



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00816424. X

[43] 公开日 2003年3月12日

[11] 公开号 CN 1402913A

[22] 申请日 2000.11.28 [21] 申请号 00816424. X  
 [30] 优先权  
 [32] 1999.11.29 [33] DE [31] 19957299.2  
 [86] 国际申请 PCT/DE00/04224 2000.11.28  
 [87] 国际公布 WO01/41328 德 2001.6.7  
 [85] 进入国家阶段日期 2002.5.29  
 [71] 申请人 西门子公司  
 地址 德国慕尼黑  
 [72] 发明人 S·厄斯特雷希 V·索默

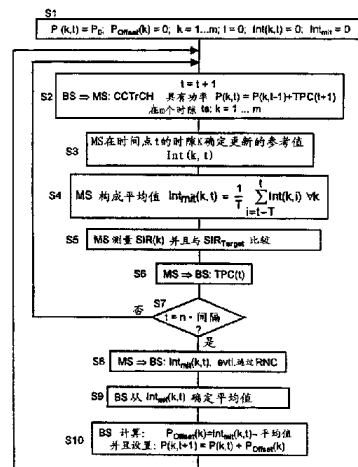
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
 代理人 郑立柱 张志醒

权利要求书2页 说明书6页 附图4页

[54] 发明名称 无线通信系统中发射功率调整的方法

### [57] 摘要

本发明涉及在无线通信系统中发射功率调节的方法，在该方法中二个站(BS、MS)经过无线接口彼此连接，其中以多个、可以分配不同连接的时隙按照TDD传输方法组织无线接口。对此已知，用户站(MS)接收基站(BS)的发射并从接收的发射中确定各个时隙的干扰值(Int)。借助于发射功率控制算法成组地处理多个这样的干扰值(Int)，以便独自地对于每个时隙调节基站(BS)的下一个发射的发射功率。该方法可以附加用于标准连接的功率调整，在该调整中功率调整仅仅同样地作用于多个时隙。为了快速地调节基站的发射功率，例如在改变发射条件的情况下建议，在基站(BS)中对于下一个发射的发射功率调节分别考虑各个时隙的各个干扰值(Int)。



1. 在无线通信系统中发射功率调整的方法，在该方法中
  - 至少二个站 (BS、MS) 经过无线接口彼此连接，其中以多个、可以分配给不同连接的时隙 ( $t_s$ ) 按照 TDD 传输方法组织无线接口，
- 5      -由第二站 (MS、BS) 接收第一站 (BS、MS) 的发射 ( $V_1$ - $V_3$ 、RACH、BCCH)，
  - 从接收的发射中确定各个时隙 ( $t_s$ ) 的干扰值 ( $Int$ )，  
其特征在在于
  - 各个时隙 ( $t_s$ ) 的干扰值 ( $Int$ ) 分别被考虑用于在第一站 (BS、
- 10 MS) 中下一个发射的发射功率调节。
2. 按照权利要求 1 的方法，其特征在在于，对于每一个具有可确定干扰的时隙 ( $t_s$ ) 分别确定干扰值 ( $Int$ )，并且在到第一站 (BS) 的传输之后该干扰值被考虑用于下一个发射的发射功率调节。
3. 按照权利要求 1 或 2 的方法，其特征在在于，至少二个干扰值
- 15 ( $Int$ ) 彼此比较，并且在发射功率调节中考虑比较结果，特别实现将来干扰的外推或估算。
4. 按照上述权利要求之一的方法，其特征在在于，在无线通信系统中借助于干扰值 ( $Int$ ) 特别独自对于每个时隙 ( $t_s$ ) 确定发射功率值 ( $P$ )，在发射功率调节时考虑该干扰值。
- 20 5. 按照上述权利要求之一的方法，其特征在在于，站 (MS、MS1、BS) 是无线站、特别是基站 (BS) 和移动的用户站 (MS、MS1)。
6. 按照上述权利要求之一的方法，其特征在在于，在通信信道 (CCTrCH) 中发送第二站 (MS、BS) 的发射。
7. 按照上述权利要求之一的方法，其特征在在于，在发射功率调
- 25 节中特别独自地对于每个时隙 ( $t_s$ ) 考虑功率偏移值 ( $P_{offset}$ )。
8. 按照权利要求 7 的方法，其特征在在于，在接收机上从干扰值 ( $Int$ ) 中得出功率偏移值 ( $P_{offset}$ )。
9. 特别用于实施按照权利要求 1 的方法的无线通信系统，具有至少一个无线站 (BS、MS)，该无线站具有：
- 30      -一个发送设备 (TX) 用于经过无线接口把信号发送给至少一个另外的无线站 (MS、BS)，其中以多个、可以分配给不同连接的时隙 ( $t_s$ ) 按照 TDD 传输方法组织无线接口，

—一个接收设备 (RXE) 用于从至少一个另外的无线站 (MS、BS) 接收信号, 其中一部分信号可能包含基于依赖于时隙的干扰值的校正  
值 (Int、 $P_{offset}$ ), 另外的无线站 (MS、BS) 从无线站 (BS、MS) 的  
接收的发射中确定该干扰值。

5 其特征在于

—一个控制设备 (SE、RNC) 用于在无线通信系统的一个设备中的  
发射功率调整, 各个时隙 ( $t_s$ ) 的接收的校正  
值 (Int、 $P_{offset}$ ) 被考虑  
用于发射功率调节。

10 10. 按照权利要求 9 的无线通信系统, 其特征在于, 控制设备  
(SE) 具有一个自动控制设备, 其在发射功率调节时把接收的校正  
值 (Int、 $P_{offset}$ ) 考虑为与基本功率 (P) 的偏差。

11. 用于按照权利要求 9 或 10 的无线通信系统的无线站。

## 无线通信系统中发射功率调整的方法

本发明涉及在无线通信系统中,特别是在具有 TDD 无线接口的移动  
5 无线系统中、发射功率调整的方法和无线站。

在无线通信系统中信息(例如语言、图像信息或另外的数据)作为  
信号借助于电磁波经过无线接口传输。无线接口涉及在基站和用户站  
之间的连接,其中用户站可以是移动站或位置固定的无线站。对此借  
助于载频实现电磁波的辐射,该载频处于对于各自系统预先规定的频  
10 带内。对于未来的无线通信系统、例如 UMTS(通用移动通信系统)或  
另外的第 3 代系统频率预先规定在大约 2000MHz 的频带内。

第 3 代无线通信系统应当使用作为 CDMA(码分多址)已知的用户  
分离方法,在该方法中发射功率调节是必须的,以便保持低的干扰并  
且调整在接收功率时的衰落效应。很希望快速并准确的发射功率调  
15 整,可是以此为前提条件,即不仅持续发射而且也持续接收。

在从 1998 年 11 月 18 日的 IMT-2000 研究委员会,空气接口  
WG, SWG2, “用于 3G 移动系统的空气接口的规范”中已知的、无线通信  
系统的模式中安排了按照 TDD 传输方法的接口,这意味着,帧划分为  
时隙,并且在频带内仅仅时间上分离上行方向和下行方向。也就是在  
20 频带内仅仅或者接收或者发送。因此在发送功率调节时出现错误,该  
错误是由于在功率测量和传输或者相应校正值的转换之间的时间延迟  
产生的。

在 1998 年 11 月 18 日的 IMT-2000 研究委员会,空气接口 WG, SWG2,  
“用于 3G 移动系统的空气接口的规范” 152-154 页建议,附加于具有  
25 校正值的调节环还要实施测量,该校正值附加考虑用于发射功率调  
节。为此利用一个具有已知恒定发射功率的特殊信道(信标信道  
/BCCH)并确定路径衰减( $T_{BTS-RMS}$ )。可是仅仅在下行方向上并在少量  
的时隙中可以支配该特殊信道,因此仅仅可以有限制地使用该特殊信  
道。对此下行方向意味着,从基站到至少一个用户站用于传输而发射  
30 连接(DL, 下行链路)。

在 TDD(TDD: 时分双工)系统中到用户站或者用户设备(UE, 用  
户设备)的数据传输以适合于编码组合的数据的信道 CCTrCH

(CCTrCH: 编码复合传输信道)的形式并以多个传输信道集持续几个时隙。可是仅仅同时存在一个唯一的发射功率调整指令(发射功率调整指令)适合于所有时隙,该指令从用户站发送到基站或者一个另外适当的网络节点。

- 5 这含蓄地表明,基站在向该用户站发射时在所有时隙中以同样功率发射。这是不利的,因为在用户站上的干扰  $I$  在通常情况下按时隙是不同的,并且因此在每个时隙  $k$  中得出不同的信噪比  $s/I(k)$  并因此得出不同的质量。

- 对此连接的功率控制的内环(闭环功率控制)把信/噪比  $S/I(k)$  与额定信/噪比( $SIR$  目标)比较并且从中产生一个功率控制指令 TPC (功率控制指令)。按算法该指令可能遵循最坏的情况、也就是“最坏情况情形”,也就是说遵循具有最坏信/噪比  $S/I$  的时隙。对此容忍,在其余时隙中信/噪比好于额定信/噪比并且浪费相应的功率。或算法采用信/噪比的平均值当然有这样的危险,一些时隙有非常坏的信/噪比并且只有非常坏地接收在这些时隙中传输的数据。
- 10  
15

本发明基于这个任务,进一步改善对于特别的下行链路的发射功率调节。

- 通过具有权利要求 1 的特征、基于时隙的下行链路功率控制的方法和具有权利要求 9 的特征的无线通信系统解决该任务。有益的扩展是从属权利要求的目标。
- 20

- 理想地通过发射功率调节的如此方法或者具有相应无线站的如此无线通信系统、这些无线站经过按照 TDD 传输方法的无线接口彼此通信、在对于每一个时隙的将来的发送中在应用本身已知的在接收机中的干扰测量的情况下可以独自地控制发送功率,以便如此在接收机中在每个时隙中独自地达到尽可能相同的信/噪比。
- 25

如果为了直接的发送功率精调整每个时隙的干扰值直接传递给发送站,在该时隙在接收机中可以确定干扰值,则该方法是特别有效的。

多个连续干扰值的比较使在移动用户站的发射功率连续变坏或改善的情况下附加估算和/或外推将来最佳的发射功率成为可能。

- 30 确定的干扰值转换为特殊的发射功率值使在接收的用户站中或在通信网的中央设备中的计算和在第一个之后到发送基站的传递成为可能。

尽可能多的发射的应用使对于这种情况发射功率的可靠调节成为可能，即在彼此通信的站之间刚好不存在例如语言的当前连接。

通过确定在下行方向的功率偏移值通过在接收时应答干扰形成连接环，该连接环使发射功率特别快的自动控制或者再调整成为可能。

- 5 实施如此方法的无线通信系统有益地包含至少一个控制设备，其可以考虑基于各个时隙的干扰测量的校正值用于细微和/或快速的发射功率调节。该控制设备有益地可以考虑除了基站发射功率外由校正形成的信息，如此仅仅需要简单的计算和控制操作。

根据附图详细阐述本发明的实施例。对此：

- 10 图 1 指出了在一个无线通信系统，  
图 2 指出了具有 TDD 传输方法的无线接口，  
图 3 指出了在多个基站上时隙的分配，  
图 4 指出了基站和用户站的发射功率调节，  
图 5 指出了无线站的图解结构。

- 15 在图 1 中描述的移动无线系统作为无线通信系统的实例包括多个移动交换中心 MSC，这些移动交换中心彼此交联或者建立到固定网 PSTN 的访问。此外这些移动交换中心 MSC 与各至少一个用于控制基站 BS 并用于无线资源分配的设备 RNC、也就是说无线资源管理器连接。每个这样的设备 RNC 再度能够连接至少一个基站 BS。一个如此的基站  
20 BS 可以经过无线接口建立到用户站、例如移动站 MS 或另外的移动和静止的终端设备的连接。通过每个基站 BS 至少形成一个无线蜂窝。

- 在图 1 中例如示范描述了用于传输有用信息  $n_i$  和信令信息  $s_i$  的连接 V1、V2、V3 作为在移动站 MS 和基站 BS 之间的点到点连接和一个组织信道 BCCH 作为从基站 BS 到用户站 MS 的点到多点连接。此外存在一个访问信道 RACH，经过该信道一个另外的移动站 MS 可以传递资源分配  
25 的请求。有选择地也可以在访问信道 RACH 中传输短的认可信息用于资源请求。

- 操作与管理中心 OMC 实现移动无线系统或者其中一部分的控制与管理功能。该结构的可行性可以转到另外的无线通信系统上，特别是  
30 转到具有无绳用户终端的用户访问网上和转到在未批准的频率范围内工作的基站和用户站上。

从图 2 中可以看出 TDD 无线传输（时分双工）的帧结构。在宽带的

频率范围内、例如带宽  $B=5\text{MHz}$ 、根据 TDMA 组成部分（时分复用）每帧  $f_r$  划分为多个同样持续时间的时隙  $t_s$ 、例如 16 个时隙  $t_{s0}$  至  $t_{s15}$ 。多个帧  $f_r$  形成一个多工帧等等。因此产生信道结构。对此也可以预先规定，不仅基站 BS 使用一个帧  $f_r$  的时隙  $t_s$ ，而且根据图 3 一个帧  $f_r$  的每个时隙被分配给基站 BS1 至 BS3。在这种情况下时隙  $t_s$  的一部分分别用在下行方向 DL 上，一部分时隙用在上行方向 UL 上。

在这个 TDD 传输方法中上行方向 UL 的频带与下行方向 DL 的频带一致。对于另外的载频重复同样的频带。通过上行或下行方向 UL、DL 的时隙  $t_s$  的可变分配可以进行多样化的非对称的资源分配，通过在基站 BS1 至 BS3 上时隙  $t_s$  的任意分配可以进行分配给基站 BS 的无线技术资源的依赖负载的匹配。

在用于分配无线技术资源的设备 RNC 中实现时隙  $t_s$  的分配，其中在相邻基站和时间聚合的情况下仅仅给基站 BS1 至 BS3 分配一个时隙  $t_s$ 。通过设备 RNC 通知基站 BS1 分配给基站 BS1 的时隙  $t_s$ 。

在时隙  $t_s$  的内部以无线字组的形式传输多个连接的信息。连接独立地以精细结构、扩展代码  $c$ 、扩展数据，如此接收方例如通过这些 CDMA 成分（CDMA：码分多址）可以分离  $n$  个连接。通过调节扩展系数或者分配可变数目的扩展代码 CDMA 成分获得无线接口的可变的容量扩展。预先规定短的保护时间-无线字组长度与时隙  $t_s$  长度的差，其用作时间同步的公差。在无线字组的内部传输中间部分  $m$ ，其嵌入在携带数据的信号部分中或单独发送。

如果必须传输的信息组非常大不能以一个扩展代码并在一个时隙中传输，如此则以编码组合的数据的信道 CCTrCH 的形式在多个时隙  $t_s$  中多路传送多个扩展代码  $c$ 。

对于编码组合的数据的信道 CCTrCH 的各个时隙  $t_s$  简单的发射功率调节是有益的。可是根据在确定时隙在编码和分配时的问题这是不可能的，即每时隙  $t_s$  分别发送一个发射功率控制或者 TPC 指令（TPC：发射功率控制）。

可是在每个时隙  $t_s$  中进行干扰的测量，其中用户站 MS1 经过信令信道（例如 RACH）以较大的时间间隔把测量值（Int）或从中以一个算法计算的值发送给其陆地 UMTS 无线网 UTRAN（UMTS 陆地无线电接入网络）。该网络用于动态信道分配（DAC-动态信道分配）的目的。

在本实施例中可以实现如此的校正值得相应地传递给用于分配无线技术资源的设备 RNC。

在那里干扰值有益地用于此，在基站 BS 的发射机中对于编码组合的数据的信道 CCTrCH 的每个时隙调节各自的功率偏移  $P_{offset}$ ，基站以  
5 该功率偏移发送信号。该功率偏移  $P_{offset}$  依赖于在用户站 MS 中功率控制算法的形式导致在所有时隙  $t_s$  中一致的信/噪比 SIR。该信/噪比然后以现存的功率调整内环对于所有时隙一致地再调整额定值 (SIR 目标)。

例如根据图 4 阐述考虑了在各个时隙  $t_s$  之间的功率偏移的发射功率  
10 调节。

方法步骤 S1 至 S10 大致指出了时间顺序，按该顺序实施参与的无线站、基站 BS 和移动站 MS1 的各个方法步骤 S1 至 S10。以编码组合的数据的信道 CCTrCH 的形式在  $m$  个时隙  $k=1\dots m$  中进行到移动站 MS 的信息传输。这些时隙不必是连续的。在图 4 中指出了仅仅一个连接的下行链路传输方向 DL 的发射功率调节。基站 BS 通常包含在多个连接  
15 中，如此对于其余连接重复相同的方法步骤。

在步骤 S1 中初始化基站和与该基站通信的移动站 MS1。对此功率  $P(k)$ 、基站 BS 以该功率在时隙  $k$  中发送信号给用户站 MS1、设置为一致的值  $P_0$ 。此外用于帧的时间计数的计数器置零，其中在相应编程的情况下也可以取消如此的计数器。同样工作变量  $Int(k, t)$ 、也就是说相应的硬件存储区域、对于在第  $k$  个时隙  $t_s$  中在时刻  $t$  测量的干扰值  $Int(k, t)$  置零。工作变量  $P_{offset}$  或者分配该变量、用于存储功率偏移值  $P_{offset}$  的存储区域也置零。  
20

在第二步骤 S2 中时基增加并且基站 BS 以功率  $P(k, t)$  发送数据和/或信号给移动站 MS1。例如根据在无线电波的传播路径上在障碍物上的反射经过不同路径 V1-V3 实现该发送。用户站 MS1 因此经过多个路径接收发送的信息，其中干扰地叠加信息。特别也由于接收陌生基站的信号产生干扰。  
25

在接收这些信号或者信息时或之后用户站 MS1、正如前面探讨的、在步骤 S3 中确定一个目前的干扰值  $Int(k, t)$ 。也可以在这样时隙中确定干扰值，在该时隙中数据不是传输给用户站 MS1，而是例如传输给一个另外的用户站 MS2。  
30



在步骤 S4 中移动用户站 MS1 对于每个时隙独自地计算关于干扰值  $Int(k, t)$  的时间间隔 T 时间浮动的平均值。通过多种不同形式不仅可以实现时间间隔 T 而且也可以实现平均值形成。

5 在步骤 S5 中用户站 MS1 对于每个时隙确定信/噪比  $S/I(k)$ ，其与额定值 (SIT 目标) 比较并计算出依赖时隙的 TPC 指令  $TPC(t)$ ，该指令在步骤 S6 中传递给基站 BS1。

有选择地也可以在处理之前在该算法中暂时存储多个当前的干扰值  $Int_i$  或这些干扰值被传输给在网络中的另外设备用于处理、例如传输给基站 BS。

10 在步骤 S5 中询问, 是否定时盘的计数器值  $t$  与  $y$  的预定倍数一致, 其中例如自然数  $y=1000$ 。

如果是, 当然用户站 MS1 经过适当的信道发送依赖时隙取平均的干扰值给基站 BS 或用于分配无线技术资源的设备 RNC (步骤 6)。在那里从属于编码组合的数据的信道 CCTrCH 的时隙的取平均的干扰值中  
15 形成平均值。由选择地也可以确定另外的调整量、例如最大或最小的干扰值。

在这个调整值的基础上对于编码组合的数据的信道 CCTrCH 的时隙形成一个独自的功率偏移  $P_{offset}$ ，并且相应地在未来的发射功率  $P(k, t+1)$  中考虑该偏移。

20 如果不是, 则继续进行步骤 S2。

一般当在二个通信的站之间交换发射、特别是交换信号和数据时可以应用前面的方法, 对此不局限于例如提及的无线通信系统。通信的站也不必绝对是基站和移动的用户站。

25 对于在这里作为基站 BS 形成的无线站, 也类似适用于用户站 MS。根据在图 5 中的描述无线站经过天线设备接收所有连接的接收信号。接收信号在 HF 部分中放大、滤波并供给接收设备 RXE, 在该设备中进行数字化和另外的信号处理。

30 控制设备 SE 从信号中推断出干扰值、校正值和诸如此类值, 并从分别属于用户 MS1 的接收信号中确定关于接收功率的趋势。此外控制设备 SE 确定通信的站的校正值并促使经过发送设备 TXE 和天线设备 AE 传输校正值。

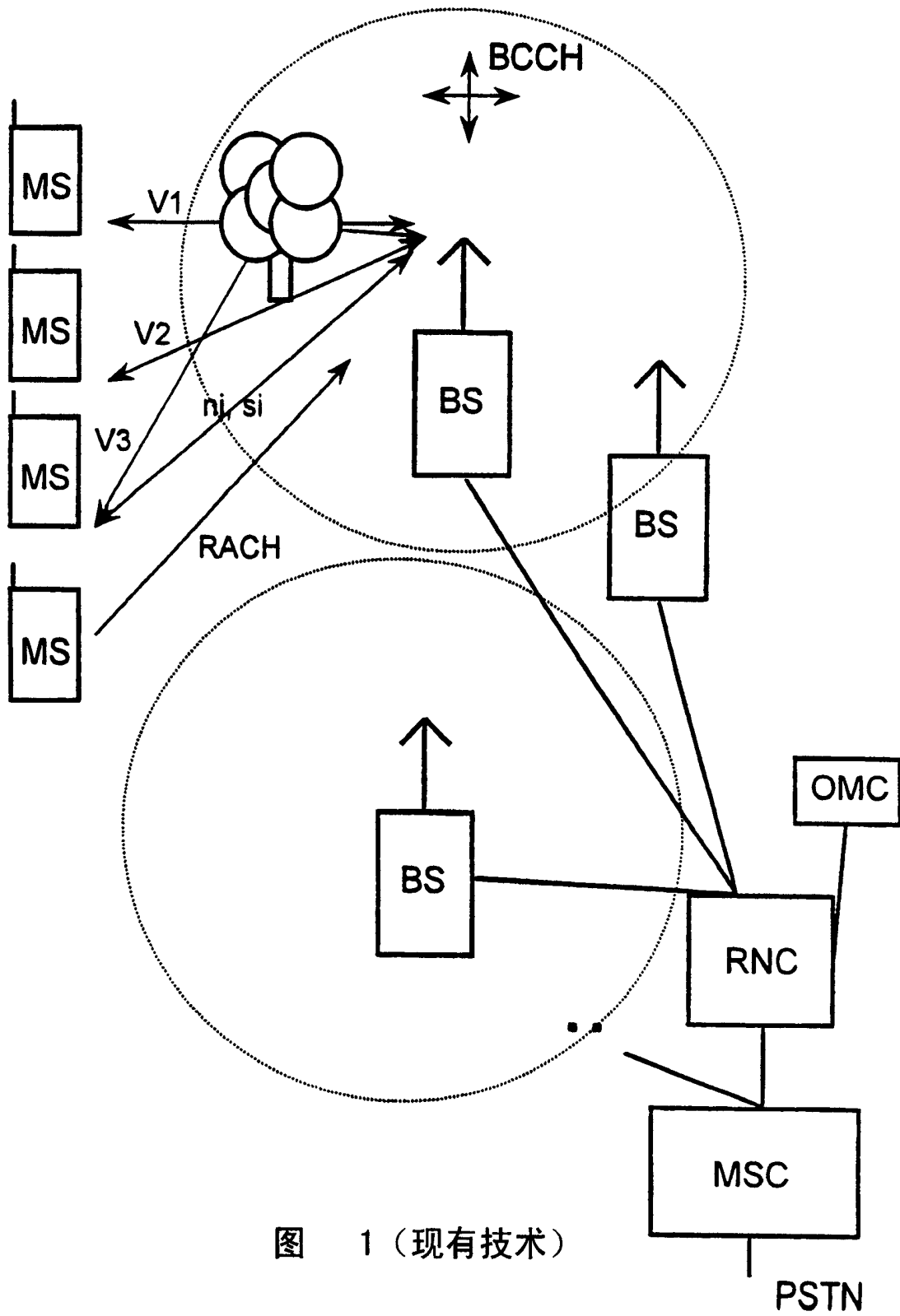


图 1 (现有技术)

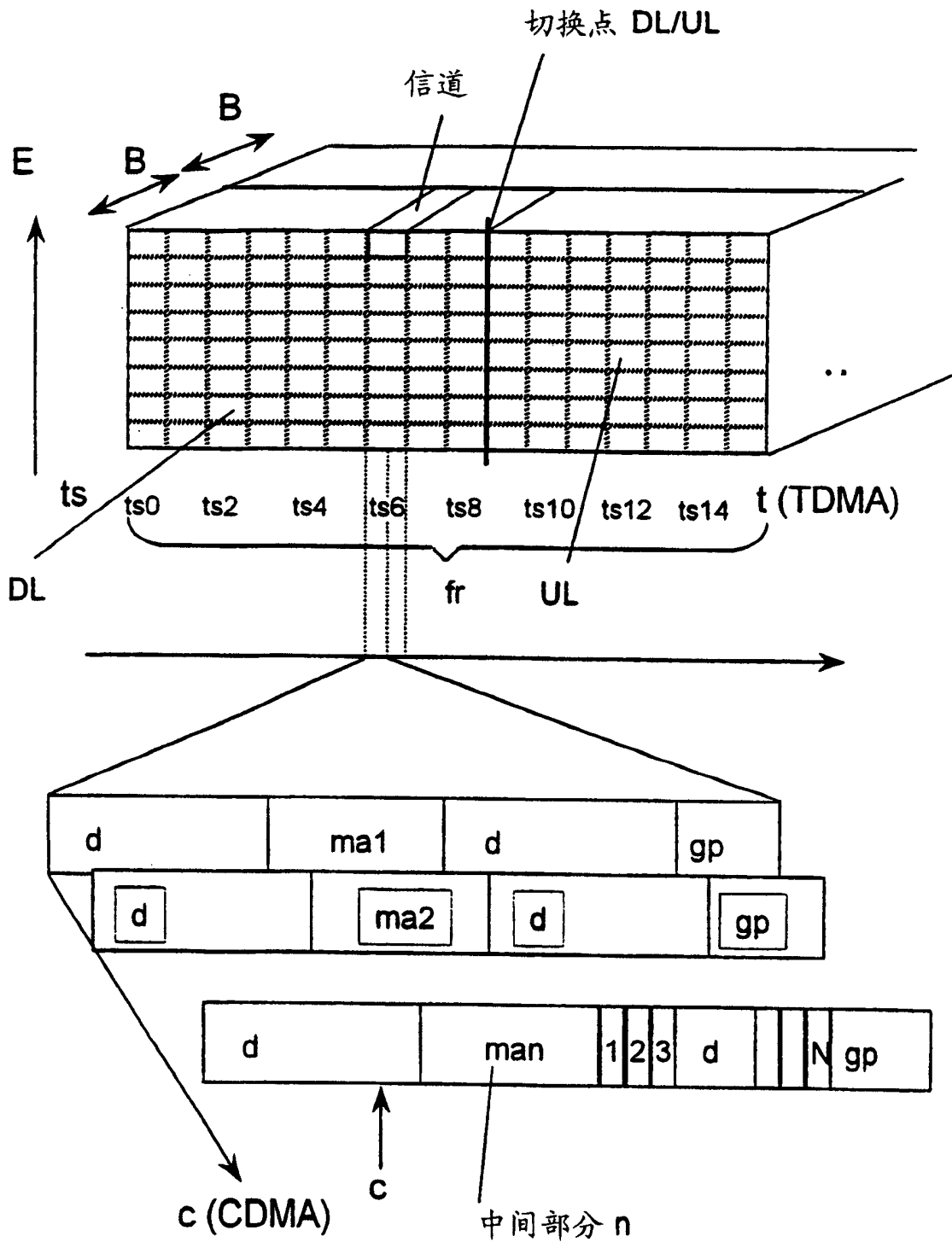


图 2 (现有技术)

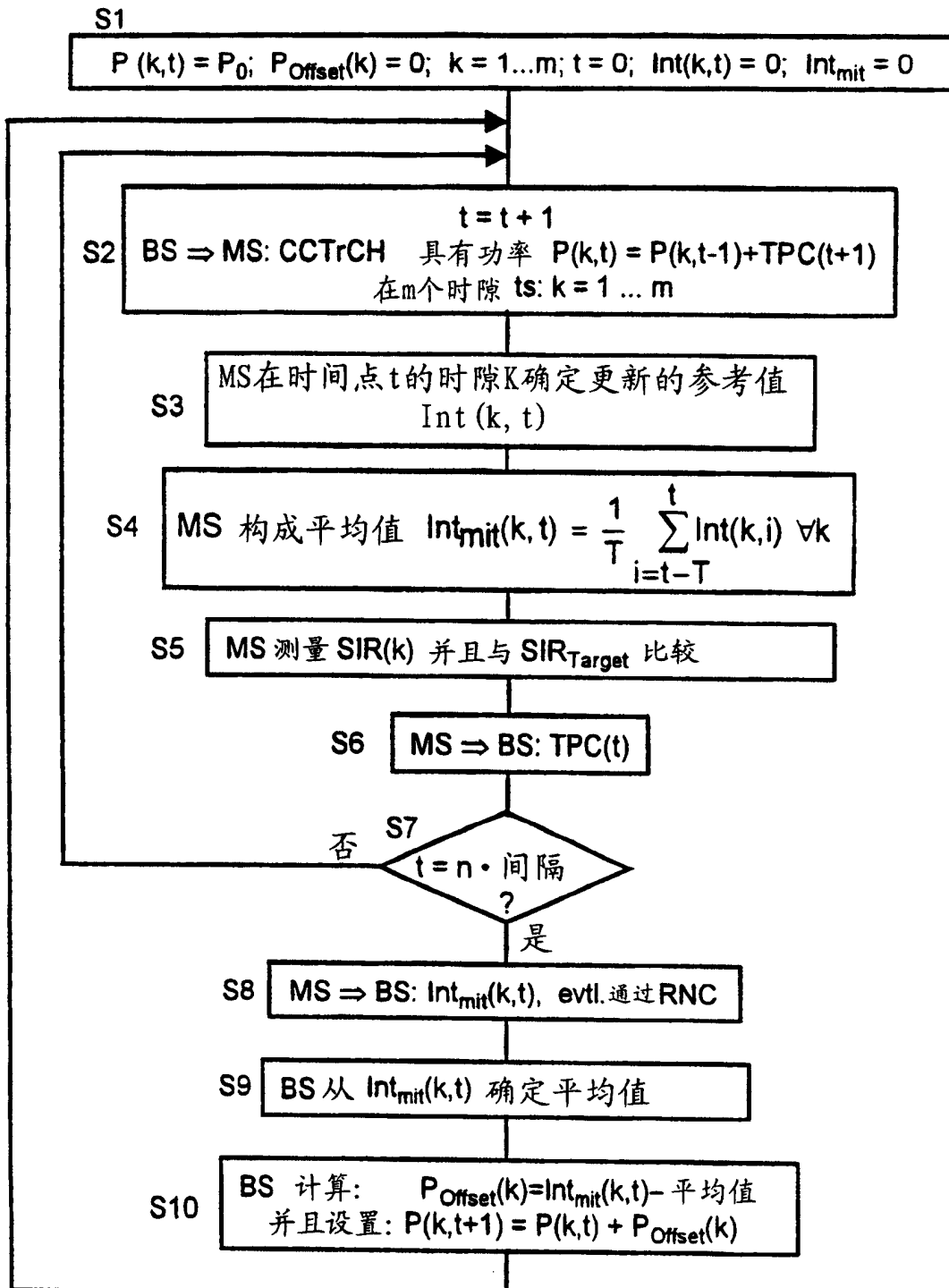


图 4

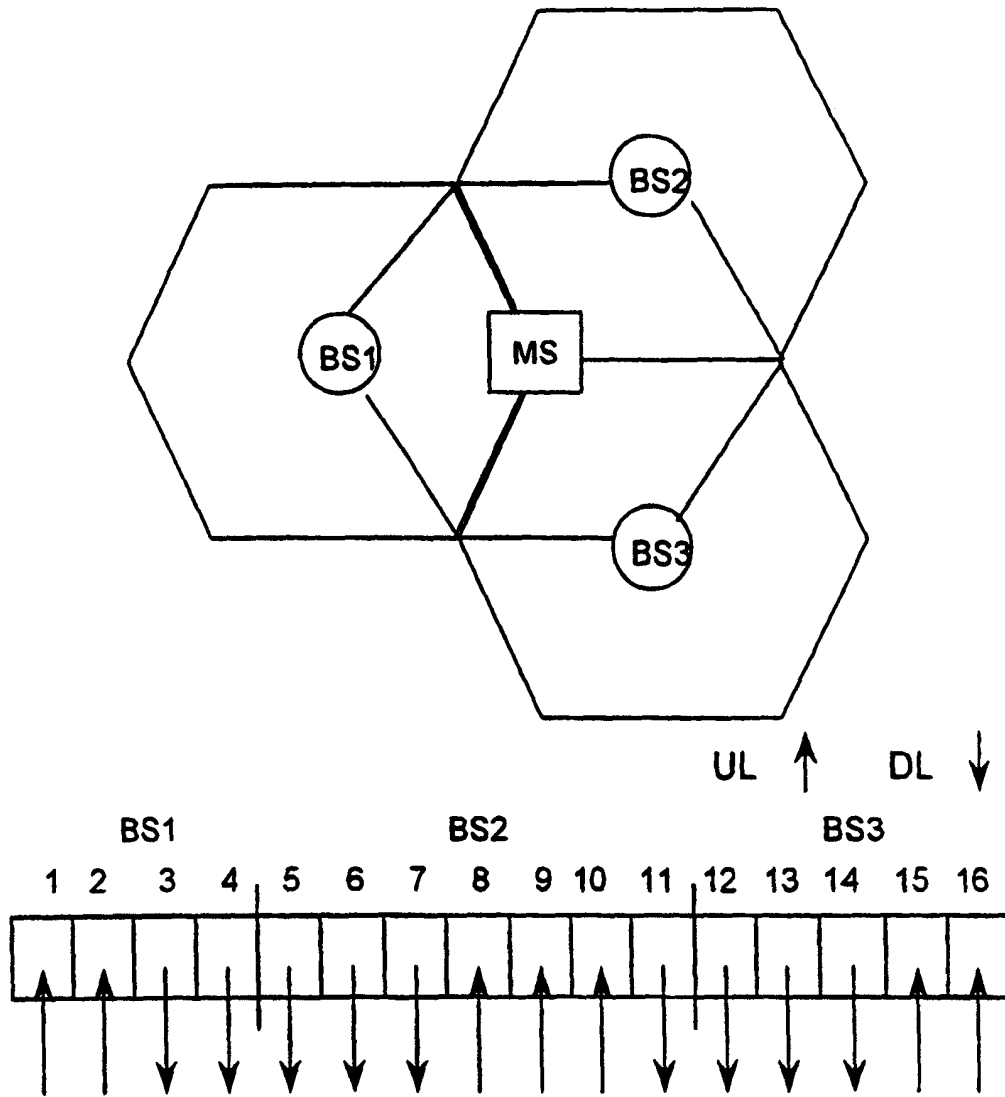


图 3

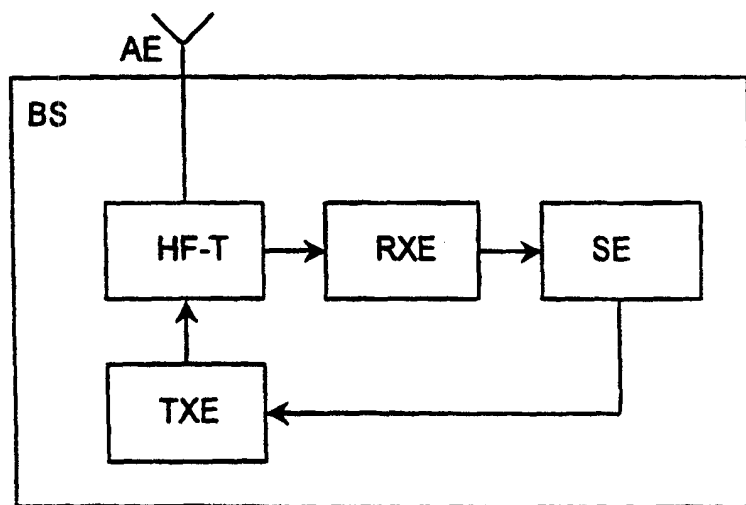


图 5