

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公布说明书

H04W 4/12 (2009.01)
H04W 36/08 (2009.01)
H04W 74/08 (2009.01)

[21] 申请号 200910130707.3

[43] 公开日 2009年8月19日

[11] 公开号 CN 101511067A

[22] 申请日 2009.2.13

[21] 申请号 200910130707.3

[30] 优先权

[32] 2008.2.15 [33] EP [31] 08002820.2

[71] 申请人 三菱电机株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 L·布鲁内尔 A·莫拉德

D·莫蒂尔

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 张雪梅 王忠忠

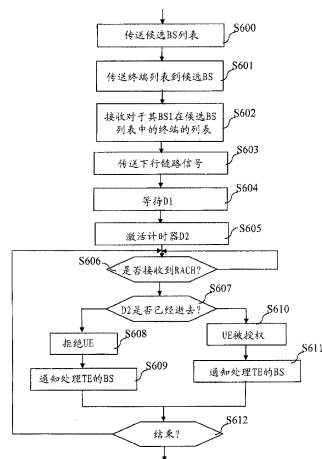
权利要求书 3 页 说明书 17 页 附图 5 页

[54] 发明名称

用于确定是否必须为终端执行切换的方法和
设备

[57] 摘要

本发明涉及用于确定是否必须为终端执行切换的方法和设备。本发明涉及一种确定第一半双工终端是否已经执行了从第一到第二基站的切换的方法。该第一基站：-在该第一基站的小区中传送信号，-接收由该第一半双工终端响应于由该第一基站传送的信号而传送的消息，该消息中包含有关由该第一和第二基站传送的信号的质量测量的信息，-接收用于指示该第二基站的小区的空闲周期是否与该第一半双工终端在该第二基站的小区中的往返延迟相兼容的消息，-基于该兼容性来确定该第一半双工终端是否需要执行切换。



1.在无线蜂窝电信网络中确定是否必须执行第一半双工终端从第一基站到第二基站的切换的方法，每个基站在相应小区中传送信号，当由基站处理时该第一半双工终端在一段时间内不传送并且不接收信号，该一段时间被称为处理该第一半双工终端的基站的小区的空闲周期，其特征在于该方法包含由该第一基站执行的以下步骤：

-在该第一基站的小区中传送信号，

-接收由该第一半双工终端响应于由该第一基站传送的信号而传送的消息，该消息包含与由该第一基站传送的信号的质量测量有关的信息和与由该第二基站传送的信号的至少质量测量有关的信息，

-接收用于指示该第二基站的小区的空闲周期是否与在该第二基站的小区中该第一半双工终端的往返延迟相兼容的消息，

-根据该第二基站的小区的空闲周期与在该第二基站的小区中该第一半双工终端的往返延迟的兼容性以及与质量测量有关的信息，来确定是否必须执行该第一半双工终端从该第一基站到该第二基站的切换。

2.根据权利要求1的方法，其特征在于指示该第二基站的小区的空闲周期是否与在该第二基站的小区中该第一半双工终端的往返延迟相兼容的消息是从该第二基站或者从该第一半双工终端接收的。

3.根据权利要求2的方法，其特征在于该方法进一步包括给该第一半双工终端传送用于识别能够处理该第一半双工终端的第二基站的列表的步骤。

4.根据权利要求3的方法，其特征在于该方法进一步包括给在所述列表中识别的每个第二基站，传送由该第一基站处理的该第一半双工终端的标识符。

5.根据权利要求1至4中的任何一个权利要求的方法，其特征在于该方法包括另外的步骤：

-从该第二基站接收由该第二基站处理的第二半双工终端的标识符。

-从该第二半双工终端接收消息，

-根据从该第二半双工终端接收所述消息的接收时间来确定该第一基站是否能够处理该第二半双工终端。

6.根据权利要求5的方法，其特征在于该方法包括传送用于指示该第一基站

能够还是不能够处理该第二半双工终端的消息到该第二基站的进一步的步骤。

7.根据权利要求5的方法,其特征在于该方法包括传送用于指示该第一基站能够还是不能够处理该第二半双工终端的消息到该第二半双工终端的进一步的步骤。

8.在无线蜂窝电信网络中使得能够确定是否必须执行第一半双工终端从第一基站到第二基站的切换的方法,每个基站在相应小区中传送信号,当由基站处理时该第一半双工终端在一段时间内不传送并且不接收信号,该一段时间被称为处理该第一半双工终端的基站的小区的空闲周期,其特征在于该方法包括由该第一半双工终端执行的以下步骤:

- 从该第一基站和该第二基站接收信号,

- 传送信号到该第二基站,

- 根据是否接收到来自该第二基站的用于指示该第二基站的小区的空闲周期是否与该第二基站的小区中该第一半双工终端的往返延迟相兼容的消息,确定该第二基站的小区的空闲周期是否与该第二基站的小区中该第一半双工终端的往返延迟相兼容,

- 传送消息到该第一基站,该消息指示该第二基站的小区的空闲周期是否与该第二基站的小区中该第一半双工终端的往返延迟相兼容。

9.根据权利要求8的方法,其特征在于该方法进一步包括步骤:

- 从该第一基站接收识别能够处理该第一半双工终端的第二基站的列表,

- 传送信号到每个第二基站。

10.在无线蜂窝电信网络中确定是否必须执行第一半双工终端从第一基站到第二基站的切换的设备,每个基站在相应小区中传送信号,当由基站处理时该第一半双工终端在一段时间内不传送并且不接收信号,该一段时间被称为处理该第一半双工终端的基站的小区的空闲周期,其特征在于该设备包含在该第一基站中,并且包括:

- 用于在该第一基站的小区中传送信号的装置,

- 用于接收由该第一半双工终端响应于由该第一基站传送的信号而传送的消息的装置,该消息包含与由该第一基站传送的信号的质量测量有关的信息和与由该第二基站传送的信号的至少质量测量有关的信息,

- 用于接收用于指示该第二基站的小区的空闲周期是否与在该第二基站的

小区中该第一半双工终端的往返延迟相兼容的消息的装置，

-用于根据该第二基站的小区空闲周期与在该第二基站的小区中该第一半双工终端的往返延迟的兼容性以及与质量测量有关的信息，确定是否必须执行该第一半双工终端从该第一基站到该第二基站的切换的装置。

11.在无线蜂窝电信网络中使得能够确定是否必须执行第一半双工终端从第一基站到第二基站的切换的设备，每个基站在相应小区中传送信号，当由基站处理时该第一半双工终端在一段时间内不传送并且不接收信号，该一段时间被称为处理该第一半双工终端的基站的小区空闲周期，其特征在于该设备包含在该第一半双工终端中，并且包括：

-用于从该第一基站和该第二基站接收信号的装置，

-用于传送信号到该第二基站的装置，

-用于根据是否接收到来自该第二基站的指示该第二基站的小区空闲周期是否与该第二基站的小区中该第一半双工终端的往返延迟相兼容的消息，确定该第二基站的小区空闲周期是否与该第二基站的小区中该第一半双工终端的往返延迟相兼容的装置，

-用于传送消息到该第一基站的装置，该消息指示该第二基站的小区空闲周期是否与该第二基站的小区中该第一半双工终端的往返延迟相兼容。

12.可以直接装载到可编程设备中的计算机程序，所述计算机程序包含指令或代码部分，当所述计算机程序在可编程设备上被执行时，所述指令或代码部分实施根据权利要求1至7的方法的步骤。

13.可以直接装载可编程设备中的计算机程序，所述计算机程序包含指令或代码部分，当所述计算机程序在可编程设备上被执行时，所述指令或代码部分实施根据权利要求8或9的方法的步骤。

用于确定是否必须为终端执行切换的方法和设备

技术领域

本发明一般涉及一种用于在无线蜂窝电信网络中确定是否必须为终端执行切换 (handover) 的方法和设备。

背景技术

在现有技术的无线蜂窝电信网络中, 每个终端定期地被分配一组候选基站, 所述候选基站在理论上可以处理通信。这些候选基站例如可以是在当前处理该终端的基站周围的基站。每个终端定期地测量, 或者提出需求 (即在特定事件后) 测量在不同候选基站的候选测量信道中的信号质量。这些测量然后被该终端报告给当前对其进行处理的基站, 该基站可以决定是否开始切换过程。

可选地, 不给分配终端一组候选基站。每个终端对从其接收具有足够质量的测量信道信号的基站执行测量。然后, 这些测量被该终端报告给当前处理该终端的基站, 该基站可以决定是否开始切换过程, 或者验证由该终端请求的切换过程。

这种现有技术的切换对全双工终端来说是有效的, 但是可能会给半双工终端带来一些问题。

全双工终端是能够同时发送和接收无线电信号的终端。

半双工终端是不能够同时发送和接收无线电信号的终端。例如, 该终端工作在时分双工 (TDD) 模式, 其中发送和接收是在相同的频带但是在不同的时间间隔。该终端也可以工作在频分双工 (FDD) 模式, 其中发送和接收是在不同的频带和不同的时间间隔。

当基站在时间 t_e 发送符号到半双工终端时, 与该基站之间的距离为 d 的终端在时间 $t_e + RTD(d)/2$ 接收到这些符号, 其中 $RTD(d)$ 为该终端的往返延迟。该终端处理这些符号, 然后该终端也可以通过上行链路信道发送符号到该基站。在通过上行链路信道发送符号前, 该终端 TE 需要等到一段时间, 即接收发送切换时间或简称为切换时间, 记为 RTS , 以便考虑硬件和软件操作的持续时间。例如, 该延迟 RTS 是该终端的硬件设备在接收和发送模式间切换所需要的时间, 以及该基站的硬件设备在发送和接收模式间切换所需要的时间的最大值。因而,

通过上行链路信道发送的符号在等于 $t_e + \text{RTD}(d) + \text{RTS} + D_{DL}$ 的时间 t_r 之前，不会被基站 BTS 接收到，其中 D_{DL} 为该终端在下行链路信道中可以接收的符号的总持续时间。

例如，如果我们考虑 FDD 小区半径为 10km 的基站，其与第三代合作伙伴计划长期演进 (3GPP/LTE) 相兼容，需要创建相当于两个符号持续时间的空闲周期 (idle period) 持续时间，或者在基站和终端侧都创建，或者只在终端侧创建，以便使得该基站能够处理位于该小区中任意位置的终端。相当于两个符号持续时间的空闲周期持续时间允许由该基站处理与该基站相距高达 19.6km 的半双工终端。

相当于一个符号持续时间的空闲周期持续时间仅允许该基站处理与该基站相距高达 8.3km 的半双工终端。具有这种空闲周期持续时间，即使测量信道的信号质量足够高，与该基站相距大于 8.3km 的半双工终端不能由该基站处理，而全双工终端则可以由该基站处理。

因而，在通信期间，可以向基站请求切换过程，但是该半双工终端不能被该基站处理，因为基站与终端间的往返延迟与该基站的空闲周期不兼容。

本发明目标在于避免对半双工终端执行切换，该终端不能应付目标基站的空闲周期需求。

发明内容

为此，本发明涉及一种在无线蜂窝电信网络中确定是否必须执行第一半双工终端从第一基站到第二基站的切换的方法，每个基站在相应的小区中传送信号，当由基站处理时该第一半双工终端在一段时间内不传送也不接收信号，该一段时间被称为处理该第一半双工终端的基站的小区的空闲周期，其特征在于该方法包括由该第一基站执行的以下步骤：

- 在该第一基站的小区中传送信号，

- 接收由该第一半双工终端响应于由该第一基站传送的信号而传送的消息，该消息包含与该第一基站传送的信号的质量测量有关的信息和与该第二基站传送的信号的质量测量有关的信息，

- 接收用于指示该第二基站的小区的空闲周期是否与该第二基站的小区中该第一半双工终端的往返延迟相兼容的消息，

- 根据该第二基站的小区的空闲周期与在该第二基站的小区中该第一半

双工终端的往返延迟的兼容性以及与质量测量有关的信息，来确定是否必须执行该第一半双工终端从该第一基站到该第二基站的切换。

本发明还涉及一种在无线蜂窝电信网络中确定是否必须执行第一半双工终端从第一基站到第二基站的切换的设备，每个基站在相应的小区中传送信号，当被基站处理时该第一半双工终端在一段时间内不传送也不接收信号，该一段时间被称为处理该第一半双工终端的基站的小区的空闲周期，其特征在于该设备包含在该第一基站中，并且包括：

- 用于在该第一基站的小区中传送信号的装置，

- 用于接收由该第一半双工终端响应于由该第一基站传送的信号而传送的消息的装置，该消息包含与该第一基站传送的信号的质量测量有关的信息和与该第二基站传送的信号的至少质量测量有关的信息，

- 用于接收指示该第二基站的小区的空闲周期是否与在该第二基站的小区中该第一半双工终端的往返延迟相兼容的消息的装置，

- 用于根据该第二基站的小区的空闲周期与该第一半双工终端在该第二基站的小区中的往返延迟的兼容性以及与质量测量有关的信息，确定是否必须执行该第一半双工终端从第一基站到第二基站的切换的装置。

因而，第一半双工终端的往返延迟与第二基站的小区的空闲周期的兼容性在开始切换过程以前被检查，并且该切换过程更安全。

根据特定特征，从该第二基站或从该第一半双工终端接收指示该第二基站的小区的空闲周期是否与该第一半双工终端在该第二基站的小区中的往返延迟相兼容的消息。

根据特定特征，该第一基站给该第一半双工终端传送识别可以处理该第一半双工终端的第二基站的列表。

因而，该基站要接收的质量测量的数目被限制，并且至多包含由所述列表中识别的基站传送的信号的质量测量。因而，减少了上行链路信令。而且，以足够的质量来接收由第二基站传送的信号的质量测量的机会被最大化。

根据特定特征，该第一基站将第一基站处理的第一半双工终端的标识符传送给在所述列表中识别的每个第二基站。

因而，节省了每个第二基站处的处理资源。

根据特定特征，该第一基站：

-从该第二基站接收由该第二基站处理的第二半双工终端的标识符。

-从该第二半双工终端接收消息，

-依据从该第二半双工终端接收消息的接收时间来确定该第一基站是否能够处理该第二半双工终端。

因而，该第一基站的小区的空闲周期与该第二半双工终端的往返延迟的兼容性容易被检查。

根据特定特征，该第一基站给该第二基站传送用于指示该第一基站能够还是不能够处理该第二半双工终端的消息。

因而，预先保障了该切换过程的安全。

根据特定特征，该第一基站给该第二半双工终端传送用于指示该第一基站能够还是不能够处理该第二半双工终端的消息。

因而，该切换过程被加快。

本发明也涉及一种在无线蜂窝电信网络中使得能够确定是否必须执行第一半双工终端从第一基站到第二基站的切换的方法，每个基站在相应的小区中传送信号，当被基站处理时该第一半双工终端在一段时间内不传送也不接收信号，该一段时间被称为处理该第一半双工终端的基站的小区的空闲周期，其特征在于该方法包括由该第一半双工终端执行的以下步骤：

-从该第一基站和该第二基站接收信号，

-传送信号到该第二基站，

-根据是否接收到来自该第二基站的、用于指示该第二基站的小区的空闲周期是否与该第一半双工终端在该第二基站的小区中的往返延迟相兼容的消息，确定该第二基站的小区的空闲周期是否与该第一半双工终端在该第二基站的小区中的往返延迟相兼容，

-传送消息到该第一基站，该消息指示该第二基站的小区的空闲周期是否与该第一半双工终端在该第二基站的小区中的往返延迟相兼容。

本发明也涉及一种在无线蜂窝电信网络中使得能够确定是否必须执行第一半双工终端从第一基站到第二基站的切换的设备，每个基站在相应的小区中传送信号，当被基站处理时该第一半双工终端在一段时间内不传送也不接收信号，该一段时间被称为处理该第一半双工终端的基站的小区的空闲周期，其特征在于该设备包含在该第一半双工终端中，并且包括：

-用于从该第一基站和该第二基站接收信号的装置，

-用于传送信号到该第二基站的装置，

-根据是否接收到来自该第二基站的、用于指示该第二基站的小区的空闲周期是否与该第一半双工终端在该第二基站的小区中的往返延迟相兼容的消息，确定该第二基站的小区的空闲周期是否与该第一半双工终端在该第二基站的小区中的往返延迟相兼容的装置，

-用于传送消息到该第一基站的装置，该消息指示该第二基站的小区的空闲周期是否与该第一半双工终端在该第二基站的小区中的往返延迟相兼容。

因而，由于该第一基站在切换请求前知晓该第二基站是否能够处理该第一半双工终端，该切换过程是可靠的。

根据特定特征，该第一半双工终端从该第一基站接收识别可以处理该第一半双工终端的第二基站的列表，并且传送信号到每个第二基站。

因而，通过传送信号到很可能处理该第一半双工终端的有限数目的第二基站，该半双工终端过程优化了其功率消耗。

根据又一方面，本发明涉及一种可以被直接装载到可编程设备中的计算机程序，其包含当所述计算机程序在可编程设备上执行时用于实施根据本发明的方法的步骤的指令或代码部分。

由于与该计算机程序有关的特征和优点与上面陈述的关于根据本发明的方法和设备的特征和优点相同，这里将不再复述。

附图说明

通过阅读示例实施例的下面描述，本发明的特性将更加清楚地显现出来，参考附图进行所述描述，在附图中：

图 1 为表示其中实施本发明的无线蜂窝电信网络体系架构的框图。

图 2a 为描绘当上行链路信道同步，并且基站和半双工终端在该小区的空闲周期内不传送并且不接收信号时的空闲周期的计时图，；

图 2b 为描绘当上行链路信道同步，并且在该小区的空闲周期内，半双工终端不传送并且不接收信号时的空闲周期的计时图；

图 3 为描绘当上行链路信道异步，无线电信网络使用时分双工方案，并且位于小区内的半双工终端和基站在空闲周期中不传送并且不接收信号的空闲周期的计时图；

图4是表示根据本发明的基站的体系架构的框图；

图5是表示根据本发明的无线电信系统的半双工终端的体系架构的框图；

图6为根据本发明的由基站执行的确定该基站是否能够处理终端的算法的实例；

图7为根据本发明的由基站执行的确定是否必须对终端执行切换的算法的实例；

图8为根据本发明的由终端执行的确定不能处理该终端的基站BS列表的算法的实例。

具体实施方式

图1为表示其中实施本发明的无线蜂窝电信网络的体系架构的框图。

该无线蜂窝电信网络可以使用时分双工方案(TDD)或者半双工频分双工方案。

在TDD方案中,在上行链路和下行链路信道中传送的信号在相同频带、不同子帧中双向传送(duplex),所述子帧也被称为时隙。

在全双工频分双工方案中,在上行链路和下行链路信道中传送的信号在不同频带、相同子帧中双向传送,所述子帧也被称为时隙。

在半双工FDD方案中,从半双工终端侧,在上行链路和下行链路信道中传送的信号在不同频带、不同子帧中双向传送,所述子帧也被称为时隙。应当注意在这样的情况下,通过适当地对每个半双工FDD终端的时隙进行排序,基站能够利用全双工频分双工方案,与此同时,与几个半双工FDD终端同时通信。

当基站BS传送符号到终端TE时,数据,信号或者消息通过下行链路信道被传送。

当终端TE传送符号到基站BS时,信号,消息或者数据通过上行链路信道被传送。

在图1的无线蜂窝电信网络中,位于基站BS2的小区 15_2 内的终端TE正移动到基站BS1的小区 15_1 。

为了简单图1中仅示出两个基站BS,但实际上,该无线蜂窝电信网络包含多个基站BS。

基站BS1的小区 15_1 是位于该小区 15_1 中的终端TE以高于预定值的电平接收到由基站BS1传送的信号(如在基站BS1的测量信道中传送的信号)的功率

强度的区域。

当全双工终端 TE 位于基站 BS1 的小区 15_1 内时, 基站 BS1 可以处理该全双工终端 TE。全双工终端 TE 通过基站 BS1 可以建立或接收与远程电信设备的通信。小区 15_1 具有不规则的形状。这主要是由于与基站 BS1 在视线上的特定位置或障碍。

基站 BS1 的区域 R1 为这样的区域, 其中对于位于 R1 内的每个终端 TE, 基站 BS1 和终端 TE 间的往返延迟, 以及接收和发送模式间的切换和/或发送和接收模式间的切换的总和低于或等于小区 15_1 的空闲周期。

换句话说, 当半双工或全双工终端 TE 位于基站 BS1 的区域 R1 内时, 该终端 TE 可以被基站 BS1 处理, 并且通过基站 BS1 可以建立或接收与远程电信设备的通信。

当半双工终端 TE 位于小区 15_1 内但不位于基站 BS1 的区域 R1 中时, 该半双工终端 TE 不能被基站 BS1 处理, 因为该终端 TE 在小区 15_1 内具有与小区 15_1 的空闲周期不兼容的特性。

区域 R1 包括在小区 15_1 内。R1 和 15_1 之间的差别由为小区 15_1 设置的空闲周期来定义。

大的空闲周期使得任何半双工终端 TE 能够被基站 BS1 处理, 但是就在基站 R1 和半双工终端 TE 间传送的数据而言将减小整体能力。定义 R1 以便给位于小区 15_1 内的大多数半双工终端 TE 提供被基站 BS1 处理的可能性。定义 R1 以便避免仅为了远离基站 BS1 的少数终端 TE 而不得不延长空闲周期。

基站 BS2 的小区 15_2 是位于该小区 15_2 中的终端 TE 以高于预定值的电平接收到信号 (如在基站 BS2 的测量信道中传送的信号) 的功率强度的区域。当全双工终端 TE 位于基站 BS2 的小区 15_2 内时, 基站 BS2 可以处理该全双工终端 TE。全双工终端 TE 通过基站 BS2 可以建立或接收与远程电信设备的通信。

基站 BS2 的区域 R2 为这样的区域, 其中对于位于 R2 内的每个终端 TE 来说, 基站 BS2 和终端 TE 间的往返延迟, 以及接收和发送模式间的切换和/或发送和接收模式间的切换的总和低于或等于该小区 15_2 的空闲周期。

换句话说, 当半双工或全双工终端 TE 位于基站 BS2 的区域 R2 内时, 该终端 TE 可以被基站 BS2 处理, 并且可以通过基站 BS2 建立或接收与远程电信设备的通信。

当半双工终端 TE 位于小区 15₂ 内但不位于基站 BS2 的区域 R2 内时, 该半双工终端 TE 不能被基站 BS2 处理, 因为该终端 TE 在小区 15₂ 内具有与小区 15₂ 的空闲周期不兼容的特性。

区域 R2 包括在小区 15₂ 内。R2 和 15₂ 的差别由为小区 15₂ 设置的空闲周期来定义。

必须注意为小区 15₁ 和 15₂ 分别设置的空闲周期可以相等或不同。

基站 BS 包括根据本发明的用于传送下行链路信号消息到终端 TE 的装置和用于接收消息的装置。

基站 BS 也被称为节点或节点 B 或增强节点 B 或接入点。

终端 TE 为半双工终端, 如移动电话, 个人数字助理, 或者个人计算机。终端 TE 也被称为用户设备。

该无线网络可以是小区同步的。在这种情况下, 源自不同的小区 15 或基站 BS 的信号被同时发送。

更确切地说, 这些信号以帧构成, 所述帧本身由符号构成。可以在符号级确保小区同步, 意味着在给定小区 15 或基站 BS 中符号的发送时间与在任意其它小区 15 或基站 BS 中符号的发送时间相匹配。也可以在帧一级确保小区同步。在那种情况下, 在给定小区 15 或基站 BS 中帧的发送时间与任意其它小区 15 或基站 BS 中帧的发送时间相匹配。可以通过在每个基站 BS 中包括 GNSS (全球导航卫星系统) 来实现小区同步。

作为可选方案, 该无线网络可以是小区不同步的 (cell-desynchronised)。在这种情况下, 不需要在帧级或符号级确保不同小区 15 或基站 BS 之间的同步。

图 2a 为描绘当上行链路信道同步并且在该小区的空闲周期内基站和半双工终端不传送并且不接收信号时的空闲周期的计时图。

当该上行链路信道同步时, 在基站 BS 的给定小区 15 的上行链路信道中发送的符号必须被基站 BS 在相同时间 t_r 接收, 而不管基站 BS 与终端 TE 之间的距离。当基站和半双工终端侧在空闲周期内都不接收或传送信号时, 该基站 BS 必须等待接收由终端 TE 发送的符号, 从而对其执行处理操作。

对位于区域 R1 或 R2 的边界的终端 TE 确定的等待时间, 或着换句话说, 能够确定的最大等待时间, 被称为保护周期或空闲周期 IP, 并且必须至少等于往返延迟 RTD (Ra) 加上接收发送切换时间 RTS, 其中如果区域 R1 或 R2 被看

作是圆，那么 R_a 为区域 R1 或 R2 的半径。

基站 BS1 传送下行链路符号 DL 到终端 TE。终端 TE 以等于往返延迟 RTD 一半的延迟来接收这些下行链路符号 DL。

在空闲周期 IP 期间，基站 BS 不传送或接收任何符号。由于不传送或接收任何信号，基站的功率消耗被降低。

由于上行链路符号需要在相同的时间被基站接收，而不管基站 BS 与其小区 15 中包含的每个终端 TE 之间的距离有多大，该基站 BS 为每个终端 TE 确定定时延迟 TD (d)。

该定时延迟利用下面的公式来计算：

$TD(d) = \tau - t_e - D_{DL} - RTD(d) = IP - RTD(d)$ ，其中 d 为终端 TE 和基站 BS 之间的距离， D_{DL} 为终端 TE 能够在下行链路信道中接收符号的总持续时间。

根据每个定时延迟，基站 BS 为每个终端 TE 确定定时提前 $TA = IP - TD(d)$ ，并且传送该定时提前到相应的终端 TE。

如果该终端 TE1 被安排在正好跟在包含终端 TE 的数据的前一下行链路时隙之后的上行链路时隙，终端 TE 对通过上行链路信道的符号传送应用它的定时提前 $TA(TE)$ 值，使得在上行链路时隙 τ 的开始处在基站 BS 接收从终端 TE 发送的符号。

这里必须注意该空闲周期 IP 是不连续的。终端 TE 的空闲周期由两个时间段组成，即已知的 $1/2 RTD$ 和时间周期 $TD(TE)$ 。

图 2b 为描绘当上行链路信道同步，并且在该小区的空闲周期内半双工终端不传送并且不接收信号的空闲周期的计时图。

在图 2b 的示例的空闲周期内，只有终端 TE 不接收或传送信号。

基站 BS 在下行链路信道 DL_T 中传送符号，而不考虑空闲周期。基站 BS 将每一个终端 TE 当作潜在的全双工终端 TE。基站 BS 可能传送符号，即使这些符号不能被半双工终端使用。传送不可用符号降低了用于制造能够处理全双工和半双工终端 TE 的基站 BS 的特殊特征的开发成本。

当半双工终端 TE（例如终端 TE）在下行链路信道 DL_T 中接收符号，终端 TE 对接收到的符号执行某种打孔操作 (puncturing)。终端 TE 只在 DL_R 中接收与小区 15 的空闲周期相兼容的下行链路符号，即包含在终端 TE 可以在下行链路信道中接收的符号的持续时间 D_{DL} 内的下行链路符号。

终端 TE 的定时提前 TA (TE) 和定时延迟 TD (TE) 以与图 2a 中的公开相似的方式来确定。

这里必须注意基站 BS 处的空闲周期 IP 为连续的, 而半双工终端 TE 处的空闲周期是不连续的。终端 TE 的空闲周期由两个时间段组成, 即已知的 1/2RTD 和时间周期 TD (TE)。

那些不包含在 D_{DL} 内的信号 Punc 不被处理。

图 3 为描绘当上行链路信道异步, 无线电信网络使用时分双工方案, 并且位于小区中的半双工终端和基站在空闲周期中不传送并且不接收信号的空闲周期的计时图。

当该上行链路信道异步, 即当来自不同终端 TE 的在该上行链路信道中发送的符号不需要同时被接收时, 在结束对基站 BS 在下行链路信道中发送的符号的接收后, 每个终端 TEa 或 TEb 在相同的预定义持续时间之后在上行链路信道上发送上行链路符号 ULa 或 ULb。空闲周期因此在基站 BS 被创建, 以吸收小区 15 内的不同终端的不同传播距离。

终端 TEa 比终端 TEb 更接近于基站 BS。终端 TEa 在往返延迟 RTD (a) 的一半时间之后接收下行链路符号 DL, 该时间短于终端 TEb 的往返延迟 RTD (b) 的一半。

如果该终端 TEa 传送符号, 基站 BS 接收这些符号早于由终端 TEb 传送的符号的接收, 如图 3 所示。

图 4 是表示根据本发明的基站的体系架构的框图。

基站 BS (例如基站 BS1) 例如具有基于由总线 401 连接在一起的部件的体系架构和处理器 400, 处理器 400 由与如图 6 和 7 公开的算法相关的程序来控制。

这里必须注意作为变型, 该基站 BS1 以一个或几个专用集成电路的形式实现, 这些专用集成电路执行与在下文中公开的处理器 400 执行的操作相同的操作。

总线 401 将处理器 400 链接到只读存储器 ROM 402, 随机存取存储器 RAM 403, 信道接口 405 和网络接口 406。

只读存储器 ROM402 包含与如图 6 和 7 公开的算法相关的程序指令, 当基站加电时, 所述指令被传送到随机存取存储器 RAM403。

RAM 存储器 403 包括打算接收变量以及与如图 6 和 7 公开的算法相关的程

序指令的寄存器。

信道接口 405 包括用于通过天线 BSAnt 来传送和/或接收去往/来自终端 TE 的信号和/或消息的装置。

网络接口 406 包括用于传送和/或接收去往/来自无线蜂窝电信网络中的其它基站 BS 的消息的装置。

图 5 是表示根据本发明的无线电信系统的半双工终端的体系架构的框图。

例如，终端 TE 具有基于总线 501 连接在一起的部件的体系架构和处理器 500，处理器 500 由与如图 8 和 9 公开的算法相关的程序来控制。

这里必须注意作为变型，该终端 TE 以一个或几个专用集成电路的形式实现，所述专用集成电路执行与在下文中公开的处理器 500 执行的操作相同的操作。

总线 501 将处理器 500 链接到只读存储器 ROM502，随机存取存储器 RAM503 和信道接口 505。

只读存储器 ROM502 包含与如图 8 和 9 公开的算法相关的程序指令，当终端 TE 加电后，这些指令被传送到随机存取存储器 RAM503。

RAM503 包括打算接收变量以及与如图 8 和 9 公开的算法相关的程序指令的寄存器。

信道接口 505 包括用于通过天线 TEAnt 来传送和/或接收去往/来自基站 BS 的信号和/或消息的装置，以及用于测量接收到的信号（例如在测量信道中传送的信号）的装置。

图 6 为根据本发明的由基站执行的确定该基站是否能够处理半双工终端的算法的实例。

更确切地说，本算法由每个基站 BS 的处理器 400 周期性地执行或在特定事件发生时执行。

在步骤 S600 中，例如基站 BS1 的处理器 400 命令将候选基站 BS 列表传送到由该基站 BS1 处理的终端 TE。

例如，候选基站 BS 列表包括基站 BS1 周围的基站 BS 的标识符。

在下一步骤 S601 中，处理器 400 命令将由该基站 BS1 处理的终端 TE 的列表传送到候选基站 BS 列表中识别的每一个基站 BS。

在步骤 S602 中，处理器 400 命令从网络接口 406 接收由基站 BS 处理的终

端 TE 的列表, 所述基站 BS 在它们传送给它们处理的终端 TE 的它们的候选基站 BS 列表中识别了基站 BS1。

在步骤 S603 中, 处理器 400 命令通过信道接口 405 传送下行链路信号。下行链路信号是在测量信道中传送的信号, 或者与涉及目的地终端 TE 的通信有关的经典信号 (classical signal)。

在下一个步骤 S604 中, 处理器 400 等待时间周期 D1。D1 被每个终端 TE 和基站 BS1 已知。

在下一个步骤 S605 中, 处理器 400 激活第二时间周期 D2。D2 至少等于 $2R_1/c$ 。c 为光速, R_1 为基站 BS1 与位于 R1 边缘的终端 TE 之间的最大距离。

在下一个步骤 S606 中, 处理器 400 检查由终端 TE 响应于在步骤 S603 中传送的信号而传送的上行链路信号是否被信道接口 405 接收。该上行链路信号是代表要由基站 BS1 处理的请求 RACH1 的消息, 或者是与涉及目的地终端 TE 的通信有关的经典信号。

如果由终端 TE 响应于在步骤 S603 中传送的标记为 RACH 的信号而传送的信号被信道接口 405 所接收, 处理器 400 转到步骤 S607。否则, 处理器 400 返回到步骤 S606。

在步骤 S607 中, 处理器 400 检查时间周期 D2 是否逝去。

如果该时间周期 D2 已逝去, 处理器 400 转到步骤 S608。否则, 处理器 400 转到步骤 S610。

通过一旦接收到该信号, 就检查 D2 是否期满, 处理器 400 根据接收到的信号确定该终端 TE 的往返延迟是否不高于基站 BS1 的小区 15_1 的空闲周期。

在步骤 S608 中, 处理器 400 确定基站 BS1 不能处理该终端 TE。

在步骤 S609 中, 由于在步骤 S602 中接收的列表, 处理器 400 命令传送消息到当前处理传送该信号的终端 TE 的基站 BS, 来通告基站 BS1 不能处理该终端 TE。

作为变型, 处理器 400 命令传送消息到传送该信号的终端 TE, 来通告基站 BS1 不能处理该终端 TE。

该传送的消息通告该基站 BS1 不能处理该终端 TE。

之后, 处理器 400 转到步骤 S612。

在步骤 S610 中, 处理器 400 确定该基站 BS1 可以处理该终端 TE, 因为小

区 15₁ 中终端 TE 的往返延迟与空闲周期相兼容。

在步骤 S611, 由于在步骤 S602 中接收到的列表, 处理器 400 命令传送消息到当前处理传送该信号的终端 TE 的基站 BS, 来通告基站 BS1 能够处理该终端 TE。

作为变型, 处理器 400 命令传送消息到传送该信号的终端 TE 来通告基站 BS1 能够处理该终端 TE。

该传送的消息通告该基站 BS1 能够控制该终端 TE。

之后, 处理器 400 转到步骤 S612。

在步骤 S612 中, 处理器 400 检查是否是时候来停止在步骤 S606 到 S611 所公开的过程。例如, 当从激活 D2 开始的两倍 D2 的时间延迟期满时, 不再从终端 TE 接收到 RACH 信号。那么是时候停止在步骤 S606 到 S611 所公开的过程。

如果是时候停止在步骤 S606 到 S611 所公开的过程, 处理器 400 中断本算法。稍后, 处理器 400 在预定的延迟后将再次执行本算法。

如果还不是时候停止在步骤 S606 到 S611 所公开的过程, 如果另一终端 TE 响应于在步骤 S603 中传送的下行链路信号而传送 RACH 消息, 处理器 400 返回到步骤 S606。

图 7 为根据本发明的由基站执行的确定是否必须对终端执行切换的算法的实例。

更确切地说, 本算法由每个基站 BS 的处理器 400 周期性地执行, 或者在特定事件发生时与图 6 的算法并行执行。

在步骤 S700, 例如基站 BS1 的处理器 400 为基站 BS1 处理的每个终端 TE 重置不能到达 (unreachable) 的基站列表。不能到达的基站 BS 是对终端 TE 来说基站 BS 的小区 15 的空闲周期低于在该小区 15 中终端 TE 的往返延迟的基站 BS。

处理器 400 通过将列表清空来重置该不能到达基站列表。

在下一个步骤 S701, 处理器 400 检查消息, 该消息指示另一个基站是否能够处理基站 BS 当前正处理的终端 TE。

如果消息指示另一个基站能够处理基站 BS1 当前处理的终端 TE, 处理器 400 转到步骤 S702。否则, 处理器 400 转到步骤 S704。

通过网络接口从一个基站 BS 接收该消息。从另一个基站 BS 接收的消息例

如为在图 6 的步骤 S609 或 S611 中公开的消息。

作为变型，通过信道接口 405 从一个终端 TE 接收该消息。

在步骤 S702 中，处理器 400 检查该消息是否通告传送该消息的基站 BS 不能处理在接收到的消息中识别的终端 TE。

如果该消息通告传送该消息的基站 BS 不能处理在接收到的消息中识别的终端 TE，处理器转到步骤 S703。如果该消息通告传送该消息的基站 BS 能够处理在接收到的消息中识别的终端 TE，处理器 400 返回到步骤 S701。

在步骤 S703 中，通过在不能到达的基站 BS 列表中插入发送在步骤 S703 中接收的消息的基站 BS 的标识符，处理器 400 更新在接收的消息中识别的终端 TE 的不能到达基站 BS 列表。

之后，处理器 400 返回到步骤 S701。

在步骤 S704 中，处理器 400 检查由基站 BS1 所处理的终端 TE 传送的测量报告是否通过信道接口 405 被接收。

如果由基站 BS1 处理的终端 TE 所传送的测量报告通过信道接口 405 被接收，处理器 400 转到步骤 S705。否则，处理器 400 转到步骤 S708。

对于图 6 的步骤 S600 中传送的候选基站 BS 列表中识别的至少一部分基站 BS，测量报告包括关于基站 BS 传送的信号的质量测量。

在步骤 S705 中，处理器 400 检查是否需要对发送该测量报告的终端 TE 执行切换。

当由基站 BS1 传送的信号的质量测量低于由在候选基站 BS 列表中所识别的至少一个基站 BS 传送的信号的质量测量时，需要对终端 TE 执行切换。

如果需要对发送该测量报告的终端 TE 执行切换，那么处理器 400 转到步骤 S706。否则，处理器 400 移动到步骤 S701。

在步骤 S706 中，处理器 400 检查对于其质量测量高于由该基站传送的信号的质量测量的该基站或每个基站 BS 是否在发送该测量报告的终端 TE 的不能到达基站列表中被识别。

如果对于其质量测量高于由该基站传送的信号的质量测量的该基站或每个基站 BS 在该不能到达基站列表中被识别，则处理器 400 返回到步骤 S701，并且不进行切换。

如果对于其质量测量高于由该基站传送的信号的质量测量的一个基站 BS

没有被识别在不能到达基站列表中，处理器 400 将其选择为应该处理该终端 TE 的基站 BS，并且转到步骤 S707。

在步骤 S707 中，处理器 400 命令传送消息，所述消息通知终端 TE 和选定的基站 BS 应当用该选定的基站 BS 执行切换过程。之后，处理器 400 返回到步骤 S701。

在下一个步骤 S708 中，处理器 400 检查不能到达基站 BS 列表是否已经被重置了预定的持续时间，即检查不能到达基站 BS 列表是否仍然能被视为有效的。

如果不能到达基站 BS 列表仍然能被视为有效的，处理器 400 返回到步骤 S701。

如果不能到达基站 BS 列表不能再被视为有效的，处理器 400 返回到步骤 S700。

图8为确定根据本发明的由终端执行的确定不能处理该终端的基站BS列表的算法的实例。

更准确地说，本算法由每个终端 TE 的处理器 500 来执行。

在步骤 S800 中，处理器 500 检查是否通过信道接口 505 接收了候选基站 BS 列表。该候选基站列表是由处理该终端 TE 的基站 BS1 在图 6 的步骤 S600 中传送的列表。

如果接收到候选基站 BS 列表，处理器 500 转到步骤 S801。否则，处理器 500 留在步骤 S800。

在步骤 S801 中，处理器 500 在 RAM 存储器 503 中储存该候选基站 BS 列表。

在下一个步骤 S802 中，处理器 500 以与图 7 的步骤 S700 中公开的相同方法来重置不能到达基站列表。

在下一个步骤 S803 中，处理器 500 命令该信道接口 505 对由被识别为候选基站的每个基站 BS 传送的下行链路信号执行一些质量测量。该下行链路信号由候选基站在相应的测量信道中传送。

在下一个步骤 S804 中，处理器 500 重置拖延时间 (temporisation) T，拖延时间被定义为半双工终端 TE 在 RACH 过程后从基站接收到应答之前所能够等待的最大持续时间。

在下一个步骤 S805 中，处理器 500 检查不能到达基站 BS 列表是否已经被重置了预定的持续时间，即检查不能到达基站 BS 列表是否仍然能被视为有效的。

如果不能到达基站 BS 列表不能再被视为有效的，处理器 500 前进到步骤 S806，重置该不能到达基站 BS 列表并返回到步骤 S805。

如果不能到达基站 BS 列表仍然能被视为有效的，处理器 500 转到步骤 S807。

该列表的有效性可以根据该终端 TE 的移动性、该终端 TE 的位置信息、该终端 TE 的环境等而改变。

应当注意，一旦该列表的有效性已经期满，如果在该不能到达基站 BS 列表中具体基站 BS 的存在不再是正当的，该不能到达基站 BS 列表可以按照基站(on base station case)来重置，而不是重置整个不能到达基站 BS 列表。

在步骤 S807 中，处理器 500 检查是否已经从不在该不能到达基站 BS 列表中的基站 BS 传送了下行链路信号。

如果已经从在该不能到达基站 BS 列表中的基站 BS 传送了该下行链路信号，处理器 500 返回步骤 S803。

如果已经从不在该不能到达基站 BS 列表中的基站 BS 传送了该下行链路信号，处理器 500 进行到步骤 S808。

在下一个步骤 S808 中，处理器 500 向发送下行链路信号且在候选基站 BS 列表中识别的基站 BS 启动随机接入过程。该随机接入过程通过传送信号 RACH 而启动，例如通过每个识别的基站的基于竞争的信道，或者通过专用于与终端 TE 通信的保留信道进行传送。基于竞争的信道是没有保留机制的任何终端 TE 可访问的信道。

在下一个步骤 S809，处理器 500 检查是否通过信道接口 505 从一个基站 BS 接收到消息。

如果从基站 BS 接收到消息，处理器 500 转到步骤 S810。否则，处理器 500 转到步骤 S811。

从基站 BS 接收到的消息与在图 6 的步骤 S609 或 S611 中公开的消息一样。

在步骤 S810 中，处理器 500 检查该消息是否通告传送该消息的基站 BS 不能处理该终端 TE。如果该消息通告传送该消息的基站 BS 不能处理该终端 TE，

处理器 500 转到步骤 S812。如果该消息通告传送该消息的基站 BS 能够处理在接收的消息中识别的终端 TE，处理器 500 转到步骤 S820。

在步骤 S811 中，处理器 500 检查在步骤 S804 中定义的拖延时间 T 是否已经期满。

如果该拖延时间 T 已经期满，处理器 500 将该期满解释为来自基站 BS 的拒绝，并转到步骤 S812。

如果该拖延时间 T 没有期满，处理器 500 返回到步骤 S809。

在步骤 S812 中，通过在该不能到达基站 BS 列表中插入传送在步骤 S803 中接收到的下行链路信号的基站 BS 的标识符，处理器 500 更新该终端 TE 的不能到达基站 BS 列表。

之后，处理器 500 转到步骤 S820。

在步骤 S820 中，处理器 500 命令传送消息到该第一基站，该消息指示该第二基站的小区的空闲周期是否与在该第二基站小区中第一半双工终端的往返延迟相兼容，或者换句话说该第二基站 BS 能够还是不能够处理该终端 TE。

在步骤 S813 中，处理器 500 检查是否通过信道接口 505 接收到了候选基站 BS 列表。

如果通过信道接口 505 接收到候选基站 BS 列表，处理器 500 返回到步骤 S801。否则，处理器 500 转到步骤 S814。

在步骤 S814 中，处理器 500 检查是否通过信道接口 505 接收到了下行链路信号。

如果已经接收到了下行链路信号，处理器 500 返回到步骤 S803。否则，处理器 500 返回到步骤 S814。

自然地，在不脱离本发明范围的情况下，可以对上面所描述的本发明的实施例做出许多修改。

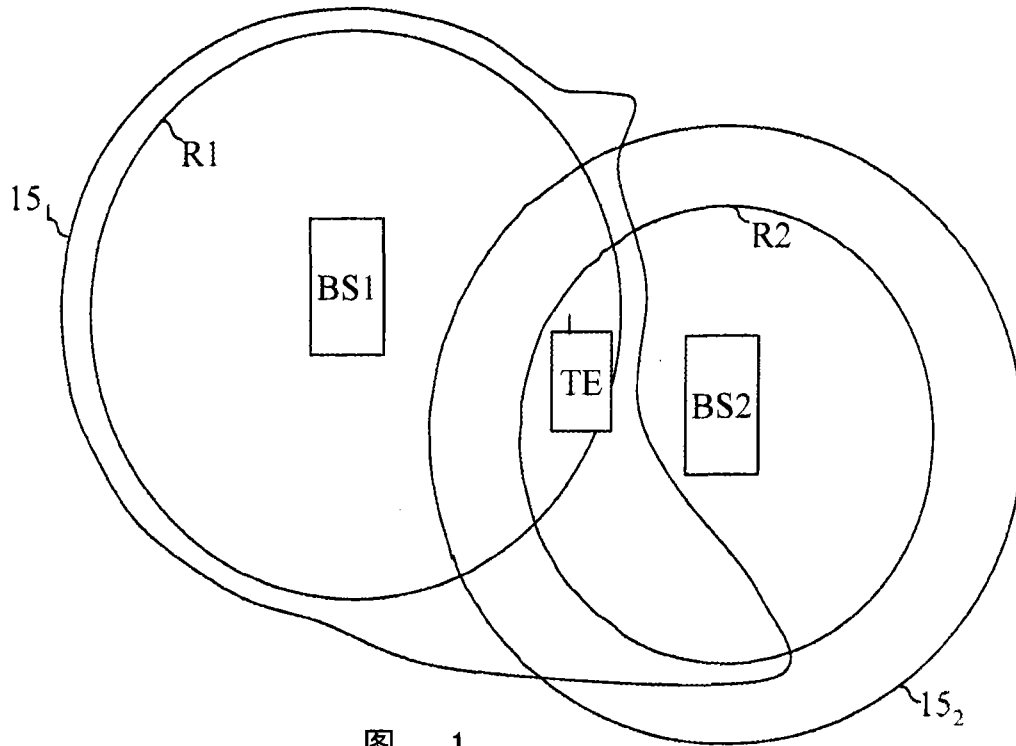


图 1

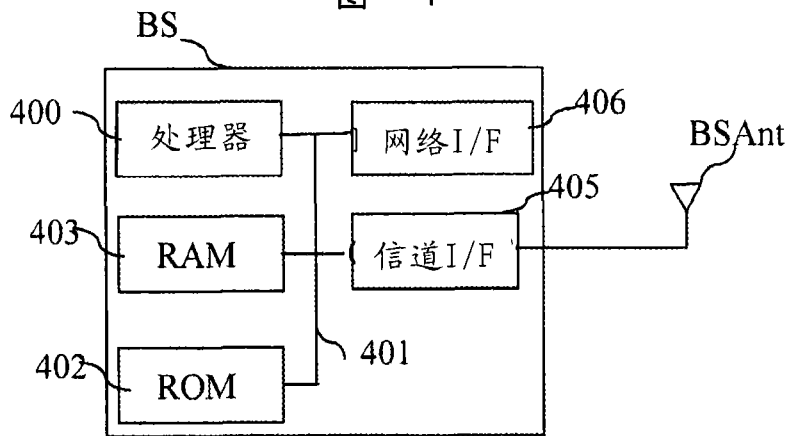


图 4

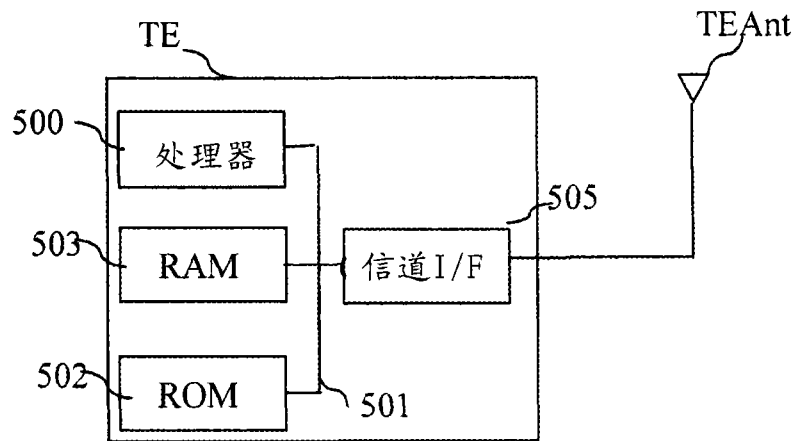


图 5

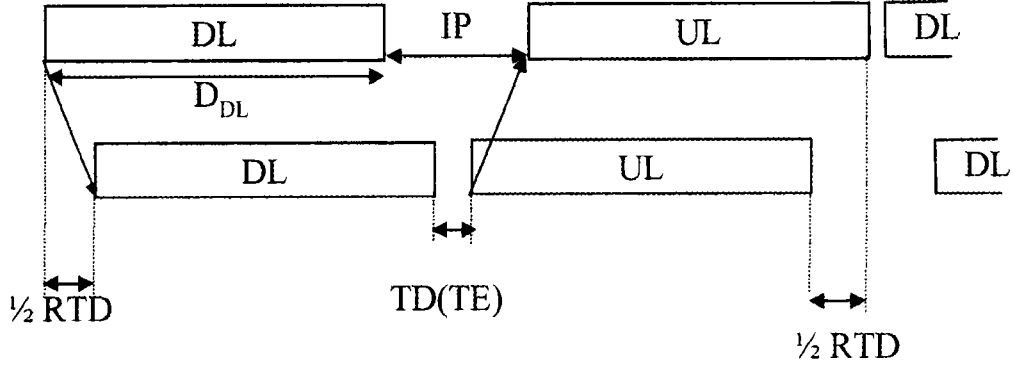


图 2a

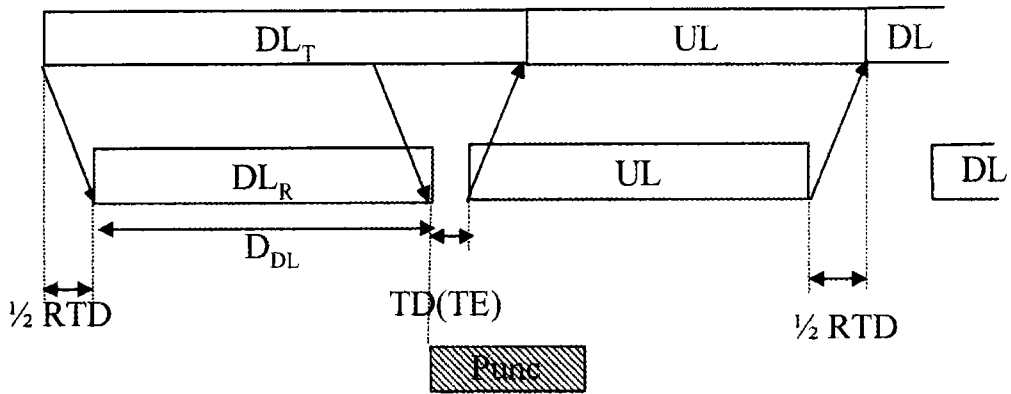


图 2b

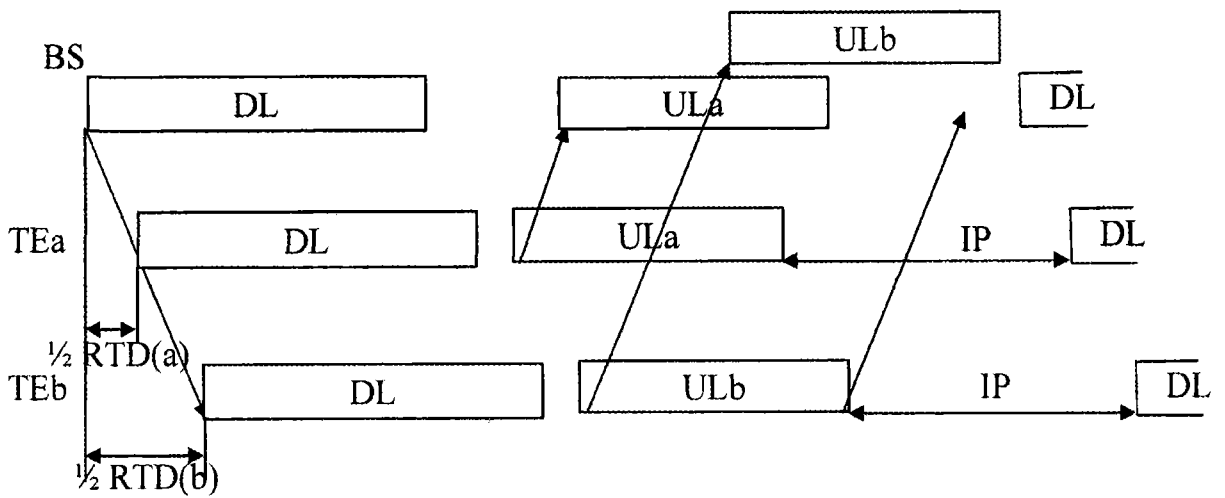


图 3

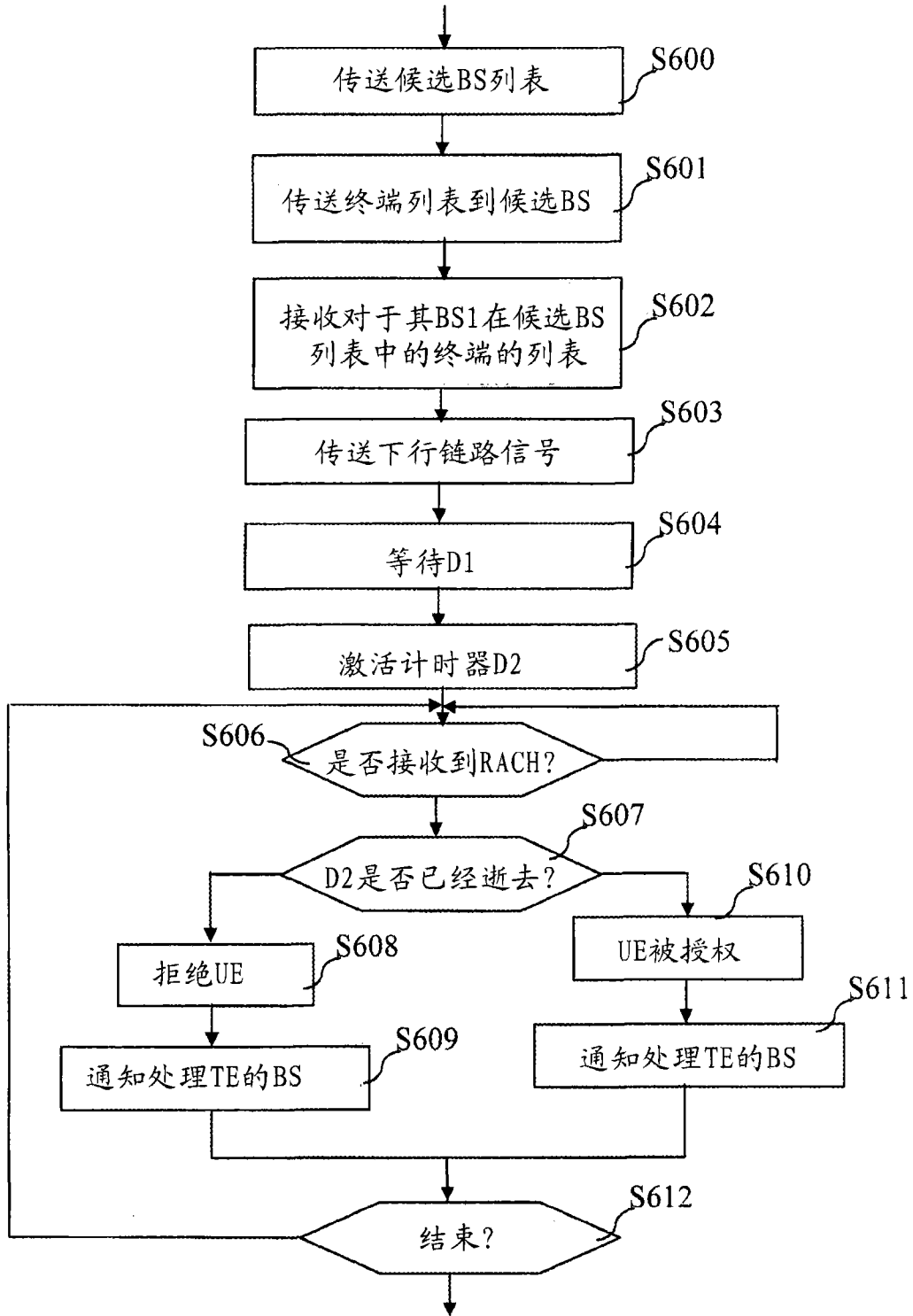


图 6

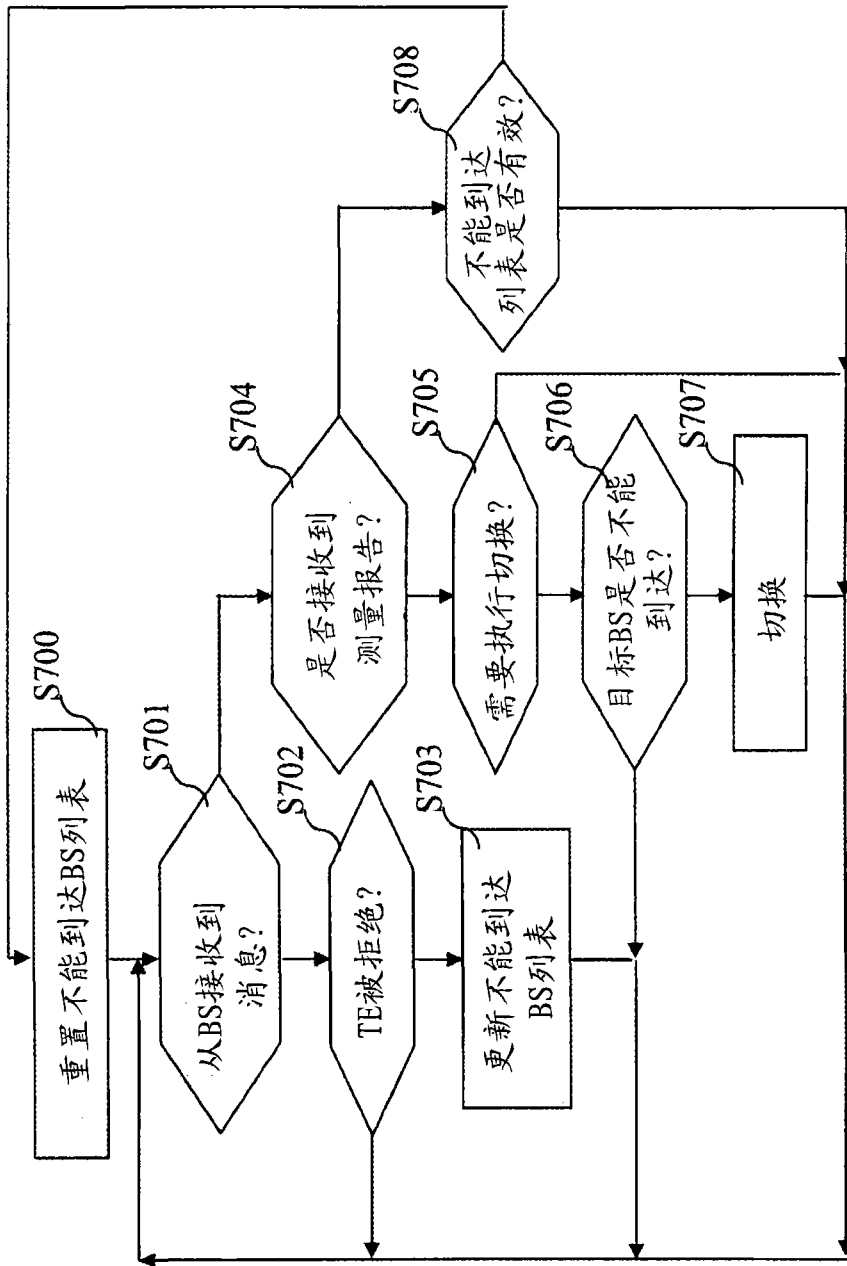


图 7

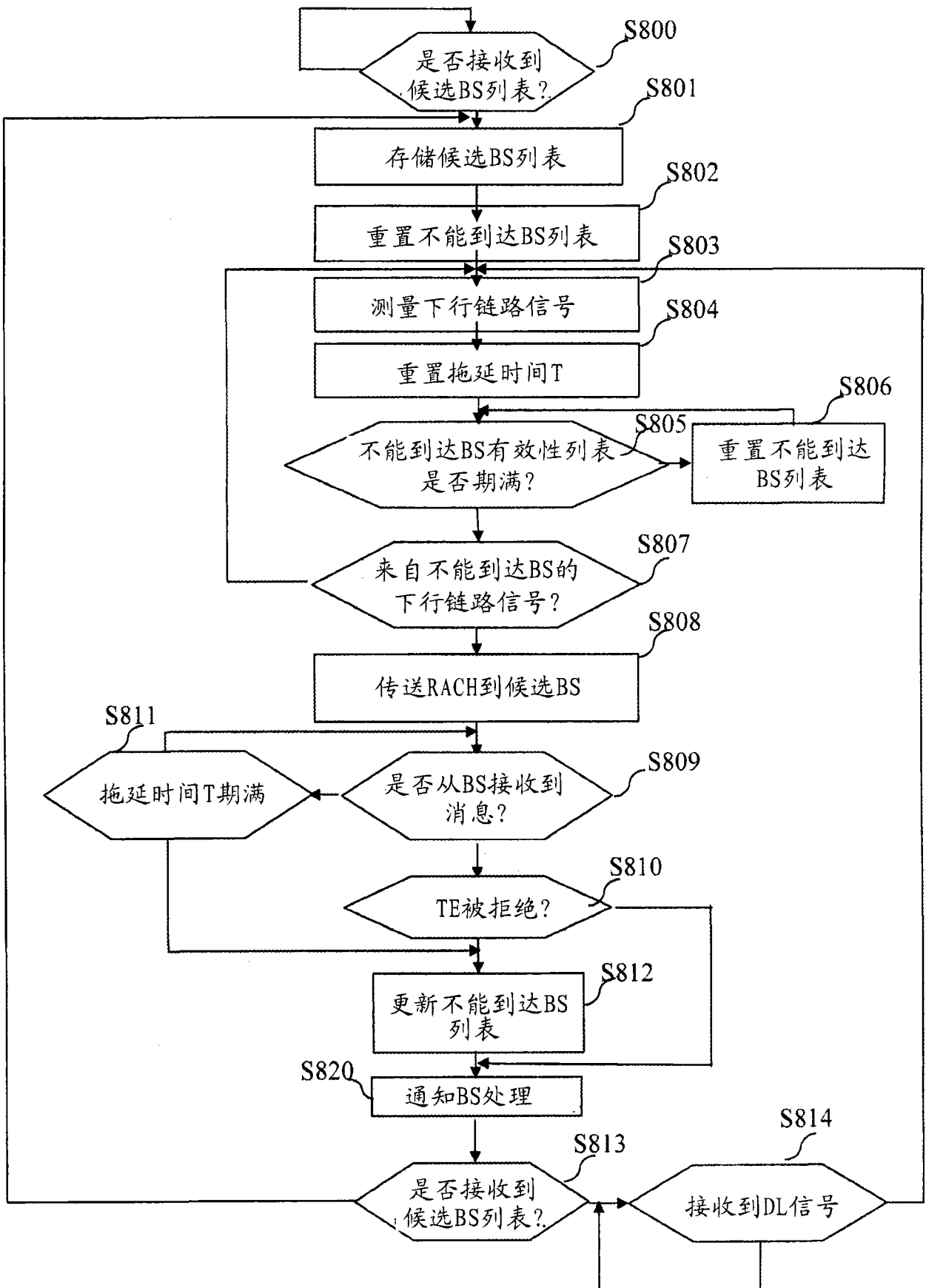


图 8