

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04B 7/26 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580007267.2

[43] 公开日 2007 年 3 月 14 日

[11] 公开号 CN 1930800A

[22] 申请日 2005.3.12

[21] 申请号 200580007267.2

[30] 优先权

[32] 2004.3.12 [33] KR [31] 10-2004-0017060

[86] 国际申请 PCT/KR2005/000708 2005.3.12

[87] 国际公布 WO2005/088872 英 2005.9.22

[85] 进入国家阶段日期 2006.9.6

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 金昭贤 洪升璫 姜炫求 张洪成
具昌会 沈哉廷 林根辉 金正元
姜贤贞 李成真 孙泳文 孙仲济
朴重信 林亨奎

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 黄小临 王志森

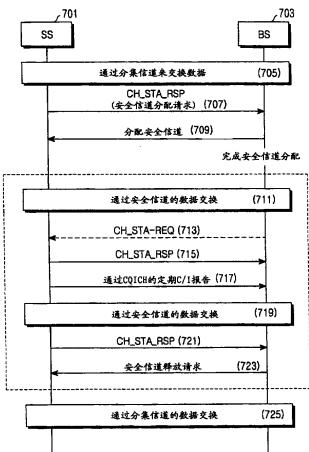
权利要求书 5 页 说明书 13 页 附图 7 页

[54] 发明名称

正交频分多址通信系统中管理安全信道的系
统和方法

[57] 摘要

本发明公开了一种无线通信系统中分配安全信道的方法，所述无线通信系统将全频带划分为多个副载波频带，并且包括多个子信道，每个子信道是一组预定的子频带，每个子频带是一组预定数量的连续副载波，其中，所述子信道包括在相邻的基站中被使用的、被分配到特定用户站(SS)的安全子信道。所述方法包括步骤：当被分配到 SS 的子信道的信道质量小于预定的参考信道质量时，通过 SS 来向基站(BS)发送其信道质量信息；并且，基于接收到的指示所述子信道的信道质量小于参考信道质量的信道质量信息由 BS 向所述 SS 分配安全子信道。



1. 一种用于在无线通信系统中分配安全信道的方法, 所述无线通信系统将全频带划分为多个副载波频带, 并且包括子信道, 每个子信道是一组预定的子频带, 每个子频带是一组预定数量的连续副载波, 其中, 子信道包括在相邻基站中未被使用的、被分配到特定用户站(SS)的安全子信道, 所述方法包括步骤:

当被分配到 SS 的子信道的信道质量小于预定的参考信道质量时, 由 SS 向基站(BS)发送其信道质量信息; 以及,

基于接收到指示该子信道的信道质量小于参考信道质量的信道质量信息, 由 BS 向 SS 分配安全子信道。

2. 按照权利要求 1 的方法, 其中, 所述安全信道包括至少一个仓, 所述仓包括多个副载波。

3. 按照权利要求 2 的方法, 其中, 所述多个副载波彼此相邻。

4. 按照权利要求 1 的方法, 其中, 所述信道质量信息包括载波干扰比。

5. 按照权利要求 1 的方法, 还包括下述步骤: 使用参考信道质量根据被分配到 SS 的子信道的信道质量来确定使用中的子信道是否保留。

6. 按照权利要求 1 的方法, 还包括下述步骤: 由 SS 向 BS 以预定的周期发送包括信道质量信息的信息。

7. 一种无线通信系统中由基站(BS)分配安全信道的方法, 所述无线通信系统将全频带划分为多个副载波频带, 并且包括子信道, 每个子信道是一组预定的子频带, 每个子频带是一组预定数量的连续副载波, 其中, 子信道包括被分配到特定用户站(SS)的安全子信道, 所述方法包括步骤:

从所述 SS 接收信道质量信息;

基于所述信道质量信息确定当前从 SS 接收的子信道的信道质量; 以及
根据确定所述子信道的信道质量小于预定参考信道质量, 选择在相邻 BS 中未使用的频带中的安全信道, 并且向所述 SS 分配所选择的安全信道。

8. 按照权利要求 7 的方法, 还包括步骤: 向 SS 发送对于关于安全信道信息的报告的请求消息。

9. 按照权利要求 8 的方法, 其中, 所述请求消息包括信道类型字段, 用于表示信道的类型信息, BS 期望从 SS 接收关于该信道的状态的报告。

10. 按照权利要求 9 的方法, 其中, 所述信道类型信息包括关于当 BS 与 SS 通信时所使用的信道的信息; 其中, 所述信道类型信息表示分集信道、频带 AMC 信道和安全信道。

11. 按照权利要求 7 的方法, 其中, 从 SS 接收的信道质量信息包括信道类型字段, 其表示由 SS 使用中的信道类型, 即分集信道、频带 AMC 信道和安全信道之一。

12. 按照权利要求 7 的方法, 其中, 所述安全信道包括至少一个仓, 所述仓包括多个副载波。

13. 按照权利要求 12 的方法, 其中, 所述多个副载波彼此相邻。

14. 按照权利要求 7 的方法, 其中, 所述信道质量信息包括载波干扰比。

15. 按照权利要求 7 的方法, 还包括步骤: 如果被分配到 SS 的子信道的信道质量大于参考信道质量, 则保留使用中的子信道。

16. 一种无线通信系统中由用户站(SS)接收所分配的安全信道的方法, 所述无线通信系统将全频带划分为多个副载波频带, 并且包括子信道, 每个子信道是一组预定的子频带, 每个子频带是一组预定数量的连续副载波, 其中, 子信道包括在相邻的基站中未被使用的、被分配到所定位的特定 SS 的安全子信道, 所述方法包括步骤:

当被分配到所述 SS 的子信道的信道质量小于预定参考信道质量时向基站(BS)发送其信道质量信息; 并且,

使用从 BS 成功地分配的安全信道来与所述 BS 通信。

17. 按照权利要求 16 的方法, 其中, 所述安全信道包括至少一个仓, 所述仓包括多个副载波。

18. 按照权利要求 17 的方法, 其中, 所述多个副载波彼此相邻。

19. 按照权利要求 16 的方法, 其中, 所述信道质量信息包括载波干扰比。

20. 按照权利要求 16 的方法, 还包括步骤: 以预定的周期来向 BS 发送包括信道质量信息的消息。

21. 一种无线通信系统中在基站(BS)和用户站(SS)使用安全信道来彼此通信的状态下由基站分配安全信道的方法, 所述无线通信系统将全频带划分为多个副载波频带, 并且包括子信道, 每个子信道是一组预定的子频带, 每个子频带是一组预定数量的连续副载波, 其中, 所述子信道包括在相邻的基站中未被使用的、被分配到特定用户站(SS)的安全子信道, 所述方法包括步骤:

向所述 SS 发送对于来自 SS 的关于安全信道质量信息的报告请求消息;

在接收到来自 SS 的响应于所述请求的信道质量信息时基于所接收的信道质量信息来确定由 SS 发送的子信道的信道质量; 以及,

如果确定所述子信道的信道质量大于预定的参考信道质量, 则释放被分配到所述 SS 的安全信道。

22. 按照权利要求 21 的方法, 其中, 所述请求消息包括信道类型字段, 用于表示信道的类型信息, BS 期望从 SS 接收关于该信道的状态的报告。

23. 按照权利要求 22 的方法, 其中, 所述信道类型信息包括关于当 BS 与 SS 通信时所使用的信道的信息; 其中, 所述信道类型信息表示分集信道、频带 AMC 信道和安全信道。

24. 按照权利要求 21 的方法, 其中, 所述安全信道包括至少一个仓, 所述仓包括多个副载波。

25. 按照权利要求 24 的方法, 其中, 所述多个副载波彼此相邻。

26. 按照权利要求 21 的方法, 其中, 所述信道质量信息包括载波干扰比。

27. 按照权利要求 21 的方法, 还包括步骤: 如果没有更多的数据要发送, 则请求 SS 释放使用中的安全子信道。

28. 按照权利要求 21 的方法, 还包括步骤: 如果释放了所分配的安全信道, 则使用分集子信道来与 SS 通信。

29. 按照权利要求 21 的方法, 还包括步骤: 如果由 SS 发送的子信道的信道质量小于参考信道质量, 则保留使用中的安全信道。

30. 一种无线通信系统中在基站(BS)和用户站(SS)使用安全信道彼此通信的状态下由用户站(SS)接收所分配的安全信道的方法, 所述无线通信系统将全频带划分为多个副载波频带, 并且包括子信道, 每个子信道是一组预定的子频带, 每个子频带是一组预定数量的连续副载波, 其中, 所述子信道包括在相邻的基站中未被使用的、被分配到所定位的特定 SS 的安全子信道, 所述方法包括步骤:

响应于来自 BS 的信道质量信息请求而由 SS 向 BS 发送信道质量信息; 以及

在从所述 BS 接收到指示安全信道的释放的信息时, 释放通过所述安全信道的通信。

31. 按照权利要求 30 的方法, 其中, 向 BS 发送的该信道质量信息包括信道类型字段, 其表示由 SS 使用中的信道类型, 即分集信道、频带 AMC 信道和安全信道之一。

32. 按照权利要求 30 的方法, 其中, 所述安全信道包括至少一个仓, 所述仓包括多个副载波。

33. 按照权利要求 32 的方法, 其中, 所述多个副载波彼此相邻。

34. 按照权利要求 30 的方法, 其中, 所述信道质量信息包括载波干扰比。

35. 按照权利要求 30 的方法, 还包括下述步骤: 以预定的周期发送信道质量信息。

36. 按照权利要求 30 的方法, 还包括下述步骤: 如果使用中的安全信道被 BS 释放, 则使用分集子信道与 BS 通信。

37. 一种无线通信系统中用于在 BS 和 SS 未使用安全信道来彼此通信的状态下分配安全信道的系统, 所述无线通信系统将全频带划分为多个副载波频带, 并且包括子信道, 每个子信道是一组预定的子频带, 每个子频带是一组预定数量的连续副载波, 其中, 所述子信道被划分为: 分集信道, 用于获得频率分集增益; 自适应调制和编码(AMC)子信道, 用于高速、高容量的数据传输; 以及, 安全子信道, 它被分配到特定用户站(SS), 并且在相邻的基站中未被使用, 所述系统包括:

SS, 用于如果 SS 的当前子信道的信道质量小于预定的参考信道质量, 则向 BS 发送其信道质量信息; 以及

BS, 用于在接收到指示该子信道的信道质量小于参考信道质量的信道质量信息时, 向所述 SS 分配安全信道。

38. 按照权利要求 37 的系统, 其中, 所述安全信道包括至少一个仓, 所述仓包括多个副载波。

39. 按照权利要求 38 的系统, 其中, 所述多个副载波彼此相邻。

40. 按照权利要求 37 的系统, 其中, 所述信道质量信息包括载波干扰比。

41. 按照权利要求 37 的系统, 其中, 如果被分配到 SS 的子信道的信道质量大于参考信道质量, 则 BS 保留使用中的子信道。

42. 按照权利要求 37 的系统, 其中, SS 以预定的周期向 BS 发送包括信道质量信息的信息。

43. 按照权利要求 37 的系统, 其中, 由 BS 分配到 SS 的安全信道是在

与在相邻 BS 中当前未使用的安全信道的频带相同的频带中的安全信道。

44. 一种无线通信系统中用于在 BS 和 SS 使用安全信道来彼此通信的状态下分配安全信道的系统，所述无线通信系统将全频带划分为多个副载波频带，并且包括子信道，每个子信道是一组预定的子频带，每个子频带是一组预定数量的连续副载波，其中，所述子信道被划分为：分集信道，用于获得频率分集增益；自适应调制和编码(AMC)子信道，用于高速、高容量的数据传输；以及，安全子信道，它被分配到特定用户站(SS)，并且在相邻的基站中未被使用，所述系统包括：

SS，用于响应于来自 BS 的信道质量信息请求而向 BS 发送其信道质量信息；以及

BS，用于在接收到指示由 SS 发送的子信道的信道质量大于预定参考信道质量的信道质量信息时，释放被分配到 SS 的安全信道。

45. 按照权利要求 44 的系统，其中，所述安全信道包括至少一个仓，所述仓包括多个副载波。

46. 按照权利要求 38 的系统，其中，所述多个副载波彼此相邻。

47. 按照权利要求 44 的系统，其中，所述信道质量信息包括载波干扰比。

48. 按照权利要求 44 的系统，其中，如果没有更多的数据要发送，则 BS 请求 SS 释放所述安全信道。

49. 按照权利要求 44 的系统，其中，如果释放了所分配的安全信道，则 BS 和 SS 使用分集信道来彼此通信。

50. 按照权利要求 44 的系统，其中，如果被 SS 发送的子信道的信道质量小于参考信道质量，则 BS 保留使用中的安全子信道。

51. 按照权利要求 44 的系统，其中，SS 以预定的周期向 BS 发送包括信道质量信息的消息。

正交频分多址通信系统中管理安全信道的系统和方法

技术领域

本发明一般地涉及一种正交频分多址(OFDMA)通信系统,具体地涉及用于在使用基于时分双工(TDD)的 OFDMA 方案的通信系统(以下称为“TDD-OFDMA 通信系统”)中管理安全信道的系统和方法。

背景技术

在第四代(4G)通信系统中正在进行广泛的研究,以向用户提供具有支持大约 100 Mbps 的数据率的各种水平的服务质量(QoS)的服务。与第四代通信系统相比较,第三代(3G)通信系统一般在具有较差的信道条件的室外信道环境中支持大约 384 Kbps 的数据率,并且在具有较好信道条件的室内信道环境中支持最大 2 Mbps 的数据率。

无线局域网(LAN)系统和无线城域网(MAN)系统一般支持 20-50 Mbps 的数据率。在 4G 通信系统中正在进行广泛的研究以开发一种新系统,其保证无线 LAN 系统和无线 MAN 系统中的移动性和服务质量,同时保证较高数据率。另外,进行所述通信系统的广泛研究以支持 4G 通信系统中提供的高速服务。为此,也对正交频分复用(OFDM)方案进行广泛的研究,OFDM 方案作为有益于获得通过 4G 通信系统中的有线/无线信道的高速数据传输的方案。所述 OFDM 方案指的是使用多个载波来发送数据的方案,并且是一种多载波调制(MCM)方案类型,它将串行输入码元流并行转换为并行码元,并且在发送之前使用多个正交副载波即多个副载波信道来调制所述并行码元。

基于 OFDM 方案的多址访问方案是 OFDMA 方案。在 OFDMA 方案中,在多个用户即用户站(subscriber station, SS)之间划分在一个 OFDMA 码元中的副载波。使用 OFDMA 方案的通信系统包括基于电气和电子工程师协会(IEEE)802.16a 标准、IEEE 802.16d 标准和 IEEE 802.16e 标准的系统。IEEE 802.16d 通信系统是应用 OFDMA 方案以支持无线 MAN 系统的宽带传输网络到物理信道的系统。IEEE 802.16d 通信系统是使用 TDD-OFDMA 方案的宽带

无线访问(BWA)通信系统。因此, IEEE 802.16d 通信系统——其中将所述 OFDMA 方案应用到无线 MAN 系统——使用多个副载波来发送物理信道信号, 由此实现高速、高质量数据发送。

参见图 1, 现在说明在传统的 TDD-OFDMA 通信系统中使用的帧结构。

图 1 是图解在传统 TDD-OFDMA 通信系统中使用的帧结构的图。参见图 1, 在 TDD-OFDMA 方案中使用的帧被划分为下行链路(DL)149 间隔和上行链路(UL)153 间隔。在发生从 DL 149 到 UL 153 过渡的间隔中形成发送/接收过渡间隙(Transmit/receive Transition Gap, TTG) 151 作为保护时间, 并且在发生从 UL 153 回到 DL 149 过渡的间隔中形成接收/发送过渡间隔(Receive/transmit Transition Gap, RTG) 155 作为保护时间。TDD-OFDMA 帧具有包括多个子信道 147 的垂直轴和包括多个 OFDMA 码元 145 的水平轴。

现描述 DL 149, 用于同步获取的前置码 111 位于第 k OFDMA 码元中, 并且 SS 通常将接收的广播数据信息——诸如帧控制头部(Frame Control Header, FCH)113、DL-MAP 115 和 UL-MAP 117——位于第 $(K+1)$ 或第 $(K+2)$ OFDMA 码元中。FCH 113 包括两个子信道, 并且发送关于子信道、测距(ranging)和调制方案的基本信息。DL 短脉冲串(burst)121、123、125、127 和 129 位于排除 UL-MAP 119 外的第 $(K+2)$ OFDMA 码元和第 $(K+8)$ OFDMA 码元之间。现描述 UL 153, 前置码 131、133 和 135 位于第 $(K+9)$ OFDMA 码元中, 并且 UL 短脉冲串 137、139 和 141 位于第 $(K+10)$ OFDMA 码元和第 $(K+12)$ OFDMA 码元之间。另外, 测距子信道 143 位于第 $(K+9)$ OFDMA 码元和第 $(K+12)$ OFDMA 码元之间。

由控制特定小区的基站(BS)通过 DL-MAP 115 和 UL-MAP 117 向位于小区中的 SS 提供关于 UL 短脉冲串 137、139 和 141 和 DL 短脉冲串 121、123、125、127 和 129 的位置和分配的信息, 因此, SS 是每帧通过所述信息可变分配的子信道, 其中每个具有频率和码元的组合, 并且 SS 使用所分配的子信道来执行通信。即, SS 可以每帧使用不同的子信道, 而不是固定的子信道。在使用频率再用(reuse)系数“1”的 TDD-OFDMA 通信系统中, 相邻的小区也使用相同的频带, 即相同的子信道, 例如, 假定属于小区 A 的 SS 位于小区 A 的边界内并且使用第 s 子信道, 并且属于与小区 A 相邻的小区 B 的 SS 位于小区 B 的边界内, 并且也使用第 s 子信道。在这种情况下, 因为小区 A 的 SS 和小区 B 的 SS 使用相同的子信道, 因此所述子信道在所述小区边界彼此有

显著干扰。

发明内容

如上所述，因为在小区边界内的 SS 使用相同的子信道与 BS 通信，因此所述子信道可以引起对于彼此的显著干扰。因此，有必要提出一种新的信道，用于最小化在具有上述的帧结构的 OFDMA 通信系统中的来自相邻小区的 SS 的干扰和保证在小区边界内的服务质量。

因此，本发明的一个目的是提供一种系统和方法，用于最小化在 TDD-OFDMA 通信系统中在小区边界内的 SS 之间的干扰。

本发明的另一个目的是提供一种系统和方法，用于保证在 TDD-OFDMA 通信系统中的小区边界内的 SS 的服务质量。

按照本发明的一个方面，提供了一种用于在无线通信系统中分配安全信道的方法，所述无线通信系统将全频带划分为多个副载波频带，并且包括多个子信道，每个子信道是一组预定的子频带，每个子频带是一组预定数量的连续副载波，其中，所述子信道包括未在相邻的基站中被使用的、被分配到特定用户站(SS)的安全子信道。所述方法包括下述步骤：当被分配到 SS 的子信道的信道质量小于预定的参考信道质量时，由 SS 向基站(BS)发送其信道质量信息；并且，基于接收到指示该子信道的信道质量小于参考信道质量的信道质量信息，由 BS 向 SS 分配安全子信道。

按照本发明的另一个方面，提供了一种无线通信系统中由基站(BS)分配安全信道的方法，所述无线通信系统将全频带划分为多个副载波频带，并且包括多个子信道，每个子信道是一组预定的子频带，每个子频带是一组预定数量的连续副载波，其中，所述子信道包括被分配到特定用户站(SS)的安全子信道。所述方法包括步骤：从所述 SS 接收信道质量信息；基于所述信道质量信息来确定当前从 SS 接收的子信道的信道质量；并且根据确定所述子信道的信道质量小于预定参考信道质量，选择在相邻 BS 中未使用的频带中的安全信道，并且向所述 SS 分配所选择的安全信道。。

按照本发明的另一个方面，提供了一种无线通信系统中由用户站(SS)接收所分配的安全信道的方法，所述无线通信系统将全频带划分为多个副载波频带，并且包括多个子信道，每个子信道是一组预定的子频带，每个子频带是一组预定数量的连续副载波，其中，所述子信道包括在相邻的基站中未被

使用的、被分配到被定位的特定 SS 的安全子信道。所述方法包括步骤：当被分配到 SS 的子信道的信道质量小于预定参考信道质量时向所述基站(BS)发送其信道质量信息；并且，使用从 BS 成功地分配的安全信道来与所述 BS 通信。

按照本发明的另一个方面，提供了一种无线通信系统中在 BS 和 SS 使用安全信道来彼此通信的状态下由基站(BS)分配安全信道的方法，所述无线通信系统将全频带划分为多个副载波频带，并且包括多个子信道，每个子信道是一组预定的子频带，每个子频带是一组预定数量的连续副载波，其中，所述子信道包括在相邻的基站中未被使用的、被分配到特定 SS 的安全子信道。所述方法包括步骤：向所述 SS 发送对于来自 SS 的关于安全信道质量信息的报告的请求消息；在接收到来自 SS 的响应于所述请求的信道质量信息时基于所接收的信道质量信息来确定由 SS 发送的子信道的信道质量；以及，如果确定所述子信道的信道质量大于预定的参考信道质量，则释放被分配到所述 SS 的安全信道。

按照本发明的另一个方面，提供了一种无线通信系统中在 BS 和 SS 使用安全信道来彼此通信的状态下由用户站(SS)接收所分配的安全信道的方法，所述无线通信系统将全频带划分为多个副载波频带，并且包括多个子信道，每个子信道是一组预定的子频带，每个子频带是一组预定数量的连续副载波，其中，所述子信道包括被分配到在相邻的基站中未被使用的、被定位的特定 SS 的安全子信道。所述方法包括步骤：响应于来自 BS 的信道质量信息请求而由 SS 向 BS 发送信道质量信息；并且在从所述 BS 接收到用于指示安全信道的释放的信息时，释放通过所述安全信道的通信。

按照本发明的另一个方面，提供了一种无线通信系统中在 BS 和 SS 使用安全信道来彼此通信的状态下分配安全信道的系统，所述无线通信系统将全频带划分为多个副载波频带，并且包括多个子信道，每个子信道是一组预定的子频带，每个子频带是一组预定数量的连续副载波，其中，所述子信道被划分为：分集信道，用于获得频率分集增益；自适应调制和编码(AMC)子信道，用于高速、高容量的数据传输；以及，安全子信道，它被分配到特定用户站(SS)，并且在相邻的基站中未被使用。所述系统包括：SS，用于如果 SS 的当前子信道的信道质量小于预定的参考信道质量，则向 BS 发送其信道质量信息；BS，用于在接收到指示子信道的信道质量小于参考信道质量信道的

质量信息时，向所述 SS 分配安全信道。

按照本发明的另一个方面，通过了一种在无线通信系统中在 BS 和 SS 使用安全信道来彼此通信的状态下分配安全信道的系统，所述无线通信系统将全频带划分为多个副载波频带，并且包括多个子信道，每个子信道是一组预定的子频带，每个子频带是一组预定数量的连续副载波，其中，所述子信道被划分为：分集信道，用于获得频率分集增益；自适应调制和编码(AMC)子信道，用于高速、高容量的数据传输；以及，安全子信道，它被分配到特定用户站(SS)，并且在相邻的基站中未使用。所述系统包括：SS，用于响应于来自 BS 的信道质量信息请求而向 BS 发送其信道质量信息；BS，用于在接收到信道质量信息时，释放被分配到 SS 的安全信道，所述信道质量信息用于指示由 SS 发送的子信道的信道质量大于预定参考信道质量。

附图说明

由下面的详细说明并结合附图，本发明的上述和其他目的、特征和优点将变得更清楚，其中：

图 1 是图解在传统 TDD-OFDMA 通信系统中使用的帧结构的图；

图 2 是图解按照本发明的一个实施例的在 TDD-OFDMA 通信系统中使用的帧结构的图；

图 3 是图解按照本发明的一个实施例的在 TDD-OFDMA 通信系统中由 BS 响应于来自 SS 的安全信道分配请求而执行的操作的流程图；

图 4 是图解按照本发明的一个实施例的在 TDD-OFDMA 通信系统中由 SS 请求分配安全信道的操作的流程图；

图 5 是图解按照本发明的一个实施例的在 TDD-OFDMA 通信系统中由 BS 对于使用的安全信道的操作的流程图；

图 6 是图解按照本发明的一个实施例的在 TDD-OFDMA 通信系统中由 SS 对于使用的安全信道的操作的流程图；

图 7 是图解按照本发明的一个实施例的在 TDD-OFDMA 通信系统中释放所分配的安全信道的处理的信号传输图。

具体实施方式

现在参见附图来详细说明本发明的优选实施例。在下面的说明中，为了简洁，省略在此并入的公知功能和配置的详细说明。

本发明提出了在使用时分双工(TDD)方案的正交频分多址(OFDMA)通信系统中(以下称为“TDD-OFDMA 通信系统”)的新 TDD-OFDMA 帧结构。具体地，本发明提出了一种安全信道及其相关联的消息，用于在具有多个小区的 TDD-OFDMA 通信系统中最小化在小区边界内的相邻小区之间的干扰，由此提高小区容量。

在提供本发明的说明之前，应当注意，在具有多小区配置——其中所有的小区使用全频带(频率再用系数是 1)——的 TDD-OFDMA 通信系统中，位于小区边界内的用户站(SS)从使用同一频带即同一子信道的相邻小区中的其他 SS 接收干扰信号。因此，有必要向位于所述小区边界内的所述 SS 分配在相邻小区中未使用的频带之中的、在基站(BS)中的可用频带，由此最小化干扰信号。

参见图 2，现在说明按照本发明的一个实施例的在 TDD-OFDMA 通信系统中使用的新帧结构。

图 2 是图解按照本发明的一个实施例的在 TDD-OFDMA 通信系统中使用的帧结构的图。参见图 2，在所述帧结构中，将全副载波频带(full subcarrier band)划分为多个频带，诸如在图 2 中的 Band#0 到 Band#23，每个频带包括多个仓(bin)或片(tile)。所述仓或片包括多个副载波。在此，所述仓包括在一个 OFDM 码元中的 9 个连续副载波，并且在所述仓中有 1 个导频音(pilot tone)和 8 个数据音。所述片包括 3-6 个连续副载波，在所述片中有 2 个导频音和 16 个数据音。

在所述帧中，前三个 OFDM 码元分别用于测距信道、混合自动重复请求(Hybrid Automatic Repeat Request, H-ARQ)信道和信道质量信息(Channel Quality Information, CQI)信道。其他的 OFDM 码元被分配到频带自适应调制和编码(Adaptive Modulation and Coding, AMC)信道、分集(diversity)信道和安全信道。在每个频带的基础上分配帧前部的频带 AMC 信道，并且该帧前部的频带 AMC 信道包括 6 个仓，在子信道基础上分配帧后部的分集信道，并且该帧后部的分集信道包括在全副载波频带上扩展的三个片。因为就所分配的面积而言频带 AMC 信道大于分集信道，所以当接收质量高时，频带 AMC 信道可以用于通过应用具有高编码效率的调制方案来高速发送/接收大量数

据。对于安全信道，其部分被覆盖在所有 OFDM 码元，并且分配了一个仓。向安全信道分配一个仓中的所有码元。为 SS 分配关于 BS 中可用频带即未分配的频带的相邻小区中未使用的安全信道中的一个安全信道。

为了根据 SS 的状态来分配适当的信道，BS 应当始终认清 SS 的状态。如果来自 SS 的数据的质量逐渐地降低，则 BS 应当向 SS 发送请求关于信道状态的报告的消息，以便检测在信道状态中的改变。本发明提出了一种从 BS 向 SS 发送的新的信道状态请求(CH_STA_REQ)消息和一种 SS 通过其向 BS 报告其信道状态的新的信道状态响应(CH_STA_RSP)消息。在此，应当注意，SS 可以在没有接收到 CH_STA_REQ 消息的情况下出于自身判断而向 BS 报告其信道状态，以请求分配另一个信道。在表 1 中图解了 CH_STA_REQ 消息的格式。

表 1

句法	大小	说明
CH_STA_REQ_Message_Format() {		
Management_Message_Type=XX	8 比特	
Requested_Channel_Type(所请求的信道类型)	2 比特	00 = 分集信道 01 = 频带 AMC 信道 10 = 安全信道 11 = 保留
TLV_Encoded_Information(TLV 编码信息)	可变	TLV 特有
}		

如在表 1 中所示，CH_STA_REQ 消息包括下面的信息元素(以下它称为“IE”)。所请求的信道类型(以下它称为“Requested Channel Type”)字段指示 BS 期望从 SS 接收 C/I (载波干扰比) 的字段类型，并且信道类型字段按照在这个字段中记录的值而具有下面的含义：

- 00 = 分集信道
- 01 = 频带 AMC 信道
- 10 = 安全信道
- 11 = 保留

因此，当在信道类型字段中所记录的值是 00 时，SS 测量分集信道的 C/I，

并且将其报告给 BS。而且，当在信道类型字段中所记录的值是 01 时，SS 测量频带 AMC 信道的 C/I，并且将其报告给 BS。另外，当在信道类型字段中所记录的值是 10 时，SS 测量安全信道的 C/I，并且将其报告给 BS。

基于从 BS 接收到 CH_STA_REQ 消息或当满足由 BS 发送的广播信息所指定的特定条件时，SS 向 BS 发送 CH_STA_RSP 消息向 BS 报告所接收的信道的质量。根据 SS 当前与 BS 一起使用的信道的类型来确定通过 CH_STA_RSP 消息所发送的信道状态信息的类型，例如，当 SS 在使用频带 AMC 信道通信时，SS 发送每个频带 AMC 信道的 CQI，并且当 SS 使用安全信道通信时，SS 发送每个安全信道的 CQI。在表 2 中图解了 CH_STA_RSP 消息的格式。

表 2

句法	大小	注意
CH_STA_REQ_Message_Format() {		
Management_Message_Type=XX	8 比特	
Reported Channel Type(所报告的信道类型)	2 比特	00 = 分集信道 01 = 频带 AMC 信道 10 = 安全信道 11 = 保留
No. Reported Channels		
for (i=0;i<No. Reported Channels; i++){		
If(Reported Channel Type==00){		
Downlink Channel(下行链路信道) ID	8 比特	0~255
C/I	5 比特	
}		
If(Reported Channel Type==01){		
Band Index (频带索引)	4 比特	0~15
C/I	5 比特	
}		
If(Reported Channel Type==10){		

Bin Index	7 比特	0~127
C/I	5 比特	
}		
{		
TLV Encoded Information	可变	TLV 特定

如在表 2 中所示，在 CH_STA_RSP 消息的 IE 之间，所报告的信道类型 (Reported Channel Type) 使用与对于 CH_STA_REQ 消息定义的值相同的值，并且根据由 SS 使用中的信道的状态来使用所述值中的一个。即，在所报告的信道类型 (Reported Channel Type) 中所记录的值表示与其中测量了 C/I 并由 SS 报告的信道对应的信道类型。并且，在所报告的信道类型字段中记录的值具有与在 CH_STA_REQ 消息的 Reported Channel Type 中记录的相同的含义，如下：

00 = 分集信道

01 = 频带 AMC 信道

10 = 安全信道

11 = 保留

即，如果 SS 报告分集信道的 C/I，则在所提交的所请求的信道类型字段中记录“00”。并且，如果 SS 报告频带 AMX 信道的 C/I，则在所请求的信道类型中记录“01”。另外，如果 SS 报告所述安全信道的 C/I，则在所请求的信道类型中记录“10”。

Downlink Channel (下行链路信道) ID 是用于指示每个分集子信道的 OFDM 码元，Band Index (频带索引) 是用于区别用于频带 AMC 的每个频带的 OFDM 码元编号，Bin Index (仓索引) 是用于指示安全信道的位置的 OFDM 码元编号。根据由 SS 报告的每个频带、每个仓或全频带的 C/I，BS 分配分集信道、频带 AMC 信道和安全信道。即，如果当 SS 进入小区边界时 C/I 低，则 BS 可以分配安全信道。并且如果 C/I 大于预定参考 C/I，则 BS 可以正常地分配分集信道。BS 可以分配频带 AMC 信道，以便保证高服务质量或高速发送/接收数据。

为了使用安全信道。SS 和 BS 需要下面 3 个处理：

1. 安全信道分配
2. 使用中的安全信道的信道状态报告

3. 安全信道释放

现在详细说明下面的步骤。

1. 安全信道分配

参见图 3 和 4, 将说明用于安全信道分配的 BS 操作和用于安全信道分配请求的 SS 操作。

图 3 是图解按照本发明的一个实施例的、在 TDD-OFDMA 通信系统中响应于来自 SS 的安全信道分配请求而由 SS 执行的操作的流程图。参见图 3, 在步骤 301, BS 没有使用安全信道用于 SS。在步骤 303, BS 接收由 SS 发送的 CH_STA_RSP 消息。在步骤 305, BS 确定在由 SS 发送的 CH_STA_RSP 消息中所包括的 C/I 值是否满足请求安全信道分配的条件, 即, 是否 C/I 值小于预定参考 C/I 值(指示低劣信道质量)。如果满足了请求安全信道分配的条件, 则 BS 在考虑到 CH_STA_RSP 消息中所包括的信道质量相关联的信息和服务的 BS 和相邻 BS 资源状况的情况下而确定是否它可以分配安全信道。

如果确定 BS 可以向 SS 分配安全信道, 则 BS 进行到步骤 307, 否则, BS 返回步骤 303。在步骤 307, BS 向 SS 分配在包括该 SS 的相邻小区的空安全信道的频带中的安全信道。在向 SS 分配了可用的安全信道后, BS 在步骤 309 使用所分配的安全信道来与 SS 通信。

通过参考图 3, 说明了按照本发明的一个实施例的在 TDD-OFDMA 通信系统中由 BS 响应于来自 SS 的安全信道分配请求而执行的操作。参见图 4, 将说明按照本发明的一个实施例的在 TDD-OFDMA 通信系统中由 SS 请求分配安全信道的操作。

图 4 是图解按照本发明的一个实施例的在 TDD-OFDMA 通信系统中由 SS 请求分配安全信道的操作的流程图。参见图 4, 在步骤 401 中, SS 没有使用安全信道。在步骤 403 中, SS 测量 C/I 以确定信道质量。如果确定信道质量低劣, 即小于阈值, 则意识到对安全信道分配的需要从而 SS 在步骤 405 发送 CH_STA_RSP 消息。SS 响应于安全信道分配请求而发送 CH_STA_RSP。或者, SS 可以通过 CH_STA_RSP 消息来自行判断向 BS 报告其信道状态。因此, 在向 BS 发送 CH_STA_RSP 消息后, SS 在步骤 407 确定是否已经成功地从 BS 分配了安全信道。如果已经成功地从 BS 分配了安全信道, 则 SS 在步骤 409 使用所分配的安全信道来与 BS 通信。但是, 如果在步骤 407 确定还

没有从BS分配安全信道,则SS在过去预定时间之后向BS重发CH_STA_RSP消息。

2. 使用中的安全信道的信道状态报告

参见图5和6,现在说明针对使用中的安全信道的信道状态报告的BS和SS操作。

图5是按照本发明的实施例的TDD-OFDMA通信系统中针对使用中的安全信道的BS操作的流程图。参见图5,在步骤501,BS向SS分配安全信道。在步骤502,BS确定是否它需要从SS接收信道状态信息或它已经从SS接收到CH_STA_RSP消息,在状态确定后,BS进行到步骤503或步骤507。例如,如果BS需要从SS接收信道状态信息,则BS进行到步骤503,并且如果BS已经从SS接收到CH_STA_RSP消息,则BS进行到步骤507。如果BS在步骤503确定它需要从SS接收信道状态信息,则BS在步骤505向SS发送CH_STA_REQ消息以请求关于信道状态的报告。但是,如果BS在步骤507已经从SS接收到CH_STA_RSP消息,则BS分析包括在CH_STA_RSP消息中的信息,以确定是否它将释放所述安全信道。如果BS确定不释放所述安全信道,其返回到步骤502。但是,如果BS确定释放安全信道,则它在步骤511释放被分配到SS的安全信道。在步骤513,BS使用分集信道来与SS通信。结果,使用安全信道与SS通信的BS由于安全信道的释放而使用分集信道来与SS通信。

通过参见图5,已经说明了按照本发明的实施例的在TDD-OFDMA通信系统中针对使用中的安全信道的BS操作。接着,参见图6,将说明按照本发明的实施例的在TDD-OFDMA通信系统中针对使用中的安全信道的SS操作。

图6是图解按照本发明的实施例的在TDD-OFDMA通信系统中针对使用中的安全信道的SS操作的流程图。参见图6,在步骤601中,SS使用安全信道。在步骤602中,SS确定是否它已经从BS接收到CH_STA_REQ消息,是否它已经从BS接收到安全信道释放请求,或它需要发送CH_STA_RSP消息。在所述状态确定后,SS进行到步骤603、607或611。如果SS已经在步骤603从BS接收到CH_STA_REQ消息,则SS在步骤605响应于所述CH_STA_REQ消息而向BS发送CH_STA_RSP消息。CH_STA_RSP消息包括由SS确定的所报告的信道类型值和按照所确定的所报告的信道类型值而测量的C/I信息。

如果 SS 已经在步骤 607 接收到 CH_STA_REQ 消息,其包括用于指示由于其信道状态的提高而来自 BS 的释放安全信道的请求的参数信息,则 SS 在释放到 BS 的安全信道后在步骤 609 使用分集信道来与 BS 执行数据通信。

在步骤 611,如果 SS 在等待定期或根据信道状态而发送 CH_STA_RSP 消息的同时期望触发或发送 CH_STA_RSP 消息,则 SS 进行到步骤 613,其中它重复地发送 CH_STA_RSP 消息以向 BS 报告其信道状态。

3. 安全信道释放

BS 当没有更多的数据要与 SS 交换时可以释放使用中的安全信道。另外,BS 可以根据在从 SS 接收的 CH_STA_RSP 消息中包括的信道状态信息和 BS 的资源状态来停止使用安全信道。如果释放了使用中的安全信道,则 SS 过渡回到其中它使用分集子信道的状态。

参见图 7,现在说明按照本发明的实施例的在 TDD-OFDMA 通信系统中释放所分配的安全信道的信号传输过程。

图 7 是图解按照本发明的实施例的在 TDD-OFDMA 通信系统中用于释放所分配的安全信道的处理的信号传输图。参见图 7,SS 701 和 BS 703 使用分集信道来彼此交换数据(步骤 705)。基于检测到其信道状态的变差,SS 701 向 BS 703 发送 CH_STA_RSP 消息,以请求分配安全信道(步骤 707)。如果存在对于相邻小区的 SS 未分配的仓,则 BS 703 向 SS 701 分配安全信道(步骤 709)。其后,SS 701 和 BS 703 通过所分配的安全信道来彼此交换数据(步骤 711)。在所述数据交换期间,如果 BS 703 要求与 SS 701 的信道状态相关联的信息,则 BS 向 SS 701 发送 CH_STA_REQ 消息(步骤 713)。基于接收到 CH_STA_REQ 消息,SS 701 向 BS 703 发送 CH_STA_RSP 消息(步骤 715)。或者,SS 701 自行决定向 BS 703 发送 CH_STA_RSP 消息(步骤 715)。即使在使用所分配的安全信道时,SS 701 也周期性地测量物理信道的 C/I,并且向 BS 703 发送所测量的 C/I(步骤 717)。SS 701 通过从 BS 703 分配的安全信道来与 BS 703 交换数据(步骤 719)。BS 703 接收关于 SS 701 的信道的 CH_STA_RSP 消息,其 C/I 大于预定的参考 C/I(步骤 721)。在这种情况下,BS 703 向 SS 701 发送安全信道释放请求(步骤 723)。以这种方式,如果 CQI 大于参考 C/I,则 BS 703 释放所述信道。响应于安全信道释放请求,SS 701 释放所述安全信道,并且通过分集信道来与 BS 703 交换数据(步骤 725)。

如上所述,本发明提出了在 TDD-OFDMA 通信系统中针对安全信道的一

种新帧结构及其管理方案,用于使得位于小区边界内的 SS 能够最小化来自相邻小区的 SS 的干扰,由此保证其 QoS(服务质量),并且最小化对于在小区边界内的 SS 的干扰,并且有益于提高小区容量。

虽然已经参见本发明的特定优选实施例而示出和说明了本发明,但是本领域内的技术人员可以明白,在不脱离所附的权利要求所限定的本发明的精神和范围的情况下,可以进行形式和细节上的各种改变。

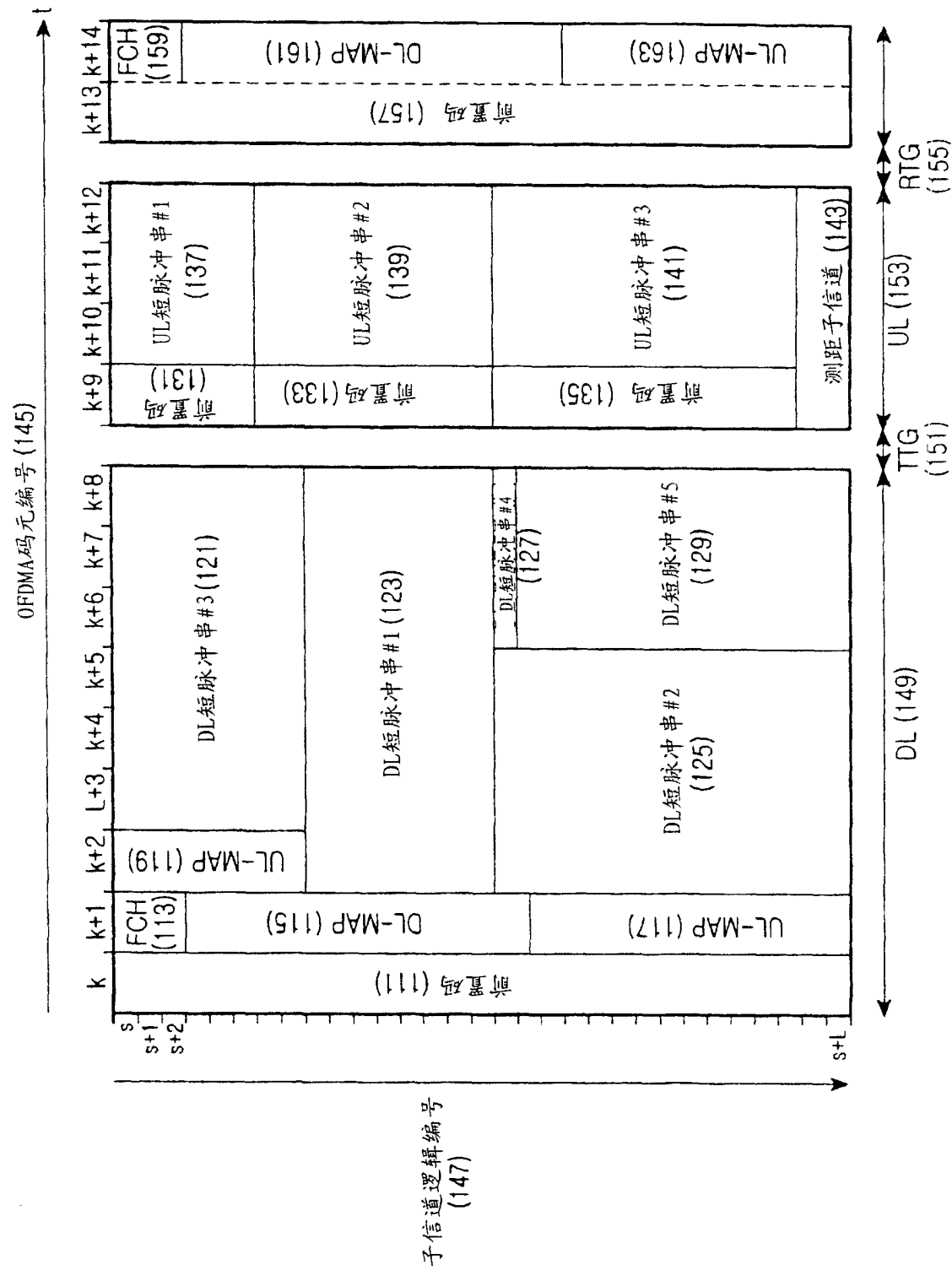


图 1

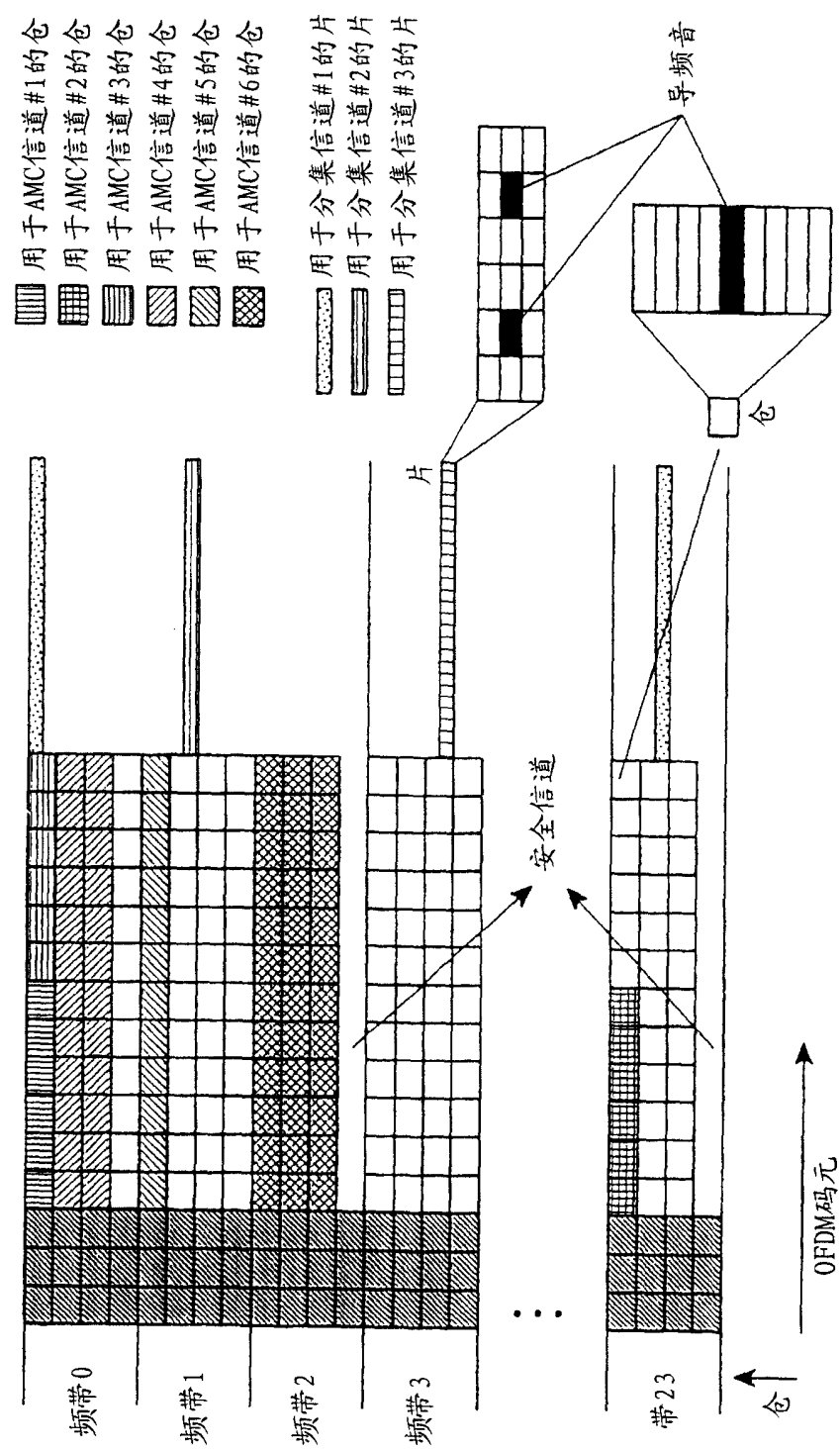


图 2

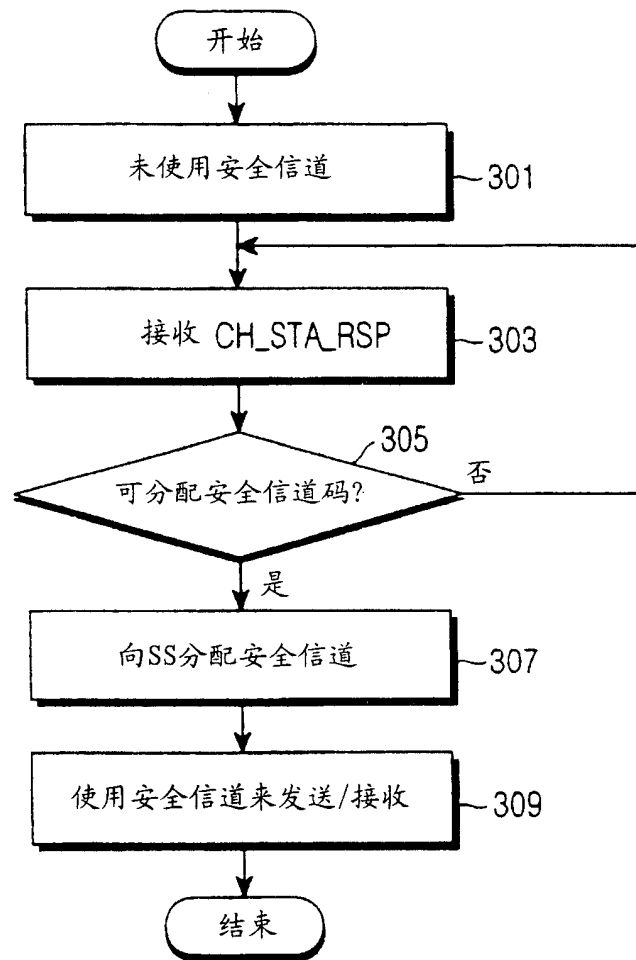


图 3

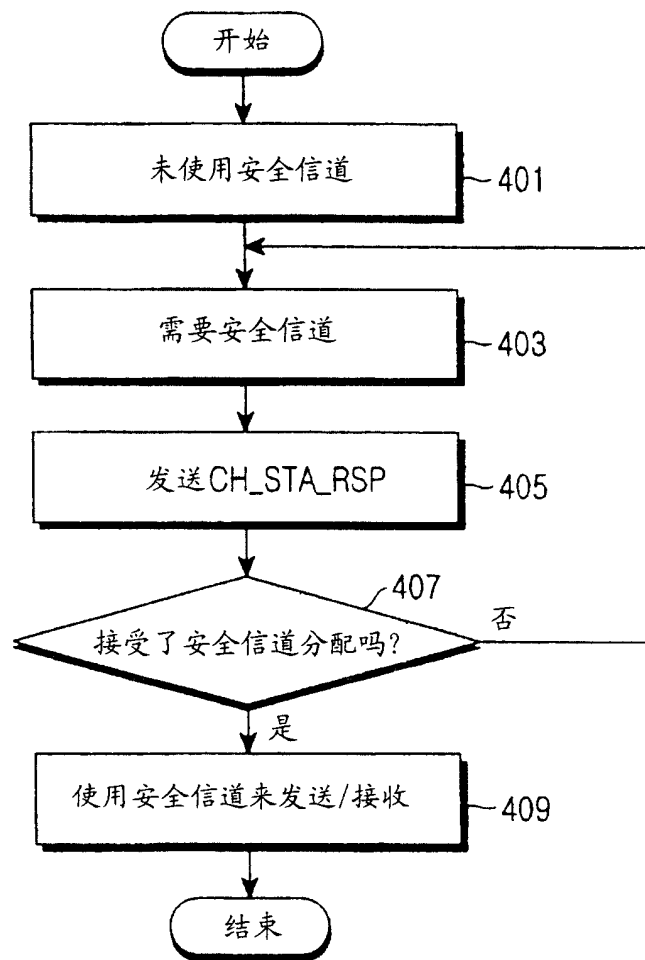


图 4

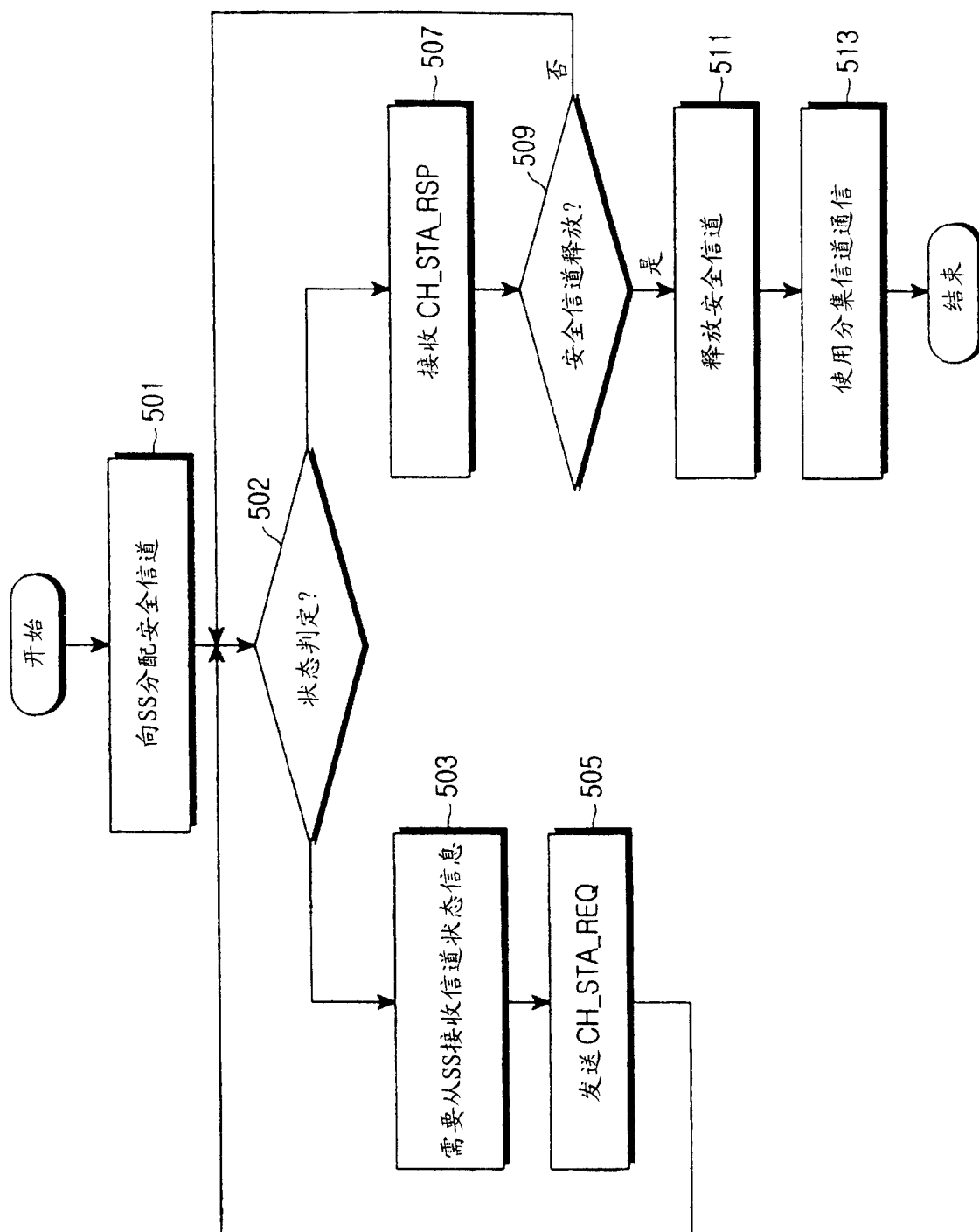


图 5

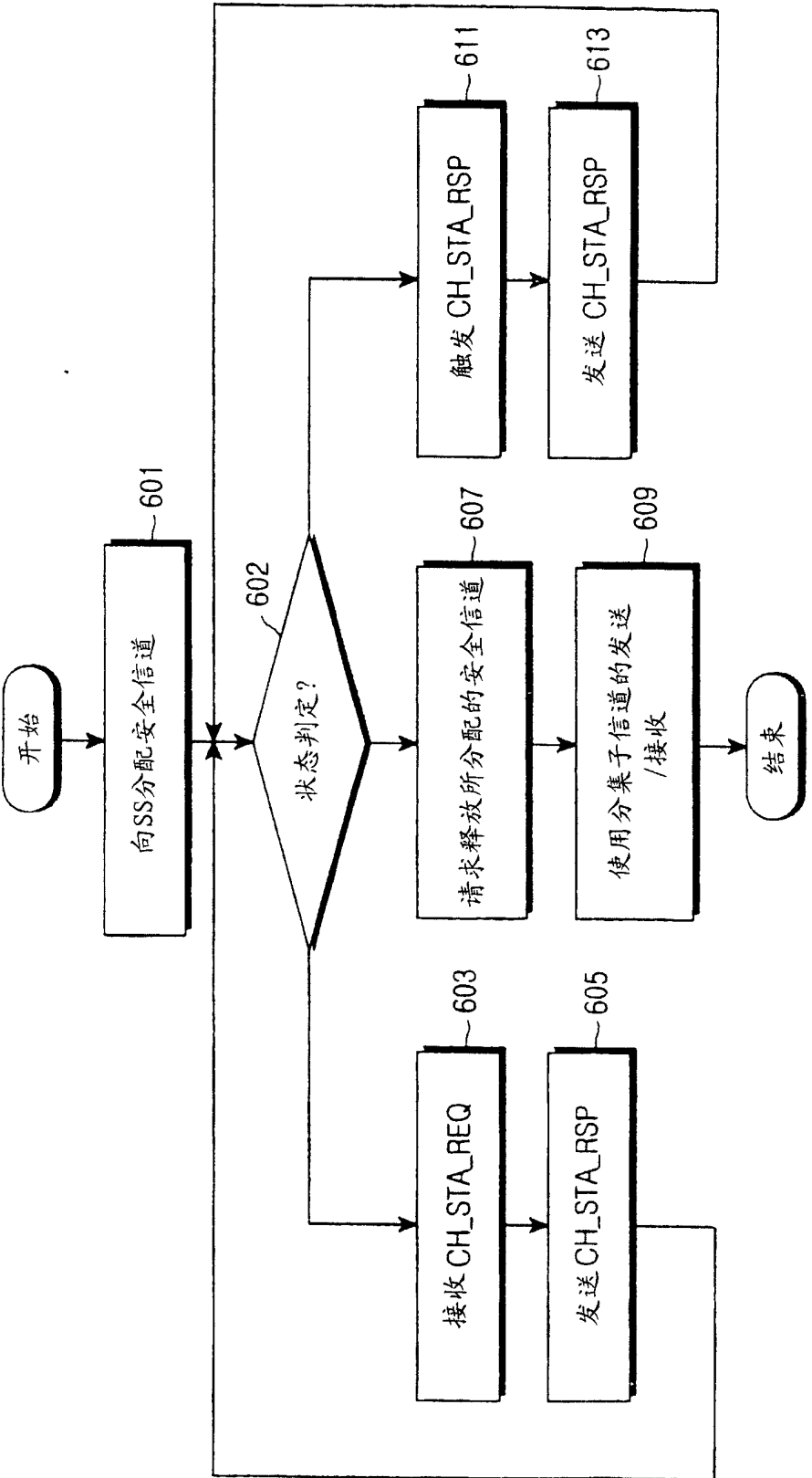


图 6

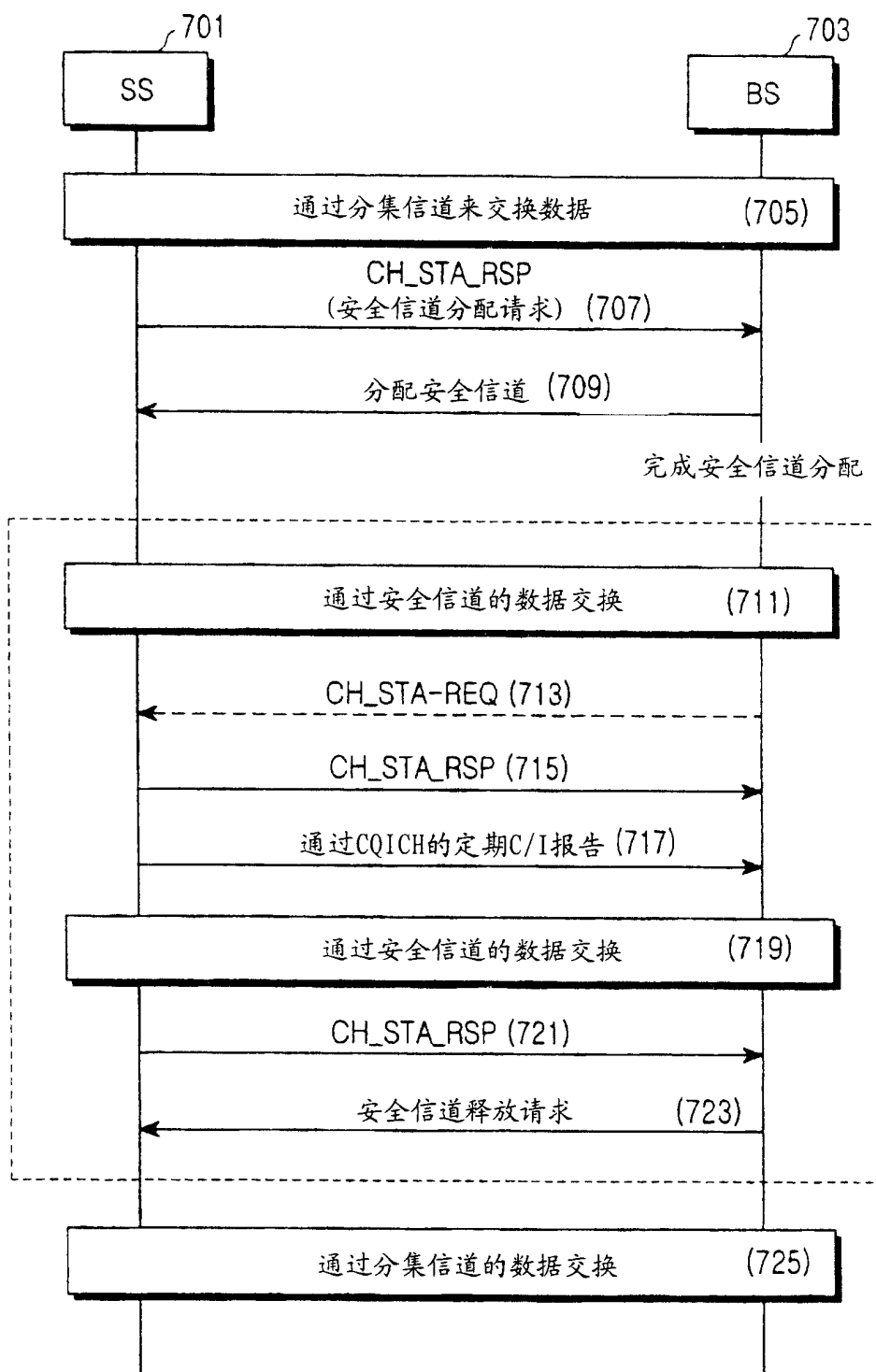


图 7