



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101258759 B

(45) 授权公告日 2013.02.13

(21) 申请号 200680023343.3

(22) 申请日 2006.06.08

(30) 优先权数据

11/172,604 2005.06.30 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007.12.27

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2006/022296 2006.06.08

(87) PCT申请的公布数据

W02007/005192 EN 2007.01.11

(73) 专利权人 昂达博思公司

地址 美国得克萨斯州

(72) 发明人 道格拉斯·O·雷乌丁克

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

11227

代理人 李德山 杨生平

(51) Int. Cl.

H04W 84/02 (2009.01)

(56) 对比文件

US 5884145 A, 1999.03.16,

CN 1302516 A, 2001.07.04,

US 6175734 B1, 2001.01.16,

CN 1386288 A, 2002.12.18,

US 6175734 B1, 2001.01.16,

审查员 黄怡

权利要求书 2 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

进行信道分配以减少干扰及增加无线网络容量的系统和方法

(57) 摘要

公开了一种用于当在信道重用为 1 的系统中信号干扰比 (SIR) 较高的情况下,通过减少碰撞来提高无线系统容量的系统和方法。通过根据模式,例如根据距基站的距离(通过功率电平确定),对每个干扰小区中的信道分配进行排序,移动台以减少它们之间的干扰的方式在同一信道上配对。在一个实施例中,通过在一个小区中分配移动台,使得具有最强信号的移动台被分配以信道 A,而在干扰小区中将具有最弱信号的移动台分配给信道 A,从而实现该智能分配。在另一实施例中,某些优先移动台被分配以无干扰信道或者与弱干扰移动台配对的信道。

1. 一种在无线系统中分配信道的方法,所述方法包括:
在彼此干扰的小区中,在给定的时间点确定每个所述小区中的哪些移动台正以最高的信号强度进行通信;
基于所确定的信号强度向所述移动台分配信道;以及
在所述彼此干扰的小区之一中,进行信道分配,使得接收功率最强的移动台被分配以特定信道,而在所述彼此干扰的小区中的另一小区中,所进行的分配是对接收功率最弱的移动台分配以所述特定信道。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述分配包括:
在所述彼此干扰的小区之一中,进行信道分配,使得各优先移动台被分配到某些信道,而在所述彼此干扰的小区中的所述另一小区中,所述某些信道被保留。
3. 根据权利要求 2 所述的方法,其中,所述保留的信道保持在至少一个小区中而没有任何移动台分配。
4. 根据权利要求 3 所述的方法,其中,所述保留的信道被限制到某功率电平。
5. 根据权利要求 2 所述的方法,其中,所确定的具有最弱的接收功率的移动台被分配到所述保留的信道。
6. 根据权利要求 2 所述的方法,其中,优先移动台被分配额外的发射功率。
7. 一种向移动台分配信道的方法,所述方法包括:
在一对潜在干扰小区中,建立信道的分配顺序,使得关于每个小区中被排序的信道序列,所述一对潜在干扰小区中的第一小区包括根据特定的分配模式分配到信道的移动台,而所述一对潜在干扰小区中的第二小区包括所述第一小区中的分配顺序的镜像的信道分配顺序,
其中,关于所述第一小区,所述特定模式具有从最强到最弱信号强度的顺序,而关于所述第二小区中与所述第一小区中的被排序的信道序列相同的被排序的信道序列,所述信道分配顺序是从最弱到最强的顺序。
8. 根据权利要求 7 所述的方法,进一步包括:
在每个小区中,周期性进行移动台信号强度的确定;以及
根据每个所述确定进行所述移动台信号的所述分配。
9. 根据权利要求 7 所述的方法,其中,所述特定模式是:所述第一小区中所述排序的信道的第一组信道保留给特定移动台,而所述第二小区中所述排序的信道的最后一组信道保留给所述特定移动台。
10. 根据权利要求 9 所述的方法,其中,所述第二小区中所述排序的信道的所述第一组信道保留给最弱信号强度接收者。
11. 根据权利要求 10 所述的方法,进一步包括:
在每个小区中,周期性进行移动台信号强度的确定;以及
根据每个所述确定,进行所述移动台的所述分配。
12. 根据权利要求 7 所述的方法,进一步包括:
不时地改变基站关于某些移动台的功率电平。
13. 一种无线系统,包括:
至少两个基站,每个基站限定一个小区,所述基站使用 $N = 1$ 的重复模式;

用于确定与每个所述基站进行通信的移动台之间的相对信号强度的装置 ; 以及
用于对每个所述小区中的信道分配一个信道顺序, 使得在一个小区中, 最弱信号强度移动台被从所述信道顺序的一端开始分配, 而最强信号强度移动台被从所述信道顺序的另一端开始分配的装置。

14. 根据权利要求 13 所述的系统, 进一步包括 :

用于将某些所述移动台指定为优先移动台的装置 ; 以及
用于将所述小区中的一个小区中的优先移动台与所述小区中的另一个小区中的弱信号强度移动台配对的装置。

15. 根据权利要求 14 所述的系统, 进一步包括 :

用于不时地修改基站与一个或多个移动台之间的功率电平以优化跨所述小区两者的容量的装置。

进行信道分配以减少干扰及增加无线网络容量的系统和方 法

技术领域

[0001] 本发明涉及无线网络信道分配,更具体地涉及以减少干扰并增加无线网络中的容量的方式进行分配的系统和方法。

背景技术

[0002] 在无线系统中,通常希望使用每个小区中的所有信道(或所有分配的频谱)。这些系统被称为 $N = 1$ 重用系统(reuse system)。在这种系统中,移动台(MS)可能在同一信道上接收到来自两个基站(BS)的功率相等的信号。

[0003] 当前解决这个问题的方法包括CDMA,在CDMA中,不同的BS发射不同的码,并且,取决于扩展因子,能够以较高的可靠性将信号从干扰中提取出来。遗憾的是,在这种系统中,扩展正比例减小总吞吐量(through-put)。

[0004] 另一解决方案涉及跳频。在这种情况下,BS随机选择信道以向MS发送,如果仅有少数移动台处于使用中,则碰撞的机会可以较小,因为每个信道仅被使用少许时间。然而,随着负载增加(MS增加),碰撞的可能性增加,直到在每个BS上,100%的可能用户均在使用,碰撞始终都发生。在每一时刻由于干扰造成的损害取决于干扰BS的瞬时发射器功率和MS距其相应BS的相对距离。

发明内容

[0005] 公开了一种用于当在信道重用为1的系统中信号干扰比(SIR)较高的情况下,通过减少碰撞来提高无线系统容量的系统和方法。通过根据模式,例如根据距BS的距离,对每个干扰小区中的信道分配进行智能分配(排序),MS以减少它们之间的干扰的方式在同一信道上配对。第二步骤是任选地控制BS和MS发射器的功率以进一步优化用户容量或减少干扰。

[0006] 在一实施例中,通过在一个小区中分配MS,使得具有最强信号的MS被分配以信道A,而在干扰小区中,具有最弱信号的MS被分配到信道A,从而实现这种智能分配。在另一实施例中,某些优先MS被分配以无干扰信道或与弱干扰MS配对的信道。

[0007] 前面相当宽地概述了本发明的特征和技术优点,以便可以更好地理解本发明的以下具体描述。本发明的附加特征和优点将在下文中描述,其形成本发明权利要求的主题。本领域技术人员应该理解,所公开的构思和特定实施例可以很容易地用作对用于实现本发明相同目的的其他结构进行修改或设计的基础。本领域技术人员还应该认识到,这种等同构造并不脱离本发明的如所附权利要求中提出的精神和范围。在结合附图考虑时,根据下面的描述,将更好地理解与本发明的构成和操作方法有关的、被认为是本发明特性的新颖的特征,以及更多的目的和优点。然而,应该清楚地理解,每个附图只是用于说明和描述,并不旨在作为对本发明的范围的限定。

附图说明

- [0008] 为了更透彻地理解本发明,现在参考结合附图进行的以下描述,其中:
- [0009] 图 1 示出根据模式排序的无线小区的一个实施例;
- [0010] 图 2 示出一个分配模式;
- [0011] 图 3 示出针对随机信道分配和智能信道分配的理论容量分布的模拟;以及
- [0012] 图 4 示出信道分配算法的一个实施例。

具体实施方式

[0013] 图 1 示出一个实施例 10,其中 BS1 从最近(最强功率电平)到最远(最弱功率电平)对 MS 进行信道分配,而 BS2 从最远(最弱功率电平)到最近(最强功率电平)对 MS 进行信道分配。该分配模式在图 2 中示出。

[0014] 使用该信道分配模式,具有强信号的 MS1-A(1) 被分配以小区 1 中的信道 A。位于小区 2 边缘并且具有来自 BS2 的相对较弱信号的 MS7 被分配以小区 2 中的信道 A。这种分配避免了 MS3 和 MS7 在同一信道上配对的情形。如果出现这种情形,则对于从 BS 到 MS 和从 MS 到 BS 的每个方向上的传输, $S \approx I$, 会产生高的干扰。

[0015] 每个 BS 可以不时地进行新的信道分配,使得各 MS 仍然根据其相对强度进行分配,即使它们正在移动中。

[0016] 智能分配能够以其它方式进行,以达到不同的目的。例如,有些 MS 可以被指定为优先用户,使得优先用户在各种情况下总是与最弱的干扰者配对。例如,在图 1 的示例中,如果 MS4 是优先用户,则其将与 MS7 配对。

[0017] 另一目的可以是向特定用户提供最大的容量。在这种情况下,可以向该用户保证干净的信道 (clear channel),或者可以将该用户与其它小区中最弱的用户配对。

[0018] 另一目的可以是通过使 BS 和 / 或所选择的 MS 以更低的速率和更低的功率发射,以减少小区中的干扰。

[0019] 这里所讨论的策略可以在无需预先知道干扰 BS 的信号和干扰的情况下在每个 BS 处实现。一个替代方案是集中式控制器,其可以获得所有 MS 的信号电平和干扰电平,然后实现集中式策略,例如使整个网络的容量最大化。原则上,计算机可以评估每个可能的配对组合,并且从中选择所期望的结果,如最大的网络容量或者使高干扰状况最小化。

[0020] 图 3 示出如图 2 所示在干扰 BS 处从高到低排序与从低到高配对(曲线 303)的模拟 30。曲线 301、302 和 303 表示三种策略的容量分布。例如,在 25% 点处,这意味着所有用户中的 75% 分别享有超过 4、3 和 2.5BPH 的容量。或者反过来看,所有用户中的 25% 具有小于 4、3 和 2.5 BPH 的容量。使用 16 个副载波的结果显示出增加的带宽(理论容量),即,在全部使用两个干扰小区中的 100% 信道的情况下,相比优先信道分配方法(曲线 301)或随机分配(曲线 302),对于更大量用户而言,高干扰情况显著减少。注意,使用优先配对(其可以是对选定数目 MS 可用的高级服务)可以获得更高的容量(曲线 301),但是只能针对少量的 MS。

[0021] 曲线 302 例示典型的 OFDMA 系统,其中,各 MS 被分配所有可用副载波的子集。在典型的传输时隙中,BS 可以具有可用的 16 个、32 个或更多子信道。子信道通常具有数个副载波,每个副载波携带独立的信息。通常,子信道按照先到先服务的方式被分配给移动用

户,上述移动用户通常在其相应小区内随机分布。

[0022] 例如,如上所述,可以每 5 个 MS 改变使用曲线 303 的配对,以保证在小区 1 中最强的移动台保持在信道 A 上,最弱的移动台保持在信道 D 上,而在小区 2 中最弱的移动台保持在信道 A 上,最强的移动台保持在信道 D 上。最强可以使用任何方便的衡量标准来限定,只要潜在干扰小区认同上述衡量标准。一个例子是使用高的信号干扰比 (SIR) 作为强度的度量。

[0023] 使用优先分配,小区 1 将保留例如最先的 5%~10%的信道,以供分配给优先客户,以及使最后的 5%~10%的信道空闲。小区 2 则会相反,即,使其最先的 5%~10%的信道空闲,以及将其优先客户分配到最后的 5%~10%的信道。而且,如上所述,可以设定优先用户总是受到来自其它小区的最弱的干扰。曲线 301 是针对优先用户与最弱的干扰者(在随机位置处 16 个中最弱的一个干扰者)配对的情况而模拟的。

[0024] 图 4 示出无线系统中信道分配过程的一个实施例 40。过程 401 控制来自 MS(用户)的服务请求,而过程 402 任选地确定请求用户是否为优先用户。如果是,则取决于与用户的合同协议,过程 403 根据服务类别或 MS 的其它标识特征来分配信道。

[0025] 如果请求用户不是优先用户,则过程 404 确定相对信号强度,如上所述,并且过程 405 遵循图 2 所示的分配模式,结合过程 406、407、408 和 409 来分配合适的信道,上述过程 406、407、408 和 409 进行检查以保证没有禁止使用某些信道(例如,在某些信道要保持空闲的情况下将发生的情形)。

[0026] 过程 410 对不时进行的信道分配的重新分配进行控制,以确保通过图 2 所建立的模式至少保持在平均水平。

[0027] 在一实施例中,所分配的频谱被分成信道。信道被定义为用于指定时段所分配频谱的一部分(可以是全部)。本发明的构思适用于 FDMA、TDMA、TD-CDMA、OFDMA 或者其组合。

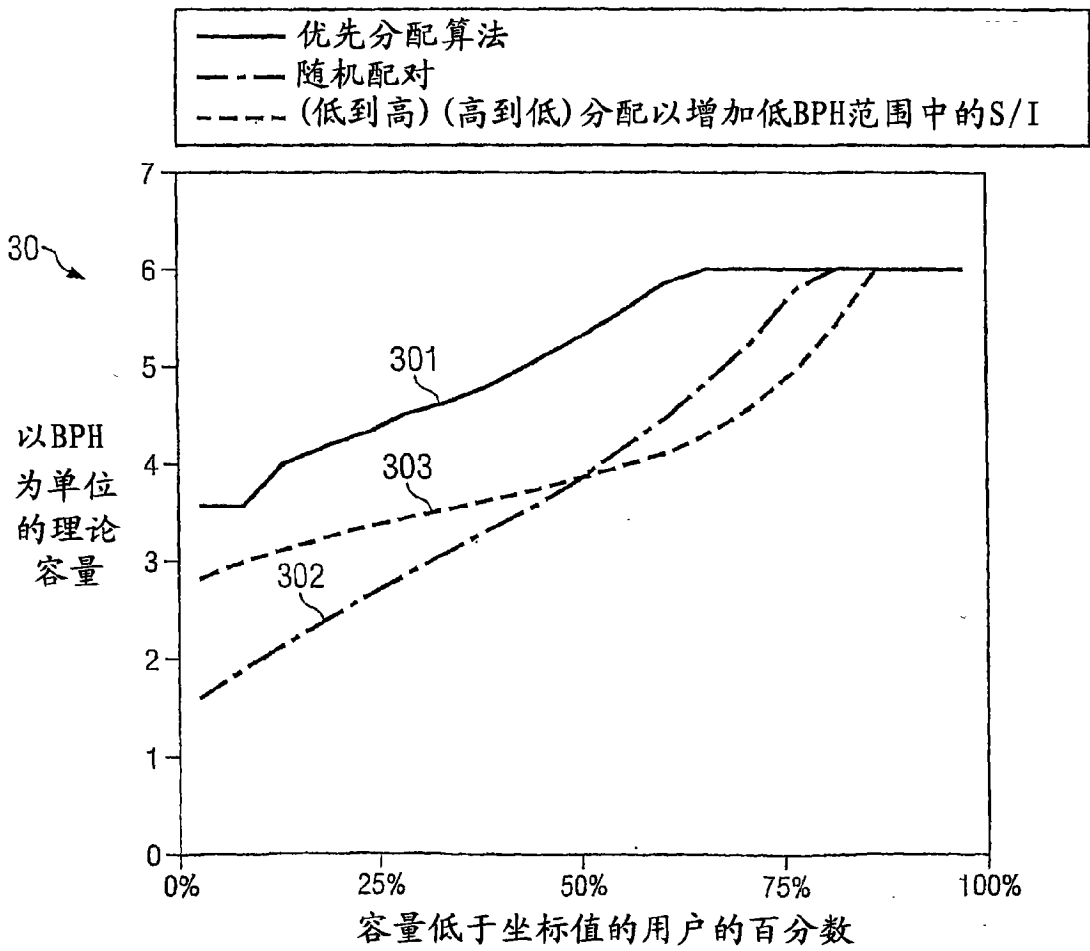
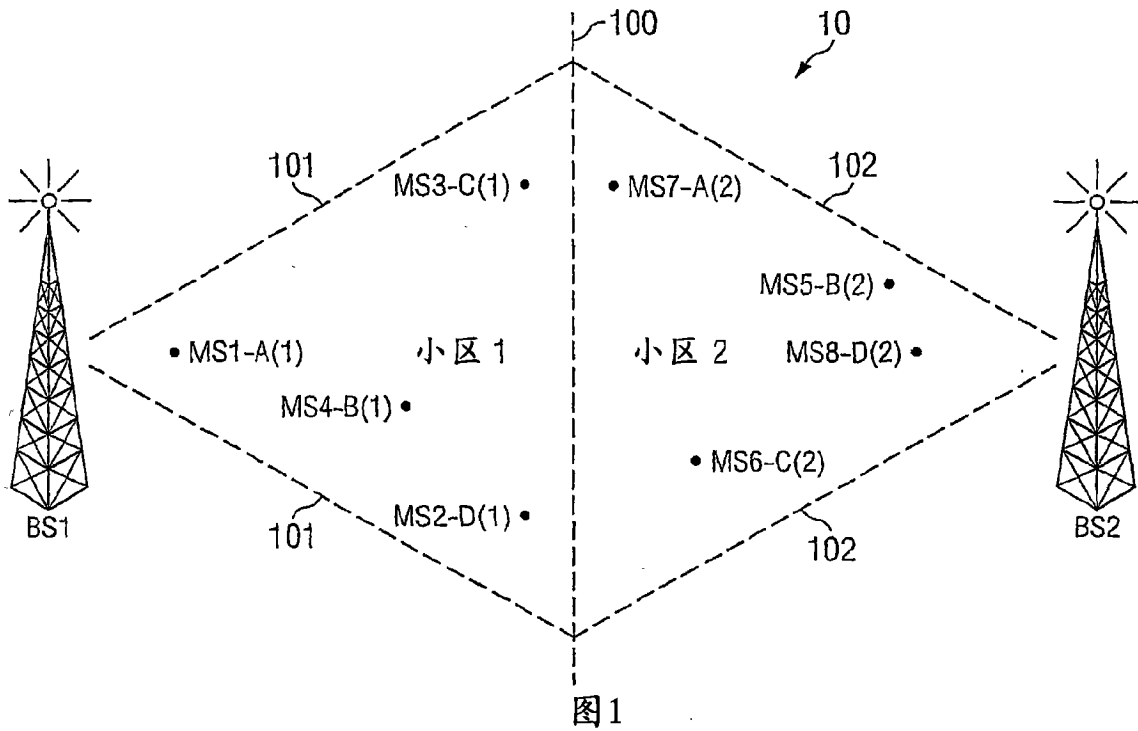
[0028] 应该注意,通过用功率交换吞吐量(容量),可以提高或降低 BS 的容量或某些 MS 的容量。一个简单的示例是:如果用户需要较小的容量,则降低功率并改变调制速率。

[0029] $C = \log_2(1+S/N+I)$ 。将 S 减到 $1/4S$,则新的 $C =$ 旧的 C 的 $1/2$ 。

[0030] 将 S 增加到 $4S$,则新的 C 加倍。

[0031] 这是折衷方法。每次 BS 降低功率,则有助于相邻小区,但是如果其增加功率,则对特定 MS 产生更多的干扰。然而,如果功率增加的信道是保留的集合中的一部分,则可能无关紧要。

[0032] 虽然已经具体描述了本发明及其优点,但是,应该理解,在这里可以在不脱离本发明的由所附权利要求所限定的精神和范围的情况下,进行各种变化、替换和改变。而且,本申请的范围并不旨在限于本说明书中所述的、处理、加工、制造、物质的组成、装置、方法和步骤的特定实施例。如同本领域技术人员从本发明的公开中容易理解的那样,目前已有的或者以后将要开发的、与这里所述对应的实施例实现基本上相同的功能或者获得基本上相同的结果的处理、加工、制造、物质的组成、装置、方法或步骤可以根据本发明加以利用。因此,所附权利要求旨在将这种处理、加工、制造、物质的组成、装置、方法或步骤包括在其范围内。



基站	信道			
	A	B	C	D
BS1 (强到弱)	MS 1	MS 4	MS 3	MS 2
BS2 (弱到强)	MS 7	MS 5	MS 6	MS 8

图2

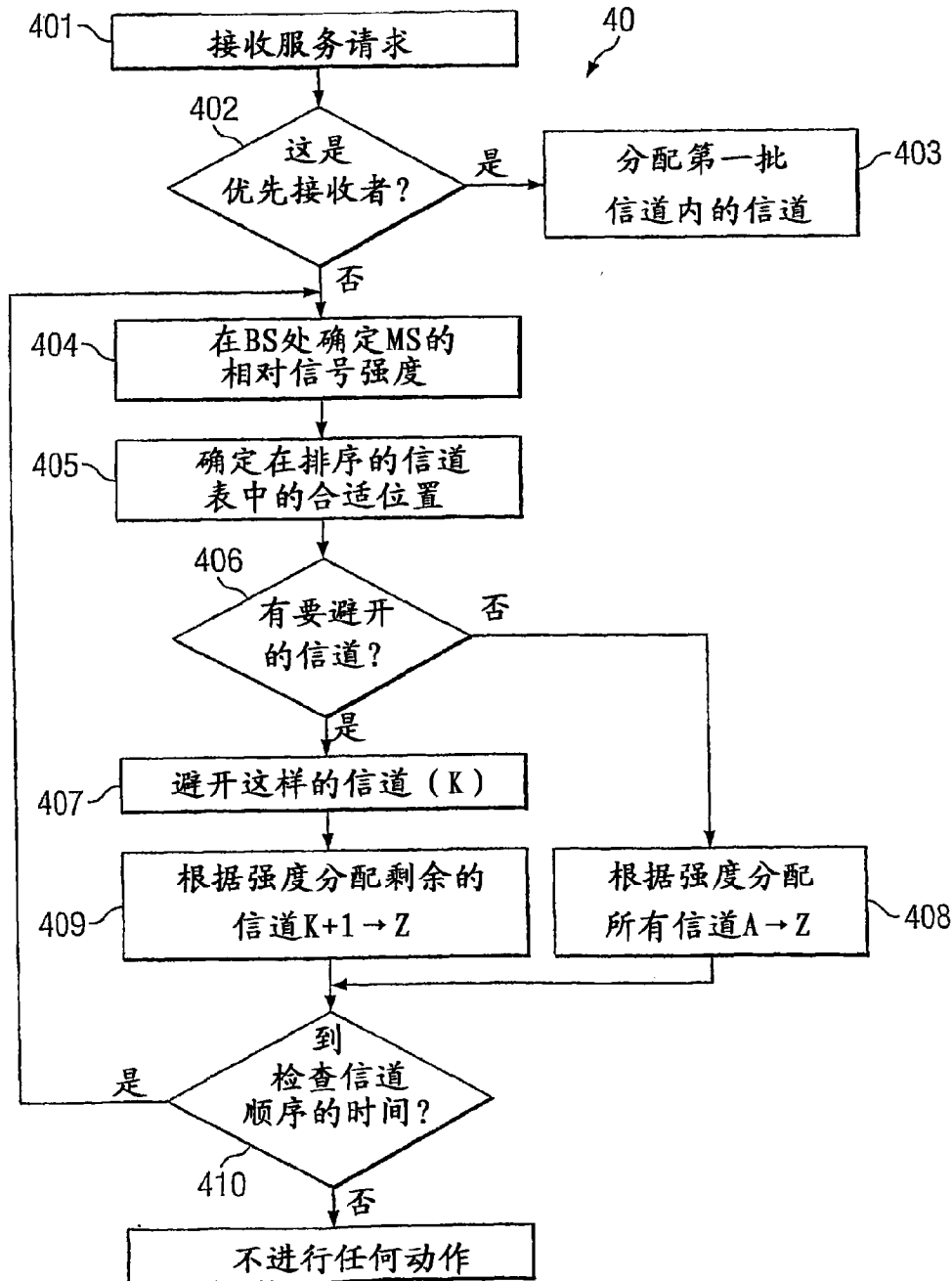


图4