



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1555657 B

(45) 授权公告日 2012. 04. 04

(21) 申请号 02818193. X

H04W 52/00 (2009. 01)

(22) 申请日 2002. 07. 19

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

09/912, 227 2001. 07. 24 US

US 6085108 A, 2000. 07. 04, 说明书第 3 栏 4-21 行.

CN 1216652 A, 1999. 05. 12, 全文.

(85) PCT 申请进入国家阶段日

2004. 03. 17

US 6212399 B1, 2001. 04. 03, 说明书第 2 栏 8-19 行、第 5 栏 49-59 行.

(86) PCT 申请的申请数据

PCT/IB2002/002839 2002. 07. 19

CN 1175869 A, 1998. 03. 11, 说明书第 1 页第 25 行 - 第 3 页第 20 行、第 9 页 33 行 - 第 11 页第 10 行, 附图 1-14.

(87) PCT 申请的公布数据

W003/010979 EN 2003. 02. 06

审查员 于志辉

(73) 专利权人 诺基亚有限公司

地址 芬兰埃斯波

(72) 发明人 S·赫梅莱恩

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 吴立明

(51) Int. Cl.

H04W 52/12 (2009. 01)

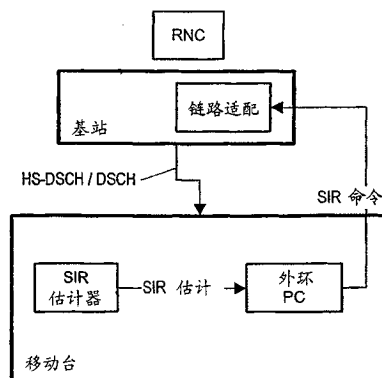
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 6 页

(54) 发明名称

WCDMA 通信中用于确定是否执行链路适配的方法

(57) 摘要

用于为从第一通信设备到第二通信设备的通信确定是否执行链路适配的设备和方法, 其中第二通信设备检验从第一通信设备接收到的信号, 并且提供信号质量的第一指示。该方法中包括如下步骤: 记录至少一个由第二通信设备接收到的信号质量的第一指示; 在至少一个信号质量第一指示的基础上, 提供信号质量的第二指示; 以及在信号质量第二指示的基础上, 判定是否执行链路适配。信号质量第一指示可以例如是信号干扰比值 (SIR)。而信号质量第二指示一般是变化的 SIR 目标。



1. 一种为从第一通信设备到第二通信设备的通信确定是否执行链路适配的方法,包括:

第二通信设备检验从第一通信设备接收到的信号,并且提供由第二通信设备接收到的信号质量的第一指示;

记录由第二通信设备接收到的信号质量的第一指示;

基于外环功率控制过程,在所述信号质量的第一指示的基础上,提供所述信号质量的第二指示;以及

在所述信号质量的第二指示的基础上,判定是否执行链路适配。

2. 权利要求1的方法,其中所述信号质量的第一指示是信号干扰比估计值、确认/否认信号、帧错误率、块错误率或在预定时段内收集到的相应统计值。

3. 权利要求1的方法,其中所述信号质量的第二指示是信号干扰比目标值、变化的信号干扰比目标值、确认/否认信号或从一系列连续的确认/否认信号中得到的信号。

4. 权利要求3的方法,其中执行链路适配的判定是基于信号干扰比目标值是否被变化为预定最大或最小信号干扰比目标值的某个预定容限内的取值。

5. 权利要求3的方法,其中记录连续的信号干扰比目标值改变命令,以及在预定数量的连续信号干扰比目标值改变命令是否都是提高信号干扰比目标值或降低信号干扰比目标值的基础上,做出是否执行链路适配的判定。

6. 权利要求3的方法,其中记录连续的信号干扰比目标值改变命令,以及在预定数量的信号干扰比目标值变化命令中预定部分命令是提高信号干扰比目标值或降低信号干扰比目标值的基础上,做出是否执行链路适配的判定。

7. 权利要求1的方法,其中从由一移动台和一基站构成的组中选择第一通信设备,第二通信设备是该由一移动台和一基站构成的组中的另一设备。

8. 权利要求1的方法,其中由第二通信设备接收到的信号质量指示被用作链路适配判定的基础的信号不同于用来作出链路适配判定的信号,但是与该信号相关。

9. 一种为从第一通信设备到第二通信设备的通信判定是否执行链路适配的设备,包括:

用于第二通信设备检验从第一通信设备接收到的信号并且提供由第二通信设备接收到的信号质量的第一指示的装置;

用于记录由第二通信设备接收到的信号质量的第一指示的装置;

用于基于外环功率控制过程、在所述信号质量的第一指示的基础上,提供所述信号质量的第二指示的装置;以及

用于在所述信号质量的第二指示的基础上,判定是否执行链路适配的装置。

10. 权利要求9的设备,其中所述信号质量的第一指示是信号干扰比估计值、确认/否认信号、帧错误率、块错误率或在预定时段内收集到的相应统计值。

11. 权利要求9的设备,其中所述信号质量的第二指示是信号干扰比目标值、变化的信号干扰比目标值、确认/否认信号或从一系列连续的确认/否认信号中得到的信号。

12. 权利要求11的设备,其中执行链路适配的判定是基于信号干扰比目标值是否被变化为预定最大或最小信号干扰比目标值的某个预定容限内的取值。

13. 权利要求11的设备,其中记录连续的信号干扰比目标值改变命令,以及在预定数

量的连续信号干扰比目标值改变命令都是提高信号干扰比目标值或降低信号干扰比目标值的基础上,做出执行链路适配的判定。

14. 权利要求 11 的设备,其中记录连续的信号干扰比目标值改变命令,以及在预定数量的信号干扰比目标值改变命令中预定部分命令是提高信号干扰比目标值或降低信号干扰比目标值的命令的基础上,做出执行链路适配的判定。

15. 权利要求 9 的设备,其中从由一移动台和一基站构成的组中选择第一通信设备,第二通信设备是该由一移动台和一基站构成的组中的另一设备。

16. 权利要求 9 的设备,其中由第二通信设备接收到的信号质量指示被用作链路适配判定的基础的信号不同于用来作出链路适配判定的信号,但是与该信号相关。

WCDMA 通信中用于确定是否执行链路适配的方法

发明领域

[0001] 本发明涉及到宽带码分多址接入 (WCDMA) 通信。更加具体而言,本发明涉及到 WCDMA 移动电话通信中的链路适配的应用。

[0002] 发明背景

[0003] 在宽带码分多址接入 (WCDMA) 移动电话通信内所谓的 HSPA(高速分组接入)方法中,可以使用多种不同的编码速率。而且还可以使用多阶调制。链路适配是一种在蜂窝通信系统用户所处现有信号状况的基础上,自适应地选择基站与用户间通信所用的调制和编码方案的方法。通过使用链路适配,可以为每个用户选择适当的编码速率和调制下行链路(每信号周期内所能传输的比特个数)。例如,在普通正交相移键控(QPSK)调制中,每次相位的转移都可以传递两个比特,该调制方案中包含四个星座点,而且其幅值保持恒定。如果采用包含八个星座点的 8PSK,则每次状态转移都能传递三个比特。对于正交幅值调制(QAM)而言,其幅值也是可变的。例如如果采用 16QAM,其中包含四种可能的相位值以及四种可能的幅度值,从而得到十六个星座点。

[0004] 现有技术都是基于用于指示 S/N 比值(即在导频信号 S/N 测量的基础上改变编码和调制)的导频信号值来改变编码和调制。在现有技术中,为了响应较差 S/N 比值的指示,需要做出采用较低调制下行链路或者更强编码(更加具有健壮性)的响应,以及为了响应较好 S/N 比值的指示,则做出相反的反应

[0005] 现有技术方法的一个问题在于:导频信号测量中包括若干错误源,而且由于存在多种可能的错误,因此现有技术中用于确定采用何种链路适配(如果有的话)的算法并不能很好地工作。例如,如果在导频 S/N 测量(或者其他类似测量,例如都是在公共导频信道 CPICH 中所做的 E_c/I_0 或 E_b/I_0 测量,其中 E_c/I_0 表示每码片能量与干扰的比值,而 E_b/I_0 表示每比特能量与干扰的比值)中存在错误,或者现有技术中当 HS-DSCH 信道质量(而不是公共导频信道(CPICH)质量)测量存在错误时,该算法都有可能选择错误的调制和编码集(MCS)。

[0006] 我们所需要的是一种健壮并且快速的链路适配算法,供移动电话通过无线通信系统进行通信使用,允许改变编码速率以及调制下行链路。在某些例如 HSDPA 的通信系统中,HS-DSCH 使用固定的功率电平,而对于其它的通信系统,功率电平则是可变的。理想情况下,(对于除了 HSDPA 系统之外的系统来说)通常所需要的是一种不仅局限于移动电话以其最大或最小功率电平发射的情况下被使用,而且当移动电话以中等功率电平进行发射时也能应用的方法。

[0007] 发明概述

[0008] 因此本发明提供用于为从第一通信设备到第二通信设备的通信,即为从第一通信设备到第二通信设备的通信信号确定是否执行链路适配的设备和相应方法,其中第二通信设备检验从第一通信设备接收到的信号,并且提供由第二通信设备接收到的信号质量的第一指示,这一指示可以例如是信号干扰比值(SIR)。该方法中包括如下步骤:记录至少一个由第二通信设备接收到的信号质量的第一指示;在至少一个信号质量第一指示的基础上,

提供信号质量的第二指示（例如由通过被称作外部功率控制环路所提供的 SIR 目标）；以及在信号质量第二指示的基础上，决定执行链路适配（该判定可以例如基于从外部功率控制环路接收到的、SIR 目标值的历史）。

[0009] 本发明的另一方面，由第二通信设备接收到的信号质量第一指示可以是上述的 SIR 估计值，或者还可以是确认 / 否认 (ACK/NACK) 信号。

[0010] 本发明的又一个方面，由第二通信设备接收到的信号质量第二指示既可以是 SIR 目标值、变化的 SIR 目标值、ACK/NACK 信号，也可以是从一系列连续 ACK/NACK 信号中得到的信号。在根据本发明该方面的某些应用中，判定执行链路适配都是基于 SIR 目标是否被变化为预定最大或最小 SIR 目标的某些预定容限内的取值。在根据本发明该方面的某些应用中，记录连续的 SIR 目标变化命令，并且在预定数量的连续 SIR 目标变化命令全部都是提高或降低该 SIR 目标的基础上，决定执行链路适配。在根据本发明该方面的某些应用中，记录连续的 SIR 目标变化命令，而且在预定数量的 SIR 目标变化命令中预定部分命令是提高或降低 SIR 目标的基础上，决定执行链路适配。

[0011] 本发明的另一方面，可以从由一移动台和一基站构成的组中选择第一通信设备，以及第二通信设备是由一移动台和一基站构成的组中的另一设备。

[0012] 本发明的另一方面，第一通信设备或第二通信设备执行一个或多个如下步骤：记录至少一个信号质量第一指示，提供信号质量第二指示，以及决定执行链路适配。

[0013] 本发明的另一方面，无线网络控制器 (RNC) 执行一个或多个如下步骤：记录至少一个信号质量第一指示，提供信号质量第二指示，以及决定执行链路适配。

[0014] 本发明的另一方面，由第二通信设备接收到的信号质量指示被为其用作链路适配判定的基础的信号不同于为其作出链路适配判定的信号，但是与之相关。

[0015] 本发明的另一方面，由第二通信设备接收到的信号质量第一指示是帧错误率 (FER) 或块错误率 (BLER) 或在预定时间段内收集到的相应统计值。

[0016] 本发明具有如下优点：由于其中没有采用测量，因此它对测量误差不敏感，该方法取决于例如 CRC 校验等的质量指示符，而不是 SIR 测量。

[0017] 附图简述

[0018] 通过考虑随后的详细描述以及附图，可以清楚地看到本发明的上述及其他目的、特征以及好处，附图中：

[0019] 图 1 是用于说明公知的下行链路闭环功率控制的框图 / 流程图，其提供了供本发明使用去确定是否令移动设备执行链路适配的信息；

[0020] 图 2 是本发明用于确定是否执行链路适配的一个判定过程；

[0021] 图 3 是本发明用于确定是否执行链路适配的第二判定过程的流程图；以及

[0022] 图 4 是本发明用于确定是否执行链路适配的第三判定过程的流程图；

[0023] 图 5 给出一实施例中的信号质量控制的框图 / 流程图，其中在移动台内执行 SIR 估计、外环功率控制以及链路适配判定；

[0024] 图 6 给出一实施例中的信号质量控制的框图 / 流程图，其中在移动台内执行 SIR 估计和外环功率控制，以及在基站中执行链路适配判定；

[0025] 图 7 给出一实施例中的信号质量控制的框图 / 流程图，其中在移动台内执行 SIR 估计和外环功率控制，以及在无线网络控制器 (RNC) 中执行链路适配判定；以及

[0026] 图 8 给出一实施例中的信号质量控制的框图 / 流程图, 其中在移动台内执行 SIR 估计或 BLER 或 BER 监测, 以及在 RNC 或基站内执行外环功率控制, 以及在移动台内执行链路适配判定。

[0027] 执行本发明的最佳模式

[0028] 在此所描述的本发明涉及改善下行链路 (从基站到移动台) 的质量的链路适配, 但是应该理解到: 本发明也可以被用于去改善上行链路 (从移动台到基站) 的质量。其中只是移动台和基站 (或其他网络元素) 互换角色。

[0029] 根据本发明, 为了改善下行链路的质量, 基站在公认的 (下行链路) 外环功率控制过程的输出以及下行链路闭环功率控制过程的一个元素的基础上, 在与利用宽带码分多址接入 (WCDMA) 的移动台进行通信过程中执行链路适配 (改变所用的基带编码或调制下行链路)。存在上行链路和下行链路功率控制, UE 和基站都将其发射功率调整到某个目标值。(为一组移动台提供服务的基站把每个信道的发射功率调整到目标值, 其中每个移动台使用不同的信道。)

[0030] 对于下行链路功率控制来说, 在移动台内执行质量测量 (即通过质量指示符的质量监测), 该测量被用于去确定如何调整发送到移动台的发射功率。可以在经由服务基站传递到 RNC 的信息的基础上, 在移动台内或无线网络控制器 (RNC) 内为服务基站进行外环功率控制。也可以在由移动台传递给基站的信息的基础上, 在基站内进行外环功率控制。现在参考图 1, 在内环 (也被称作快速功率控制环路) 中, 由一模块对到达移动台收发机 11 的下行链路 (DL) 信号进行挑选 (tap), 用于执行信号干扰比值 (SIR) 测量 (或者某些等效的测量)。SIR 测量模块比较下行链路信号的 SIR 与 SIR 目标, 并且在比较的基础上, 向服务基站收发机 12 发出功率控制命令, 以提高或降低其发射功率。功率控制命令与上行链路信号复用在一起, 然后这样发射给基站收发机 12。基站收发机的多路分解器提取功率控制命令并且将这些命令提供给它功率放大器。在外环 (也被称作慢速功率控制环路) 中, 由译码和质量测量模块检验下行链路信号, 该模块确定是否调整供 SIR 测量模块使用的 SIR 目标, 以确定发出何种功率控制命令。是否调整 SIR 目标的判定基于误码率或帧错误率或某些其他帧可靠性的测量。确定是否提高或降低 SIR 目标的通常方式是简单地校验接收帧或 TTI (传输时间间隔) 内是否有差错。这可以例如通过利用 CRC 校验来完成。

[0031] 尽管图 1 中给出并且描述了快速功率控制环路 (所谓的内环), 但是本发明决不利用快速功率控制环路。本发明仅仅利用由外环 (也被称作慢速功率控制环路) 提供的 SIR 目标提高或降低命令, 或随后描述的 ACK/NACK 信令。

[0032] 现在根据本发明, 在其优选的实施例中, 由移动台在下列事件的每个事件中执行链路适配 (即改变编码 / 调制电平):

[0033] 1) SIR 目标达到预定的最大或最小值。

[0034] 2) SIR 目标是最大 SIR 目标之下, 或最小 SIR 目标之上的某一预定量。

[0035] 3) 检测到 SIR 目标的预定的变化 (正或负)。

[0036] 4) 某些预定数量的最近 SIR 目标命令中的预定百分比的命令都是供基站使用去改变 (提高或降低) SIR 目标的命令。

[0037] 在此处描述的特定应用, 即改善下行链路链路质量的应用中, 移动台 (或 RNC 或基站) 知道 SIR 目标, 以及它该如何变化。如果在网络内 (在 RNC 或基站内) 进行外环功率

控制,基站(或 RNC)可以把每个新的 SIR 目标通知给移动台,然后移动台可以(在上述事件发生时)判定采用何种链路适配,或者基站(或 RNC)可以确定移动台该采用何种具体的链路适配,并且这样通知给移动台。如果在移动台内进行外环功率控制,则不需要信令,但是移动台已经得知所需的 SIR 信息。无论在哪里为下行链路质量控制进行链路适配(在移动台、RNC 或基站),链路适配判定(与用于作出判定的信息相反)都要被通知给基站(除非基站做出判定,此时基站已经得知判定),使得基站可以因此改变其 MCS。当上述一个或多个事件发生时,基站所做出的编码/调制下行链路的特定改变并不是本发明的主题。

[0038] 在以上描述中已经假设:在从共享分组信道上的信令中得到的质量指示符的基础上,为共享分组信道(即下行链路共享信道 DSCH 或高速下行链路共享信道 HS-DSCH)实施外环功率控制(即为共享分组信道实施质量控制)。还可以在相关专用信道 DCH 的基础上,(为同一共享分组信道)做出相同的判定。(相关的 DCH 是普通的专用传输信道,采用包含快速闭环和较慢速外环在内的闭环功率控制对它进行功率控制,并且处于与若干基站或扇区的软切换之中。)然后,由外环功率控制发出的用于控制相关 DCH 的命令被用于为共享信道做出链路适配判决。

[0039] 除了连续的 SIR 目标提高或降低命令之外,还可以在用于生成若干其它提高(向上)或降低(向下)信号质量指示符的功能的基础上做出链路适配判定。如果连续生成若干向上指示符,则将选择更加健壮的 MCS。如果连续生成若干向下指示符,则可以采用较高的比特速率。例如每当接收到错误帧时,就生成向上指示符,以及每当能够接收到被正确接收的数据帧时,就生成向下指示符。很自然,更加智能的逻辑设计还可以被用作上述的事件 3 和 4。

[0040] 在这种候选实施例中,对于下行链路质量控制来说,在进行链路适配中确定的编码/调制下行链路可以基于移动台在接收由基站发出的下行链路信号时生成的确认/否认信号(ACK/NACK)。可以在移动台、基站或 RNC 内实施用于确定基站应该采用何种链路适配的模块。

[0041] 根据基于由移动台针对下行链路信号质量控制的 ACK/NACK 信令的实施例,如果没有正确接收到分组,则下行链路质量较差,并且应该调整编码/调制下行链路,以补偿较差的信号状况。BS 或 RNC 最好在若干个最近 ACK/NACK 消息的基础上而不是仅在最近一个 ACK/NACK 的基础上进行链路适配判决。例如,如果最近 ACK/NACK 命令中某些部分的命令是 NACK 命令,则移动台将使用更加健壮(较低的比特速率)的 MCS。相反,如果最近 ACK/NACK 命令中某些部分(不必与上述相同)的命令是 ACK 命令,则选择提供较高比特速率的 MCS。或者,如果发出某个数量的连续 NACK 命令,则选择更加健壮的 MCS,以及如果发出某个数量的连续 ACK 命令,则选择较高数据速率的 MCS。

[0042] 当然还有基于由基站针对上行链路信号质量控制的 ACK/NACK 信令的相应实施例。现在参考图 2,图中给出用于确定是否执行链路适配的判定过程,其中在上述前两个事件的基础上进行判定,即由外环功率控制提供的 SIR 目标是否达到预定的最大值或(在某些预定容限内)接近预定的最大值,使得需要更加健壮的调制和/或更强的编码。如果 SIR 目标达到或接近最小预定 SIR 目标,则执行链路适配,其中采用健壮性较差的调制和/或较弱的编码,从而可以提供较高的数据速率。

[0043] 现在参考图 3,图中给出用于确定是否执行链路适配的判定过程,其中在上述第三

事件的基础上进行判定,即在向上方向(或 NACK 信号)或向下方向(或 ACK 信号)上,是否已经存在多个由外环功率控制提供的多个连续 SIR 目标变化(或向上/向下质量指示符命令),或多个连续的 ACK/NACK 信号(也可以被当作向上/向下质量指示符命令)已超过预定界限 L1(针对向上命令或 NACK 信号)或 L2(针对向下命令或 ACK 信号)。

[0044] 现在参考图 4,图中给出用于确定是否执行链路适配的判定过程,其中在上述第四事件的基础上进行判定,即在向上或向下方向上是否有足够高百分比的某个先前数量的 SIR 目标改变(或者足够高百分比的 ACK 或 NACK 信号)。

[0045] 应该理解:在优选实施例中,任意上述的事件都可以被用于去触发进行链路适配的判决,但是本发明还包含把这种判决基于图 2 到图 4 所示的任意一个判定过程或判决过程的任意组合。

[0046] 此外,如上所述并且从上述中可以清楚地看到,尽管(图 1 中)给出并且描述了快速功率控制环路(所谓的内环),但是本发明决不使用快速功率控制环路。本发明仅利用(由也被称作慢速功率控制环路的外环所提供的)SIR 目标提高或降低命令,或 ACK/NACK 信号。

[0047] 图 5-8 针对在何处进行链路适配以及基于外部功率环路的实施例中所使用的其它模块处于何处,说明用于下行链路信号质量控制的发明的不同实施例。

[0048] 现在参考图 5 中根据一个实施例的信号质量控制,其中在移动台内执行 SIR 估计、外环功率控制以及链路适配判定。

[0049] 现在参考图 6 中根据一个实施例的信号质量控制,其中在移动台内执行 SIR 估计以及外环功率控制,并且在基站内执行链路适配判定。

[0050] 现在参考图 7 中根据一个实施例的信号质量控制,其中在移动台内执行 SIR 估计以及外环功率控制,并且在 RNC 内执行链路适配判定。

[0051] 现在参考图 8 中根据一个实施例的信号质量控制,其中在移动台内执行 SIR 估计或 BLER 或 BER 监测,在 RNC 或基站内执行外环功率控制,并且在移动台内执行链路适配判定。应该理解到:链路适配模块可以位于 RNC 或基站内,来代替图 8 所示的在移动台中。

[0052] 在本发明的某些实施例中,链路适配算法可以使用帧错误率(FER)或块错误率(BLER)或在预定时间段内收集到的相应统计值(例如可以按块方式去收集或者采用滑动窗去收集)。然后可以在测量的统计值的基础上选择适当的 MCS。因此如果测量到的 FER/BLER 高于预定目标 FER/BLER,则选择更加健壮的 MCS,以及反之如果测量到的 FER/BLER 低于预定的目标,则选择健壮性较差的 MCS。最好只存在一个目标,即如果统计值低于该目标,则使用健壮性较差的 MCS,以及如果统计值超过同一目标,则使用更加健壮的 MCS。

[0053] 本发明范围

[0054] 可以理解到,以上描述的设计仅仅用于说明本发明的应用原理。本领域的技术人员可以做出各种修改和其它设计,而不会脱离本发明的覆盖范围,并且所附的附加权利要求中将覆盖这些修改和设计。

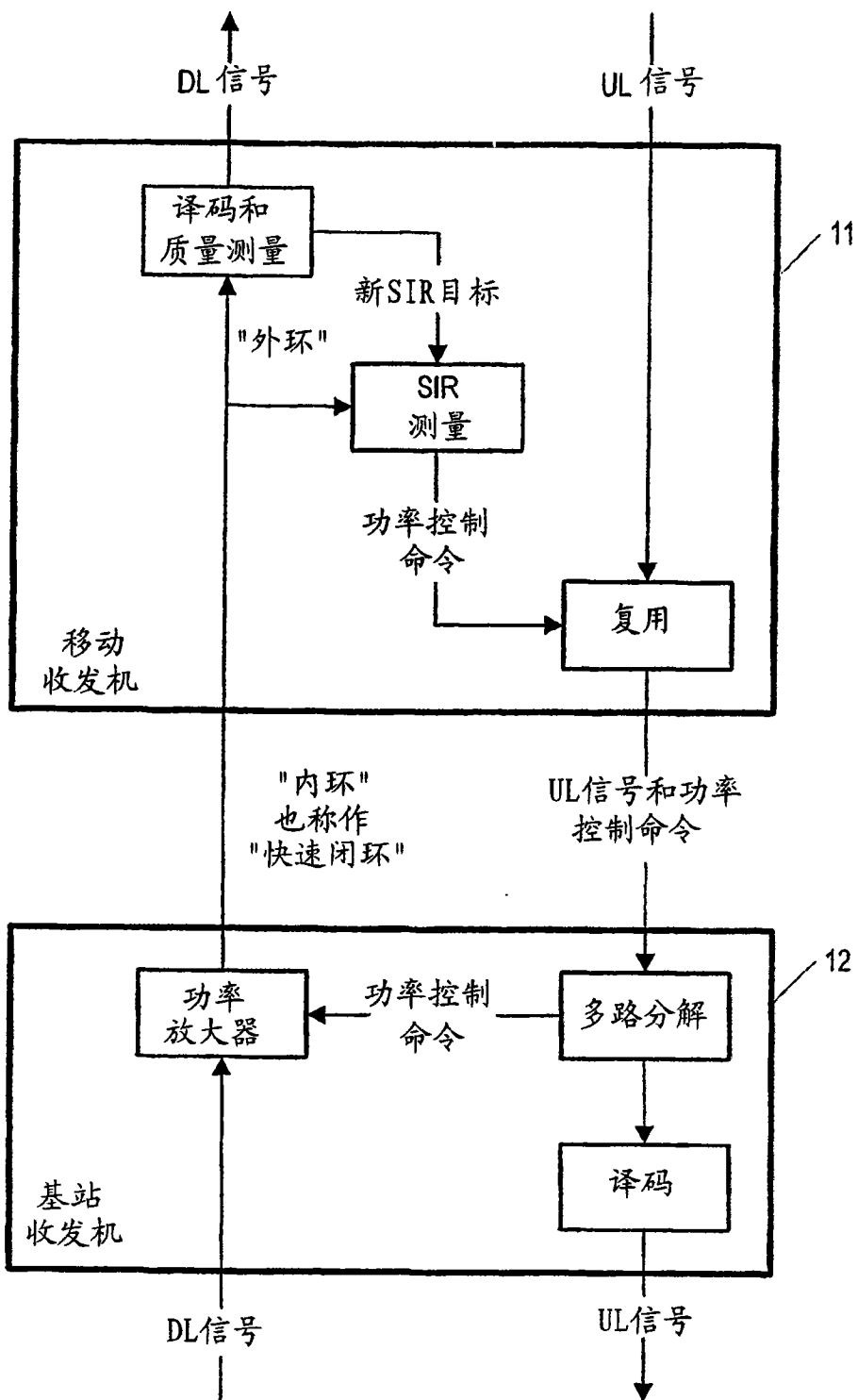


图 1 现有技术

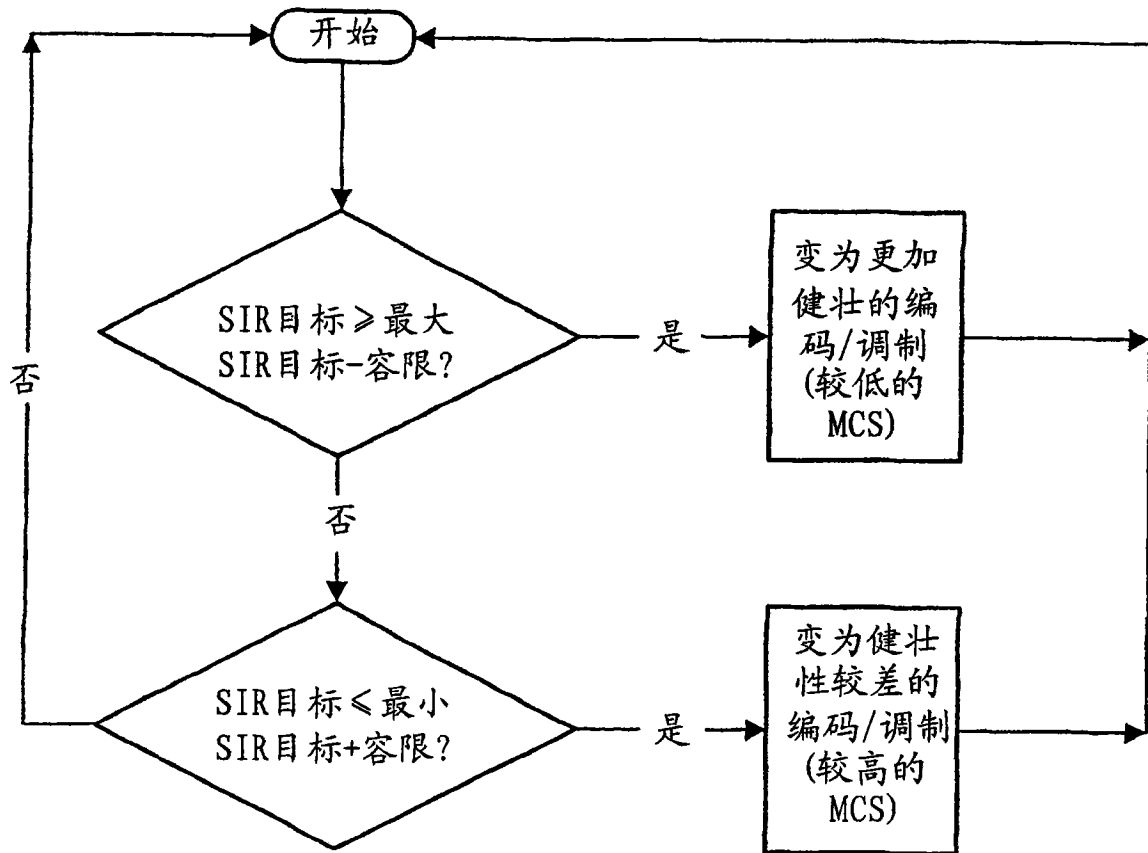


图 2

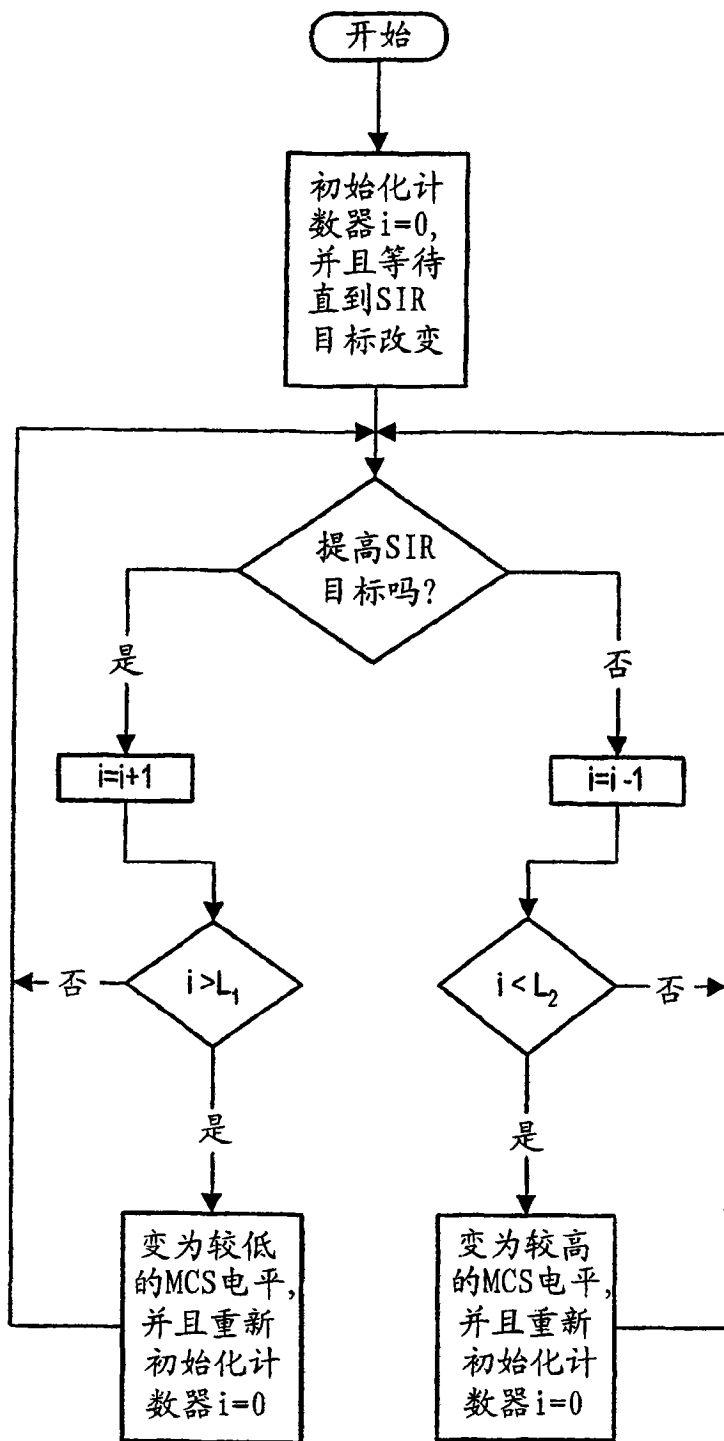


图 3

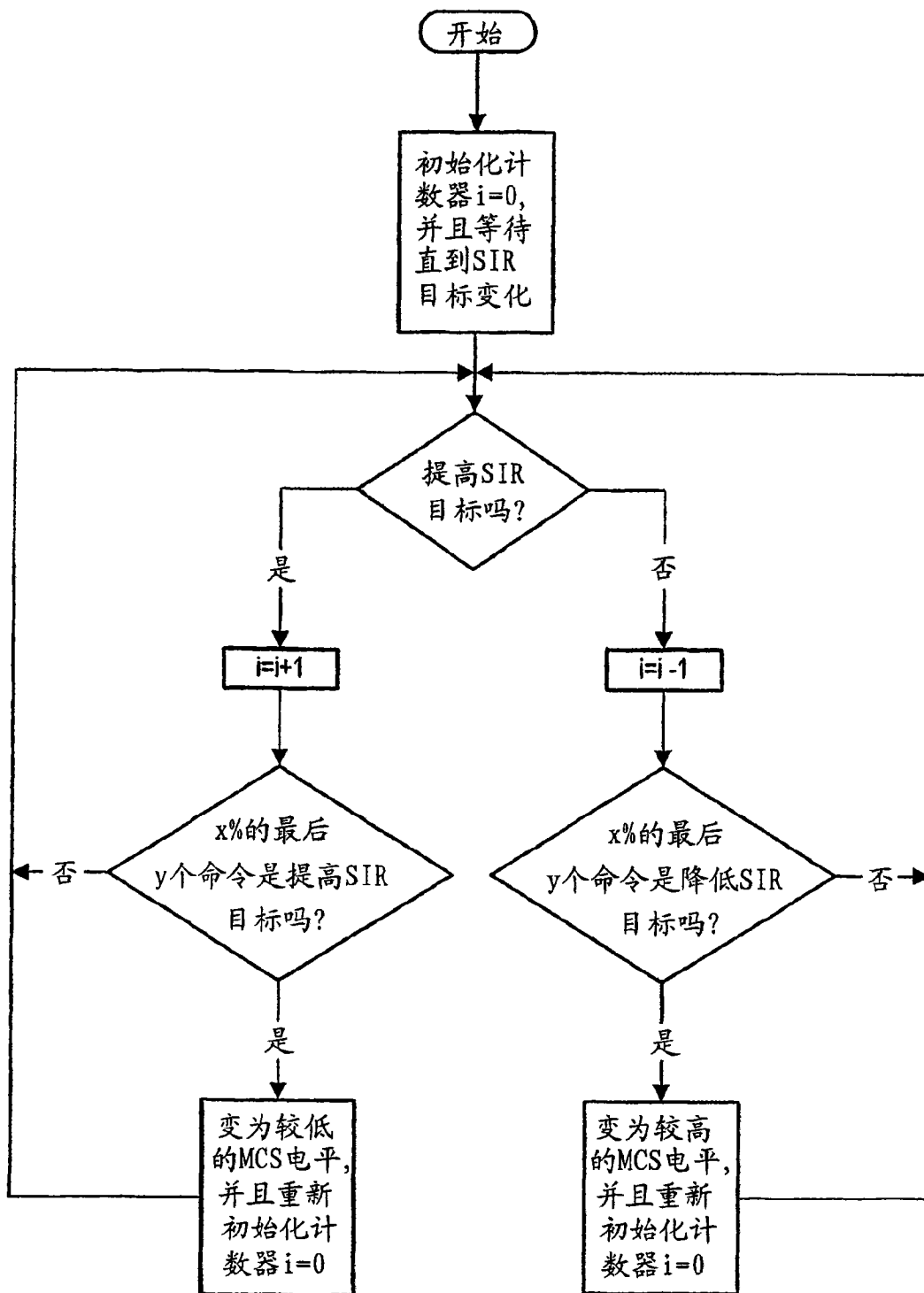


图 4

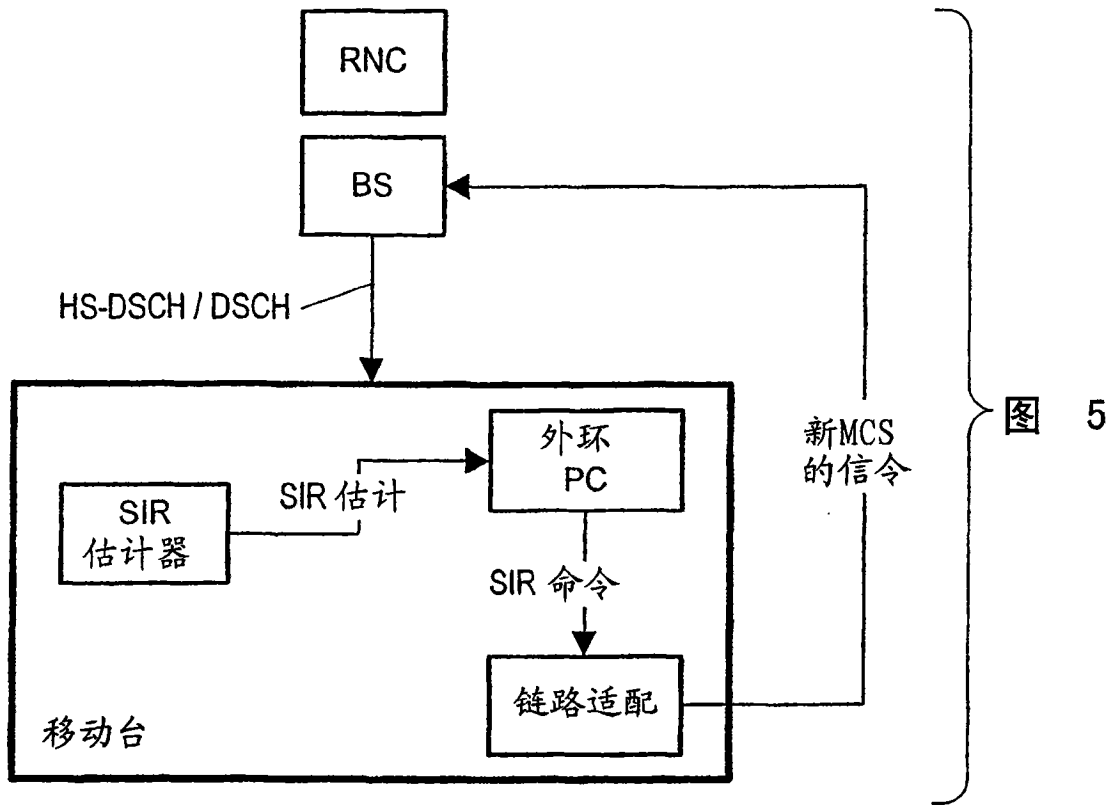


图 5

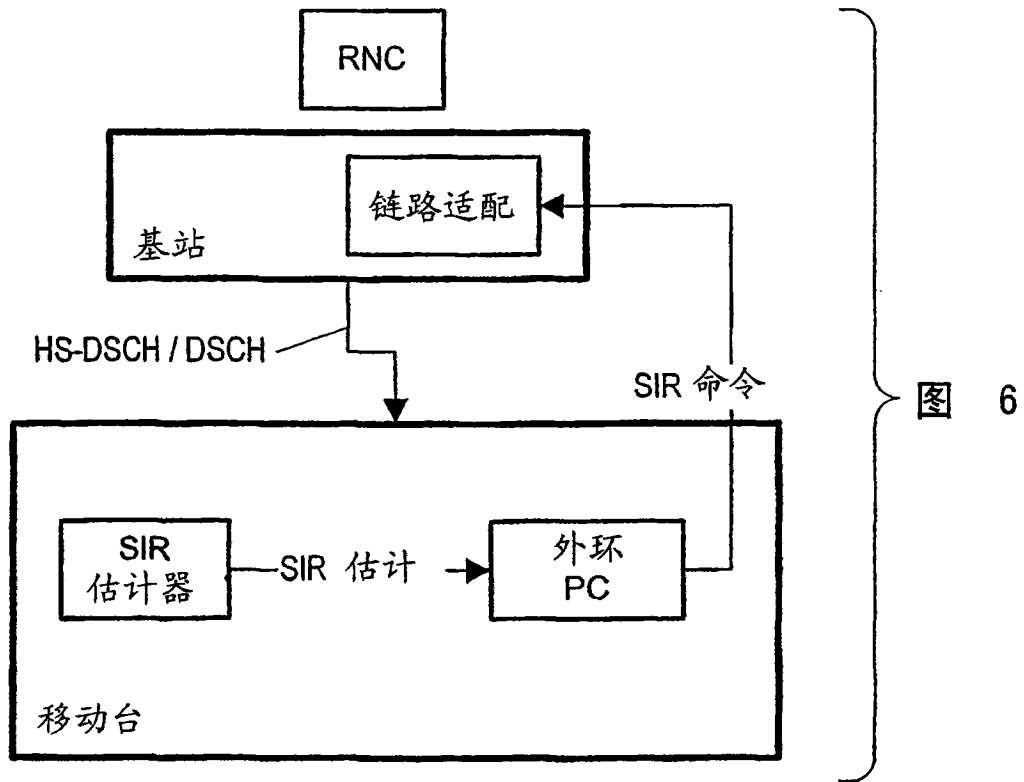


图 6

