

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102823175 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 12

(21) 申请号 201080050722. 8

代理人 李小芳

(22) 申请日 2010. 09. 21

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

12/564, 607 2009. 09. 22 US

H04L 1/00 (2006. 01)

H04L 25/03 (2006. 01)

H04B 1/7107 (2011. 01)

H04W 52/12 (2009. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 05. 09

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2010/049690 2010. 09. 21

(87) PCT申请的公布数据

W02011/037931 EN 2011. 03. 31

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 P·J·布莱克 C·G·洛特

R·A·阿塔 Y·C·乔 J·马

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

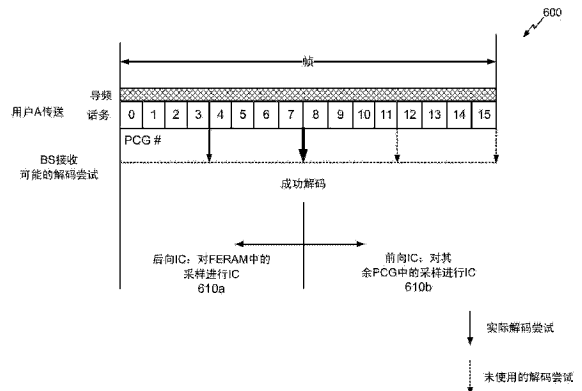
权利要求书 6 页 说明书 19 页 附图 22 页

(54) 发明名称

用于无线通信的干扰消去

(57) 摘要

用于使用干扰消去(IC)来改善无线通信系统的容量的技术。在提前解码和IC方面,从用户向基站传送的帧可在整个帧被基站接收之前被解码。该帧的其余部分随后可在其接收前在基站处被重构,并从接收信号消去以减少对从其他用户接收的帧的干扰。在用于提前解码和IC的功率控制方面,本地基站处的功率控制目标电平可响应于成功提前解码帧而被调整,而不影响整个外环功率控制操作。其他方面包括用于利用其他用户的信号的IC以改善解码出给定用户的帧的概率的晚解码技术、以及使用信道重新估计的话务信道解调的技术。



1. 一种用于处理复合信号的方法,所述复合信号至少包括第一信道和与所述第一信道在时间上交迭的第二信道,所述方法包括:

解调所述第一信道的第一部分;

基于经解调的第一部分来解码所述第一信道以生成经解码码元;

若所述解码成功,则生成在所述第一部分之后传送的所述第一信道的第二部分的预期接收信号,所述生成包括重新编码所述经解码码元;

从所述复合信号消去所述预期接收信号以生成经处理复合信号;以及

基于所述经处理复合信号来解码所述第二信道。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述第一和第二用户包括接入终端,所述复合信号是在基站处根据 cdma2000 标准来接收的。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述第一信道包括由第一用户传送的帧,所述第二信道包括由第二用户传送的帧,所述第一信道的所述第一部分包括所述第一用户的帧的初始部分,所述第一信道的第二部分包括所述第一用户的帧的继所述初始部分之后的第二部分,解码所述第二信道包括解码所述第二用户的帧。

4. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,每一帧包括相继传送的 16 个功率控制群(PCG),所述第一信道的所述第一部分包括少于 16 个 PCG,所述第一信道的第二部分包括所述第一用户的帧的不被包括在所述第一部分中的 PCG。

5. 如权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述解码包括:

每当解调了预定数目个 PCG 时就尝试解码所述第一用户的帧一次。

6. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述解码包括:

基于所述第一信道被解调的部分来周期性地尝试解码所述第一信道;以及在每次尝试之后检查帧质量指示符以确定成功解码。

7. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,还包括:

将所述复合信号的采样存储在采样存储器中;

从存储在所述采样存储器中的所述采样解调对应于所述第一信道的码元;

将经解调码元存储在经解调码元缓冲器中;解码所述第一信道包括尝试解码对应于所述第一信道的所存储的经解调码元。

8. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,从所述复合信号消去所述预期接收信号包括从存储在所述采样存储器中的所述复合信号的所述采样减去所述预期接收信号以生成所述经处理复合信号,所述方法还包括将所述经处理复合信号存回到所述采样存储器中。

9. 如权利要求 8 所述的方法,其特征在于,还包括从存储在所述采样存储器中的所述采样解调对应于所述第二信道的码元,解码所述第二信道包括尝试解码对应于所述第二信道的所存储的经解调码元。

10. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,生成所述预期接收信号包括:

编码所述经解码码元;

交织经编码码元;

调制经交织码元;以及

对经调制码元进行滤波,所述滤波包括应用与所述第一信道的信道响应估计相对应的增益。

11. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,还包括:

在成功解码所述第一信道之后从初始设置点起减小用于所述第一信道的功率控制设置点;以及

在所述第一信道的所述第二部分之后使用于所述第一信道的所述功率控制设置点返回到所述初始设置点。

12. 如权利要求 11 所述的方法,其特征在于,所述第一信道由第一设备传送,使所述功率控制设置点返回包括以不大于所述第一设备的最大转换率的速率增大所述功率控制设置点。

13. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,所述第一设备是接入终端。

14. 如权利要求 11 所述的方法,其特征在于,还包括从控制器接收用于所述第一信道的外环功率控制(OLPC)目标电平,所述初始设置点被确定为所述 OLPC 目标电平,减小所述功率控制设置点包括向所述 OLPC 目标电平应用负功率控制偏移。

15. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,还包括解调所述第二信道的帧,解码所述第二信道包括解码所述第二信道的所述帧,解码所述第一信道包括在解调所述第二信道的整个帧之后解码所述第一信道。

16. 一种用于处理复合信号的方法,所述复合信号至少包括第一信道和与所述第一信道在时间上交迭的第二信道,所述方法包括:

解调所述第二信道的帧;

在解调所述第二信道的所述帧之后解码所述第一信道以生成经解码码元;

若所述解码成功,则基于所述经解码码元生成所述第一信道的预期接收信号;

从所述复合信号消去所述预期接收信号以生成经处理复合信号;以及

基于所述经处理复合信号来解码所述第二信道的所述帧。

17. 如权利要求 16 所述的方法,其特征在于,所述第二信道的所述帧具有标称帧跨度,解调所述第二信道的所述帧包括解调直至所述标称帧跨度的终点,所述第二信道还具有长于所述标称帧跨度的虚拟帧跨度,所述虚拟帧跨度的终点在所述标称帧跨度的所述终点之后,解码所述第二信道的所述帧包括:

贯穿所述虚拟帧跨度尝试解码所述第二信道的所述帧。

18. 如权利要求 17 所述的方法,其特征在于,每一帧包括 16 个功率控制群(PCG),贯穿所述虚拟帧跨度尝试解码所述第二信道的所述帧包括每预定数目个 PCG 就解码所述帧一次,直至所述虚拟帧跨度的终点的末尾。

19. 一种用于处理用于处于软切换的用户的功率控制命令的方法,所述方法包括:

从与处于软切换的所述用户通信的多个基站中的每个基站接收功率控制命令,每个所述功率控制命令指示所述用户针对帧的单个功率控制群(PCG)调整发射功率;以及

若被任一个接收到的所述功率控制命令指示下调用于所述 PCG 的发射功率,则下调用于所述 PCG 的发射功率。

20. 一种用于处理复合信号的装置,所述复合信号至少包括第一信道和与所述第一信道至少部分地交迭的第二信道,所述装置包括:

解调器,用于解调所述第一信道的第一部分;

解码器,用于基于经解调的第一部分来解码所述第一信道以生成经解码码元;

干扰重构块,用于若第一信道被成功解码,则通过重新编码所述经解码码元来生成在所述第一部分之后传送的所述第一信道的第二部分的预期接收信号;以及

消去块,用于从所述复合信号消去所述预期接收信号以生成经处理复合信号;所述解码器进一步被配置成基于所述经处理复合信号来解码所述第二信道。

21. 如权利要求 20 所述的装置,其特征在于,所述第一和第二用户包括接入终端,所述装置包括基站,用于根据 cdma2000 标准来接收信号。

22. 如权利要求 20 所述的装置,其特征在于,所述第一信道包括由第一用户传送的帧,所述第二信道包括由第二用户传送的帧,所述第一信道的所述第一部分包括所述第一用户的帧的初始部分,所述第一信道的所述第二部分包括所述第一用户的帧的继所述初始部分之后的第二部分,所述解码器被配置成通过解码所述第二用户的帧来解码所述第二信道。

23. 如权利要求 21 所述的装置,其特征在于,每一帧包括相继传送的 16 个功率控制群(PCG),所述第一信道的所述第一部分包括少于 16 个 PCG,所述第一信道的第二部分包括所述第一用户的帧的不被包括在所述第一部分中的 PCG。

24. 如权利要求 22 所述的装置,其特征在于,所述解码器被配置成以周期性间隔尝试解码所述第一用户的帧。

25. 如权利要求 20 所述的装置,其特征在于,所述解码器被配置成基于所述第一信道被解调的部分来周期性地尝试解码所述第一信道;以及在每次尝试之后检查帧质量指示符以确定成功解码。

26. 如权利要求 20 所述的装置,其特征在于,进一步包括:

采样存储器,存储所述复合信号的采样;

解调器,用于从存储在所述采样存储器中的所述采样解调对应于所述第一信道的码元;以及

经解调码元缓冲器,存储经解调码元;所述解码器被配置成尝试解码对应于所述第一信道的所存储的经解调码元。

27. 如权利要求 26 所述的装置,其特征在于,所述消去块被配置成从存储在所述采样存储器中的所述复合信号的所述采样减去所述预期接收信号以生成所述经处理复合信号,所述装置还被配置成将所述经处理复合信号存回到所述采样存储器中。

28. 如权利要求 27 所述的装置,其特征在于,所述解调器还被配置成从存储在所述采样存储器中的所述采样解调对应于所述第二信道的码元,所述解码器还被配置成尝试解码对应于所述第二信道的所存储的经解调码元。

29. 如权利要求 20 所述的装置,其特征在于,所述干扰重构块包括:

编码器,用于编码所述经解码码元;

交织器,用于交织经编码码元;

调制器,用于调制经交织码元;以及

滤波器,用于对经调制码元进行滤波以及应用与所述第一信道的信道响应估计相对应的增益。

30. 如权利要求 20 所述的装置,其特征在于,进一步包括:

功率控制设置点计算模块,被配置成在成功解码所述第一信道之后从初始设置点起减小用于所述第一信道的功率控制设置点,以及在所述第一信道的第二部分之后使用于

所述第一信道的所述功率控制设置点返回到所述初始设置点；以及

功率控制命令生成器，用于基于所述功率控制设置点生成用于所述第一用户的功率控制命令。

31. 如权利要求 30 所述的装置，其特征在于，所述第一信道是由第一设备传送的，所述功率控制设置点计算模块被配置成通过以不大于所述第一设备的最大转换率的速率增大所述功率控制设置点来使所述功率控制设置点返回。

32. 如权利要求 31 所述的装置，其特征在于，所述第一设备是接入终端。

33. 如权利要求 30 所述的装置，其特征在于，所述功率控制设置点计算模块还被配置成从控制器接收用于所述第一信道的外环功率控制 (OLPC) 目标电平，所述初始设置点被确定为所述 OLPC 目标电平，所述功率控制设置点计算模块被配置成通过向所述 OLPC 目标电平应用负功率控制偏移来减小所述功率控制设置点。

34. 如权利要求 20 所述的装置，其特征在于，所述解调器还被配置成在所述解调器进一步解调所述第二信道的整个帧之后解码所述第一信道。

35. 一种用于处理复合信号的装置，所述复合信号至少包括第一信道和与所述第一信道在时间上交迭的第二信道，所述装置包括：

解调器，用于解调所述第二信道的整个帧；

解码器，用于在所述第二信道的所述整个帧被解调之后解码所述第一信道以生成经解码码元；

干扰重构块，用于若所述第一信道被成功解码，则基于所述经解码码元生成所述第一信道的预期接收信号；

消去块，用于从所述复合信号消去所述预期接收信号以生成经处理复合信号，所述解调器进一步被配置成基于所述经处理复合信号来解码所述第二信道的所述帧。

36. 如权利要求 35 所述的装置，其特征在于，所述第二信道的所述帧具有标称帧跨度，所述解调器还被配置成解调所述第二信道的所述帧直至所述标称帧跨度的终点，所述第二信道还具有长于所述标称帧跨度的虚拟帧跨度，所述虚拟帧跨度的终点在所述标称帧跨度的所述终点之后，所述解码器还被配置成通过贯穿所述虚拟帧跨度尝试解码所述第二信道的所述帧来解码所述第二信道的所述帧。

37. 如权利要求 36 所述的装置，其特征在于，每一帧包括 16 个功率控制群 (PCG)，所述解码器还被配置成每预定数目个 PCG 就尝试解码所述第二信道的所述帧一次，直至所述虚拟帧跨度的终点的末尾。

38. 一种用于处理用于处于软切换的用户的功率控制命令的装置，所述装置包括：

接收机，用于从与处于软切换的所述用户通信的多个基站中的每个基站接收功率控制命令，每个所述功率控制命令指示所述用户针对帧的单个功率控制群 (PCG) 调整发射功率；以及

功率控制模块，用于若被任一个接收到的所述功率控制命令指示下调用于所述 PCG 的发射功率，则下调用于所述 PCG 的发射功率。

39. 一种用于处理复合信号的设备，所述复合信号至少包括第一信道和与所述第一信道在时间上交迭的第二信道，所述设备包括：

用于解调所述第一信道的第一部分的装置；

用于基于所述第一信道的第一部分来解码所述第一信道以生成经解码码元的装置；
用于生成在所述第一部分之后传送的所述第一信道的第二部分的预期接收信号的装置；

用于从所述复合信号消去所述预期接收信号以生成经处理复合信号的装置；以及
用于基于所述经处理复合信号来解码所述第二信道的装置。

40. 一种用于处理复合信号的设备，所述复合信号至少包括第一信道和与所述第一信道在时间上交迭的第二信道，所述设备包括：

用于解调所述第二信道的帧的装置；

用于在接收所述第二信道的所述帧之后解码所述第一信道以生成经解码码元的装置；

用于若所述解码成功，则基于所述经解码码元生成所述第一信道的预期接收信号的装置；

用于从所述复合信号消去所述预期接收信号以生成经处理复合信号的装置；以及
用于基于所述经处理复合信号来解码所述第二信道的所述帧的装置。

41. 一种用于处理用于处于软切换的用户的功率控制命令的设备，所述设备包括：

用于从与处于软切换的所述用户通信的多个基站中的每个基站接收功率控制命令的装置，每个所述功率控制命令指示所述用户针对帧的单个功率控制群（PCG）调整发射功率；
以及

用于若被任一个接收到的所述功率控制命令指示下调用于所述 PCG 的发射功率，则下调用于所述 PCG 的发射功率的装置。

42. 一种用于处理复合信号的计算机程序产品，所述复合信号至少包括第一信道和与
所述第一信道在时间上交迭的第二信道，所述产品包括：

计算机可读介质，包括：

用于使计算机解调所述第一信道的第一部分的代码；

用于使计算机基于经解调的第一部分来解码所述第一信道以生成经解码码元的代码；

用于使计算机若所述解码成功则生成在所述第一部分之后传送的所述第一信道的第二部分的预期接收信号的代码，所述生成包括重新编码所述经解码码元；

用于使计算机从所述复合信号消去所述预期接收信号以生成经处理复合信号的代码；
以及

用于使计算机基于所述经处理复合信号来解码所述第二信道的代码。

43. 一种用于处理复合信号的计算机程序产品，所述复合信号至少包括第一信道和与
所述第一信道在时间上交迭的第二信道，所述产品包括：

计算机可读介质，包括：

用于使计算机解调所述第二信道的帧的代码；

用于使计算机在解调所述第二信道的所述帧之后解码所述第一信道以生成经解码码元的代码；

用于使计算机若所述解码成功则基于所述经解码码元生成所述第一信道的预期接收信号的代码；

用于使计算机从所述复合信号消去所述预期接收信号以生成经处理复合信号的代码；
以及

用于使计算机基于所述经处理复合信号来解码所述第二信道的所述帧的代码。

44. 一种用于处理用于处于软切换的用户的功率控制命令的计算机程序产品,所述产品包括:

计算机可读介质,包括:

用于使计算机从与处于软切换的所述用户通信的多个基站中的每个基站接收功率控制命令的代码,每个所述功率控制命令指示所述用户针对帧的单个功率控制群(PCG)调整发射功率;以及

用于使计算机若被任一个接收到的所述功率控制命令指示下调用于所述 PCG 的发射功率,则下调用于所述 PCG 的发射功率的代码。

用于无线通信的干扰消去

技术领域

[0001] 本发明一般涉及数字通信,尤其涉及用于通过使用干扰消去来改善无线数字通信系统的容量的技术。

[0002] 背景

[0003] 无线通信系统被广泛部署以提供诸如语音、分组数据等各种类型的通信。这些系统可以基于码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、或其他多址技术。此类系统可遵循诸如第三代伙伴项目 2 (3gpp2,或“cdma2000”)、第三代伙伴(3gpp,或“W-CDMA”)或长期演进(“LTE”)之类的标准。在设计此类通信系统时,希望在给定可用资源的前提下使系统能够可靠支持的容量或用户数量最大化。

[0004] 在无线通信系统的一方面,两个单元之间的传输常常采用某个程度的冗余来防备收到信号中有差错。例如,在 cdma2000 无线通信系统中从接入终端(AT)至基站(BS)的反向链路(RL)传输上,可以采用诸如分数速率码元编码和码元重复之类的冗余。在 cdma2000 系统中,将经编码码元编组成称为功率控制群(PCG)的子段并在空中传送,其中固定数目的 PCG 定义帧。

[0005] 虽然信号冗余(诸如 cdma2000 中采用的信号冗余)可允许在存在噪声的情况下准确地恢复所传送的信号,但此类冗余可能对该无线通信系统的其他用户(例如,对在其他反向链路上与该 BS 通信的其他 AT)造成不必要的干扰。该干扰可能不期望地降低系统容量。

[0006] 将希望提供用于改善采用冗余的数字通信系统的效率的技术。

[0007] 在无线通信系统的另一方面,两个单元之间的传输可包括话务信号以及具有已知数据内容的导频信号。虽然导频信号可辅助接收机(例如,BS)从话务信号恢复数据,但由一个 AT 发送的导频信号可能不期望地对由其他 AT 向该 BS 发送的话务和导频信号造成干扰。将希望提供用于在存在导频干扰的情况下改善解调和解码话务信号的准确性的技术。

[0008] 概述

[0009] 本公开的一方面提供了一种用于处理复合信号的方法,该复合信号至少包括第一信道和与第一信道在时间上交迭的第二信道,该方法包括:解调第一信道的第一部分;基于经解调的第一部分来解码第一信道以生成经解码码元;若解码成功,则生成在该第一部分之后传送的第一信道的第二部分的预期接收信号,该生成包括重新编码该经解码码元;从复合信号消去该预期接收信号以生成经处理复合信号;以及基于经处理复合信号来解码第二信道。

[0010] 本公开的另一方面提供了一种用于处理复合信号的方法,该复合信号至少包括第一信道和与第一信道在时间上交迭的第二信道,该方法包括:解调第二信道的帧;在解调第二信道的该帧之后解码第一信道以生成经解码码元;若解码成功,则基于该经解码码元生成第一信道的预期接收信号;从该复合信号消去该预期接收信号以生成经处理复合信号;以及基于该经处理复合信号来解码第二信道的该帧。

[0011] 本公开的又一方面提供了一种用于处理用于处于软切换的用户的功率控制命令的方法,该方法包括:从与处于软切换的用户通信的多个基站中的每个基站接收功率控制

命令,每个功率控制命令指示该用户针对帧的单个功率控制群(PCG)调整发射功率;以及若被任一接收到的功率控制命令指示下调用于该 PCG 的发射功率,则下调用于该 PCG 的发射功率。

[0012] 本公开的又一方面提供了一种用于处理复合信号的装置,该复合信号至少包括第一信道和与第一信道至少部分地交迭的第二信道,该装置包括:解调器,用于解调第一信道的第一部分;解码器,用于基于经解调的第一部分来解码第一信道以生成经解码码元;干扰重构块,用于若第一信道被成功解码,则通过重新编码该经解码码元来生成在该第一部分之后传送的第一信道的第二部分的预期接收信号;以及消去块,用于从该复合信号消去该预期接收信号以生成经处理复合信号;该解码器进一步被配置成基于该经处理复合信号来解码第二信道。

[0013] 本公开的又一方面提供了一种用于处理复合信号的装置,该复合信号至少包括第一信道和与第一信道在时间上交迭的第二信道,该装置包括:解调器,用于解调第二信道的整个帧;解码器,用于在第二信道的整个帧被解调之后解码第一信道以生成经解码码元;干扰重构块,用于若第一信道被成功解码,则基于该经解码码元生成第一信道的预期接收信号;消去块,用于从该复合信号消去该预期接收信号以生成经处理复合信号,该解码器进一步被配置成基于该经处理复合信号来解码第二信道的该帧。

[0014] 本公开的又一方面提供了一种用于处理用于处于软切换的用户的功率控制命令的装置,该装置包括:接收机,用于从与处于软切换的用户通信的多个基站中的每个基站接收功率控制命令,每个功率控制命令指示用户针对帧的单个功率控制群(PCG)调整发射功率;以及功率控制模块,用于若被任一接收到的功率控制命令指示下调用于该 PCG 的发射功率,则下调用于该 PCG 的发射功率。

[0015] 本公开的又一方面提供了一种用于处理复合信号的设备,该复合信号至少包括第一信道和与第一信道在时间上交迭的第二信道,该设备包括:用于解调第一信道的第一部分的装置;用于基于第一信道的第一部分来解码第一信道以生成经解码码元的装置;用于生成在该第一部分之后传送的第一信道的第二部分的预期接收信号的装置;用于从该复合信号消去该预期接收信号以生成经处理复合信号的装置;以及用于基于该经处理复合信号来解码第二信道的装置。

[0016] 本公开的又一方面提供了一种用于处理复合信号的设备,该复合信号至少包括第一信道和与第一信道在时间上交迭的第二信道,该设备包括:用于解调第二信道的帧的装置;用于在接收第二信道的该帧之后解码第一信道以生成经解码码元的装置;用于若解码成功,则基于该经解码码元生成第一信道的预期接收信号的装置;用于从该复合信号消去该预期接收信号以生成经处理复合信号的装置;以及用于基于该经处理复合信号来解码第二信道的该帧的装置。

[0017] 本公开的又一方面提供了一种用于处理用于处于软切换的用户的功率控制命令的设备,该设备包括:用于从与处于软切换的用户通信的多个基站中的每个基站接收功率控制命令的装置,每个功率控制命令指示用户针对帧的单个功率控制群(PCG)调整发射功率;以及用于若被任一接收到的功率控制命令指示下调用于该 PCG 的发射功率,则下调用于该 PCG 的发射功率的装置。

[0018] 本公开的又一方面提供了一种用于处理复合信号的计算机程序产品,该复合信号

至少包括第一信道和与第一信道在时间上交迭的第二信道,该产品包括:计算机可读介质,包括:用于使计算机解调第一信道的第一部分的代码;用于使计算机基于经解调的第一部分来解码第一信道以生成经解码码元的代码;用于使计算机若解码成功则生成在该第一部分之后传送的第一信道的第二部分的预期接收信号的代码,该生成包括重新编码该经解码码元;用于使计算机从该复合信号消去该预期接收信号以生成经处理复合信号的代码;以及用于使计算机基于该经处理复合信号来解码第二信道的代码。

[0019] 本公开的又一方面提供了一种用于处理复合信号的计算机程序产品,该复合信号至少包括第一信道和与第一信道在时间上交迭的第二信道,该产品包括:计算机可读介质,包括:用于使计算机解调第二信道的帧的代码;用于使计算机在解调第二信道的该帧之后解码第一信道以生成经解码码元的代码;用于使计算机若解码成功则基于该经解码码元生成第一信道的预期接收信号的代码;用于使计算机从该复合信号消去该预期接收信号以生成经处理复合信号的代码;以及用于使计算机基于该经处理复合信号来解码第二信道的该帧的代码。

[0020] 本公开的又一方面提供了一种用于处理用于处于软切换的用户的功率控制命令的计算机程序产品,该产品包括:计算机可读介质,包括:用于使计算机从与处于软切换的用户通信的多个基站中的每个基站接收功率控制命令的代码,每个功率控制命令指示用户针对帧的单个功率控制群(PCG)调整发射功率;以及用于使计算机若被任一个接收到的功率控制命令指示下调用于该 PCG 的发射功率,则下调用于该 PCG 的发射功率的代码。

[0021] 附图简述

[0022] 图 1 解说现有技术无线通信系统。

[0023] 图 2 解说现有技术发射机结构和 / 或过程的示例,其可在例如图 1 的接入终端处实现。

[0024] 图 2A 解说通过图 2 中所解说的这些操作块处理的数据的状态。

[0025] 图 3 解说 CDMA 通信系统中由多个用户向基站传送的示例信道。

[0026] 图 4 解说接收机,其可在基站处实现以接收和处理由用户传送的信号。

[0027] 图 5 解说用于从复合信号 r 干扰消去用户的帧的方法的示例性实施例。

[0028] 图 6 解说根据本公开的提前解码和干扰消去(IC)技术的示例性时序图。

[0029] 图 7 解说根据本公开的用于从 r 干扰消去已成功提前解码的帧的示例性方法。

[0030] 图 8 解说根据本公开的技术的功率控制(PC)方案的示例性实施例。

[0031] 图 8A 解说用于实现所描述的功率控制技术的装置的示例性实施例。

[0032] 图 8B 解说用于实现针对处于软切换的用户所描述的功率控制技术的装置的示例性实施例。

[0033] 图 9 解说根据本公开另一方面的晚解码技术的示例性实施例。

[0034] 图 10 解说根据本公开的供基站实现晚解码的方法的示例性实施例。

[0035] 图 11 解说根据本公开的接收机的替换示例性实施例。

[0036] 图 12 解说在图 11 的接收机中执行首轮 PIC、TIC、以及残留 PIC 的方法。

[0037] 图 13 解说了图 12 中引述的残留 PIC 框所执行的操作的示例性实施例。

[0038] 图 14 解说根据本公开的方法的示例性实施例。

[0039] 图 15A-15D 解说根据在其中可以应用本公开的原理的 UMTS 来工作的示例现有技术

术无线网络。

[0040] 详细描述

[0041] 下面结合附图阐述的详细描述旨在作为本发明的示例性实施例的描述,而非旨在表示能在其中实践本发明的仅有示例性实施例。贯穿本描述使用的术语“示例性”意指“用作示例、实例或解说”,并且不应当一定要解释成优于或胜过其他示例性实施例。本详细描述包括具体细节以提供对本发明的示例性实施例的透彻理解。对于本领域技术人员将显而易见的是,没有这些具体细节也可实践本发明的示例性实施例。在一些实例中,公知的结构和设备以框图形式示出以免湮没本文给出的示例性实施例的新颖性。

[0042] 在本说明书和权利要求书中,将理解,当一元件被称为“连接至”或“耦合至”另一元件时,该元件可以直接连接或耦合至该另一元件或者可以存在居间元件。相反,当一元件被称为“直接连接至”或“直接耦合至”另一元件时,不存在居间元件。

[0043] 图 1 解说了现有技术无线蜂窝通信系统 100,其中附图标记 102A 到 102G 指代蜂窝小区,附图标记 160A 到 160G 指代基站,而附图标记 106A 到 106G 指代接入终端(AT)。通信信道包括用于从基站(BS)160 至接入终端(AT)106 的传输的前向链路(FL)(也被称为下行链路)、以及用于从 AT 106 至 BS 160 的传输的反向链路(RL)(也被称为上行链路)。AT 106 也被称为远程站、移动站、订户站、或简称为用户。接入终端(AT)106 可以是移动的或固定的。每条链路可纳入不同数目的载波频率。此外,接入终端 106 可以通过无线信道或通过有线信道(例如使用光纤或同轴电缆)来通信的任何数据设备。接入终端 106 还可以是包括但不限于 PC 卡、致密闪存、外置或内置调制解调器、或者无线或有线电话的数种类型的设备之中的任一种。

[0044] 现代通信系统被设计成使用特定信道分配方法来允许多个用户接入共用通信介质。本领域已知众多的多址技术,诸如时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、空分多址、极分多址、码分多址(CDMA)、以及其他类似的多址技术。取决于具体的多址技术,信道分配可以采取各种形式。例如,在 FDMA 系统中,总频谱被划分成数个较小的子带,并且每个用户被给予其自己的子带以接入通信链路。替换地,在 TDMA 系统中,每个用户在周期性重现的时隙期间被给予整个频谱。在 CDMA 系统中,每个用户在所有时间被给予整个频谱,但通过使用码来区别其传输。

[0045] 在通信系统 100 的某些实现中,AT 可处于被称为软切换的情形,例如其中 AT 在前向链路和 / 或反向链路上同时与多个 BS 通信。例如,AT 106J 被示为处于两个 BS 160A 和 160B 之间的软切换中。由该 AT 进行的反向链路传输可在这两个 BS 中的每一个 BS 处被接收,这两个 BS 中的任一者或两者可向该 AT 传送回功率控制(PC)命令以调整 AT 发射功率。

[0046] 在某些实现中,BS 160C 和 160D 可以是还与基站控制器(BSC)(未示出)或无线网络控制器(RNC)通信的基收发基站(BTS)。BSC 可以例如处理各 AT 间的无线信道分配、来自 AT 的信道质量测量、控制从 BTS 到 BTS 的切换等。

[0047] 虽然本公开的某些示例性实施例在下文可能是针对根据 cdma2000 标准的操作来描述的,但本领域普通技术人员将领会,这些技术可以通过相应的修改而现成地应用于其他数字通信系统。例如,本公开的这些技术还可应用于基于 W-CDMA(或 3gpp、或 UMTS)无线通信标准和 / 或任何其他通信标准的系统。此外,虽然本公开的某些示例性实施例在下文可能是针对无线通信系统的反向链路上的操作来描述的,但本领域普通技术人员将领会,

这些技术不必被局限于无线通信系统的反向链路。例如,本文使用的“用户”可具体表示在反向链路上与 BS 通信的 AT,但也可通用地表示在通信链路上与任何其他单元通信的任何通信单元。构想了这样的替换示例性实施例是落在本公开的范围之内的。

[0048] 图 2 解说现有技术发射机结构和 / 或过程的示例,其可在例如图 1 的接入终端 106 处实现。图 2 中所示的功能和组件可由软件、硬件、或软件与硬件的组合来实现。可向图 2 添加其他功能以作为图 2 中所示的功能的补充或替代。图 2A 解说通过图 2 中所解说的这些操作块处理的数据的状态。

[0049] 图 2 中,数据源 200 将数据 $d(t)$ 或 200a 提供给 FQI/ 编码器 202。FQI/ 编码器 202 可以向该数据 $d(t)$ 附加帧质量指示符(FQI),诸如循环冗余校验(CRC)。FQI/ 编码器 202 还可以使用一种或更多种编码方案来编码该数据和 FQI 以提供经编码码元 202a。每一种编码方案可包括一种或更多种类型的编码,例如卷积编码、Turbo 编码、块编码、重复编码、其他类型的编码、或完全无编码。其他编码方案可包括自动重复请求(ARQ)、混合式 ARQ(H-ARQ)、以及增量冗余重复技术。不同类型的数据可用不同的编码方案来编码。经编码信息和 FQI 也在图 2A 中被示为 202a。

[0050] 交织器 204 在时间上交织经编码数据码元 202a 以对抗衰落,并且生成码元 204a。信号的经交织码元 204a 可以由帧格式块 205 映射到预定义的帧格式以产生帧 205a。在一种实现中,帧格式可以将帧指定为由多个子片段构成。在一种实现中,子片段可以是帧沿着给定维度(例如,时间、频率、码、或任何其他维度)的任何相继部分。帧可以由固定的多个此类子片段构成,每个子片段包含分配给该帧的码元总数中的一部分。例如,在根据 W-CDMA 标准的示例性实施例中,子片段可以被定义为隙。在根据 cdma2000 标准的实现中,子片段可被定义为功率控制群(PCG)。例如,图 2A 解说了经交织码元 204a 被分段成构成帧 205a 的多个(即, S 个)子片段。

[0051] 在某些实现中,帧格式还可指定随经交织码元 204a 包括例如控制码元(未示出)。此类控制码元可包括例如功率控制码元、帧格式信息码元、等等。

[0052] 调制器 206 调制帧 205a 以生成经调制数据 206a。调制技术的示例包括二进制相移键控(BPSK)和正交相移键控(QPSK)。调制器 206 还可重复经调制数据序列。调制器 206 还可用 Walsh 覆盖(即, Walsh 码)来扩展经调制数据以形成码片流。调制器 206 还可使用伪随机噪声(PN)扩展器以一个或更多个 PN 码(例如,短码、长码)来扩展该码片流。

[0053] 基带至射频(RF)转换块 208 可将经调制信号 206a 转换成 RF 信号以作为信号 210a 经由天线 210 在无线通信链路上发送给一个或更多个基站接收机。

[0054] 图 3 解说 CDMA 通信系统中由多个用户向基站传送的示例信道 300。注意,这些示例性信道和用户仅是为了解说目的而示出的,并且并不意味着将本公开的范围限于所示的任何特定的信道或用户的配置。

[0055] 在图 3 中,用户 A、用户 B 和用户 C 被示为向单个基站(BS)传送。来自每个用户的传输(TX)包括导频信号和话务信号。在一些实现中,每个用户的导频信号被复用到与话务分开的码上以允许接收机(例如,基站)将导频与话务分开。导频可以使用其他信道化方案来替换地或进一步复用,例如,导频和话务可以被调制到分开的正交相位(例如, I 和 Q)载波上。导频可包含例如其信号内容被接收机先验已知的所传送序列以辅助接收机例如解调相应的话务数据。注意,如在本说明书和权利要求书中所使用的,术语“话务”包括其数据

内容不被接收机先验已知的任何信道。因此,术语“话务”既可涵盖与 cdma2000 系统中的话音话务相关联的数据又可涵盖与“开销信道”相关联的数据(诸如 ACK 消息、功率控制消息等)。

[0056] 在图 3 中,来自每个用户的话务信号在时间上被进一步格式化为多个帧,其中每个帧被进一步格式化为多个(例如,16 个)子片段或“功率控制群”(PCG)。注意,如图 3 中所示,由任何用户传送的帧的开始和停止时间一般不必与由其他用户传送的帧的开始和停止时间重合。

[0057] 在 BS 处,接收和处理包含所有用户的导频和话务信号的总和的复合信号以恢复由每个用户传送的数据。在图 3 中所指示的现有技术中,BS 仅在接收到对应于一帧的所有 PCG 时才开始解码该帧。例如,BS 仅在接收到来自用户 A 的 PCG#15 之后才解码用户 A 的帧,对于用户 B 和用户 C 是类似的。

[0058] 图 4 解说接收机 400,其可在基站处实现以接收和处理由用户传送的信号。图 4 中所示的功能和组件可由软件、硬件、或软件与硬件的组合来实现。可向图 4 添加其他功能以作为图 4 中所示的功能的补充或替代。尽管下面描述了基站处的干扰消去,但本文的概念可现成地应用于通信系统的用户或任何其他组件。

[0059] 在图 4 中,一个或更多个天线 401 接收来自所有用户的复合信号 r_{401a} 。例如, r 可对应于所有用户所传送的导频和话务信号的总和,如早先参照图 3 所描述的。收到信号 r_{401a} 被提供给 RF 至基带转换块 402,该 RF 至基带转换块 402 可调理(例如,滤波、放大、下变频)并数字化该收到信号以生成数字采样。

[0060] 解调器 404 可解调该收到信号以提供关于每个用户的恢复出的码元。对于 cdma2000,解调尝试通过 (1) 信道化经解扩的采样以将接收到的导频和话务离析到其各自相应的码道上,以及 (2) 用恢复出的导频来相干解调经信道化的话务以提供经解调数据来恢复数据传输。解调器 404 可包括用于存储关于所有用户接收到的复合信号 r 的采样的收到采样缓冲器 412 (也被称为联合前端 RAM、FERAM、或采样 RAM)、用于解扩并处理与相异的多径和/或用户对应的多个信号实例的耙式(Rake)接收机 414、以及经解调码元缓冲器 416 (也被称为后端 RAM、BERAM、或经解调码元 RAM)。注意,可以有多个经解调码元缓冲器 416,每个经解调码元缓冲器 416 对应于特定的用户。

[0061] 解交织器 406 解交织来自解调器 404 的数据。

[0062] 解码器 408 可解码经解调数据以恢复出经解码数据比特 $\hat{d}(t)$ 。经解码数据 $\hat{d}(t)$ 可被提供给数据阱 410。

[0063] 在图 4 中,经解码数据比特 $\hat{d}(t)$ 被进一步示为被输入到干扰重构块 460 以重构已解码用户对存储在 FERAM 中的复合信号 r 的贡献。块 460 包括编码器 462、交织器 464、帧格式块 465、以及调制器 466,用于例如根据图 2 中解说的操作来重构由用户原始传送的信号的副本。块 460 进一步包括滤波器 468,滤波器 468 以 FERAM 分辨率(例如以 $2x$ 码片率)来形成收到的用户采样。在示例性实施例中,可以用从本领域已知的信道估计技术推导出的信道估计来对滤波器 468 的增益进行加权。随后,在称为话务干扰消去(TIC)的过程中,使用话务消去块 461 从 FERAM 412 移除或消去已解码用户对 FERAM 的贡献。

[0064] 如图 4 中进一步示出的,提供了用于执行导频干扰消去(PIC)的导频估计/重构

块 470。块 470 可以从 FERAM 412 中的采样消去用户的导频信号,以使得对每个用户的话务信号的解调和解码可以在没有来自该用户和其他用户的导频信号的干扰的情况下进行。用于执行 PIC 的技术在本文早先引用的例如美国专利申请序列号 12/484,572 中公开。

[0065] 以下给出对接收机 400 中的 FERAM 412 和 BERAM 416 的功能的进一步描述。

[0066] 在示例性实施例中,FERAM 412 和 BERAM 416 可以是环形缓冲器。FERAM 412 存储收到采样(例如,以 $2x$ 码片率)并且为所有用户所共用。BERAM 416 存储如由解调器的耙式接收机 414 生成的收到信号的经解调码元。每个用户可具有不同的 BERAM,因为经解调码元是通过用因用户而异的 PN 序列来解扩并跨诸耙指进行组合来获得的。在示例性实施例中,每个耙指可以估计其自己的相应导频,并且当后续使用本领域已知的 PIC 技术从 FERAM 消去所估计的导频时,可以使用推导出所估计的导频的相应耙指的偏移来消去该所估计的导频。

[0067] 图 5 解说用于从复合信号 r 干扰消去用户的帧的方法 500 的示例性实施例。

[0068] 在框 505 处,接收复合信号 r 并将其存储在 FERAM 中。

[0069] 在框 510 处,为单个用户解调和解交织信号 r 以产生码元 y ,码元 y 被存储在 BERAM 中。

[0070] 在框 520 处,在针对一用户接收到整个帧(即,包括所有 PCG)时,解码这些码元 y 。

[0071] 在框 525 处,确定 FQI(例如,由图 2 中的 FQI/编码器块 202 附加的 FQI)是否通过。如果是,则该方法前进至框 530。如果不是,则该方法前进至框 540。注意,在一些示例性实施例中,FQI 不必是在发射机处显式地附加到帧的 FQI,而是可以代替地包括例如收到帧的能量度量或其他度量。

[0072] 在框 530 处,对存储在 FERAM 中的信号执行干扰消去(IC)。例如,如早先参照图 4 描述的,已成功解码的帧的经解码数据比特 $\hat{d}(t)$ 被输入干扰重构块,并且可从 FERAM 消去重构出的话务信号。从 FERAM 消去的干扰例如可改善成功解码另一用户的帧的可能性。

[0073] 在框 540 处,对于该帧结束 IC。

[0074] 本领域普通技术人员将领会,虽然由框 511 总体地表示的操作(即,框 520-540)被示为应用于单个用户的单个帧,但是将理解,框 511 的多个实例可被现成地执行以处理多个用户的多个帧,以对复合信号 r 执行 IC。

[0075] 在本公开的一方面,描述了用于组合干扰消去和提前解码的技术,其中在接收到整个帧之前就尝试解码一用户的帧的数据比特 $d(t)$ 。用于提前解码的机制在本文早先引用的例如美国专利申请序列号 12/252,544 中进一步描述。

[0076] 图 6 解说根据本公开的示例性提前解码和干扰消去(IC)技术的示例性时序图 600。注意,时序图 600 仅是为解说目的而示出的,而不意图将本公开的范围限于本文所示的任何特定参数。本领域普通技术人员还将领会,本文所引述的具体 PCG 号仅是用于解说目的,而不意图限定本公开的范围。

[0077] 在图 6 中,用户 A 在反向链路上向 BS 传送包括多个 PCG 的帧。BS 如由用户 A 所传送地那样接收这些 PCG,并且在接收到与该帧相关联的所有 PCG 之前(即根据提前解码技术)尝试解码该帧。在图 6 中,可能的解码尝试每 4 个 PCG 发生一次,例如,在接收到 PCG#3 之后、在接收到 PCG#7 之后、在接收到 PCG#11 之后、以及在接收到 PCG#15 之后。本领域普通技术人员将领会,提前解码尝试可在不同于每 4 个 PCG 一次的其他间隔上发生,并且构想

了此类替换示例性实施例是落在本公开的范围之内的。

[0078] 在所示的示例中,接收到 PCG#7 之后的解码尝试导致成功解码,于是对应于整个帧的数据比特 $\hat{d}(t)$ 被 BS 知晓。在该帧的成功解码之后,可根据本公开执行后向 IC 610a 和前向 IC 610b 两者。

[0079] 在示例性实施例中,后向 IC 610a 包括重构在成功解码之前接收到的 PCG (即,图 6 中的 PCG#0 到 7) 中包含的话务信号,并从 FERAM 消去重构出的信号。后向 IC 610a 可通过例如从 FERAM 中存储的信号中移除与已成功解码的用户的 PCG 相关联的干扰而有益于对其他用户的话务信号的解码。

[0080] 在示例性实施例中,前向 IC 610b 包括使用数据比特 $\hat{d}(t)$ 重构已成功解码的帧的待接收 PCG (即,图 6 中的 PCG#8 到 15) 中的话务信号,并从复合信号 r 消去重构出的信号。类似于后向 IC 610a,前向 IC 610b 也有益于对其他用户的话务信号的解码,且对于前向消去还具有无需与首次解调和解码 r 中的用户信号相关联的等待时间的附加优点。在示例性实施例中,前向 IC 610b 可与用于其余 PCG 的导频干扰消去 (PIC) 同时执行,例如在解调任何话务信道之前。

[0081] 在示例性实施例中,由用户 A 向基站进行的反向链路传输(例如,话务信号)可被定义为第一信道,而另一用户至相同基站的传输(未示出)可被定义为第二信道。将领会,使用上文描述的后向和前向 IC 技术消去第一信道可有利地有益于基站处对第二信道的解码。在前向 IC 的情形中,第一信道的此类消去可例如使用与第一信道的已成功提前解码的帧的其余 PCG 相对应的所生成预期接收信号来完成。

[0082] 图 7 解说根据本公开的用于从 r 干扰消去已成功提前解码的帧的示例性方法 700。

[0083] 在框 705 处,接收复合信号 r 并将其存储在 FERAM 中。

[0084] 在框 710 处,为单个用户解调和解交织信号 r 以产生码元 y 。在示例性实施例中,关于一用户的码元 y 可被存储在相应的 BERAM 中。

[0085] 在框 715 处,检查是否可为该用户对 FERAM 中存储的信号尝试解码。如果是,则该方法前进至框 720。将领会,所尝试的解码可以是如本文先前描述的提前解码尝试。在示例性实施例中,解码可例如在该帧的每 4 个收到 PCG 尝试一次,如图 6 中所示的。在替换示例性实施例中,可以任何其他间隔来尝试解码,并且构想了此类替换示例性实施例是落在本公开的范围之内的。

[0086] 在框 720 处,用于该用户的 BERAM 中所存储的码元 y 被解码,并在框 725 处检查与经解码比特相关联的 FQI 是否通过。如果是,则该方法前进至框 730。如果不是,则该方法前进至框 735,在此确定是否已到达该帧末尾。如果尚未到达该帧末尾,则该方法返回框 715,否则该方法前进至框 750。

[0087] 在框 730 处,对已存储在 FERAM 中的信号执行后向 IC,如先前例如参照图 6 中的 610a 描述的那样。随后,在框 740 处,对该帧的其余 PCG (若有) 中的信号执行前向 IC,例如,如先前参照图 6 中的 610b 描述的那样。

[0088] 在框 750 处,对于该帧结束 IC。

[0089] 本领域普通技术人员将领会,虽然由框 711 总体地表示的操作(即,框 720-750)在图 7 中被示为应用于单个用户的单个帧,但框 711 的多个实例可被现成地执行以处理多个

用户的多个帧,以对复合信号执行 IC。构想了此类替换示例性实施例是落在本公开的范围之内的。

[0090] 在示例性实施例中,本公开的提前解码和 IC 技术可与功率控制技术相组合,以例如在帧继 BS 处的成功提前解码之后的其余部分期间减小用户的发射功率。图 8 解说根据本公开的技术的功率控制(PC)方案的示例性实施例。

[0091] 在图 8 中,用户 A 在反向链路上向 BS 传送构成帧的多个 PCG,如本文先前参照图 6 所描述的。在所示的示例性实施例中,BS 在接收到 PCG#7 之后成功地提前解码该传输。在接收到 PCG#7 后的时间 t_0 后,根据本领域公知的功率控制技术,BS 应用负功率控制(PC)偏移以命令用户 A 相对于上一个收到 PCG 降低其发射功率。在所示的示例性实施例中,该负 PC 偏移为 -3dB。将领会,由 BS 在成功提前解码之后应用的负功率控制偏移有利地减少了用户 A 为了已提前解码帧的其余部分而对其他用户造成的干扰。

[0092] 随后,在下一帧开始之前,BS 可使功率控制偏移回升到 0dB,从而用户 A 可以恰适的功率电平传送下一帧的第一个 PCG。在示例性实施例中,BS 从下一帧开头之前的预定数目个 PCG 开始使功率控制偏移回升到 0dB,以计及用户调整其发射功率的能力的转换率上的任何限制。例如,若用户 A 能够在每 PCG 调整 1dB 的最大转换率下调整其发射功率且负 PC 偏移为 -3dB,则 BS 可从下一帧之前至少 3 个 PCG 开始使其功率控制偏移从 -3dB 回升到 0dB。在替换示例性实施例中(未示出),BS 可以其他方式来降低或升高其功率控制偏移,例如在多个 PCG 上有 +/-1dB/PCG 增量。构想了此类替换示例性实施例是落在本公开的范围之内的。

[0093] 在示例性实施例中,图 8 中所示的 PC 偏移可被直接应用于如通过本领域公知的外环功率控制(OLPC)技术设置的功率控制目标电平。此类 OLPC 技术可例如动态地调整功率控制目标电平以维持 BS 处的目标误帧率或其他目标度量。

[0094] 图 8A 解说用于实现所描述的功率控制技术的装置的示例性实施例 800A。在图 8A 中,功率控制设置点计算模块 810A 被耦合到解码器 408 的输出。功率控制设置点计算模块 810A 可被配置成在成功解码第一信道之后从初始设置点起减小用于第一信道的功率控制设置点,以及用于在接收第一信道的第二部分结束时或之后使用于第一信道的功率控制设置点返回到初始设置点。

[0095] 功率控制设置点计算模块 810A 可被耦合到功率控制命令生成器 820A,功率控制命令生成器 820A 用于基于该功率控制设置点生成用于被解码用户的功率控制命令。

[0096] 功率控制命令生成器 820A 可被耦合到 RF 传输模块 830A 和双工器 840A,双工器 840A 允许在接收链和发射链之间共享天线 401。

[0097] 在示例性实施例中,本文参照图 8 描述的功率控制技术可应用于其中用户或 AT 处于软切换的情形,如早先参照图 1 的通信系统 100 所描述的。在示例性实施例中,中央 BSC 可维护指派给该 AT 的单个 OLPC 环。该 OLPC 环的目标功率电平被提供给与处于软切换的 AT 通信的多个 BTS 中的每个 BTS。每个 BTS 根据内环功率控制(ILPC)环向该 AT 传送功率控制命令(例如,在前向链路上)以根据 OLPC 目标电平调整 AT 发射功率。

[0098] 在示例性实施例中,当 AT 处于软切换时,这多个 BTS 中的每个 BTS 可根据上文描述的原理本地地对从该 AT 接收的信号执行提前解码。这多个 BTS 中的一个或更多个 BTS 可成功提前解码来自该 AT 的帧,于是这一个或更多个 BTS 可对由 BSC 提供的 OLPC 目标电

平应用图 8 中所示的 PC 偏移。在示例性实施例中, 响应于接收到来自多个 BTS (其中一些可能尚未成功提前解码该 AT 的帧) 的功率控制命令, 该 AT 可被配置成减小其发射功率电平——若这些 BTS 的功率控制命令中有任一个指示 AT 这样做。将领会, 以此方式, AT 的实际发射功率被控制为“各下降之或(OR)”。因此, 一旦任何 BTS 在软切换期间成功提前解码, 就可成功地命令 AT 减小其发射功率电平, 而不会扰乱由 BSC 维护和更新的 OLPC 目标电平。

[0099] 图 8B 解说用于实现针对处于软切换的用户所描述的功率控制技术的装置 800B 的示例性实施例。装置 800B 用于处理用于处于软切换的用户的功率控制命令。装置 800B 可例如在 AT 中实现。

[0100] 在图 8B 中, 接收机 810B 被示为用于接收来自与处于软切换的用户通信的多个基站中的每个基站的功率控制命令。每个功率控制命令可指示该用户针对帧的单个功率控制群 (PCG) 调整发射功率。

[0101] 功率控制命令处理模块 820B 被耦合到接收机 810B。功率控制命令处理模块 820B 下调用于 PCG 的发射功率——若其被任何接收到的功率控制命令指示这样做。功率控制命令处理模块 820B 被耦合到发射功率调整块 830B, 发射功率调整块 830B 控制发射机 840B 的发射功率。

[0102] 图 9 解说根据本公开另一方面的晚解码技术的示例性实施例。在图 9 中, 用户 A、用户 B 和用户 C 向基站 (BS) 接收机 (未示出) 传送帧。BS 在 910 处在接收到 PCG#11 之后成功解码用户 C 的帧, 并且在 920 处在接收到 PCG#15 之后成功解码用户 B 的帧。然而, BS 甚至在接收到帧 #1 的 PCG#15 之后, 即在帧 #1 的标称帧跨度 912 的标称终点 913 处, 也不能成功解码用户 A 的帧 #1。注意, 帧 #1 的标称帧跨度 912 表示用户 A 向 BS 传送对应于帧 #1 的 PCG 的时间段。

[0103] 在被称为晚解码的技术中, BS 甚至在帧 #1 的标称帧跨度 912 结束之后继续尝试解码用户 A 的帧 #1。在示例性实施例中, BS 继续尝试解码用户 A 的帧 #1 直至帧 #1 的虚拟帧跨度 914 的虚拟终点 915, 其中虚拟帧跨度 914 被选取为长于标称帧跨度 912。在所示的示例性实施例中, 帧 #1 的虚拟帧跨度 914 延伸至帧 #2 (即, 用户 A 在帧 #1 之后发送的帧) 的 PCG#7 末尾。将领会, 虽然 BS 在帧 #1 的标称终点 913 之后不再为帧 #1 接收到附加 PCG, 但在标称终点 913 之后对帧 #1 的解码尝试仍可获益于在标称终点 913 之后发生的其他用户 (例如, 用户 C 和 B) 的干扰减少。

[0104] 前述内容是通过考虑来自帧 #1 的收到 PCG 的收到码元能量 (E_b) 以及在帧 #1 的虚拟帧跨度上由于其他用户造成的干扰功率 (N_t) 来解说的。如图 9 中所示, 虽然帧 #1 的 E_b 在 930 处增大仅直至标称终点 913, 但帧 #1 的 N_t 在 940 处减小直至虚拟终点 915。这导致帧 #1 在其虚拟帧跨度 914 的整个历时上的 E_b/N_t 950 的净增大。如图 9 中所示, BS 最终在 960 处成功解码帧 #1。

[0105] 在示例性实施例中, 虚拟帧跨度 914 可被选取为充分长以允许该帧的解码获益于其他用户的 IC, 同时也不会长到超过每个用户的反向链路帧的可接受等待时间。在图 9 中所示的示例性实施例中, 虚拟帧跨度 914 为 24 个 PCG。在替换示例性实施例中, 虚拟帧跨度 914 可以是任何其他时间跨度, 例如 32 个 PCG。在某些示例性实施例中, 可取决于每个用户的需求 (例如, 等待时间需求) 为在反向链路上向基站传送的多个 AT 中的每个 AT 提供单独的虚拟帧跨度。

[0106] 在示例性实施例中,为了反映来自本文公开的晚解码技术的性能增益,可在在虚拟帧跨度已流逝之后才更新 OLPC 环。

[0107] 图 10 解说根据本公开的供 BS 实现晚解码的方法的示例性实施例 1000。注意,方法 1000 仅是为解说目的而示出的,而不意图将本公开的范围限定于所示的任何特定方法。

[0108] 在图 10 中,在框 505 处,接收复合信号 r 并将其存储在 FERAM 中。

[0109] 继框 505 之后是多个框 510.1 到 510.N,其中 N 对应于并发地在反向链路上接收的用户数目。在示例性实施例中,框 510.1 到 510.N 中的每一个可以是如图 5 中所示的用于解调和经解交织单个用户的码元 y_n 的框 510 的实例,其中 n 是从 1 到 N 的索引。根据本文早先描述的原理,关于每个用户的经解调和经解交织码元 y_n 可被存储在相应的 BERAM 中。将领会,框 510.1 到 510.N 中表示的操作可根据例如本领域已知的排优先级技术而并行地、相继地、或以这两者的组合来执行。

[0110] 在图 10 中,框 510.1 到 510.N 中的每一个可跟随有多个框 711.n.1 到 711.n.V,其中 V 对应于下文进一步描述的晚解码缓冲器大小。为便于解说,图 10 中仅示出用于第一解调/解交织框 510.1 的框 711.1.1 到 711.1.V。本领域普通技术人员从图 10 将领会,可向框 510.2 到 510.N 提供类似的框,并且一般而言,晚解码缓冲器大小 V 无需跨所有框 510.1 到 510.N 是均匀的。构想了这样的示例性实施例是落在本公开的范围之内的。

[0111] 在示例性实施例中,框 711.1.1 到 711.1.V 中的每一个可以是用于使用已成功提前解码的帧的所估计数据比特 $\hat{d}(t)$ 对复合信号 r 执行 IC 的框 711 的实例。例如,框 711.1.1 到 711.1.V 中的每一个可包括图 7 中所示的方法 711 的框 715-750。除非另行注明,否则这些框可执行与针对图 7 中的相应框所描述的那些操作类似的操作。将理解,为便于解说而未在每个框 711.1.1 中示出的多个框仍可存在于实际的示例性实施例中。

[0112] 在图 10 的框 711.1.1 中具体示出了框 715.1.1,框 715.1.1 确定是否可为该用户对写入 FERAM 的信号尝试解码。将领会,在其中实现根据本公开的晚解码技术的示例性实施例中,可甚至在帧的标称终点之后(即,直至虚拟终点)对该帧尝试解码,如本文早先描述的。例如,对于图 9 中解说的用户 A 的帧 #1,框 715.1.1 可每 4 个 PCG 就尝试解码帧 #1,直至虚拟终点 915。

[0113] 框 711.1.1 中还具体示出了框 735.1.1,框 735.1.1 确定是否已到达帧末尾。将领会,在其中实现根据本公开的晚解码技术的示例性实施例中,将在框 735.1.1 确定的帧末尾对应于虚拟帧的末尾,而非标称帧的末尾。

[0114] 将领会,根据本文描述的晚解码技术,接收机一般可并发地尝试解码一用户的多个帧,因为一个帧的虚拟帧跨度可与该相同用户的另一帧的标称(和/或虚拟)帧跨度交迭。例如,在图 9 中,帧 #1 的虚拟帧跨度与用户 A 的帧 #2 的标称(和虚拟)帧跨度交迭,并且例如在接收到帧 #2 的 PCG#4 之后对帧 #2 执行的解码尝试可在仍对帧 #1 执行解码尝试的同时发生。为了适应对多个帧的此类并发解码尝试,接收机可为每个用户提供框 711 的多个(V 个)实例,例如 711.n.1 到 711.n.V,其中 V 对应于如本文早先提到的晚解码缓冲器大小。

[0115] 将领会,V 可基于针对正接收的特定类型的帧所确定的虚拟帧跨度来动态地选取。例如,对于图 9 的用户 A,设置 V 等于 2 可能就足够了,因为给定所示的虚拟帧跨度 914,一般不会要求接收机并发地解码 2 个以上帧。

[0116] 在本公开的另一方面,提供了用于执行残留导频干扰消去(PIC)以获得精细信道估计、以及用此类精细信道估计执行后续话务解调的技术,如本文将参照图 11-13 进一步描述的。

[0117] 图 11 解说根据本公开的接收机的替换示例性实施例 1100。除非另行注明,否则图 4 和图 11 中相似地标记的块可执行相似功能。接收机 1100 包括首轮和残留导频估计 / 重构块 1120,其耦合至导频存储器 1130,与话务重构块 460 和话务消去块 461 相组合。在示例性实施例中,接收机 1100 的操作可如图 12 中所描述地进行。

[0118] 图 12 解说了在图 11 的接收机 1100 中执行首轮 PIC、TIC、以及残留 PIC 的方法 1200。

[0119] 在框 1202 处,连续地接收采样并将其存储到 FERAM (例如,图 11 中的 FERAM 412) 中。

[0120] 在框 1204 处,为多个用户 1 到 N 执行首轮导频估计。用于首轮导频估计的技术本领域是公知的,且在本文早先引用的例如美国专利申请序列号 12/484, 572 中进一步描述。

[0121] 在框 1205 处,所估计的导频 $\hat{p}_1(t)$ 到 $\hat{p}_N(t)$ 被存储在导频存储器(例如图 11 中的导频存储器 1130)中以供稍后在残留 PIC 中使用。存储在存储器中的关于多个用户 1 到 N 的导频估计也被记为 $\tilde{p}_1(t)$ 到 $\tilde{p}_N(t)$ 。

[0122] 在框 1206 处,通过从 FERAM 412 中所存储的采样减去在框 1204 处获得的导频估计来执行首轮导频干扰消去(PIC)。

[0123] 在框 1208 处,为所有用户对 FERAM 412 中的采样执行残留 PIC。预期残留导频估计将比在框 1204 处执行的首轮导频估计更准确,这是由于例如因已在框 1206 处执行了首轮 PIC 而导致 FERAM 412 中存在较少程度的干扰。在框 1208-1216 的先前迭代期间,由于本文稍后描述的在框 1212 处执行的 TIC,残留 PIC 也可获益。

[0124] 在示例性实施例中,在框 1208 处执行的操作可以是图 13 中所示的残留 PIC 框 1208.1 所解说的那些操作。在示例性实施例中,框 1208 处的残留 PIC 可利用在框 1205 处存储在存储器中、并在框 1207 处从存储器读取的从首轮导频估计获得的导频估计。

[0125] 注意,在框 1208 处的残留 PIC 期间获得的导频估计(即,残留导频估计)可被用于在框 1205 处进一步更新导频存储器。以此方式,可总是向导频存储器提供最新的导频估计。

[0126] 在框 1210 处,选择未解码用户群 G。

[0127] 在框 1212 处,执行话务信道解调。在示例性实施例中,话务信道解调可使用从例如在框 1208 处执行的残留导频干扰消去获得的信道估计来执行。在示例性实施例中,此类信道估计可对应于导频存储器中所存储的最新导频估计,例如通过在框 1207 处从存储器读取所存储的导频估计。在示例性实施例中,此类信道估计可对应于残留导频估计 $\hat{p}_n^*(t)$,如本文参照图 13 进一步描述的。

[0128] 进一步在框 1212 处,基于经解调的话务信道来尝试对关于 G 中的用户的话务进行解码。

[0129] 在框 1214 处,通过基于解码出的数据重构话务信号、并且从 FERAM 412 中的采样

$r(t)$ 消去重构出的信号来为已成功解码的用户执行 TIC。在示例性实施例中,用于重构话务信号的信道估计也可基于存储在导频存储器中、并在框 1207 处从该存储器读取的导频估计。

[0130] 在框 1216 处,检查是否有更多用户要解码。如果是,则该方法返回框 1208。如果不是,则该方法返回框 1204。

[0131] 图 12A 解说了图 12 中引述的残留 PIC 框 1208 所执行的操作的示例性实施例 1208.1。可以例如在图 11 中的耙式接收机 414 的每个耙指解调器中提供 1260 中所示的框的实例,其中为与每个用户 n 相关联的相异多径指派分开的耙指。

[0132] 在图 12 中,FERAM 412 中所存储的信号被耦合至信道 n 估计块 1270. n 。在信道 n 估计块 1270. n 中,加法器 1271. n 首先加回先前(例如在图 12 中的框 1205 处)为用户 n 存储的导频信号 $\tilde{p}_n(t)$ 。信道估计块 1272. n 随后基于已知导频码型来计算与用户 n 相关联的导频信号 $p_n(t)$ 的“残留导频估计” $\hat{p}_n^*(t)$ 。在示例性实施例中,在可用的情况下, $\hat{p}_n^*(t)$ 可进一步基于为用户 n 重新编码已成功解码的话务比特。在示例性实施例中,残留导频估计 $\hat{p}_n^*(t)$ 可被存储在存储器(例如,导频存储器 1130)中以用于解调话务信号。

[0133] 随后,使用消去加法器 1274. n 从块 1272. n 的输出减去所存储的导频信号 $\tilde{p}_n(t)$, 以推导 $\tilde{p}_n(t)$ 与残留导频估计 $\hat{p}_n^*(t)$ 之间的残差。在被称为残留 PIC 的过程中使用消去加法器 1276 从信号 $\hat{r}_n(t)$ 减去 1274. n 的输出以生成输出信号 1276a。

[0134] 图 13 解说了在图 11 的接收机 1100 中执行首轮 PIC、TIC、以及残留 PIC 的方法的替换示例性实施例 1300。

[0135] 在框 1302 处,连续地接收采样并将其存储在 FERAM 中。

[0136] 在框 1304 处,为多个用户 1 到 N 执行首轮导频估计。在示例性实施例中,首轮估计的导频可被存储在存储器中以在稍后用于例如残留导频干扰消去。

[0137] 在框 1306 处,通过从 FERAM 412 中所存储的采样减去在框 1304 处获得的导频估计来执行首轮导频干扰消去(PIC)。

[0138] 在框 1306 之后,该方法前进到框 1307.1 处的用户 1 处理。在所示的示例性实施例中,框 1307.1 可进一步包括如下文描述的多个框。本领域普通技术人员将领会,框 1307.1 中的操作也可按需重复,例如对其他用户 2 到 N 使用框 1307.2 到 1307. N (未示出)。

[0139] 在框 1308 处,在为用户 1 执行信道解调之前重新估计该用户的信道。在示例性实施例中,此类“重新估计的信道”可比基于首轮导频估计关于该用户的信道估计更准确,这是由于例如在框 1306 处是为所有用户执行首轮 PIC。此外,为后续用户重新估计的信道(例如在用于用户 n 的框 1307. n (未示出)中的相应框 1308 处执行的)可获益于已对先前用户 1 到 $n-1$ 执行的干扰消去。

[0140] 在框 1310 处,使用在框 1308 处推导出的重新估计的信道为用户 1 执行信道解调。

[0141] 本领域普通技术人员将领会,在某些示例性实施例中,在框 1308-1310 处的信道重新估计和信道解调可跨多个耙指执行,并且这些结果例如在 BERAM 中相组合。

[0142] 在框 1312 处,对经解调码元尝试解码,并确定解码是否成功。如果是,则该方法前

进至框 1314。如果否,则该方法前进至框 1318。

[0143] 在框 1314 处,根据本文早先描述的原理,为该用户的已成功解码的帧执行后向 TIC。

[0144] 在框 1316 处,还对 FERAM 中的采样执行残留 PIC 以移除已成功解码的用户的导频对尚待解码的其他用户造成的可能干扰。在示例性实施例中,残留 PIC 可基于数据扩增信道估计(DACE)来进行,如本文早先引用的共同待审申请美国专利申请序列号 12/484,572 中进一步描述的。在示例性实施例中,残留 PIC 可利用在框 1304 之后存储在存储器中的首轮导频估计,如本文早先参照图 12A 描述的。

[0145] 在框 1316 之后,该方法前进至框 1322,在此例如根据用于用户 2 的框 1307.2 (未示出)执行对下一用户的处理。

[0146] 在框 1318,检查接收到的当前 PCG 是否是该用户的最后一个 PCG。在示例性实施例中,“最后一个”PCG 可被定义为虚拟帧的最后一个 PCG,如本文早先参照图 9 描述的。替换地,“最后一个”PCG 可被定义为标称帧、或任何其它类型的帧的最后一个 PCG。如果是,则该方法前进至框 1320。如果否,则该方法前进至框 1322,在此执行对下一用户的处理。

[0147] 在框 1320 处,可对 FERAM 中的采样执行残留 PIC。例如,残留 PIC 可如本文早先参照图 12A 所描述地那样执行。

[0148] 图 14 解说根据本公开的方法的示例性实施例 1400。注意,方法 1400 仅是为解说目的而示出的,而不意图将本公开的范围限定于所示的任何特定方法。所示的方法用于从包括导频和干扰信号的收到信号恢复数据。

[0149] 在框 1410 处,该方法从收到信号估计导频以生成首轮导频估计。在示例性实施例中,首轮导频估计可根据本领域已知的首轮导频估计技术(例如,如参照图 13 的框 1304 描述的那样)来生成。

[0150] 在框 1420 处,该方法从收到信号消去首轮导频估计以生成第一经消去信号。在示例性实施例中,该操作对应于关于待解调用户的首轮 PIC,如参照图 13 的框 1306 描述的。

[0151] 在框 1430 处,该方法从第一经消去信号估计干扰信号以生成干扰估计。在示例性实施例中,该干扰信号可以是收到信号中存在的关于其他用户的一个或更多个导频。在示例性实施例中,该干扰信号也可以是如从例如根据本公开的提前解码技术知晓的与待解调用户相关联的话务信号,或与其他用户相关联的话务信号。

[0152] 在框 1440 处,该方法从第一经消去信号消去该干扰估计以生成经干扰消去的信号。在示例性实施例中,该操作对应于关于其他用户的首轮 PIC,如参照图 13 的框 1306 描述的。在示例性实施例中,消去的干扰估计也可以是关于待解调用户的经消去话务信号。

[0153] 在框 1450 处,该方法从经干扰消去的信号重新估计导频以生成第二导频估计。在示例性实施例中,该操作对应于为残留 PIC 执行的操作,如参照图 13 的框 1308 描述的。例如,第二导频估计可对应于残留导频估计 $\hat{p}_n''(t)$ 。

[0154] 在框 1460 处,该方法使用第二导频估计来解调从收到信号推导出的信号以从收到信号恢复数据。该操作可对应于例如图 13 的框 1312 处执行的操作。

[0155] 虽然已参照 cdma2000 系统描述了本公开的某些示例性实施例,但是将领会,所公开的技术可现成地应用于替换系统。本文参照图 15A-15D 进一步描述了根据在其中可以应用本公开的原理的 UMTS 来工作的示例现有技术无线网络。注意,图 15A-15D 仅是为了解

说背景目的而示出的,并且不意图将本公开的范围限于根据 UMTS 来操作的无线网络。

[0156] 图 15A 解说了现有技术无线网络的示例。在图 15A 中,B 节点 110、111、114 和无线网络控制器 141-144 是被称为“无线网络”、“RN”、“接入网”或“AN”的网络的部分。该无线网络可以是 UMTS 地面无线电接入网(UTRAN)。UMTS 地面无线电接入网(UTRAN)是其所包含的构成 UMTS 无线电接入网的 B 节点(或基站)和用于 B 节点的控制装备(或无线网络控制器(RNC))的统称。这是能够既载送实时电路交换话务类型又载送基于 IP 的分组交换话务类型的 3G 通信网络。UTRAN 为用户装备(UE)123-127 提供空中接口接入方法。由 UTRAN 提供 UE 与核心网之间的连通性。无线网络可以在多个用户装备设备 123-127 之间传输数据分组。

[0157] UTRAN 由以下四个接口内部地或外部地连接至其他功能实体:Iu、Uu、Iub 和 Iur。UTRAN 经由被称为 Iu 的外部接口附连至 GSM 核心网 121。无线网络控制器(RNC)141-144 (在图 15B 中示出)支持该接口,图 15A 中示出了其中的 141、142。另外,RNC 通过被标记为 Iub 的接口来管理被称为 B 节点的基站的集合。Iur 接口将两个 RNC 141、142 彼此相连接。UTRAN 很大程度上独立于核心网 121,这是因为 RNC 141-144 由 Iur 接口互连。图 15A 公开了使用 RNC、B 节点以及 Iu 和 Uu 接口的通信系统。Uu 也是外部的并且将 B 节点与 UE 相连接,而 Iub 是将 RNC 与 B 节点相连接的内部接口。

[0158] 无线网络可如上所述地被进一步连接至该无线网络之外的其他网络,诸如公司内联网、因特网、或者常规的公共交换电话网,并且可以在每个用户装备设备 123-127 与此类外部网络之间传输数据分组。

[0159] 图 15B 解说通信网络 100B 的所选组件,包括耦合至 B 节点(或基站或无线基收发机站)110、111 和 114 的无线网络控制器(RNC)(或基站控制器(BSC))141-144。B 节点 110、111、114 通过相应的无线连接 155、167、182、192、193、194 与用户装备(或远程站)123-127 通信。RNC 141-144 为一个或多个 B 节点提供控制功能性。无线网络控制器 141-144 通过移动交换中心(MSC)151、152 耦合至公共交换电话网(PSTN)148。在另一示例中,无线网络控制器 141-144 通过分组数据服务器节点(“PDSN”) (未示出)耦合至分组交换网络(PSN) (未示出)。各种网络元件(诸如无线网络控制器 141-144 与分组数据服务器节点)之间的数据互换可以使用任何数目种协议来实现,例如网际协议(“IP”)、异步传输模式(“ATM”)协议、T1、E1、帧中继、和其他协议。

[0160] RNC 充当多种角色。第一,RNC 可以控制对尝试使用 B 节点的新移动台或服务的准许。第二,从 B 节点或基站的观点来看,RNC 是控制 RNC。控制准许确保了移动台被分配最多达网络可用的无线电资源(带宽和信噪比)。这是 B 节点的 Iub 接口终止之处。从 UE 或移动台的观点来看,RNC 充当服务 RNC,其中该 RNC 终止移动台的链路层通信。从核心网的观点来看,服务 RNC 为 UE 终止 Iu。服务 RNC 还控制对尝试在其 Iu 接口上使用核心网的新移动台或服务的准许。

[0161] 对于空中接口而言,UMTS 最常使用被称为宽带码分多址(或 W-CDMA)的宽带扩频移动空中接口。W-CDMA 使用直接序列码分多址信令方法(或 CDMA)来区别用户。W-CDMA(宽带码分多址)是第三代移动通信标准。W-CDMA 是从面向语音通信的具有有限数据能力的第二代标准 GSM(全球移动通信系统)/GPRS 演进而来的。W-CDMA 的首个商用部署基于称为 W-CDMA 版本 99 的标准版本。

[0162] 版本 99 规范定义了两种实现上行链路分组数据的技术。最常见的是,要么使用专用信道(DCH)要么使用随机接入信道(RACH)来支持数据传输。然而,DCH是用于支持分组数据服务的主要信道。每个远程站 123-127 使用正交可变扩展因子(OVSF)码。OVSF 码是促成唯一地标识个体通信信道的正交码,如本领域技术人员将领会的。另外,使用软切换来支持微分集并且随 DCH 采用闭环功率控制。

[0163] 伪随机噪声(PN)序列常在 CDMA 系统中用于扩展所传送的数据,包括所传送的导频信号。传送 PN 序列的单个值所用的时间被称为码片,并且这些码片变化的速率被称为码片率。直接序列 CDMA 系统的设计中所固有的是接收机将其 PN 序列与 B 节点 110、111、114 的那些 PN 序列对齐。一些系统(诸如由 W-CDMA 标准定义的那些系统)使用每个基站的称为主加扰码的唯一 PN 码来区分基站 110、111、114。W-CDMA 标准定义了两个用于加扰下行链路的 Gold 码序列,一个 Gold 码序列用于同相分量(I)而另一个 Gold 码序列用于正交分量(Q)。I 和 Q PN 序列在不进行数据调制的情况下在整个蜂窝小区上被一起广播。此广播被称为公共导频信道(CPICH)。所生成的 PN 序列被截成 38,400 个码片的长度。38,400 个码片的周期被称为无线电帧。每个无线电帧被划分成 15 个称为隙的相等区段。W-CDMA B 节点 110、111、114 相对于彼此异步地工作,因此一个基站 110、111、114 的帧定时的知识并不转译成任何其他 B 节点 110、111、114 的帧定时的知识。为了获取此知识,W-CDMA 系统使用同步信道和蜂窝小区搜索技术。

[0164] 3GPP 版本 5 及更晚版本支持高速下行链路分组接入(HSDPA)。3GPP 版本 6 及更晚版本支持高速上行链路分组接入(HSUPA)。HSDPA 和 HSUPA 分别是使得能够在下行链路和上行链路上进行高速分组数据传输的信道和过程的集合。版本 7 HSPA+ 使用 3 种增强来改善数据率。第一,版本 7 HSPA+ 引入了对在下行链路上的 2x2 MIMO 的支持。通过 MIMO,下行链路上所支持的峰值数据率为 28Mbps。第二,在下行链路上引入较高阶调制。在下行链路上使用 64QAM 允许 21Mbps 的峰值数据率。第三,在上行链路上引入较高阶调制。在上行链路上使用 16QAM 允许 11Mbps 的峰值数据率。

[0165] 在 HSUPA 中,B 节点 110、111、114 允许若干用户装备设备 123-127 同时以某个功率电平进行发射。这些准予是通过使用在短期基础上(每数十毫秒)分配资源的快速调度算法来指派给用户的。对 HSUPA 的快速调度良好地适于分组数据的阵发本质。在高活跃时段期间,用户可以得到可用资源中的较大百分比,而在低活跃时段期间得到较少带宽或者得不到带宽。

[0166] 在 3GPP 版本 5 HSDPA 中,接入网的基收发机站 110、111、114 在高速下行链路共享信道(HS-DSCH)上向用户装备设备 123-127 发送下行链路有效载荷数据,并且在高速共享控制信道(HS-SCCH)上发送与下行链路数据相关联的控制信息。有 256 个用于数据传输的正交可变扩展因子(OVSF 或 Walsh)码。在 HSDPA 系统中,这些码被划分成通常用于蜂窝电话(语音)的版本 1999 (旧式系统)码以及用于数据服务的 HSDPA 码。对于每个传输时间区间(TTI)而言,向启用 HSDPA 的用户装备设备 123-127 发送的专用控制信息向该设备指示码空间内的哪些码将被用来向该设备发送下行链路有效载荷数据以及将被用于下行链路有效载荷数据的传输的调制。

[0167] 通过 HSDPA 操作,可以使用 15 个可用的 HSDPA OVSF 码来为不同的传输时间区间调度去往用户装备设备 123-127 的下行链路传输。对于给定的 TTI 而言,每个用户装备设

备 123-127 取决于该 TTI 期间分配给该设备的下行链路带宽可以正在使用该 15 个 HSDPA 码中的一个或更多个 HSDPA 码。如已经提到的,对于每个 TTI 而言,控制信息向用户装备设备 123-127 指示码空间内的哪些码将被用来向该设备发送下行链路有效载荷数据(除了无线网络的控制数据以外的数据)以及将被用于下行链路有效载荷数据的传输的调制。

[0168] 在 MIMO 系统中,有 N (发射天线的数目) 乘以 M (接收天线的数目) 条从发射天线到接收天线的信号路径,并且这些路径上的信号不是相同的。MIMO 创建多条数据传输管道。这些管道在空-时域中是正交的。管道的数目等于系统的秩。由于这些管道在空-时域中是正交的,因而它们彼此之间创建的干扰很小。通过恰当地组合这 $N \times M$ 条路径上的信号,用恰当的数字信号处理来实现这些数据管道。注意,传输管道并不对应于天线发射链或者任何一条特定的传输路径。

[0169] 通信系统可以使用单载波频率或者多载波频率。每条链路可纳入不同数目的载波频率。此外,接入终端 123-127 可以通过无线信道或通过有线信道(例如使用光纤或同轴电缆)来通信的任何数据设备。接入终端 123-127 可以是多类设备之中的任一类,包括但不限于 PC 卡、致密闪存、外置或内置调制解调器、或者无线或有线电话。接入终端 123-127 也被称为用户装备(UE)、远程站、移动站或订户站。另外,UE 123-127 可以是移动的或者固定的。

[0170] 已与一个或更多个 B 节点 110、111、114 建立活跃话务信道连接的用户装备 123-127 被称为活跃用户装备 123-127,并且被认为处在话务状态中。处在与一个或更多个 B 节点 110、111、114 建立活跃话务信道连接的过程中的用户装备 123-127 被认为处在连接建立状态中。用户装备 123-127 可以通过无线信道或者通过有线信道(例如,使用光线或同轴电缆)来通信的任何数据设备。用户装备 123-127 用来向 B 节点 110、111、114 发送信号的通信链路被称为上行链路。B 节点 110、111、114 用来向用户装备 123-127 发送信号的通信链路被称为下行链路。

[0171] 下文描述图 15C,其中明确地示出 B 节点 110、111、114 和无线网络控制器 141-144 与分组网络接口 146 对接。(注意,在图 15C 中,出于简单化仅示出一个 B 节点 110、111、114。)B 节点 110、111、114 和无线网络控制器 141-144 可以是无线网络服务器(RNS) 66 的一部分,该 RNS 66 在图 15A 和图 15C 中被示为环绕一个或更多个 B 节点 110、111、114 和无线网络控制器 141-144 的虚线。从 B 节点 110、111、114 中的数据队列 172 检索要传送的相关联的数据量并将该数据量提供给信道元件 168 以传输至与数据队列 172 相关联的用户装备 123-127 (图 15C 中未示出)。

[0172] 无线网络控制器 141-144 通过移动交换中心 151、152 与公共交换电话网(PSTN) 148 对接。另外,无线网络控制器 141-144 在通信系统 100B 中与 B 节点 110、111、114 对接。另外,无线网络控制器 141-144 与分组网络接口 146 对接。无线网络控制器 141-144 协调通信系统中的用户装备 123-127 与被连接至分组网络接口 146 和 PSTN 148 的其他用户之间的通信。PSTN 148 通过标准电话网络(图 15C 中未示出)与用户对接。

[0173] 无线网络控制器 141-144 包含许多选择器元件 136,尽管为简单化而在图 15C 中仅示出一个。每个选择器元件 136 被指派成控制一个或更多个 B 节点 110、111、114 与一个远程站 123-127 (未示出)之间的通信。如果选择器元件 136 尚未被指派给给定的用户装备 123-127,则通知呼叫控制处理器 140 需要寻呼该用户装备 123-127。呼叫控制处理器 140

随后指导 B 节点 110、111、114 寻呼该用户装备 123-127。

[0174] 数据源 122 包含要传送给给定的用户装备 123-127 的数据量。数据源 122 将数据提供给分组网络接口 146。分组网络接口 146 接收该数据并将该数据路由至选择器元件 136。选择器元件 136 随后将该数据传送给与目标用户装备 123-127 处于通信状态的 B 节点 110、111、114。在示例性实施例中,每个 B 节点 110、111、114 维护数据队列 172,该数据队列 172 存储要传送给用户装备 123-127 的数据。

[0175] 对于每个数据分组而言,信道元件 168 插入必要的控制字段。在示例性实施例中,信道元件 168 对数据分组和控制字段执行循环冗余校验(CRC)编码并插入一组码尾比特。数据分组、控制字段、CRC 奇偶校验比特以及码尾比特构成经格式化的分组。在示例性实施例中,信道元件 168 随后编码该格式化的分组并交织(或重排序)经编码分组内的码元。在示例性实施例中,用 Walsh 码来覆盖经交织分组并用短 PNI 和 PNQ 码来扩展该经交织分组。此经扩展数据被提供给 RF 单元 170,RF 单元 170 正交调制、滤波并放大信号。通过天线在空中将下行链路信号发射到下行链路。

[0176] 在用户装备 123-127 处,下行链路信号由天线接收并被路由至接收机。接收机对信号进行滤波、放大、正交解调和量化。经数字化的信号被提供给解调器,在解调器处该信号用短 PNI 和 PNQ 码来解扩并用 Walsh 码来解覆盖。经解调数据被提供给解码器,该解码器执行 B 节点 110、111、114 处所进行的信号处理功能的逆操作,尤其是解交织、解码和 CRC 校验功能。经解码数据被提供给数据阱。

[0177] 图 15D 解说用户装备(UE)123-127 的实施例,其中 UE 123-127 包括发射电路 164 (包括 PA 108)、接收电路 109、功率控制器 107、解码处理器 158、处理单元 103 以及存储器 116。

[0178] 处理单元 103 控制 UE 123-127 的操作。处理单元 103 也可被称为 CPU。可包括只读存储器(ROM)和随机存取存储器(RAM)两者的存储器 116 向处理单元 103 提供指令和数据。存储器 116 的一部分还可包括非易失性随机存取存储器(NVRAM)。

[0179] 可被实现在无线通信设备(诸如蜂窝电话)中的 UE 123-127 还可包括外壳,该外壳包含发射电路 164 和接收电路 109 以允许在 UE 123-127 与远程位置之间传送和接收数据(诸如音频通信)。发射电路 164 和接收电路 109 可被耦合至天线 118。

[0180] UE 123-127 的各种组件由总线系统 130 耦合在一起,除数据总线之外,该总线系统 130 还可包括电源总线、控制信号总线和状态信号总线。然而,出于清晰的目的,各种总线在图 15D 中被解说为总线系统 130。UE 123-127 还可包括用于处理信号的处理单元 103。还示出了功率控制器 107、解码处理器 158 和功率放大器 108。

[0181] 所讨论的方法的各个步骤还可以被存储为位于 B 节点 110、111、114 中的存储器 161 中的软件或固件 43 形式的指令,如图 15C 中所示。这些指令可以由图 15C 中的 B 节点 110、111、114 的控制单元 162 来执行。替换地或者结合地,所讨论的方法的各个步骤可以被存储为位于 UE 123-127 中的存储器 116 中的软件或固件 42 形式的指令。这些指令可以由图 15D 中的 UE 123-127 的处理单元 103 来执行。

[0182] 本领域技术人员将理解,信息和信号可使用各种不同技术和技艺中的任何一种来表示。例如,贯穿上面描述始终可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、位、码元、和码片可由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或其任何组合来表示。

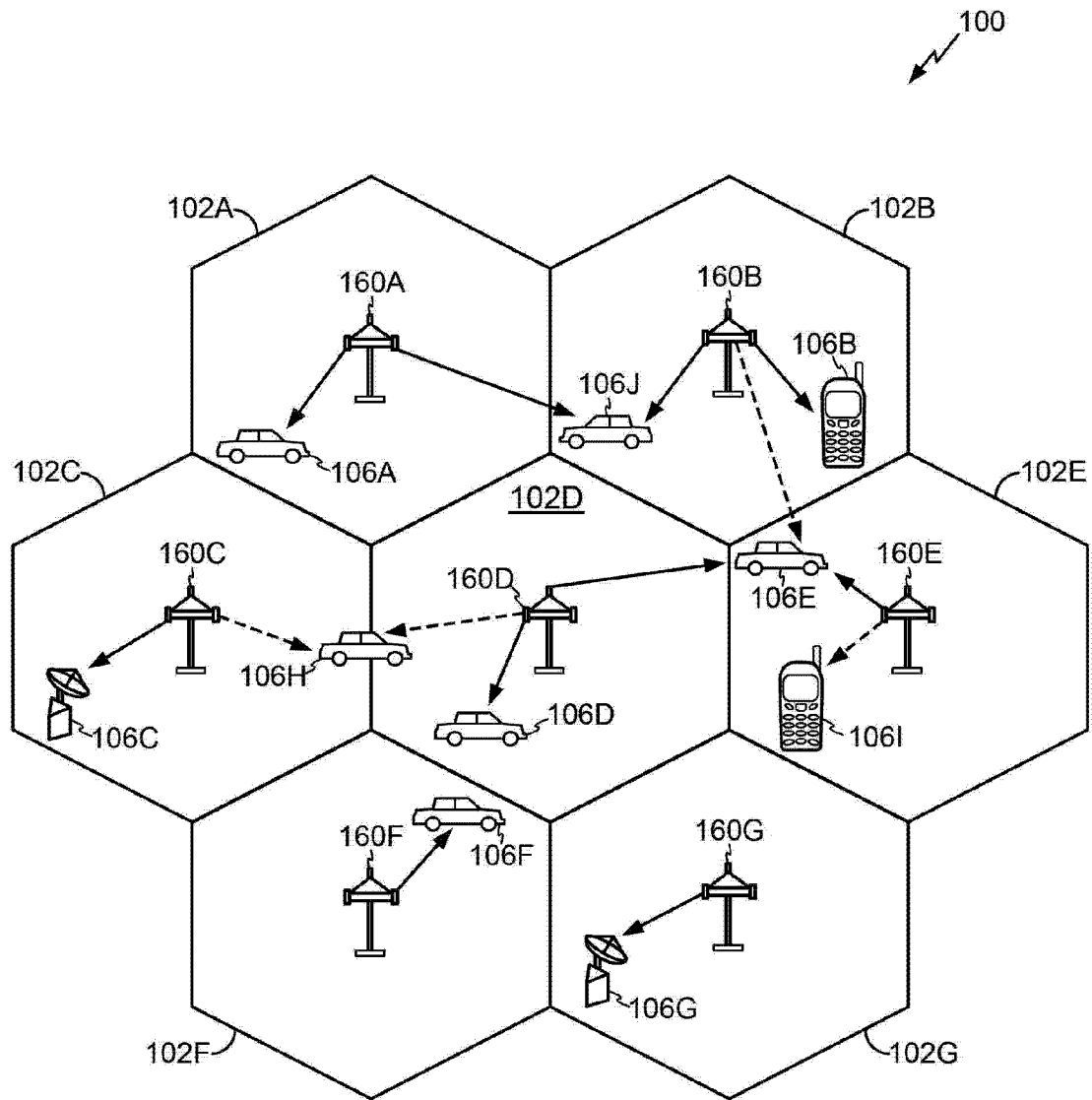
[0183] 本领域的技术人员将进一步领会,结合本文中所公开的示例性实施例来描述的各种说明性逻辑框、模块、电路、和算法步骤可以实现为电子硬件、计算机软件、或两者的组合。为清楚地解说硬件与软件的这一可互换性,各种解说性组件、框、模块、电路、和步骤在上面是以其功能性的形式作一般化描述的。此类功能性是被实现为硬件还是软件取决于具体应用和加诸于整体系统的设计约束。技术人员可针对每种特定应用以不同方式来实现所描述的功能集,但此类设计决策不应被解释为致使脱离本发明的示例性实施例的范围。

[0184] 结合本文中公开的示例性实施例描述的各种解说性逻辑框、模块、以及电路可用通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其设计成执行本文中描述的功能的任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,处理器可以是任何常规处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合,例如 DSP 与微处理器的组合、多个微处理器、与 DSP 核心协作的一个或更多个微处理器、或任何其他此类配置。

[0185] 结合本文中所公开的示例性实施例所描述的方法或算法的步骤可以直接在硬件中、在由处理器执行的软件模块中、或在这两者的组合中实施。软件模块可驻留在随机存取存储器(RAM)、闪存、只读存储器(ROM)、电可编程 ROM (EPROM)、电可擦式可编程 ROM (EEPROM)、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM、或本领域中所知的任何其他形式的存储介质。示例存储介质可被耦合到处理器以使得该处理器能从 / 向该存储介质读取和写入信息。在替换方案中,存储介质可以被整合到处理器。处理器和存储介质可驻留在 ASIC 中。ASIC 可驻留在用户终端中。在替换方案中,处理器和存储介质可作为分立组件驻留在用户终端中。

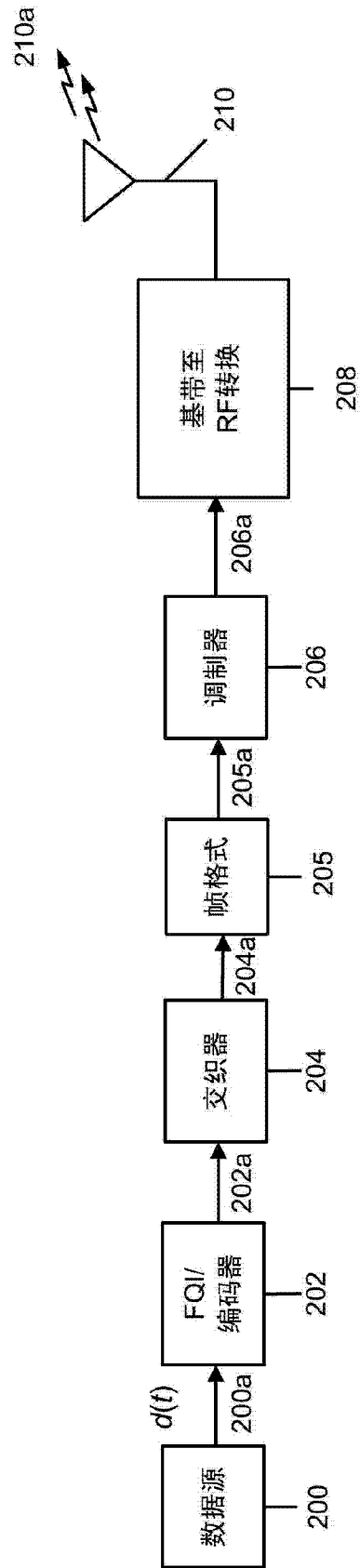
[0186] 在一个或更多个示例性实施例中,所描述的功能可以在硬件、软件、固件、或其任何组合中实现。如果在软件中实现,则各功能可以作为一条或更多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,其包括促成计算机程序从一地到另一地转移的任何介质。存储介质可以是能被计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,这样的计算机可读介质可包括 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能被用来承载或存储以指令或数据结构形式的期望程序代码且能被计算机访问的任何其他介质。另外,任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术从 web 网站、服务器、或其他远程源传送而来,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。如本文所用的碟(disk)和盘(disc)包括压缩盘(CD)、激光盘、光盘、数字通用盘(DVD)、软碟和蓝光盘,其中碟常常磁学地再现数据,而盘用激光光学地再现数据。上述的组合也应被包括在计算机可读介质的范围内。

[0187] 提供前面对所公开的示例性实施例的描述是为了使本领域任何技术人员皆能制作或使用本发明。对这些实施例的各种修改对于本领域技术人员而言将是显而易见的,并且本文中定义的普适原理可被应用于其他示例性实施例而不会脱离本发明的精神或范围。由此,本发明并非旨在被限定于本文中所示出的这些示例性实施例,而是应被授予与本文中公开的原理和新颖性特征一致的最宽泛的范围。除了受到根据所附权利要求的限定以外,本发明不应受其他任何限定。



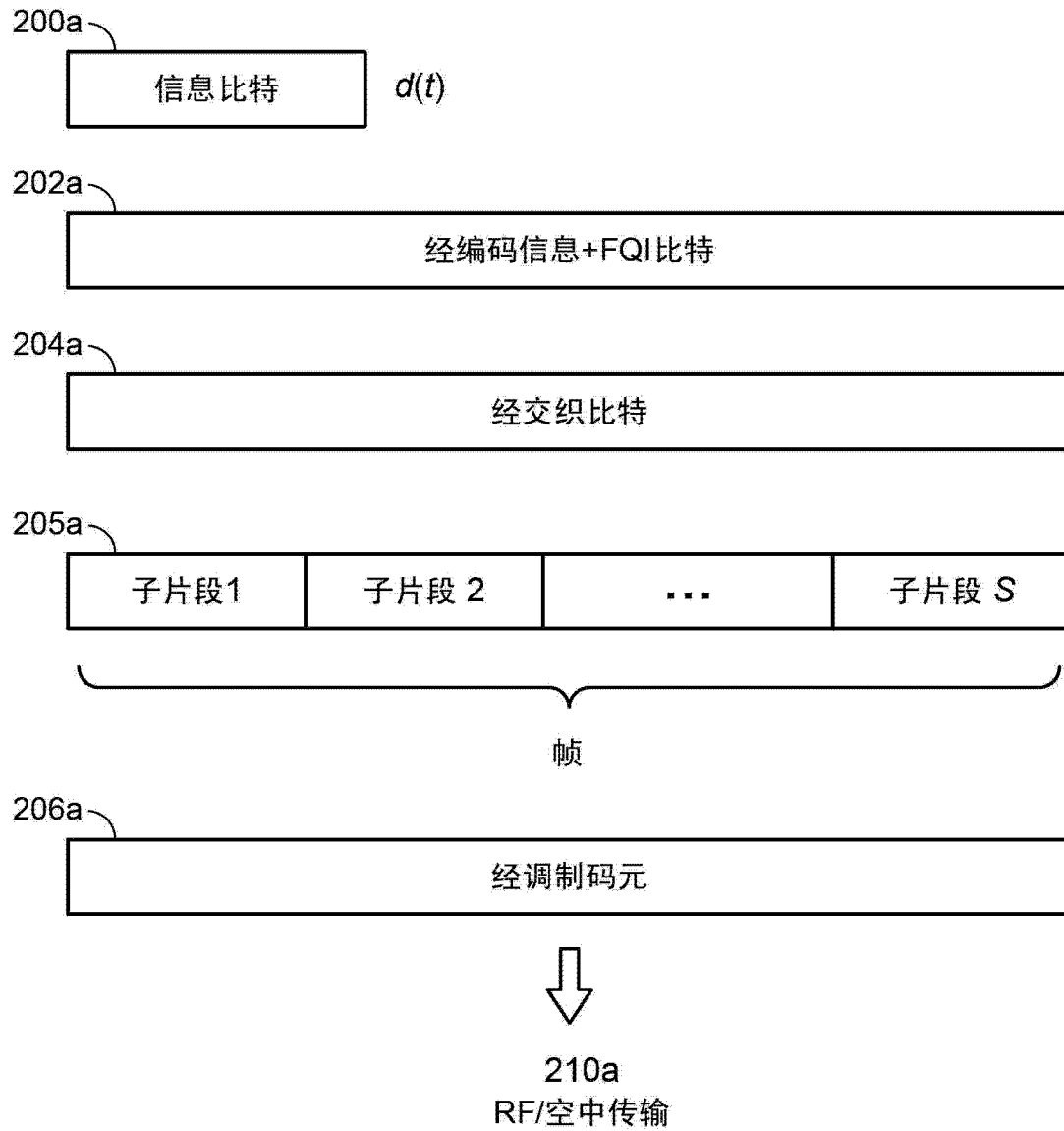
现有技术

图 1



现有技术

图 2



现有技术

图 2A

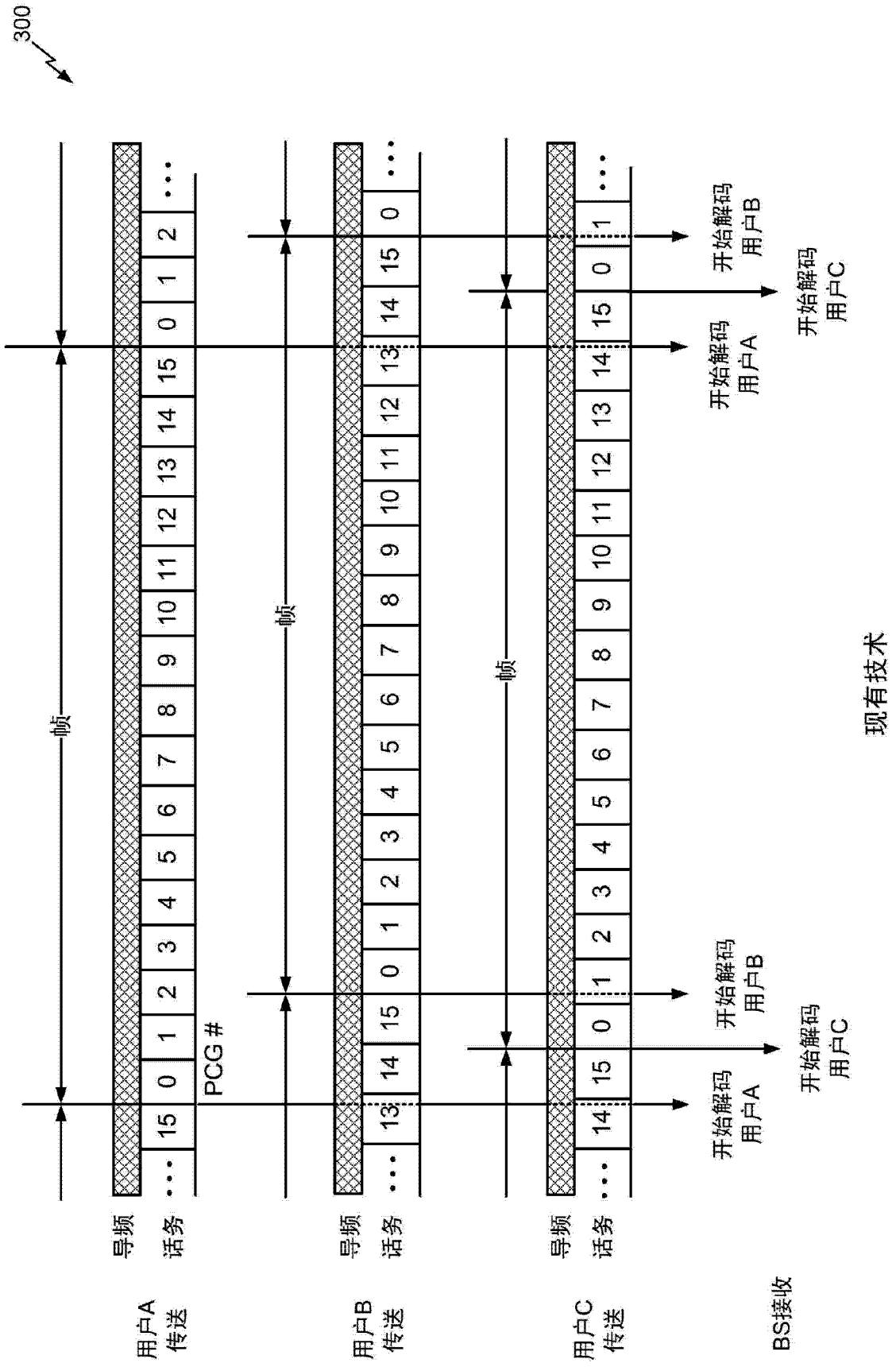


图 3

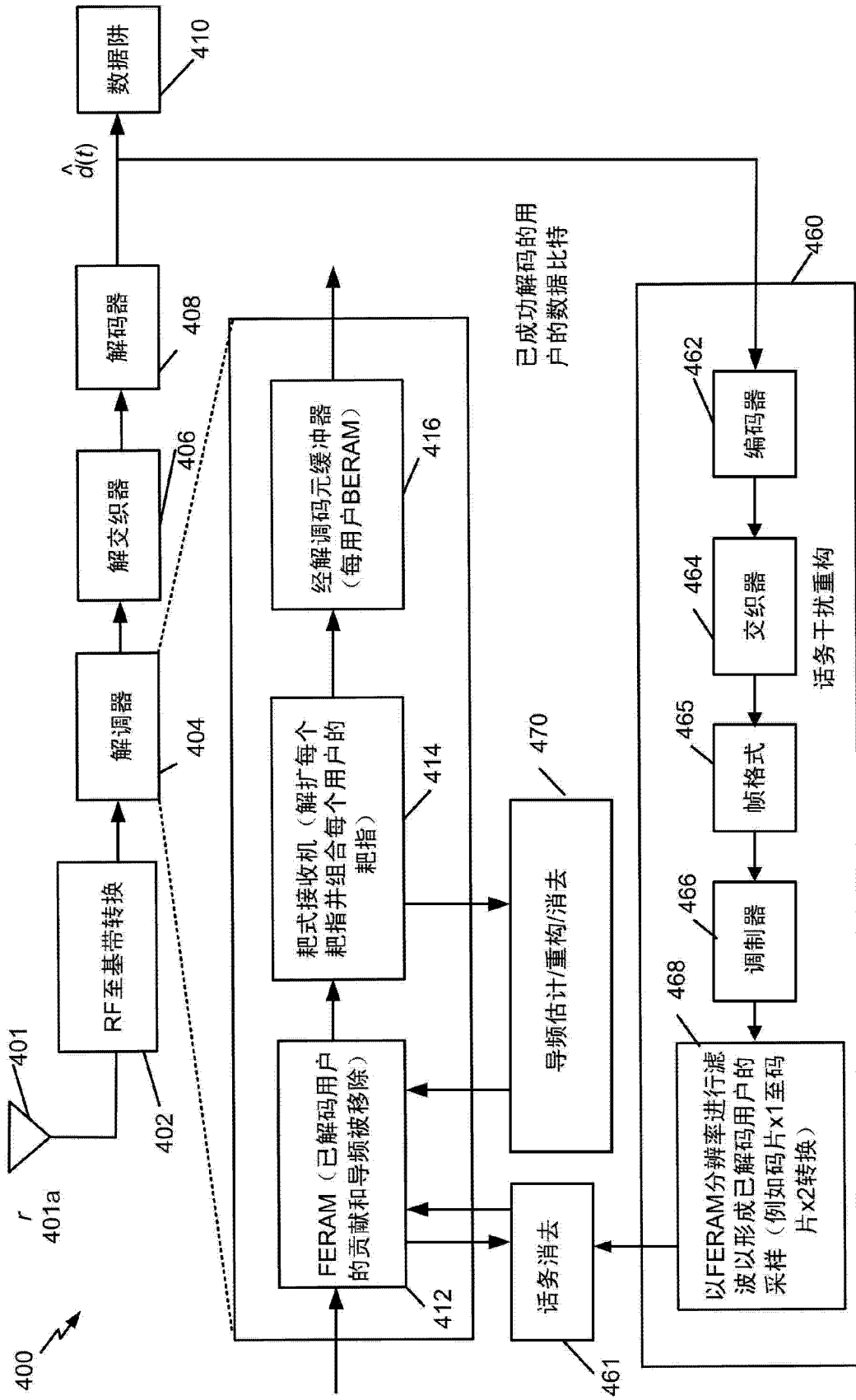


图 4

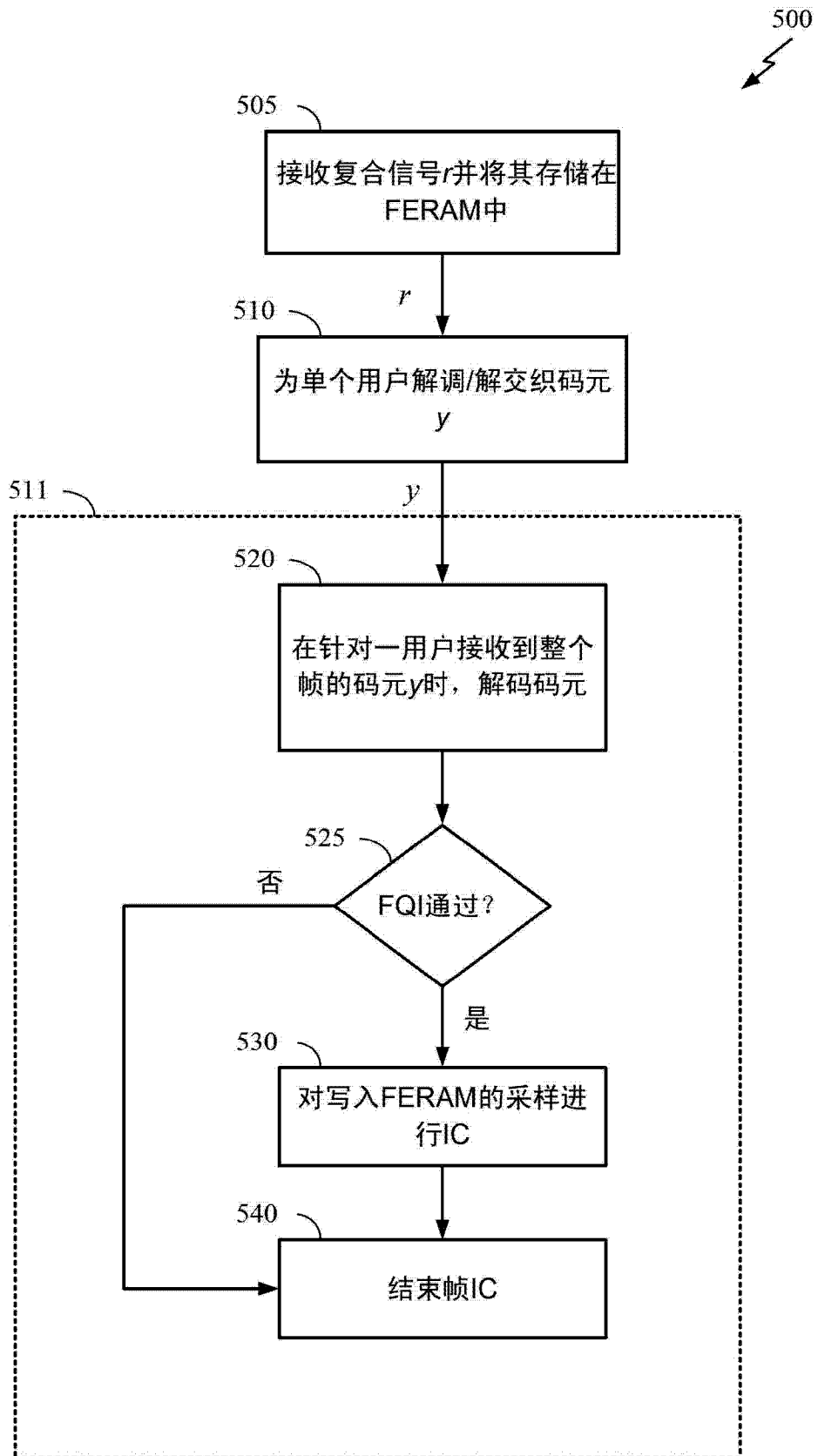


图 5

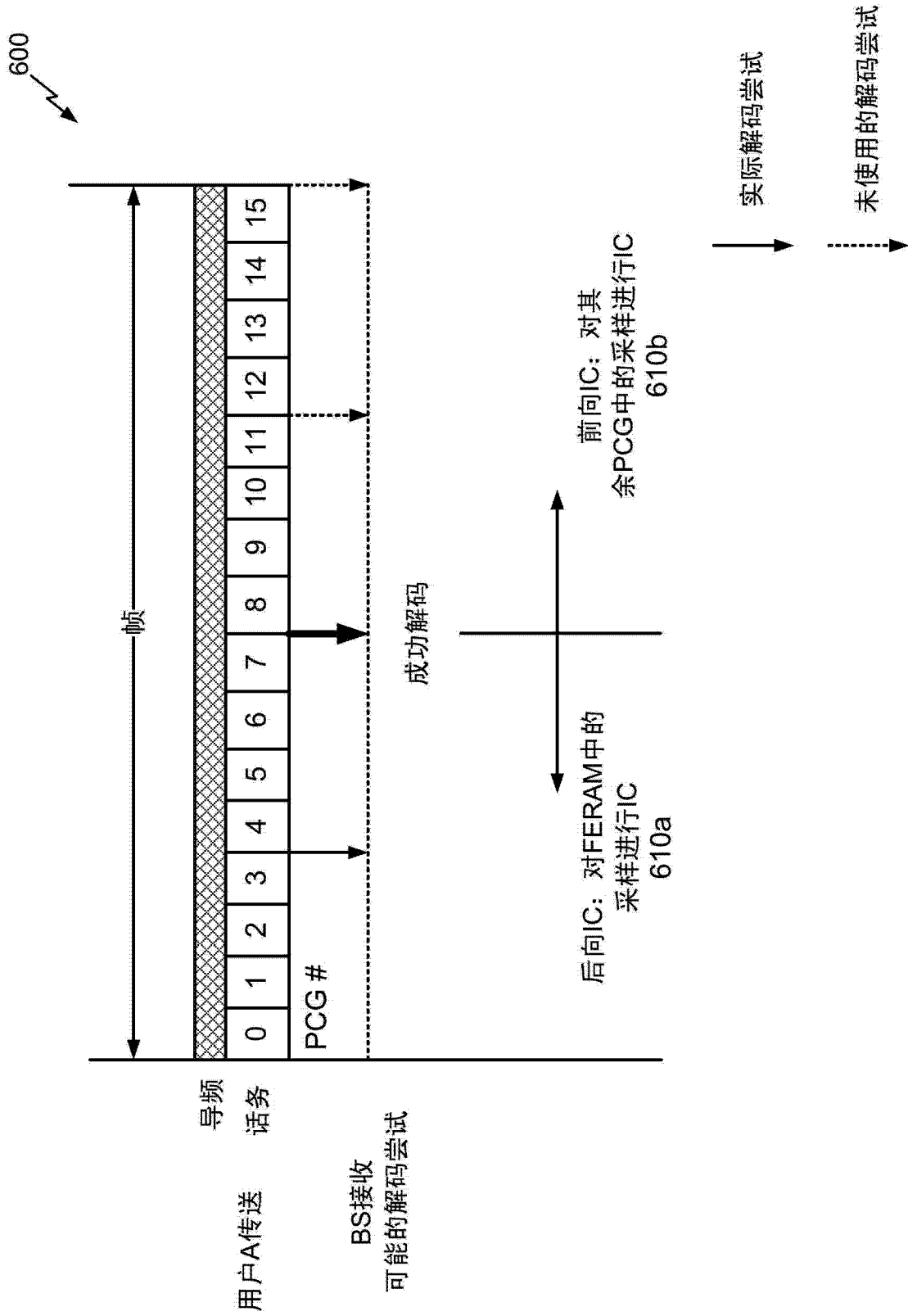


图 6

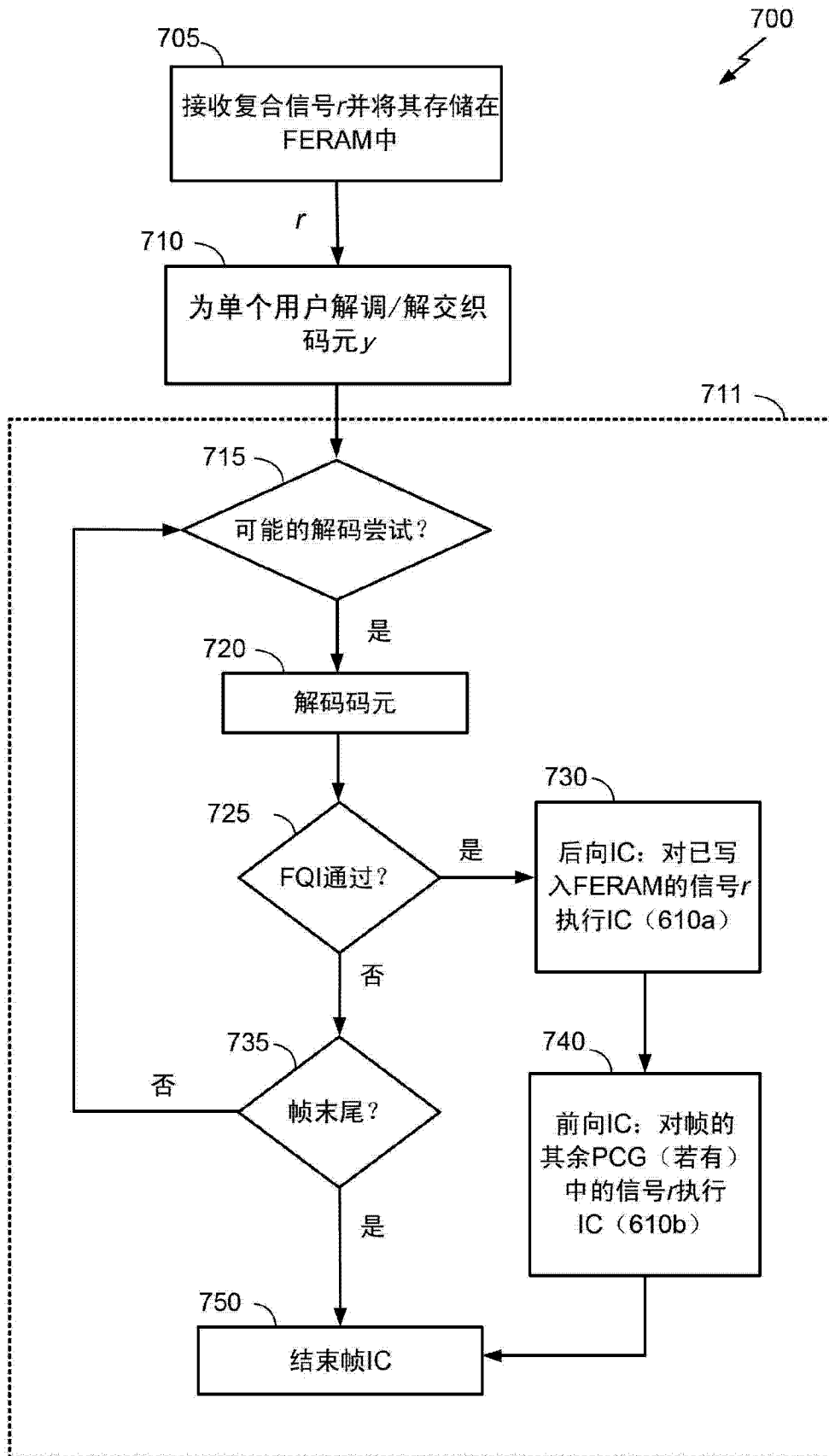


图 7

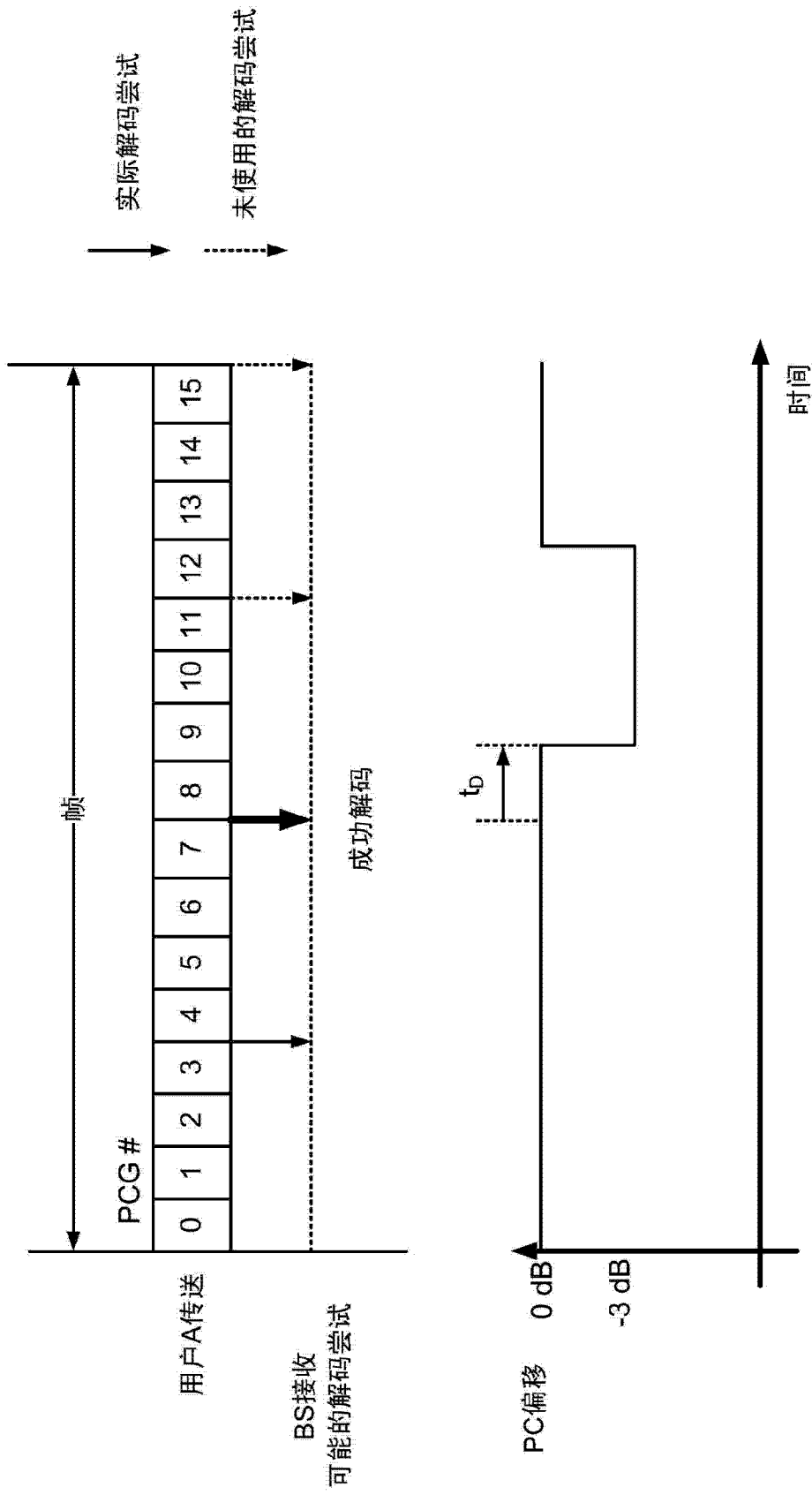


图 8

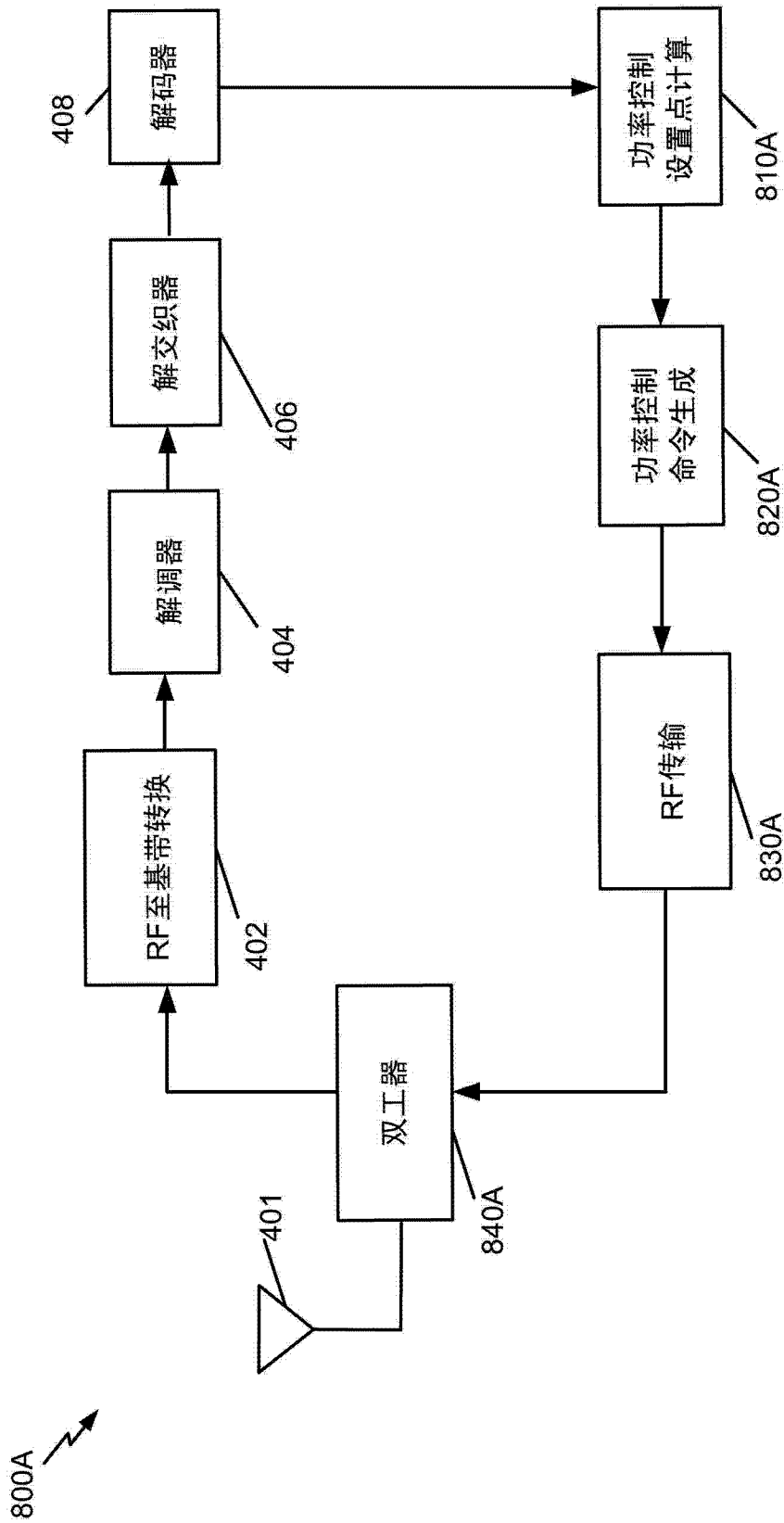


图 8A

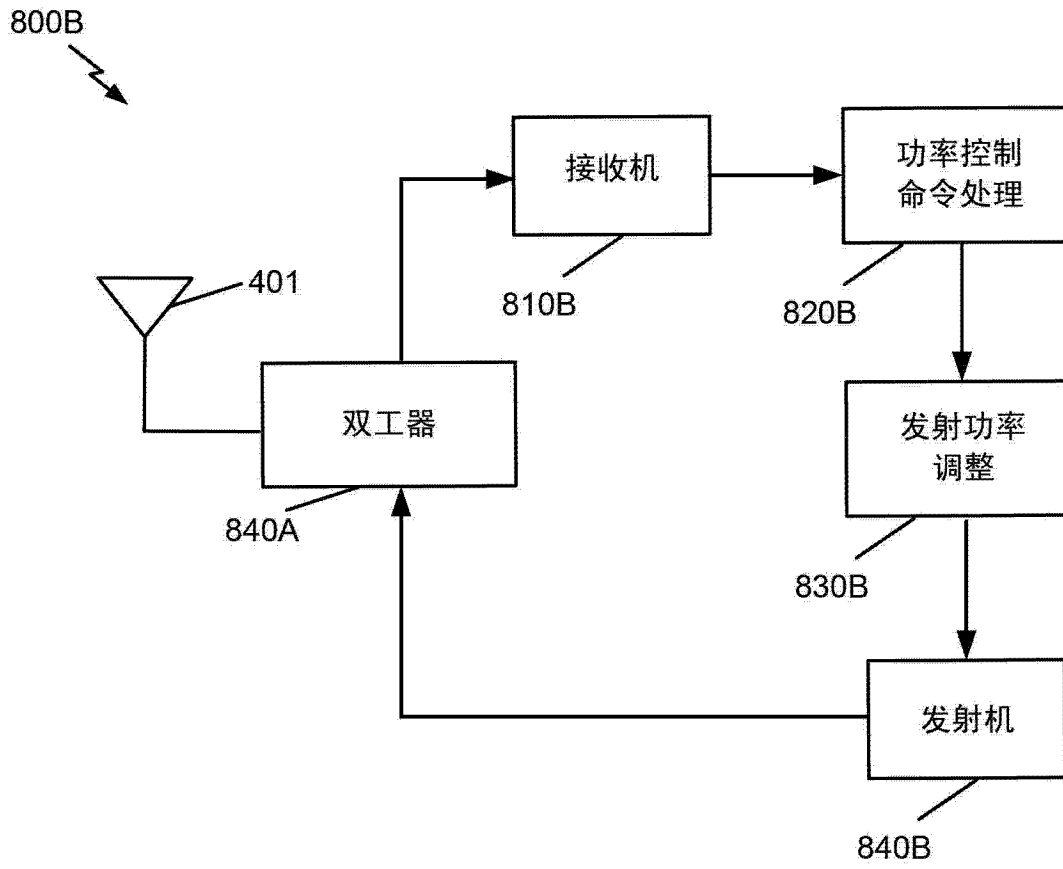


图 8B

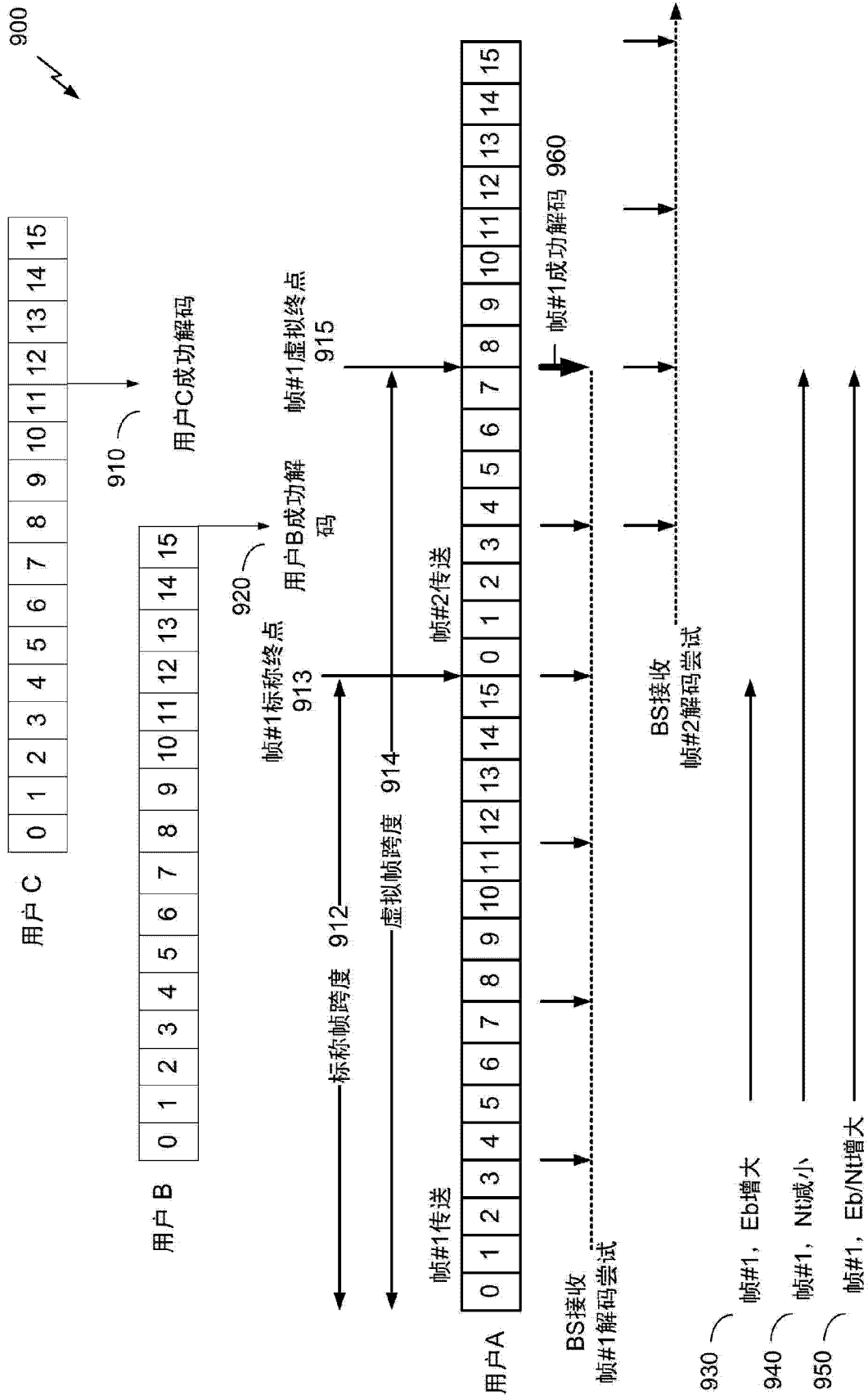


图 9

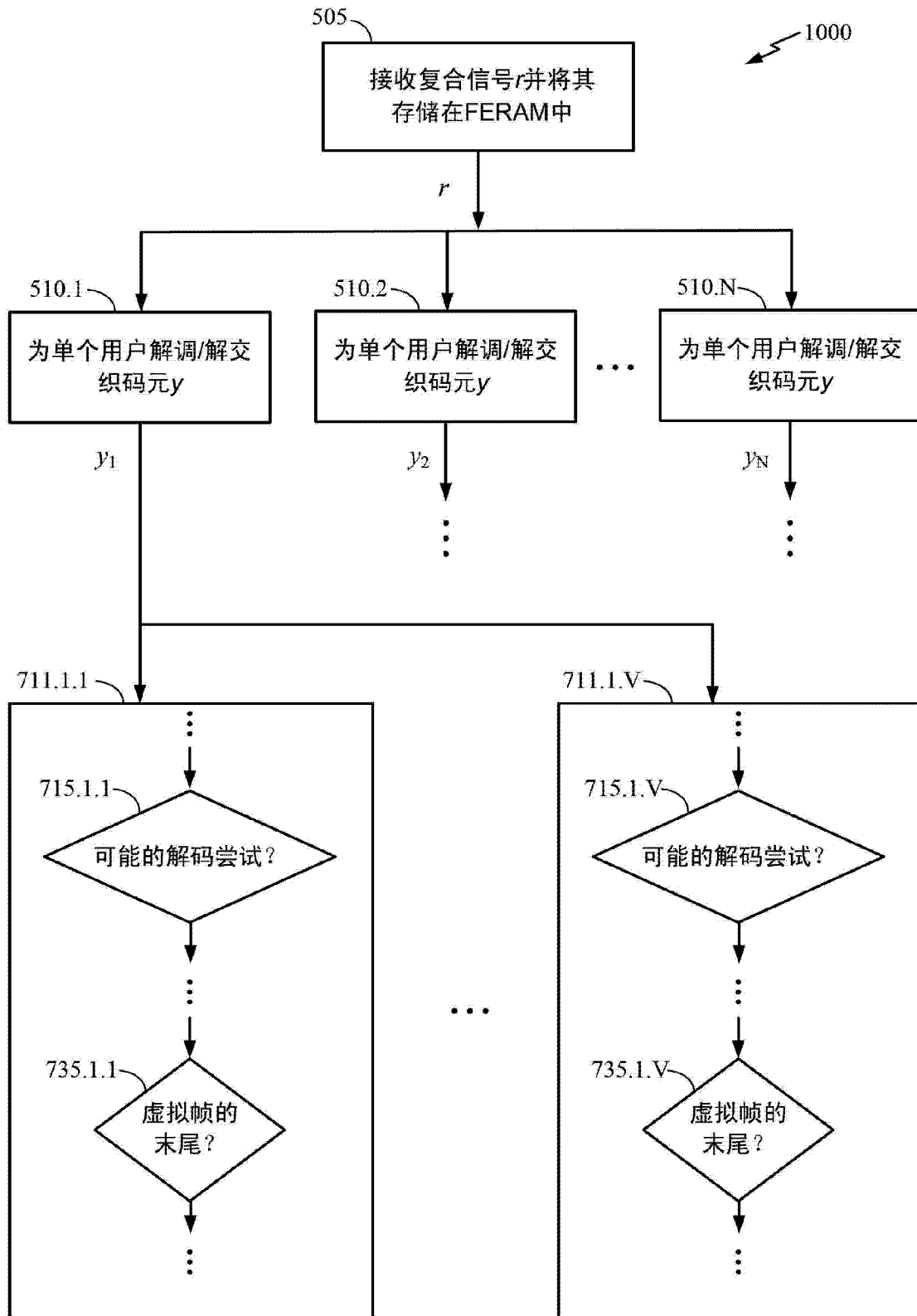


图 10

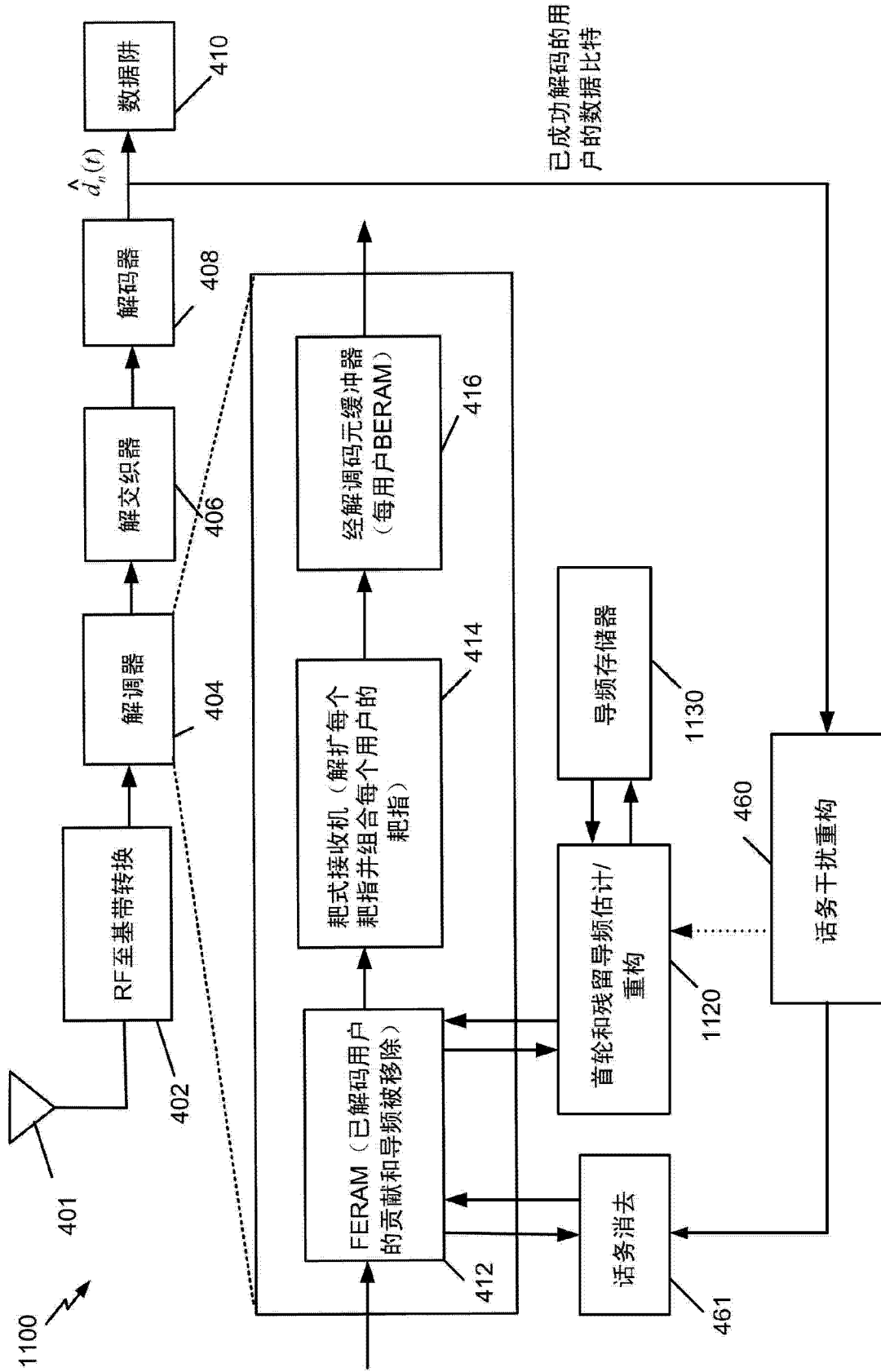


图 11

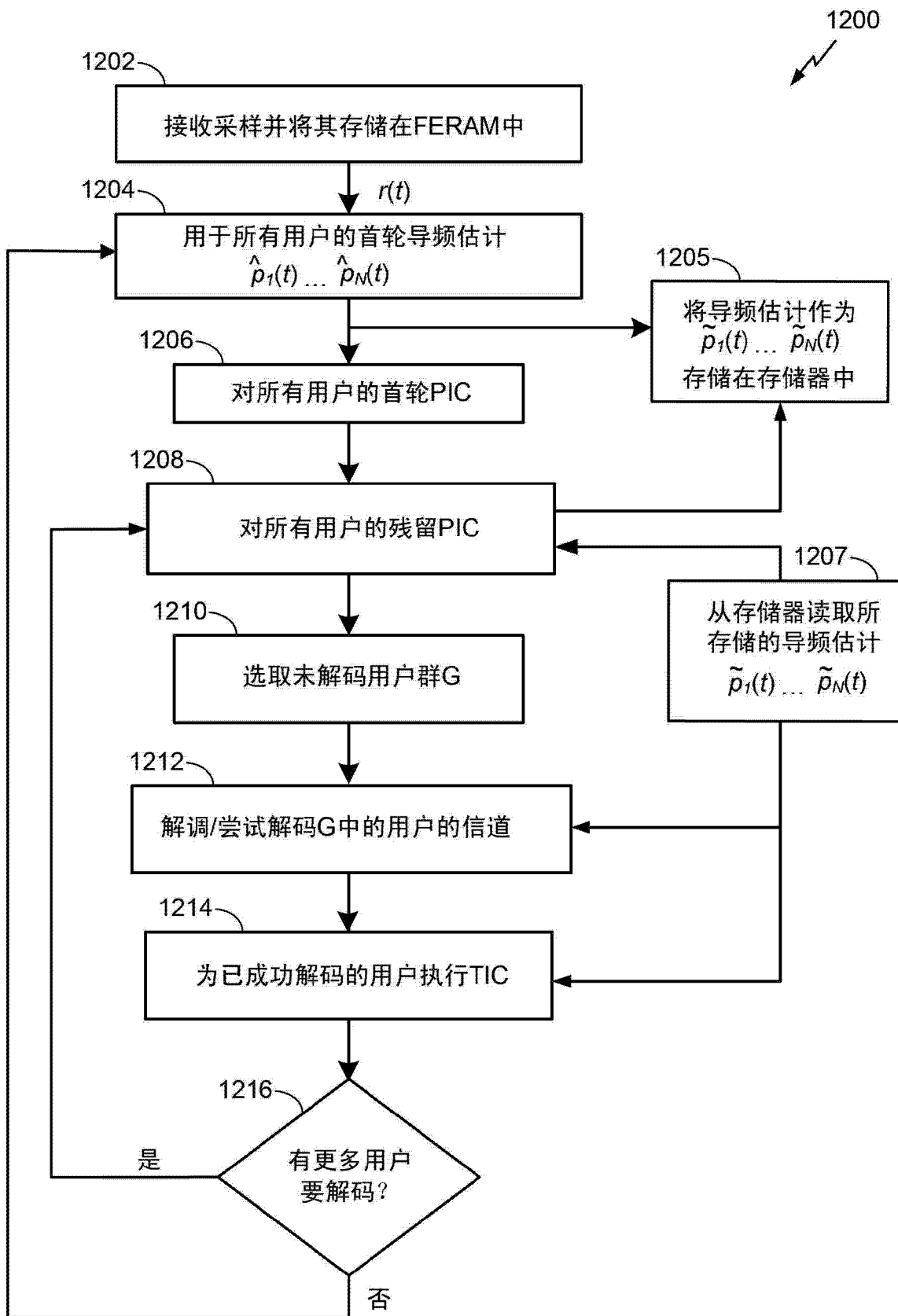


图 12

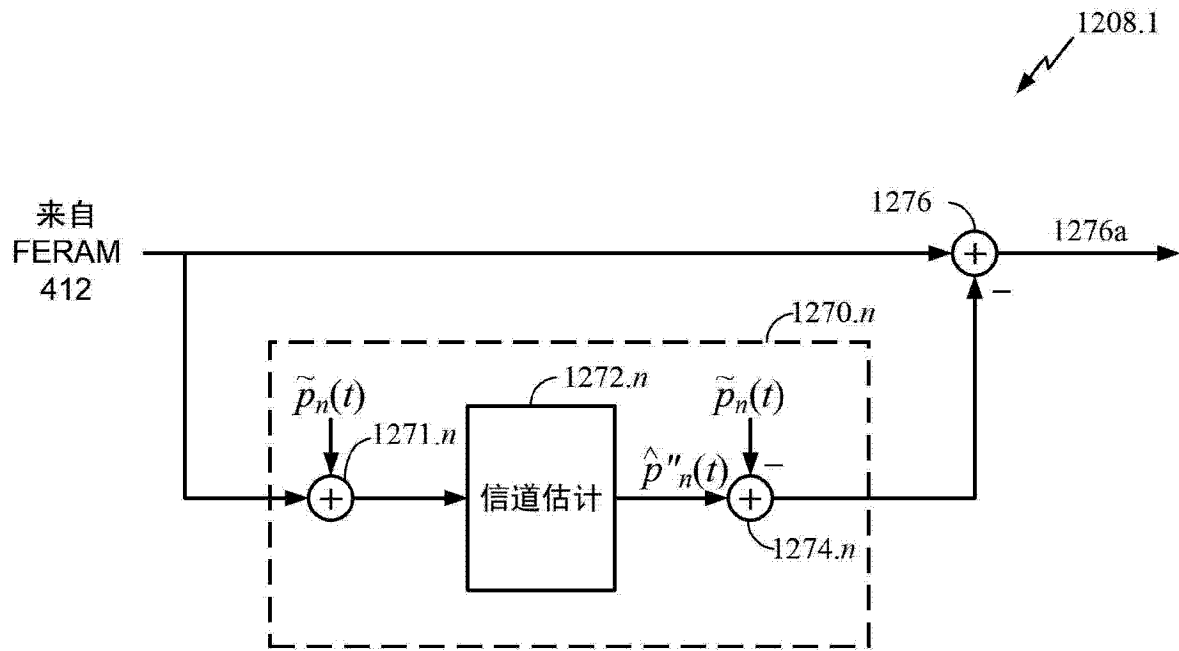


图 12A

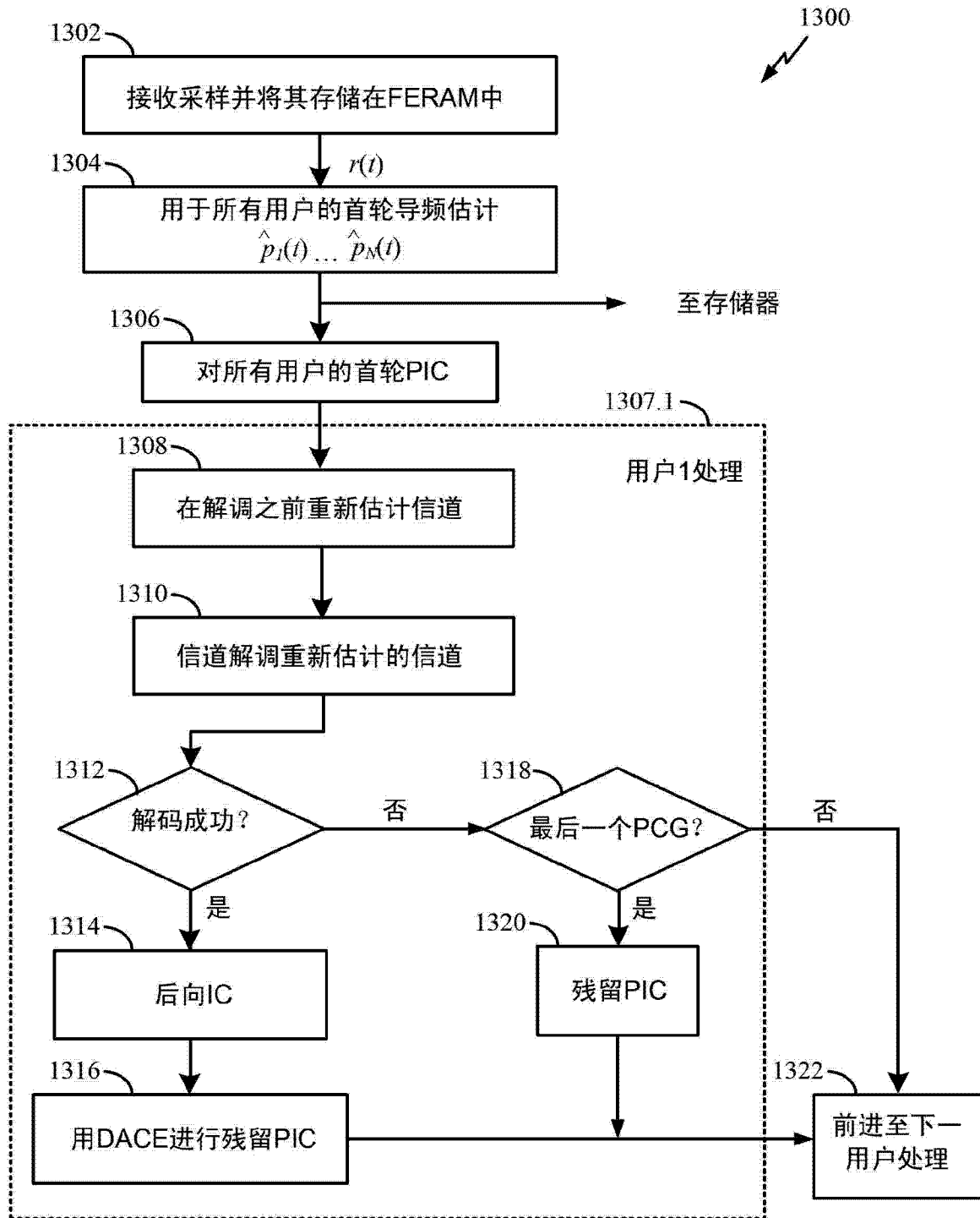
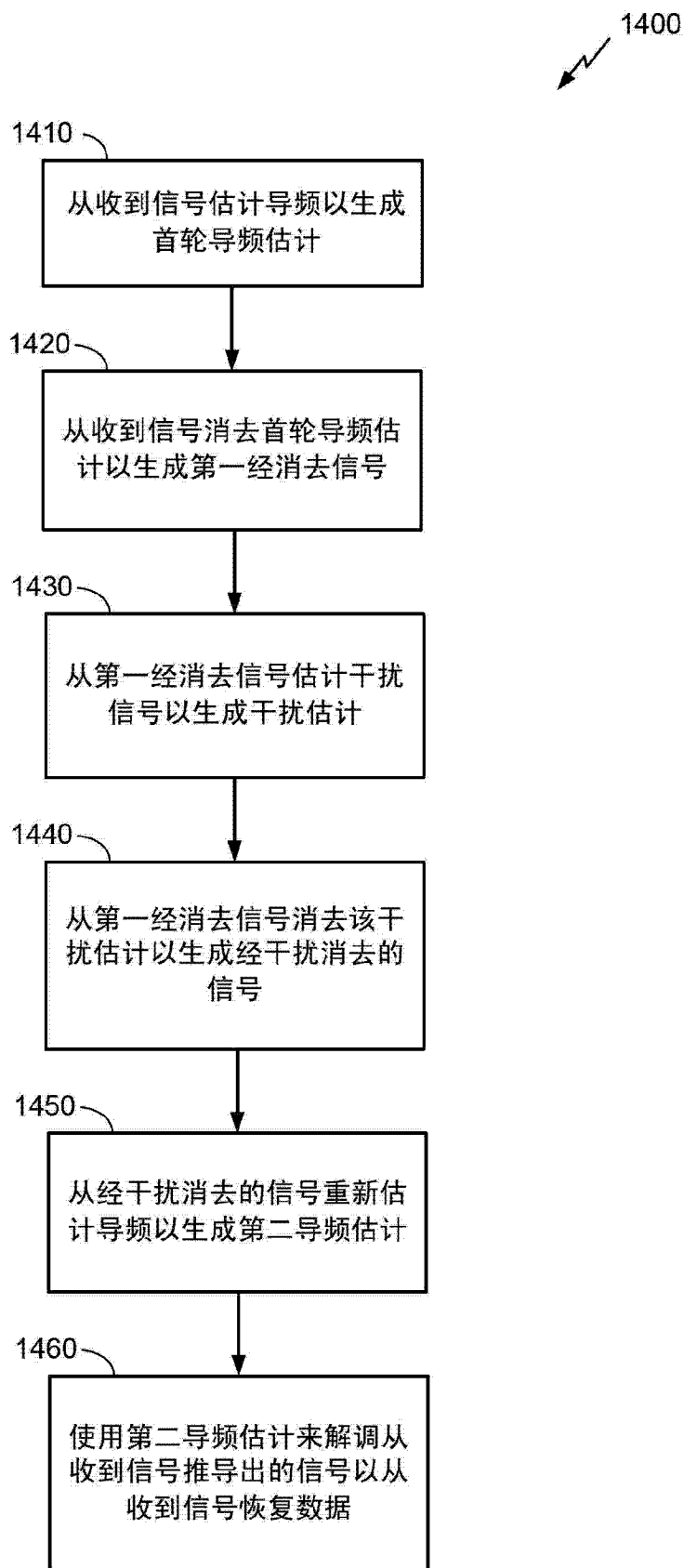


图 13



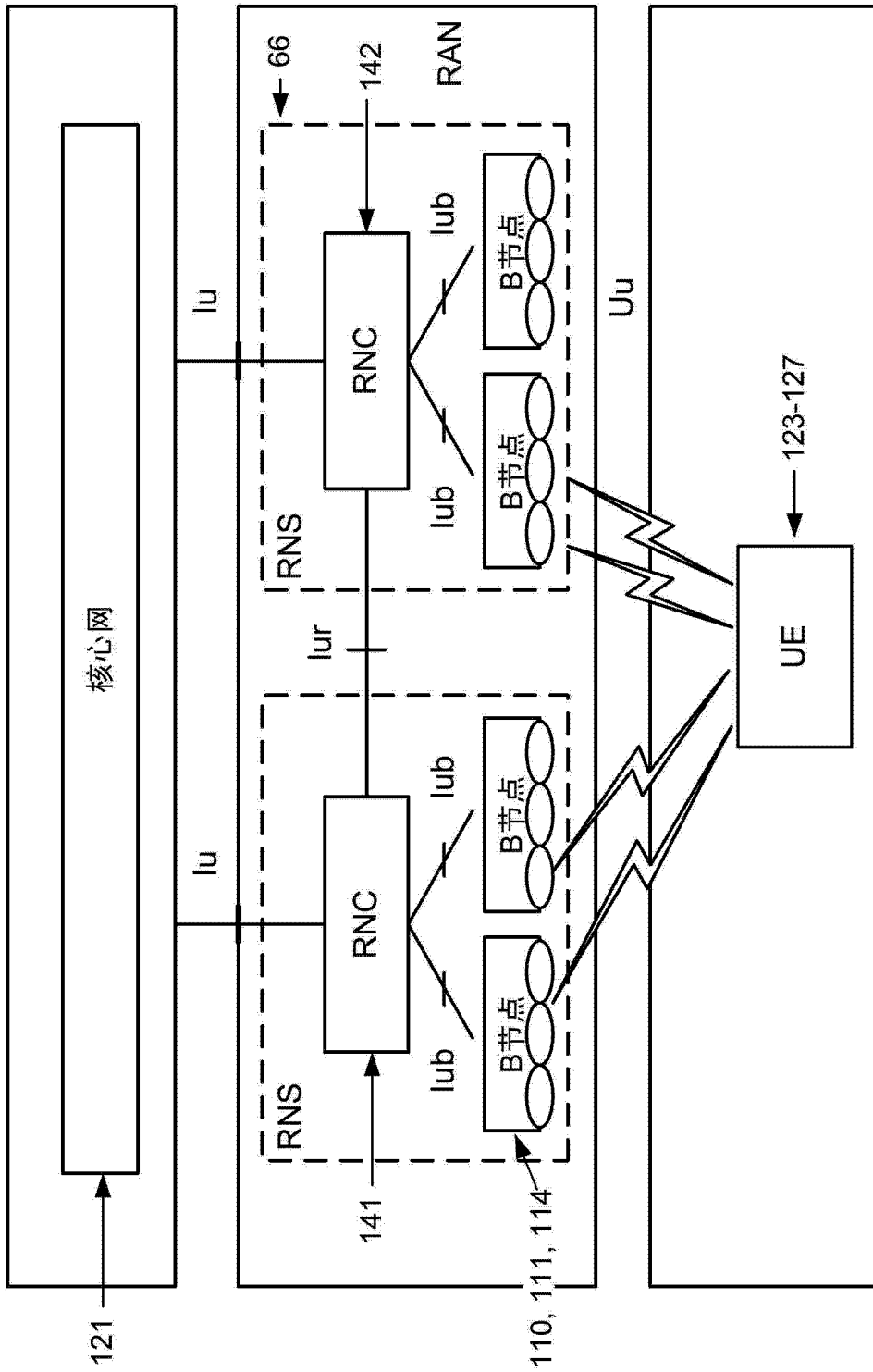


图 15A

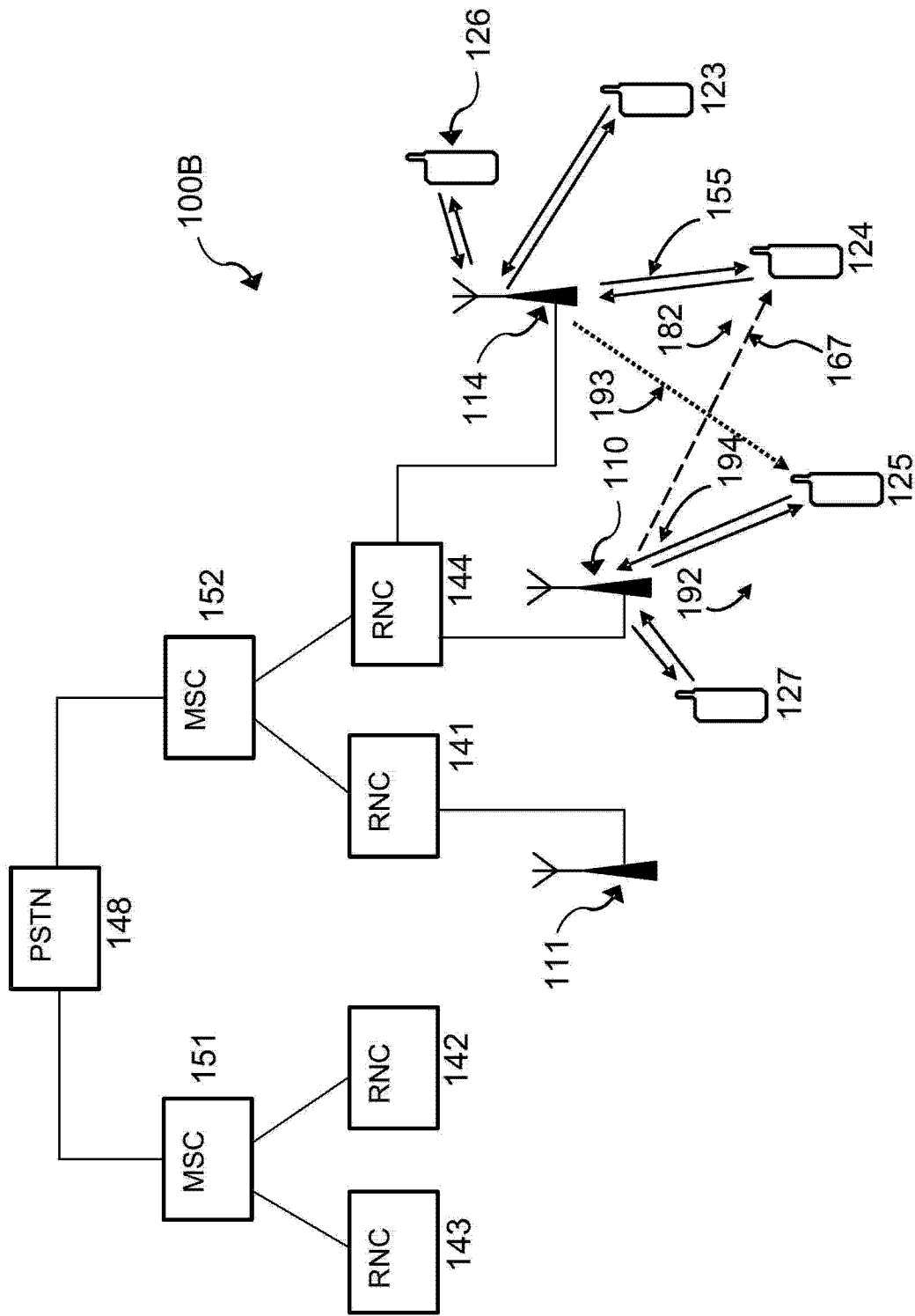


图 15B

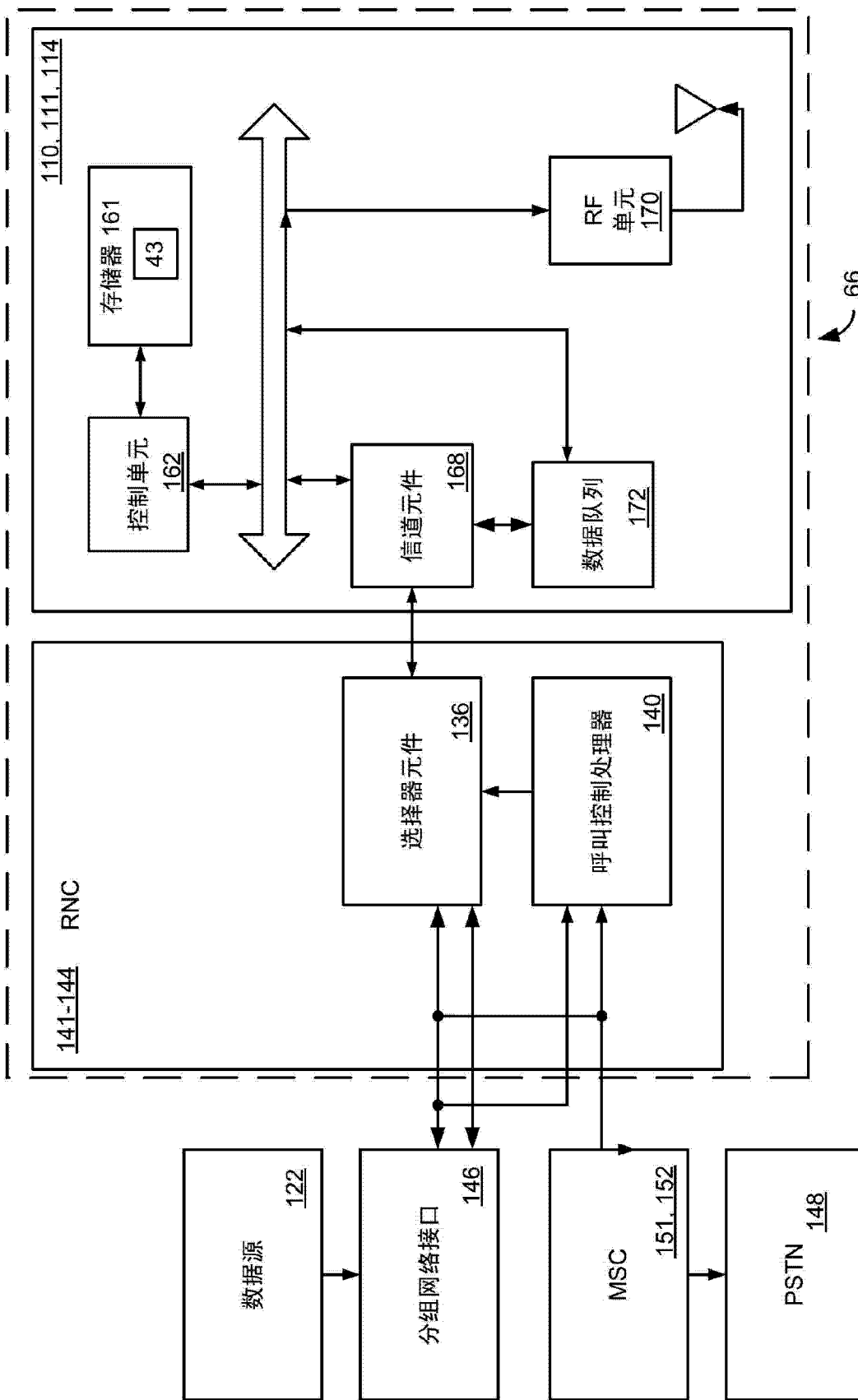


图 15C

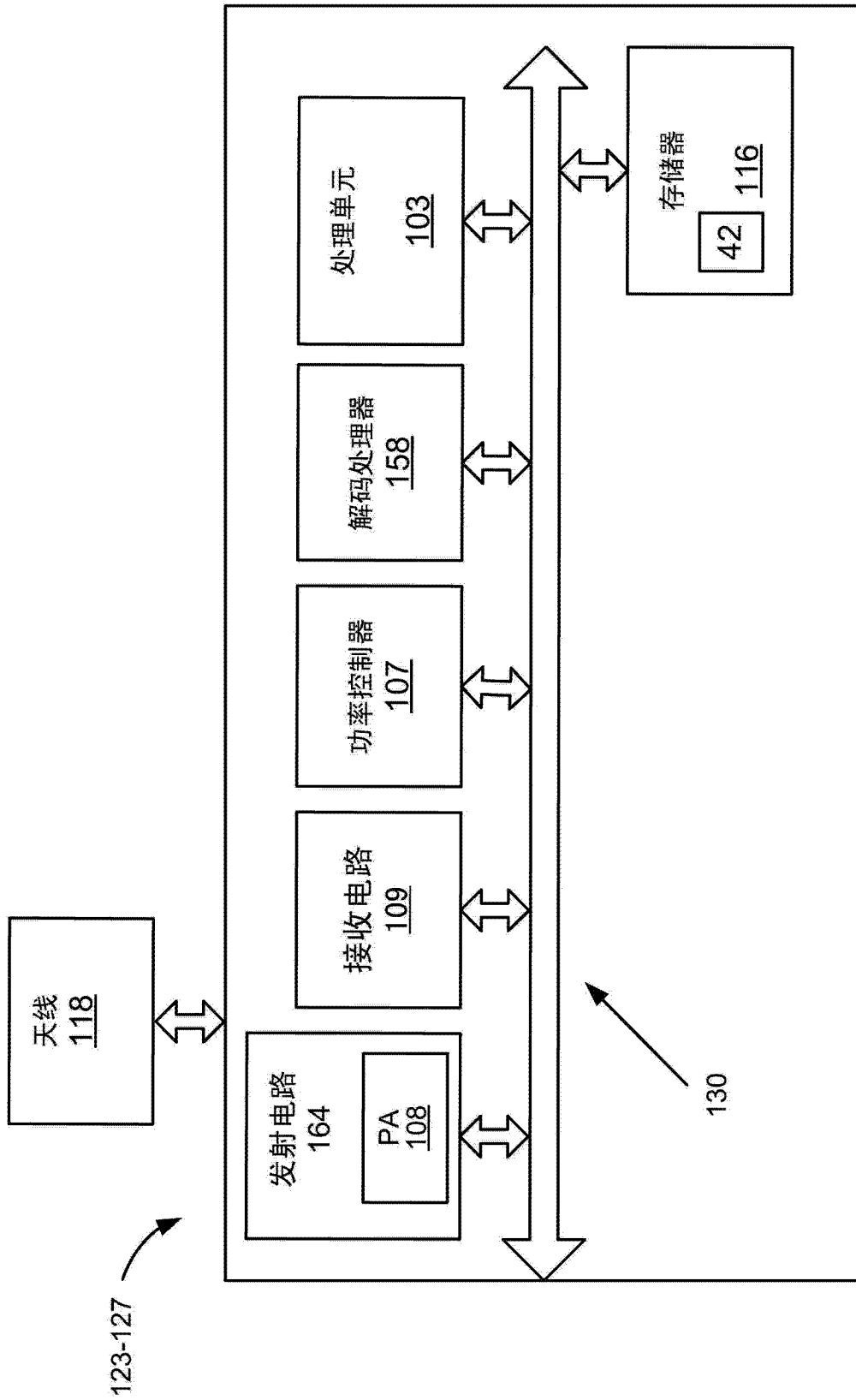


图 15D