



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1739250 B

(45) 授权公告日 2010.12.08

(21) 申请号 200480002296.5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2004.01.16

H04W 52/12 (2006.01)

(30) 优先权数据

H04L 1/20 (2006.01)

10/346,292 2003.01.16 US

审查员 许洪岩

(85) PCT申请进入国家阶段日

2005.07.15

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2004/001228 2004.01.16

(87) PCT申请的公布数据

W02004/066520 EN 2004.08.05

(73) 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 J·M·霍尔茨曼 G·鲍

D·P·奥赛斯

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 丁艺

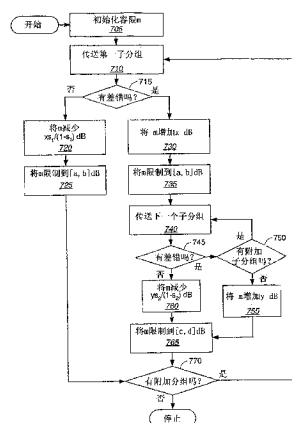
权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 8 页

(54) 发明名称

数据通信系统中的功率容限控制

(57) 摘要

本发明公开了一种用于改进数据通信系统中的容限控制的方法。一方面,响应第一子分组差错率调整容限(350)。另一方面,响应总的分组差错率进一步调整容限(350)。还有另一方面,响应总的分组差错率调整第一子分组差错率(350)。也提出了其他不同的方面。这些方面具有在总的分组差错率相对较低时具有响应的容限控制的优点,使得提高了数据吞吐量并增加了系统容量。



1. 一种用于容限控制的无线通信设备,包括:
用于接收响应子分组传送的差错消息的单元;
用于当所述差错消息指示第一子分组被有差错地接收时,将功率容限增加第一个值的单元;和
用于当所述差错消息指示第一子分组被无差错地接收时,将功率容限减少第二个值的单元;
其中,所述第一个值是一个预定的参数 x ,并且所述第二个值被这样计算出来:
$$\frac{x \cdot s}{1-s}$$

其中 s 是目标第一子分组差错率。
2. 如权利要求 1 所述的无线通信设备,进一步包括调度单元,用于响应接收到的信道质量指示符和所述功率容限确定传送格式。
3. 如权利要求 2 所述的无线通信设备,其中将所述接收到的信道质量指示符的值进行滤波。
4. 如权利要求 2 所述的无线通信设备,其中:
所述用于接收响应子分组传送的差错消息的单元进一步接收来自无线通信装置的导频信号;和
所述调度单元仅仅在接收到的导频信号的能量超过预定阈值时,才向无线通信装置调度传送。
5. 如权利要求 1 所述的无线通信设备,其中,根据第一子分组差错率来确定所述第一个值。
6. 如权利要求 1 所述的无线通信设备,其中,根据第一子分组差错率来确定所述第二个值。
7. 如权利要求 1 所述的无线通信设备,进一步包括用于将所述功率容限的增长限制到一个预定的上限的单元。
8. 如权利要求 1 所述的无线通信设备,进一步包括用于将所述功率容限的减少限制到一个预定的下限的单元。
9. 如权利要求 1 所述的无线通信设备,进一步包括:
用于当所述差错消息指示不是第一子分组的子分组被无差错地接收时,将所述功率容限减少第三个值的单元;和
用于当所述差错消息指示最后的子分组被有差错地接收时,将所述功率容限增加第四个值的单元。
10. 如权利要求 9 所述的无线通信设备,其中,根据分组差错率来确定所述第三个值。
11. 如权利要求 9 所述的无线通信设备,其中,根据分组差错率来确定所述第四个值。
12. 如权利要求 9 所述的无线通信设备,其中,所述第四个值是预定参数 y ,并且所述第三个值可以被这样计算出来:
$$\frac{y \cdot s_2}{1-s_2}$$

其中 s_2 是目标分组差错率。

13. 如权利要求 1 所述的无线通信设备,进一步包括:

用于当所述差错消息指示不是第一子分组的子分组被无差错地接收时将 s 增加第五个值的单元;和

用于当所述差错消息指示最后的子分组被有差错地接收到时将 s 减少第六个值的单元。

14. 如权利要求 13 所述的无线通信设备,其中,根据分组差错率来确定所述第五个值和第六个值。

15. 如权利要求 1 所述的无线通信设备,进一步包括:

用于接收控制差错消息的单元;和

用于当所述控制差错消息指示控制信道被有差错地接收时,增加控制容限的单元;和

用于当所述控制差错消息指示所述控制信道被无差错地接收时,减少所述控制容限的单元。

16. 如权利要求 15 所述的无线通信设备,其中:

所述用于接收响应子分组传送的差错消息的单元进一步接收导频信号;并且

所述无线通信设备进一步包括用于当所述导频信号的能量未超过预定阈值时,确定所述控制差错消息指示差错,而不考虑接收到的控制差错消息的单元。

17. 一种用于容限控制的无线通信系统,包括:

用于接收响应子分组传送的差错消息的单元;和

用于当所述差错消息指示所述第一子分组被有差错地接收时,将功率容限增加第一个值的单元;和

用于当所述差错消息指示所述第一子分组被无差错地接收时,将功率容限减少第二个值的单元;

其中,所述第一个值是一个预定的参数 x ,并且所述第二个值被这样计算出来:

$$\frac{x \cdot s}{1-s}$$

其中 s 是目标第一子分组差错率。

18. 一种容限控制的方法,包括:

接收响应子分组传送的差错消息;

当所述差错消息指示第一子分组被有差错地接收时,将功率容限增加第一个值;和

当所述差错消息指示第一子分组被无差错地接收时,将功率容限减少第二个值;

其中,所述第一个值是一个预定的参数 x ,并且所述第二个值被这样计算出来:

$$\frac{x \cdot s}{1-s}$$

其中 s 是目标第一子分组差错率。

19. 如权利要求 18 所述的方法,进一步包括:

接收信道质量指示符;和

响应所述接收到的信道质量指示符和所述功率容限确定传送格式。

20. 如权利要求 19 所述的方法,进一步包括将所述接收到的信道质量指示符的值进行滤波。

21. 如权利要求 19 所述的方法,进一步包括:

接收导频信号 ;和

仅仅在所述接收到的导频信号的能量超过预定阈值时,才调度传送。

22. 如权利要求 18 所述的方法,其中根据第一子分组差错率确定所述第一个值。

23. 如权利要求 18 所述的方法,其中根据第一子分组差错率确定所述第二个值。

24. 如权利要求 18 所述的方法,进一步包括将所述功率容限的增长限制到一个预定上限。

25. 如权利要求 18 所述的方法,进一步包括将所述功率容限的减少限制到一个预定下限。

26. 如权利要求 18 所述的方法,进一步包括 :

当所述差错消息指示不是第一子分组的子分组被无差错地接收时,将所述功率容限减少第三个值 ;和

当所述差错消息指示最后的子分组被有差错地接收时,将所述功率容限增加第四个值。

27. 如权利要求 26 所述的方法,其中,根据分组差错率来确定所述第三个值。

28. 如权利要求 26 所述的方法,其中,根据分组差错率来确定所述第四个值。

29. 如权利要求 26 所述的方法,其中,所述第四个值是预定参数 y ,并且所述第三个值可以被这样计算出来 :

$$\frac{y \cdot s_2}{1 - s_2}$$

其中 s_2 是目标分组差错率。

30. 如权利要求 18 所述的方法,其中进一步包括 :

当所述差错消息指示不是第一子分组的子分组被无差错地接收时,将 s 增加第五个值 ;和

当所述差错消息指示最后的子分组被有差错地接收到时,将 s 减少第六个值。

31. 如权利要求 30 所述的方法,其中,根据分组差错率来确定所述第五个值和第六个值。

32. 如权利要求 18 所述的方法,进一步包括 :

接收响应被传送的控制分组的控制差错消息 ;和

当所述控制差错消息指示控制信道被有差错地接收时,增加控制容限 ;和

当所述控制差错消息指示控制信道被无差错地接收时,减少所述控制容限。

33. 如权利要求 32 所述的方法,进一步包括 :

接收导频信号 ;和

当所述导频信号的能量未超过预定的阈值时,确定所述控制差错消息指示差错,而不考虑所述接收到的控制差错消息。

数据通信系统中的功率容限控制

技术领域

[0001] 本发明通常涉及通信,更具体而言,涉及一种新颖并改进的方法和设备,用于数据通信系统中的容限 (margin) 控制。

背景技术

[0002] 无线通信系统被广泛用于提供诸如语音和数据的多种类型的通信。这些系统可以基于码分多址 (CDMA),时分多址 (TDMA),或其它一些调制技术。CDMA 系统提供了某些优于其它类型系统的优点,包括增加的系统容量。

[0003] 可以将 CDMA 系统设计成支持一种或多种 CDMA 标准,诸如 (1) “用于双模宽带扩频蜂窝系统的 TIA/EIA-95-B 移动台 - 基站兼容性标准”(IS-95 标准) (2) 由一协议组织提出的名为“第三代合作伙伴项目”(3GPP) 的标准,该标准在包括文件 Nos. 3G TS 25. 211, 3G TS 25. 212, 3G TS 25. 213, 和 3G TS 25. 214 (W-CDMA 标准) 的一组文件中具体说明, (3) 由一协议组织提出的名为“第三代合作伙伴项目 2”(3GPP2) 的标准,并且该标准在“cdma2000 扩频系统的 TR-45. 5 物理层标准”(IS-2000 标准) 中具体说明,和 (4) 一些其它标准。

[0004] 在上述知名标准中,可用频段在许多用户间被同时共用,并且应用诸如功率控制和软切换来维持足够好的质量以支持诸如语音这样的对时延敏感的业务。数据业务也是可用的。最近,已经提出了多种系统,这些系统通过使用更高阶的调制、对移动台载波干扰比率 (C/I) 的非常快的反馈、非常快的调度和对于时延要求较宽松的业务的调度提高了数据业务的容量。一种利用这些技术的只是数据 (data-only) 通信系统的示例是符合 TIA/EIA/IS-856 标准 (IS-856 标准) 的高数据速率 (HDR) 系统。

[0005] 与其它以上知名标准相比,IS-856 系统同时利用每个小区的全部可用频段来向基于链路质量选择的单个用户传送数据。由于这么做,使得该系统在信道质量好时把较大比重的时间花费在较高速率的数据传送上,因此避免了将资源投入到支持速率不足的传送上。其最终结果是更高的数据容量,更高的峰值数据速率,和更高的平均吞吐量。

[0006] 除了支持诸如 IS-856 标准中所述的那些分组数据业务,系统还可以支持对时延敏感的数据,诸如 IS-2000 标准支持的语音信道和数据信道。由 LG 电子,LSI 逻辑,朗讯技术,北电网络,高通公司,和三星提交到第三代合作伙伴项目 2 (3GPP2) 的建议中,说明了这样一种系统。该建议在以下文件中予以详述,其中有:题为“用于 1xEV-DV 的最新联合物理层建议”,于 2001 年 6 月 11 日提交到 3GPP2 中的第 C50-20010611-009 号文件;题为“L3NQS 模拟研究的结果”,于 2001 年 8 月 20 日提交到 3GPP2 中的第 C50-20010820-011 号文件;题为“关于 cdma2000 1xEV-DV 的 L3NQS 框架建议的系统模拟结果”,于 2001 年 8 月 20 日提交到 3GPP2 中的第 C50-20010820-012 号文件。此后,将这些和随后产生的相关文件,称之为 1xEV-DV 建议。

[0007] 诸如 1xEV-DV 建议中说明的系统通常包括四类信道:开销信道,动态变化的 IS-95 和 IS-2000 信道,前向分组数据信道 (F-PDCH),和一些备用 (spare) 信道。开销信道的分配变化很慢,通常数月不会改变。通常当主要网络配置发生变动时,才会将其改变。动态变化

的 IS-95 和 IS-2000 信道在每个呼叫的基础上来分配,或被用于 IS-95,或被用于 IS-2000 版本 0-B 的分组业务。典型的,将已经分配完开销信道和动态变化的 IS-95 和 IS-2000 信道之后剩余的可用基站功率分配给 F-PDCH,用于剩余数据业务。可将 F-PDCH 用于对时延较不敏感的数据业务,而将 IS-2000 信道用于对时延较为敏感的业务。

[0008] 类似于 IS-856 标准中的业务信道, F-PDCH 被用于每次以可支持的最高数据速率向每个小区中的一个用户传送数据。在 IS-856 中,当向移动台传送数据时,基站的整个功率和沃尔什函数的整个范围(space)都是可用的。然而,在建议的 1xEV-DV 系统中,将一些基站功率和一些沃尔什函数分配给开销信道和现有的 IS-95 和 IS-2000 业务。支持的数据速率主要取决于,在用于开销, IS-95,和 IS-2000 信道的功率和沃尔什码已经被分配之后的可用的功率和沃尔什码。通过利用一个或多个沃尔什码来扩展通过 F-PDCH 传送的数据。

[0009] 在 1xEV-DV 建议中,基站通常每次通过 F-PDCH 向一个移动台传送(数据),尽管一个小区中可能有多个用户在利用分组业务。(通过调度向两个或更多个用户的传送,并适当地将功率和/或沃尔什信道分配给每个用户,也可能向两个或更多个用户传送。)基于一些调度算法来为前向链路传送选择移动台。

[0010] 在类似于 IS-856 或 1xEV-DV 的系统中,调度部分地以正在被服务的移动台的信道质量反馈为基础。例如,IS-856 中,移动台估计前向链路的质量,并计算预期能维持当前状况的传送速率。将每个移动台的期望速率传送给基站。调度算法可以,例如,为传送选择支持相对较高传送速率的移动台,以更有效地利用共享的通信信道。如另一个实示例,在 1xEV-DV 系统中,每个移动台传送一个载波干扰(C/I)估计作为信道质量估计。利用调度算法来确定为传送选择的移动台,以及合乎信道质量的适当的速率和传送格式。

[0011] 对于能导致有效利用共享信道的优选调度和传送来说,信道质量估计精度是很重要的。信道估计精度可能受很多因素的影响,以下是几个示例。由于使用当前估计来确定将来的传送,信道中的干扰变化可能会影响估计的有效性。在快速衰落信道环境中,这种影响可能会更明显。测量过程中的限制也会影响精度。如果通过反向链路传送估计时引入了差错,则信道估计精度也可能会恶化。

[0012] 用于解决这些问题的一种技术是引入容限来弥补信道估计中的不确定性。该容限被用于更保守地选择传送速率和格式以弥补不确定性的,并且该容限能被动态地调整以适应变化的信道条件。在已转让给本发明的受让人的,于 2002 年 4 月 30 日提交的,题为“具有信道质量反馈机制用于通信系统的改进外层循环调度设计”(Improved Outer-loop Scheduling Design for Communication Systems with Channel Quality Feedback Mechanisms)的,也待审查的申请号为 10/136,906 的美国专利申请中,公开了利用容限的外层控制循环的一个示例(此后,称之为‘906 申请)。这种技术利用一种以被识别的分组差错为基础的控制循环来调整该容限,使得实现预期分组差错率。然而,如果分组差错率非常低,该循环将不会很快调整。

[0013] 当信道质量反馈是可靠的并且容限有效地适应于变化的信道环境时,可以提高共享通信信道的效率。因此本领域内存在一种对数据通信系统中改进的容限控制的需要。

发明内容

[0014] 本文公开的实施例解决了对改进的数据通信系统中的容限控制的需要。一方面,

响应第一子分组差错率调整容限。另一方面,响应总的分组差错率进一步调整容限。还有另一方面,响应总的分组差错率调整第一子分组差错率。也提出了其它不同方面。当总的分组差错率相对较低时,这些方面具有响应的容限控制的优点,从而提高了数据吞吐量,并增加了系统容量。

[0015] 本发明提供了方法和系统元件,这些方法和系统元件实现了如以下进一步详细描述的本发明的不同方面、实施例和特征。

附图说明

[0016] 联系附图,根据以下提出的详细说明,本发明的特征,性质,和优点将变得更明显,在附图中,相同的附图标记始终表示一致部分。

[0017] 图 1 是能支持多个用户的无线通信系统的概括框图;

[0018] 图 2 说明了被配置在一个系统中适合数据通信的示例性移动站和基站;

[0019] 图 3 是诸如移动站或基站这样的无线通信装置的框图;

[0020] 图 4 是说明了 C/I 滤波方法的示例性实施例的流程图;

[0021] 图 5 是说明了用于增加 ACK/NAK 消息的可靠性的示例性实施例的流程图;

[0022] 图 6 说明了两个示例性 ACK/NAK 能量值的接收能量的间隔;

[0023] 图 7 是说明了外层控制循环的示例性实施例的流程图;

[0024] 图 8 是说明了控制信道外层控制循环的示例性实施例的流程图;和

[0025] 图 9 是说明了外层 - 外层控制循环的示例性实施例的流程图。

具体实施方式

[0026] 图 1 是无线通信系统 100 的图,可以将该系统设计成支持一种或多种 CDMA 标准和/或设计(例如, W-CDMA 标准, IS-95 标准, cdma2000 标准, HDR 规范, 1xEV-DV 建议)。在一种替代实施例中,除了 CDMA 系统,系统 100 还可配置任意的无线标准或设计,诸如 GSM 系统。

[0027] 为了简明起见,显示系统 100 包括三个基站 104 与两个移动台 106 通信。通常将基站及其覆盖区一起称为一个“小区”。在 IS-95 系统中,一个小区可包括一个或多个扇区。在 W-CDMA 规范中,将一个基站的每个扇区和该扇区的覆盖区称为一个小区。在本文使用时,术语基站可以用术语接入点或节点 B 来替换。术语移动台可以用术语用户设备 (UE), 用户单元, 用户站, 接入终端, 远程终端, 或其它本领域已知的相应术语来替换。术语移动台包括固定无线应用系统。

[0028] 根据正被实现的 CDMA 系统,每个移动台 106 可以在任意特定时刻通过前向链路与一个(或者可能多个)基站 104 通信,并且根据该移动台是否处于软切换状态,可以通过反向链路与一个或多个基站通信。前向链路(也就是,下行链路)指的是从基站到移动台传送,且反向链路(也就是,上行链路)指的是从移动台到基站传送。

[0029] 为清楚起见,描述本发明所使用的示例可以将基站假定为信号的始发方,而把移动台假定为那些信号即前向链路上的信号的接收方和捕获方。本领域的技术人员将会理解可以把移动台和基站配置成如本文描述的那样传送数据,并且本发明的各方面也可以应用到那些情况中。本文专用词“示例性”表示“充当示例,实例,或图例的作用。”而在此描述

的任意作为“示例性”的实施例不必解释为的优选或优于其它实施例的。

[0030] 如上所述,无线通信系统 100 可以支持多个用户同时共用通信资源,诸如 IS-95 系统;偶尔可将整个通信资源分配给一个用户,诸如 IS-856 系统;或可以分配通信资源以允许两种类型的接入。一个 1xEV-DV 系统是一个介于两种类型接入之间分配通信资源的系统的示例,并能根据用户的要求动态地分配资源。以下是关于如何分配通信资源以适应两种类型接入系统中的不同用户的简要的背景技术。功率控制被描述用于多用户同时访问,诸如 IS-95 类型的信道。讨论用于多用户时分访问的速率确定和调度,诸如 IS-856 系统或 1xEV-DV 系统的只是数据部分。应注意的是,“外层循环”是一个在本领域中使用的涉及两种接入类型的术语,但在两种环境中其意义可以不同。

[0031] 诸如一个 IS-95CDMA 系统的系统中的容量可部分由干扰来确定,这些干扰是在向自系统内不同用户传送信号和从系统内不同用户传送信号时生成的。一个典型 CDMA 系统的特征是编码和调制到 / 从一个移动台的传送的信号,这样该信号被其它移动台看成是干扰。例如,在前向链路上,基站和一个移动台之间的信道质量部分地由其它用户干扰确定。为了维持与移动台通信的期望性能水平,专门用于那个移动台的传送功率必须足以超过被传送到该基站服务的其它移动台的功率以及那条信道中的其它干扰。这样,为了增加容量,希望传送每个被服务的移动台所要求的最小功率。

[0032] 描述前向链路功率控制仅仅是为了讨论目的。本领域的技术人员将很容易使功率控制技术也适合反向链路。在一个典型的 CDMA 系统中,当多个移动台正向基站传送时,希望以一个标准化的功率水平在基站接收到多个移动台信号。这样,例如,反向链路功率控制系统可以调整每个移动台的传送功率,使得来自较近的移动台的信号不会压制 (overpower) 来自较远移动台的信号。与前向链路一样,将每个移动台的传送功率保持在维持期望性能水平要求的最小功率水平,除了能产生其它节省功率的优点,如增加了通话和备用的时间,减少了电池的需求量等等,也使容量可被最优化。

[0033] 诸如 IS-95 这样的典型的 CDMA 系统中的容量受其它用户干扰的限制。通过利用功率控制可减轻其它用户干扰。系统总的性能,包括容量、语音质量、数据传送速率和吞吐量,取决于只要可能时就以能维持期望性能水平的最低功率水平进行传送的基站。为实现这种目的,各种功率控制技术在本地域内是已知的。

[0034] 一类技术包括闭循环功率控制。例如,可以在前向链路上采用闭循环功率控制。这种系统可以在移动台中应用一种内层和外层功率控制循环。外层循环根据接收到的差错率来确定目标接收功率级。例如,1%的目标帧差错率可以预定为期望差错率。外层循环可以以相对较低的速率,诸如每帧或每码组一次,来更新目标接收功率水平。然后作为响应,内层循环向基站发送增加 (up) 或减少 (down) 功率控制消息直至接收功率达到目标。这些内层循环功率控制命令出现的相对频繁,使得快速将传送功率调整到有效通信所必需的水平。如上所述,将每个移动台的传送功率保持在最低水平减少了每个移动台处可见的其它用户干扰,并允许余留下可用传送功率以备其它目的使用。在诸如 IS-95 这样的系统中,余留下的可用传送功率可以被用于支持与附加用户的通信。在诸如 1xEV-DV 这样的系统中,余留下的可用传送功率可以被用于支持附加用户,或增加该系统只是数据部分的吞吐量。刚刚描述过的用于功率控制的外层循环或内层循环可能与类似标记的控制循环不同,该控制循环为了与只是数据信道一起使用而被定义,将在以下予以描述。

[0035] 在诸如 IS-856 这样的“只是数据”(data-only) 系统中,或在诸如 1xEV-DV 这样的系统的“只是数据”部分中,可以配置一个控制循环以时间共享的方式来管理从基站到移动台的传送。为清楚起见,在以下讨论中,说明了一次到一个移动台的传送。这将与同时接入系统,为 IS-95 的一个示例,或与 cdma200 或 1xEV-DV 系统中的不同信道区别开来。此时需要注意以下两点。

[0036] 首先,仅仅为讨论清楚,可以用术语“只是数据”或“数据信道”把一种信道与 IS-95 类型的语音或数据信道区别开(也就是,如上所述,利用功率控制的同时接入信道)。对于本领域的技术人员来说,很明显,本文说明的只是数据或数据信道能用于传送任意类型的数据,包括语音(也就是,通过因特网协议的语音,或 VOIP)。任意特定类型数据的特定实施例的有效性可部分地通过吞吐量需求,时延需求等等来确定。本领域的技术人员将很容易调整不同的实施例,通过将任一种接入类型与为提供期望水平的时延、吞吐量、服务质量等等所选的参数结合。

[0037] 其次,被描述为时间共享通信资源的系统,诸如描述的 1xEV-DV 系统的只是数据部分,可以被调整成提供同时到多于一个用户的访问。以下详细描述了这类示例。本文的示例中,其中通信资源被描述为被时间共享,以提供在一段时间内与一个移动台或用户的通信,本领域的技术人员将很容易调整那些实施例,以允许在那段时间内向多于一个移动台或用户时间共享的传送,或从多于一个移动台或用户时间共享的传送。

[0038] 一个典型的数据通信系统可包括一个或多个不同类型的信道。更具体而言,通常配置了一个或多个数据信道。尽管在一个数据信道上可以包含带内控制信令,配置一个或多个控制信道也是很普遍的。例如,在 1xEV-DV 系统中,为通过前向链路传送控制和数据分别定义了分组数据控制信道(PDCCCH)和分组数据信道(PDCH)。

[0039] 图 2 说明了被配置成在系统 100 中适合数据通信的移动台 106 和基站 104 的示例。基站 104 和移动台 106 被显示正通过前向链路和反向链路进行通信。移动台 106 在接收子系统 220 中接收前向链路信号。以下将详细描述的,正传递前向数据和控制信道的基站 104,本文可被称为服务站。以下参考图 3 进一步详细说明了接收子系统的示例。为从服务基站接收到的前向链路信号作出载波与干扰比(C/I)的估计。C/I 测量是用作信道估计的信道质量尺度的一个示例,并且在替代实施例中可以采用替代的信道质量尺度。将 C/I 测量传递到传送子系统 210,该系统的一个示例将在以下参考图 3 进一步作详细说明。

[0040] 传送子系统 210 通过反向链路传递 C/I 估计,通过该链路 C/I 估计被传递到服务基站。注意的是,在软切换的情况下,本领域内已周知的,从移动台传送的反向链路信号可以被基站接收到。那种情况下,C/I 测量可以通过替代网络被传递到服务基站,例如,用于协调移动台的软切换的网络。为清楚起见,在此说明中,基站 104 是服务基站,并且也被选为接收来自移动台 106 的反向链路信号。在基站 104 中的接收子系统 230,从移动台 106 接收 C/I 信息。

[0041] 在基站 104 中调度程序 240,被用于确定数据是否应该或应该如何被传送到服务小区覆盖区内的一个或多个移动台。在本发明的范围内,可采用任意类型的调度算法。在 1997 年 2 月 11 日提交的,转让给本发明受让人的,题为“用于前向链路速率调度的方法和设备”的,申请号为 No. 08/798,951 的美国专利中公开了一个示例。

[0042] 在一个示例性 1xEV-DV 实施例中,当从移动台接收的 C/I 测量指示能以一定速率

传送数据时,则为前向链路传送选择一个移动台。就系统容量来说,选择目标移动台是很有益的,使得总能以其最大的支持速率来利用共享的通信资源。这样,典型的所选目标移动台可能是具有最大被报告的 C/I 的移动台。也可以将其它因素引入到调度确定中。例如,可对于不同用户确定业务保证的最低质量。可能为传送选择具有相对较低的被报告的 C/I 的移动台,以维持到那个用户的最小数据传送速率。

[0043] 在该示例性 1xEV-DV 系统中,调度程序 240 确定向哪个移动台传送,也确定那个传送的数据速率,调制格式,和功率水平。在一个替代实施例中,诸如一个 IS-856 系统中,例如,可以在移动台处基于在移动台处测量的信道质量来确定支持的速率 / 调制格式,并且可将传送格式传送到服务基站以替代 C/I 测量。本领域的技术人员将会认识到,可以在本发明的范围内,配置支持的速率、调制格式,功率水平等等的各种组合。此外,尽管在本文所述的不同实施例中,在基站中执行调度任务,但在替代的实施例中,一些或全部调度过程都可以在移动台中进行。

[0044] 调度程序 240 引导传送子系统 250 利用选定的速率、调制格式、功率水平等等,通过前向链路向所选的移动台传送。

[0045] 在示例性实施例中,控制信道上或 PDCCH 上的消息与数据信道上的或 PDCH 上的数据一起被传送。可以利用控制信道来识别 PDCH 上数据的接收移动台,并识别在通信会话期间其它有用的通信参数。当 PDCCH 指示该移动台是传送的目标时,移动台应该接收并解调来自 PDCH 的数据。在接收到这种数据与指示接收的成功或失败的消息之后,移动台通过反向链路作出响应。在示例性实施例中,当一数据分组被正确接收时,发送确认 (ACK) 消息,并且当检测出差错时发送非确认 (NAK) 消息。

[0046] 在数据通信系统中重发技术被普遍采用。在这样一种系统中,当 NAK 消息已经指示数据的一部分没有被成功接收时,可以重发那部分数据。可以在不同的信令层中采用重发方案。在示例性实施例中,在物理层内采用重发过程。

[0047] 给出了一种符合 1xEV-DV 标准的示例性物理层重发过程。数据被分装到分组中。在示例性实施例中,一个分组可以最多被传送四次。本文将一个分组的每次试传送称为子分组。通过 PDCH 将一个子分组传送到目标移动台,通过 PDCCH 来指示该子分组的标识。如果该子分组被正确接收 (如通过一种或多种不同的编码和解码技术来确定,其示例在本领域内广为人知),向基站发送一个 ACK 消息作为响应。如果该子分组没有被正确接收,发送一个 NAK 消息作为响应。基站可以重发该分组,也就是,重发一个新的子分组,直到达到重发的预定限制次数 (在这个示例中,是三次)。如果子分组被全部正确接收,该分组传送就成功了。如果传送了所有子分组而没接收到一个 ACK,那么就发生了一个分组差错。

[0048] 每次子分组传送发送包含在分组中的信息。由移动台接收到的一个子分组的能量可以与一个或多个之前传送的子分组的能量结合。例如,如果第一个子分组被有差错的接收到,第二个子分组中接收到的能量 (一个重发) 可以与第一个子分组中的能量结合,以提高正确解码的可能性。这样,即使不改变任何传送参数,与之前子分组的正确接收的可能性相比,正确接收子分组的可能性也将会增加。

[0049] 此外,可将冗余性引入到子分组传送中。包含于每个子分组传送中的冗余性无需从一个子分组传送到下一个完全相同。例如,假定有一个实施例,其中为单个分组允许有总计四个子分组传送。该分组可以被划分成四段,标识为 A, B, C, 和 D。每个子分组可包括该

分组的内容,加上其中一段的冗余传送。第一个子分组可包括序列 A, B, C, D, D。如果需要的话,第二个子分组可包括序列 A, B, C, C, D。如果需要的话,第三个子分组可包括序列 A, B, B, C, D。如果需要的话,第四个子分组可包括序列 A, A, B, C, D。在此示例中,如果需要传送全部四个子分组,那么每个子分组段将会被传送五次,并且它们的全部能量可以被累积。在一种替代实施例中,一种编码技术可包括基于分组中全部信息的冗余信息,例如,利用一个块码(block code)生成的附加奇偶校验比特。本领域的技术人员将会认识到,冗余信息,例如,奇偶校验信息,可以在全部子分组中完全相同,或也可以在一个或多个子分组中是特别的。在本发明的范围内,可采用任意可能的分组编码和传送技术。

[0050] 可以通过利用为产生期望的性能特性而选择的参数来执行分组的传送。例如,可期望一个总的分组差错率。或者,如以下进一步描述,可能希望处理第一个子分组的差错率。可以采用诸如上述的用于数据系统的外层控制循环来使一个或多个性能测量接近其期望目标。本领域的技术人员将会认识到,可以利用这种系统来生成诸如差错率这样的不同的性能测量,所有这些都在本发明的范围内。以下将进一步详细描述目标为不同的分组和/或子分组差错率控制循环的不同示例性实施例。

[0051] 图 3 是诸如移动台 106 或基站 104 这样的无线通信装置的框图。此示例性实施例中说明的功能块通常是基站 104 或移动台 106 中所含部件的一个子集。本领域的技术人员将很容易调节图 3 中所示的实施例,以用于任意数目的基站或移动台的配置中。

[0052] 信号在天线 310 处被接收到并被传递到接收机 320。接收机 320 根据一个或多个无线系统标准,诸如以上所列出的标准,来执行处理。接收机 320 执行各种处理,诸如射频(RF)到基带的转换、放大、模拟到数字的转换、滤波等等。用于接收的各种技术在本领域内广为人知。尽管为了讨论清楚起见,示出了一个单独的信道质量估计器 335,当该装置分别是移动台或基站时,可利用接收机 320 来测量前向链路或反向链路的信道质量,以下将详细说明。

[0053] 在解调器 325 中根据一种或多种通信标准解调来自接收机 320 的信号。在一个示例性实施例中,采用了一个能解调 1xEV-DV 信号的解调器。在其他实施例中,可支持其他的标准,并且实施例可以支持多种通信格式。解调器 330 可执行 RAKE 接收、均衡、组合(combining)、去交织、解码和其它不同的由接收信号格式要求的功能。不同的解调接收在本领域内广为人知。在基站 104 中,解调器 325 将根据反向链路进行解调。在移动台 106 中,解调器 325 将根据前向链路进行解调。本文所述的数据和控制信道都是能够在接收机 320 和解调器 325 中被接收和解调的信道的示例。如上所述,将根据控制信道中的信令来解调前向数据信道。

[0054] 消息解码器 330 接收已解调的数据并在前向或反向链路上分别提取出指向移动台 106 或基站 104 的信号或数据。消息解码器 330 解码在建立、维持和拆除(tear down)系统中的一个呼叫(包括语音或数据会话)中使用的不同消息。消息可能包括信道质量指示,诸如 C/I 测量,ACK/NAK 消息,或用于解调前向数据信道的控制信道消息。其它不同的消息类型在本领域内是已知的并且可能在支持的不同通信标准中被规定。将该消息传递到处理器 350 处,以在后续处理中使用。尽管为了讨论清楚起见示出了一个分离的功能块,消息解码器 330 的一些或全部功能可以在处理器 350 中被实现。替代的,解调器 325 可以解码某些消息并将其直接发送到处理器 350(示例是,单个比特消息诸如一个 ACK/NAK 或一个

功率控制增加 / 减少命令)。

[0055] 信道质量估计器 335 被连接到接收机 320, 并被用于作出不同的在本文所述的过程中使用的功率水平估计, 以及被用于通信中使用的其它不同的处理, 诸如解调。在移动台 106 中, 可以进行 C/I 测量。在基站 104 或移动台 106 中, 可以做出诸如接收到的导频功率这样的信号强度估计。仅仅为讨论清楚起见, 将信道质量估计器 335 显示为一个分离的功能块。将这种功能块合并到其它诸如接收机 320 或解调器 325 这样的功能块内是很普遍的。根据正在估计的信号或系统类型, 可以作出不同类型的信号强度估计。通常, 在本发明的范围内, 可以利用任意类型的信道质量尺度估计功能块来取代信道质量估计器 335。在基站 104 中, 将该信道质量估计传递到处理器 350, 以用于调度、确定 ACK/NAK 消息的可靠性或确定 C/I 消息的可靠性, 以下将进一步详细说明。信号强度估计的一个示例是每码片的能量对总噪声密度比 (E_c/N_t) 测量, 以下将在不同的示例中说明其效用。

[0056] 经由天线 310 发射信号。发射的信号在发射机 370 中按照一种或多种诸如以上列出的那些无线系统标准来格式化。在发射机 370 中可包括的部件示例为放大器、滤波器、数字到模拟 (D/A) 转换器、射频 (RF) 转换器等。由调制器 365 将用于传送的数据提供给发射机 370。数据和控制信道可以被格式化以依照多种格式来传送。可以在调制器 365 中, 按照由根据 C/I 或其它信道质量测量的调度算法指示的速率和调制格式, 将前向链路数据信道上传送的数据进行格式化。以上说明的调度程序, 诸如调度程序 240, 可存在于处理器 350 中。类似的, 可以引导发射机 370 以依照调度算法的功率水平进行传送。可以被合并到调制模块 365 中的部件的示例包括了不同类型的编码器、交织器、扩频器和调制器。

[0057] 消息生成器 360 可被用于生成如在此所述的不同类型的消息。例如, 可在移动台中为反向链路上的传送生成 C/I 消息。可在基站 104 和移动台 106 中分别为前向链路或反向链路上传送生成不同类型的控制消息。

[0058] 在解调器 325 中接收到的和解调的数据可被传递到处理器 350, 以用于语音或数据通信中, 并可被传送到其它不同部件。类似的传送数据可以从处理器 350 被引导到调制器 365 和发射机 370。例如, 在处理器 350 上, 或另一个包括在无线通信装置 104 或 106 中的处理器 (未示出) 上会存在不同的数据应用。可经由未示出的其它装置, 将基站 104 连接到一个或多个外网, 诸如因特网 (未示出)。移动台 106 可包括一条到外部装置, 诸如便携式电脑 (未示出), 的链路。

[0059] 处理器 350 可以是一个通用微处理器、数字信号处理器 (DSP) 或专用处理器。处理器 350 可执行接收机 320、解调器 325、消息解码器 330、信道质量估计器 335、消息生成器 360、调制器 365、或发射机 370 的一些或全部功能, 以及无线通信装置需要的其它任意处理。可将处理器 350 连接到专用硬件, 以辅助解决这些任务 (未示出细节)。数据或语音应用可以是外部的, 诸如一个外部连接的便携式电脑或到网络的连接, 可以在无线通信装置 104 或 106 内的辅助处理器 (未示出) 上运行, 或可以在处理器 350 自身上运行。可将处理器 350 连接到存储器 355, 该存储器可用于存储数据, 以及用于执行在此所述的不同步骤和方法的指令。本领域的技术人员将会认识到存储器 355 可包含一个或多个不同类型的存储部件, 其可以全部地或部分地嵌入到处理器 350 内。

[0060] 本文描述的控制环路的不同示例性实施例依赖于从移动台到基站的反馈。例如, 信道质量指示符 (诸如在 HDR- 类型系统中的 C/I 测量或速率要求)、ACK 消息和 NAK 消息

在基站被接收到,作为对前向链路上的控制和数据信道的传送的响应。由于变化的信道条件,多个影响此反馈可靠性的问题可能会发生。以下利用减轻其影响的示例性解决方法,解决了其中四个这类问题。

[0061] 第一个问题是通过反向链路传送的 C/I 测量可能会在基站处不正确地被解码。在一个相对较差的信道环境中,低 C/I 的指示符可能会被不正确解码为高 C/I 值。这种情况下,基站可能会将前向链路数据传送预定到一个对于实际信道状况来说不合理的高速率。结果是,移动台将不太可能接收到包括重发的前向链路传送,并且这样的话系统性能也会下降。在一个示例性实施例,仅仅周期性地发送全长的 C/I 测量(也就是,多比特值),同时在使用更有效的增加和减少命令(也就是,单比特传送)之间作出递增的调整。在此示例中,由于增加或减少命令不可能快速调整解码的差错,问题就被增加了。

[0062] 对这个第一个问题的解决方法是利用一个滤波器来平滑掉移动台报告的不寻常的 C/I 跳变(jump)。例如,可在之前的 C/I 估计和新的 C/I 估计之间施加一个跳变限制。在全长 C/I 更新周期之间利用增加/减少命令的实施例,可将该跳变限制施加到最后一次增加/减少命令计算的值和新接收的全长 C/I 值之间。一个示例性跳变限制可以是 3dB。另一个示例性跳变限制可以是 C/I 估计的标准偏差的函数。

[0063] 除了或取代在更新 C/I 测量时利用跳变限制,根据信道的性能可采用辅助滤波。由于根据以前的信道测量来进行被调度的前向链路传送,该测量可能会有些过时。在慢衰落环境中,由于相对较低的信道质量变化速率,并且这样依靠以前的估计值可能会更恰当,对于移动台来说可能希望在 C/I 测量值到达时跟踪它们。在一个快衰落信道中, C/I 测量中可能会报告快速的、并且可能非常易变的变化。依靠以前的测量对于当前信道状况来说可能是不精确的。在这种环境中,可能希望对 C/I 测量滤波。通过避免响应瞬时高 C/I 值的不可靠的高传送速率,这可被用于更有效的利用共享资源。用于确定通信系统中的衰落速率的不同技术在本领域内是已知的,并且在本领域的范围内可采用任意技术。

[0064] 图 4 说明了 C/I 滤波方法的示例性实施例的流程图。该过程起始于步骤 410,在本步骤接收到 C/I 测量。本方法可以用于连续更新全长 C/I 测量,或随着不断增加的更新周期性地报告全部测量。下一步是判断框 420。

[0065] 在判断框 420,如果信道是慢衰落信道,下一步进行步骤 450。在步骤 450,一个调度过程可以判断,是否响应 C/I 测量向特定移动台传送速率和调制格式。如上所述,C/I 测量可以在这个判断之前被跳变限制。然后该过程停止。

[0066] 在判断框 420,如果信道是快衰落信道,下一步进行步骤 430 并利用新的 C/I 值更新一个滤波器。不同的滤波技术在本领域内是广为人知的。此外,可以采用一个包括了多个滤波器的滤波器组。曲线拟和可以与该多个滤波器一起被使用,以确定适当的 C/I 值。下一步进行步骤 440,并响应被滤波的 C/I 值确定速率和调制格式。如上所述,这可以在调度程序中发生。也可以对被滤波的 C/I 值应用跳变限制(滤波的另一种形式)。然后该过程停止。

[0067] 第二个问题是由于 ACK/NAK 信道可能是不可靠的可能性而产生的。造成不可靠性的一个原因可能是移动台实现的功率最大值(powercap)。通常,指标 E_c/N_t 可以将 ACK/NAK 检测差错率保持在一个期望水平(例如,1%)。如果反向链路的功率受限,若该指标比功率最大值允许的值大则这种差错率可能会快速上升。由于当通过反向链路发送的相应

NAK 被错误解码成 ACK 时,基站将不会重发在移动台被不正确接收的帧,因此下降的帧差错率将与 ACK 差错率成比例的上升。另一方面,当一个被错误解码的 NAK 造成基站重发已被正确接收的分组时,通信资源将没被有效利用。

[0068] 图 5 说明了用于增加 ACK/NAK 消息的可靠性的示例性实施例的流程图。该过程起始于步骤 510,其中一个 ACK 或 NAK 消息被接收。下一步进行判断框 520。如果接受到 NAK,则下一步进行步骤 540 并处理该 NAK。尽管该 NAK 可能已被不正确地接收到,此差错的结果可能是不必要的重发,但在移动台处的帧差错率将不会受到负面影响。然后该过程停止。

[0069] 在判断框 520,如果接收到 ACK,则下一步进行判断框 530。在判断框 530 中,将来自移动台的被测的导频与一个阈值相比较。例如,可以在被合并到基站中的信道质量估计器 335 中进行这种测量。如果该导频超过了阈值,则认为该 ACK 是可靠的,下一步进行步骤 550,在该步骤中处理一个 ACK。然后该过程停止。如果被测的导频功率没有达到该阈值,则认为该 ACK 是不可靠的。如上所述,下一步进行步骤 540,以处理一个 NAK。然后该过程停止。这样,利用反向链路信道的质量来确定 ACK 消息的可靠性。例如,在功率受限的反向链路中,增加的 ACK 差错率将不会转变为移动台处帧差错率的成比例增加。

[0070] 第三个问题也涉及反向链路质量。当反向链路功率被限时, C/I 反馈 (或速率要求,在 HDR- 类型的系统中) 可能是不可靠的。诸如图 5 中说明的方法可以被调整成,当反向链路导频功率未超过预定阈值时拒绝 C/I 测量。这样,没有必需的反向功率的移动台是不充分的 (也就是,如接收到的导频功率中测量的),其将不会被调度以用于前向链路传送。在图 5 中并未显示细节。本领域的技术人员将很容易根据本文所述内容利用这种方案。

[0071] 第四个问题是由于实际上存在三种 ACK/NAK 信道的状态,而第三种状态是 NULL 响应的识别产生的。前向链路控制信道被用于识别被前向链路数据信道作为目标的移动台。如果移动台没有正确解码控制信道,它将不尝试解码包括其被引导的数据传送的数据信道。因此,它将不会响应 ACK 消息也不会响应 NAK 消息。例如,当在控制信道上采用一个控制循环时,基站可能需要可靠地确定控制信道是否被正确接收到。参考图 8,以下描述了用于控制 PDCCH 传送的示例性外层循环。在一个示例性实施例中,为 ACK/NAK 消息发送单个比特,其为 NAK 传送正值,而为 ACK 传送负值。图 6 说明了在两个示例性情况接收到的能量的间隔。在第一个示例中,能量 A 被用来传送 NAK,且 $-A$ 表示一个 ACK。在这个示例中,A 和 $-A$ 之间的间隔不足以识别 NULL 传送,其中两个值都不被传送。第二个示例显示了为 NAK 传送能量 B,而为 ACK 传送 $-B$ 。可以看出该间隔足够大以能充分可靠地识别 NULL。

[0072] 对问题四的解决方法是利用足以识别 NULL 状态以及 ACK 和 NAK 状态的功率来传送 ACK/NAK 比特。如果对于分配给 ACK/NAK 消息的功率存在一个限制,则可以重复该消息。基站可以结合被重复的传送来做出 ACK/NAK/NULL 的判断。例如,在 1xEV-DV 系统中,如果用于检测 ACK, NAK, 和 NULL 需要的 E_c/N_t 比只检测 ACK 和 NAK 需要的 E_c/N_t 高 10dB,则为达到导频功率 (T/P) 比率的业务功率可以从 -3dB 增加到 0dB,并且 ACK/NAK 比特可以最多被重复 4 次。

[0073] 如上所述,响应接收到的诸如 C/I 这样的信道质量测量可以来确定传送速率和格式。可用的传送功率在一个时隙期间被分配给一个或多个移动台。在一个实施例中,将该 PDCH 一次分配给一个用户。在替代实施例中,传送功率可以被分割给多于一个移动台。当使用容限时,可以响应于可用的传送功率和被调整的质量尺度 (也就是,接收到的 C/I- 容

限) 来确定速率和调制格式。可以动态更新容限, 以生成期望性能水平, 并且不同的容限特性可能适合不同的通信环境。例如, 在一个慢衰落环境中, 由于从帧到帧信道估计更有可能保持有效, 因而可以使用一个较紧凑的 (tighter) 容限。在一个快衰落环境中, 就可能需要一个较大的容限以弥补更快变化的信道的影响。

[0074] 图 7 说明了一个外层控制循环的示例性实施例的流程图。可以利用控制循环, 响应移动台的反馈, 动态地更新容限值 m 。可以通过使用几个变量来用参数表示该过程。变量 s_1 是目标第一子分组差错率。变量 s_2 是目标分组差错率。变量 a 和 b 分别是低边界和高边界, 用于提供一个窗口以限制关于第一子分组的容限 m 中的瞬态变化。变量 x 是一个因数, 用于基于第一子分组反馈按比例调整 m 的增加量或减少量的变量。变量 y 是一个因数, 用于基于后续子分组反馈按比例调整 m 增加量或减少量。变量 c 和 d 分别是低边界和高边界, 用于提供一个窗口, 来限制随后子分组的容限 m 的瞬态变化。

[0075] 与单个差错率相比, 两个目标差错率的使用可被用于增加控制循环的敏感性。例如, 诸如 ‘906 申请中描述的控制循环可以响应总的分组差错而被更新。可以将一个典型的数据通信系统设计成具有非常低的分组差错率, 如上所述, 可能通过利用多个子分组的重发协议来达到该分组差错率。由于分组差错的发生相对较少, 该循环可以非常慢地增加容限。在一定环境中, 尽管达到了期望的总的分组差错率, 但重发数目可能比所必需的大, 因此信道没有被最优化地使用。一个慢调整循环可以使得这种情况存在的时间比期望长。

[0076] 除了控制总的分组差错率之外, 还控制第一子分组差错率使得循环能快速适应变化的信道环境。减少重发使得吞吐量被最大化。例如, 在一个缓慢到介质衰落的环境中, 可以设置为 10^{-4} 的最终分组差错率, 其可以导致分组差错的出现相对不频繁。在这样一种环境中, 通过使用也提供一个非常低的第一子分组差错率的容限值, 可以减少重发, 这样就增加了吞吐量。在一个快速衰落环境中, 试图将第一子分组差错率保持非常低可能需要一个非常保守的容限值, 其会降低数据速率。通过放宽第一子分组差错率, 允许子分组以较高数据速率的额外的重发, 可能实际上增加了快速衰落环境中的吞吐量。

[0077] 在图 7 的示例中, 利用单个循环来维持单个容限值。此容限值可被用于确定通过控制信道 (也就是, PDCCH) 传送的功率, 以及通过数据信道 (也就是, PDCH) 传送的功率、速率、和调制格式。可以引入一个偏移量来区别用于控制信道的 m 和用于数据信道的 m 。例如, 可以将一个偏移量加到 m 上以用于确定控制信道功率传送水平, 而未修改的 m 可被用于调度数据信道。该偏移量可以是固定的, 或响应变化的信道条件被动态地更新。本领域的技术人员将会认识到可以利用任意数目的控制循环来维持多个容限值。可利用多个容限值来控制一个或多个信道, 以及用于对单个信道上的多种格式进行独立的控制。以下将详细说明这些不同替代实施例的一些示例。

[0078] 该过程起始于步骤 705, 在该步骤中对 m 进行初始化。在本发明的范围内, 可利用任意初始化步骤来确定 m 的初始值。例如, 可以将初始值设置成一个预定值, 或根据诸如由最近的 C/I 值指定的当前信道状况, 或反向链路功率的测量来计算。下一步是步骤 710。

[0079] 在步骤 710, 通过数据信道传送第一子分组, 并通过控制信道传送适当的响应控制信息。例如, 在其他因数中, 响应 m 的当前值, 以在一个调度程序中确定数据信道的速率、功率和格式。其他因数可包括 C/I 测量, 由基站服务的不同移动台的业务水平要求, 和其他本领域内已知的因子。下一步是判断框 715。

[0080] 在判断框 715, 相应于被传送的第一子分组, 接收来自移动台的一个响应。在示例性实施例中, 该响应是 ACK 或 NAK。如上所述, 当由于在移动台处对控制信道的不正确接收产生 NULL 状态时, 则 ACK 或 NAK 都不被实际传送。如果移动台的反馈指示在传送中有一个差错 (在此示例中, 由于控制或数据信道上的差错导致的), 则出现一个第一子分组差错。下一步进行步骤 730。如果没有差错出现, 则认为分组传送是成功的。下一步进行步骤 720。

[0081] 在步骤 720, 第一子分组是成功的, 因此容限 m 将会被减少。为了将第一子分组差错率向目标第一子分组差错率 s_1 靠近, m 被减少一个因数 x 乘以比率 $s_1/(1-s_1)$ 的量。下一步是步骤 725。在步骤 730, 第一子分组差错已经发生。控制循环将使 m 增加因数 x 。这样, 当差错发生时, 控制循环通过将其增加因数 x 向第一子分组差错率靠近, 该过程可以被典型地设计出来, 使得下一个第一子分组的传送会是成功的, 然后为了后续第一子分组的成功传送, 逐步将容限减少包括了目标差错率的因数。下一步是步骤 735。

[0082] 在步骤 725 或步骤 735, m 的变化可以被限制到一个以 a 和 b 为界围住当前值的窗口。这些开窗步骤是任选的。从步骤 725, 之后是成功的分组传送, 到下一步是判断框 770 以确定是否将附加分组发送到移动台。从步骤 735, 之后是不成功的第一子分组传送尝试, 进行到步骤 740。

[0083] 在步骤 740, 传送下一个子分组, 以与步骤 710 中描述的类似方式。然后下一步是判断框 745, 其中来自移动台的反馈指示子分组传送是否是成功的, 与判断框 715 类似。如果发生了一个差错, 下一步进行判断框 750, 以确定是否能发送附加重发, 也就是发送更多的子分组。如上所述, 可允许任意数目的重发。如果还没达到重发的限制, 则返回步骤 740, 以传送下一个子分组。如果已经达到限制, 则下一步是步骤 755。

[0084] 如果, 在判断框 745, 没有报告差错, 则分组被成功传送。通过与第一子分组差错率的控制类似的方式, 如以上关于步骤 715-735 描述的那样, 可利用步骤 755-765 来使分组差错率向目标分组差错率 s_2 靠近。在步骤 760, 使 m 减少一个因数 y 乘以比率 $s_2/(1-s_2)$ 的量。在步骤 755, 重发尝试的次数已经届满而没有一次传送成功, 所以已经出现一个分组差错。将 m 增加因数 y 。从步骤 755 或步骤 760, 进行到步骤 765。

[0085] 在步骤 765, 对 m 的调整可以限制在以 c 和 d 为界围住当前 m 的值的窗口中。该开窗是优选的。下一步是判断框 770。

[0086] 在判断框 770, 通过利用一个或多个子分组, 之前的分组已经被传送, 并且可能是成功的或产生了差错。如果还有附加分组要传送, 下一步进行步骤 710, 以重复刚刚描述过的步骤。如果没有, 则该过程可以停止。只要基站需要维持与移动台相关的容限循环, 该过程可以无限期地循环。

[0087] 在一个控制信道与数据信道, 也就是 PDCCH, 一起被传送的系统中, 能够可靠接收控制信道以及数据信道可能是很重要的。一种解决方法是以恒定的功率水平传送控制信道, 该功率水平被计算出以满足预期最坏情况的情况。这种解决方法是非最优的, 因为一部分可用传送功率在非最坏情况的环境中将被不能充分利用。以上关于图 7 描述的控制循环可以被用于生成容限值, 以在控制信道和数据信道上使用。可以从容限加上或减掉一个偏移量值, 以产生控制信道的预期传送功率水平, 其将响应分组数据传送来跟踪容限的更新。然而, 可能会希望使用两个循环来控制两个容限值, 每个信道使用一个。在此示例中, 由如图 7 显示的过程控制的容限 m , 可以被用于在数据信道上的调度。一个独立的控制循环可以

并行运行以更新第二容限 m_2 。

[0088] 图 8 说明了控制信道外层控制循环的示例性实施例的流程图。响应来自移动台的反馈,使用控制循环来动态地更新容限值 m_2 。可以通过使用几个变量来用参数表示该过程。变量 s_3 是目标控制信道差错率。变量 e 和 f 分别是低边界和高边界,用于提供一个限制容限 m_2 的瞬态变化的窗口。变量 v 是一个因数,用于按比例调整基于移动台反馈的 m_2 的增加量或减少量。容限 m_2 可被用于确定传送控制信道的适当的功率水平。

[0089] 该过程起始于步骤 810,其中容限 m_2 被初始化。在本发明的范围内,可使用任意初始化步骤来确定 m_2 的初始值。例如,可以将初始值设置成预定的值,或根据诸如由最近的 C/I 值给出的当前信道状况,或反向链路功率的测量来计算。下一步是步骤 820。

[0090] 在步骤 820,在此示例中是 PDCCH 的控制信道被传送。下一步是判断框 830,以通过利用移动台的反馈来确定控制信道上是否出现差错。如上所述,如果移动台没有正确接收到控制信道,当数据被引导到该移动台时,移动台可能不会解调数据信道。这种情况下,响应中将既不生成 ACK 也不生成 NAK。对 NULL 状态的识别可用于表示控制信道上出现的一个差错。如果识别出差错,下一步进行步骤 850。如果没有指示差错,则下一步是步骤 840。

[0091] 可以利用步骤 840 和 850 来使控制信道差错率向期望目标 s_3 靠近。在步骤 840,当没出现差错时,将 m_2 减少一个因数 v 乘上比率 $s_3/(1-s_3)$ 的量。在步骤 850,当出现差错时,使 m_2 增加因数 v 。从步骤 840 或 850 进行步骤 860。在步骤 860,对 m_2 的调整可被限制在一个以 e 和 f 为界围住了当前 m_2 的值的窗口中。该开窗过程是任选的。下一步是判断框 870。

[0092] 在步骤 870,如果要通过在此示例中的 PDCCH 来传送附加控制信道信息,则下一步返回到步骤 820 以继续控制循环。否则的话,该过程停止。

[0093] 如上所述,应用的控制循环的数目并不被限制到如图 7 所示的一个,或如以上关于图 7-8 说明的循环的组合所述的两个。可以采用任意数目的控制循环来控制任意数目的容限值。例如,通过前向信道的传送可以支持多种数据传送格式。对于同样的信道质量,不同的传送格式可能需要不同的容限需求。可以利用一种或多种容限与不同格式或不同组格式一起使用。本领域的技术人员将很容易调整在此公开的原则以提供对任意数目的信道、信道类型和一个信道内所支持的多种格式的容限的控制。

[0094] 根据为诸如图 7 中说明的示例性外层控制循环这样的控制循环选择的参数配置,可以将稳定状态的分组差错率向一个低于目标差错率,例如 s_2 ,的值靠近。如果差错率太高,该循环将使其降低。然而,如果差错率太低,由于不会经常出现最后的分组差错,通常会花费相对较长的时间来增加。如果通过减少这种情形需要的重传来提高系统的吞吐量,这可能是希望的情况。如上所述,分组差错率可以接近由 s_2 给出的期望的总分组差错率,尽管具有一个非常低的分组差错率,这种收敛可能要花费一些时间。在其他环境中,可能希望利用一个精确地跟踪到一个期望的总分组差错率的外层控制循环,而仍如关于以上实施例描述的那样维持对信道状况变化的响应。

[0095] 这种控制循环的一个示例性实施例在此被称为一个外层-外层控制循环。图 9 说明了一个外层-外层控制循环的示例性实施例的流程图。在此实施例中,利用一个外层循环使第一子分组差错率向一个比率 s_1 靠近。此循环类似于图 7 说明的实施例的第一部分。然而,不同于直接控制 s_1 ,将图 7 的实施例修改成包含一个外层-外层控制循环,该循环更

新 s_1 , 使其达到期望分组差错率, 如图 9 所示。在此示例中, 设置参数 k 和 j , 以产生期望的总的分组差错率, 并且外层 - 外层循环相应地控制第一子分组差错率。因此, 由于第一子分组差错率驱动了该循环的容限控制部分, 外层 - 外层循环仍旧响应信道条件的改变, 如图 7 显示的实施例所示的情况。然而, 在此实施例中, 将使总差错率向期望差错率靠近。

[0096] 与图 7 相比没有改变的步骤以相同的附图标记来标识。如显示的那样, 包括了步骤 910 和 920, 来提供对外层循环的外层控制, 也就是外层 - 外层控制。由这种控制循环来控制一个容限 m 。如上所述, 可以利用 m 来控制一个以上的信道, 诸如控制和数据信道。替代的, 可以并行地提供附加的控制循环, 如图 8 描述的那样。可以并行地采用任意数目循环, 包括了如图 7 或图 8 所述的外层控制循环, 以及如关于图 9 说明的外层 - 外层控制循环。

[0097] 图 9 中, 该过程起于步骤 705, 在该步骤中容限 m 被初始化。此外, 初始化 s_1 的初始值。实质上, 步骤 705-750 如以上关于图 7 所述的那样工作。通过利用与以上所述相同的比率、因数 x 、和窗口限制 a 和 b (如果选择包括的话), 根据比率 s_1 来控制第一子分组差错率。然而, 容限 m 不会响应第一子分组之后的子分组进行更新。而是根据后续子分组的成功或失败分别增加或减少比率 s_1 。如果正确接收到一个后续子分组, 将从判断框 745 到达步骤 910。在步骤 910, 将 s_1 增加因数 j , 其中 j 可以是一个预定的变量。这样后续分组的第一子分组差错率将会增加。如果第一子分组之后的一个子分组没有被成功接收到, 将从判断框 750 到达步骤 920。在步骤 920, 将 s_1 减少因数 $k*j$, 其中 k 可能是一个预定的变量。这样, 后续分组的第一子分组差错率将会被减少。参数 j 和 k 确定了第一子分组差错率 s_1 增加或减少的幅度大小, 也确定了最终的总的分组差错率。例如, 可以选择 j 和 k 来生成 1% 的总的分组差错率。第一子分组差错率 s_1 将发生相应变化。

[0098] 应该注意的是, 在上述的所有实施例中, 可以互换方法步骤而不会脱离本发明的范围。本文公开的说明在一些情况下指的是与 1xEV-DV 标准相关的信号、参数和程序, 但本发明的范围并不仅限于此。本发明的技术人员将很容易将本文的原则应用到其他不同的通信系统中。对于本领域的技术人员来说, 这些和其他的修改将会很明显。

[0099] 本领域的技术人员将会理解, 可以利用多个不同工艺和技术的任意一种来表现信息和信号。例如, 整个以上说明可能提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片都可以由电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光域或粒子、或以上任意组合来表现。

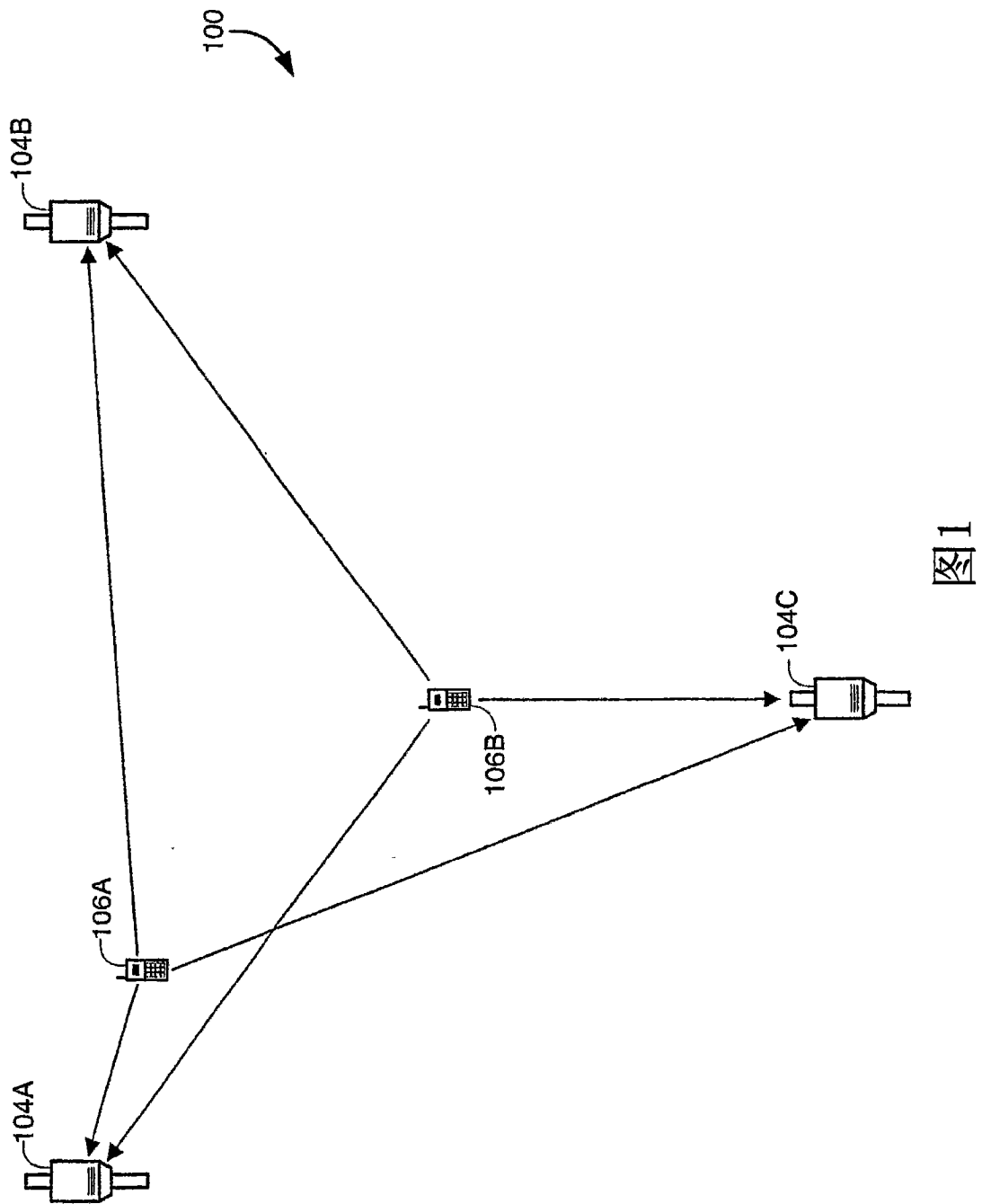
[0100] 技术人员会更进一步理解到, 不同的说明性的结合这里公开的示例所描述的逻辑功能块、模块、电路以及算法步骤可以由电子硬件、计算机软件或二者组合来实现。为了清楚说明这种硬件和软件的可互换性, 以上通常以各自功能的术语描述了不同的说明性部件、功能块、模块、电路和步骤。这种功能是通过硬件还是软件来实现取决于对整个系统的特定应用和设计制约。领域内的技术人员可以为每一种特定应用以不同的方式实现所述功能, 但这种实现方法的确定不应该被解释为对本发明的保护范围的偏离。

[0101] 可以用通用处理器、数字信号处理器 (DSP)、应用专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA) 或者其它可编程的逻辑装置、分立门或晶体管逻辑电路、分立的硬件组件或其设计用来执行这里所述功能的组合来实现或执行结合公开的实施例所述的不同的逻辑框、模块以及电路。通用处理器可以是微处理器, 但替代的, 该处理器可以是任意传统的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器也可以作为计算装置的组合, 例如, DSP 和微处理器的组合, 多个微处理器, 一个或多个与 DSP 核心相连的微处理器, 或任意其它这种配置

来被实现。

[0102] 结合所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以直接包含在硬件中,由处理器操作的软件模块中,或以上二者的结合中。软件模块可以驻留在 RAM 存储器、闪存、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM 或任意其它本领域内已知的存储介质中。一个示例性存储介质被连接到处理器上,这样使处理器可以从存储介质读取信息,或把信息写到存储介质上。替代的,所述存储介质可以被集成到处理器中。处理器和存储媒体可以驻留在一个 ASIC 中。ASIC 可以驻留在一个用户终端中。替代的,处理器和存储介质可以作为分立元件驻留在用户终端中。

[0103] 公开示例的上述说明使任何本领域的技术人员能制造和使用本发明。对这些示例的不同的修改对本领域的技术人员来讲是显而易见的,在不背离本发明的精神或范围的情况下,这里所限定的一般原则可以用到其他的示例。因此,本发明并不打算被限制到在此所述的这些实施例,而且,本发明应有与在此公开的原理及新颖特征相符的最宽的范围。



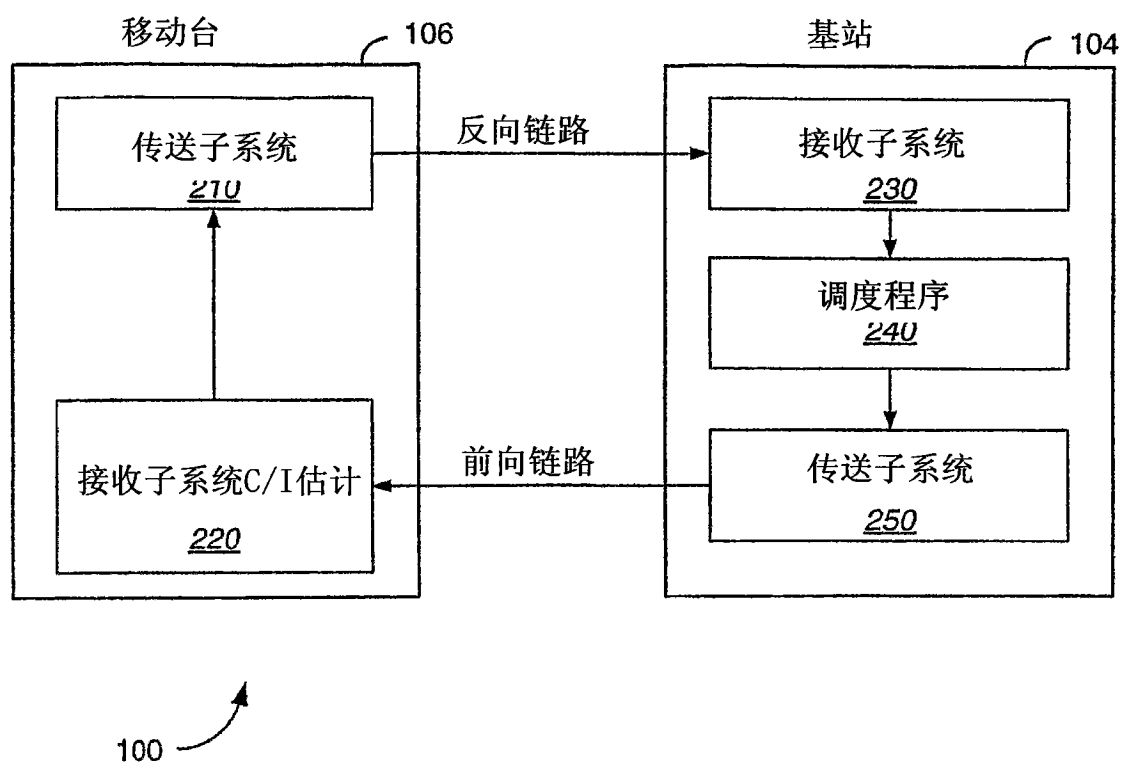
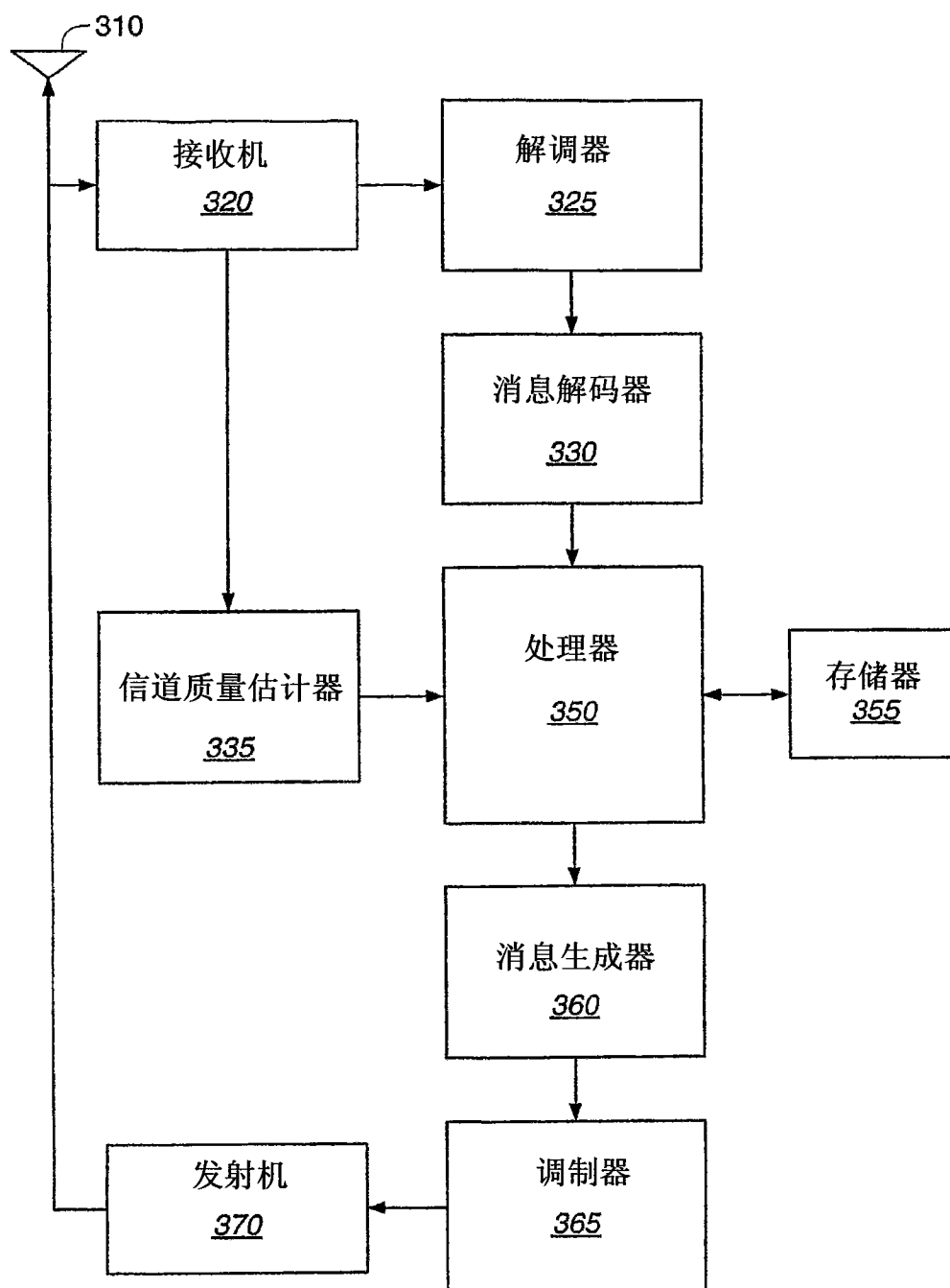


图 2



104
OR
106

图3

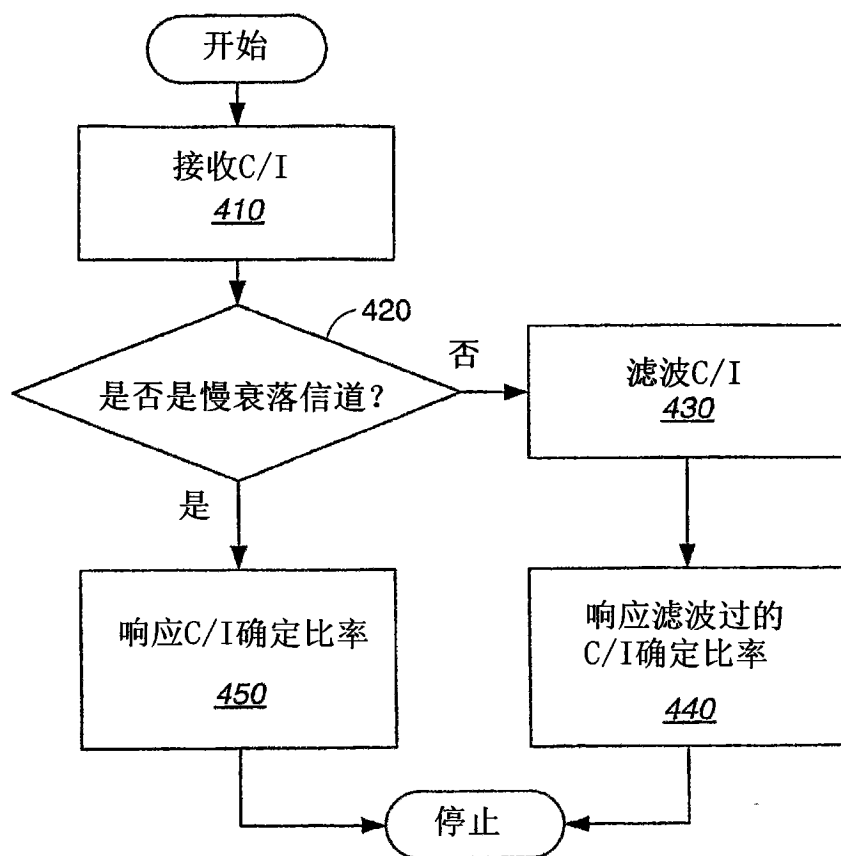


图 4

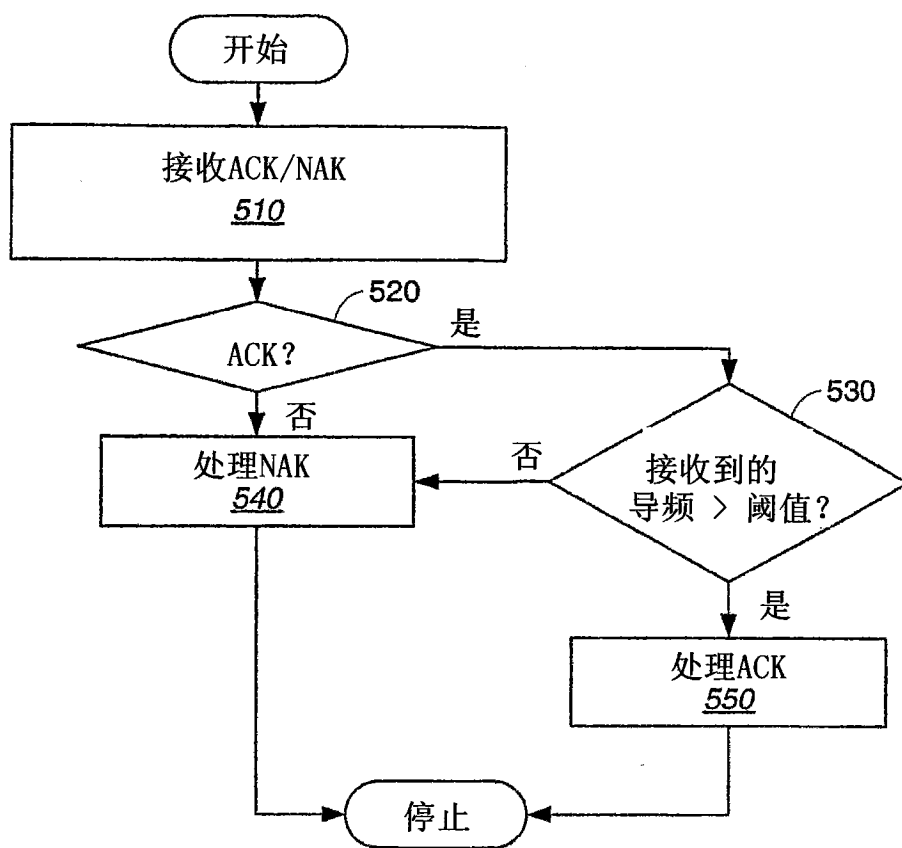


图 5

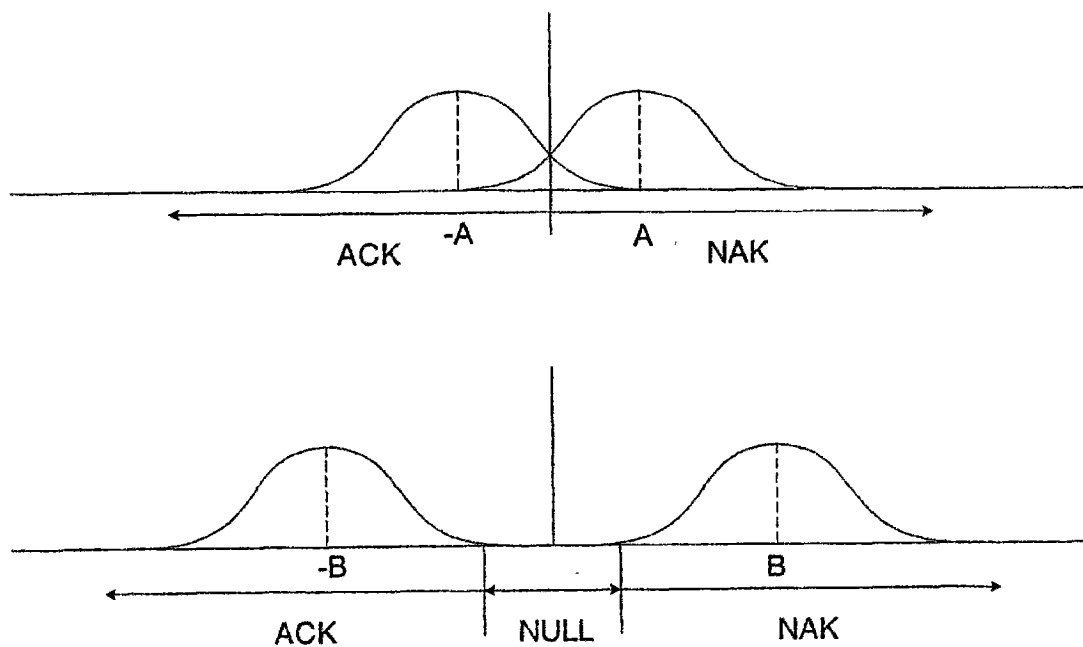


图 6

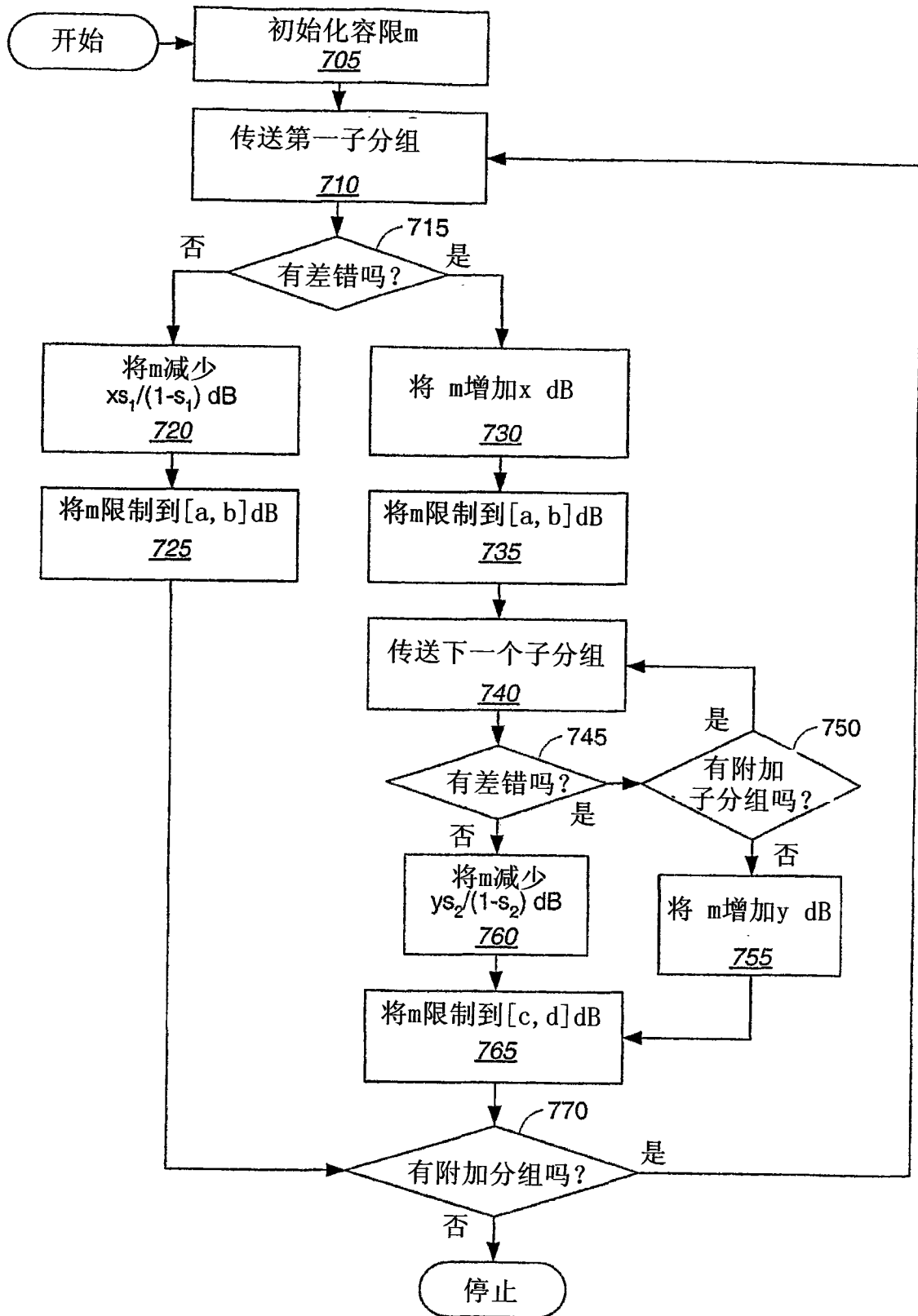


图 7

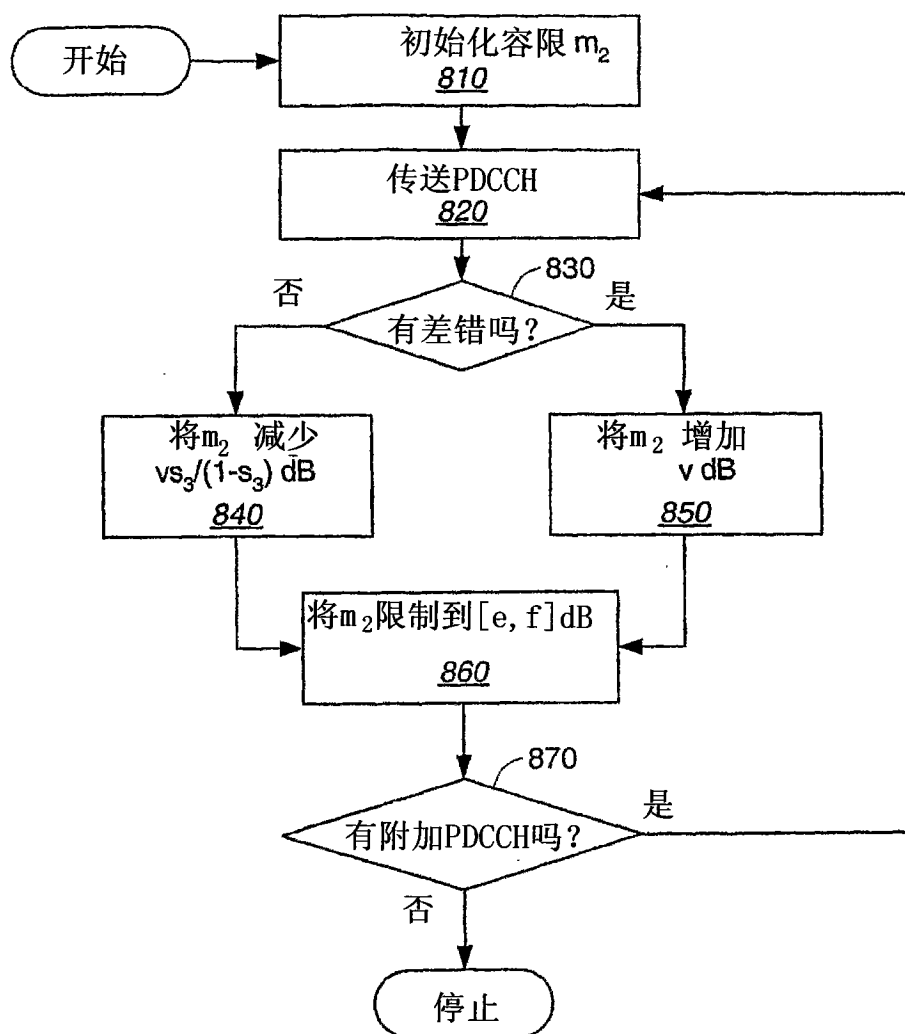


图 8

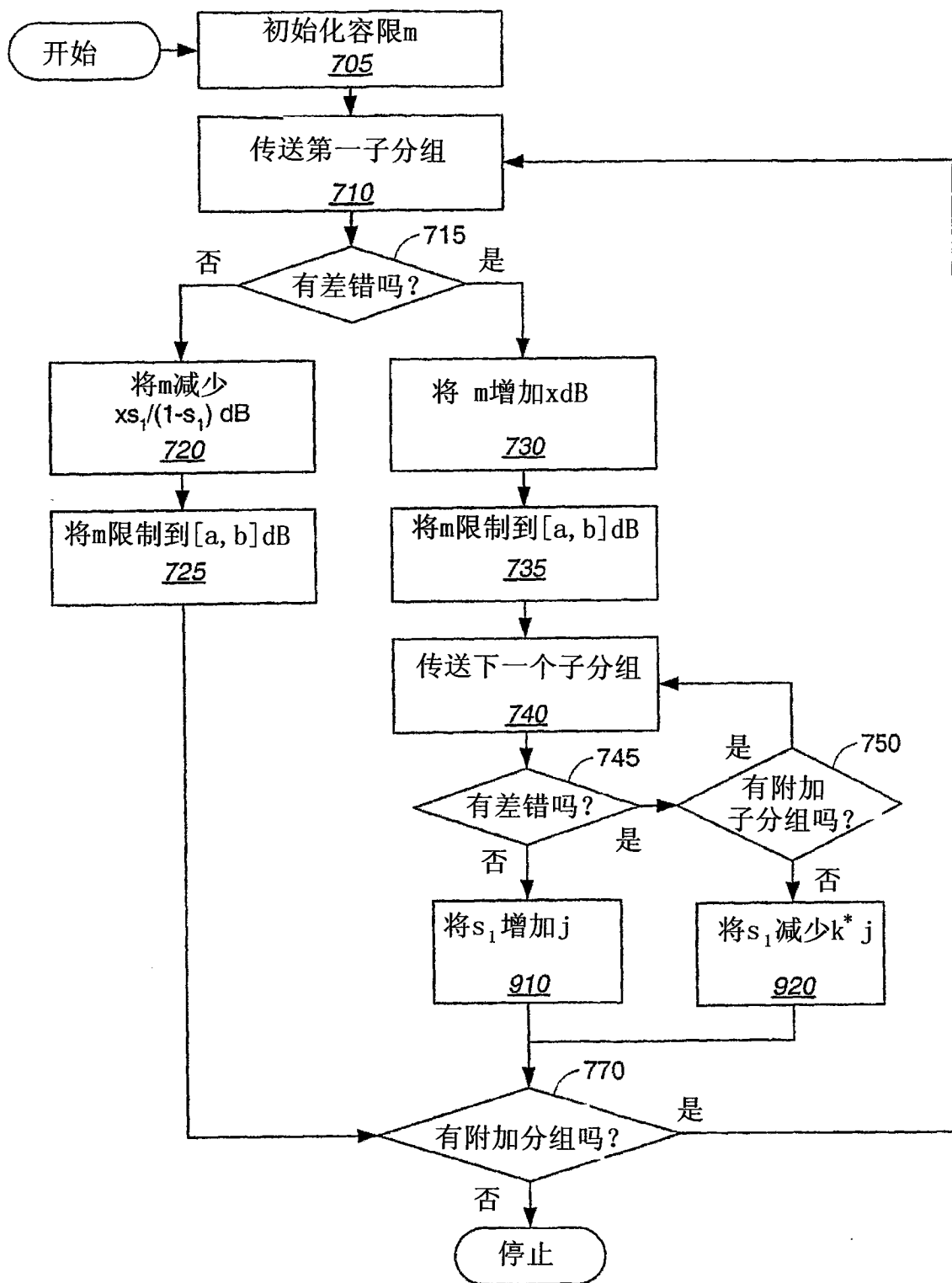


图 9