

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>7</sup>

H04Q 7/32

H04Q 7/30

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00101176.6

[43]公开日 2000年11月22日

[11]公开号 CN 1274247A

[22]申请日 2000.1.28 [21]申请号 00101176.6

[30]优先权

[32]1999.1.29 [33]US [31]09/240,220

[71]申请人 朗迅科技公司

地址 美国新泽西州

[72]发明人 云音·L·古 郭文艺

马丁·豪沃德·麦尔斯

卡尔·弗朗西斯·维弗

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

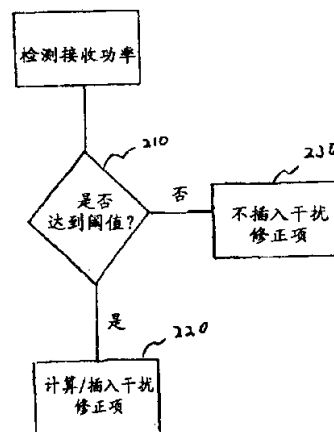
代理人 蒋世迅

权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图页数 4 页

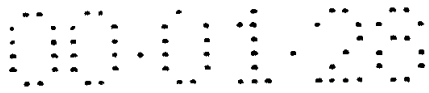
[54]发明名称 无线移动台的开环功率控制

[57]摘要

本发明是一种用于计算移动台发射功率的设备和方法,在每次移动台的接入探测中包含干扰修正项,可以更准确地估算路径损耗。在计算发射功率时,干扰修正项说明存在基站导频信号。重要的是,本发明可以在任何基于 CDMA 的通信系统中实现。在本发明的一个典型实施例中,移动台通过确定干扰修正项 实施开环功率控制,说明检测非有效集导频信号,热噪声,或非 CDMA 干扰,其中一个或多个是由检测给定接收阈值指出的。



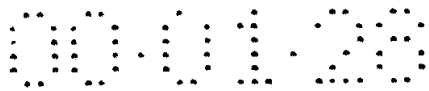
ISSN 1 0 0 8 - 4 2 7 4



## 权 利 要 求 书

---

1. 一种提供移动台中开环功率控制的方法，所述方法包括步骤：  
基于接收功率检测所述移动台的接收功率电平，接收功率包含一个或多个导频信号和接收的干扰分量（若存在干扰分量）；  
确定所述接收功率电平是否达到或超过给定阈值电平；  
根据所述接收功率确定有效导频集；  
在确定所述接收功率电平达到或超过给定阈值以后，基于所述有效导频集与所述接收功率之间的关系计算干扰修正项；和  
若达到或超过所述阈值电平，从所述移动台发射一个信号，其发射功率中包含所述干扰修正项。
2. 按照权利要求 1 的方法，其中确定有效导频集的步骤包括确定检测的导频功率最大值，所述干扰修正项是总的检测导频功率值与检测的导频功率最大值之比。
3. 按照权利要求 1 的方法，其中所述干扰修正项是  $\max(\text{nom\_ecio}-E1, 0)$ ， $E1$  是有效导频集之和， $\text{nom\_ecio}$  是可调的噪声和外来干扰项阈值。
4. 按照权利要求 1 的方法，其中所述干扰修正项是  $\max(\text{nom\_ecio}-E1, 0)$ ， $E1$  是有效导频集中最大值， $\text{nom\_ecio}$  是可调的噪声和外来干扰项阈值。
5. 按照权利要求 1 的方法，其中所述干扰修正项是  $\min(\max(\text{nom\_ecio}-E1, 0) \text{max-cor})$ ， $E1$  是有效导频集中最大值， $\text{nom\_ecio}$  是可调的噪声和外来干扰项， $\text{max-cor}$  是可调参量，它限制可以得到的最大修正。
6. 按照权利要求 1 的方法，其中所述干扰修正项包含在每个接入探测传输中。
7. 按照权利要求 1 的方法，其中当所述至少两个导频信号的相对强度变化时，所述干扰修正项随时间变化。
8. 按照权利要求 1 的方法，其中若相对导频强度变化，则所述



干扰修正项是用于改变成功接入探测的初始话音信道功率。

9. 按照权利要求 1 的方法，其中所述干扰修正项说明存在噪声和外来干扰。

10. 一种链接移动台与基站的方法，所述方法包括步骤：

在移动台中接收来自基站的信号；

基于接收功率，检测所述移动台中的接收功率电平，接收功率包含一个或多个导频信号和接收的干扰分量（若存在干扰分量）；

在接收功率电平达到或超过给定阈值的区域内，通过确定干扰修正项估算路径损耗；

根据所述接收功率确定有效导频集，其中基于所述有效导频集与所述接收功率之间的关系，计算所述干扰修正项；和

发射移动台信号给基站，若达到或超过所述阈值，则所述移动台信号的发射功率是基于所述干扰修正项。

11. 按照权利要求 10 的方法，其中所述干扰修正项是检测的导频功率总值与检测的导频功率中最大值之比。

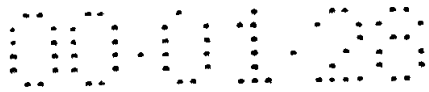
12. 按照权利要求 10 的方法，其中所述干扰修正项是  $\max(\text{nom\_ecio}-E1,0)$ ， $E1$  是有效导频集之和， $\text{nom\_ecio}$  是可调的噪声和外来干扰项。

13. 按照权利要求 10 的方法，其中所述干扰修正项是  $\max(\text{nom\_ecio}-E1,0)$ ， $E1$  是有效导频集中最大值， $\text{nom\_ecio}$  是可调的噪声和外来干扰项。

14. 按照权利要求 10 的方法，其中所述干扰修正项是  $\min(\max(\text{nom\_ecio}-E1,0) \text{ max-cor})$ ， $E1$  是有效导频集中最大值， $\text{nom\_ecio}$  是可调的噪声和外来干扰项， $\text{max-cor}$  是可调参量，它限制可以得到的最大修正。

15. 按照权利要求 10 的方法，其中所述干扰修正项包含在每个接入探测传输中。

16. 按照权利要求 10 的方法，其中当所述至少两个导频信号的相对强度变化时，所述干扰修正项随时间变化。



17. 按照权利要求 10 的方法，其中当所述至少两个导频信号的相对强度变化时，所述干扰修正项随时间变化。

18. 一种在移动台中提供开环功率控制的系统，包括：

检测装置，用于确定接收功率达到或超过给定阈值的区域内干扰修正项，其中所述干扰修正项估算路径损耗，所述检测装置基于接收功率检测所述移动台中的接收功率电平，接收功率包含一个或多个导频信号和接收的干扰分量（若存在干扰分量），所述检测装置还根据所述接收功率确定有效导频集；和

处理装置，用于计算包含所述干扰修正项的输出信号发射功率，说明存在所述至少两个导频信号，所述干扰修正项是基于所述有效导频集与所述接收功率之间的关系计算的。

19. 按照权利要求 18 的系统，其中所述干扰修正项是检测的导频功率总值与检测的导频功率中最大值之比。

20. 按照权利要求 18 的系统，其中所述干扰修正项是  $\max(\text{nom\_ecio}-E1,0)$ ， $E1$  是有效导频集之和， $\text{nom\_ecio}$  是可调的噪声和外来干扰项。

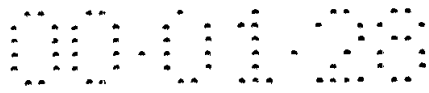
21. 按照权利要求 18 的系统，其中所述干扰修正项是  $\max(\text{nom\_ecio}-E1,0)$ ， $E1$  是有效导频集中最大值， $\text{nom\_ecio}$  是可调的噪声和外来干扰项。

22. 按照权利要求 18 的系统，其中所述干扰修正项是  $\min(\max(\text{nom\_ecio}-E1,0) \max\text{-cor})$ ， $E1$  是有效导频集中最大值， $\text{nom\_ecio}$  是可调的噪声和外来干扰项， $\max\text{-cor}$  是可调参量，它限制可以得到的最大修正。

23. 按照权利要求 18 的系统，其中当所述至少两个导频信号的相对强度变化时，所述干扰修正项随时间变化。

24. 按照权利要求 18 的系统，其中若相对导频强度变化，则所述干扰修正项是用于改变成功接入探测的初始话音信道功率。

25. 按照权利要求 18 的系统，其中所述干扰修正项说明存在着噪声和外来干扰。



# 说明书

## 无线移动台的开环功率控制

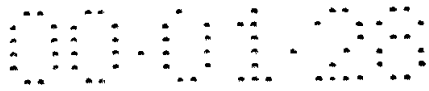
本发明涉及无线通信领域，具体涉及基于码分多址的通信系统。

无线移动通信给用户最大的方便，基本上在任何地点和任何时候可以接入话音和数据服务。码分多址（“CDMA”）通信系统是最有前途的数字无线通信技术之一，提供所需话音服务和数据服务的混合。CDMA 调制技术可以使大量的系统用户互相之间通信。

在典型的 CDMA 系统中，利用每个传输信道的扩展序列实现通信，该扩展序列调制两个通信单元之间发射的信息位，例如，基站与移动台之间发射的信息位。这就导致多个发射信号分享相同的频率。正确的运行是基于利用扩展序列编码每个时间和/或频率的信号，例如，利用伪随机噪声（“PN”）序列，允许信号在接收机中分离和再现。利用已知用户的去扩展序列去扩展所有信号中的一个信号，从通信信道中恢复特定的发射信号，去扩展序列与发射机中实现的扩展序列有关。

这些通信系统给出的地理覆盖范围通常把覆盖区域分成多个小区，其中每个小区相当于一个基站。对于某些类型的基站，小区再分成多个扇区，其中每个扇区利用多个载波信道发射话音或数据位到其他的通信单元。每个基站有唯一的导频信号，其作用是基站小区内移动无线电或移动台的信标。在实际的场部署中，在一些区域内不可避免地出现这样的情况，导致几个主导频的共存。即，几个基站到相同的区域有大致相等的路径损耗。

在当前实施 IS-95 标准中，基于来自全部基站总的接收功率，移动台估算接入一个基站所需的初始发射功率，它是移动台中容易测量的特征。其目的是估算到该基站的路径损耗，使移动台以最佳信号电平到达该基站。若基于估算的信号电平太大，则其他的用户会受到干扰，使系统的容量下降。若信号电平太小，则信号不能到达该基站。



当移动台接收信号中的大部分是噪声或来自其他小区现场的干扰时，基于总的接收功率的估算往往太小。这可以导致失败的接入探测或不良服务，例如，失败的始发试图和终止试图。

本发明是一种用于计算移动台发射功率的设备和方法，在每次移动台的接入探测中包含干扰修正项，可以更准确地估算路径损耗。在计算发射功率时，干扰修正项说明存在基站导频信号。重要的是，本发明可以在任何基于 CDMA 的通信系统中实现。

在本发明的一个典型实施例中，移动台通过确定干扰修正项实施开环功率控制，说明检测非有效集 (non-active-set) 导频信号，热噪声，或非 CDMA 干扰，其中一个或多个是由检测给定接收阈值指出的。然后，移动台基于干扰修正项调整其开环发射功率 (接入状态下的接入探测功率)。在另一个实施例中，在没有检测到有效导频 (active pilot) 的情况下，干扰修正项限制于最大的修正电平。在另一个实施例中，非有效集导频功率近似于除最大的有效集导频外的所有接收导频。

根据以下结合附图的描述，可以更完全地了解本发明，其中：

图 1 表示典型的无线网方框图；

图 2 是示范性的流程图，说明移动无线电与基站之间的通信；

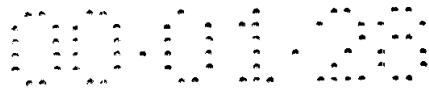
图 3 表示按照本发明干扰修正项的实施范例；和

图 4 表示按照本发明的一个移动台典型实施例。

虽然本发明特别适合于 CDMA 系统，并利用它给以描述，但是，本发明同样适合于包括宽带 CDMA (W-CDMA) 的其他系统。

现在参照图 1，表示一个典型的蜂窝式无线网方框图。移动电话交换局 (MTSO) 10，也称之为移动交换中心 (MSC)，在蜂窝式网与有线交换网 12 之间起交换呼叫的作用。MTSO 10 控制蜂窝式系统的运行，例如，建立和监测蜂窝式移动电话呼叫，跟踪在该系统中运动的装备蜂窝式移动电话的车辆位置，安排越区切换，和提供计费信息。

MTSO 10 与多个蜂窝式基站 14 联系。蜂窝式基站 14 是无线网中



固定位置的多信道收发信机，通过无线电端口与蜂窝天线 16 联系。蜂窝式基站 14 起到通信网关作用的地理区域称之为小区 18。各个蜂窝式基站小区节点分布在适当的位置。每个蜂窝式基站 14 有唯一的标识导频信道，给小区 18 内的一些蜂窝式移动单元，移动台或移动无线电 20 提供参考基准。移动无线电 20 通过正向链路（基站到移动台）和反向链路（移动台到基站）在小区 18 内与蜂窝式基站 14 通信。

在反向链路或上行链路中，有若干个业务信道和接入信道。接入信道能够使移动台传达非业务信息，例如，始发呼叫和响应寻呼。如上所述，每个基站 14 在相同频率上发射恒定功率的导频信号。接收的导频信号功率电平可以使移动台，例如，移动无线电 20，估算基站 14 与移动无线电 20 之间的路径损耗，因为发射的导频信号功率电平是已知的。知道了路径损耗，移动无线电 20 调整其发射的功率，使基站 14 可以接收所需功率电平的接入探测或业务信号。有时称通过测量接收的功率控制和调整发射功率为开环功率控制。

具体地说，参照图 2，当移动无线电 20 试图在反向链路或上行链路接入基站时（步骤 100），它发射的功率电平通常是由以下公式确定的：

$$P = P_{\text{mean}} + \text{NOM\_PWR} + \text{INT\_PWR} - P_{\text{CNST}} \text{ dBm}$$

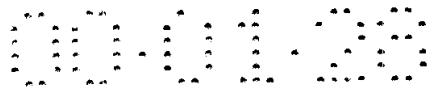
其中  $P_{\text{mean}}$  是移动无线电发射机的平均输入功率；

$\text{NOM\_PWR}$  是基站的标称修正因子；

$\text{INT\_PWR}$  是根据发射频率与接收频率之间部分路径损耗去相关的基站修正因子；和

$P_{\text{CNST}}$  等于 73，它是按照 IS-95A 标准的一个常数。

若接入不成功（步骤 110），则移动无线电 20 增加其功率一个给定的功率值（步骤 120），其中 4 dB 是典型的增量值。移动无线电 20 保持不成功试图数目的记录和全部修正之和，这些修正称之为接入探测修正（步骤 130）。然后，用修正后的发射功率发射新的接入探测（步骤 140）。这个过程一直继续到接通通信链路或接入试图过程终止（步骤 150）。由于当前有效导频的链路质量退化，典型的试图数目为 2，



虽然能够明白，可以给移动台编程更多的试图。当移动无线电 20 在反向业务信道上发射时，它使用的功率为：

$P = P_{\text{mean}} + \text{NOM\_PWR} + \text{INT\_PWR} - P_{\text{CNST}}$  dBm + 全部接入探测修正之和。

以上给出的开环功率控制计算通常低估了存在多个导频信号时的路径损耗，这些导频信号有大致相同的信号强度。这是因为来自几个基站的导频信号互相干扰，且运动或阴影衰落变化很小，而相对强度变化很大。因此，存在几个主导频对接入成功率有负面的影响。

有多个主导频区域的共同特征是，几个基站 14 的信号强度是在互相很接近的范围内，例如，在 3 至 6 dB 范围内。这会对呼叫始发和呼叫终止有不利的影 响。例如，若移动无线电 20 在有多个主导频的区域内始发或响应寻呼，则移动无线电 20 只能锁定在来自一个基站 14 的一个导频信号上。移动无线电 20 送出接入探测给锁定的基站 14 以请求服务。理想的是，移动无线电 20 会在呼叫处理的几秒内进入软越区切换以保证该呼叫。在保证该呼叫和发生软越区切换之前，移动无线电 20 工作在单工模式下，只与锁定的基站 14 通话。因为来自一个基站 14 的相对信号强度变化很快且很大，该呼叫可能在得到保证以前就被切断。因此，在这种工作情况下，快速和正确地需要合适的发射功率电平。

在本发明的一个典型实施例中，移动无线电 20 引入干扰修正项，说明存在多个导频，其他的干扰，或有大致相同信号强度的噪声。在这个典型实施例中，干扰修正项基本上是总的接收功率与有效集导频功率之和的比率，其中有效集是移动台解调或去扩展的导频集。另外一些实施例把有效集功率之和近似为有效导频集功率中最大值，或对干扰修正加以限制。具体地说，移动无线电 20 按照以下公式计算发射功率或平均输出功率电平：

$$\text{平均输出功率 (dBm)} = -\text{平均输入功率 (dBm)} - 73 + \text{NOM\_PWR (dB)} + \max(\text{nom\_ecio} - E1, 0)$$

其中，



$E1$  是有效集导频  $E_c/I_0$  之和 (线性单位), 如上所述, 有效集是移动台解调或去扩展的导频集; 和

$nom\_ecio$  是一个可调的噪声和外来干扰项, 通常设定在 -7 dB。更具体地说,  $nom\_ecio$  是一个阈值, 只有在总的接收功率达到给定阈值电平以后“接通”修正, 例如, 该阈值是有效导频的 5 倍。这样做的目的是, 在小于全负载情况下干扰修正不会降低开环功率。由于通常假设全负载有来自发射机 20% 的导频 (-7 dB), 则  $nom\_ecio$  就是 -7 dB。对于宽带 CDMA, 这个常数可能需要改变, 例如:

$E1 = 10 * \log_{10} (10^{(e1/10)} + \dots + 10^{(en/10)})$ , 其中  $\{e1, e2, e3, \dots, en\}$  是有效导频集, 它不大于 6。

按照本发明包含干扰修正项的最大优点是, 减少接入探测失败或减少因过大的接入探测功率引起的系统干扰, 需要大的接入探测功率是给不正确估算路径损耗提供足够的余地。

如上所述, 在本发明的另一个实施例中, 干扰修正项包括在计算平均输出功率时对噪声和外来干扰的修正, 其中修正项是  $\max(nom\_ecio - E1, 0)$ ,  $E1$  是有效导频集  $E_c/I_0$  中的最大值。利用有效导频集  $E_c/I_0$  中的最大值, 可能过高估算软越区切换状态下的干扰修正 (当有效集的长度大于 1 时)。可以明白, 这个过高估算总是可以利用闭环功率控制给以修正。此外, 只利用导频最大值, 在移动台中的实施 (以及相应的处理) 会简单些。

在本发明的另一个实施例中, 按照以下公式计算移动台发射功率:

$$\text{平均输出功率 (dBm)} = -\text{平均输入功率 (dBm)} - 73 + \text{NOM\_PWR (dB)} + \min(\max(nom\_ecio - E1, 0) \text{ max-cor})$$

其中  $E1$  是有效导频集中的最大值;

$nom\_ecio$  是可调的噪声和外来干扰项, 通常设定在 -7 dB; 和

$max\_cor$  是可调参量, 它限制可以得到的最大修正。这就避免在接入状态下传输大的不需要探测和有效导频 (在接入状态下只有一个) 不被检测或因深度快速衰落在极小值下被检测。

在本发明的另一个实施例中, 在移动台工作的所有状态下都加干



扰修正项。这包括接入状态和业务信道状态。可以明白，在闭环功率控制开始以前，这种类型实施方案可以在业务信道状态下起动，给出一个更普遍和简单的开环控制定义。

参照图 3，表示一个按照本发明计算发射功率的典型实施例。如步骤 210 所示，按照本发明的移动台确定是否检测到接收功率的给定阈值，例如，该阈值为有效导频的 5 倍。若达到或已超过该阈值，则上述的干扰修正项就插入到功率控制表达式中（步骤 220）。若没有达到接收功率的阈值，则不插入干扰修正项（步骤 230）。利用总的接收信号与有效导频最大值或有效导频之和的关系，可以减少导频检测丢失的问题。这使实施方案更简单和更好，因为多次出现导频但未被检测。

参照图 4，表示按照本发明移动台 400 的方框图。可以看出，该移动台包括功率检测器 410，用于确定接收的导频信号功率电平，以及若检测到多于一个导频信号，则确定接收的导频数目和功率电平。处理器 420，例如，数字微处理器（及相关的存储器）或数字微控制器，连接到功率检测器。与从功率检测器 410 接收的数据有关，处理器 420 按照以上结合图 2 和图 3 中描述的方法论计算移动台的输出功率电平。

鉴于以上的描述，专业人员知道本发明可以有多种变化和不同的实施例。因此，这个描述仅仅用之于举例说明以及告诉专业人员实现本发明的最佳模式。在不偏离本发明精神的条件下，结构的细节可以有很大的变化；对于在所附权利要求书范围内的所有改动，我们保留独家享有的权利。

图1

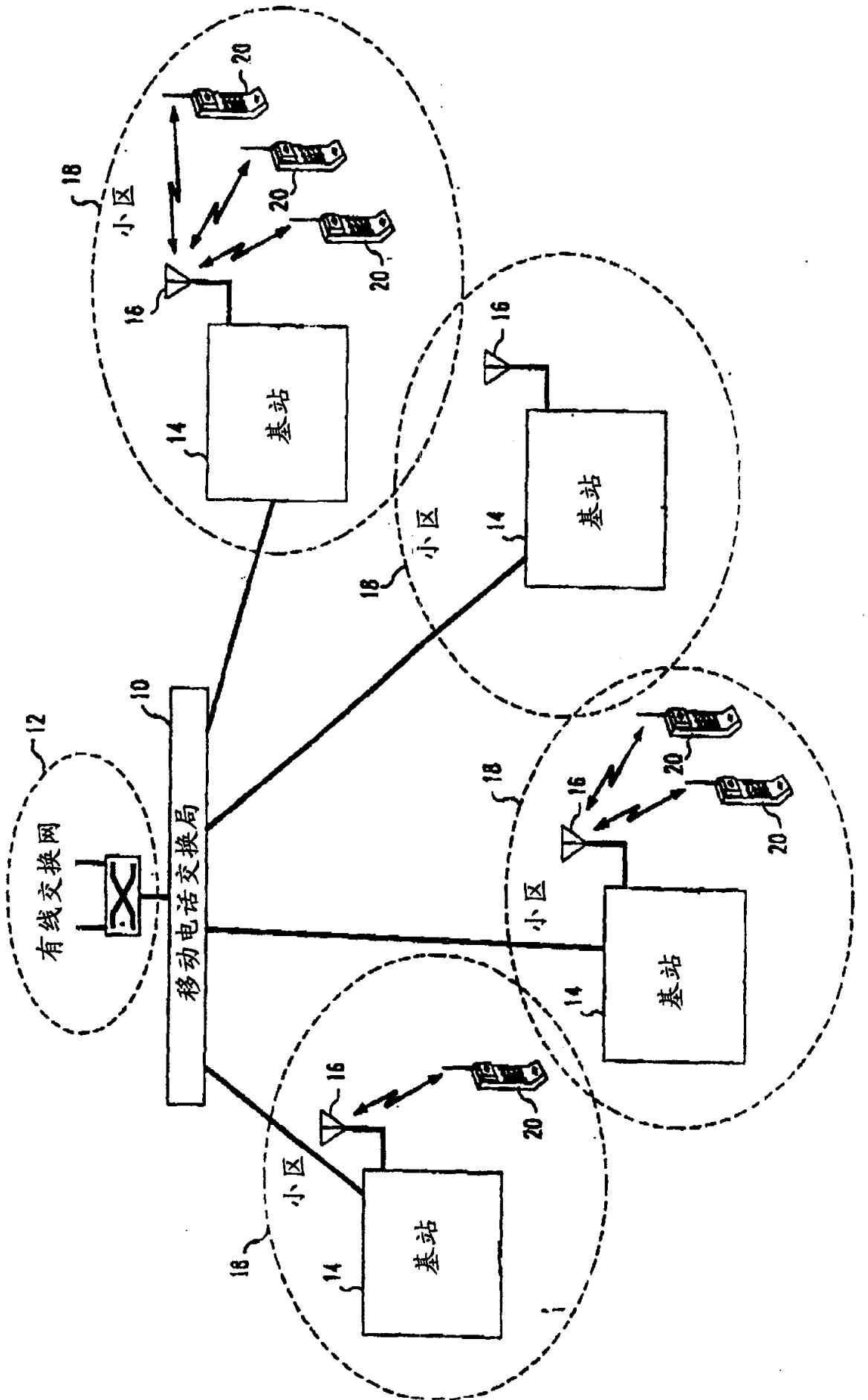


图2

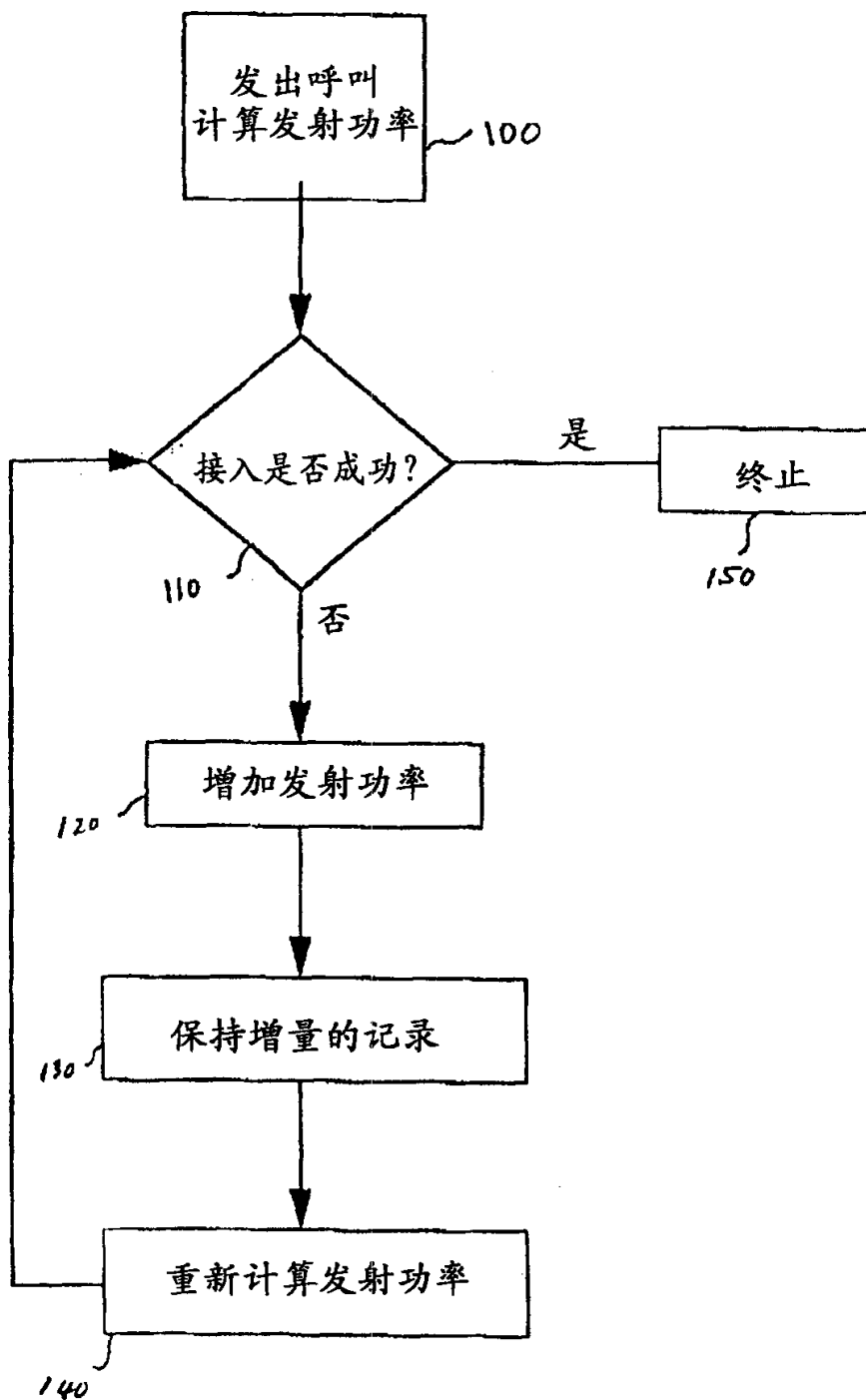


图3

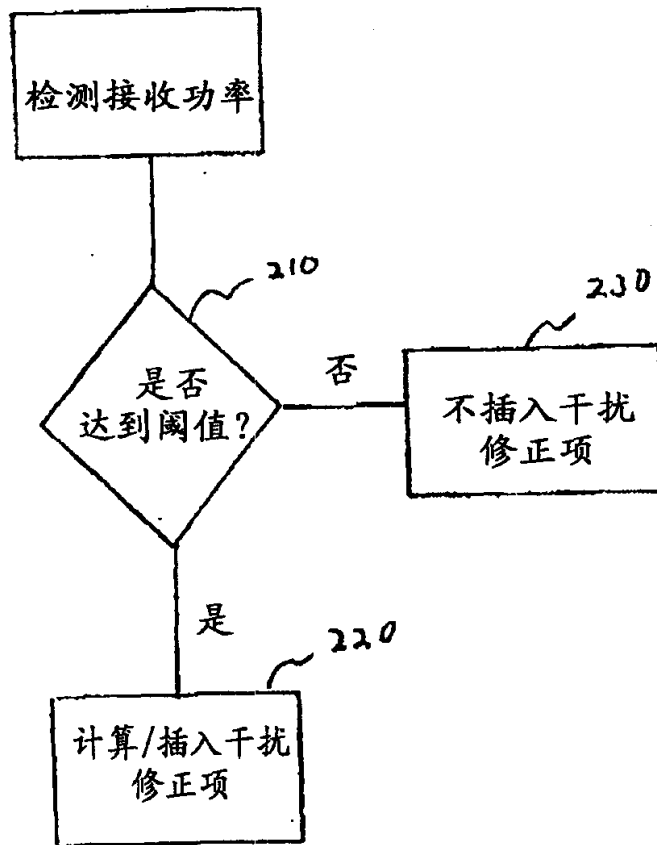


图 4

