



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102144369 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 30

(21) 申请号 200980134324. 1

(22) 申请日 2009. 09. 03

(30) 优先权数据

10-2008-0087011 2008. 09. 03 KR

10-2008-0087747 2008. 09. 05 KR

10-2009-0000958 2009. 01. 06 KR

10-2009-0017720 2009. 03. 02 KR

10-2009-0034721 2009. 04. 21 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 03. 03

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2009/004981 2009. 09. 03

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/027200 EN 2010. 03. 11

(73) 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 张泳彬 阿吉瓦尔·安尼尔

孙仲济 白令教

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 钱大勇

(51) Int. Cl.

H04L 1/18(2006. 01)

H04L 29/06(2006. 01)

(56) 对比文件

KR 10-2006-0074795 A, 2006. 07. 03, 说明书第 3 页至第 5 页, 说明书附图 5-7.

KR 10-2007-0003274 A, 2007. 01. 05, 说明书第 2-4 页以及说明书附图 1-4.

CN 1960561 A, 2007. 05. 09, 全文.

审查员 姜夏英

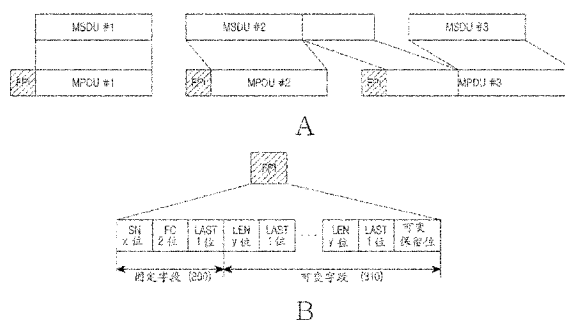
权利要求书4页 说明书20页 附图14页

(54) 发明名称

在无线通信系统中产生媒体访问控制协议数据单元的装置及方法

(57) 摘要

本发明提供一种用于在无线通信系统中产生媒体访问控制 (MAC) 协议数据单元 (MPDU) 的装置及方法。该方法包括: 根据 MAC 层的调度信息重新构建至少一个 MAC 服务数据单元 (MSDU), 产生至少一个 MPDU 数据部分, 向每一 MPDU 数据部分添加控制信息并且产生至少一个 MPDU 有效载荷, 向每一 MPDU 有效载荷添加通用 MAC 报头 (GMH) 并产生至少一个 MPDU, 向接收端发送该 MPDU。该控制信息包括至少一片构成每一 MPDU 数据部分的 MSDU 信息。该 GMU 包括关于该 MPDU 的长度信息和连接标识符 (CID) 信息。



1. 一种用于在无线通信系统中产生媒体访问控制 MAC 层的数据的方法,该方法包括:
根据 MAC 层的调度信息重新构建至少一个 MAC 服务数据单元 MSDU, 并且产生至少一个 MAC 协议数据单元 MPDU 数据部分;

向每一 MPDU 数据部分添加控制信息并且产生至少一个 MPDU 有效载荷,该控制信息包括至少一片构成每一 MPDU 数据部分的 MSDU 信息;

向每一 MPDU 有效载荷添加通用 MAC 报头(GMH)并产生至少一个 MPDU,该 GMH 包括关于该 MPDU 的长度信息和连接标识符 CID 信息;并且

向接收端发送该 MPDU,

其中,MPDU 的长度包括 MPDU 的总长度和 MPDU 的有效载荷长度中的至少一种。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其中发送 MPDU 的步骤包括:

如果存在用于至少两个连接的 MPDU,则构建包括用于该至少两个连接的 GMH、控制信息和 MPDU 数据部分的复用 MPDU;并且

向接收端发送该复用 MPDU。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述控制信息被构建成报头和子报头中的一种。

4. 如权利要求 3 所述的方法,其中,该控制信息包括以下中的至少一种:

表示附加扩展报头 EH 的存在的字段;

表示 EH 的类型的字段;和

表示包含自动重复请求 ARQ 反馈信息的字段。

5. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述控制信息包括第一控制信息,所述第一控制信息包括以下中的至少一种:

关于 MPDU 的顺序信息;

关于构成 MPDU 数据部分的 MSDU 的分割和打包信息;和

关于附加控制信息的存在的信息。

6. 如权利要求 5 所述的方法,其中,如果 MPDU 数据部分至少包括至少两个 MSDU 的部分,则控制信息还包括第二控制信息,该第二控制信息包括关于 MSDU 的长度信息和关于附加控制信息的存在的信息中的至少一种,以及其中考虑到构成 MPDU 数据部分的 MSDU 的数量,所述第二控制信息由关于 MSDU 的长度信息和关于附加控制信息的存在的信息的连续组合构成。

7. 一种用于在无线通信系统中产生媒体访问控制 MAC 层的数据的装置,所述装置包括:

数据构建器,用于根据 MAC 层的调度信息来重新构建至少一个 MAC 服务数据单元 MSDU, 以及用于产生至少一个 MAC 协议数据单元 MPDU 数据部分;

控制消息产生器,用于产生控制信息和通用 MAC 报头 GMH,所述控制信息包括至少一片构建每一 MPDU 数据部分的 MSDU 信息,并且所述 GMH 包括关于 MPDU 的长度信息和连接标识符 CID 信息;

控制器,用于将控制信息和 GMH 添加到 MPDU 数据部分中并且用于产生 MPDU;和

发送器,用于向接收端发送所述 MPDU,

其中,MPDU 的长度包括 MPDU 的总长度和 MPDU 的有效载荷长度中的至少一种。

8. 如权利要求 7 所述的装置,其中,如果存在用于至少两个连接的 MPDU,则控制消息产

生器构建包括用于该至少两个连接的 GMH、控制信息和 MPDU 数据部分的复用 MPDU。

9. 一种用于在无线通信系统中产生媒体访问控制 MAC 层的数据的方法,该方法包括:

如果接收到自动重复请求 ARQ 反馈信息,则确定在发送到接收端的至少一个 MAC 协议数据单元 MPDU 中发生错误;

如果在至少一个 MPDU 中发生错误,则将出错的 MPDU 数据部分分割成至少两个子块;

产生至少一个包括至少一个子块的重发 MPDU 数据部分;

向每一重发 MPDU 数据部分添加控制信息,并产生至少一个重发 MPDU 有效载荷,该控制信息包括至少一片构成每一重发 MPDU 数据部分的 MAC 服务数据单元 MSDU 信息;

向每一重发 MPDU 有效载荷添加通用 MAC 报头 GMH 并产生至少一个重发 MPDU,该 GMH 包括关于重发 MPDU 的长度信息和连接标识符 CID 信息;和

向接收端发送该重发 MPDU。

10. 如权利要求 9 所述的方法,还包括:

如果在至少一个 MPDU 中发生错误,则决定是否分割和重发出错的 MPDU 数据部分;

如果在没有分割的情况下重发出错的 MPDU 数据部分,则利用出错的 MPDU 数据部分的原始数据构建重发 MPDU 数据部分;

向每一重发 MPDU 数据部分添加控制信息并产生至少一个重发 MPDU 有效载荷,所述控制信息包括至少一片构成所述重发 MPDU 数据部分的 MSDU 信息;

向每一重发 MPDU 有效载荷添加 GMH 并产生至少一个重发 MPDU,所述 GMH 包括关于重发 MPDU 的长度信息和 CID 信息;和

如果分割和重发出错的 MPDU 数据部分,则将该出错的 MPDU 数据部分分割成至少两个子块。

11. 如权利要求 10 所述的方法,其中,该控制信息被构成为与关于出错的 MPDU 数据部分的原始数据的控制信息相同的报头和子报头中的一种。

12. 如权利要求 9 所述的方法,其中,发送重发 MPDU 的步骤包括:

如果存在用于至少两个连接的重发 MPDU,则构建包括用于至少两个连接的 GMH、控制信息和重发 MPDU 数据部分的复用 MPDU;并且

向接收端发送该复用 MPDU。

13. 如权利要求 9 所述的方法,其中,分割成至少两个子块包括将出错的 MPDU 数据部分分割成具有固定长度和可变长度之一的至少两个子块。

14. 如权利要求 9 所述的方法,其中,所述控制信息被构建成报头和子报头中的一种。

15. 如权利要求 14 所述的方法,其中,该控制信息包括以下中的至少一种:

表示附加扩展报头 EH 的存在的字段;

表示 EH 的类型的字段;和

表示包含 ARQ 反馈信息的字段。

16. 如权利要求 14 所述的方法,其中,所述控制信息包括第一控制信息,所述第一控制信息包括以下中的至少一种:

关于重发 MPDU 的顺序信息;

关于构成重发 MPDU 数据部分的 MSDU 的分割和打包信息;和

关于附加控制信息的存在的信息。

17. 如权利要求 16 所述的方法,其中,如果重发 MPDU 数据部分至少包括至少两个 MSDU 的部分,则控制信息还包括第二控制信息,该第二控制信息包括关于 MSDU 的长度信息和关于附加控制信息的存在的信息中的至少一种,以及

其中考虑到构成重发 MPDU 数据部分的 MSDU 的数量,所述第二控制信息由关于 MSDU 的长度信息和关于附加控制信息的存在的信息的连续组合构成。

18. 如权利要求 9 所述的方法,其中,所述重发 MPDU 的长度包括重发 MPDU 的总长度和重发 MPDU 的有效载荷长度中的至少一种。

19. 一种用于在无线通信系统中产生媒体访问控制 MAC 层的数据的装置,所述装置包括:

接收器,用于从接收端接收自动重复请求 ARQ 反馈信息;

重发块构建器,用于将通过 ARQ 反馈信息确定的出错的 MAC 协议数据单元 MPDU 数据部分分割成至少两个子块,以及用于产生包括至少一个子块的至少一个重发 MPDU 数据部分;

控制消息产生器,用于产生控制信息和通用 MAC 报头 GMH,该控制信息包括至少一片构成每一重发 MPDU 数据部分的 MAC 服务数据单元 MSDU 信息,该 GMH 包括关于重发 MPDU 的长度信息和连接标识符 CID 信息;

控制器,用于向重发 MPDU 数据部分添加该控制信息和该 GMH,以及用于产生至少一个重发 MPDU ;和

发送器,用于向接收端发送该重发 MPDU。

20. 如权利要求 19 所述的装置,其中,如果存在用于至少两个连接的重发 MPDU,则控制消息产生器构建一复用 MPDU,该复用 MPDU 包括以下:

用于该至少两个连接的 GMH ;

控制信息 ;和

重发 MPDU 数据部分。

21. 如权利要求 19 所述的装置,其中,所述控制器确定是否分割和重发出错的 MPDU 数据部分,如果分割和重发出错的 MPDU 数据部分,则控制重发块构建器将该出错的 MPDU 数据部分分割成至少两个重发块,而如果不进行分割的情况下重发出错的 MPDU 数据部分,则控制重发块构建器不分割该出错的 MPDU 数据部分,以及其中,如果控制器控制不分割出错的 MPDU 数据部分,则重发块构建器利用出错的 MPDU 数据部分的原始数据来构建重发 MPDU 数据部分。

22. 如权利要求 21 所述的装置,其中,所述控制消息产生器将关于重发 MPDU 数据部分的控制信息作为与关于出错的 MPDU 数据部分的原始数据的控制信息相同的报头和子报头中的一种。

23. 一种用于在无线通信系统的接收端中恢复媒体访问控制 MAC 层的数据的方法,该方法包括:

确定在接收的数据中包含的 MPDU 的通用 MAC 报头 GMH 中的 MAC 协议数据单元 MPDU 的长度;

通过关于 MPDU 的控制信息,识别关于构成 MPDU 数据部分的至少一个 MAC 服务数据单元 MSDU 的分割和打包信息以及关于 MPDU 的顺序信息;

确定在接收数据中包含的至少一个 MPDU 中的错误的发生 ;并且

如果在 MPDU 中没有发生错误,则根据关于 MSDU 的分割和打包信息和关于 MPDU 的顺序信息来重新构建 MPDU 数据部分,并且恢复至少一个 MSDU。

24. 如权利要求 23 所述的方法,还包括,如果在至少一个 MPDU 中发生错误,则向发送该 MPDU 的发送端发送关于 MPDU 的错误发生信息。

25. 如权利要求 23 所述的方法,其中,所述 MPDU 的长度包括 MPDU 的总长度和 MPDU 的有效载荷长度中的至少一种。

26. 一种用于在无线通信系统的接收端中恢复媒体访问控制 MAC 层的数据的装置,该装置包括:

接收器,用于从发送端接收数据;

数据构建控制器,用于通过关于 MPDU 的控制信息来确定在通过接收器接收的数据中包含的 MPDU 的通用 MAC 报头 GMH 中的 MAC 协议数据单元 MPDU 的长度,以及用于识别关于构成 MPDU 数据部分的至少一个 MAC 服务数据单元 MSDU 的分割和打包信息以及关于 MPDU 的顺序信息;

控制器,用于确定在 MPDU 中的错误的发生,以及用于决定是否重新构建 MSDU ;和

数据恢复单元,用于,如果重新构建 MSDU,则根据关于 MSDU 的分割和打包信息以及关于 MPDU 的顺序信息来重新构建 MPDU 数据部分,以及用于恢复至少一个 MSDU。

27. 如权利要求 26 所述的装置,其中,如果在至少一个 MPDU 中发生错误,则控制器控制向发送该 MPDU 的发送端发送关于 MPDU 的错误发生信息。

在无线通信系统中产生媒体访问控制协议数据单元的装置 及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于在无线通信系统中产生媒体访问控制 (MAC) 协议数据单元 (MPDU) 的装置及方法。具体而言,本发明涉及用于在无线通信系统中产生表示构建 MPDU 的 MAC 服务数据单元 (MSDU) 信息的报头或子报头的装置及方法。

背景技术

[0002] 在无线通信系统中,发送端的 MAC 层处理从高层接收的 MSDU,并且产生用于向低层的传输的 MPDU。例如,在电气与电子工程师协会 (IEEE) 802.16 标准中,发送端产生如图 1A 到 1D 所示的 MPDU。

[0003] 图 1A 到 1D 图解了根据传统技术的无线通信系统中的 MPDU 的构造。

[0004] 如图 1A 所示,发送端的 MAC 层从高层接收三个 MSDU。在此之后,如图 1B 所示,发送端将 MSDU 分割成固定长度的自动重复请求 (ARQ) 块。此时,发送端的用于分割 MSDU 的 ARQ 块的长度通常应用于所有接收端。

[0005] 在此之后,如图 1C 所示,发送端利用分割得到的 ARQ 块来构建 MPDU。例如,发送端利用 ARQ 块 #1 到 ARQ 块 #3 构建第一 MPDU,利用 ARQ 块 #4 到 ARQ 块 #9 构建第二 MPDU,以及利用 ARQ 块 #10 到 ARQ 块 #13 构建第三 MPDU。

[0006] 如果如图 1C 所示构建 MPDU,则一个 MPDU 包括来自一个或多个 MSDU 的部分。例如,第二 MPDU 包括 MSDU#1 的部分、MSDU#2 的部分、和 MSDU#3 的部分。

[0007] 因而,发送端向每一 MPDU 添加包括用于构建每一 MPDU 的 MSDU 信息的分段子报头 (FSH) 或包子报头 (PSH) 以便接收端可以利用 MPDU 重新构建 MSDU。此时,发送端添加 FSH 到由一个 MSDU 或 MSDU 的部分构成的 MPDU 中,添加 PSH 到由两个或多个 MSDU 或者两个或多个分割得到的 MSDU 构成的 MPDU。例如,图 1C 的第一 MPDU 由 MSDU#1 的部分组成,并因而包括 FSH。第三 MPDU 由 MSDU#3 的部分组成,并因而包括 FSH。图 1C 的第二 MPDU 由 MSDU#1 的部分、MSDU#2、以及 MSDU#3 的部分组成,并因而在每一 MSDU 前包括 PSH。这里,添加到每一 MPDU 中的 FSH 或 PSH 包括在构成 MPDU 的 ARQ 块的序号 (SN) 当中的最小 ARQ 序号。

[0008] 如果如图 1C 产生 MPDU,则发送端利用 MPDU 构建物理层 (PHY) 协议数据单元 (PPDU),如图 1D 所示。例如,发送端利用第一 MPDU 和第二 MPDU 构建第一 PPDU,利用第三 MPDU 构建第二 PPDU。

[0009] 接收端可以利用包含在每一 MPDU 中的 FSH 和 PSH 识别包含在每一 MPDU 中的 MSDU 信息,并且重新构建 MSDU。而且,如果知道 MPDU 的长度和 ARQ 块的固定长度,则接收端可以知道在每一 MPDU 中包含的 ARQ 块的数量。

[0010] 如上所述,发送端利用用于分割 MSDU 的固定长度的 ARQ 块来构建 MPDU。因而,当为数据传输分配的物理层资源的尺寸不是 ARQ 块尺寸的整数倍时,存在发送端不能在 PPDU 中添加 MPDU 的问题,从而浪费资源。

[0011] 在接收端的数据吞吐量与 ARQ 块的尺寸成比例。因而,接收端必须将 ARQ 块设置为

大尺寸以增加数据吞吐量。然而,为了对所有接收端共同应用 ARQ 块的长度,发送端将 ARQ 块设置为小长度以便其可以向具有最差的信道环境的接收端提供服务。也就是说,如果向具有较差的信道条件的接收端发送数据,则发送端提高传输功率并因而在物理层中不能一次发送大量的数据。因此,发送端将 MAC 层的 ARQ 块尺寸设置得较小。因而,存在整个系统的数据吞吐量下降的问题。

发明内容

[0012] 本发明的一个方面是至少解决上述问题和 / 或缺点,以及至少提供下面描述的优点。相应地,本发明的一个方面提供一种用于在无线通信系统中产生媒体访问控制 (MAC) 协议数据单元 (MPDU) 的装置及方法。

[0013] 本发明的另一方面是提供一种用于在无线通信系统中在不将 MAC 服务数据单元 (MSDU) 分割成固定长度的 ARQ 块的情况下重新构建 MSDU 并产生 MPDU 的装置及方法。

[0014] 本发明的再一方面是一种提供一种用于在无线通信系统中产生包括构成 MPDU 的 MSDU 信息的报头或子报头的装置及方法。

[0015] 本发明的又一方面是一种提供一种用于在无线通信系统中产生重发 MPDU 的装置及方法。

[0016] 本发明的又一方面是一种提供一种用于在无线通信系统中将 MPDU 分割成 ARQ 子块并且产生重发 MPDU 的装置及方法。

[0017] 本发明的又一方面是一种提供一种用于在无线通信系统中产生包括构成重发 MPDU 的 MSDU 信息的报头或子报头的装置及方法。

[0018] 本发明的又一方面是一种提供一种用于在无线通信系统中产生包括构成重发复用 MPDU 的 MSDU 信息的报头或子报头的装置及方法。

[0019] 通过提供用于在无线通信系统中产生用于错误控制的数据的装置及方法来达到上述各方面。

[0020] 根据本发明的一个方面,提供一种用于在无线通信系统中产生媒体访问控制 (MAC) 层的数据的方法。该方法包括:根据 MAC 层的调度信息重新构建至少一个 MAC 服务数据单元 (MSDU),并且产生至少一个 MAC 协议数据单元 (MPDU) 数据部分;向每一 MPDU 数据部分添加控制信息并且产生至少一个 MPDU 有效载荷,向每一 MPDU 有效载荷添加通用 MAC 报头 (GMH) 并产生至少一个 MPDU,并且向接收端发送该 MPDU。该控制信息包括至少一片构成每一 MPDU 数据部分的 MSDU 信息。该 GMH 包括关于该 MPDU 的长度信息和连接标识符 (CID) 信息。

[0021] 根据本发明的另一方面,提供一种用于在无线通信系统中产生 MAC 层的数据的方法。该方法包括:如果接收到自动重复请求 (ARQ) 反馈信息,则确定在发送到接收端的至少一个 MPDU 中错误的发生;如果在至少一个 MPDU 中发生错误,则将出错的 MPDU 数据部分分割成至少两个子块;产生至少一个包括至少一个子块的重发 MPDU 数据部分;向每一重发 MPDU 数据部分添加控制信息,并产生至少一个重发 MPDU 有效载荷,向每一重发 MPDU 有效载荷添加通用 MAC 报头 (GMH) 并产生至少一个重发 MPDU,向接收端发送该重发 MPDU。该控制信息包括至少一片构成每一重发 MPDU 数据部分的 MSDU 信息。该 GMH 包括关于重发 MPDU 的长度信息和 CID 信息。

[0022] 根据本发明的再一方面,提供一种用于在无线通信系统的接收端中恢复 MAC 层的数据的方法。该方法包括:确定在接收的数据中包含的 MPDU 的 GMH 中的 MPDU 的长度;通过关于 MPDU 的控制信息,识别关于构成 MPDU 数据部分的至少一个 MSDU 的分割和打包信息以及关于 MPDU 的顺序信息;确定在接收数据中包含的至少一个 MPDU 中的错误的发生;并且如果在 MPDU 中没有发生错误,则根据关于 MSDU 的分割和打包信息和关于 MPDU 的顺序信息来重新构建 MPDU 数据部分,并且恢复至少一个 MSDU。

[0023] 根据本发明的又一方面,提供一种用于在无线通信系统中产生 MAC 层的数据的装置。所述装置包括数据构建器、控制消息产生器、控制器和发送器。所述数据构建器根据 MAC 层的调度信息来重新构建至少一个 MSDU,以及产生至少一个 MPDU 数据部分。所述控制消息产生器产生控制信息和 GMH。所述控制信息包括至少一片构建每一 MPDU 数据部分的 MSDU 信息。所述 GMH 包括关于 MPDU 的长度信息和 CID 信息。所述控制器将控制信息和 GMH 添加到 MPDU 数据部分中并产生 MPDU。所述发送器向接收端发送所述 MPDU。

[0024] 根据本发明的又一方面,提供一种用于在无线通信系统中产生 MAC 层的数据的装置。所述装置包括接收器、重发块构建器、控制消息产生器、控制器和发送器。所述接收器从接收端接收 ARQ 反馈信息。所述重发块构建器将通过 ARQ 反馈信息识别出的出错的 MPDU 数据部分分割成至少两个子块,以及产生包括至少一个子块的至少一个重发 MPDU 数据部分。所述控制消息产生器产生控制信息和 GMH。该控制信息包括至少一片构成每一重发 MPDU 数据部分的 MSDU 信息。该 GMH 包括关于重发 MPDU 的长度信息和 CID 信息。所述控制器向重发 MPDU 数据部分添加该控制信息和该 GMH,以及产生至少一个重发 MPDU。发送器向接收端发送该重发 MPDU。

[0025] 根据本发明的再一方面,提供一种用于在无线通信系统的接收端中恢复 MAC 层的数据的装置。该装置包括接收器、数据构建控制器、控制器和数据恢复单元。所述接收器从发送端接收数据。所述数据构建控制器通过关于 MPDU 的控制信息来确认在通过接收器接收的数据中包含的 MPDU 的 GMH 中的 MPDU 的长度,以及识别关于构成 MPDU 数据部分的至少一个 MSDU 的分割和打包信息以及关于 MPDU 的顺序信息。所述控制器确定在 MPDU 中的错误的发生以及决定是否重新构建 MSDU。如果重新构建 MSDU,则所述数据恢复单元根据关于 MSDU 的分割和打包信息以及关于 MPDU 的顺序信息来重新构建 MPDU 数据部分,以及恢复至少一个 MSDU。

[0026] 对于本领域技术人员来说,从下面结合附图进行的公开了本发明的示范性实施例的详细描述中,本发明的其他方面、优点和突出特征将变得清楚,

附图说明

[0027] 从下面结合附图进行的描述中,本发明的某些示范性实施例的上述和其他方面、特征和优点将更加清楚,在附图中:

[0028] 图 1 的 A 到 D 图解了根据传统技术的在无线通信系统中的媒体访问控制 (MAC) 协议数据单元 (MPDU) 的构造;

[0029] 图 2 图解了根据本发明一示范性实施例的在无线通信系统中的 MPDU 的构造;

[0030] 图 3 的 A 到 B 图解了根据本发明一示范性实施例的在无线通信系统中的 MPDU 的分割和打包指示符 (FPI) 的构造;

- [0031] 图 4 图解了根据本发明一示范性实施例的在无线通信系统中的构建 MPDU 的过程；
- [0032] 图 5 的 A 到 D 图解了根据本发明一示范性实施例的在无线通信系统中的重发 MPDU 的构造；
- [0033] 图 6 的 A 到 B 是图解根据本发明一示范性实施例的在无线通信系统中的重发 MPDU 的 FPI 的构造的图；
- [0034] 图 7 图解了根据本发明一示范性实施例的在无线通信系统中的构建重发 MPDU 的过程；
- [0035] 图 8 图解了根据本发明一示范性实施例的在无线通信系统的接收端中重新构建 MAC 服务数据单元 (MSDU) 的过程；
- [0036] 图 9 图解了根据本发明一示范性实施例的在无线通信系统中的用于构建 MPDU 的 FPI 或重发 FPI (RFPI) 的扩展报头 (EH) 的结构；
- [0037] 图 10 图解了根据本发明一示范性实施例的在无线通信系统的接收端中识别 EH 的 FPI 或 RFPI 的过程；
- [0038] 图 11 图解了根据本发明一示范性实施例的在无线通信系统中的复用 MPDU 的构造；
- [0039] 图 12 图解了根据本发明一示范性实施例的在无线通信系统中的重发复用 MPDU 的 RFPI 的构造；
- [0040] 图 13 图解了根据本发明一示范性实施例的在无线通信系统中的发送端的构造；和
- [0041] 图 14 图解了根据本发明一示范性实施例的在无线通信系统中的接收端的构造。
- [0042] 贯穿附图，应当注意到相同的附图标号用于描述相同或类似的元素、特征和结构。

具体实施方式

[0043] 提供下面参照附图进行的描述以帮助对由权利要求及其等效内容限定的本发明的示范性实施例的全面理解。它包括用于帮助理解的各种特定细节，但是应当理解这些仅仅是示范性的。相应地，本领域普通技术人员将认识到，在不脱离本发明的范围和精神的情况下可以对在此描述的实施例进行各种改变和修改。而且，出于清楚和简洁目的，省略对公知功能和结构的描述。

[0044] 在下面描述和权利要求中使用的术语和词汇不限于字面含义，而是仅仅由发明人用来使得能够清楚和一致地理解本发明。因此，对于本领域技术人员来说应当清楚：提供本发明的示范性实施例的下面描述仅仅是出于描述目的，而不是出于限制由所附权利要求及其等效内容限定的本发明的目的。

[0045] 应当理解，单数形式“一”和“此”包括复数指代，除非上下文清楚地说明除外。因而。例如，“一个组件表面”的指代包括对于一个或多个这样的表面的指代。

[0046] 通过术语“基本上”，表示不需要精确地获得所陈述的特征、参数或值，而是可以以不影响所述特征期望提供的效果的量出现偏差或变差（例如包括容差、测量误差、测量精确度限制和本领域技术人员公知的其他因素）。

[0047] 下面描述根据本发明的示范性实施例的用于在无线通信系统中产生媒体访问控

制 (MAC) 协议数据单元 (MPDU) 的技术。

[0048] 在下面描述中,发送端和接收端包括构成无线通信系统的所有发送 / 接收节点,诸如接入服务网络网关 (ASN-GW)、基站 (BS)、移动站 (MS)、中继站 (RS) 等。

[0049] 无线通信系统的发送端构建如图 2 中所示的 MPDU。

[0050] 图 2 图解了根据本发明一示范性实施例的在无线通信系统中的 MPDU 的构造。

[0051] 如图 2 所示,如果发送端的 MAC 层从高层的一个连接接收到两个 MAC 服务数据单元 (MSDU),则发送端根据 MAC 层的资源调度信息来重新构建 MSDU,并且产生 MPDU 数据部分。例如,发送端根据 MAC 层的资源调度信息来重新构建 MSDU#1 和 MSDU#2,并且产生三个 MPDU 数据部分。此时,发送端顺序向每一 MPDU 数据部分分配序号 (SN)。

[0052] 发送端产生包括分配给 MPDU 的 SN 的分割和打包指示符 (FPI) 200,并且添加 FPI 200 到每一 MPDU 数据部分中,因而产生 MPDU 有效载荷。这里,发送端产生 MPDU 的 MAC 报头或 MAC 子报头形式的 FPI 并且添加 FPI 到 MPDU 数据部分中。

[0053] 例如,MPDU 包括 MPDU 数据部分、FPI 和通用 MAC 报头 (GMH)。相应地,虽然未示出,但是发送端添加 GMH 到 MPDU 有效载荷中,并且产生该 MPDU。

[0054] 如果考虑自动重复请求 (ARQ) 技术,则发送端将一个 MPDU 数据部分设置成一个 ARQ 块。因而,发送端可以将分配给每一 MPDU 的 SN 用做 ARQ 序号。

[0055] 另一方面,如果不将 ARQ 用于 MPDU,则发送端将分配给每一 MPDU 的 SN 用作用于区分 MPDU 的 SN。

[0056] 如上所述,如果根据 MAC 层的资源调度信息来重新构建 MSDU 并且产生 MPDU,则发送端可以考虑物理层的可用资源来构成 MPDU。而且,发送端通过 MPDU 执行 ARQ,并且因而可以通过考虑与接收端的信道环境来可变地控制 MPDU 的长度。

[0057] 如果发送端重新构建 MSDU 并且产生 MPDU,则一个 MPDU 可以包括一片或多片 MSDU 信息。因而,发送端构建包括构成每一 MPDU 数据部分的 MSDU 信息的 FPI 并且将 FPI 添加到每一 MPDU 中以便接收端可以通过 MPDU 重新构建 MSDU。此时,FPI 被构建为包括构成 MPDU 的 MSDU 信息,如图 3A 和 3B 所示。

[0058] 图 3A 和 3B 图解了根据本发明一示范性实施例的在无线通信系统中的 MPDU 的 FPI 的构造。

[0059] 图 3A 图解了 MPDU 的构造,而图 3B 图解了 FPI 的构造。

[0060] 参照图 3A,如果发送端的 MAC 层从高层的一个连接接收到三个 MSDU,则发送端根据 MAC 层的资源调度信息来重新构建三个 MSDU 并且产生 MPDU。例如,发送端产生包括 MSDU#1 的 MPDU#1 数据部分,并产生包括 MSDU#2 的部分的 MPDU#2 数据部分。而且,发送端产生包括 MSDU#2 的部分和 MSDU#3 的 MPDU#3 数据部分。

[0061] 参照图 3B,发送端构建包括构成每一 MPDU 数据部分的 MSDU 信息的 FPI 并且将 FPI 添加到每一 MPDU 数据部分中。

[0062] 如图 3B 所示,FPI 包括通常包括的固定字段 300 的信息和仅在打包 MSDU 时包含的可变字段 310 的信息。

[0063] 固定字段 300 包括:关于未采用 ARQ 块或 ARQ 的 MPDU 的顺序信息的 SN 字段、表示关于构成 MPDU 的 MSDU 的分割和打包信息的分割控制 (FC) 字段、以及表示可变字段 310 的存在或不存在的 LAST 字段。

[0064] 可变字段 310 包括 :表示关于构成 MPDU 的 MSDU 的长度信息的长度 (LEN) 字段、以及表示附加可变字段 310 的存在或不存在的 LAST 字段。也就是说,可变字段 310 由依赖于构成 MPDU 的 MSDU 的数目的 LEN 字段和 LAST 字段的连续组合构成。这里,LEN 字段包括关于一个 MSDU 的长度或分割得到的 MSDU 的长度的信息。

[0065] 例如,发送端可以构建如下表 1 所示的 FPI。

[0066] 表 1

[0067]

句法	尺寸 (位)	注释
FPI{		
If(ARQ Enabled Connection){		
SN	xx	在 MPDU 中的当前 ARQ 块的序号
}		
else{		
SN	yy	在 MPDU 中的当前的非 ARQ 块的序号
}		
FC	2	该字段的详细内容参见表 2
LAST	1	0=在列表中存在更多的打包信息 1=在列表中没有打包信息
While(!LAST){		
LAST	1	
LENGTH	zz	在 MPDU 有效载荷中打包

[0068]

		的 SDU 或 SDU 分段的长度 (以字节为单位)
}		
Reserved		字节对齐
}		

[0069] 这里,FPI 包括 :SN 字段,包括关于未采用 ARQ 块或 ARQ 的 MPDU 的顺序信息 ;FC 字段,表示关于构成 MPDU 的 MSDU 的分割或打包信息 ;LAST 字段,表示可变字段的存在或不存

在 ;LEN 字段,表示如果可变字段存在时关于构成 MPDU 的 MSDU 的长度信息 ;LAST 字段,表示附加可变字段的存在或不存在。这里,MPDU 可以依赖于采用 ARQ 或未采用 ARQ 而具有不同长度的序号。而且,可变字段依赖于构成 MPDU 的 MSDU 的数量而由 LEN 字段和 LAST 字段的连续组合构成。而且,LEN 字段包括关于一个 MSDU 的长度或分割得到的 MSDU 长度的字段的信息。

[0070] 发送端利用如下表 2 所示的详细 FC 信息来设置表 1 的 FC。

[0071] 表 2

[0072]

字段	描述
FC=00	关于包含在 MPDU 中的 MSDU 的起始字节信息与关于原始的 SDU 的起始字节信息相同,并且关于包含在 MPDU 中的 MSDU 的最后字节信息与关于原始的 SDU 的最后字节信息相同
FC=01	关于包含在 MPDU 中的 MSDU 的起始字节信息与关于原始的 SDU 的起始字节信息相同,并且关于包含在 MPDU 中的 MSDU 的最后字节信息与关于原始的 SDU 的最后字节信息不同
FC=10	关于包含在 MPDU 中的 MSDU 的起始字节信息与关于原始的 SDU 的起始字节信息不同,并且关于包含在 MPDU 中的 MSDU 的最后字节信息与关于原始的 SDU 的最后字节信息相同
FC=11	关于包含在 MPDU 中的 MSDU 的起始字节信息与关于原始的 SDU 的起始字节信息不同,并且关于包含在 MPDU 中的 MSDU 的最后字节信息与关于原始的 SDU 的最后字节信息不同

[0073] 这里,FC 表示关于包含在 MPDU 中的 MSDU 的分割或打包信息。

[0074] 例如,如下描述利用表 1 和 2 构建图 3A 的 MPDU 的 FPI 的情况。MPDU#1 包括 MSDU#1 并且因而,发送端构建仅仅包括设置为 SN = 1、FC = 00 和 LAST = 1 的固定字段信息的 MPDU#1 的 FPI。而且,MPDU#2 仅仅包括 MSDU#2 的部分并且因而,发送端构建仅仅包括设置为 SN = 2、FC = 01 和 LAST = 1 的固定字段信息的 MPDU#2 的 FPI。而且,MPDU#3 包括 MSDU#2 的部分和 MSDU#3 并且因而,发送端构建包括固定字段信息和可变字段信息两者的 MPDU#3 的 FPI。该固定字段信息被设置为 SN = 3、FC = 10 和 LAST = 0。该可变字段信息被设置为 LEN = 关于包含在 MPDU#3 中的 MSDU#2 的长度信息(字节)和 LAST = 1。

[0075] MPDU 包括 MPDU 数据部分、FPI 和包括关于 MPDU 的长度信息的 GMH。此时,接收端可以通过 GMH 获得 MPDU 的长度。因而,发送端不在 FPI 中包括关于 MPDU 的长度信息。例如,接收端可以通过 MPDU#3 的 GMH 获得 MPDU#3 的长度。因而,发送端构建仅仅包括关于构成 MPDU#3 的两个 MSDU 中的一个的长度信息的 FPI 的可变信息。

[0076] 下面描述在发送端构建 MPDU 的示范性方法。

[0077] 图 4 图解了根据本发明一示范性实施例的在无线通信系统中构建 MPDU 的过程。

[0078] 参照图 4, 在步骤 401, 发送端确定 MAC 层是否从高层接收到 MSDU。

[0079] 如果确定 MAC 层接收到 MSDU, 则发送端进行到步骤 403, 并且根据 MAC 层的调度信息产生 MPDU 数据部分。例如, 如图 2 所示, 发送端根据 MAC 层的资源调度信息分割 MSDU#1 并且产生包括 MSDU#1 的部分的 MPDU#1 数据部分。而且, 发送端分割 MSDU#2 并产生包括 MSDU#1 的其余部分和 MSDU#2 的部分的 MPDU#2 数据部分。而且, 发送端产生包括 MSDU#2 的剩余部分的 MPDU#3 数据部分。当然, 将理解: 该分割和产生方案仅仅是用于说明的示例, 因此, 分割得到的 MSDU 的数量和产生的 MPDU 的数量可以变化。

[0080] 在产生 MPDU 数据部分后, 发送端进行到步骤 405, 并且向产生的 MPDU 数据部分分配 SN。此时, 发送端向 MPDU 数据部分顺序分配 SN。例如, 如果采用 ARQ, 则发送端将一个 MPDU 设置为一个 ARQ 块, 并因而使用分配给 MPDU 数据部分的 SN 作为 ARQ 序号。另一方面, 如果不采用 ARQ, 则发送端使用分配给 MPDU 数据部分的 SN 作为用于顺序构建 MSDU 的顺序信息。而且, 和采用或不采用 ARQ 无关, 发送端可以利用分配给 MPDU 数据部分的 SN, 以用在以混合 ARQ(HARQ) 配置 MPDU 的顺序的过程中。

[0081] 在步骤 407, 发送端构建包括关于构成每一 MPDU 数据部分的 MSDU 的分割和打包信息的 FPI, 并添加该 FPI 到每一 MPDU 数据部分中。例如, 如图 3B 所示, 发送端根据构成 MPDU 数据部分的 MSDU 的数量, 利用固定字段 300 的信息或可变字段 310 的信息来构建每一 MPDU 数据部分的 FPI。在此之后, 发送端将相应的 FPI 添加到每一 MPDU 数据部分中并且产生 MPDU 有效载荷。

[0082] 在产生 MPDU 有效载荷后, 在步骤 409, 发送端利用关于 MPDU 的长度信息、连接标识符 (CID) 或流 ID (FID) 信息等等来构建 GMH, 并且将该 GMH 添加到每一 MPDU 有效载荷中, 因而产生 MPDU。这里, 关于 MPDU 的长度信息可以包括关于 MPDU 有效载荷的长度信息、或者关于 MPDU 有效载荷和 GMH 的长度信息。

[0083] 在步骤 411, 发送端利用 MPDU 构建物理层的数据, 并发送该数据到接收端。例如, 发送端利用一个或多个 MPDU 构建物理协议数据单元 (PPDU) 并且然后发送该 PPDU 到接收端。

[0084] 然后, 发送端终止根据本发明的示范性实施例的过程。

[0085] 如上所述, 发送端根据 MAC 层的调度信息分割和打包 MSDU 并通过产生的 MPDU 执行 ARQ。然而, 如果在发送到接收端的数据中发生错误, 则发送端可以根据无线信道环境分割和重发出错的 MPDU, 如图 5A 到 5D 所示。

[0086] 图 5A 到 5D 图解了根据本发明一示范性实施例的在无线通信系统中的重发 MPDU 的构造。

[0087] 图 5A 图解了发送数据的构造, 而图 5B 到 5D 图解了重发数据的构造。

[0088] 如图 5A 所示, 如果发送端的 MAC 层从高层的一个连接接收到两个 MSDU, 则发送端根据 MAC 层的调度信息重新构建这两个 MSDU, 并产生三个 MPDU 数据部分。在此之后, 发送端将 FPI 和 GMH 添加到每一 MPDU 数据部分中, 并产生 MPDU。此时, 如果对 MPDU 采用 ARQ, 则发送端利用分配给 MPDU 的 SN 作为 ARQ 块的 SN。也就是说, 发送端将一个 MPDU 数据部分设置为一个 ARQ 块。

[0089] 如果在由发送端发送的 MPDU 当中的 MPDU#2 中发生错误, 则接收端通过 ARQ 反馈向发送端发送重发原始的 MPDU#2 的请求。

[0090] 发送端可以重发出错的 MPDU 的原始数据到接收端或可以分割和重发出错的 MPDU。例如,如果在发送到接收端的 MPDU#2 中出现错误,如图 5B 所示,则发送端可以向接收端重发出错的 MPDU#2 的原始数据。也就是说,发送端可以向接收端重发具有与初始发送 MPDU#2 时同样的构造的 MPDU。

[0091] 在另一示例中,如果发送到接收端的 MPDU#2 中出现错误,如图 5C 所示,则发送端将 MPDU#2 分割成固定长度的 ARQ 子块以用于重发。也就是说,发送端将 MPDU#2 分割成 7 个具有固定长度的 ARQ 子块。发送端构建具有三个 ARQ 子块的第一重发 MPDU 数据部分,并且构建具有四个 ARQ 子块的第二重发 MPDU 数据部分。此时,发送端向每一 ARQ 子块分配包括 MPDU#2 的 SN 的子 SN。这里,如果发送端采用 ARQ,则子 SN 被用作 ARQ 子块的子 SN。

[0092] 发送端利用构成重发 MPDU 的 ARQ 子块的子 SN 当中的最小子 SN 来构建重发 MPDU 的 FPI,并将该 FPI 添加到重发 MPDU 数据部分中。在下面描述中,重发 FPI (RFPI) 表示包括在重发 MPDU 的 FPI 当中的子 SN 的 FPI。

[0093] 如果发送端将出错 MPDU 分割成固定长度的 ARQ 子块,则在重发 MPDU 中发生错误时,发送端可以以 ARQ 子块为单位执行重发。

[0094] 作为另一示例,如果发送到接收端的 MPDU#2 中发生错误,则发送端可以将 MPDU#2 分割成可变长度的 ARQ 子块,以用于重发,如图 5D 所示。也就是说,发送端将 MPDU#2 分割成两个具有可变长度的 ARQ 子块。此时,发送端可以利用一个 ARQ 子块来构建一个重发 MPDU。而且,发送端向第一 ARQ 子块分配 SN = 2 和子 SN = 1,以及向第二 ARQ 子块分配 SN = 2 和子 SN = 2。

[0095] 发送端利用分配给 ARQ 子块的子 SN 来构建 RFPI,并将该 RFPI 添加到重发 MPDU 数据部分中。

[0096] 如果将出错 MPDU 分割成可变长度的 ARQ 子块,则发送端可以将重发 MPDU 构建成适应于物理层的资源条件。如果在重发 MPDU 中发生错误,则发送端不能分割重发 MPDU。

[0097] 然而,如果分割和重发该重发 MPDU,则发送端不得不额外向重发 MPDU 分配子 SN 以及向用于分割重发 MPDU 的 ARQ 子块额外分配用于子 SN 的子 SN。

[0098] 如果将出错的 MPDU 数据部分分割成 ARQ 子块,则发送端可以将该出错的 MPDU 数据部分分割成固定长度或可变长度的 ARQ 子块。例如,发送端可以在初始接入(即网络进入)过程中确定是将出错的 MPDU 数据部分分割成固定长度的 ARQ 子块还是分割成可变长度的 ARQ 子块,并且发送到接收端。此时,发送端可以根据是将 MPDU 数据部分分割成固定长度的 ARQ 子块还是分割成可变长度的 ARQ 子块来设置 ARQ_SUB_BLOCK_SIZE (ARQ 子块尺寸),并将其发送到接收端。而且,发送端可以利用该 ARQ_SUB_BLOCK_SIZE 和单独的控制消息向接收端通知是将 MPDU 数据部分分割成固定长度的 ARQ 子块还是分割成可变长度的 ARQ 子块。

[0099] 在另一示例中,接收端可以在初始接入过程中确定是将出错的 MPDU 数据部分分割成固定长度的 ARQ 子块还是分割成可变长度的 ARQ 子块,并且发送到发送端。

[0100] 在另一示例中,通过协商,发送端和接收端可以确定是将出错的 MPDU 数据部分分割成固定长度的 ARQ 子块还是分割成可变长度的 ARQ 子块。

[0101] 在初始接入时,ARQ_SUB_BLOCK_SIZE 可被包含到在由发送端和接收端发送/接收的控制消息中以用于能力协商的目的。例如,ARQ_SUB_BLOCK_SIZE 可以被包含在由发

送端和接收端发送 / 接收的控制消息中以用于初始注册的目的。对于另一示例, ARQ_SUB_BLOCK_SIZE 可被包含在初始确定在发送端和接收端之间的连接参数 (诸如动态服务添加 (DSA) 或动态服务变更 (DSC)) 的控制消息中。在仍一示例中, 如果系统确定了 ARQ_SUB_BLOCK_SIZE, 则该 ARQ_SUB_BLOCK_SIZE 可以通过广播消息来发送。

[0102] 如果在没有分割的情况下重发出错的 MPDU, 则发送端利用该出错的 MPDU 的 FPI 来构建重发 MPDU, 而不添加 RFPI。然而, 如果将出错的 MPDU 数据部分分割成 ARQ 子块并利用 ARQ 子块来构建重发 MPDU, 则发送端构建 RFPI 并将该 RFPI 添加到重发 MPDU 数据部分中。例如, 发送端可以构建如下面图 6 所示的 RFPI。这里, 下面的图 6 图解了在发送端将出错的 MPDU 分割成固定长度的 ARQ 子块时的 RFPI 的示范性构造。然而, 同样可以应用于甚至发送端将出错的 MPDU 分割成可变长度的 ARQ 子块的情况。

[0103] 图 6A 和 6B 是图解根据本发明一示范性实施例的在无线通信系统中的重发 MPDU 的 FPI 的构造的图。

[0104] 图 6A 图解了重发 MPDU 的构造, 而图 6B 图解了 RFPI 的构造。

[0105] 如图 6A 所示, 如果在包括 MSDU#2 的部分和 MSDU#3 的 MPDU#3 中发生错误, 则发送端将 MPDU#3 分割成 7 个具有固定长度的 ARQ 子块。在此之后, 发送端利用三个 ARQ 子块构建第一重发 MPDU 数据部分, 而利用四个 ARQ 子块构建第二重发 MPDU 数据部分。

[0106] 此时, 如图 6B 所示, 发送端利用构成每一重发 MPDU 数据部分的 MSDU 信息来构建 RFPI, 并且将 RFPI 添加到每一重发 MPDU 数据部分中。

[0107] 如图 6B 所示, RFPI 包括通常包含的固定字段 600 的信息和仅仅在打包 MSDU 时包含的可变字段 610 的信息。

[0108] 固定字段 600 包括: SN 字段, 其包括出错 MPDU 的 SN; SUB SN 字段, 包括表示重发 MPDU 和 ARQ 子块的顺序的子 SN; 最后分段包含指示符 (LFI) 字段, 表示通过出错 MPDU 的分割构建的最后一个重发 MPDU 的包含或不包含; FC 字段, 表示关于构成重发 MPDU 的 MSDU 的分割或打包信息; 和 LAST 字段, 表示可变字段 610 的存在或不存在。

[0109] 可变字段 610 包括: LEN 字段, 表示关于构成重发 MPDU 的 MSDU 的长度信息; LAST 字段, 表示附加可变字段 610 的存在或不存在。此时, 可变字段 610 由依据构成重发 MPDU 的 MSDU 的数量的 LEN 字段和 LAST 字段的连续组合组成。这里, LEN 字段可以表示关于一个 MSDU 的长度或分割得到的 MSDU 的长度的信息。

[0110] 例如, 发送端可以构建如下表 3 所示的 RFPI。

[0111] 表 3

[0112]

句法	尺寸 (位)	注释
PFPI{		
SN	xx	在 MPDU 中的当前 ARQ 块的序号
SUB-SN	yy	在 MPDU 中的 ARQ 子块当中的第一 ARQ 子块序号
LFI	1	LFI 是最后一个重发 MPDU 分段指示符 0=该 MPDU 不包括重发 MPDU 的最后一个分段

[0113]

		1= 该 MPDU 包括重发 MPDU 的最后一个分段
FC	2	对于该字段的详细内容, 参见表 2
LAST	1	0=在列表中有更多的打包信息 1=在列表中没有打包信息
While(!LAST){		
LAST	1	
LENGTH	zz	在 MPDU 有效载荷中打包的一个 SDU 或 SDU 分段的长度 (以字节为单位)
}		
Reserved		字节对齐
}		

[0114] 这里, RFPI 包括: SN 字段, 包括出错 MPDU 的 ARQ 块的 SN; SUB SN 字段, 包括在重发 MPDU 中的最小子 SN 的第一 ARQ 子块的子 SN; LFI 字段, 表示在通过分割出错的 MPDU 数据部分而构建的 ARQ 子块的子 SN 当中的最大子 SN 的最后一个重发 ARQ 子块的包含或不包含; FC 字段, 表示关于构成重发 MPDU 的 MSDU 的分割或打包信息; LAST 字段, 表示可变字段的的存在或不存在; LEN 字段, 表示如果可变字段存在时关于构成重发 MPDU 的 MSDU 的长度信

息;以及 LAST 字段,表示附加可变字段的存在或不存在。此时,可变字段依赖于构成重发 MPDU 的 MSDU 的数量而由 LEN 字段和 LAST 字段的连续组合构成。这里,LEN 字段可以表示关于一个 MSDU 的长度或分割得到的 MSDU 的长度的信息。

[0115] 下面描述利用表 2 和 3 构建图 6A 的重发 MPDU 的 RFPI 的示范性情形。MPDU#3 的第一重发 MPDU#3 包括 MSDU#2 和 MSDU#3 的部分,并因而发送端利用固定字段信息和可变字段信息两者来构建第一重发 MPDU#3 的 RFPI。固定字段信息被设为 SN = 3、子 SN = 1、LFI = 0、FC = 11 和 LAST = 0。可变字段信息被设为 LEN = 关于包含在第一重发 MPDU#3 中的 MSDU#2 的长度信息(字节)和 LAST = 1。此时,接收端可以通过 GMH 获得重发 MPDU 的长度。因而,发送端仅仅利用关于构成第一重发 MPDU#3 的两个 MSDU 之一的长度信息来构建 RFPI 的可变信息。

[0116] 而且,MPDU#3 的第二重发 MPDU#3 包括 MSDU#3 的其余部分并且因而,发送端仅仅利用被设置为 SN = 3、子 SN = 2、LFI = 1、FC = 10 和 LAST = 1 的固定字段信息来构建第二重发 MPDU#3 的 RFPI。此时,接收端可以通过 GMH 获取重发 MPDU 的长度。因而,发送端不将单独的长度信息包含到第二重发 MPDU#3 的 RFPI 中。

[0117] 下面描述用于在发送端构建重发 MPDU 的方法。

[0118] 图 7 图解了根据本发明一示范性实施例的在无线通信系统中的构建重发 MPDU 的过程。

[0119] 参见图 7,在步骤 701,发送端确定是否从接收数据的接收端接收到 ARQ 反馈信息。

[0120] 如果确定接收到 ARQ 反馈信息,则发送端进行到步骤 703,并且通过 ARQ 反馈信息,确定在发送到接收端的 ARQ 块中是否发生错误。此时,发送端通过 MPDU 执行 ARQ,并因而将一个 ARQ 块识别为一个 MPDU 数据部分。

[0121] 发送端进行到步骤 705,并根据在步骤 703 中确定的错误发生与否而确定是否存在要重发的 ARQ 块。

[0122] 如果确定不存在要重发的 ARQ 块,则发送端返回步骤 701,并且确定是否接收到 ARQ 反馈信息。如果在步骤 701 确定存在要发送到接收端的数据,则发送端等待接收 ARQ 反馈信息并且同时继续发送 ARQ 块。然后,发送端确定是否接收到响应于所发送的 ARQ 块的 ARQ 反馈信息。也就是说,发送端回到步骤 701 并确定是否接收到响应于遭受 ARQ 反馈信息接收故障的 ARQ 块的 ARQ 反馈信息。

[0123] 另一方面,如果在步骤 705 确定存在要重发的 ARQ 块,则发送端进行到步骤 707 并决定是否将出错的 ARQ 块分割成 ARQ 子块以用于重发。此时,发送端根据调度器的无线资源管理方案来决定是否将要重发的 ARQ 块分割成 ARQ 子块。例如,如果期望比初始发送更鲁棒地发送 ARQ 块到无线信道,则发送端确定将要重发的 ARQ 块分割成 ARQ 子块。

[0124] 如果确定不将要重发的 ARQ 块分割成 ARQ 子块,则在步骤 717,发送端利用基本上与初始发送相同的出错 ARQ 块来构建 MPDU,并重发该 MPDU 到接收端。也就是说,发送端构建基本上与原始 MPDU 数据部分相同的 MPDU 数据部分。而且,发送端构建与原始 MPDU 的 FPI 和 GMH 基本相同的重发 MPDU 的 FPI 和 GMH。

[0125] 另一方面,如果确定将要重发的 ARQ 块分割成 ARQ 子块,则发送端进行到步骤 709 并且将要重发的 ARQ 块分割成 ARQ 子块。例如,如图 5C 所示,发送端将 ARQ 块分割成固定长度的 ARQ 子块。在另一示例中,如图 5D 所示,发送端将 ARQ 块分割成可变长度的 ARQ 子

块。

[0126] 在将要重发的 ARQ 块分割成 ARQ 子块后,发送端进行到步骤 711 并且利用 ARQ 子块来构建重发 MPDU 数据部分。例如,如果将 ARQ 块分割成如图 5C 所示的固定长度的 ARQ 子块,则发送端利用一个或多个 ARQ 子块来构建重发 MPDU 数据部分。在另一示例中,如果将 ARQ 块分割成如图 5D 所示的可变长度的 ARQ 子块,则发送端将一个 ARQ 子块设置成一个重发 MPDU 数据部分。

[0127] 在步骤 713,发送端利用关于构成每一重发 MPDU 数据部分的 MSDU 的分割和打包信息来构建 RFPI,并将该 RFPI 添加到重发 MPDU 数据部分中。在另一示例中,如图 6B 所示,发送端根据构成重发 MPDU 数据部分的 MSDU 的数量而通过具有固定字段 600 的信息和可变字段 610 的信息的重发 MPDU 数据部分来构建 RFPI。

[0128] 在步骤 715,发送端添加 GMH,并构建重发 MPDU。

[0129] 在步骤 717,发送端利用重发 MPDU 构建物理层的数据,并且将该数据发送到接收端。例如,发送端利用重发 MPDU 构建 PPDU,或利用发送 MPDU 和重发 MPDU 两者来构建 PPDU。然后,发送端向接收端发送该 PPDU。

[0130] 然后,发送端终止根据本发明的示范性实施例的过程。

[0131] 下面描述用于在接收端重新构建 MSDU 的示范性方法。

[0132] 图 8 图解了根据本发明一示范性实施例的在无线通信系统的接收端中重新构建 MSDU 的过程。

[0133] 参照图 8,接收端进行到步骤 801 并确定是否从发送端接收到数据。

[0134] 如果确定接收到数据,则接收端进行到步骤 803 并通过 GMH 来识别关于 MPDU 的长度信息和 CID 信息。例如,接收端将 MPDU 从自发送端接收的物理层信号中分离出来。在此之后,接收端通过 GMH 识别每一 MPDU 的长度。这里,MPDU 的长度表示 MPDU 的总长度或从 MPDU 除去 GMH 之外的长度。除 GMH 之外的长度表示 FPI 和 MPDU 数据部分的长度。如果以其他附加报头或子报头的形式包含了未描述的与 MPDU 相关的控制消息,则除 GMH 之外的长度可以表示包括 FPI、MPDU 数据部分和其他附加报头信息的长度。

[0135] 在识别 MPDU 的长度后,接收端进行到步骤 805,并确定其是否与发送端一起采用对于 MPDU 的 CID 的 ARQ 技术。

[0136] 如果确定不采用 ARQ 技术,则接收端进行到步骤 811 并利用在步骤 803 中识别出的 MPDU 的 FPI 以及关于 MPDU 的长度信息来获取关于构成每一 MPDU 的 MSDU 的分割和打包信息。

[0137] 另一方面,如果在步骤 805 确定采用 ARQ 技术,则接收端进行到步骤 807 并通过每一 MPDU 的 FPI 或 RFPI 来识别 ARQ 块的 SN。

[0138] 在步骤 809,接收端确定在期望接收的 ARQ 块中是否存在未接收到的 ARQ 块。例如,接收端利用 ARQ 块的 SN 或子 SN 来确定 ARQ 块的接收。此时,如果所接收的 ARQ 块的 SN 或子 SN 没有按顺序,则接收端确定在未被识别的 SN 的 ARQ 块中发生错误。在这种情况下,接收端决定不重构 MSDU。而且,接收端可以决定重构仅仅到按顺序的 SN 或子 SN 的 ARQ 块为止的 MSDU。

[0139] 在另一示例中,如果接收的 ARQ 块的 SN 或子 SN 是按顺序的,则接收端确定在该 ARQ 块中是否发生错误。如果在该 ARQ 块中发生错误,则接收端决定不重构 MSDU。而且,接

收端可以决定重构仅仅到具有比出错的 ARQ 块小的 SN 或子 SN 的 ARQ 块为止的 MSDU。

[0140] 如果在步骤 809 确定在 ARQ 块中发生错误,则发送端进行到步骤 815 并且通过 ARQ 反馈向发送端通知出错的 ARQ 块信息。也就是说,接收端通过 ARQ 反馈向发送端发送重发出错 ARQ 块的请求。

[0141] 然后,接收端返回步骤 801 并且确定是否从发送端接收包括出错 ARQ 块的 MPDU。

[0142] 另一方面,如果在步骤 809 确定在 ARQ 块中没有发生错误,则接收端进行到步骤 811 并利用 MPDU 的 FPI 或 RFPI 以及关于 MPDU 的长度信息来获取关于构成每一 MPDU 的 MSDU 的分割和打包信息。例如,如果 FPI 的固定字段被设置为 SN = 1、FC = 00 和 LAST = 1,则接收端识别出 SN = 1 的 MPDU 包括 MSDU#1。也就是说,接收端识别出 SN = 1 的 MPDU 具有与 MSDU#1 相同的长度。

[0143] 而且,如果 FPI 的固定字段被设置为 SN = 2、FC = 01 和 LAST = 1,则接收端识别出 SN = 2 的 MPDU 包括 MSDU#2 的部分。也就是说,接收端识别出 SN = 2 的 MPDU 具有与 MSDU#2 的该部分相同的长度。

[0144] 而且,如果 FPI 的固定字段被设置为 SN = 3、FC = 10 和 LAST = 0 并且可变字段被设置为 LEN = 关于包含在 MPDU#3 中的 MSDU#2 的长度信息(以字节为单位)和 LAST = 1,则接收端识别出 SN = 3 的 MPDU 包括 MSDU#2 的部分以及 MSDU#3。也就是说,接收端可以根据可变字段的长度(LEN)来识别出包含在 SN = 3 的 MPDU 中的 MSDU#2 的该部分的长度。在此之后,接收端识别出在 MPDU#3 和包含在 MPDU#3 中的 MSDU#2 的该部分之间的长度差等于 MSDU#3 的长度。

[0145] 在获取关于 MSDU 的分割和打包信息后,接收端进行到步骤 813 并且利用关于 MSDU 的分割和打包信息来重新构建 MSDU。

[0146] 然后,接收端终止根据本发明示范性实施例的过程。

[0147] 在本发明的前述示范性实施例中,如果在 ARQ 块中没有发生错误,则接收端进行到步骤 811 并且利用 MPDU 的 FPI 或 RFPI 以及关于 MPDU 的长度信息来获取关于构成每一 MPDU 的 MSDU 的分割和打包信息。

[0148] 在本发明的另一示范性实施例中,甚至在决定重新构建直到具有比在错误发生前的 ARQ 块小的 SN 或子 SN 的 ARQ 块为止的 MSDU 时,接收端仍可以进行到步骤 811,并且利用 MPDU 的 FPI 或 RFPI 以及关于 MPDU 的长度信息来获取关于构成每一 MPDU 的 MSDU 的分割和打包信息。

[0149] 如上所述,发送端将 GMH 和 FPI 或 RFPI 添加到 MPDU 数据部分中以便接收端可以重新构建 MSDU。此时,包含在 GMH、FPI 和 RFPI 中的 LEN 字段的尺寸被确定为与可配置为最大值的 MPDU 的长度成比例。而且,根据 PPDU 的尺寸可以确定包含在 GMH、FPI 和 RFPI 中的 LEN 字段的尺寸。例如,当物理层利用多个频率载波时,包含在 GMH、FPI 和 RFPI 中的 LEN 字段的尺寸增加到比物理层使用一个频率载波时大。也就是说,当假定可通过一个频率载波传输的 MPDU 的尺寸等于 2048 字节时,确定包含在 GMH、FPI 和 RFPI 中的 LEN 字段的尺寸等于 11 位。然而,如果物理层使用两个频率载波,则确定包含在 GMH、FPI 和 RFPI 中的 LEN 字段的尺寸等于 12 位。而且,如果物理层使用四个频率载波,则确定包含在 GMH、FPI 和 RFPI 中的 LEN 字段的尺寸等于 13 位。

[0150] 对于其他示例,可以根据天线的数量来确定包含在 GMH、FPI 和 RFPI 中的 LEN 字段

的尺寸。也就是说,包含在 GMH、FPI 和 RFPI 中的 LEN 字段的尺寸随着天线数量增加而增加。

[0151] 如上所述,发送端利用构成 MPDU 的 MSDU 信息来构建 FPI,并利用构成重发 MPDU 的 MSDU 信息来构建 RFPI。此时,如下图 9 所示,发送端可以以扩展报头 (EH) 的形式来构建 FPI 和 RFPI,并将 FPI 和 RFPI 添加到 MPDU 数据部分中。

[0152] 图 9 图解了根据本发明一示范性实施例的在无线通信系统中的用于构建 MPDU 的 FPI 或 RFPI 的 EH 的结构。

[0153] 如图 9 所示,MPDU 包括 GMH 和 MPDU 有效载荷。

[0154] GMH 包括 :CID 字段,包括 CID (或 FID) 信息 ;EH 字段,表示 EH 的存在与否 ;和长度字段,表示关于 MPDU 的长度信息。这里,长度字段表示关于 MPDU 的长度信息或关于 MPDU 有效载荷的长度信息。

[0155] MPDU 有效载荷由 EH 和 MPDU 数据部分构成。EH 包括几个控制信息。MPDU 数据部分包括 MSDU 信息。这里,在 MPDU 有效载荷中可以不包含 EH。

[0156] 发送端可以以 EH 的形式在 MPDU 中包括 FPI 或 RFPI。在下面的示范性实施例中,分割和打包扩展报头 (FPEH) 表示包括 FPI 信息的 EH,而重发 FPEH (RFPEH) 表示包含 RFPI 信息的 EH。

[0157] MPDU 有效载荷可以包括多个包括不同控制信息的 EH。因而,发送端以图 9A 或 9B 的形式构建 FPEH 或 RFPEH 以便接收 MPDU 的接收端可以区分 FPEH 和 RFPEH。

[0158] 如图 9A 所示,FPEH 包括 LAST 字段、报头类型字段、ARQ 指示符字段、FPI 信息中的至少一种。RFPEH 包括 LAST 字段、报头类型字段、ARQ 指示符字段、RFPI 信息中的至少一种。

[0159] LAST 字段表示附加 EH 的存在与否。例如,如果接着包括 FPEH 或 RFPEH 信息的 EH 存在附加 EH,则发送端将 LAST 字段设置为 '1'。另一方面,如果接着包括 FPEH 或 RFPEH 信息的 EH 不存在附加 EH,则发送端将 LAST 字段设置为 '0'。

[0160] 报头类型字段表示 EH 的类型。例如,报头类型字段表示 EH 是 FPEH 还是 RFPEH。在另一示例中,报头类型字段可以表示不同类型的 EH。在这种情况下,报头类型字段的位数可以根据 EH 的数量来确定。

[0161] ARQ 指示符字段表示在 MPDU 数据部分中是否包含 ARQ 反馈信息。例如,如果 MPDU 包括 ARQ 反馈信息,则发送端将 ARQ 反馈信息定位在 MPDU 数据部分的前面部分中以便 ARQ 反馈信息与构成 MPDU 数据部分的 MSDU 信息区分开。

[0162] 进一步如图 9B 所示,FPEH 包括 LAST 字段、FPI 指示符或 RFPI 指示符字段、ARQ 指示符字段和 FPI 信息中的至少一种。RFPEH 包括 LAST 字段、FPI 指示符或 RFPI 指示符字段、ARQ 指示符字段和 RFPI 信息中的至少一种。

[0163] 如果如图 9B 所示构建 FPEH 或 RFPEH,则 FPEH 或 RFPEH 不包括报头类型字段并因而需要下面几点假设 :

[0164] - 第一,在一个 MPDU 中不同时存在 FPI 和 RFPI ;

[0165] - 第二,如果在 MPDU 中存在多个 EH,则 FPEH 或 RFPEH 定位在该多个 EH 中的最后一个中 ;和

[0166] - 第三,接收端可以通过在 GMH 中包含的 CID 来确定在 MPDU 中的 FPI 或 RFPI 的存

在与否。

[0167] 因而,如果如图 9B 构造 FPEH 或 RFPEH,则表示附加 EH 的存在与否的 LAST 字段被设置为‘1’。

[0168] 如上所述,发送端以图 9A 或 9B 的形式构建 FPEH 或 RFPEH 以便接收端可以区分 FPEH 和 RFPEH。此时,发送端可以以图 9A 和 9B 的任意格式来构建 FPEH 或 RFPEH,或者使用图 9 的所有格式来构建 FPEH 或 RFPEH。例如,如果利用图 9 的所有格式来构建 FPEH 或 RFPEH,则发送端在接收端的网络进入过程期间确定一直包括 FPEH 或 RFPEH 的 CID 的列表。因此,发送端以 9B 的格式构建包含在一直包含 FPEH 或 RFPEH 的 CID 的列表中的 CID 的 FPEH 和 RFPEH。另一方面,发送端以 9A 的格式构建未包含在一直包含 FPEH 或 RFPEH 的 CID 的列表中的 CID 的 FPEH 和 RFPEH。

[0169] 如果以图 9B 构建 FPEH 或 RFPEH,则发送端构建满足上述条件的 FPEH 或 RFPEH。在这种情况下,接收端可以如下面图 10 所示识别 FPI 或 RFPI。

[0170] 图 10 图解根据本发明一示范性实施例的在无线通信系统的接收端中识别 EH 的 FPI 或 RFPI 的过程。

[0171] 参照图 10,在步骤 1001,接收端确定是否从发送端接收到数据。

[0172] 如果确定接收到数据,则接收端进行到步骤 1003 并且通过包含在 GMH 中的 CID,识别在 MPDU 的 EH 中是否包含 FPEH 或 RFPEH。例如,如果接收端包括一直包括 FPEH 或 RFPEH 的 CID 的列表,则通过包含在 GMH 中的 CID,接收端可以确定在 MPDU 的 EH 中是否包含 FPEH 或 RFPEH。

[0173] 如果在 MPDU 的 EH 中包含 FPEH 或 RFPEH,则接收端进行到步骤 1005 并且提取在 MPDU 中包括的 EH 当中的最后一个 EH。例如,如果如图 9B 所示构建 FPEH 或 RFPEH,则 FPEH 或 RFPEH 位于 MPDU 的最后一个 EH 中。因而,接收端提取 EH 当中的 LAST 字段=1 的 EH。

[0174] 在提取最后一个 EH 后,在步骤 1007,接收端识别所提取的最后一个 EH 的指示符字段,并且确定该最后一个 EH 的类型。例如,接收端利用最后一个 EH 的指示符字段来确定最后一个 EH 是否包括 FPI 或 RFPI 信息。

[0175] 在确定 EH 的类型后,接收端进行到步骤 1009 并且识别在最后一个 EH 中包含的 FPI 或 RFPI 信息。

[0176] 然后,接收端终止根据本发明示范性实施例的过程。

[0177] 在本发明的上述示范性实施例中,接收端比较通过 GMH 识别的 CID 和一直包括 FPEH 或 RFPEH 的 CID 的列表,因而确定 MPDU 是否包括 FPEH 或 RFPEH。如果在一直包括 FPEH 或 RFPEH 的 CID 的列表中不包括通过 GMH 识别的 CID,则接收端识别出发送端以图 9 的格式构建 FPEH 或 RFPEH。因而,接收端可以通过 EH 的报头类型字段来区分 FPEH 和 RFPEH,因而识别 FPI 或 RFPI。

[0178] 发送端可以将不同 CID 的两个或多个 MPDU 集成在一起并构成复用 MPDU。例如,发送端可以将多个连接的 MPDU 集成到一个复用 MPDU 中,如图 11 所示。

[0179] 图 11 图解了根据本发明一示范性实施例的在无线通信系统中的复用 MPDU 的构造。

[0180] 参照图 11,图解了多个连接 (x,y,...,n) 的 MPDU、以及集成该多个连接的 MPDU 的复用 MPDU。

[0181] 如图 11 所示,发送端可以产生由自身包含的多个连接的相应 MPDU。

[0182] 仍如图 11 所示,发送端可以集成多个 CID 的 MPDU 到一个复用 MPDU 中,并且向接收端发送该复用 MPDU。

[0183] 如果构建复用 MPDU,则发送端利用每一 CID 的 MPDU 的 GMH、MPDU 的 FPI 或 RFPI 和 MPDU 数据部分来构建复用 MPDU。例如,发送端通过对多个连接的 GMH 打包来产生复用的 GMH,通过对多个连接的 FPI 或 RFPI 打包来产生复用的 FPI 或 RFPI,以及通过对多个连接的 MSDU 打包来产生复用的 MPDU 数据部分。在另一示例中,发送端可以对多个连接的 GMH 和 FPI 或 RFPI 打包,而不区分 GMH 和 FPI 或 RFPI。

[0184] 此时,发送端可以将 CID 当中的第一连接的 GMH 设置为复用 MPDU 的报头,并以复用的 EH 的形式来构建其他连接的 GMH。这里,构成复用的 EH 的信息包括每一连接信息、和关于每一连接的 MPDU 数据部分的长度信息。

[0185] 而且,发送端可以通过对关于各个连接的 FPI 的信息打包来产生复用 FPI,或者通过对关于 RFPI 的信息打包来产生复用的 RFPI。在另一示例中,发送端可以通过混合各个连接的 FPI 信息和 RFPI 信息来产生复用的 FPI。

[0186] 如果如上所述构建复用 MPDU,则发送端可以构造一个复用 MPDU 并且便于传输而不需要通过每一连接来发送 MPDU。因而,通过复用 MPDU,接收端可以容易地分析多个连接的 MPDU。

[0187] 而且,如果构造复用 MPDU,则发送端可以仅对复用 MPDU 数据部分加密,而不用对复用的 GMH、复用的 EH 和复用的 FPI 加密。

[0188] 下面描述包括多个连接的 RFPI 的复用 RFPI 的示范性构造。

[0189] 图 12 图解了根据本发明一示范性实施例的在无线通信系统中的重发复用 MPDU 的 RFPI 的构造。

[0190] 如图 12 所示,构成复用 RFPI 的 RFPI 具有基本上与图 6A 和 6B 所示相同的 RFPI 的构造。也就是说,RFPI 包括具有通常包含的信息的固定字段 1200 和具有仅仅在打包 MSDU 时包含的信息的可变字段 1210。然而,在构成复用的 RFPI 的 RFPI 当中,仅仅最后一个 RFPI 包括用于字节排列的保留位,而其他 RFPI 不包括。

[0191] 下面描述用于产生 MPDU 或重发 MPDU 的发送端的示范性构造。

[0192] 图 13 图解了根据本发明一示范性实施例的在无线通信系统中的发送端的构造。

[0193] 如图 13 所示,发送端包括数据存储单元 1300、数据构建器 1302、控制器 1304、控制消息产生器 1306、发送器 1308、双工器 1310、接收器 1312 和重发块构建器 1314。

[0194] 数据存储单元 1300 存储在高层应用程序中产生的数据。也就是说,数据存储单元 1300 存储从高层应用程序接收的 MSDU。例如,数据存储单元 1300 以数据队列的形式来构成。

[0195] 数据构建器 1302 根据 MAC 层的资源调度信息来对存储在数据存储单元 1300 中的 MSDU 进行分割和打包,因而构建 MPDU 数据部分。例如,如图 2 所示,数据构建器 1302 根据 MAC 层的资源调度信息来对从高层接收的一个 MSDU 进行分割,或对一个或多个 MSDU 或 MSDU 的一部分进行打包,因而产生 MPDU 数据部分。

[0196] 控制器 1304 控制发送端的信号发送/接收和 ARQ,并顺序向在数据构建器 1302 中产生的每一 MPDU 数据部分分配 SN。这里,如果采用 ARQ,则控制器 1304 控制 MPDU 的 ARQ,

并因而使用分配给每一 MPDU 的 SN 作为 ARQ 序号。

[0197] 控制器 1304 将从控制消息产生器 1306 接收的 FPI 和 GMH 添加到从数据构建器 1302 接收的 MPDU 数据部分中,因而产生 MPDU。在此之后,控制器 1304 利用一个或多个 MPDU 来构建 PPDU,以及向发送器 1308 提供该 PPDU。

[0198] 控制器 1304 通过从接收端接收的 ARQ 反馈信息来识别关于发送到接收端的 MPDU 的错误发生信息,并且控制 MPDU 的重发。此时,控制器 1304 确定是否将出错的 MPDU 数据部分分割成 ARQ 子块,以用于重发。

[0199] 如果控制器 1304 确定将出错的 MPDU 数据部分分割成 ARQ 子块,则重发块构建器 1314 将重发 MPDU 数据部分分割成 ARQ 子块。例如,如图 5C 所示,重发块构建器 1314 将 MPDU 数据部分分割成固定长度的 ARQ 子块。此时,重发块构建器 1314 利用一个或多个 ARQ 子块来构建一个或多个重发 MPDU 数据部分。在另一示例中,如图 5D 所示,重发块构建器 1314 将 MPDU 数据部分分割成固定长度的 ARQ 子块。此时,重发块构建器 1314 将一个 ARQ 子块设置为一个重发 MPDU。

[0200] 在控制器 1304 的控制下,控制消息产生器 1306 利用构成 MPDU 数据部分的 MSDU 信息、关于 MPDU 的长度信息和包括 CID 信息的 GMH 来构建 FPI。例如,控制消息产生器 1306 构建如图 3B 所示的 FPI。这里,MPDU 的长度表示 MPDU 的总长度或 MPDU 数据部分和 FPI 的长度。

[0201] 如果在控制器 1304 的控制下执行对出错 MPDU 的重发,则控制消息产生器 1306 利用构成重发 MPDU 数据部分的 MSDU 信息来构建 RFPI,以及利用关于重发 MPDU 的长度信息和 CID 信息来构建 GMH。例如,控制消息产生器 1306 构建如图 6B 所示的 RFPI。这里,重发 MPDU 的长度表示重发 MPDU 的总长度或重发 MPDU 数据部分和 RFPI 的长度。

[0202] 而且,如果重发块构建器 1314 将 MPDU 数据部分分割成固定长度的 ARQ 子块,则控制消息产生器 1306 利用在构成重发 MPDU 数据部分的 ARQ 子块的子 SN 当中的最小子 SN 来构建 RFPI。

[0203] 如果控制消息产生器 1306 如上所述产生 RFPI,则控制器 1304 将从控制消息产生器 1306 接收的 RFPI 和 GMH 添加到从重发块构建器 1314 接收的重发 MPDU 数据部分中,从而产生重发 MPDU。然后,控制器 1304 利用一个或多个重发 MPDU 来构建 PPDU,并向发送器 1308 提供该 PPDU。

[0204] 发送器 1308 包括信道编码块、调制块和 RF 处理块。发送器 1308 将从 ARQ 控制器 1304 接收的 PPDU 转换成高频信号,并通过双工器 1310 向接收端发送该高频信号。例如,信道编码块包括信道编码器、交织器、调制器等。在正交频分复用 (OFDM) 方案中,调制块包括逆快速傅里叶变换 (IFFT) 运算器。在码分多址 (CDMA) 方案中,调制块包括扩码调制器。RF 处理块将从调制块接收的基带信号转换成高频信号,并通过天线输出该高频信号。

[0205] 根据双工方案,双工器 1310 通过天线发送从发送器 1308 接收的发送信号。双工器 1310 向接收器 1312 提供来自天线的接收信号。

[0206] 接收器 1312 包括 RF 处理块、解调块、信道解码块等。接收器 1312 将从双工器 1310 接收的高频信号转换成基带信号,并对该基带信号解调。例如,RF 处理块将从双工器 1310 接收的高频信号转换成基带信号,并输出该基带信号。解调块包括 FFT 运算器,用于从自 RF 处理块等接收的信号中提取在每一载波上的数据。信道解码块包括解调器、去交织器、信道

解码器等。

[0207] 在上述结构中,控制器 1304 可以执行控制消息产生器 1306 和重发块构造器 1314 的功能。分开构造和示出这些以便区分和描述在本发明中上述各个功能。因而,在实际实施中,构造可以是这样以至于它们中的所有功能都在控制器 1304 中处理,以及构造可以是这样以至于仅仅它们中的部分功能在控制器 1304 中处理。

[0208] 下面描述用于重新构建 MSDU 的接收端的示范性构造。

[0209] 图 14 图解了根据本发明一示范性实施例的在无线通信系统中的接收端的构造。

[0210] 如图 14 所示,接收端包括双工器 1400、接收器 1402、控制器 1404、数据恢复单元 1406、数据构建控制器 1408、数据存储单元 1410 和发送器 1412。

[0211] 根据双工方案,双工器 1400 通过天线发送从发送器 1412 接收的发送信号。双工器 1400 向接收器 1402 提供来自天线的接收信号。

[0212] 接收器 1402 包括 RF 处理块、解调块、信道解码块等。接收器 1402 将从双工器 1400 接收的高频信号变换成基带信号,并解调该基带信号。例如,RF 处理块将从双工器 1400 接收的高频信号变换成基带信号,并输出该基带信号。解调块包括快速傅里叶变换 (FFT) 运算器,用于从自 RF 处理块等接收的信号中提取在每一载波上的数据。信道解码块包括解调器、去交织器、信道解码块等。

[0213] 控制器 1404 对从接收器 1402 接收的 PPDU 进行分割并确定在每一 MPDU 中的错误的发生与否。如果在 MPDU 中发生错误,则控制器 1404 控制通过 ARQ 反馈向发送端发送关于 MPDU 的错误发生信息。

[0214] 控制器 1404 向数据构建控制器 1408 发送在无错误的 MPDU 中包含的 GMH 以及 FPI 或 RFPI,并且向数据恢复单元 1406 等发送 MPDU 有效载荷。

[0215] 数据构建控制器 1408 通过从控制器 1404 接收的 GMH 来获取关于 MPDU 的长度信息。而且,数据构建控制器 1408 通过从控制器 1404 接收的 FPI 或 RFPI 来获取关于构成每一 MPDU 数据部分的 MSDU 的分割和打包信息。例如,如果 FPI 的固定字段被设置为 SN = 1、FC = 00 和 LAST = 1,则数据构建控制器 1408 识别出 MPDU#1 包括 MSDU#1。此时,数据构建控制器 1406 识别出 MSDU#1 具有与 MPDU#1 数据部分相同的长度。

[0216] 根据从数据构建控制器 1408 接收的关于 MSDU 的分割和打包信息,数据恢复单元 1406 通过恢复 MSDU 来重新构造 MPDU 数据部分。

[0217] 数据存储单元 1410 存储在数据恢复单元 1406 中恢复的 MSDU,并将该 MSDU 转发到高层应用程序。例如,数据存储单元 1410 以数据队列的形式来构成。

[0218] 发送器 1412 包括信道编码块、调制块、RF 处理块等。发送器 1412 将从控制器 1404 接收的 ARQ 反馈信息变换成高频信号并将通过双工器 1400 向接收端发送该高频信号。例如,信道编码块包括信道编码器、交织器、调制器等。在 OFDM 方案中,调制块包括 IFFT 运算器。在 CDMA 方案中,调制块包括扩码调制器。RF 处理块将从调制块接收的基带信号变换成高频信号并通过天线输出该高频信号。

[0219] 在上述构造中,控制器 1404 可以执行数据构建控制器 1408 的功能。分开构建和示出这些仅仅是用于区分和描述相应功能。因此,在实际实施中,构造可以是这样的以至于它们中的所有功能都在控制器 1404 上处理,以及构造可以是这样的以至于仅仅它们中的部分功能在控制器 1404 上处理。

[0220] 如上所述,本发明的示范性实施例考虑 MAC 层的资源调度信息,通过 MSDU 产生 MPDU,并利用一个报头或子报头来添加构成一个 MPDU 的 MSDU 信息到 MPDU 中,由此有利地,能够减少由物理层中的 MPDU 的尺寸导致的资源浪费,并增加在无线通信系统中的数据吞吐量。

[0221] 虽然参照本发明的特定示范性实施例示出和描述了本发明,但是本领域技术人员应当理解:在不脱离由所附权利要求及其等效内容所限定本发明的精神和范围的情况下可以在此进行形式上和细节上的各种变化。

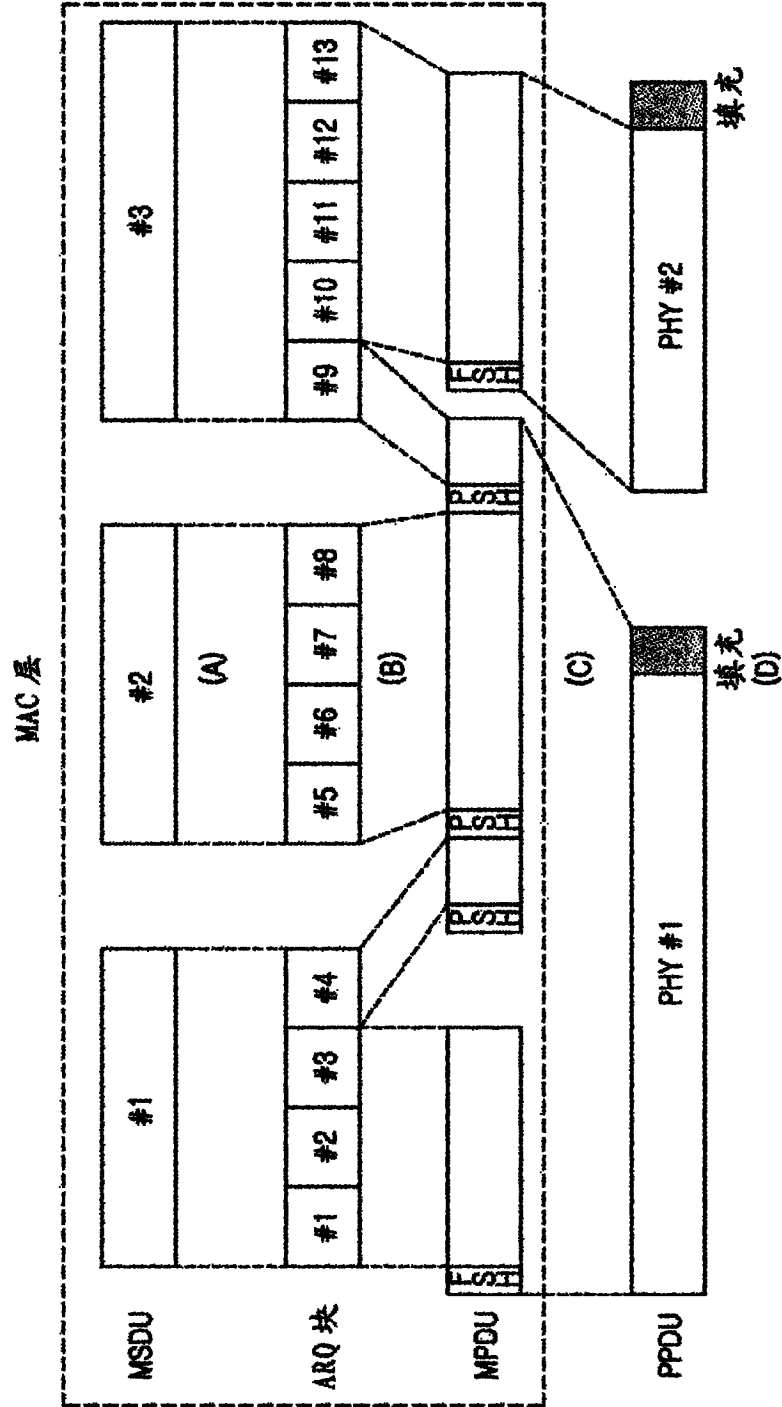


图 1

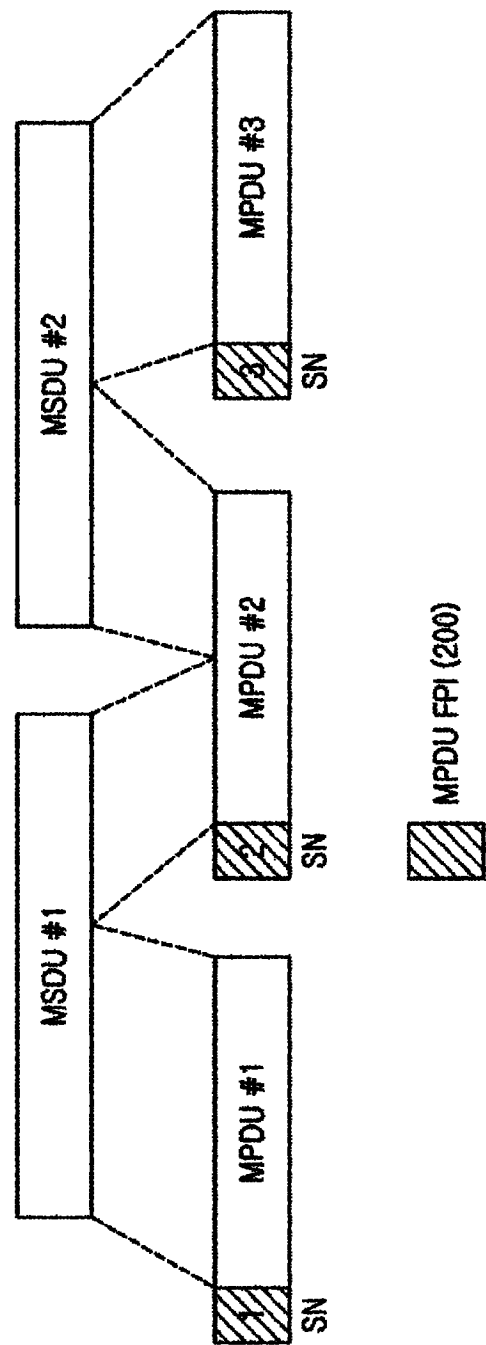


图 2

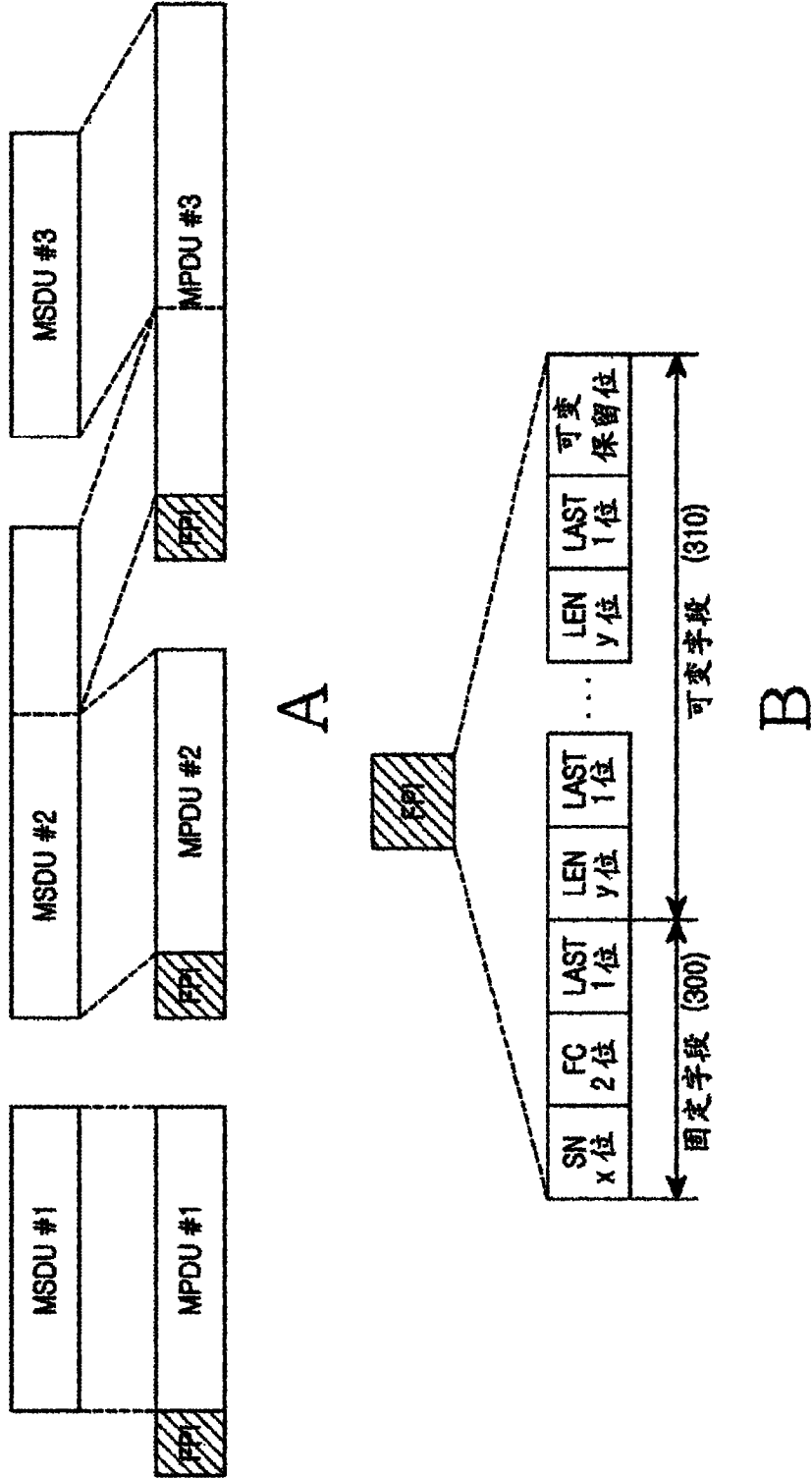


图 3

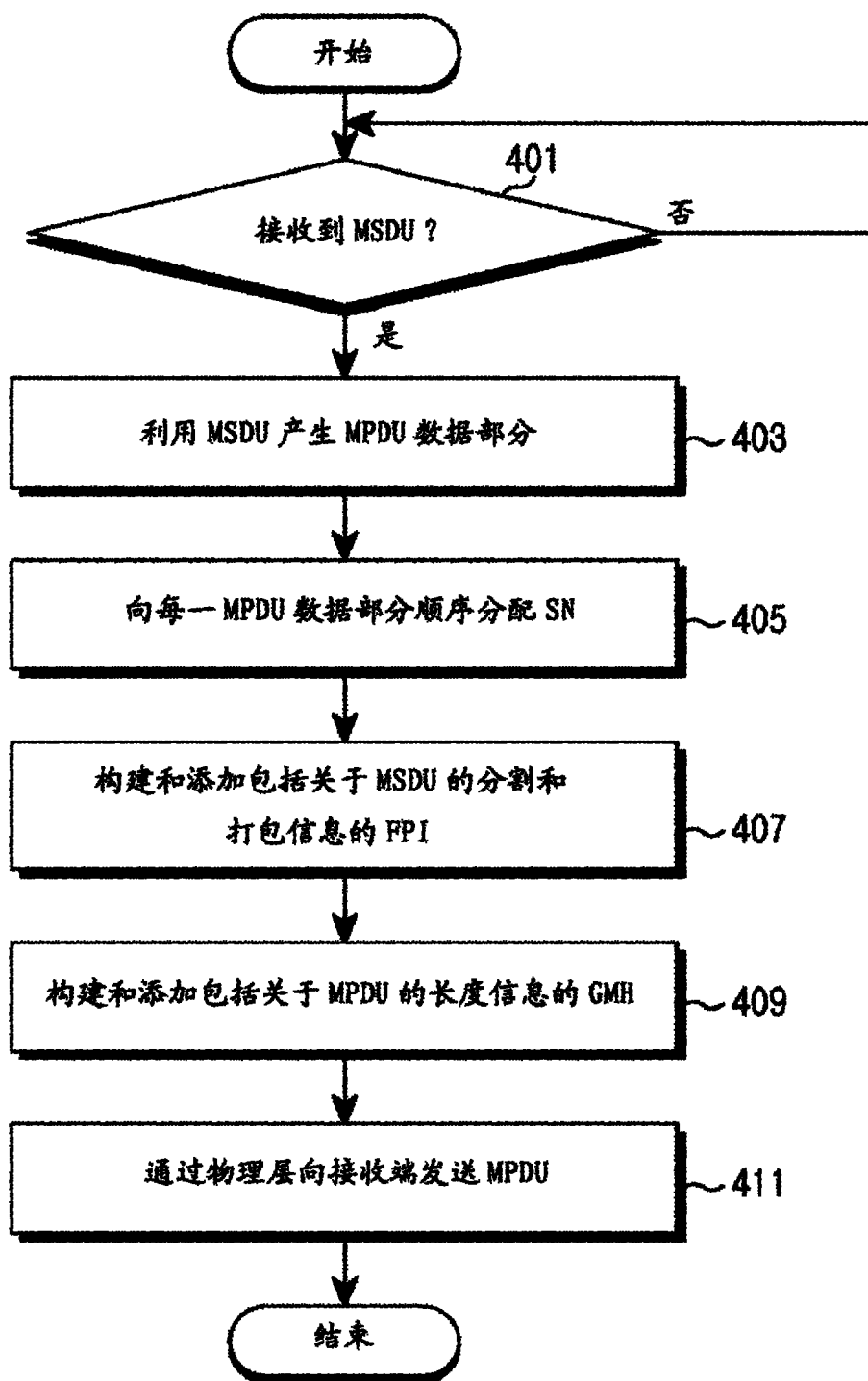
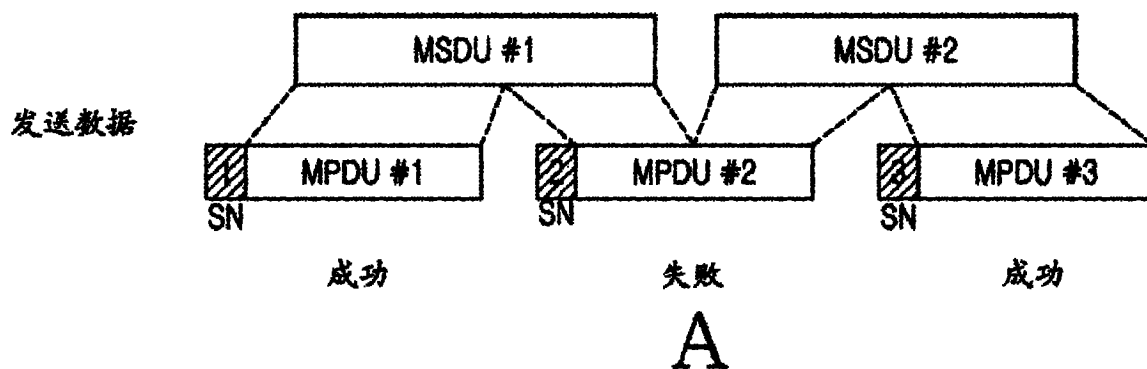


图 4



重发数据

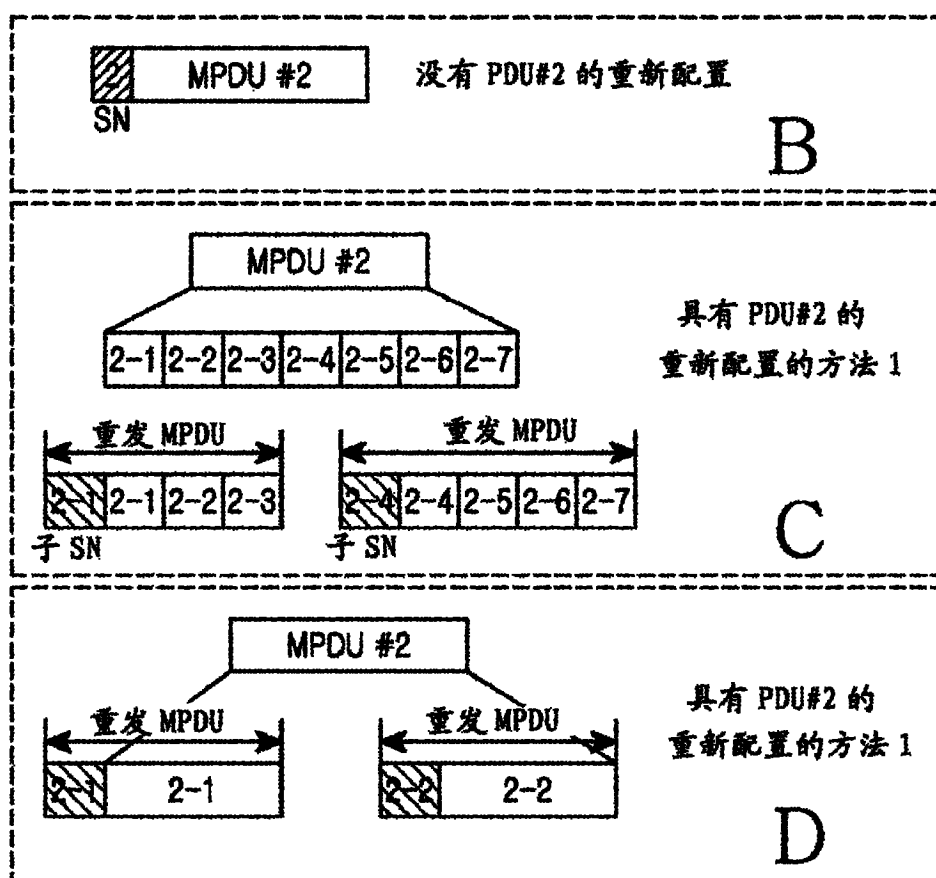


图 5

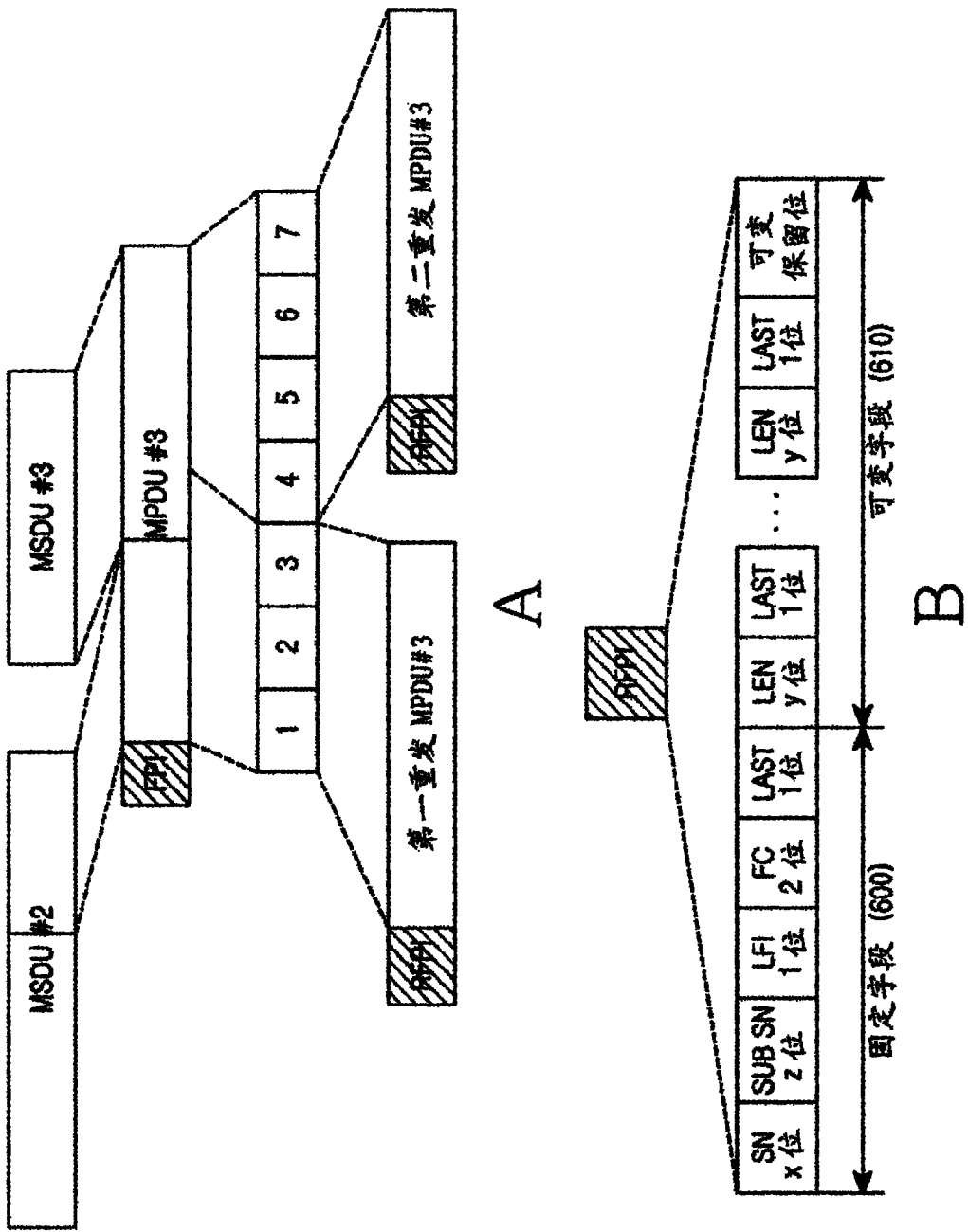


图 6

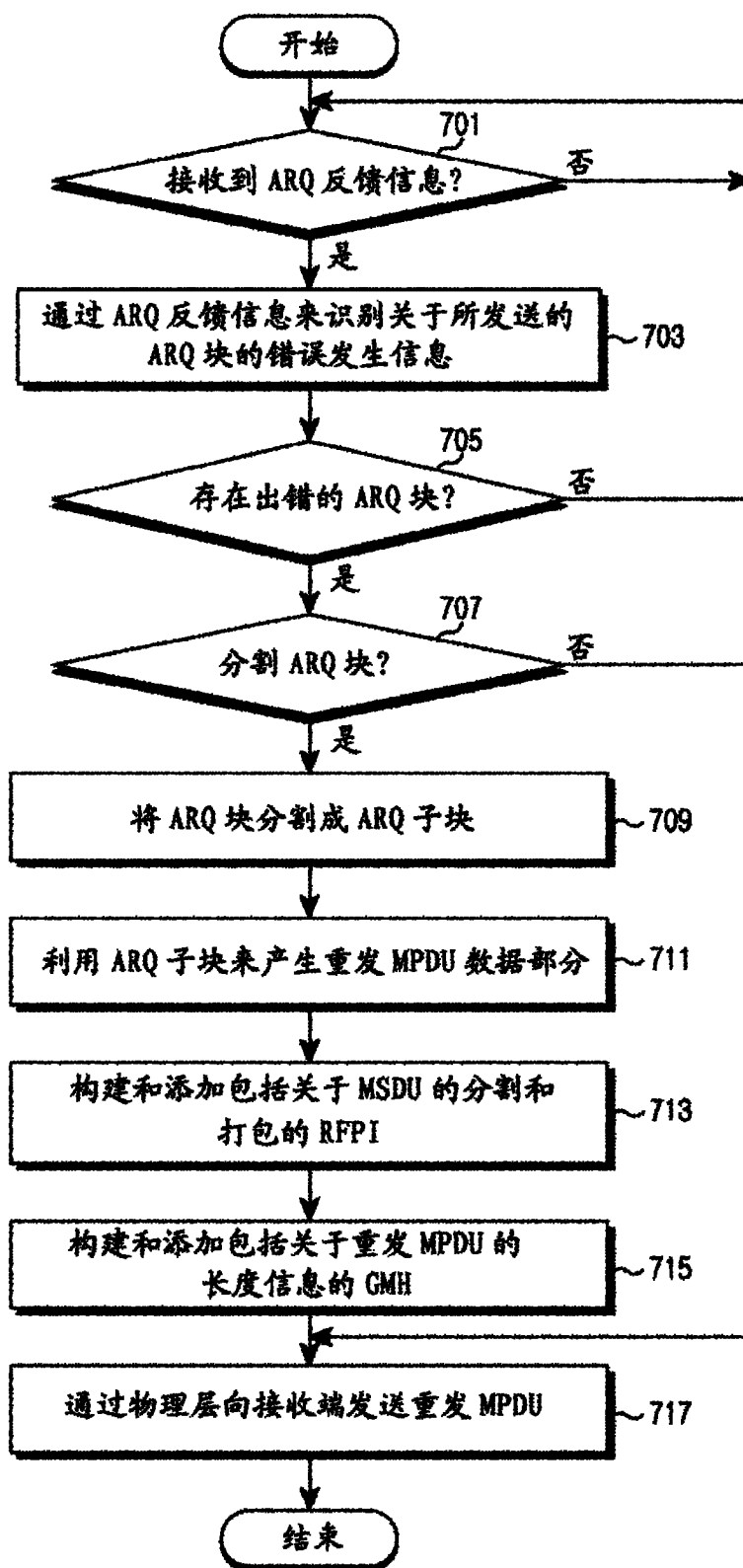


图 7

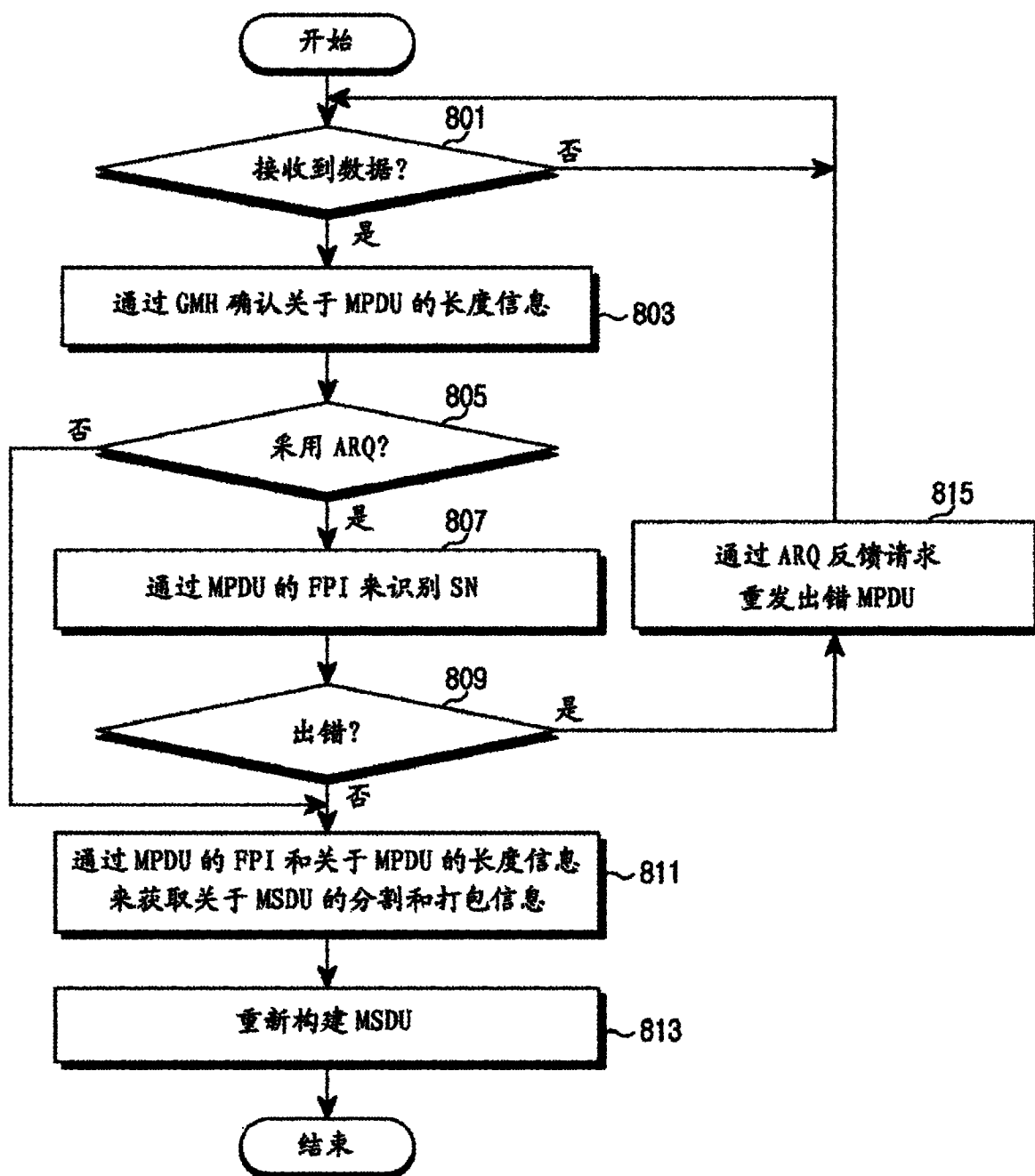


图 8

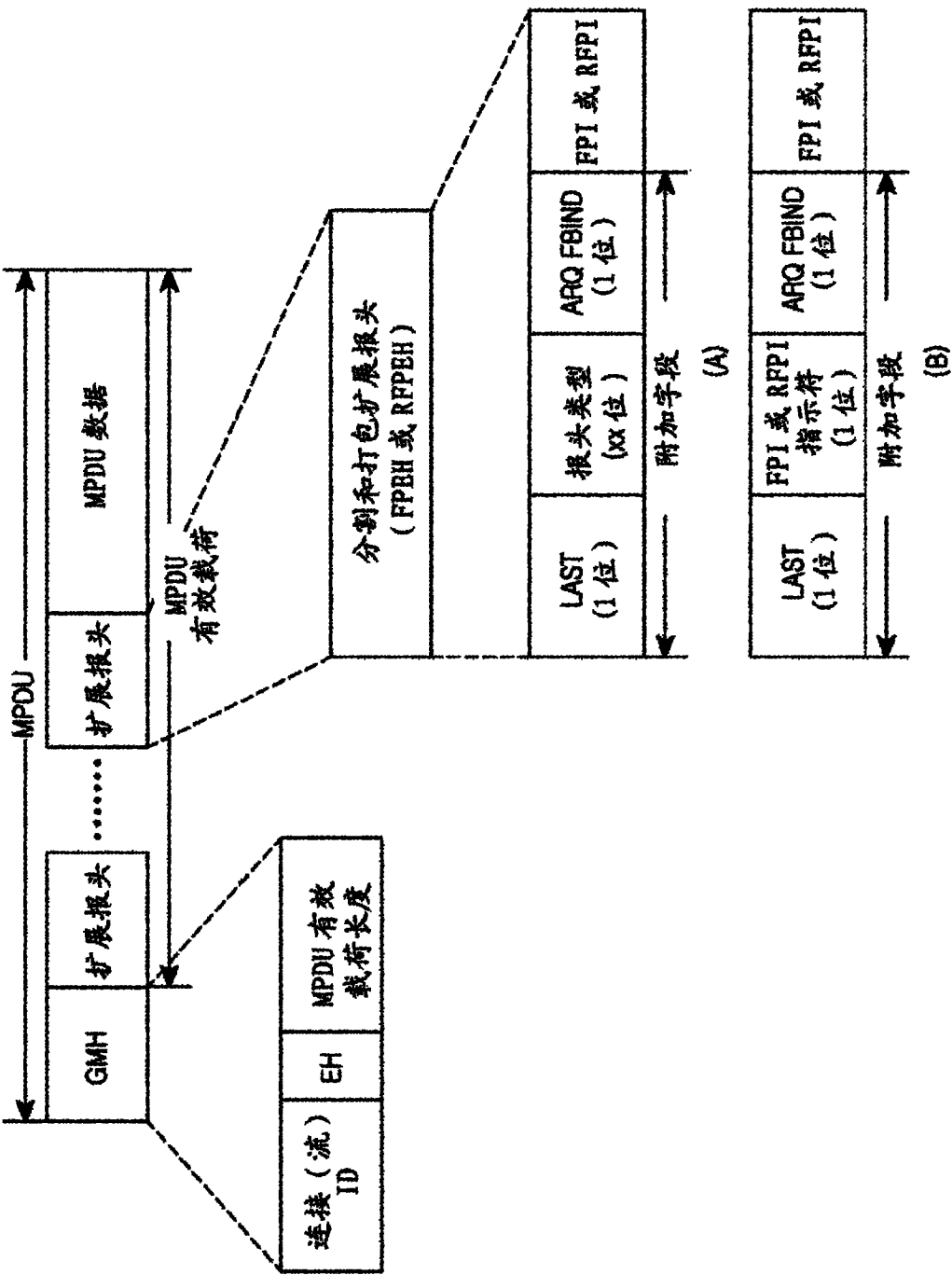


图 9

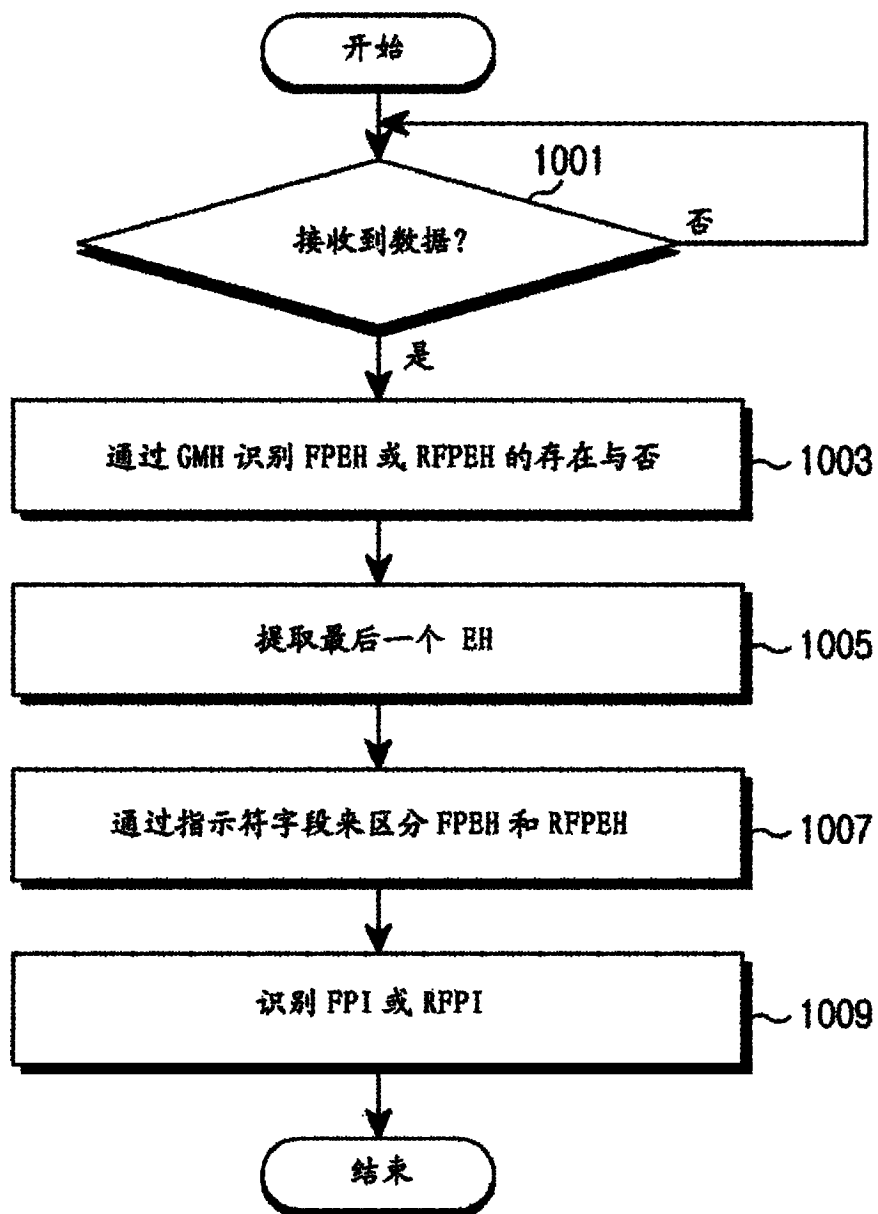


图 10

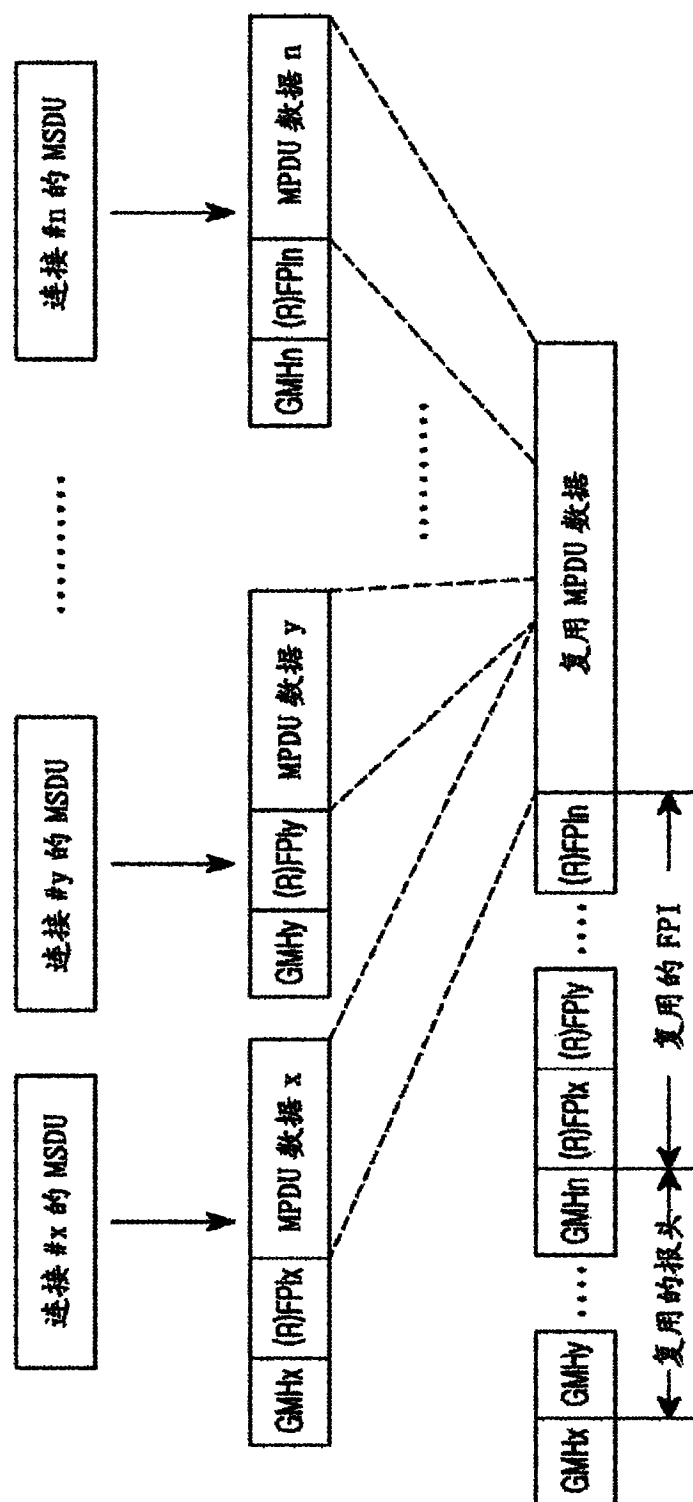


图 11

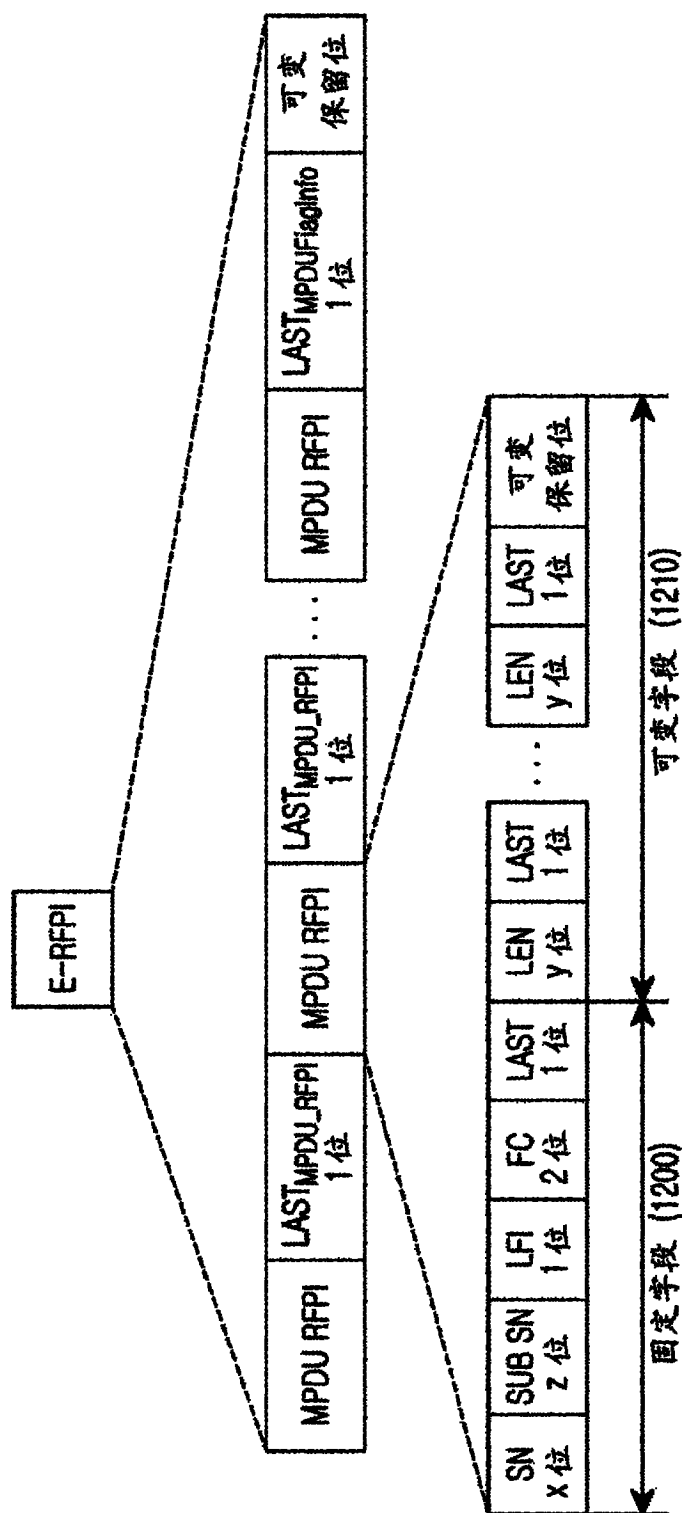


图 12

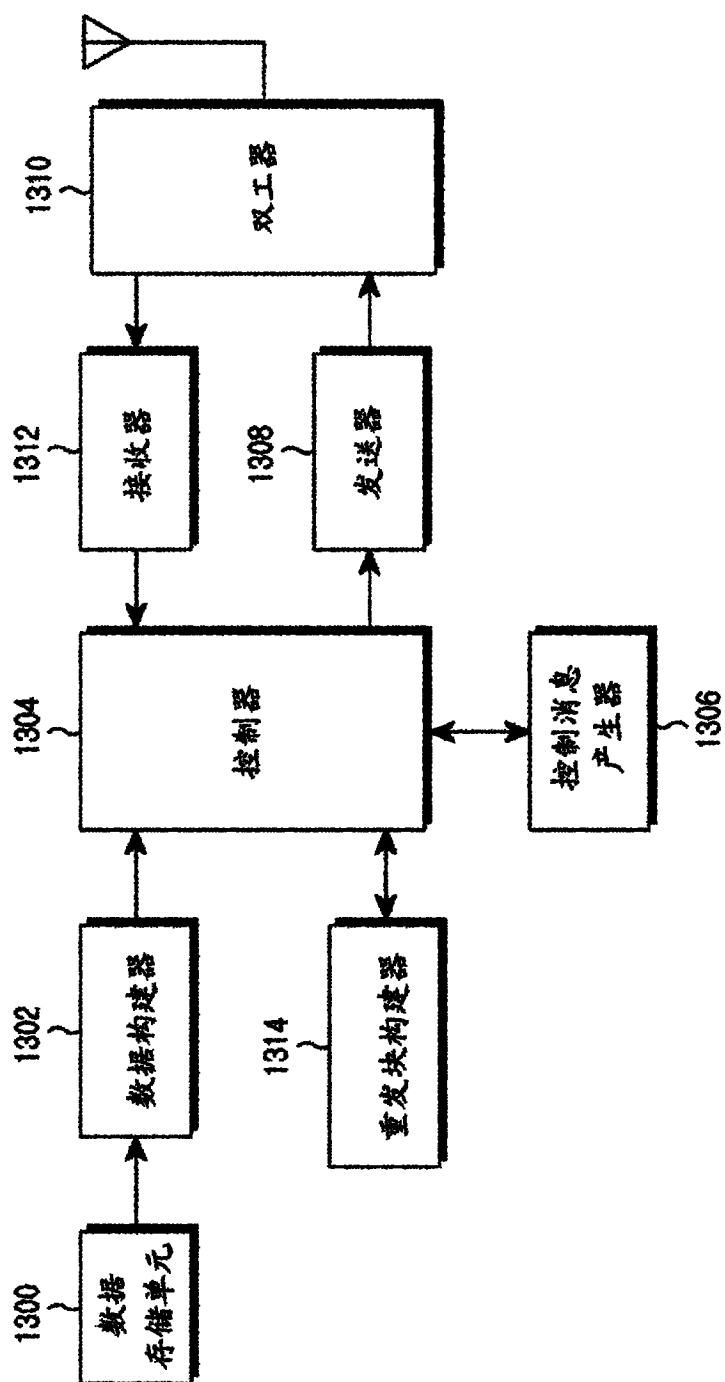


图 13

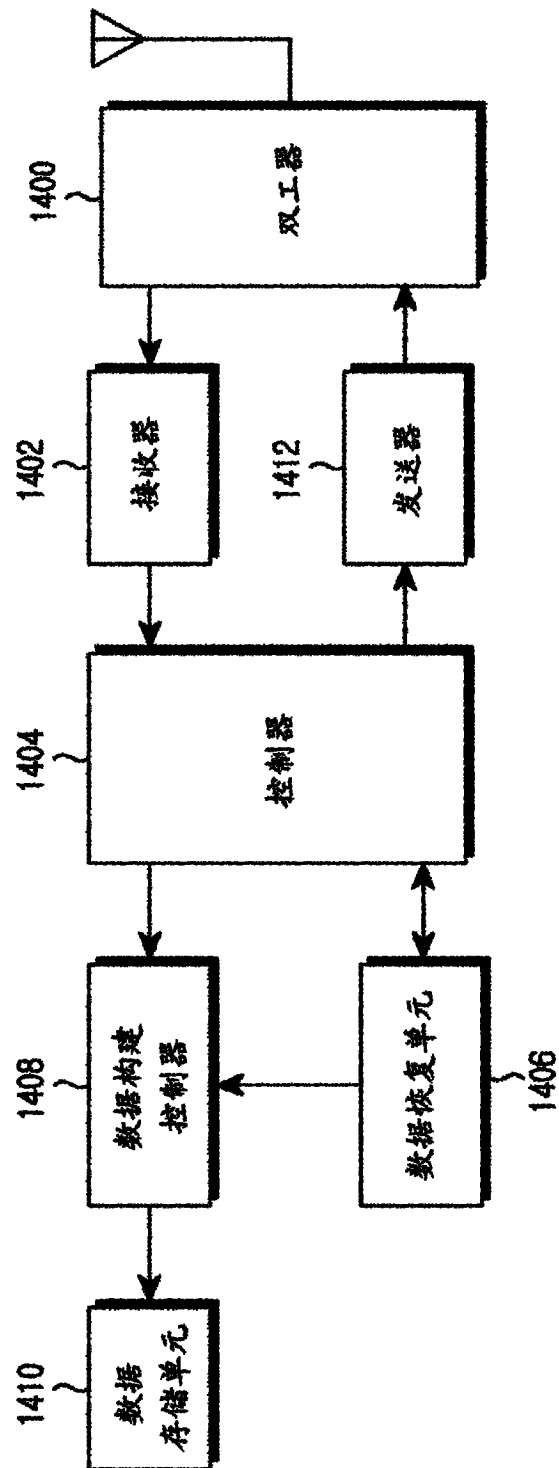


图 14