



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101616464 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 13

(21) 申请号 200910160529. 9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 1997. 12. 19

H04W 36/00(2009. 01)

(30) 优先权数据

审查员 郭婧

784, 280 1997. 01. 15 US

(62) 分案原申请数据

97181396. 5 1997. 12. 19

(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 小爱德华·G·蒂特曼 T·陈

查尔斯三世·E·惠特利

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 钱慰民

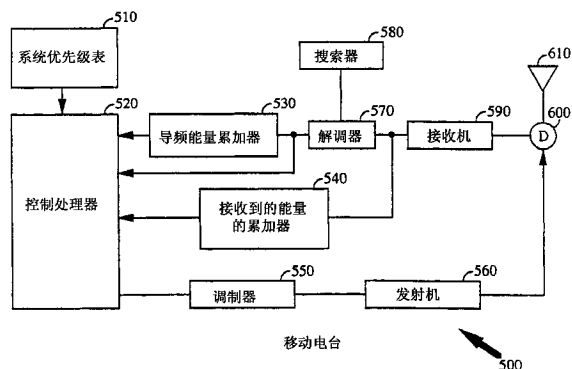
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

在通信系统间进行移动协助硬切换的方法和
设备

(57) 摘要

本发明涉及在通信系统间进行移动协助硬切换的方法和设备。具体揭示了用于在通信系统(S1、S2)之间进行系统间硬切换或者在CDMA系统内进行频率间硬切换的方法和设备。本发明的目的是在系统间硬切换时减小丢失呼叫的几率。在硬切换的努力失败的情形中,移动电台(18)将携带本发明的通信系统使用的信息返回至原有系统(S1),以协助进行以后的切换。或者,不打算进行切换,移动电台(18)监视目的地系统(S2),然后携带在后继的切换努力中使用的信息返回至起始系统(S1)。根据监视CDMA系统返回的信息包括搜索一个或多个导频的结果(这些导频在由基站(B1-B5)向移动电台(18)提供的一张特定的表中以偏移给出),或者根据预定的搜索算法的一组偏移。



1. 一种在无线通信系统中提供从起始系统切换至目的地系统的方法, 在所述无线通信系统中, 移动站正从起始系统的覆盖区移动到目的地系统的覆盖区, 其中所述起始系统以第一频率工作, 所述目的地系统以第二频率工作, 所述方法包括下述步骤:

以第一频率, 从所述起始系统向所述移动站发送扩充的基站的表, 所述扩充的基站的表中的基站是在所述移动站进入所述目的地系统处可得到的, 其中所述扩充的基站的表包括对所述扩充的基站的表中的基站进行搜索的一组搜索参数数据;

在移动站, 根据所述一组搜索参数数据, 确定所述目的地系统的可用性;

从所述移动站向所述起始系统发送消息, 所述消息指出在所述移动站测量得到的、所述扩充的基站的表中基站的前向链路信号强度;

在所述起始系统, 根据来自所述移动站的所述消息, 生成一组捕获参数; 以及

在所述移动站, 根据所述一组捕获参数, 尝试捕获所述目的地系统。

2. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述生成一组捕获参数的步骤还包括: 在所述起始系统, 根据所述消息产生基站的有效组表。

3. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述尝试捕获所述目的地系统的步骤还包括: 在所述移动站, 选择一组新的、与所述目的地系统相关的至少一个 PN 偏移。

4. 一种为移动站提供从以第一频率工作的起始系统至以第二频率工作的目的地系统的切换的方法, 所述方法包括下述步骤:

在所述移动站, 从所述起始系统接收与所述目的地系统相关的邻近基站的有效组的伪噪声 PN 偏移、最小总接收导频值和总接收功率阈值;

在所述移动站, 调谐至第二频率;

确定所述移动站处接收到的所述邻近基站的有效组的 PN 偏移的总接收导频能量;

将所确定的总接收导频能量与所述最小总接收导频值作比较;

如果所确定的总接收导频能量不超过所述最小总接收导频值, 则测量所述移动站以第二频率接收到的总带内能量;

将测量得到的总带内能量与所述总接收功率阈值作比较;

如果测量得到的总带内能量超过所述总接收功率阈值, 则以第二频率搜索导频; 以及

如果测量得到的总带内能量不超过所述总接收功率阈值, 则从所述移动站向所述起始系统发送消息通知所述起始系统切换尝试失败。

5. 如权利要求 4 所述的方法, 其特征在于, 所述从所述起始系统接收的步骤还包括: 从所述起始系统接收一组附加参数, 所述附加参数用于硬切换尝试失败后的所述移动站。

6. 如权利要求 5 所述的方法, 其特征在于, 所述以第二频率搜索导频的步骤基于所述一组附加参数。

7. 一种用于提供移动站从起始系统切换至目的地系统的方法, 其中所述起始系统以第一频率工作, 所述目的地系统以第二频率工作, 所述方法包括下述步骤:

在所述移动站, 从所述起始系统接收与所述目的地系统相关的邻近基站的有效组的伪噪声 PN 偏移以及总接收功率阈值;

在所述移动站, 调谐至第二频率;

测量所述移动站以第二频率接收到的总带内能量;

将测量得到的总带内能量与所述总接收功率阈值作比较; 以及

如果测量得到的总带内能量不超过所述总接收功率阈值,则从所述移动站向所述起始系统发送消息通知所述起始系统切换尝试失败。

8. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,所述从所述起始系统接收的步骤还包括:从所述起始系统接收一组附加参数,所述附加参数用于硬切换尝试失败后的所述移动站。

9. 一种用于提供移动站从起始系统切换至目的地系统的方法,其中所述起始系统以第一频率工作,所述目的地系统以第二频率工作,所述方法包括下述步骤:

从所述起始系统向所述移动站发送与所述目的地系统相关的邻近基站的有效组的伪噪声 PN 偏移、最小总接收导频值和总接收功率阈值;

从所述移动站接收消息,所述消息指出以第二频率进行搜索而得到的结果,其中所述消息是在所述移动站以第二频率测量得到的总接收导频值不超过所述最小总接收导频值并且所述移动站以第二频率测量得到的总接收功率超过总接收功率阈值的情况下产生的;以及

根据所述消息,向所述移动站发送经调节的有效组的 PN 偏移。

10. 如权利要求 9 所述的方法,其特征在于,所述向所述移动站发送的步骤还包括:向所述移动站发送一组附加参数,所述附加参数用于硬切换尝试失败后的所述移动站。

11. 一种移动站设备,包括:

接收机,被构造成由控制处理器指引来调谐到至少两个系统频率中的一个;和

所述控制处理器,被构造成指引所述接收机调谐至与起始系统相关的第一频率,并且以第一频率从所述起始系统接收与目的地系统相关的邻近基站的有效组的伪噪声 PN 偏移、最小总接收导频值和总接收功率阈值;命令所述接收机调谐至与所述目的地系统相关的第二频率,并且将以第二频率测量得到的总接收导频能量与所述最小总接收导频值作比较以产生比较结果;如果所测量得到的总导频能量不超过所述最小总接收导频值则将以第二频率测量得到的总接收功率与所述总接收功率阈值作比较以产生比较结果,如果所测量得到的总接收功率超过所述总接收功率阈值则命令搜索器以第二频率搜索导频并且命令所述接收机回调至第一频率,并且如果所测量得到的总接收功率不超过所述总接收功率阈值则命令所述接收机回调至第一频率并且为所述起始系统生成消息通知所述起始系统切换尝试失败。

12. 如权利要求 11 所述的移动站设备,其特征在于,所述控制处理器还被构造成用于从所述起始系统接收一组附加参数,所述附加参数用于硬切换尝试失败后的所述移动站。

13. 一种移动站设备,包括:

接收机,被构造成用于由控制处理器指引来调谐到至少两个系统频率中的一个;和

所述控制处理器,被构造成指引所述接收机调谐至与起始系统相关的第一频率,并以第一频率从所述起始系统接收与目的地系统相关的邻近基站的有效组的伪噪声 PN 偏移以及总接收功率阈值;命令所述接收机调谐至与所述目的地系统相关的第二频率,并将以第二频率测量得到的总接收功率与所述总接收功率阈值作比较以产生比较结果;如果所测量得到的总接收功率不超过所述总接收功率阈值则命令所述接收机回调至第一频率并且为所述起始系统生成消息通知所述起始系统切换尝试失败。

14. 如权利要求 13 所述的移动站设备,其特征在于,所述控制处理器还被构造成用于从所述起始系统接收一组附加参数,所述附加参数用于硬切换尝试失败后的所述移动站。

在通信系统间进行移动协助硬切换的方法和设备

[0001] 本申请是申请号为 97181396.5、国际申请日为 1997 年 12 月 19 日、发明名称为“在通信系统间进行移动协助硬切换的方法和设备”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及通信系统。说得更详细些,本发明涉及用于在不同的无线电通信系统之间进行硬切换的一种新颖和改进的方法。

背景技术

[0003] 在码分多址 (CDMA) 扩展频谱通信系统中,用一个共用的频带与系统中的所有的基站通信。在名为“用于双模式宽带扩展频谱蜂窝系统的移动电台 - 基站兼容性标准”的 TIA/EIA 暂行标准 IS-95-A 中描述了这样一个系统的例子,通过参照引用于此。在名为“使用卫星或地面中继器的扩展频谱多址通信系统”的第 4,401,307 号美国专利中和名为“用于在 CDMA 蜂窝电话系统中产生波形的系统和方法”的第 5,103,459 号美国专利中揭示了 CDMA 信号的产生和接收,这两项专利都转让给本发明的受让人,并通过参照引用于此。

[0004] 根据高速率伪噪声 (PN) 代码通过扩展频谱 CDMA 波形性质在接收电台处鉴别占有共用频带的信号。用 PN 代码来调制由基站和远地电台发射的信号。通过鉴别引入分派给每个基站的独有的时间偏移,能在接收电台处分别接收来自不同基站的信号。高速率 PN 调制亦允许接收电台接收来自单个发送电台的信号,在接收电台处信号经不同的传播路径传播。在名为“在能够接收多个信号的系统中的解调单元分派”的第 5,490,165 号美国专利中和名为“在 CDMA 蜂窝电话系统中的分集接收机”的第 5,109,390 号美国专利中揭示了多个信号的解调,这两项专利都转让给本发明的受让人,并通过参照引用于此。

[0005] 共用的频带允许在远地电台和一个以上的基站同时通信,这是在名为“在 CDMA 蜂窝电话系统中的软切换”的第 5,101,501 号美国专利和名为“在 CDMA 蜂窝电话系统中的移动电台协助的软切换”的第 5,267,261 号美国专利中揭示的称之为软切换的情形,上述两项专利都转让给本发明的受让人,并通过参照引用于此。类似地,一个远地电台能够同时与同一基站中的两个扇区通信,这是在名为“用于在同一基站的扇区之间进行切换的方法和设备”的编号为 08/405,611 的待批美国专利申请中揭示的称之为较软切换的情形,该申请转让给本发明的受让人,并通过参照引用于此。把切换描述为软切换和较软切换,因为它们在断开现存的接续之前先建立新的接续。

[0006] 如果移动电台在其与之通信的系统的边界之外移动时,希望通过把呼叫转移至邻近的系统(如它存在的话)而保持通信链路。邻近的系统可以采用任何一种无线电技术,CDMA、NAMPS、AMPS、TDMA 或 FDMA 是一些例子。如果邻近的系统采用与当前的系统的频带相同的 CDMA,则能够进行系统间的软切换。在不能得到系统间软件切换的情形中,通过硬切换转移通信链路,在硬切换中,在新的接续建立之前先断开现有的接续。硬切换的例子是从 CDMA 系统至使用另外一种技术的系统的切换,或者在使用不同的频带的两个 CDMA 系统内的呼叫转移(频率间硬切换)。

[0007] 也能在一个 CDMA 系统内发生频率间硬切换。例如,诸如市区的高要求区域要比围绕它的郊区区域需要为数更多的频率用于业务要求。在整个系统内使用所有可用的频率可能不经济。在只在高拥挤区域使用的频率上起始的呼叫当用户移动至不拥挤区域时必须被切换。另一个例子是在系统的边界内的微波呼叫或在一频率上的其他业务操作。当用户移动至遭受来自其他业务的干扰的区域之中时,需要将他们的呼叫切换至不同的频率。

[0008] 能够使用各种技术开始切换。切换技术(包括使用信号质量测量来开始切换的那些切换技术)可以在名为“用于在不同的蜂窝通信系统之间切换的方法和设备”的编号为 08/322,817 的待批的美国专利申请中找到,该项申请在 1994 年 10 月 16 日提出,转让给本发明的受让人,并通过参照此用于此。对于切换(包括往返信号延迟测量以开始切换)的进一步的揭示在名为“用于在 CDMA 系统中硬切换的方法和设备”的编号为 08/652,742 的待批美国专利申请中揭示,该项申请在 1996 年 5 月 22 日提出,转让给本发明的受让人,并通过参照引用于此。从 CDMA 系统至使用其他技术的系统的切换在名为“用于移动装置协助的 CDMA 至其他系统硬切换的方法和设备”的编号为 08/413,306 的待批的美国专利申请(‘306 号申请)中揭示,该项申请在 1995 年 3 月 30 日提出,转让给本发明的受让人,并通过参照引用于此。在‘306 号申请中,在系统的边界处设置导频信标(pilot beacon)。当移动电台把这些导频向基站报告时,基站得知移动电台正在移向边界。

[0009] 当一个系统判定呼叫应通过硬切换转移至另一个系统时,把消息送至移动电台,引导它连同其参数作这种切换,使该移动电台能够与目的地系统接续。系统只是估计移动电台的实际位置和环境,因此送至移动电台的消息不能确保是准确的。例如,对于信标协助的切换,导频信标的信号强度对于触发切换可以是一个有效的判据。然而,在目的地系统中要分派给移动电台的合适的一个或一些蜂窝区(称之为有效组(Active Set))不一定知道。此外,在有效组中,包括所有的可能性将超过最大允许值。

[0010] 为了使移动电台与目的地系统通信,必须舍弃与老系统的接触。如果给与移动电台的参数由于任何原因而无效,即,移动电台环境的改变或在基站处缺少精确的位置信息,则将不能形成新的通信链路,而呼叫可能丢失。在切换努力失败后,如果仍可能那样做的话,移动电台能够回复至先前的系统。由于没有进一步的信息以及移动电台环境没有显著的变化,对切换所作的反复的努力亦将失败。于是,在现在技术中意识到需要一种方法来进行成功可能性更大的附加硬切换。

发明内容

[0011] 本发明的目的是在进行系统间硬切换期间减少丢失呼叫的可能性。在硬切换的努力归于失败的情形中,移动电台将使用本发明的通信系统使用的信息返回至原先的系统,以协助进行将来的切换。

[0012] 在切换之前,原先的基站将具有对于目的地系统的最可能的基站的粗略估计,以对于移入目的地系统的移动电台提供服务。在例示的实施例中,将从基站送出消息至移动电台,该消息包含了在目的地系统中的邻近的基站的表、总的接收到的功率阈值的最小值以及导频能量阈值的最小值。当在原有系统中的基站判定硬切换为合适时,它发信号给目的地系统中的邻近的一些基站,以开始发射前向链路话务至进入系统的移动电台。在移动电台接收到来自起始系统间硬切换的基站的消息之后,作第一次硬切换努力。移动电台切

换至目的地系统的频率并且企图根据提供的捕获参数 (acquisition parameter) (即, 导频 PN 偏移) 捕获目的地系统的基站。如果超过了导频能量阈值的最小值, 则认为切换成功, 而移动电台保持在目的地系统上。

[0013] 如果未超过导频能量阈值的最小值, 则开始恢复技术。移动电台测量目的地系统的总的带内能量, 并且把它与总的接收到的功率阈值作比较。如果不超过总的接收到的功率阈值的最小值, 则立即舍弃切换。移动电台返回至原有系统并且报告在新频率处检测不到明显的功率。如果超过总的接收到的功率的最小值, 则有可能获得目的地系统但是由原有系统提供的邻近的基站 (称之为新的有效组) 是不适于通信的。于是移动电台进行搜索, 以在目的地系统中对有用的导频信号定位。一般, 虽然能够采用别的搜索算法, 但提供给移动电台的搜索偏移的表将足以对有用的导频定位。在完成搜索后, 移动电台返回至原有系统, 并报告失败以及在搜索中发现的超过第三阈值的任何导频信号。

[0014] 如果在搜索中检测不到显著的接收到的功率或者没有发现导频, 则系统控制器可选择延迟第二次切换努力的做法, 以希望移动电台的环境出现有利的改变。或者, 移动电台可能完全放弃硬切换的努力, 因而它可能导致呼叫的最终丢失。然而, 在存在目的地系统的那些情形中, 系统控制器能够根据返回的搜索信息更新有效组, 因而目的地系统能够改变发射至移动电台的基站。于是能够向移动电台发送作第二次硬切换努力的消息。除非环境发生变化, 第二次努力可能成功。

附图说明

[0015] 从下面结合附图作的详细的描述, 将使本发明的特征、目的和好处变得更明显, 在这些附图中, 相同的标号始终确定相同的部分, 其中:

[0016] 图 1 是按照本发明的例示的扩展频谱 CDMA 通信系统的示意图;

[0017] 图 2 是表示举例的情景的图, 用该图可以描述与本发明对应的各种情况;

[0018] 图 3 是例示的基站的图;

[0019] 图 4 是例示的移动电台的图; 以及

[0020] 图 5 是描述本发明的操作的流程图。

具体实施方式

[0021] 图 1 描绘了使用本发明的通信系统的一个实施例。典型的 CDMA 通信系统包括与一个或多个基站通信的系统控制器和交换机 10, 所述基站的例子是 12、14 和 16。系统控制器和交换机 10 还与公共电话交换网 (PSTN) (未示出) 以及其他的通信系统 (未示出) 连接。移动电台 18 是具有前向链路 20B、22B 和 24B 以及反向链路 20A、22A 和 24A 的用户。系统控制器和交换机 10 控制系统内的软切换和频率间硬切换, 并且连同邻近的系统控制系统间软切换和系统间硬切换。本发明的例示的实施例处理 CDMA 系统至 CDMA 系统的频率间硬切换。熟悉本领域的技术的人应该明白, 能够把本发明的教导应用至使用多址方案的切换以及在使用不同的调制方案的系统之间的切换。

[0022] 图 2 描绘了使用本发明的三种不同情景。三个移动电台 M1、M2 和 M3 从始发它们各自的呼叫的系统 S1 移动至频率不同的邻近的系统 S2。起初, 移动电台 M1-M3 与系统 S1 中的一个或多个基站 (未示出) 通信。当每个移动电台移动跨过 S1 的边界进入 S2 时, 将

打算作硬切换。目的地系统 S2 包含基站 B1-B5, 它们分别覆盖蜂窝区 C1-C5。系统 S2 可以具有不影响给定情景的其他的基站 (未示出)。如图所示, 某些蜂窝区与其他的蜂窝区相交。在重叠的区域, 移动电台能够与任何一个基站通信, 或者如果移动电台处于软切换, 则同时与两个基站通信。图中还示出障碍 01-03。这些障碍使覆盖区域变形, 否则它们将是圆形的蜂窝区。示出的蜂窝区 5 打有影线, 以清楚地指出其不同寻常的形状。

[0023] 首先考虑移动电台 M1。这是这样一种情形的例子, 该情形可导致在现有技术和本发明中成功的硬切换。当 M1 驱近 S1-S2 边界时, 原有系统 S1 根据它对 M1 位置的最佳的猜测, 指出在目的地系统 S2 中的可能的邻居。然后 S1 通过与 M1 接触的基站 (未示出) 把目的地系统中的蜂窝区 (例如, C1、C2、C3、C4 和 C5) 的 PN 偏移通知 M1。在例示的实施例中, S2 还送出总的接收到的导频最小值 MIN_TOT_PILOT 和接收到的功率最小值 MIN_RX_PWR 的参数。在另一个实施例中, M1 可以存储 MIN_TOT_PILOT 和 MIN_RX_PWR 的值, 或者可以根据系统数据而产生值。然后 S1 开始把话务连同指令递送至系统 S2, 用于为送至移动电台 M1 的数据建立与基站 B2 和 B3 的合适的前向链路。基站 B2 和 B3 是最可能的目标基站, 并且在新的有效组中。于是 S1 送出起始消息至移动电台 M1 以开始硬切换的过程。由于在移动电台 M1 附近的良好传播环境, 当 M1 切换至新的频率时, 将发现导频并且成功地解调来自新的有效组 (基站 B2 和 B3) 的前向链路话务, 如由系统 S1 所预言的那样。M1 判定硬切换将获得成功, 因为总的接收到的导频超过阈值 MIN_TOT_PILOT。系统 S1 将在判定硬切换成功后把原先分派的资源重新分派, 以与移动电台 M1 通信。通过接收来自系统 S2 的消息, 或者根据预先安排的持续时间 (在该持续时间内在系统 S1 和移动电台 M1 之间不发生新的通信) 作出判定。

[0024] 其次, 考虑移动电台 M2, 它处在不能被 S2 覆盖的区域 (时常称之为洞) 中。当移动电台 M2 趋近 S1-S2 边界时, 系统 S1 指出, 在蜂窝区 C1 中提供在系统 S2 中的覆盖。以如上所述的相同的方式开始切换。然而, 在切换至目的地系统 S2 的频率之后, 由于阻挡物 03 的干扰, 移动电台 M2 接收不到明显的信号能量。即, 总的接收到的导频低于阈值 MIN_TOT_PILOT。在目前的系统中, 此呼叫将被丢失。在本发明中, 移动电台开始恢复技术。

[0025] 一旦移动电台判定得不到由 S1 预计的一个或多个导频时, M2 测量新频带中的总的接收到的功率, 并且把它与阈值 MIN_RX_PWR 比较。在本例中, 靠近 M2 的唯一的发射机是基站 B1, 而它的信号被阻挡物 03 阻挡, 因此在目的地系统的频带中找不到显著的能量。于是移动电台 M2 舍弃切换, 并且返回至系统 S1, 通知它找不到系统 S2。假设移动电台 M2 继续移动离开系统 S1。由于如使用现有的方法那样, 呼叫未丢失, 因此存在多种选择。至少, 呼叫能够继续在系统 S1 上存在, 直至由于距离变得过大而最终丢失。假定移动电台环境易于改变, 则在延迟一段时间后的第二次切换努力或许会成功。

[0026] 最后, 考虑移动电台 M3。以与移动电台 M1 和 M2 相同的方式开始切换过程, 其中, 蜂窝区 C1 和 C2 是预计的新的有效组。由于存在阻挡物 01 和 02, 因此移动电台 M3 得不到任何一个预计的蜂窝区, 从而 MIN_TOT_PILOT 未超过。再次开始恢复过程。此刻基站 B5 在范围内, 然而它的偏移不在新的有效组内, 它也不发射引向 M3 的前向链路数据。如此, 虽然得不到预计的蜂窝区, 但超过了接收到的功率阈值的最小值 MIN_RX_PWR。在本发明的例示的实施例中, 由于似乎可以得到系统, 因此搜索可得到的导频。当搜索完成时, 移动台 M3 返回到系统 S1 并且通知它, 切换的努力归于失败以及可得到的导频, 在本情形中是蜂窝区 C5

的导频。在本发明中, S1 发送消息至目的地系统 S2, 以建立基站 B5 的前向链路, 然后能够进行第二次切换努力。如果环境没有显著改变, 则 M3 再次切换至新的频率, 把呼叫成功地切换到目的地系统 S2 的基站 B5。

[0027] 图 3 描绘了例示的基站。通过系统接口, 基站 300 与其他的系统 (未示出) 通信并且与示于图 1 的系统控制器和交换机通信。频率间切换是分布的过程, 由系统控制器和交换机 10 与其他交换机发信号, 而基站 300 处理某些切换的细节。系统控制器 10 连同基站 300 判定, 是否需要进行系统间硬切换。如上所述, 有许多用于切换判定的可供选择的对象, 包括移动电台位置或导频信标接收。由原有系统指令目的地系统 (未示出) 开始在目的地系统频率上从一组选出的基站发射前向链路话务。在控制处理器 360 中的数据库 (未示出) 可以包含候选的基站。或者, 可从目的地系统通过系统接口 310 向控制处理器 360 返回一张候选的切换基站的表。在目的地系统不是 CDMA 系统的情形中, 可以通过系统接口 310 把对于捕获目的地系统有用的其他参数传递给控制处理器 360。

[0028] 来自控制处理器 360 的参数和指令在消息发生器 320 中形成消息。在调制器 330 中对这些消息进行调制并且通过发射机 340 和天线 350 送至移动电台。在例示的实施例中, 调制器 330 是如在上述第 4, 901, 307 号和第 5, 103, 459 号美国专利中描述的 CDMA 调制器。在例示的实施例中, 把邻近基站的表、MIN_TOT_PILOT 和 MIN_RX_PWR 组合成单个消息, 这里称之为其他频率邻近表消息 (OFNLM)。发信号给移动电台以开始企图捕获目的地系统的基站至移动电台的消息包含目的地系统有效组并且称之为扩充的切换方向消息 (EHDM)。可以设想能够送至移动电台的附加的参数, 以在切换努力失败时对改进的硬切换有帮助。例如, 要搜索的偏移的一张具体的表、要搜索的偏移的范围、或者具体的搜索算法 (诸如以 64 个子码为增量从那些偏移出发搜索, 它们是那些在 OFNLM 中列出的基站所希望的)。

[0029] 在硬切换的努力失败后, 移动电台将遵照给出的指令返回至原有系统, 以告知其发现。通过天线 390 接收从移动电台至基站 300 的反向链路信号, 在接收机 380 中进行下变频, 并且在控制处理器 360 的控制下在解调器 370 中解调。

[0030] 图 4 描绘了例示的移动电台 500。通过天线 610、双工器 600、接收机 590 和解调器 570, 来自基站 300 的消息抵达控制处理器 520。在例示的实施例中, 接收机 590 是如在上述第 4, 901, 307 和第 5, 103, 459 号美国专利中描述的 CDMA 调制器。从基站 300 接收到 EHDM 消息之后, 控制处理器 520 指引接收机 590 和发射机 560 调谐至目的地的频率。此刻, 与原有系统的通信链路已经断开。控制处理器 520 指引解调器 570, 以采用如在 EHDM 中由基站 300 给出的有效组中的偏移来解调导频。把用那些偏移解调的信号中的能量积聚在导频能量累加器 530 中。控制处理器 520 使用积聚的结果以与 MIN_TOT_PILOT 比较。如果超过 MIN_TOT_PILOT, 则认为切换成功。如果不超过 MIN_TOT_PILOT, 则开始恢复操作。或者, 能够使用在规定的时间内接收 N 个良好的帧 (没有 CRC 误差) 的要求来判定切换努力是否成功。

[0031] 跟在一个不成功的硬切换努力之后的第一个步骤是判定目的地系统是否可以得到。接收到的能量的累加器 540 积聚在目的地系统的频带内接收到的总的功率, 并将结果提供给控制处理器 520。控制处理器 520 把那些积聚结果与 MIN_RX_PWR 作比较。如果不超过 MIN_RX_PWR, 则切换努力失败。接收机 590 和发射机 560 返回至原有频率, 而控制处理器 520 产生一个消息, 通知基站 300 切换努力失败以及没有发现目的地系统明显存在。把

此消息提供给调制器 550, 调制器 550 对此消息进行调制, 并且通过发射机 560、双工器 600 和天线 610 提供经调制的消息, 以供发射。

[0032] 移动电台 500 包含系统优先级信息, 它存储在系统优先级表 510 中。如果不存在目的地系统, 则移动电台 500 可以发送另外的系统信息至基站 300, 从而移动电台 500 打算在下一硬切换努力中捕获一个不同的系统。例如, 邻近的区域可以被多个系统覆盖, 这些系统包括 CDMA 系统以及其他技术的系统的组合。可以对系统优先级表 510 编程, 从而如果得不到第一较佳系统, 则打算捕获第二系统。如果第二系统得不到, 则还可能有打算对其切换的额外的系统。能够按照优先级的顺序进行切换, 直至对所有的候选系统都作了捕获的努力。

[0033] 如果超过 MIN_RX_PWR, 指出目的地系统可以得到, 则移动电台 500 如先前指令的那样进行。在较佳实施例中, 搜索器 580 进行搜索, 以确定目的地系统中的基站可用的导频偏移。为进行搜索, 搜索器 580 以规定的偏移产生 PN 序列。解调器 570 用经偏移的 PN 序列与输入数据相关。导频能量累加器 530 对于该偏移用积聚的样本在预定的时间间隔内测量导频能量。控制处理器 520 把该结果与称之为 T_ADD 的阈值比较, 以判定对于该偏移是否可以得到导频。然后搜索器 580 移至下一个候选的偏移。重复这一过程, 直至没有候选的偏移要测量。在名为“用于在 CDMA 通信系统中进行搜索捕获的方法和设备”的待批的编号为 08/509, 721 号美国专利申请中详细描述了搜索操作过程, 该申请是 1996 年 7 月 26 日提交的, 转让给了本发明的受让人, 并且通过参照而引用于此。能够在搜索器 580 中用其他的搜索算法来代替, 而不改变本发明。

[0034] 在硬切换失败后的搜索可以对所有可能的偏移或它们的子组进行。例如, 可以搜索一个范围内的偏移。在例示的实施例中, OFNLM 包含了要被搜索的偏移的子组。在例示的系统中, 邻近的基站被 64 个子码的整数倍隔开。为了捕获邻近的基站的完整的组, 如果知道系统内的一个基站的偏移 (即使当前得不到它), 则只需搜索这样的偏移, 它们是该已知偏移的 64 个子码的整数倍。也能够搜索在一个规定范围或一些范围内的隔开的偏移的组合。

[0035] 当目的地系统与其他技术的系统时, 可能进行不同的过程, 它将得出有助于后继的切换努力的信息。例如, 当目的地系统是 TDMA 系统时, 移动电台可以在多个子频带处测量带内能量并且向原有系统报告这一信息。或者, 在邻近的 AMPS 系统的情形中, 基站能够发送用于模拟控制信道的 OFNLM 规定频率。然而, 如果已经知道控制信道的频率就不必发送这些频率。在该情形中, 如果移动电台发现它已切换的话音信道太弱, 则移动电台能够着手测量在模拟控制信道上的接收到的功率。它也可以对于控制信道确定数字色别编码 (DCC)。如果移动电台可能接收一个区域内的多个蜂窝区时, DCC 可以对蜂窝区提供较好的确定。最强的模拟基站的频率和 DCC 能够作为信息返回以协助后继的切换努力。使用 DCC 的进一步的讨论能够在 William C. Y. Lee 著的“移动蜂窝电信系统”的第 3 章中找到。

[0036] 在移动电台 500 完成了必需的任务后, 接收机 590 和发射机 560 回至原有频率, 而控制处理器 520 通过调制器 550、发射机 560、双工器 600 和天线 610 通知基站 300 切换努力失败, 并且传递在后继系统搜索过程中发现的任何信息。

[0037] 图 5 的流程图描述了本发明的较佳实施例的工作。在判定迫切需要切换后, 在方框 50, 原有系统预报在邻近系统频率上的邻近基站的表。进至 52, 在原有系统中的一个基

站向移动电台发送上述的其他频率邻近表消息 (OFNLM)。在方框 53 中,确定新的频率的有效组。在方框 54 中,目的地系统建立如在扩充的切换方向消息 (EHDM) 中规定的前向链路。在方框 56 中,在原有系统中的基站把扩充的切换方向消息 (EHDM) 发送给移动电台,以开始频率间硬切换。在 58 中,移动电台遵照该消息调谐至新的频率,并且打算按照在 EHDM 中的有效组信息获得目的地系统。

[0038] 在方框 60 中,移动电台测量导频能量 (在有效组中的所有导频的能量之和),并且如果接收到的导频能量超过参数 MIN_TOT_PILOT,则进至 62,出现成功的硬切换。例示的实施例想象移动电台能够直接被切换为目的地系统中的软切换条件,虽然那不是要求。在新的有效组中的单个导频 (其接收到的导频能量超过参数 MIN_TOT_PILOT) 足以用于成功的切换。

[0039] 从 60,如果不超过 MIN_TOT_PILOT,则进至 68。在 68 中,如果在频带中的总的接收到的功率超过参数 MIN_RX_PWR (指出一般存在目的地系统),则进至 66,否则至 69。

[0040] 另一个实施例将在导频能量之前检查总的接收到的功率。如果不超过 MIN_RX_PWR 阈值,则切换失败。这在某些实现中可能较快。

[0041] 在 66 中,对于可用的导频信号搜索可能的偏移。这里也能够进行任何其他的搜索策略。当完成搜索时,进至 65。在 65 中移动电台返回至原有系统,然后进至 64。在 64 中,必需对 OFNLM 作出改变,并且返回至 52,在那里进行如上所述的操作。

[0042] 在 69 中,移动电台返回原有系统,然后进至 72。从 72,能够作出判定,以通过进至 70 而进行继续切换的努力,或者通过进至 74 而停止切换过程。在 70 中引入可选的延迟,然后进至 64。

[0043] 在本发明的另一个实施例中,基站向移动电台发送扩充的基站的表,这些基站是在移动电台进入目的地系统处可以得到的。在这个实施例中,不在目的地系统中立即建立前向链路。而移动电台只是判定由扩充的候选系统表的任何一个提供的任何信号的强度是否适合于支持通信链路。移动电台监视在扩充的候选基站的表中的每个基站的前向链路信号。

[0044] 在监视在扩充的候选基站的表中的每个基站的前向链路信号之后,移动电台必须返回至原有系统并且发送指出候选基站的前向链路信号强度的消息。在例示的实施例中,移动电台把由在扩充的表中的每个基站接收到的强度与预定的阈值 T_ADD 比较,并且只报告测得的信号功率是高于还是低于阈值。

[0045] 原有系统的基站接收有关在目的地系统中的每个基站的信号强度的信息,并且原有系统的基站根据这个信息产生有效组表。把这张表提供给目的地系统,它按照由原有系统提供的有效组表为移动电台建立前向链路。原有系统的基站把有效表发送给移动电台,该移动电台打算捕获在有效表中的基站,并且,如果捕获成功,则可不中断地得到至移动电台的传输。

[0046] 参见图 2,将用移动电台 M3 的捕获来描述另一个实施例。当原有系统 S1 判定移动电台 M3 应该开始至目的地系统 S2 的硬切换操作时,当前与移动电台 M3 通信的原有系统 S1 中的基站产生可能被移动电台捕获的 S2 中的基站的扩充的表。在例示的实施例中,扩充的候选表将可能包括对所有的基站 B1、B2、B3、B4 和 B5 以及在目的地系统 S2 中的另外的基站 (未示出) 进行搜索所必需的参数。注意,在另一个实施例中,到目前为止,还没有向目

的地系统 S2 提供关于 M3 的信息。

[0047] 移动电台 M3 调谐至目的地系统 S2 的频率,并且测量在扩充的候选表中的基站的每个导频信道的能量。在移动电台 M3 的例子中,移动电台将向原有系统 S1 中的基站发射回一个消息,该消息指出,可能捕获基站 B5。响应于这个消息,原有系统中的基站产生单独由基站 B5 构成的有效组表。

[0048] 在原有系统中的基站将发送一个消息给目的地系统 S2,指出用于移动电台 M3 的前向链路应该对基站 B5 提供。响应于这一消息,目的地系统 S2 对基站 B5 建立用于移动电台 M3 的前向链路。把有效组表送至移动电台 M3。响应于有效组表消息,移动电台 M3 打算捕获 B5。

[0049] 参见图 3,原有系统的基站 300 在消息发生器 320 中产生扩充的候选表,并且把消息提供给调制器 330。调制器 330 调制消息,并且把它提供给发射机 340,它把信号上变频和放大,并且通过天线 350 发射得到的信号。

[0050] 参见图 4,经发射的信号由移动电台 500 通过天线 610 接收,并且由接收机 590 下变频、滤波和放大。然后,由解调器 570 解调接收到的信号,并且提供给控制处理器 520。然后控制处理器 520 产生一组命令,引导要由搜索器 580 进行的搜索。搜索器 580 提供一组搜索解调参数给解调器 570。把已解调的信号提供给导频能量累加器 530,它测量扩充的候选表的基站的导频的强度。把这些候选基站中的每一个的能量提供给控制处理器 520,它把测得的能量与阈值 T_{ADD} 比较。控制处理器 520 产生消息,该消息表示候选基站的信号中的哪一些(如果有的话)超过阈值。

[0051] 把消息提供给调制器 550,在那里,该消息被调制。然后把经调制的信号提供给发射机 560,在那里,该信号被上变频、放大并且通过天线 610 发射。

[0052] 回过来参见图 3,指出候选的基站的强度的消息被原有系统的基站 300 的天线 390 接收。由接收机 380 将信号下变频和放大并且提供给解调器 370。解调器 370 对信号解调,并且把结果提供给控制处理器 360。控制处理器 360 按照在由移动电台 500 发射的消息(该消息指出搜索结果)中的信息产生目的地系统的有效组表。在例示的实施例中,有效组表将包括所有这样的基站,当由移动电台 500 监视时,这些基站对信号都超过能量阈值 T_{ADD} 。

[0053] 控制处理器 360 把有效组表发送至系统接口 310,后者发送指出有效组表的消息至目的地系统 S2。若容量允许的话,则目的地系统 S2 对在有效组表中的每个系统提供前向链路信道。

[0054] 控制处理器 360 还把有效组表提供给消息发生器 320。如上所述,得到的消息由调制器 330 调制并且被发射。

[0055] 如上所述,移动电台 500 由天线 610 接收消息,解调信号,并且把消息提供给控制处理器 520。然后控制处理器 520 把有关有效组表的信息提供给解调器 570 和接收机 590,并且使用有效组表中的基站的参数,作切换至目的地系统 S2 的努力。应该注意,由于在本例中有效表是由移动电台 500 判定的,因此移动电台不必接收有效组表,因为它事前知道在表中的基站。于是,在另一个实施例中,移动电台可以延迟一个预定的时间间隔并进行至信号超过阈值的基站的切换。另一方面,如果有效组不只是超过阈值的基站的简单的拷贝,而要考虑移动电台未知的参数(诸如 S2 的容量参数),则将证明消息的传输是有价值的。

[0056] 在上述另一个实施例的变更中,移动电台周期地调谐至新的频率并且测量在 OFNLM 中提供的偏移,而没有来自基站的引导 (direction)。时间间隔可以在 OFNLM 中规定。在搜索完成后,移动电台返回至原有系统,并且报告其发现。通过轮询邻近的系统得到的信息能够用来确定用于后继的切换的有效组,以及协助确定是否开始至该系统的切换。

[0057] 提供上述较佳实施例的描述,以使得任何熟悉本领域技术的人能够作出或使用本发明。对于熟悉本领域的技术的人而言,这些实施例的各种变更是显而易见的,可以把这里确定的一般原理应用至其他的实施例而无需使用创造性的能力。于是,不打算把本发明限于这里所示的实施例,而给予与在这里揭示的原理和新颖特征相一致的最广的范围。

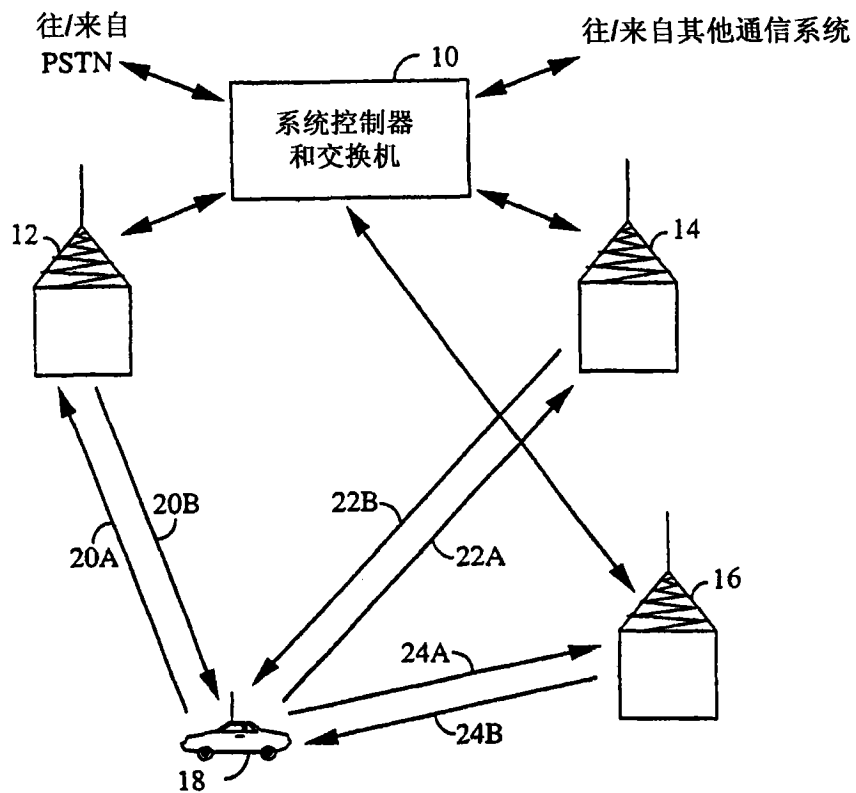


图 1

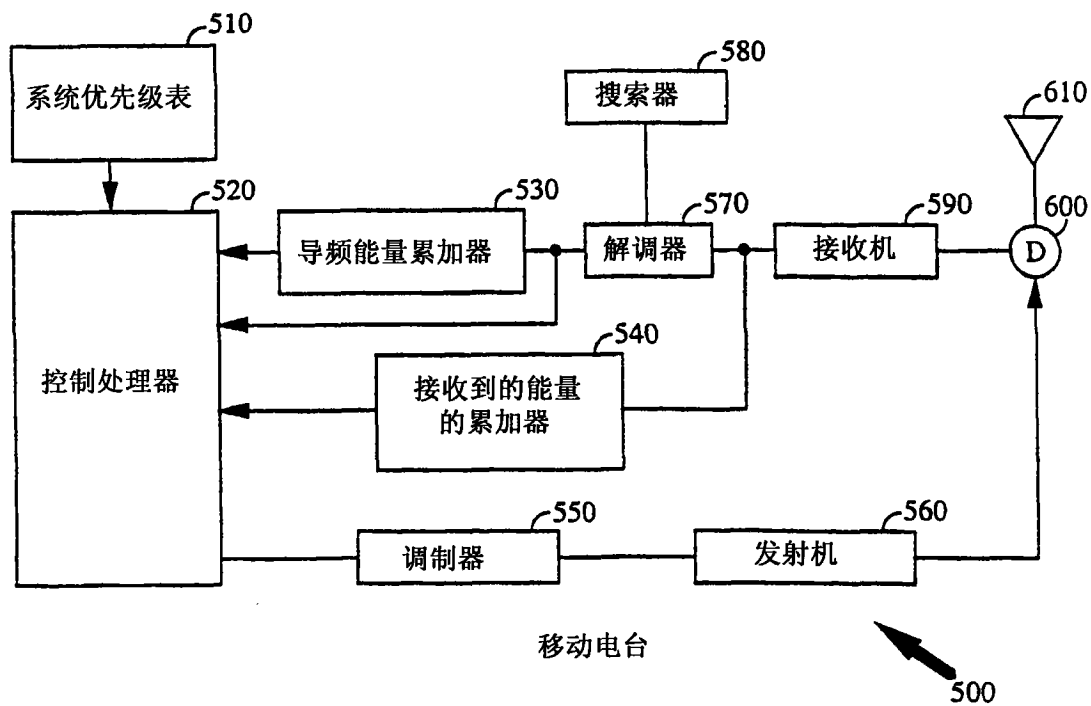


图 4

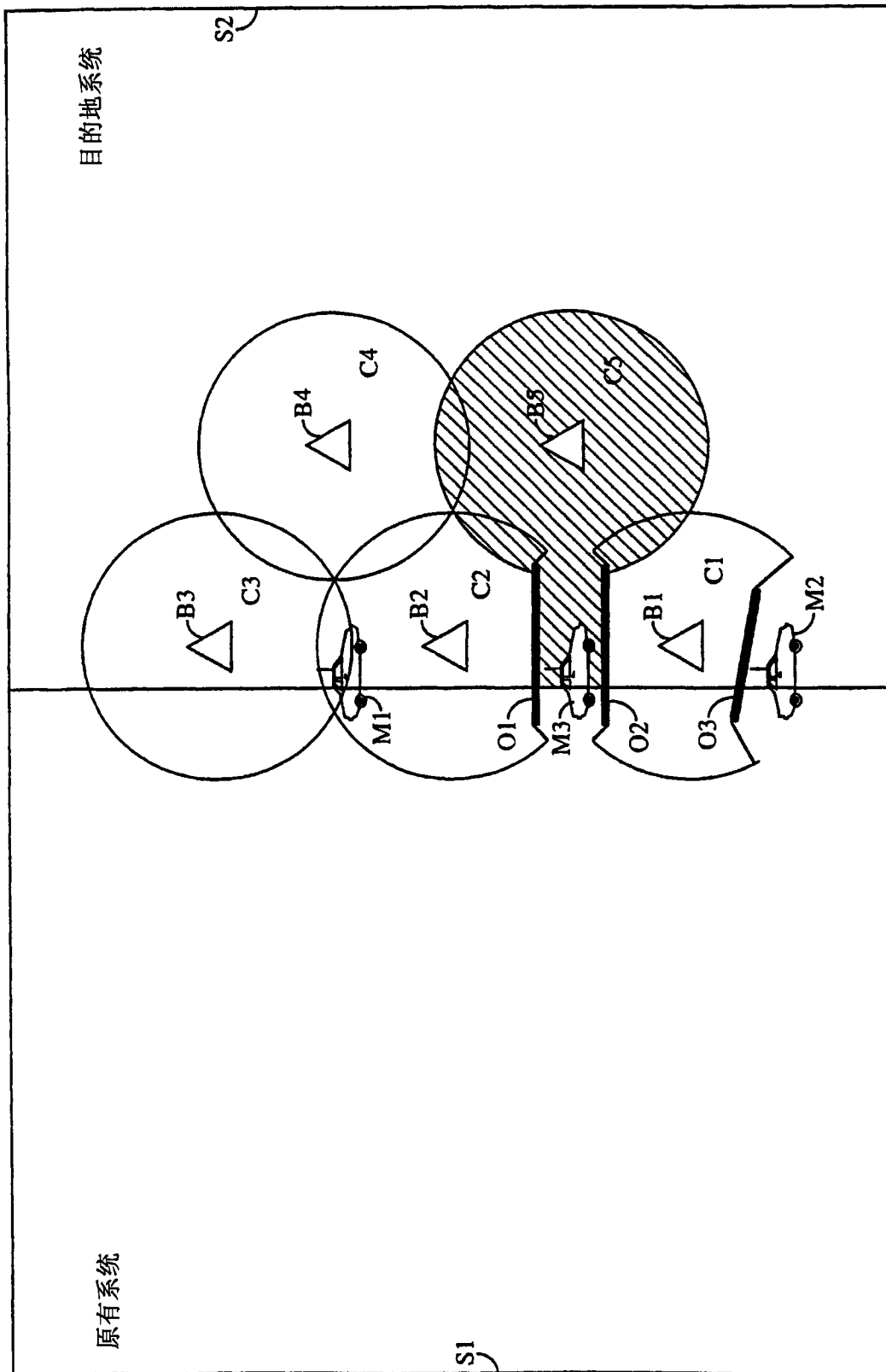


图 2

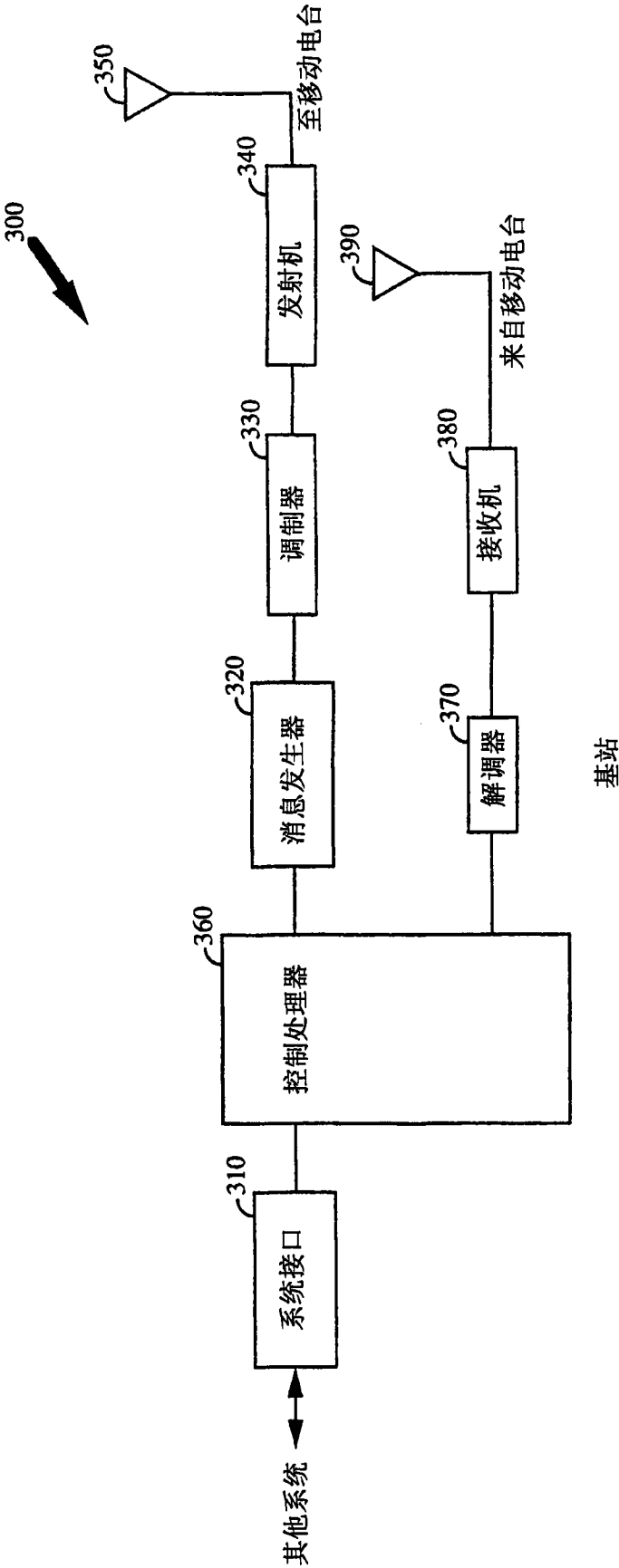


图 3

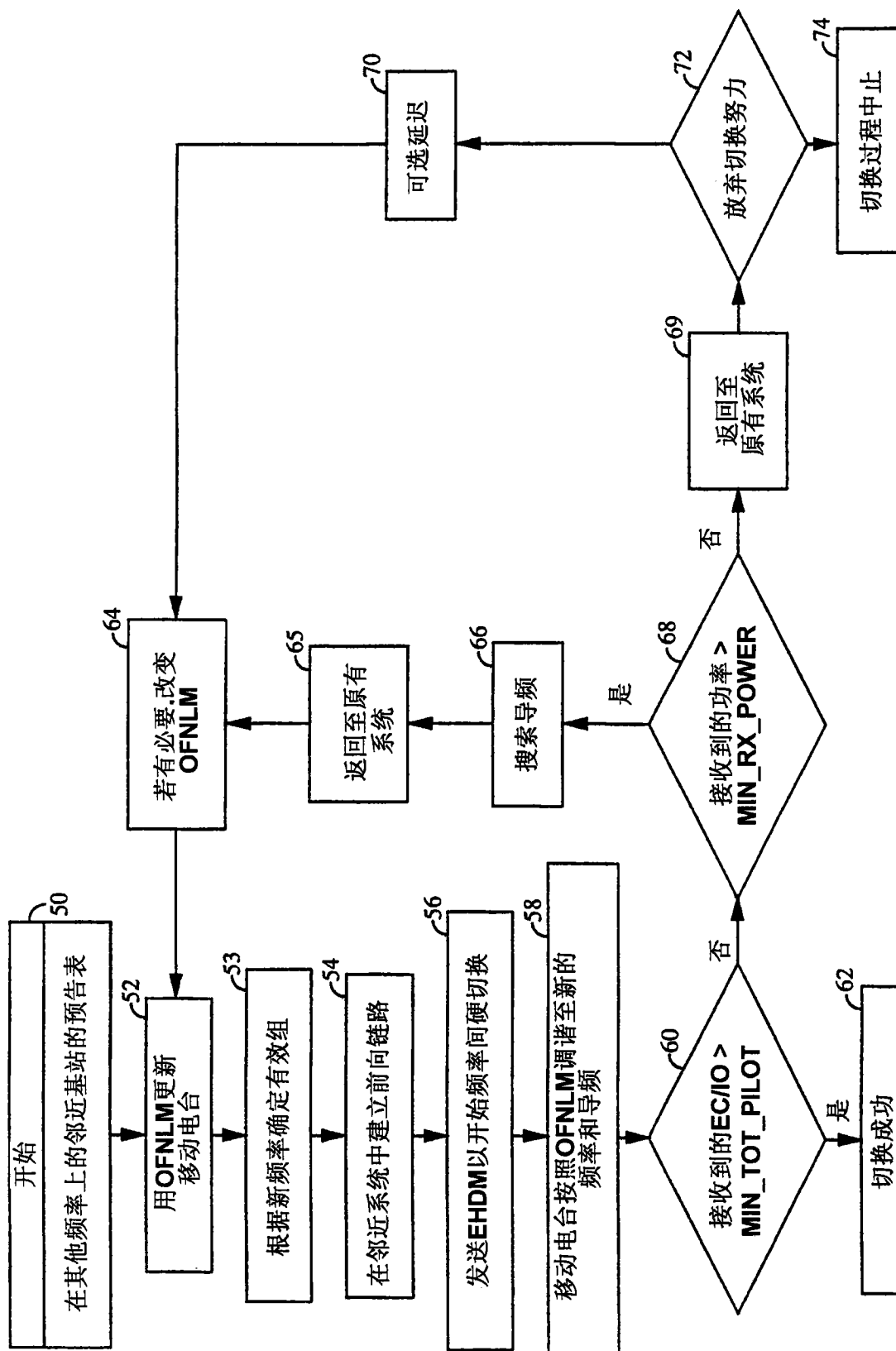


图 5