

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 1/00 (2009.01)

H04L 1/16 (2006.01)

H04W 24/10 (2009.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910161233.9

[43] 公开日 2010年3月10日

[11] 公开号 CN 101667886A

[22] 申请日 2009.7.24

[21] 申请号 200910161233.9

[30] 优先权

[32] 2008.8.13 [33] EP [31] 08162285.4

[71] 申请人 富士通株式会社

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 拉伊尼·阿加瓦尔 凯文·鲍尔

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

代理人 杜 诚 李春晖

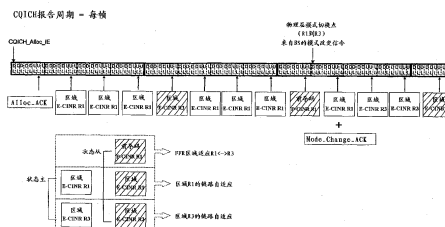
权利要求书 3 页 说明书 19 页 附图 16 页

[54] 发明名称

无线通信系统

[57] 摘要

一种无线通信系统。无线通信网络中向第二通信设备请求多个不同特征指示的方法，其中无线通信网络包括第一通信设备和多个这种与第一通信设备通信的第二通信设备，该方法包括：第一通信设备向第二通信设备传输定义至少两个交织模式的单独指令，每个交织模式指定两个或更多特征指示并定义模式，第二通信设备根据该模式将所指定的特征指示交织在分配给第二通信设备的单个反馈信道中，该单独指令进一步定义要从第一通信设备向第二通信设备传输的选择信号，第二通信设备根据该选择信号选择交织模式之一。



1. 无线通信网络中向第二通信设备请求多个不同特征指示的方法，其中所述无线通信网络包括第一通信设备以及多个这种与所述第一通信设备通信的第二通信设备，所述方法包括：

所述第一通信设备向所述第二通信设备传输定义至少两个交织模式的单独指令，每个交织模式指定两个或更多所述特征指示并定义模式，所述第二通信设备根据所述模式将所指定的特征指示交织在分配给所述第二通信设备的单个反馈信道中，所述单独指令进一步定义要从所述第一通信设备向所述第二通信设备传输的选择信号，所述第二通信设备根据所述选择信号选择所述交织模式之一。

2. 根据权利要求1所述的方法，包括所述第一通信设备向所述第二通信设备传输在所述单独指令中定义的选择信号。

3. 无线通信网络中从第二通信设备向第一通信设备传输多个不同特征指示的方法，其中所述无线通信网络包括所述第一通信设备以及多个这种与所述第一通信设备通信的第二通信设备，所述方法包括：

所述第二通信设备从所述第一通信设备接收定义至少两个交织模式的单独指令，每个交织模式指定两个或更多所述特征指示并定义模式，所述第二通信设备根据所述模式将所指定的特征指示交织在分配给所述第二通信设备的单个反馈信道中，所述单独指令进一步定义要从所述第一通信设备向所述第二通信设备传输的选择信号，所述第二通信设备根据所述选择信号选择所述交织模式之一；以及

所述第二通信设备根据所述单独指令向所述第一通信设备传输特征指示。

4. 根据权利要求3所述的方法，包括所述第二通信设备从所述第一通信设备接收在所述单独指令中定义的选择信号，并根据所接收的选择信号选择交织模式。

5. 无线通信网络中从第二通信设备向第一通信设备提供多个不同特征指示的方法，其中所述无线通信网络包括所述第一通信设备以及多个这种与所述第一通信设备通信的第二通信设备，所述方法包括：

所述第一通信设备向所述第二通信设备传输定义至少两个交织模式的单独指令，每个交织模式指定两个或更多所述特征指示并定义模式，所

述第二通信设备根据所述模式将所指定的特征指示交织在分配给所述第二通信设备的单个反馈信道中,所述单独指令进一步定义要从所述第一通信设备向所述第二通信设备传输的选择信号,所述第二通信设备根据所述选择信号选择所述交织模式之一;

所述第二通信设备从所述第一通信设备接收所述单独指令; 以及

所述第二通信设备根据所述单独指令向所述第一通信设备传输特征指示。

6. 根据任何在前权利要求所述的方法, 其中, 所述单独指令定义第一和第二交织模式, 所述第一交织模式指定要作为主特征指示的一个所述特征指示, 并指定要作为从特征指示的一个或更多其它所述特征指示, 并且定义模式, 所述第二通信设备根据所述模式将所述主特征指示和所述一个或更多从特征指示交织在所述单个反馈信道中, 所述第二交织模式指定与所述第一交织布置相同的特征指示, 其中将所述其它特征指示之一作为主特征指示, 而将其余的被指定特征指示作为从特征指示, 并定义模式, 所述第二通信设备根据所述模式将所述主特征指示和所述从特征指示交织在所述单个反馈信道中。

7. 根据任何在前权利要求所述的方法, 其中, 所述选择信号包括触发信号, 所述第二通信设备响应于所述触发信号在交织模式间切换。

8. 根据权利要求 7 所述的方法, 包括所述第二通信设备响应于接收所述触发信号在交织模式间切换。

9. 用于无线通信网络中的第一通信设备, 其中所述无线通信网络包括所述第一通信设备和多个与所述第一通信设备通信的第二通信设备, 所述第一通信设备包括:

发送电路, 其配置为向所述第二通信设备传输定义至少两个交织模式的单独指令, 每个交织模式指定两个或更多特征指示并定义模式, 所述第二通信设备根据所述模式将所指定的特征指示交织在分配给所述第二通信设备的单个反馈信道中, 所述单独指令进一步定义要从所述第一通信设备向所述第二通信设备传输的选择信号, 所述第二通信设备根据所述选择信号选择所述交织模式之一。

10. 根据权利要求 9 所述的设备, 其中, 所述发送电路配置为向所述第二通信设备传输在所述单独指令中定义的选择信号。

11. 用于无线通信网络中的第二通信设备, 其中所述无线通信网络包

括第一通信设备和多个这种与所述第一通信设备通信的第二通信设备,所述第二通信设备包括:

接收电路,其配置为从所述第一通信设备接收定义至少两个交织模式的单独指令,每个交织模式指定两个或更多所述特征指示并定义模式,所述第二通信设备根据所述模式将所指定的特征指示交织在分配给所述第二通信设备的单个反馈信道中,所述单独指令进一步定义要从所述第一通信设备向所述第二通信设备传输的选择信号,所述第二通信设备根据所述选择信号选择所述交织模式之一;以及

发送电路,其配置为根据所述单独指令向所述第一通信设备传输特征指示。

12. 根据权利要求 11 所述的设备,其中,所述接收电路配置为从所述第一通信设备接收在所述单独指令中定义的选择信号,并且所述发送电路配置为根据所接收的选择信号选择交织模式。

13. 根据权利要求 9 到 12 中的任何权利要求所述的设备,其中,所述单独指令定义第一和第二交织模式,所述第一交织模式指定要作为主特征指示的一个所述特征指示,并指定要作为从特征指示的一个或更多其它所述特征指示,并定义模式,所述第二通信设备根据所述模式将所述主特征指示和所述一个或更多从特征指示交织在所述单个反馈信道中,所述第二交织模式指定与所述第一交织模式相同的特征指示,其中将所述其它特征指示之一作为主特征指示,而将其余的被指定特征指示作为从特征指示,并定义模式,所述第二通信设备根据所述模式将所述主特征指示和所述从特征指示交织在所述单个反馈信道中。

14. 根据权利要求 9 到 13 中的任何权利要求所述的设备,其中,所述选择信号包括触发信号,所述第二通信设备根据所述触发信号在交织模式间切换。

15. 一种计算机程序,当其在计算机上运行时使所述计算机执行如权利要求 1 到 8 中的任何权利要求所述的方法,或者成为如权利要求 9 到 14 中的任何权利要求所述的设备,所述计算机程序可选择地由载体介质承载,其中所述载体介质优选地为记录介质或传输介质。

无线通信系统

背景技术

在当前的基于 OFDMA 的无线通信系统，例如，IEEE 802.16e-2005 中，如图 1 所示的 TDD 帧结构包括两个子帧，一个用于下行链路而另一个用于上行链路。802.16e-2005 标准指定了长度范围从 2ms 到 20ms 的许多可能的帧时长。然而，现行的 WiMAX 论坛概要（1.0 版）指定只使用 5ms 帧以保证所有被 WiMAX 论坛认证的设备是可互操作的。现行的标准限定许多特征，如果将这些特征组合，可以提高系统吞吐率并且保证用户体验最佳可能性能。然而，为了使这些组合有效地工作，基站（BS）需要知道移动台（MS）所体验的传播信道。由于这个原因，BS 将图 1 中的上行链路子帧中所示的 CQICH 区域内的特定 CQICH 信道分配给 MS。MS 使用这个分配的 CQICH 信道来报告物理 SINR 或有效 SINR，报告物理 SINR 和有效 SINR 中的哪个将由 BS 指示。在这种情况下，MS 基于物理 CINR 或有效 CINR 计算信道质量测量，其中物理 CINR 或有效 CINR 提供关于接收机实际工作状态的信息，包括干扰和噪声电平以及信号强度。将信息经由分配的 CQI 反馈信道（CQICH）反馈给 BS，并且因此 BS 可以使用该信息管理其无线电资源或针对 MS 执行基本链路自适应。

就（传统的）IEEE 802.16e-2005 TDD 帧结构而言，第一符号由前导码（Preamble）占据，前导码主要用于同步目的，但也用于网络进入和切换过程中的发射机识别。在跟随前导码的第二和第三符号上是 FCH。使用众所周知的格式传输 FCH 并且 FCH 提供足够的信息以解码随后的映射（MAP）消息，即映射消息的长度、编码方案和工作子信道（Active sub-channel）。跟在 FCH 之后的是下行链路映射（DL-MAP），而跟在下行链路映射之后的可以是上行链路映射（UL-MAP）。这些映射消息提供有关帧内用于业务信道和控制信道的分配资源（时隙）的信息。这些映射包含定义帧内的突发（burst）的下行链路映射信息单元（DL-MAP_IE）和上行链路映射信息单元（UL-MAP_IE）（即一个映射信息单元（MAP_IE）将与帧内的一个突发有关）。这些 MAP_IE 中的例如子信道偏移和符号偏移的信息是至关重要的，因为 MS 用它来定位子帧中的资源。为了 CQICH 区域

的目的, 在 UL-MAP 中传输快速反馈信息单元(IE), 快速反馈 IE 通知 MS 其在上行链路(UL)子帧中的位置(即子信道偏移和符号偏移)。CQICH 区域包括整数个时隙(一个子信道三个 OFDMA 符号), 其中一个时隙可以被用作 CQICH 信道。

图 2 图解了用于 IEEE802.16m 的 TDD OFDMA 帧结构, 此帧结构展示了它与传统帧结构的不同之处在于无线电帧由八个子帧组成。20ms 超帧由四个相等大小的无线电帧组成, 该无线电帧进一步包括八个子帧, 可以将每个子帧分配到下行链路(DL)或 UL。可在一个无线电帧中引入多达四个交换点(Switching point), 在 CQICH 反馈的情况下, 如果 CQICH BS 处理延时少于四个子帧, 则这个特征允许更快的反馈速度, 从而潜在地提高支持用于高移动性用户的准确链路自适应的能力。

在现行的 IEEE802.16e-2005 标准中, 任何 MS 可以支持两个并行的 CQICH 信道, 其中一个信道主要用于物理 CINR 报告而另一个用于有效 CINR 测量。期望使 BS 适合于最佳可能物理层操作模式或者有效地管理其无线电资源, 从而使用许多特征以将系统性能最佳化, 例如自适应 MIMO 交换、分布式/局部交换或 FFR, 每个 MS 使用两个信道。由于对于给定的 MS, 无线电配置随时间变化, 因此可能需要新的信道估计报告, 用于新的(作为物理层模式改变的结果)可在其中传输数据突发(Data burst)的数据区域/子帧/模式。一个解决办法是增加每个 MS 的可用 CQICH 信道的数量, 但这会以降低上行链路容量为代价, 并且因此减少用于原始数据的可用资源。BS 指示要在每个 CQICH 信道上经由将在 UL-MAP 中传输的两个独立的 CQICH_Alloc_IE(CQICH 分配信息单元)来报告哪个类型的测量。可以将这些信息元素一次发送到 MS 并且 MS 可以在由 CQICH_ID 指示的特定信道上周期性地(x 帧)报告所需要的测量。

在第一 CQICH 信道上, BS 可以指示 MS 报告例如前导码重用-1 的物理 CINR 测量, 因为这可以给 BS 提供来自所有 MS 的足够信息以辅助 BS 执行被称为部分频率重用(Fractional Frequency Reuse, FFR)的技术。在 FFR 中, 在小区/扇区边缘处的用户使用所有可用子信道的一部份, 而小区内用户使用所有可用的子信道。通常, 小区边缘用户以频率重用=3(称为 R3)的方式工作, 而小区内用户工作在 R1。在帧传输方面, 将 R3 用户分组到帧中分立的时隙(称为区域, Zone), 该区域与 R1 区域在时间上分离。FFR 的已知的好处是通过对干扰源的物理隔离为小区边缘

的用户提供更好的信号质量。预期改善的信号质量还可以为小区边缘用户带来更高的吞吐率。然而，其代价是降低了资源可用性。

在第二 CQICH 信道上，BS 可以指示 MS 报告有效 CINR 测量（基于来自数据块或区域/子帧/模式的导频或数据副载波），因为这可以用于执行链路自适应。然而，当 MS 的优选区域/子帧/模式从 R1 变为 R3 或从 R3 变为 R1 时，需要指示 MS 报告来自新的数据区域/子帧/模式的有效 CINR 测量。这引入了用于通过 CQICH_Alloc_IE 进行第二 CQICH 信道的取消分配（De-allocation）/再分配（Re-allocation）的额外开销。另外，它增加了得到用于新数据区域/子帧/模式的正确 CQICH 测量所需的延迟，导致不准确的链路自适应。这导致 UL-MAP 中的开销的增加以及资源管理效率的降低。

图 3 涉及 FFR 情况下 CQICH 信令的例子，其中 BS 收集在重用-1（R1）和重用-3（R3）区域间分配用户所需要的全部信息。在这个例子中，假设将特定 MS 分配在重用-1 区域，并且将用于此 MS 的 CQICH 信道分配如下：

CQICH 信道 1（来自前导码 R1 的物理 CINR）—用于区域选择

CQICH 信道 2（来自 R1 区域的导频/数据副载波的有效 CINR）—用于链路自适应

BS 使用物理 CINR 报告将 MS 自适应地在 R1 和 R3 区域间切换，而有效 CINR 用于执行链路自适应。在图 3 中，信道 1 信令由带影线的框指示而信道 2 由不带影线的框指示。

图 3 突出了 BS 决定将 MS(用户)从 R1 区域切换至 R3 区域的场景，这被称作无线电配置切换点。MS 的物理层操作模式将改变，其中将 R3 区域内的数据分配给 MS。在这种情况下，BS 发送另一个 CQICH_Alloc_IE（与信道 2 相关）来通知 MS 测量并报告 R3 区域的有效 CINR 以便允许进行准确的链路自适应（MCS 选择）。

发明内容

根据第一方面，提供了一种无线网络中向第二通信设备请求多个不同特征指示（Characteristic indicator）的方法，其中无线网络包括第一通信设备和多个这种与第一通信设备通信的第二通信设备，该方法包括：

第一通信设备向第二通信设备传输定义至少两个交织模式 (Interleaving pattern) 的单独指令, 每个交织模式指定两个或更多特征指示并且定义模式, 第二通信设备根据该模式将所指定的特征指示交织在分配给第二通信设备的单个反馈信道中, 单独指令进一步定义要从第一通信设备向第二通信设备传输的选择信号, 第二通信设备根据该选择信号选择交织模式之一。

无线通信网络 (无线通信系统) 可以包括任何能够互相无线通信的通信设备或节点的集合。例如, 无线通信网络可以包括基于 IEEE802.16 标准的 WiMAX 网络。在另一个例子中, 无线通信网络可以包括电信网络, 例如 3G 网络。

通信设备可以包括, 例如, 网络站或用户站, 或其一部分。通信设备可以包括任何执行其功能所需的发射机电路、接收机电路和控制电路。网络站可以包括任何用于直接或间接地控制其它站对网络资源的访问的设备, 这种控制可以包括, 例如, 允许访问资源、分配带宽、监视连接等。网络站可以包括, 例如, 基站 (BS) 或中继站 (RS)。用户站 (SS) 可以包括任何由用户使用以访问网络资源的设备。用户站可以是便携的, 也可以不是便携的, 并且可以设计为位于室内或室外。用户站的例子可以包括手机 (Handset)、移动电话、智能手机、PC 外围设备或部件、消费电子设备、游戏终端或 mp3 播放器。用户站可以包括, 例如, 移动站 (MS) 或用户设备。应该理解, 将术语 SS 和 MS 可交换地使用, 并且在使用术语 MS 时并不是将本发明限于移动的站。

特征指示可以包括任何有关无线电环境或无线电配置的信息, 并且特别地可以与信道状态或信道质量有关。例如, 特征指示可以与链路自适应、物理层模式自适应或模式切换有关或者可以有助于这些目的。可以在无线通信网络中从移动站 (MS) 和中继站 (RS) 向基站 (BS) 发送这种特征特性的指示。可以将指示或报告用于提供与 MS 或 RS 有关的上行链路和/或其环境或要求的信息。例如, 指示可以与带宽要求、所需要的服务类型或例如信道质量的信道参数有关。在一个具体的例子中, 指示提供基站和有关的中继或移动站之间的信道质量的测量。当然, 如果在传输路径中包括中继, 可以由中继站使用指示来确定信道质量或是来自另一个中继站或来自移动站的前段链路中的其它指示。这种报告可以用于识别使资源的使用最大化、同时为系统的用户保持可接受的服务所需要的传输参数方面的改变。特征指示可以是反馈报告, 例如 CQI (信道质量指示) 报告。

在具体的例子中，特征指示可以包括一个或更多物理 CINR 报告和有效 CINR 报告。可以从例如 R1 区域或 R3 区域的前导码中提取物理 CINR 报告。可以从例如 R1 或 R3 区域的导频/数据副载波提取有效 CINR 报告。这些报告可以被称为 P-CINR R1、P-CINR R3、E-CINR R1 和 E-CINR R3。至少一个特征指示可以是在此方法开始时不被用于评估传输的特征指示。

作为例子，如果 MS 现在正工作在 WiMAX 帧内的第一区域内，其中一个特征指示可以提供与另一区域内的参数（例如信道质量）有关的信息。这可以允许 BS 将第一区域内信道质量的指示与其它区域内信道质量的指示进行比较并且可能指示向另一区域内切换（无线电配置自适应）。同样地，指示可以提供关于其它区域中将会最适合于该 MS 的可选链路自适应信息（MCS 变型）的信息。某些具体实施本发明的传输技术帮助 BS 进行选择，选择可以包括：两个或更多频率重用模式、局部或分布式子信道化和不同的 MIMO 模式。

可以在第一通信设备中使用特征指示以评估传输参数，并且在必要时对其进行调整。例如，可以从评估一个或更多上述可选传输技术适合性的参数中选择被评估并且可能被调整的传输参数。

第二通信设备可以在发送特征指示之前例如根据导频信号确定特征指示。这一确定也可以根据所传输的数据。

第一通信设备可以例如在单独指令中定义特征指示。附加地或可选地，特征指示可以从一组预定义的特征指示中选择每个交织模式的特征指示。

第二通信设备可以发送交织的特征指示某一段时间或者直到该现行指令被替代。例如，可能发出另外的现行指令或者替代指令。在第二通信设备正在移动或者通话结束的情况下，替代指令可以不是特定地与特征指示有关，而是展示第二通信设备的状态改变或其状态。

通过提供多个不同的特征指示，第一通信设备（例如 BS）能够控制到优选传输技术的切换，因为 BS 能够近乎同时地访问为每种技术给出报告的 CQI。例如，这可以帮助 BS 进行以下选择：

- 重用 1/重用 3 (FFR)
- 局部/分布式子信道化(AMC/PUSC)
- 自适应 MIMO 切换 (AMS)

。 MIMO-A/MIMO-B (STC/SM)

。 SU-MIMO/MU-MIMO (单用户 MIMO/多用户 MIMO)

本发明的实施例有助于传输技术组合的使用以便将系统效益最大化。例如 (并作为建议的不完全列举) 可以将如下技术进行组合:

- FFR 与局部/分布式子信道化
- FFR 与 AMS
- AMS 与局部/分布式子信道化
- FFR 与 MU-MIMO

还有更多的可能的配置。

反馈信道可以是任何允许第二通信设备向第一通信设备发送特征指示的信道。在一个实施例中, 反馈信道是 CQICH, 例如 IEEE802.16e-2005 标准的 CQICH 信道 1 或信道 2。“单个”反馈信道的意思是只在一个反馈信道, 例如 CQICH 信道 1 或 CQICH 信道 2, 而不是两个信道中交织特征指示。可以例如由第一通信设备将反馈信道分配给第二通信设备。可以经由例如作为 UL-MAP 的一部分的例如 CQICH_Alloc_IE 的信息单元执行分配。可以例如由 CQICH_ID 识别反馈信道。

单独指令可以指示说明信道状态改变所必需的所有细节, 并且可以包括信息单元, 例如 CQICH_Alloc_IE。第一通信设备可以在下行链路帧/子帧中 (例如作为 UL-MAP 的部分) 传输单独指令, 从而指示第二通信设备在后续上行链路帧中发送特征指示。在一个具体的例子中, UL_MAP 可以包括 IE (信息单元), 其作为单独指令来指示 MS 在后续上行链路帧/子帧的快速反馈 (CQICH) 区域中传输后续上行链路帧/子帧中的特征指示。单独指令可以指定第二通信设备最初要使用哪个交织模式。

第一通信设备还可以向第二通信设备传输反馈窗口规格, 包括通信帧/子帧内的反馈定时和反馈频率范围。可以将反馈窗口规格作为单独指令的部分与单独指令同时传输, 或者可以将其单独传输。不是通信帧/子帧序列中的所有通信帧/子帧都可以分配给第二通信设备的反馈窗口。例如, 每两个、每四个或每八个上行帧/子帧可以包括这种指示, 并且由反馈窗口占据的资源除此之外还可以用于另一个第二通信设备的反馈窗口。第一通信设备可以指示通信帧/子帧包括反馈窗口的间隔。为达到这个目的, 单独指令可以简单地根据指示之间的帧/子帧间隔来指定特征指示的周期

性。反馈窗口可以只容纳单个特征指示。此反馈窗口可以通过交替提供这些不同的指示来提供所需数量的特征指示，以便只给 MS (第二通信设备) 提供单个反馈窗口。因此只需要为每个 MS 提供一个反馈窗口 (或者 WiMAX 例子中的时隙)。可以为每个第二通信设备 (MS) 提供两个反馈窗口，其中每个反馈窗口具有交替特征指示。例如，每个反馈窗口可以是分配给所讨论的第二通信设备的 WiMAX 帧中的时隙，其中每个时隙通过在包括反馈窗口的通信帧中交替这些指示来容纳两个信道质量指示。当然，根据系统要求，其它适合的交织模式将是可能的。

交织模式可以定义相对于该模式中的其它特征指示应该何时发送每个特征指示，并且可以定义所要发送的特征指示的规则性的模式。在一个简单的例子中，可以在交替的时隙中发送两个特征指示。在另一个例子中，可以以例如每四个时隙的预定间隔发送一个特征指示。另一个特征指示可以填充以预定的间隔发送的特征指示之间的间隙。在另一个例子中，一个特征指示在例如每四个时隙的预定间隔下可以留下空闲时隙，一个或更多其它特征指示交替地填充空闲时隙。在另一个例子中，交织模式可以简单地指定应该将一个特征指示比一个或更多其它特征指示更加频繁地发送。至少两种交织模式可以以下列的方式彼此不同：其所包含的特征指示不同、和/或发送每个特征指示的频繁程度不同、和/或发送特征指示的所根据的方式不同。

选择信号可以包括触发信号，并且可以包括信息单元，例如 Mode_Switch_IE (模式切换信息单元)。该方法可以包括第一通信设备向第二通信设备发送在单独指令中定义的选择信号。第一通信设备可以响应于网络状态的改变确定并传输选择信号，要求从第一无线电配置到第二无线电配置的改变，例如从 R1 到 R3 区域。第一通信设备可以确定选择信号以选择适合于第二无线电配置的交织模式。第一通信设备 (例如 BS) 可以基于第二通信设备 (例如 MS) 所经历的、并通过一个或更多“从”CQI 报告和“主”报告向 BS 表明的无线环境的长期改变来决定开始对交织模式进行改变。关于交替无线电环境中 MS 的信道状态的信息可以由 (不经常的) 从 CQI 报告携带。然而，第一通信设备决定有必要改变交织模式的过程不在本讨论的范围内。

第一通信设备可以包括控制电路，配置为针对每个第二通信设备决定要传输多个不同特征指示中的哪个特征指示，以及针对每个第二通信设备决定不同特征指示的传输的交织模式。

根据第二方面,提供了无线网络中从第二通信设备向第一通信设备传输多个不同特征指示的方法,其中无线网络由第一通信设备和多个这种与第一通信设备通信的第二通信设备组成,该方法包括;

第二通信设备从第一通信设备接收定义至少两个交织模式的单独指令,每个交织模式指定两个或更多特征指示并定义模式,第二通信设备根据该模式将所指定的特征指示交织到分配给第二通信设备的单个反馈信道中,单独指令进一步定义要从第一通信设备向第二通信设备传输的选择信号,第二通信设备根据该选择信号选择交织模式之一;以及

第二通信设备根据单独指令向第一通信设备传送特征指示。

该方法可以包括第二通信设备从第一通信设备接收在单独指令中定义的选择信号并且根据所接收的选择信号选择交织模式。

根据第三方面,提供了一种无线网络中从第二通信设备向第一通信设备提供多个不同特征指示的方法,其中无线网络包括第一通信设备和多个这种与第一通信设备通信的第二通信设备,该方法包括:

第一通信设备向第二通信设备传输定义了至少两个交织模式的单独指令,每个交织模式指定两个或更多特征指示并定义模式,第二通信设备根据该模式将所指定的特征指示交织到分配给第二通信设备的单个反馈信道中,单独指令进一步定义要从第一通信设备向第二通信设备传输的选择信号,第二通信设备根据该选择信号选择交织模式之一;

第二通信设备从第一通信设备接收单独指令;以及

第二通信设备根据单独指令向第一通信设备传输特征指示。

在任何方面,单独指令可以定义第一和第二交织模式,第一交织模式指定要作为主特征指示的所述特征指示,并指定要作为从特征指示的一个或更多其它所述特征指示,并且定义模式,第二通信设备根据该模式将主特征指示和一个或更多从特征指示交织在单个反馈信道中,第二交织模式指定与第一交织设置相同的特征指示,将另外的一个特征指示作为主指示,而将其余的所指定的特征指示作为从特征指示,并定义模式,第二通信设备根据该模式将主特征指示和从特征指示交织在单个反馈信道中。

选择信号可以包括触发信号,第二通信设备响应于该触发信号在交织模式间切换。

任何方面的方法可以包括第二通信设备响应于接收触发信号在交织

模式间切换。

触发可以主要基于替代(从)CQI报告来自第一通信设备(例如BS)。而第二通信设备(例如MS)可以(使用某信令)请求指示其优选操作模式,发出触发的最终决定可以由BS做出。

根据第四方面,提供了用于无线通信网络中的第一通信设备,其中无线通信网络包括第一通信设备和多个与第一通信设备通信的第二通信设备,该第一通信设备包括:

发送电路,其配置为向第二通信设备传输定义至少两个交织模式的单独指令,每个交织模式指定两个或更多特征指示并定义模式,第二通信设备根据该模式将所指定的特征指示交织在分配给第二通信设备的单个反馈信道中,单独指令进一步定义要从第一通信设备向第二通信设备传输的选择信号,第二通信设备根据该选择信号选择交织模式之一。

发送电路可以配置为向第二通信设备传输在单独指令中定义的选择信号。

根据第五方面,提供了用于无线通信网络的第二通信设备,其中无线通信网络包括第一通信设备和多个这种与第一通信设备通信的第二通信设备,其中第二通信设备包括:

接收电路,其配置为从第一通信设备接收定义至少两个交织模式的单独指令,每个交织模式指定两个或更多特征指示并定义模式,第二通信设备根据该模式将所指定的特征指示交织在分配给第二通信设备的单个反馈信道中,单独指令进一步定义要从第一通信设备向第二通信设备传输的选择信号,第二通信设备根据该选择信号选择交织模式之一;以及

发送电路,其配置为根据单独指令向第一通信设备传输特征指示。

接收电路可以配置为从第一通信设备接收在单独指令中定义的选择信号,并且其中发送电路配置为根据所接收的选择信号选择交织模式。

可以提供第一或第二通信设备的其它电路以执行所述方法中的任何适合的单元。

在任何以上的方面,可以以硬件、或作为在一个或更多处理器上运行的软件模块、或作为软件和硬件的结合来实现各种特征。因此要广泛地解释对电路的引用。

根据第六方面,提供了计算机程序,当在计算机上运行该程序时使计

计算机执行第一到第三方面的任何方法，或者成为第四或第五方面的设备，该计算机程序可选择地由承载介质承载，其中承载介质优选地为记录介质或传输介质。

任何电路可以包括一个或更多处理器、存储器和总线。一个或更多所述的电路可以共享电路元件。

本发明单独地或以各种形式的组合包括一个或更多的方面、实施例或特征，无论是否在该组合中或单独地特别说明（包括要求保护）。

以上概述仅用于示例性的而不是限制性的目的。

附图说明

现在参照附图仅通过例子给出描述，其中：

图 1 示出根据 IEEE 802.16e-2005 标准的 TDD OFDMA 帧结构；

图 2 示出根据 IEEE 802.16m 标准的建议的 TDD OFDMA 超帧结构；

图 3 图解了根据 IEEE802.16e-2005 标准发送 CQI 报告的例子；

图 4 为表示 CQICH_Alloc_IE 的一个例子的定义的流程图；

图 5 为表示为 CQICH_Alloc_IE 提供主 CQICH 报告描述的流程图；

图 6 为表示为 CQICH_Alloc_IE 提供从 CQICH 报告描述的流程图；

图 7 为表示 CQICH 反馈机制的流程图；

图 8 为表示选择需要在第 N 个 CQICH 机会上发送的 CQICH_Report（CQICH 报告）的流程图；

图 9 为在 16m 帧结构中带有速度自适应交织报告的 CQICH 信令的图解；

图 10 为无线通信网络的框图；

图 11 为表示请求多个不同特征指示的方法的例子的流程图；

图 12 为表示请求多个不同特征指示的方法的另一个例子的流程图；

图 13 为表示传输多个不同特征指示的方法的例子的流程图；

图 14 为表示传输多个不同特征指示的方法的另一个例子的流程图；

图 15 为基站的框图；

图 16 为用户站的框图。

具体实施方式

本发明的实施例涉及用于无线通信系统的信令机制。

图 10 示出无线通信网络 10，其包括：第一通信设备，在这个例子中为基站 12；和多个第二通信设备，在这个例子中为用户站 14，标为 14a-d。基站 12 和用户站 14 配置为相互无线通信。在这个例子中，无线通信网络为基于 IEEE802.16 标准的 WiMAX 网络。

图 11 为表示在无线通信网络 10 中向一个用户站 14 请求多个不同特征指示的方法的例子的流程图。

框 S1-1 表示基站 12 向用户站 14 传输定义至少两个交织模式的单独指令，每个交织模式指定两个或更多特征指示并定义模式，用户站 14 根据该模式将所指定的特征指示交织在分配给用户站 14 的单个反馈信道中。该单独指令进一步定义要从基站 12 向用户站 14 传输的选择信号，用户站 14 根据该选择信号选择交织模式之一。

图 12 为表示在无线通信网络 10 中向一个用户站 14 请求多个不同特征指示的方法的另一个例子的流程图。

框 S1-1 表示基站 12 向如上所述的用户站 14 传输单独指令。框 S1-2 表示基站 12 向用户站 14 传输在单独指令中定义的选择信号。基于无线电环境的改变，基站 12 必要时可以重复框 S1-2 的操作。

图 13 为表示无线通信网络 10 中从一个用户站 14 向基站 12 传输多个不同特征指示的方法的例子的流程图。

框 S3-1 表示用户站 14 从基站 12 接收如上所述的单独指令。框 S3-2 表示用户站 14 根据单独指令向基站 12 传输特征指示。必要时或者如单独指令中所指示的，用户站 14 可以重复框 S3-2 的操作。

图 14 为表示无线通信网络 10 中从一个用户站 14 向基站 12 传输多个不同的特征指示的方法的另一个例子的流程图。

框 S3-1 表示用户站 14 从基站 12 接收如上所述的单独指令，以及框 S3-2 表示用户站 14 根据单独指令向基站 12 传输特征指示。框 S3-3 表示用户站 14 从基站 12 接收如在单独指令中所定义的选择信号，并根据所接收的选择信号选择交织模式。图 14 中的循环指示适当时可以重复框 S3-2

和 S3-3 中的一个或两个。

图 15 和 16 分别为基站 12 和一个用户站 14 的框图，只示出了与本发明的描述有关的单元。基站 12 包括发送电路 12-2，用户站 14 包括接收电路 14-2 和发送电路 14-4。图 15 和 16 中示出的电路配置为执行这里所描述的操作。

本发明提供用于 IEEE802.16m 系统的信令机制，其中 BS 12 可以指示 MS 14 在相同的 CQICH 信道中以不同的间隔报告多个 CQI 测量报告。这包括由 BS 12 给 MS 14 的指令，用以将每个 CQICH 报告的状态标签 (Status tag) 初始化为“主”或“从”并且提供触发信息以便在 MS 14 处改变标签并因此自动地改变报告间隔。BS 12 可以通过发出单个 CQICH_Alloc_IE 或相似类型的消息来实现这一目的，其后，MS 14 相应地开始报告并随着改变的物理层操作模式自动更新报告反馈间隔。当在每个 CQICH 机会不需要相同类型的报告时，这可能是有益的。在这种情况下，可以在最佳方式下使用 CQICH 信道，其中对于 BS 12 可用的报告类型在大多数情况下是链路自适应所需要的，而同时保持 BS 12 可能发现有助于有效管理无线电资源的其它报告的常规反馈，因此导致了系统性能的提高。

如前所述，本发明提供 CQICH 信令机制，其允许 BS 12 指示 MS 14 在相同 CQICH 信道上交替地报告若干不同的测量并同时使这些多个报告的速率适当地适配当前的无线电配置。在这种情况下，将无线电配置定义为 MS 14 的物理层操作模式，无论它是例如 MIMO A、MIMO B、重用-1、重用-3 以及局部或是分布式子信道化。信令机制允许 BS 12 收集关于 MS 14 当前或长期信道状态的所需要的信息，允许有效管理资源而没有不必要地增加信令和上行 CQICH 信道开销。

本发明可以解决上述所列出的问题而不会增加所需要的信令和系统复杂性。一般来说，无线电配置（操作模式）改变的发生是由于 MS 14 的信道状态的长期改变，而链路自适应是基于信道中的短期改变。可以只要求与当前操作模式相关的报告具有快速度到达，而其它报告可以在较长的、交错间隔到达。可以通过以下步骤将所要求的测量容纳在单个 CQICH 信道：

- 定义与当前物理层操作模式对应的默认主 CQICH 报告；可以将其从 MS 14 以较快速度反馈。

- 定义配置自适应及切换所需要的可选从 CQICH 报告, 可以将其从 MS 14 以较慢的速度反馈。
- 定义允许主 \leftrightarrow 从切换的触发, 从而当优选的无线电配置在 MS 14 改变时, 主报告相应地改变。
- 定义 Slave_Feedback_Cycle (从反馈周期), 其指示将从报告时间交织在主报告之间的频繁程度。
- 令 MS 14 按照所定义的 Slave_Feedback_Cycle 将从报告交织并交替在主报告之间。
- 将 ARQ 机制合并到过程中以增强鲁棒性。

因此, 可以对 BS 12 提供信息以有效地将 MS 14 分配到 R1 或 R3 区域。另外, BS 12 还具有为 MS 14 已被分配数据的特定区域准确分配适合的 MCS (调制和编码方案) 所需要的信息。例如, 当 BS 12 决定改变特定 MS 14 的物理层操作模式时, 它将预先知道 MS 14 在不同的操作模式下所经历的无线电特性。另外, 每当使用新的操作模式为 MS 14 分配数据时 (其中该模式由 BS 12 选择), 就自动更新链路自适应所需要的报告的状态和速度。

定义消息 CQICH_Alloc_IE 以保证在分配阶段上述信息被记录在该消息中, 使得无论 MS 14 的信道状态如何改变, 一旦被初始化则不需要为给定的 MS 14 进行重新分配。由图 4、图 5 和图 6 中的流程图以及下面分别对它们进行的描述来说明由 BS 12 产生 CQICH_Alloc_IE。BS 12 可以通过 Mode_Change (模式改变) 信令消息 (例如 Mode_Switch_IE (模式切换信息单元)) 向 MS 14 指示操作模式的改变, 或者它可以隐式取决于如何在 DL 中将资源块分配给给定的 MS 14。作为隐式信令的例子, BS 12 可以在帧/超帧的 DL 区域内具有预定义的和互斥的区域用于多个物理层操作模式。在这种情况下, 如果“区域-类型”或“Zone_Switch_IE (区域切换信息单元)” (其可以是 DL-MAP 的一部分) 被定义为 CQICH_Alloc_IE 中的触发, 则根据 MS 14 被分配到了哪个区域, MS 14 可以隐式地采用与该区域物理操作模式相应的交织模式。为了辅助 MS 14 和 BS 12 之间的同步, ACK-NACK (确认-否定确认) 信令可以用于初始 CQICH_Alloc_IE 和用于隐式 (implied) 或显式触发。

图 4 是表示为信令机制定义 CQICH_Alloc_IE 的一个例子的流程图, 现在描述流程图所示的步骤。

- (AS01) 定义 IE 细节, 包括扩展 UIUC (Ext UIUC)、长度、ID 和分配偏移 (Allocation Offset)。
- (AS02) 以帧数量的方式定义 CQICH 周期 “ p ”。
- (AS03) 以超帧偏移、帧偏移和子帧映射的方式为第一 CQICH 报告定义 CQICH 偏移。
- (AS04) 定义 CQICH 时长 “ d ”, 对于该时长 CQICH_Alloc_IE 是有效的。
- (AS05) 如果 $d=0$ (意味着 CQICH_Alloc_IE 被取消分配), 跳转至 AS14。
- (AS06) 提供 “主 CQICH 报告描述” (参考图 5 描述)。
- (AS07) 如果没有出现从报告 (*Slave Report*), 跳转至 AS14。
- (AS08) 定义从报告数量 “ n ”。
- (AS09) 设置计数 $i=0$ 。
- (AS10) 提供 “第 i 个从报告描述” (参考图 6 描述)。
- (AS11) 递增计数 “ i ”。
- (AS12) 如果 $i < n$, 重复步骤 10 到 11。
- (AS13) 以 “第 m 个” CQICH 机会的方式定义 ‘Slave_Feedback_cycle (从反馈周期)’。
- (AS14) 如果需要则增加填充位。
- (AS15) 结束 CQICH_Alloc_IE。

图 5 是表示为 CQICH_Alloc_IE 提供主 CQICH 报告描述的流程图, 如图 4 中的 AS06, 现在描述流程图所示的过程。

- (BS01) 为默认主 CQICH 报告设置标志 “Toggle_En (切换使能)”。值 1 意味着该报告的角色可以基于 “切换触发 (Toggle Trigger)” 改变为 “从”。值 “0” 意味着该报告总是 “主”。
- (BS02) 如果 Toggle_En==0, 跳转至 BS04。
- (BS03) 设置切换触发, 其定义何时可以将 “主” 报告切换为 “从”。例如像 Mode_Switch_IE 的一类 Mode_Change 信令消息。
- (BS04) 设置报告类型 (*Report Type*)。其描述预期该报告用于给定的

操作模式（配置报告）或是用于前导码（前导报告）。它可以包括也可以不包括其它的细节，例如测量是基于物理 SINR 还是有效 SINR，以及在前导报告的情况下，它是针对重用 1 还是重用 3 区域。

（BS05） 如果报告类型==前导报告，跳转至 BS08。

（BS06） 设置模式，其确切地描述 CQICH 报告所预期的物理层操作模式。

（BS07） 设置测量类型，其指示测量在导频还是数据副载波上完成。

（BS08） 结束主 CQICH 报告描述。

图 6 是表示为 CQICH_Alloc_IE 提供从 CQICH 报告描述的流程图，如图 4 的 AS10，现在描述流程图中所示的过程。

（CS01） 对于主 CQICH 报告，如果 Toggle_En==0，跳转至 CS03。

（CS02） 为从 CQICH 报告设置标志“Toggle_En”。值“1”意味着基于为主 CQICH 报告定义的“切换触发”，报告的角色可以改变为“主”。值“1”意味着报告总是“从”。

（CS03） 设置报告类型。其描述预期该报告用于给定的操作模式（配置报告）或用于前导码（前导报告）。它可以包括也可以不包括其它细节，例如测量是基于物理 SINR 还是有效 SINR，以及在前导报告的情况下，它是针对重用 1 还是重用 3 区域。

（CS04） 如果报告类型==前导报告，跳转至 CS07。

（CS05） 设置模式，其确切地描述 CQICH 报告所预期的物理层操作模式。

（CS06） 设置测量类型，其指示测量是在导频还是数据副载波上完成。

（CS07） 结束从 CQICH 报告描述。

MS 解码 CQICH_Alloc_IE，直接地通过如 Alloc_ACK（分配确认）的消息或隐式地通过针对 UL-MAP 发送 ACK 来发送确认。此时开始 MS 14 上的反馈机制，如参考图 7 中的流程图所描述的。如图 7 的 DS12 中的子过程描述选择将要在 CQICH 信道上发送的下一个报告，参考图 8 中的流程图对该子过程进行描述。

图 7 为表示 MS 14 上的 CQICH 反馈机制的流程图。现在描述流程图中所示的过程。

- (DS01) 解码并保存所接收的 *CQICH_Alloc_IE*。
- (DS02) 向 BS 发送确认，例如，如 *Alloc_ACK* (分配确认) 的消息 (或者隐式地以 *UL-MAP_ACK* (UL 映射确认) 的形式)。
- (DS03) 检查这是否为有效的 *CQICH* 报告机会。如果不是，跳转至 DS14。
- (DS04) 准备 *CQICH* 报告。
- (DS05) 检查是否为发出 *CQICH_Alloc_IE* 之后的第一个机会。如果是，跳转至 DS17。
- (DS06) 基于保存在缓存区中的主/从标志，更新全部 *CQICH* 报告的主/从状态。
- (DS07) 检查主 *CQICH* 报告的 *Toggle_En* (切换使能) 标志是否被设置为“1”。如果否，跳转至 DS16。
- (DS08) 检查 *Mode_Change* (模式改变) 信令以决定是否应将主报告切换为从。
- (DS09) 如果不应将主状态切换为从，跳转至 DS12。
- (DS10) 通过如 *Mode_Change_ACK* (模式改变确认) 的消息向 BS 发送证实操作模式的改变的确认。
- (DS11) 从具有被设置为“1”的标志 *Toggle_En* 的从 (Slave) 列表中选择新的主 (Master)。将这些新的状态标志存入缓存区，其将被访问用于在 DS06 中更新标志。
- (DS12) 调用 *CQICH_Report* (*CQICH* 报告) 功能 (参考图 8 描述的)，其确定应该将可用的主报告和多个从报告中的哪个反馈到 BS。
- (DS13) 向 BS 12 发送 *CQICH_Report*。
- (DS14) 递增子帧。
- (DS15) 检查 *CQICH_Duration* (*CQICH* 时长) 是否已终止。如果是，跳转至 DS18 (结束)。如果否，跳转至 DS03。
- (DS16) 检查从报告是否已由 *CQICH_Alloc_IE* 定义。如果是，跳转至 DS12。
- (DS17) 向 BS 12 发送主 *CQICH* 报告并跳转至 DS 14。

(DS18) 结束。

图 8 为表示选择需要在第 N 个 CQICH 机会发送的 CQICH_Report 的流程图。现在描述流程图中所示的过程。

- (ES01) 定义 $N = \text{CQICH_Opportunity}$ (CQICH 机会) (计数)。
- (ES02) 定义 $m = \text{Slave_Feedback_Cycle}$ (从反馈周期)。
- (ES03) 定义 $n = \text{从数量}$ 。
- (ES04) 定义 “M” = Master_Rep (主报告)。
- (ES05) 定义 $[S_1, S_2, \dots, S_n] = n \text{ Slave_Rep}$ (从报告)。
- (ES06) 如果 $\text{MOD}(N, m) \neq 0$, 跳转至 ES11。
- (ES07) 定义 Slave_Index (从下标) = $\text{MOD}[(N/m), n]$ 。
- (ES08) 如果 Slave_Index $\neq 0$, 跳转至 ES10。
- (ES09) Slave_Index = n。
- (ES10) 设置 CQICH_Rep (CQICH 报告) = $S_{\text{Slave_Index}}$, 跳转至 ES12。
- (ES12) 结束。

当 MS 14 上检测到 Mode_Change 信令时, 它或者通过与 Mode_Change_ACK 相似的消息直接地、或通过 UL-MAP 的 ACK 隐式地向 BS 12 发送确认。用于 CQICH 反馈和信令机制的 ARQ 处理有助于避免假触发、有助于同步并因此增强了过程的鲁棒性。

在 FFR 例子中和在 16m 帧结构的情况下, 表 1 定义了报告和间隔, 其可以构成 CQICH_Alloc_IE (或相似消息) 的一部分。

CQICH 周期		1 帧
默认主	报告	E_CINR R1
	切换状态	开
	切换触发	Mode_Switch_IE (或相似的)
从的数量		2
从 1	报告	E_CINR R3
	Toggle_En	是

从 2	报告	P_CINR R1
	Toggle_En	否
Slave_Feedback_Cycle		每第 4 个 CQICH 机会

表 1 FFR 例子的 CQICH 设置

在图 9 中图解定时图。

可以看到，在相同的 CQICH 信道上，以较快的速度反馈主报告而根据 Slave_Feedback_Cycle 时间交织并交替两个从报告。之后，当物理层操作模式从 R1 改变到 R3 时，由 BS 12 通过指示物理层操作模式改变的 IE（信息单元）或者由 Mode_Switch_IE（或相似类型的消息）指示。MS 14 用它来触发主↔从切换，针对触发发送 ACK 并相应地更新反馈报告的主和从标志。在图 7 至 9 中以此方式图解了 CQICH 反馈操作。反馈周期继续在默认模式下直到 MS 14 收到 Mode_Change 触发，这时 MS 14 针对触发发送 ACK 并从下一个 CQICH 机会更新 CQICH 反馈周期。

因此，本发明通过提供最佳地利用 UL 中的可用快速反馈资源的高效的信令和反馈机制克服了现有标准的主要局限，本发明提供的该机制特别有益于基于 TDD 的系统而不增加任何信令开销。

随着无线技术的发展以及随着利用尖端概念/技术对标准进行设计，可以将本发明应用于许多其它更为复杂的配置，因此允许 BS 12 在以提供高等级的用户（MS 14）性能为最终目标的情况下以有可能的最为鲁棒的方式执行其无线电资源管理。

在当前的例如 IEEE802.16e-2005 的系统中，反馈机制中存在局限，要么导致用于请求改变报告速度或类型的信令的开销增加，要么在链路自适应过程中应用校正，因此降低了系统的效率并且导致非最佳性能。

本发明满足了通过提出不增加信令开销的信令机制在动态无线电环境中调整不同 CQI 报告的周期并且因此保证准确的链路自适应的需要。该方案根据链路自适应、物理层模式适配或为模式切换的目的是否需要给定报告来将相同 CQI 信道上的多个 CQI 报告分类为“主”或“从”。另外，该方案提供将报告类型的状态从“主”切换至“从”或反之的机制，

该转换由操作模式的改变自动触发,因此在不断变化的无线电环境中为低移动性以及特别是高移动性的用户将系统性能最大化。

优点总结:

- 支持快和慢 CQI 报告在给定用户的相同 CQICH 信道上的共存,因此消除了多反馈信道或额外信令开销的需要。
- 提供基于改变的 MS 操作模式设置和自动改变 CQI 报告周期而不增加信令开销的方法。
- 保证动态无线电环境中 CQI 报告可靠性的提高,因此导致链路自适应中准确性的提高和延迟的减少,即便对于高移动性用户也是如此。
- 优化控制平面 (control plane) 中无线电资源的使用,因此提高无线网络的效率。
- 将给定用户的吞吐率最大化并且因此通过可靠的链路自适应使整个系统的吞吐率最大化。
- 通过启用快速信道自适应来提高无线网络性能,对于高移动性用户尤其如此。
- 为 CQICH 信令和反馈机制提供导致实施中的潜在便利的自动化过程,因此降低系统复杂性。
- 通过合并 ARQ 机制增加方案的鲁棒性。

在以上描述中,第二通信设备被称为 MS,而第一通信设备被称为 BS。然而这不是限制,本领域技术人员会理解,第一通信设备可以是 RS 或其它实体,并且会独立地理解第二设备可以是 RS 或其它实体。

可以理解,前面提到的电路可以具有除所提到功能之外的其它功能,并且这些功能可以由相同电路执行。

申请人在此独立地公开每个在此所述的单独特征以及任何两个或更多这种特征的组合,达到使这种特征或组合基于此详细说明的整体、根据本领域技术人员的公知常识能够实现的程度,不论这种特征或特征的组合是否解决此处所公开的任何问题,并且不限制权力要求的范围。申请人指出,本发明的方面可以由任何这种单独特征或特征的组合组成。鉴于前面的描述,可以在本发明的范围内做各种修改对于本领域技术人员是明显的。

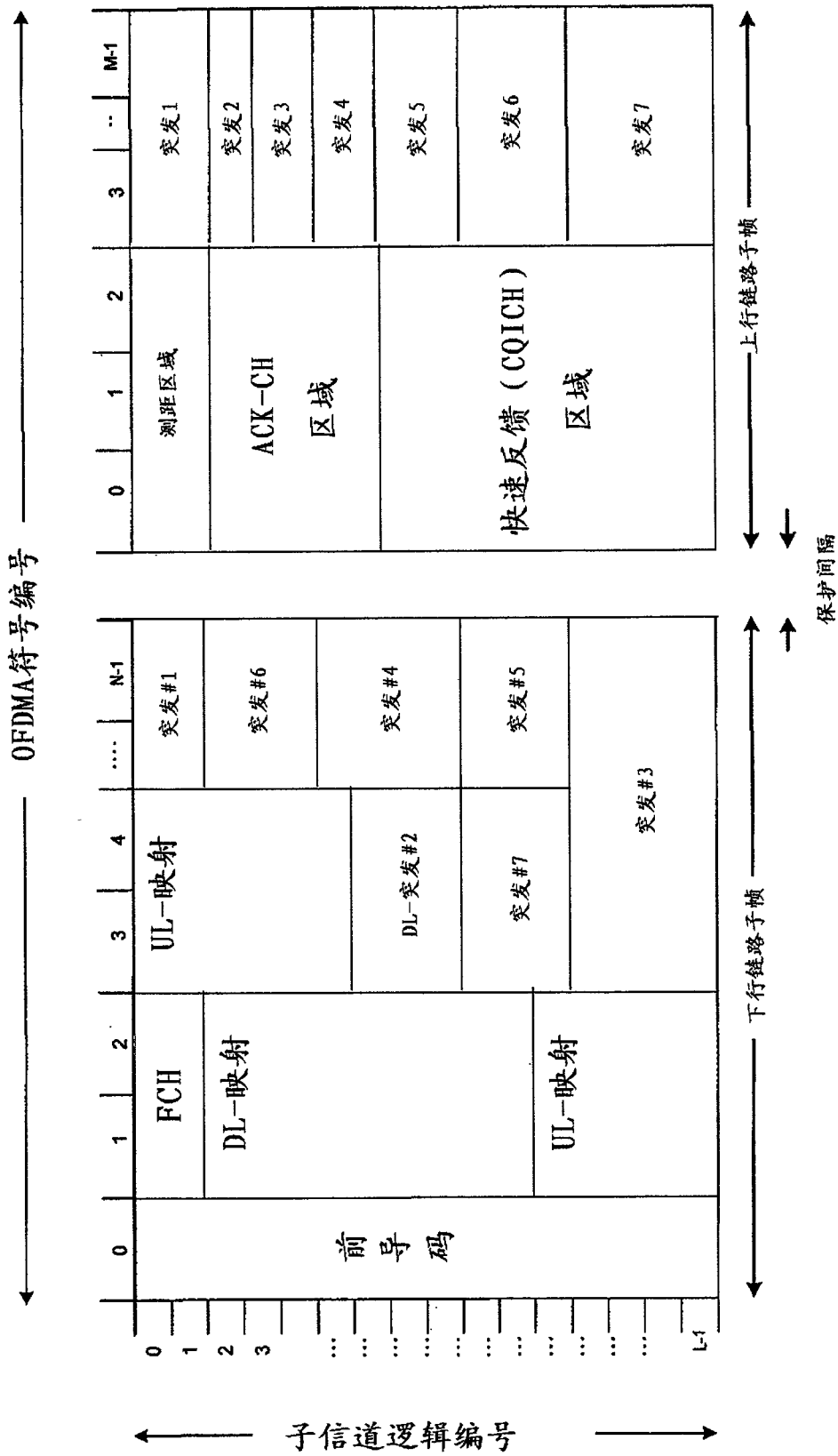


图1

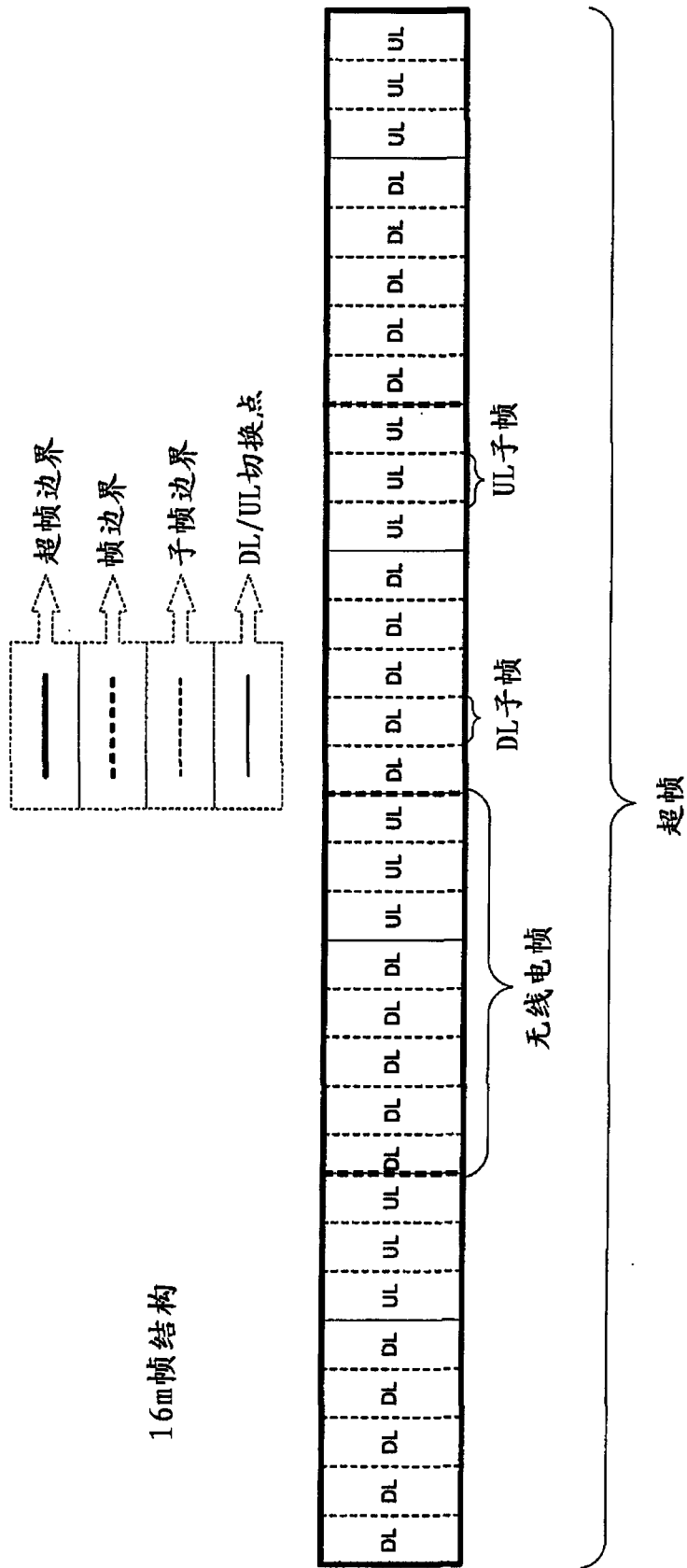


图2

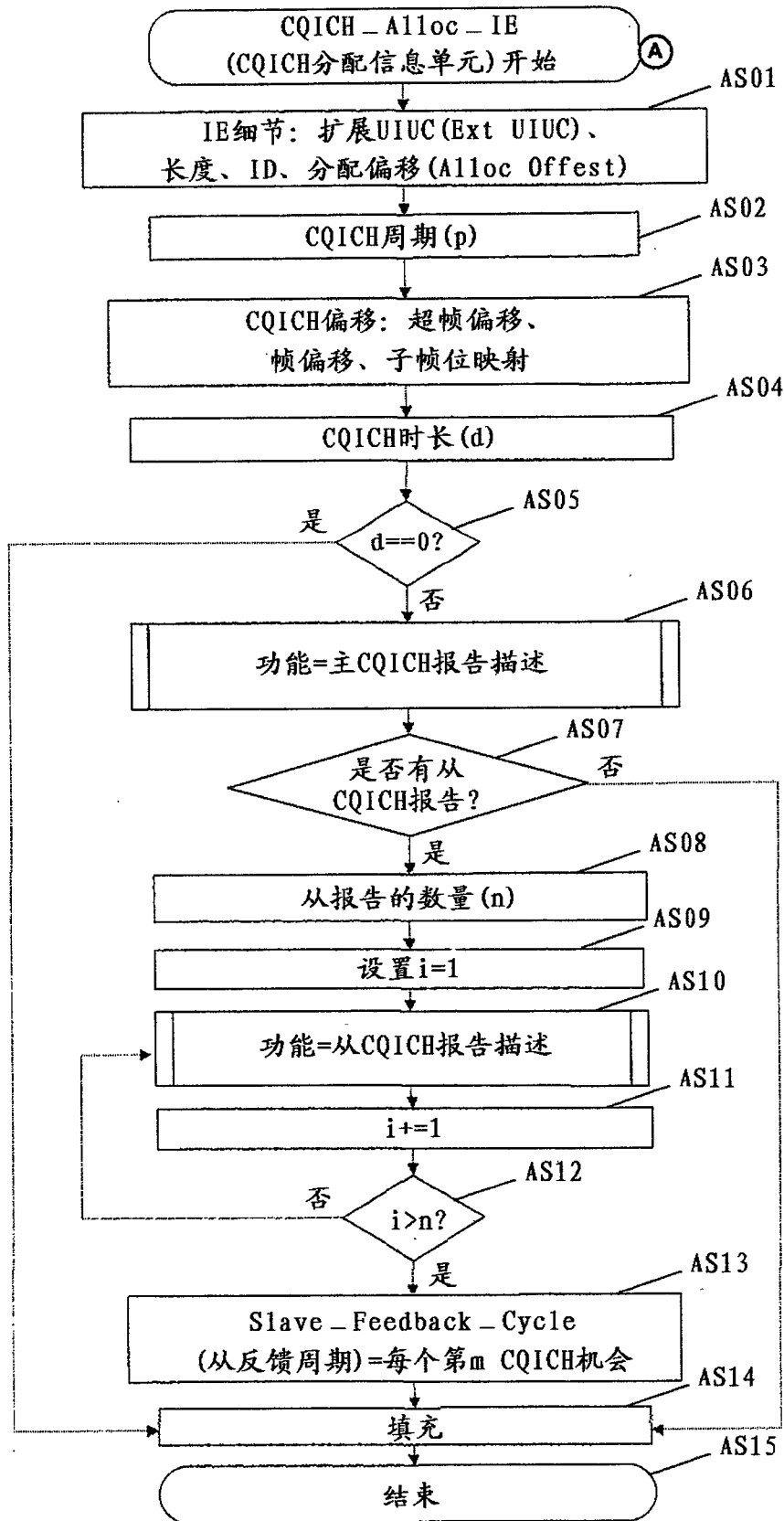


图 4

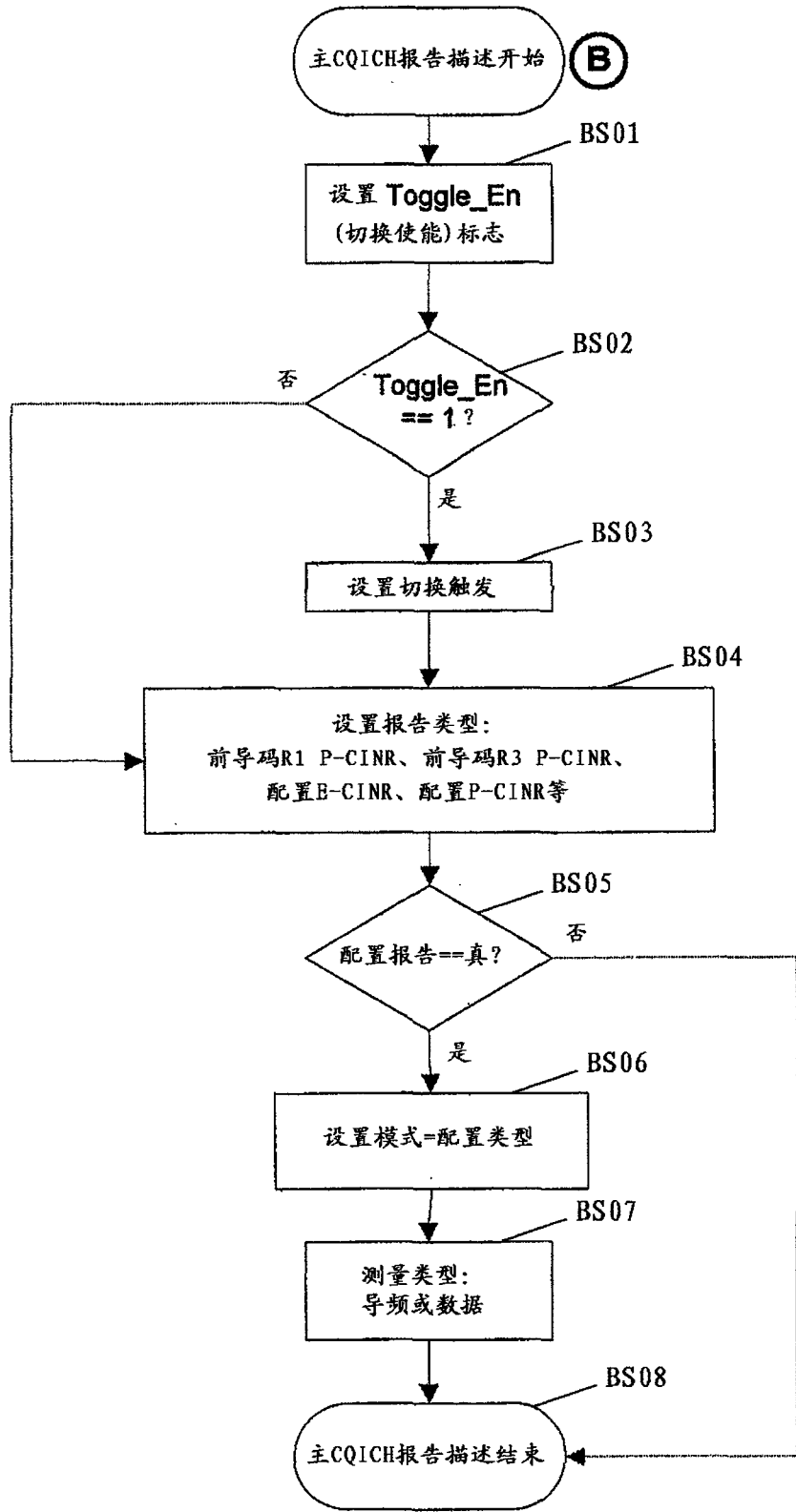


图5

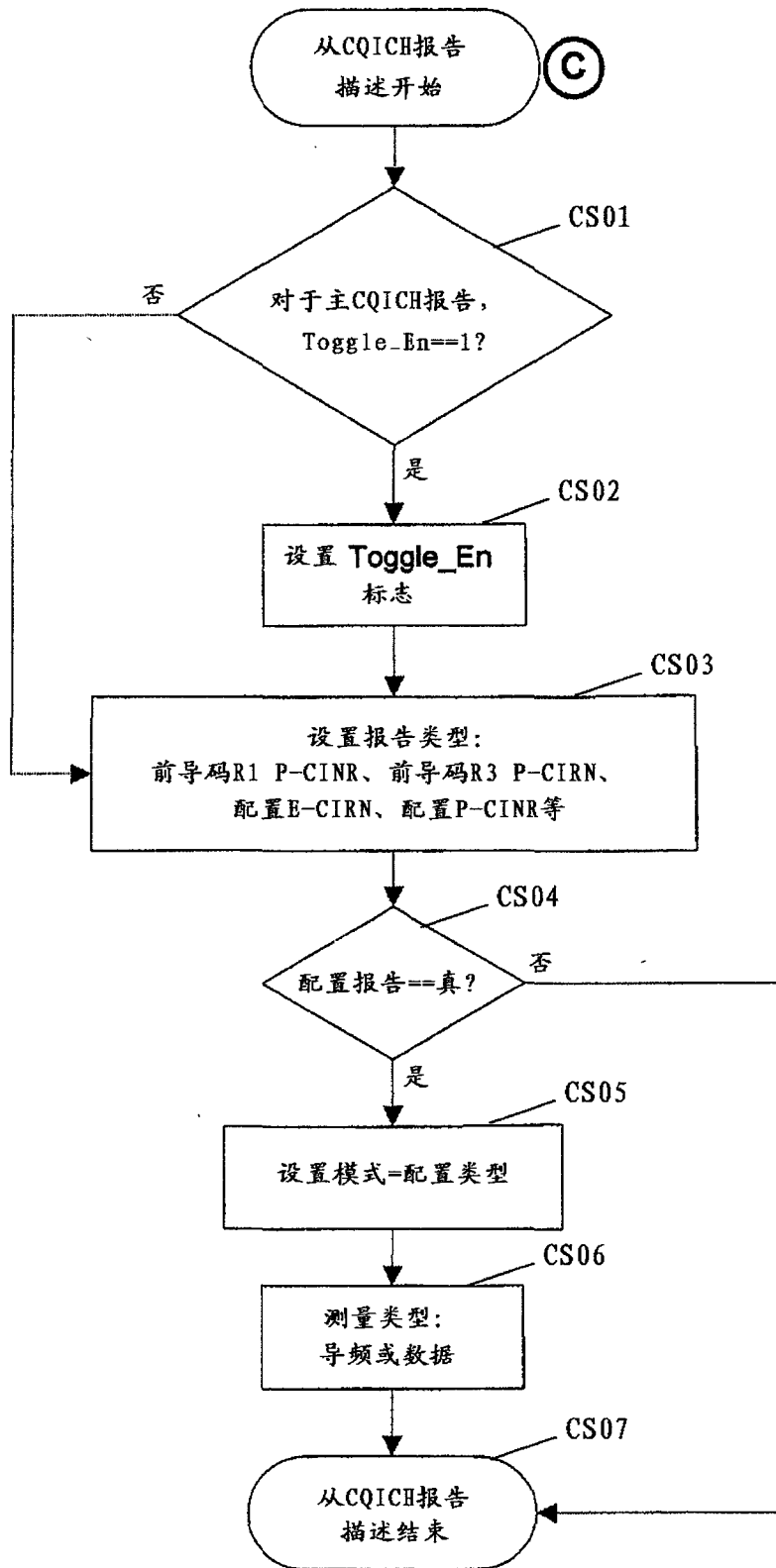


图6

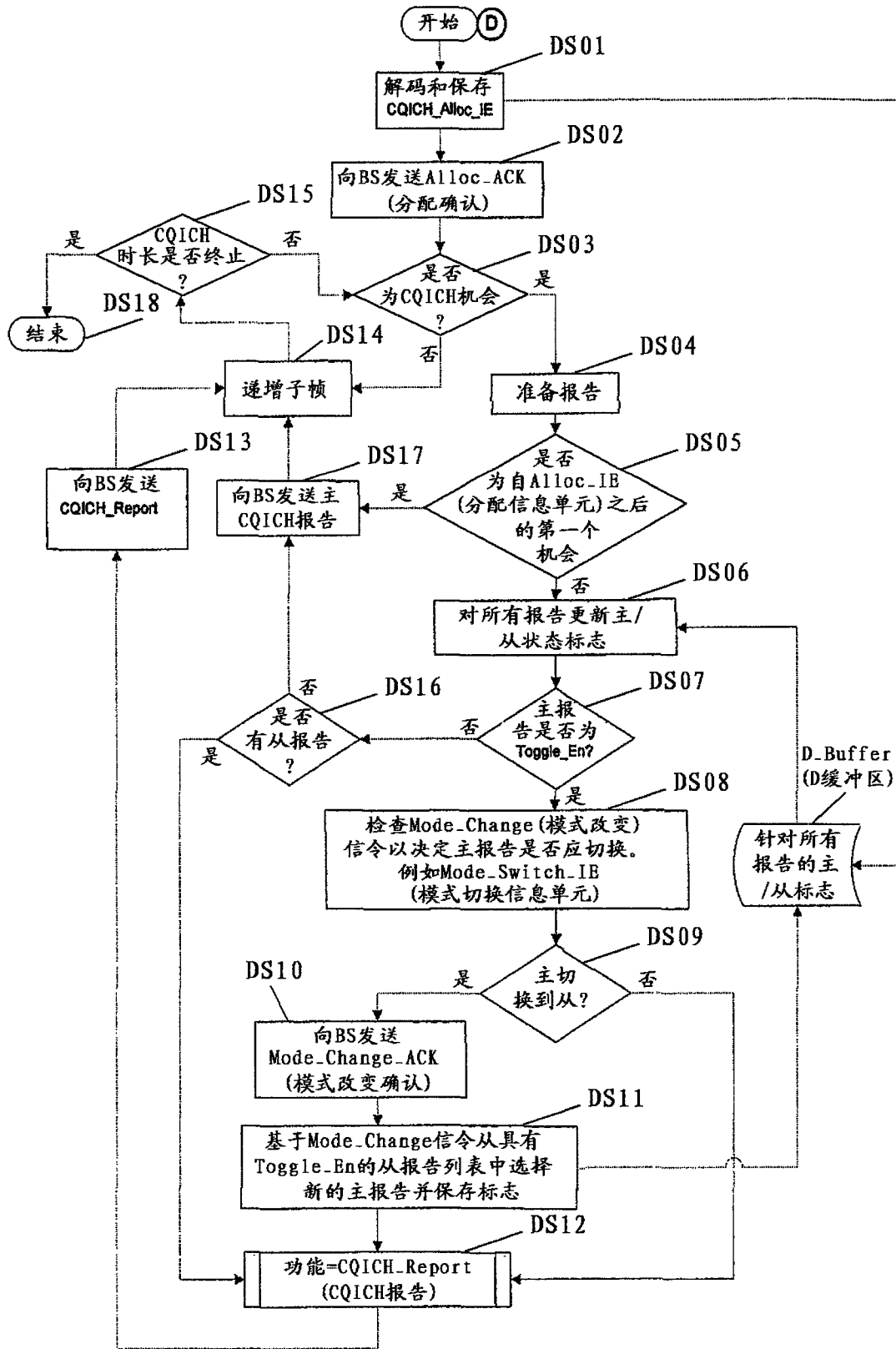


图7

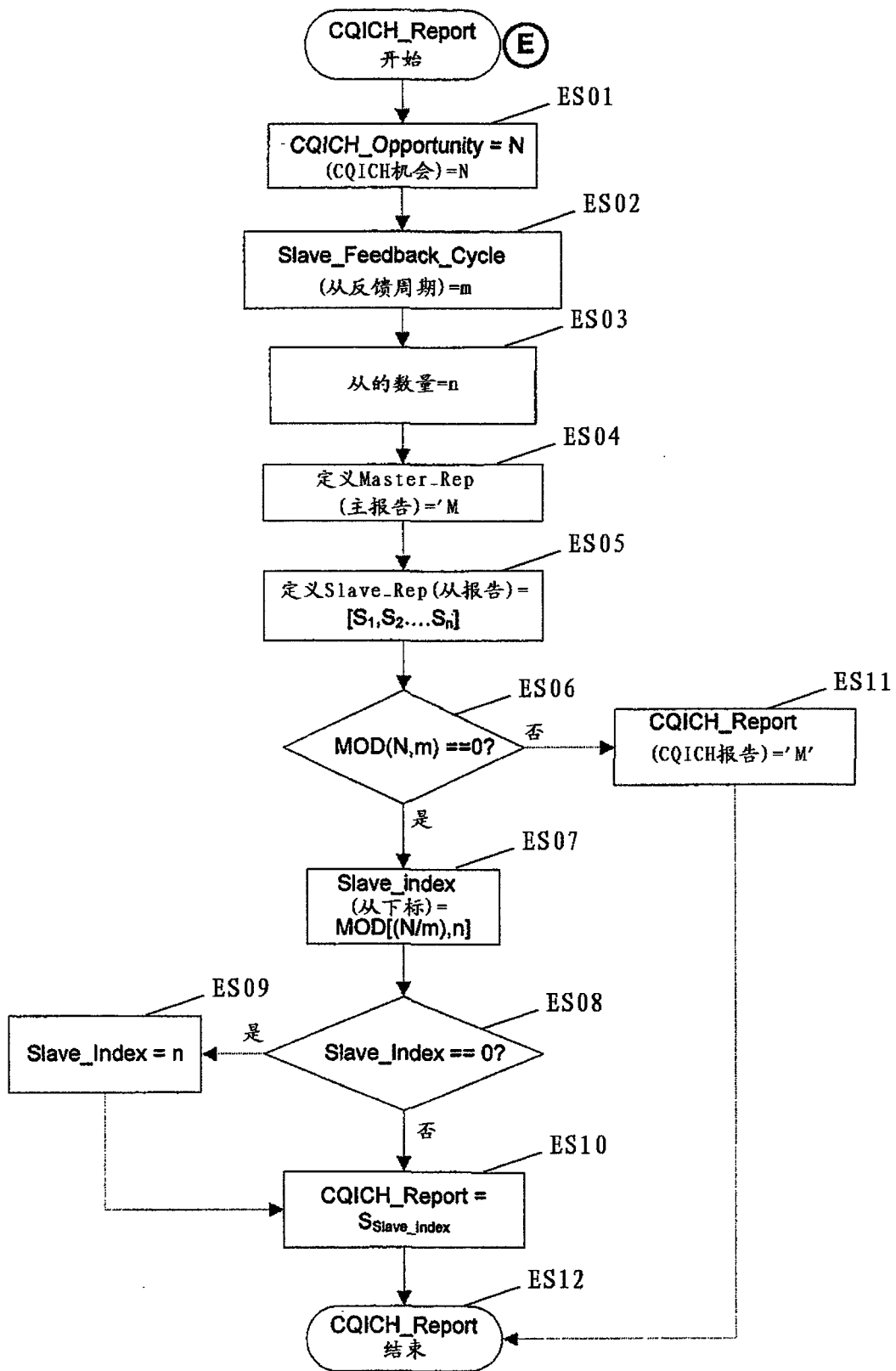


图 8

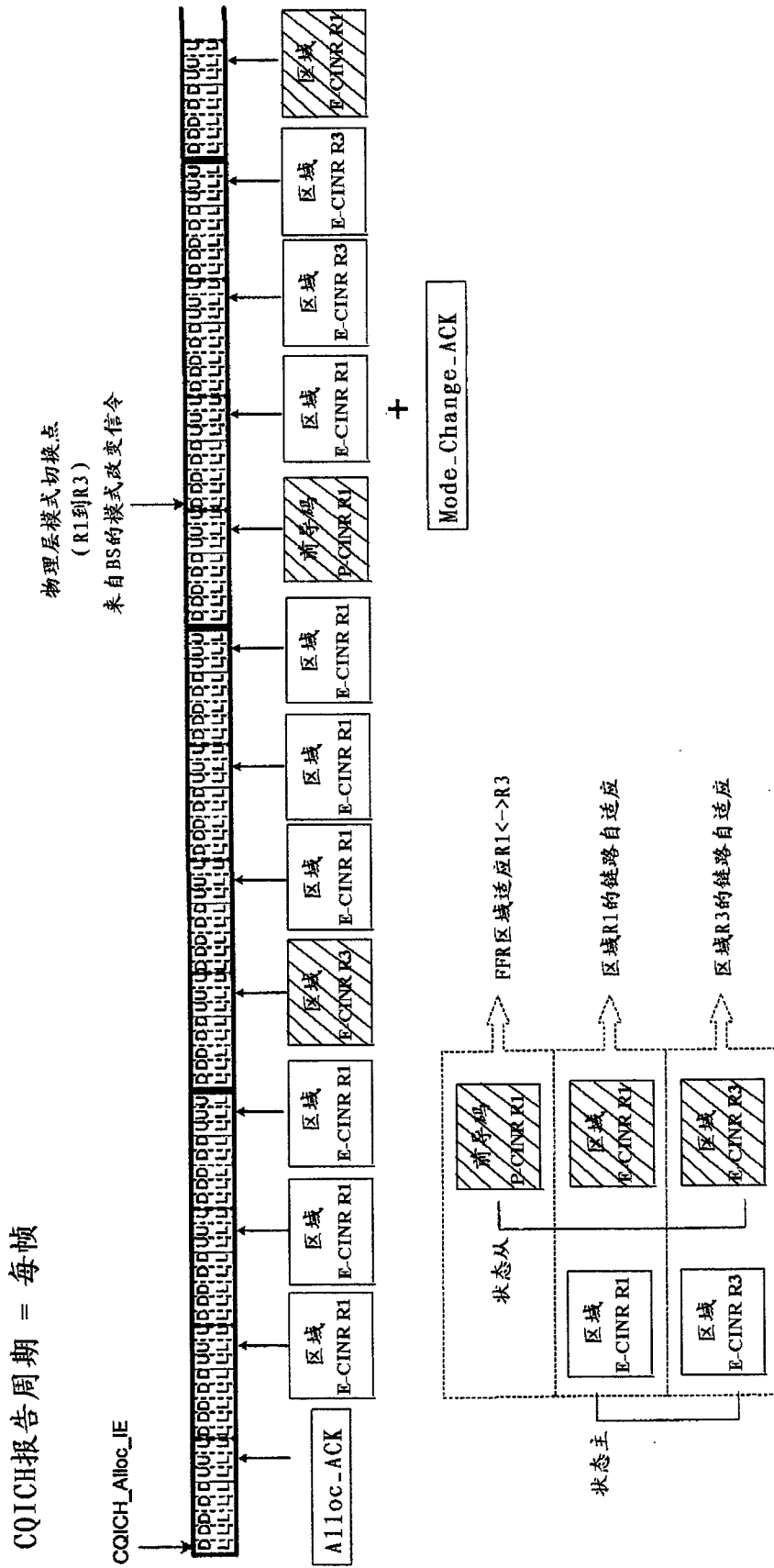


图9

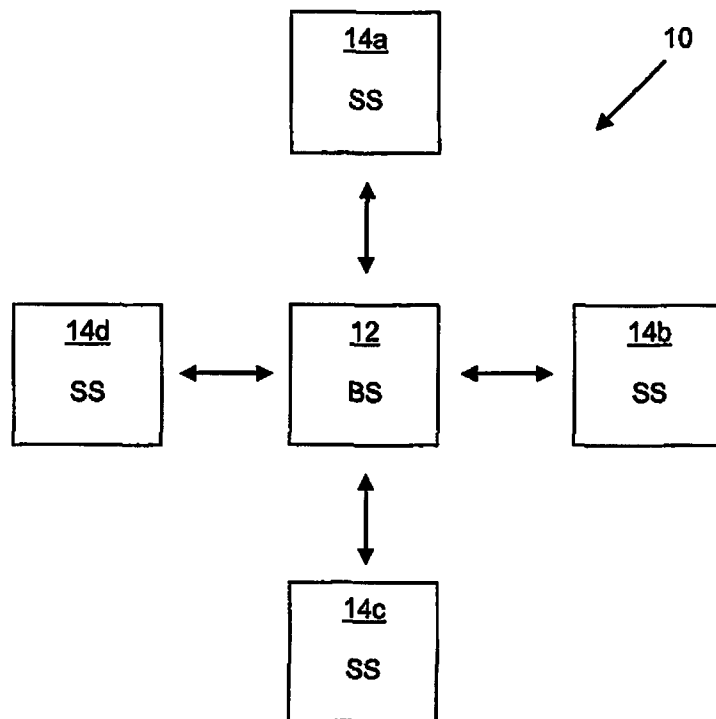


图10

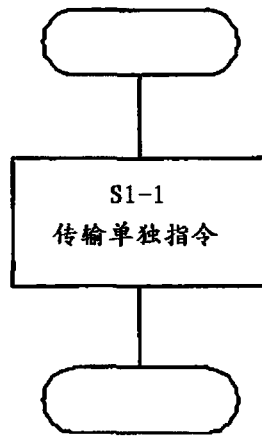


图11

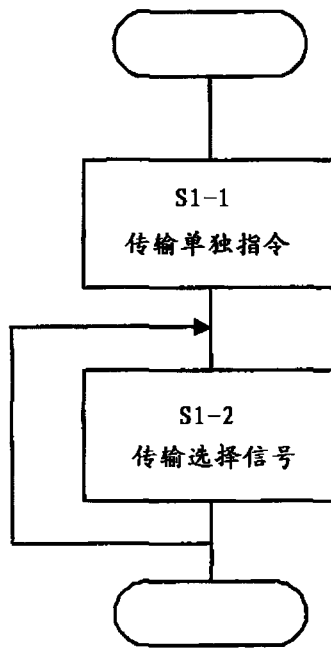


图12

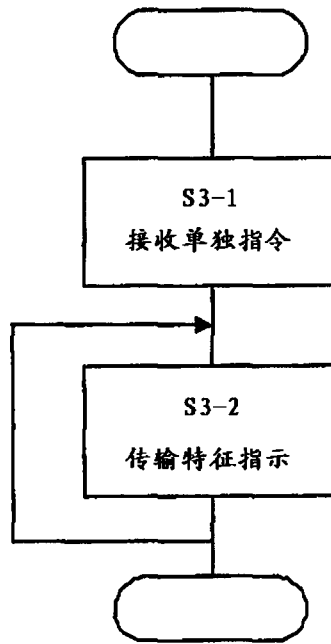


图13

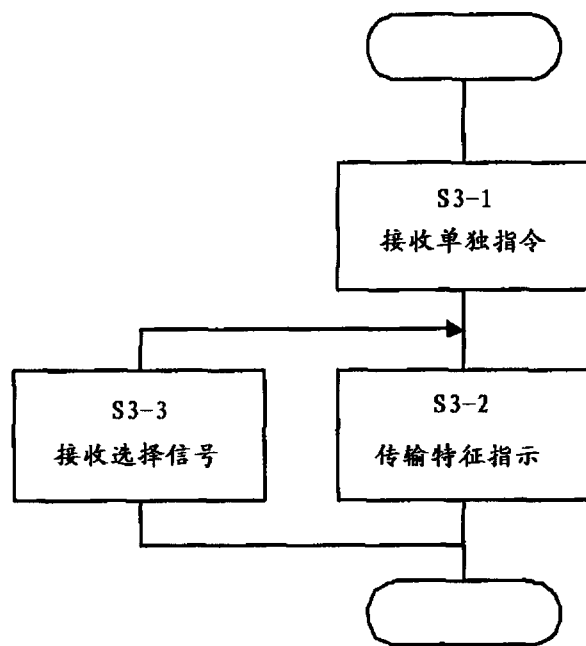


图14

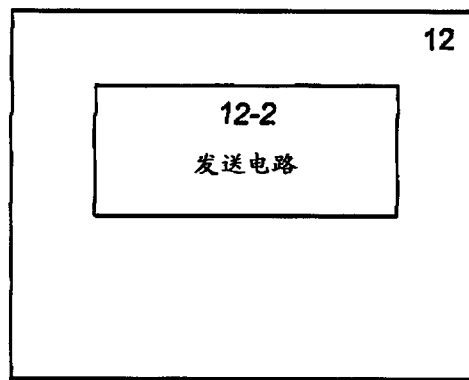


图15

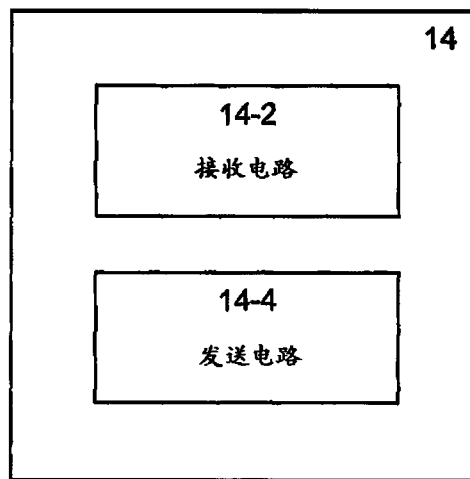


图16