



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101511115 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 23

(21) 申请号 200910130706. 9

(22) 申请日 2009. 02. 13

(30) 优先权数据

08002824. 4 2008. 02. 15 EP

(73) 专利权人 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

司 72001

代理人 王洪斌 李家麟

(51) Int. Cl.

H04W 36/08 (2009. 01)

H04W 36/32 (2009. 01)

(56) 对比文件

CN 1914939 A, 2007. 02. 14,

EP 1528405 A2, 2005. 05. 04,

CN 1897746 A, 2007. 01. 17,

CN 1918824 A, 2007. 02. 21,

CN 1612638 A, 2005. 05. 04,

审查员 鲍欣欣

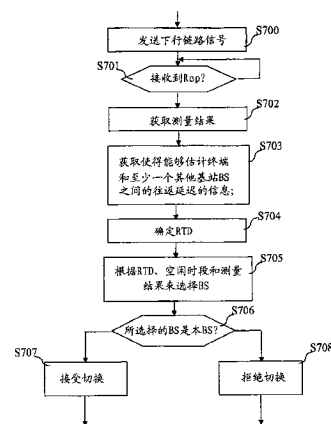
权利要求书3页 说明书12页 附图5页

(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,提供了一种用于在无线蜂窝电信网络中确定是否必须为半双工终端执行从第一基站到第二基站的切换的方法,所述半双工终端在被称为空闲时段的时间段期间不发送和不接收信号,所述第一基站:-在第一基站的小区中发送信号;-接收由所述半双工终端发送的消息,所述消息包含有关对第一基站和第二基站所发送的信号的质量测量结果的信息;-获取使得能够确定所述半双工终端和第二基站之间的往返延迟的信息;-确定所述往返延迟;-根据所确定的所述往返延迟和关于所述质量测量结果的信息来确定是否必须为所述半双工终端执行切换。



1. 一种用于在无线蜂窝电信网络中确定是否必须为半双工终端执行从第一基站到第二基站的切换的方法,每个基站在各自的小区中发送信号,所述半双工终端在被所述基站中的一个基站处理时,在被称为所述基站小区的空闲时段的时间段期间不发送和不接收信号,所述基站为处理所述半双工终端的基站,其特征在于,所述方法包括由第一基站执行的以下步骤:

- 在第一基站的小区中发送信号;

- 接收半双工终端响应于第一基站所发送的信号而发送的消息,所述消息包含有关对第一基站所发送的信号的质量测量结果和至少对第二基站所发送的信号的质量测量结果的信息;

- 获取使得能够确定所述半双工终端和第二基站之间的往返延迟的信息,其中使得能够确定所述半双工终端和第二基站之间的往返延迟的信息是由第一基站发送的信号的接收时间和由第二基站发送的信号的接收时间的差;

- 通过将由第一基站发送的信号的接收时间和由第二基站发送的信号的接收时间的差的两倍加到所述半双工终端和第一基站之间的往返延迟来确定所述半双工终端和第二基站之间的往返延迟;

- 根据有关质量测量结果的信息以及第二基站小区的空闲周期与所述半双工终端和第二基站之间的所确定的往返延迟的兼容性来确定是否必须为所述半双工终端执行从第一基站到第二基站的切换。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,无线蜂窝电信网络使用半双工频分复用方案,并且在第一或第二基站小区的空闲时段期间只有由第一或第二基站处理的所述半双工终端不发送和不接收信号,或者在第一或第二基站小区的空闲时段期间由第一或第二基站处理的所述半双工终端和第一或第二基站都不发送和不接收信号。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述无线蜂窝电信网络使用时分复用方案,并且由第一或第二基站处理的所述半双工终端以及第一或第二基站在所述空闲时段期间都不发送和不接收信号。

4. 根据权利要求2或3所述的方法,其特征在于,使得能够确定所述半双工终端和第二基站之间的往返延迟的信息是所述半双工终端的位置和第二基站的位置。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述半双工终端的位置被包含在所接收的消息中。

6. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,第二基站的位置被包含在由第二基站发送给第一基站的消息中,或者被包含在所接收的消息中。

7. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,第二基站的位置被包含在由第二基站发送给第一基站的消息中,或者被包含在所接收的消息中。

8. 根据权利要求2或3所述的方法,其特征在于,所述无线蜂窝电信网络中的小区是同步的,并且使得能够确定所述半双工终端和第二基站之间的往返延迟的信息是所述半双工终端对由第一基站发送的信号的接收时间和对由第二基站发送的信号的接收时间之间的差。

9. 一种用于使得能够在无线蜂窝电信网络中确定是否必须为半双工终端执行从第一基站到第二基站的切换的方法,每个基站在各自的小区中发送信号,所述半双工终端在由

所述基站中的一个基站处理时,在被称为所述基站的小区的空闲时段的时间段期间不发送和不接收信号,所述基站为处理所述终端的基站,其特征在于,所述方法包括由所述半双工终端执行的以下步骤:

- 从第一基站和第二基站接收信号;

- 发送消息给第一基站,所述消息包括有关对第一基站所发送的信号的质量测量结果和对第二基站所发送的信号的至少质量测量结果的信息,以及使得能够确定所述半双工终端和第二基站之间的往返延迟的信息,其中使得能够确定所述半双工终端和第二基站之间的往返延迟的信息是由第一基站发送的信号的接收时间和由第二基站发送的信号的接收时间的差,使得第一基站通过将由第一基站发送的信号的接收时间和由第二基站发送的信号的接收时间的差的两倍加到所述半双工终端和第一基站之间的往返延迟来确定所述半双工终端和第二基站之间的往返延迟,并且根据有关质量测量结果的信息以及第二基站的小区的空闲周期与所述半双工终端和第二基站之间的所确定的往返延迟的兼容性来确定是否必须为所述半双工终端执行从第一基站到第二基站的切换。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,其特征在于,所述无线蜂窝电信网络使用半双工频分复用方案,并且在第一或第二基站的小区的空闲时段期间只有由第一或第二基站处理的所述半双工终端不发送和不接收信号,或者在第一或第二基站的小区的空闲时段期间由第一或第二基站处理的所述半双工终端和第一或第二基站都不发送和不接收信号。

11. 根据权利要求 9 所述的方法,其特征在于,所述无线蜂窝电信网络使用时分复用方案,并且由第一或第二基站处理的所述半双工终端以及第一或第二基站在所述空闲时段期间都不发送和不接收信号。

12. 根据权利要求 10 或 11 所述的方法,其特征在于,所述使得能够确定所述半双工终端和第二基站之间的往返延迟的信息是所述半双工终端的位置。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括步骤:从第二基站接收第二基站的位置,所述第二基站的位置被包含在发送给第一基站的消息中。

14. 根据权利要求 10 或 11 所述的方法,其特征在于,所述无线蜂窝电信网络的小区是同步的,并且所述使得能够确定所述半双工终端和第二基站之间的往返延迟的信息是所述半双工终端对第一基站所发送的信号的接收时间和对第二基站所发送的信号的接收时间之间的差。

15. 一种用于在无线蜂窝电信网络中确定是否必须为半双工终端执行从第一基站到第二基站的切换的设备,每个基站在各自的小区中发送信号,所述半双工终端在由所述基站中的一个基站处理时,在被称为所述基站的小区的空闲时段的时间段期间不发送和不接收信号,所述基站为处理所述终端的基站,其特征在于,用于确定是否必须为所述半双工终端执行切换的所述设备被包括在第一基站中,并且所述设备包括:

- 用于在第一基站的小区中发送信号的装置;

- 用于接收所述半双工终端响应于第一基站所发送的信号而发送的消息的装置,所述消息包含有关对第一基站所发送的信号的质量测量结果和对第二基站所发送的信号的至少质量测量结果的信息以及使得能够确定所述半双工终端和第二基站之间的往返延迟的信息,其中使得能够确定所述半双工终端和第二基站之间的往返延迟的信息是由第一基站发送的信号的接收时间和由第二基站发送的信号的接收时间的差;

- 用于通过将由第一基站发送的信号的接收时间和由第二基站发送的信号的接收时间的差的两倍加到所述半双工终端和第一基站之间的往返延迟来确定所述半双工终端和第二基站之间的往返延迟的装置；

- 用于根据关于质量测量结果的所述信息以及第二基站的小区的空闲周期与所述半双工终端和第二基站之间的所确定的往返延迟的兼容性来确定是否必须为所述半双工终端执行从第一基站到第二基站的切换的装置。

16. 一种用于使得能够在无线蜂窝电信网络中确定是否必须为半双工终端执行从第一基站到第二基站的切换的设备, 每个基站在各自的小区中发送信号, 所述半双工终端在由所述基站中的一个基站处理时, 在被称为所述基站的小区的空闲时段的时间段内不发送和不接收信号, 所述基站为处理所述终端的基站, 其特征在于, 所述设备被包括在所述半双工终端中, 并且所述设备包括:

- 用于从第一基站和第二基站接收信号的装置;

- 用于向第一基站发送消息的装置, 所述消息包括有关对第一基站所发送的信号的质量测量结果和对第二基站所发送的信号的至少质量测量结果的信息以及使得能够确定所述半双工终端和第二基站之间的往返延迟的信息, 其中使得能够确定所述半双工终端和第二基站之间的往返延迟的信息是由第一基站发送的信号的接收时间和由第二基站发送的信号的接收时间的差, 使得第一基站通过将由第一基站发送的信号的接收时间和由第二基站发送的信号的接收时间的差的两倍加到所述半双工终端和第一基站之间的往返延迟来确定所述半双工终端和第二基站之间的往返延迟, 并且根据有关质量测量结果的信息以及第二基站的小区的空闲周期与所述半双工终端和第二基站之间的所确定的往返延迟的兼容性来确定是否必须为所述半双工终端执行从第一基站到第二基站的切换。

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

[0001] 本发明总体上涉及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的方法和设备。

背景技术

[0002] 在无线蜂窝电信网络的现有技术中,向每个终端定期分配一组候选基站,这组候选基站在理论上可以处理通信。这些候选基站可能是例如在当时正处理所述终端的基站周围的基站。每个终端定期测量或根据需要(即在一个特定事件后)测量不同候选基站的测量信道中的信号质量。这些测量然后由所述终端报告给当时正处理所述终端的基站,所述基站可以决定是否开始切换过程。

[0003] 可选地,不向终端分配一组候选基站。每个终端对这样的基站执行测量:从所述基站所述终端接收到质量足够的测量信道信号。然后,所述终端将测量报告给当时正在处理所述终端的基站,所述基站可以决定是开始切换过程还是对所述终端所请求的切换过程进行确认(validate)。

[0004] 这种现有技术的切换对于全双工终端来说是有效的,但是对于半双工终端来说可能导致一些问题。

[0005] 全双工终端是能够同时发送和接收无线电信号的终端。

[0006] 半双工终端是不能同时发送和接收无线电信号的终端。例如,所述终端工作在时分复用(TDD)模式下,发送和接收是在相同的频带上但是在不同的时间段进行。所述终端也可以工作在频分复用(FDD)模式下,发送和接收不但是在不同的频带上而且是在不同的时间段进行。

[0007] 当基站在时刻 t_e 向半双工终端发送码元(symbol)时,这些码元被位于离基站距离 d 的距离处的基站在等于 $t_e + \text{RTD}(d)/2$ 的时刻接收到,其中 $\text{RTD}(d)$ 对于所述终端是往返延迟。这些码元被所述终端处理,然后所述终端也可以通过上行链路信道向所述基站发送码元。在通过上行链路信道发送码元之前,终端 TE 必须等待一段时间,即所述接收发送切换时间或简称为切换时间并且被称为 RTS,以便将硬件和软件操作的持续时间考虑在内。例如,延迟 RTS 是终端的硬件装备在接收和发送模式之间切换所需的时间和基站的硬件装备在发送和接收模式之间切换所需的时间这两者中的最大值。因此,通过上行链路信道所发送的码元在等于 $t_e + \text{RTD}(d) + \text{RTS} + D_{DL}$ 的时刻 t_r 之前在基站 BTS 处不能被接收到,其中 D_{DL} 是终端在下行链路信道中可以接收的码元的总持续时间。

[0008] 作为示例,如果我们考虑 FDD 小区半径为 10km 的基站(其兼容第三代伙伴计划长期演进(3GPP/LTE)),则需要在基站侧和终端侧这二者处或者仅仅在终端侧处产生与两个码元持续时间相对应的空闲时段的持续时间,以便使基站能够处理位于所述小区内的任何位置的终端。与两个码元持续时间相对应的空闲时段的持续时间使得位于离基站多达 19.6km 的距离处的半双工终端能够被所述基站处理。

[0009] 与一个码元持续时间相对应的空闲时段的持续时间仅使得位于离基站多达 8.3km

的距离处的半双工终端能够被所述基站处理。在这样的空闲时段的持续时间的情况下,即使测量信道的信号质量足够高,位于离基站大于 8.3km 的距离处的半双工终端也不能被所述基站处理,而全双工终端却能。

[0010] 因此,在通信期间,鉴于半双工终端由于基站和所述终端之间的往返延迟和所述基站的空闲时段不兼容而不能由所述基站处理,可以向所述基站请求切换过程。

[0011] 这里必须注意的是,空闲时段可以是连续的时间段,也可以是不连续的时间段,正如下文中将公开的。

发明内容

[0012] 本发明目的在于使无线蜂窝电信网络的基站能够高效地确定是否需要为半双工终端实施切换。

[0013] 为了达到该目的,本发明涉及一种用于在无线蜂窝电信网络中确定是否必须为半双工终端执行从第一基站到第二基站的切换的方法,每个基站在各自的小区中发送信号,所述半双工终端在由所述基站中的一个基站处理时,在被称为所述基站的小区的空闲时段的时间段期间不发送和不接收信号,所述基站为处理所述半双工终端的基站,其特征在于,所述方法包括由第一基站执行的以下步骤:

[0014] - 在第一基站的小区中发送信号;

[0015] - 接收半双工终端响应于第一基站所发送的信号而发送的消息,所述消息包含有关对第一基站所发送的信号的质量测量结果 (measurement) 和至少对第二基站所发送的信号的质量测量结果的信息;

[0016] - 获取使得能够确定所述半双工终端和第二基站之间的往返延迟的信息;

[0017] - 确定所述半双工终端和第二基站之间的往返延迟;

[0018] - 根据所确定的往返延迟和有关质量测量结果的信息确定是否必须为所述半双工终端执行从第一基站到第二基站的切换。

[0019] 本发明还涉及一种用于在无线蜂窝电信网络中确定是否必须为半双工终端执行从第一基站到第二基站的切换的设备,每个基站在各自的小区中发送信号,所述半双工终端在由所述基站中的一个基站处理时,在被称为所述基站的小区的空闲时期的时间段内不发送和不接收信号,所述基站为处理所述终端的基站,其特征在于,用于确定是否必须为所述半双工终端执行切换的所述设备被包括在第一基站中,并且所述设备包括:

[0020] - 用于在第一基站的小区中发送信号的装置;

[0021] - 用于接收所述半双工终端响应于第一基站所发送的信号而发送的消息的装置,所述消息包含有关对第一基站所发送的信号的质量测量结果和至少对第二基站所发送的信号的质量测量结果的信息以及使得能够确定所述半双工终端和第二基站之间的往返延迟的信息;

[0022] - 用于确定所述半双工终端和第二基站之间的往返延迟的装置;

[0023] - 用于根据所确定的往返延迟和关于质量测量结果的所述信息来确定是否必须为所述半双工终端执行从第一基站到第二基站的切换的装置。

[0024] 因此,本发明通过消除无效的切换过程避免了网络中处理半双工终端的质量损失。

[0025] 根据一个特定的特征,使得能够确定所述半双工终端和第二基站之间的往返延迟的信息是所述半双工终端的位置和第二基站的位置。

[0026] 因此,不需要在终端侧计算往返延迟。

[0027] 根据一个特定的特征,半双工终端的位置被包括在所接收的消息内。

[0028] 因此,由基站执行的任务被简化了。

[0029] 根据一个特定的特征,第二基站的位置被包含在由第二基站发送给第一基站的消息中或被包含在所接收的消息中。

[0030] 根据另一方面,本发明涉及一种用于使得能够在无线蜂窝电信网络中确定是否必须为半双工终端执行从第一基站到第二基站的切换的方法,每个基站在各自的小区中发送信号,所述半双工终端在由所述基站中的一个基站处理时,在被称为所述基站小区的空闲时段的时间段期间不发送和不接收信号,所述基站为处理所述终端的基站,其特征在于,所述方法包括由所述半双工终端执行的以下步骤:

[0031] - 从第一基站和第二基站接收信号;

[0032] - 发送消息给第一基站,所述消息包括有关对第一基站所发送的信号的质量测量结果和至少对第二基站所发送的信号的质量测量结果的信息,以及使得能够确定所述半双工终端和第二基站之间的往返延迟的信息。

[0033] 根据又一方面,本发明涉及一种用于在无线蜂窝电信网络中确定是否必须为半双工终端执行从第一基站到第二基站的切换的设备,每个基站在各自的小区中发送信号,所述半双工终端在由所述基站中的一个基站处理时,在被称为所述基站小区的空闲时段的时间段期间不发送和不接收信号,所述基站为处理所述终端的基站,其特征在于,所述设备被包括在所述半双工终端中,并且所述设备包括:

[0034] - 用于从第一基站和第二基站接收信号的装置;

[0035] - 用于向第一基站发送消息的装置,所述消息包括有关对第一基站所发送的信号的质量测量结果和至少对第二基站所发送的信号的质量测量结果的信息以及使得能够确定所述半双工终端和第二基站之间的往返延迟的信息。

[0036] 根据一个特定的特征,所述无线电信网络使用半双工频分复用方案,并且在第一或第二基站小区的空闲时段期间只有由第一或第二基站处理的所述半双工终端不发送和不接收信号,或者在第一或第二基站小区的空闲时段期间由第一或第二基站处理的所述半双工终端和第一或第二基站都不发送和不接收信号。

[0037] 因此,减少了由于半双工 FDD 终端而导致的基站处的特定实施成本,或者限制了基站的功率消耗。

[0038] 根据一个特定的特征,所述无线电信网络使用时分复用方案,并且由第一或第二基站处理的所述半双工终端以及第一或第二基站在所述空闲时段期间都不发送和不接收信号。

[0039] 因此,减少了上行链路通信和下行链路通信之间的干扰。

[0040] 根据一个特定的特征,所述半双工终端从第二基站接收第二基站的位置,所述第二基站的位置被包含在发送给第一基站的消息中。

[0041] 根据另一个方面,本发明涉及一种由无线蜂窝电信网络中的半双工终端发送给第一基站的信号,所述信号包含有关对第一基站所发送的信号的质量测量结果和至少对第二

基站所发送的信号的质量测量结果的信息,其特征在于,所述信号还包括使得能够确定所述半双工终端和其它基站之间的往返延迟的信息。

[0042] 因此,简化了由基站执行的过程 (process)。

[0043] 根据一个特定的特征,使得能够确定半双工终端和其它基站之间的往返延迟的信息是半双工终端的位置。

[0044] 因此,无需在终端侧计算往返延迟。

[0045] 根据一个特定的特征,使得能够确定半双工终端和第二基站之间的往返延迟的信息还是第二基站的位置。

[0046] 根据一个特定的特征,所述无线蜂窝电信网络中的小区是同步的,并且使得能够确定所述半双工终端和第二基站之间的往返延迟的信息是第一基站发送的信号的接收时间和第二基站发送的信号的接收时间之间的差。

[0047] 因此,对切换的确认被进一步简化了。

[0048] 根据另一个方面,本发明还涉及能被直接装载到可编程装置中的计算机程序,包括在所述计算机程序在可编程装置上被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。

[0049] 由于与计算机程序有关的特征和优点与上文所提出的与本发明的方法和设备有关的特性和优点相同,因此这里不再重复。

附图说明

[0050] 通过阅读下面对示例实施例的说明,本发明的特征会更清楚地显现,所述说明是参考附图而提出的,其中:

[0051] 图 1 是表示本发明被实施于其中的无线蜂窝电信网络的结构图;

[0052] 图 2a 是示出空闲时段的记时图 (chronogram),此时上行链路信道是同步的,且其中基站和半双工终端在小区的空闲时段中不发送和不接收信号;

[0053] 图 2b 是示出空闲时段中的记时图,此时上行链路信道是同步的,且其中半双工终端在小区的空闲时段中不发送和接收信号;

[0054] 图 3 是示出空闲时段中的记时图,此时上行链路信道是异步的,无线电信网络使用时分复用方案且基站和位于小区内的半双工终端在空闲时段期间不发送和不接收信号;

[0055] 图 4 是表示根据本发明的无线电信网络的基站的结构图;

[0056] 图 5 是表示根据本发明的无线电信网络的终端的结构图;

[0057] 图 6 示出根据本发明所发送的信号的记时图的示例;

[0058] 图 7 是根据本发明由基站执行的算法的示例;

[0059] 图 8 是根据本发明由终端执行的算法的示例。

具体实施方式

[0060] 图 1 是表示本发明被实施于其中的无线蜂窝电信网络的结构框图。

[0061] 无线蜂窝电信网络可以使用时分复用方案 (TDD) 也可以使用半双工频分复用方案。

[0062] 在 TDD 方案中,在上行链路和下行链路信道中传输的信号被在相同频带中在不同子帧中复用,子帧也被称为时隙。

[0063] 在全双工频分复用方案中,在上行链路和下行链路信道中传输的信号被在不同频带中在相同的子帧中复用,子帧也被称为时隙。

[0064] 在半双工频分复用方案中,从半双工终端侧,在上行链路和下行链路信道中传输的信号被在不同频带中在不同的子帧中复用,子帧也被称为时隙。还需要注意的是,在这种情况下,基站可能能够使用全双工频分复用方案,而通过适当地安排每个半双工 FDD 终端的时隙同时与几个半双工 FDD 终端通信。

[0065] 当基站 BS 传输码元给终端 TE 时,数据、信号或消息是通过下行链路信道进行传输的。

[0066] 当终端 TE 传输码元给基站 BS 时,信号、消息或数据是通过上行链路信道进行传输的。

[0067] 在图 1 的无线蜂窝电信网络中,位于基站 BS2 的小区 15_2 中的终端 TE 正在向基站 BS1 的小区 15_1 移动。

[0068] 为了简单起见,在图 1 中只示出了两个基站 BS,但是在实际中,无线蜂窝电信网络是由多个基站 BS 组成的。

[0069] 基站 BS1 的小区 15_1 是这样的区域:在所述区域中,由基站 BS1 所发送的信号(例如在基站 BS1 的测量信道中所传输的信号)的功率强度被位于小区 15_1 内的终端 TE 以高于预定值的水平而接收到。

[0070] 当全双工终端 TE 位于基站 BS1 的小区 15_1 中时,基站 BS1 能够处理全双工终端 TE。全双工终端 TE 能够通过基站 BS1 建立或接收与远程电信设备的通信。小区 15_1 并没有规则的形状。这主要由于与基站 BS1 或障碍物在视觉上成直线的特定位置(particular location are in line of sight with the base station BS1 orobstructions)所造成的。

[0071] 基站 BS1 的区域 R1 是这样的区域:在所述区域中,对于位于 R1 中的每个终端 TE,基站 BS1 和终端 TE 之间的往返延迟以及接收和发送模式之间的切换和/或发送和接收模式之间的切换的时间总和低于或等于小区 15_1 的空闲时段。

[0072] 换句话说,当半双工或全双工终端 TE 位于基站 BS1 的区域 R1 中时,所述终端 TE 能够由基站 BS1 处理并且能够通过基站 BS1 建立或接收与远程电信设备的通信。

[0073] 当半双工终端 TE 位于小区 15_1 中但并不位于基站 BS1 的区域 R1 中时,所述半双工终端 TE 不能由基站 BS1 处理,这是因为所述终端 TE 在小区 15_1 中具有与小区 15_1 的空闲时段不兼容的特性。

[0074] 区域 R1 被包括在小区 15_1 中。R1 和 15_1 之间的区别是由为小区 15_1 而设置的空闲时段所限定的。

[0075] 大的空闲时段会使任何半双工终端 TE 都能由基站 BS1 处理,但是就基站 BS1 和半双工终端 TE 之间传输的数据而言会减小整体的容量。限定 R1 以便为位于小区 15_1 中的大多数半双工终端 TE 提供被基站 BS1 处理的可能性。限定 R1 以避免仅仅为了远离基站 BS1 的少数半双工终端 TE 而不得不延长空闲时段。

[0076] 基站 BS2 的小区 15_2 是这样的区域:在所述区域中,信号(例如基站 BS2 的测量信

道中所传输的信号)的功率强度被位于小区 15_2 内的终端 TE 以高于预定值的水平而接收到。当全双工终端 TE 位于基站 BS2 的小区 15_2 中时,基站 BS2 能够处理所述全双工终端 TE。所述全双工终端 TE 能够通过基站 BS2 建立或接收与远程电信设备的通信。

[0077] 基站 BS2 的区域 R2 是这样的区域:在所述区域中,对于位于 R2 中的每个终端 TE,基站 BS2 和终端 TE 之间的往返延迟以及接收和发送模式之间的切换和 / 或发送和接收模式之间的切换的时间总和低于或等于小区 15_2 的空闲时段。

[0078] 换句话说,当半双工或全双工终端 TE 位于基站 BS2 的区域 R2 中时,所述终端 TE 能够由基站 BS2 处理并且能够通过基站 BS2 建立或接收与远程电信设备的通信。

[0079] 当半双工终端 TE 位于小区 15_2 中但并不位于基站 BS2 的区域 R2 中时,所述半双工终端 TE 不能由基站 BS2 处理,这是因为所述终端 TE 在小区 15_2 中具有与小区 15_2 的空闲时段不兼容的特性。

[0080] 区域 R2 被包括在小区 15_2 中。R2 和 15_2 的区别是由为小区 15_2 而设置的空闲时段而限定的。

[0081] 这里必须注意的是,分别为小区 15_1 和 15_2 而设置的空闲时段可以是相同的,也可以是不同的。

[0082] 根据本发明,基站 BS 包括用于发送下行链路信号给终端 TE 的装置和用于接收消息的装置。

[0083] 基站 BS 也被称为节点或节点 B 或增强型节点 B 或接入点。

[0084] 终端 TE 是诸如移动电话、个人数字助理或者个人计算机的半双工终端。终端 TE 也被称为用户装备。

[0085] 无线网络可能是小区同步的。在这种情况下,源自不同小区 15 或基站 BS 的信号被同时发送。

[0086] 更精确地,以帧的形式构造信号,帧本身由码元组成。可以以码元级确保小区同步,这意味着码元在给定小区 15 或基站 BS 的发送时间与码元在任何其它小区 15 或基站 BS 的发送时间相匹配。还可以以帧级别确保小区同步。这种情况下,帧在给定小区 15 或基站 BS 的发送时间与帧在其它任何小区 15 或基站 BS 的发送时间相匹配。可以通过在每个基站 BS 中包含 GNSS(全球导航卫星系统)来实现小区同步。

[0087] 作为选择,无线网络可以是小区异步的。在这种情况下,不需要在不同的小区 15 或基站 BS 之间确保帧级别或码元级别的同步。

[0088] 图 2a 是示出空闲时段的记时图,此时上行链路信道是同步的且其中基站和半双工终端在小区的空闲时段不发送和接收信号。

[0089] 当上行链路信道是同步的之时,在基站 BS 的给定小区 15 的上行链路信道中传输的码元需要被基站 BS 在相同的时刻 t_r 接收,而不管基站 BS 和终端 TE 分隔的距离如何。当在空闲时段期间基站和半双工终端侧都不接收和不发送信号时,基站 BS 必须等待对终端 TE 所发送的码元的接收,以便执行对它们的处理。

[0090] 为位于区域 R1 或 R2 的边界处的终端 TE 所确定的等待时间,或者换句话说能够确定的最大等待时间,被称为保护时段或空闲时段 IP ,并且该等待时间必须至少等于往返延迟 $RTD(R_a)$ 加上接收发送切换时间 RTS ,其中 R_a 是区域 R1 或 R2 的半径(如果认为区域 R1 或 R2 是圆形的话)。

[0091] 基站 BS1 传输下行链路码元 DL 给终端 TE。这些下行链路码元 DL 由终端 TE 在等于往返延迟 RTD 一半的延迟时而接收到。

[0092] 在空闲时段 IP 期间,基站 BS 不发送或接收任何码元。通过不传输或接收任何码元,减少了基站的功率消耗。

[0093] 由于需要基站同时接收上行链路码元,而不管基站 BS 和其小区 15 中所包括的终端 TE 所分隔的距离如何,因此基站 BS 为每一个终端 TE 确定一个定时延迟 (timing delay) TD(d)。

[0094] 使用下述公式计算定时延迟:

[0095] $TD(d) = tr - te - D_{DL} - RTD(d) = IP - RTD(d)$, 其中 d 是终端 TE 和基站 BS 之间的距离, D_{DL} 是终端 TE 在下行链路信道中可以接收的码元的总持续时间。

[0096] 根据每个定时延迟,基站 BS 为每个终端 TE 确定定时提前 (timing advance) TA = IP - TD(d), 并将定时提前传输给相应的终端 TE。

[0097] 在终端 TE 被安排在紧随前面的包含用于终端 TE 的数据的下行链路时隙之后的上行链路时隙中的情况下,终端 TE 将其定时提前 TA(TE) 值应用于通过上行链路信道对码元的发送,以使得从终端 TE 发送的码元在基站 BS 处在上行链路时隙 tr 开始时被接收。

[0098] 这里必须注意的是,空闲时段 IP 是不连续的。对于终端 TE1,空闲时段 IP 是由两个被记为 $1/2RTD$ 的时间段和时间段 TD(TE) 组成的。

[0099] 图 2b 是示出空闲时段的记时图,此时上行链路信道是同步的,且其中半双工终端在小区的空闲时段中不发送和不接收信号。

[0100] 在图 2b 的示例中的空闲时段期间,只有终端 TE 不接收也不发送信号。

[0101] 基站 BS 在下行链路信道 DL_T 中传输码元而对空闲时段不做任何考虑。基站 BS 将每个终端 TE 看作潜在的全双工终端 TE。基站 BS 可以传输码元,即便这些码元对于半双工终端来说是不可用的也是如此。传输不可用的码元减少了用于制造能够处理全双工和半双工终端 TE 的基站的特定特征的开发费用。

[0102] 当半双工终端 TE (例如终端 TE) 在下行链路信道 DL_T 中接收到码元时,终端 TE 对所接收到的码元执行某种删余 (puncturing)。终端 TE 只接收与小区 15 的空闲时段兼容的 DL_R 中的下行链路码元,即包含在终端在下行链路信道中可以接收的码元的持续时间 D_{DL} 内的下行链路码元。

[0103] 终端 TE 的定时提前 TA(TE) 和定时延迟 TD(TE) 是通过图 2a 中所公开的类似的方法来确定的。

[0104] 这里必须注意的是,空闲时段 IP 在基站 BS 处是连续的,而在半双工终端 TE 处是不连续的。对于终端 TE 来说,空闲时段 IP 是由两个被记为 $1/2RTD$ 的时间段和时间段 TD(TE) 而组成的。

[0105] 未包含在 D_{DL} 中的那些信号 Punc(删余) 未被处理。

[0106] 图 3 是示出空闲时段的记时图,此时上行链路信道是异步的,无线电信网络使用时分复用方案且基站和位于小区内的半双工终端在空闲时段期间不发送和不接收信号。

[0107] 当上行链路信道是异步的之时,也就是说,当来自不同的终端 TE 的在上行链路信道中传输的码元不需要被同时接收时,在对基站 BS 于下行链路信道中所发送的信号的接收结束之后在相同的预定持续时间之后,每个终端 TEa 或 Teb 通过上行链路信道传输上行

链路码元 UL_a 和 UL_b。因此在基站 BS 产生空闲时段以吸收小区 15 中不同终端的不同传播距离。

[0108] 终端 TE_a 比终端 TE_b 更接近基站 BS。在往返延迟 RTD(a) 的一半之后终端 TE_a 接收下行链路码元 DL, 所述往返延迟 RTD(a) 的一半低于终端 TE_b 的往返延迟 RTD(b) 的一半。

[0109] 如果终端 TE_a 传输码元, 则这些码元 (与终端 TE_b 所传输的码元相比而言) 更早地被基站 BS 接收到, 如图 3 中所示。

[0110] 图 4 是示出根据本发明的基站的结构图。

[0111] 基站 (例如基站 BS1) 具有例如基于通过总线 401 连接在一起的多个组件和由程序控制的处理器 400 的结构, 所述程序涉及如图 7 中所公开的算法。

[0112] 这里必须注意的是, 在一变形例中, 基站 BS1 是以一个或若干个专用集成电路的形式被实现的, 所述一个或若干个专用集成电路执行与处理器 500 所执行的操作相同的操作, 如在下文中公开的。

[0113] 总线 401 将处理器 400 连接到只读存储器 ROM 402、随机存取存储器 RAM403、网络接口 406 和信道接口 405。

[0114] 只读存储器 ROM 402 中包含有涉及如图 7 中所公开的算法的程序的指令, 所述指令在基站 BS 被加电时被传输到随机存取存储器 RAM 403。

[0115] RAM 存储器 403 包括旨在接收程序的指令和变量的寄存器, 所述程序涉及如图 7 中所公开的算法。

[0116] 信道接口 405 包含用于向终端 TE 传输下行链路信号的装置和用于根据本发明通过天线 BS_{Ant} 接收消息的装置。

[0117] 网络接口 406 包含用于从 / 向无线蜂窝电信网络的其他基站 BS 传输或接收消息的装置。

[0118] 图 5 是表示根据本发明的终端的结构图。

[0119] 终端 TE 具有例如基于通过总线 501 连接在一起的多个组件和由程序控制的处理器 500 的结构, 所述程序涉及如图 8 中所公开的算法。

[0120] 这里必须注意的是, 在一变形例中, 终端 TE 是以一个或若干个专用集成电路的形式被实现的, 所述一个或若干个专用集成电路执行与处理器 500 所执行的操作相同的操作, 如下文中所公开的。

[0121] 总线 501 将处理器 500 连接到只读存储器 ROM 502、随机存取存储器 RAM503 和信道接口 505。

[0122] 只读存储器 ROM 502 中包含有涉及如图 8 中所公开的算法的程序的指令, 所述指令在终端 TE 被加电时被传输到随机存取存储器 RAM 503。

[0123] RAM 存储器 503 包括旨在接收程序的指令和变量的寄存器, 所述程序涉及如图 8 中所公开的算法。

[0124] 信道接口 505 包含用于向和 / 或从基站 BS 传输和 / 或接收消息的装置, 用于根据本发明通过天线 TE_{Ant} 传输消息的装置和用于测量接收到的信号的质量的装置。

[0125] 根据本发明的第一实现模式, 终端 TE 包含用于确定其位置的装置, 如全球导航卫星系统。

[0126] 图 6 示出根据本发明所传输的信号的记时图的示例。

- [0127] 在图 6 中, 基站 BS1 和 BS2 分别用垂直线代表。
- [0128] 线 Fr_{15_2} 代表小区 15_2 的边界, 线 Fr_{R_2} 代表区域 R2 的边界, 线 Fr_{R_1} 代表区域 R1 的边界, 线 Fr_{15_1} 代表小区 15_1 的边界。
- [0129] 终端 TE 正从被记为 10a 的位置移动到被记为 10b 的位置。
- [0130] 终端 TE 由基站 BS2 控制。
- [0131] 基站 BS 周期性地发送下行链路信号。当终端 TE 位于被包含在小区 15_1 和 15_2 内的位置 10a 时, 它从基站 BS1 接收被记为 DL1a 的下行链路信号和从基站 BS2 接收被记为 DL2a 的下行链路信号。下行链路信号 DL1 可以代表基站 BS1 的位置, 下行链路信号 DL2 可以代表基站 BS2 的位置。
- [0132] 终端 TE 对下行链路信号 DL1a 和 DL2a 进行一些质量测量。
- [0133] 由于终端 TE 位于小区 15_1 和 15_2 内, 因此对于下行链路信号 DL1a 和 DL2a 的质量测量结果高于预定值。
- [0134] 作为示例, 对于下行链路信号 DL1a 的质量测量结果高于对于下行链路信号 DL2a 的质量测量结果。
- [0135] 根据本发明的第一实现模式, 终端 TE 从 GNSS 模块获得其自身的位置。根据本发明的第二实现模式, 终端 TE 获得信号 DL1a 和 DL2a 的接收时间之间的时间差。
- [0136] 位置或时间差是使正在处理终端 TE 的基站 BS2 能够对终端 TE 和基站 BS1 之间的往返延迟进行估计的信息。
- [0137] 终端 TE 向正在处理终端 TE 的基站 BS2 发送被记为 Repa 的消息。
- [0138] 根据本发明, 消息 Repa 包括根据质量测量而得到的信息或质量测量结果以及使正在处理终端 TE 的基站 BS2 能够估计终端 TE 和基站 BS1 之间的至少往返延迟的信息。
- [0139] 基站 BS2 使用消息 Repa 的内容来确定是否需要为终端 TE 执行与基站 BS1 的切换。
- [0140] 由于对下行链路信号 DL1a 的质量测量结果高于对下行链路信号 DL2a 的质量测量结果, 因此基站 BS2 应该确定需要为终端 TE 执行与基站 BS1 的切换。根据本发明, 该基站估计终端 TE 和基站 BS1 之间的往返延迟, 并检查所估计的往返延迟是否与小区 15_1 的空闲时段相兼容。
- [0141] 由于位置 10a 不包含在区域 R1 内, 因此所述往返延迟与小区 15_1 的空闲时段不兼容。
- [0142] 然后, 作为响应, 基站 BS2 发送被记为 Ansa 的消息来通知终端 TE 基站 BS2 继续处理终端 TE。应当注意的是, 可选地, 基站可以不发送任何明确的消息给终端 TE, 用以继续处理终端 TE。
- [0143] 当终端 TE 位于被包含在小区 15_1 和 15_2 内的位置 10b 时, 终端 TE 从基站 BS1 接收被记为 DL1b 的下行链路信号和从基站 BS2 接收被记为 DL2b 的下行链路信号。
- [0144] 下行链路信号 DL1a 和 DL1b 可以代表基站 BS1 的位置, 下行链路信号 DL2a 和 DL2b 可以代表基站 BS2 的位置。
- [0145] 终端 TE 对下行链路信号 DL1b 和 DL2b 进行一些质量测量。
- [0146] 由于终端 TE 位于小区 15_1 和 15_2 内, 因此对下行链路信号 DL1b 和 DL2b 的质量测量结果高于预定值。
- [0147] 作为示例, 对下行链路信号 DL1b 的质量测量结果高于对下行链路信号 DL2b 的质

量测量结果。

[0148] 根据本发明的第一实现模式,终端 TE 从 GNSS 模块获得其自身的位置。根据本发明的第二实现模式,终端 TE 获得信号 DL1b 和 DL2b 的接收时间之间的时间差。

[0149] 所述位置或时间差是使正在处理终端 TE 的基站 BS2 能够估计终端 TE 和基站 BS1 之间的往返延迟的信息。

[0150] 终端 TE 向正在处理终端 TE 的基站 BS2 发送被记为 Repb 的消息。

[0151] 根据本发明,消息 Repb 包括根据质量测量而得到的信息或质量测量结果以及使正在处理终端 TE 的基站 BS2 能够估计终端 TE 和基站 BS1 之间的至少往返延迟的信息。

[0152] 基站 BS2 使用消息 Repb 的内容来确定是否需要为终端 TE 执行与基站 BS1 的切换。基站 BS2 估计终端 TE 和基站 BS1 之间的往返延迟。

[0153] 位置 10b 被包含在区域 R1 内,因此所述往返延迟与小区 15₁ 的空闲时段相兼容。

[0154] 由于对下行链路信号 DL1a 的质量测量结果高于对下行链路信号 DL2a 的质量测量结果并且所估计的往返延迟与小区 15₁ 的空闲时段相兼容,因此作为响应,基站 BS2 然后发送被记为 Ansb 的消息来通知终端 TE 应当执行与基站 BS1 的切换过程。

[0155] 图 7 是根据本发明由基站执行的算法的示例。

[0156] 更精确地,本算法是由每个基站 BS 的处理器 400 周期性地或响应于预定事件而执行的。

[0157] 在步骤 S700,基站 BS(也被称为第一基站 BS)的处理器 400 命令信道接口 405 发送至少一个下行链路信号。所述至少一个下行链路信号从基站 BS 在例如测量信道中被发送。

[0158] 在下一步骤 S701,处理器 400 等待接收响应于所发送的至少一个下行链路信号的消息。

[0159] 在下一步骤 S702,处理器 400 从接收到的消息中获取质量测量结果。

[0160] 在下一步骤 S703,处理器 400 获取使得能够对终端 TE(在步骤 702 所接收到的消息是由其发送的)和还被称为第二基站 BS 的至少一个其他基站 BS 之间的往返延迟进行估计的信息。

[0161] 优选的,使得能够对往返延迟进行估计的信息的至少一部分被包含在在步骤 S702 接收到的消息中。

[0162] 根据第一实现模式,使得能够对终端 TE(在步骤 702 所接收到的消息是由其发送的)和另一基站 BS 之间的往返延迟进行估计的信息是所述终端 TE 和其他基站 BS 所分隔开的距离。

[0163] 所述终端 TE 和所述其他基站 BS 所分隔开的距离被包含在所接收到的消息中,或者是由基站 BS 根据所接收到的消息中所包含的所述终端 TE 的位置和基站 BS 所已知的所述其他基站的位置而确定的。

[0164] 所述其他基站的位置被存储在基站 BS 的 RAM 存储器中,或者是通过网络接口 406 从所述其他基站 BS 或从无线蜂窝电信网络的其他装备而接收的。

[0165] 可以借助于无线传输的合适的消息来将其他基站的位置信息明确地传递给基站。可选地,由于其他基站的位置信息在大多数时间都是静态的,因此它可以被提前从基站的规划信息中得知,并被存储在每个基站的查找表中。这样就会节省基站间通信的传输时间。

[0166] 可以通过网络接口 406 从所述其他基站 BS 或从无线蜂窝电信网络中的其他装备接收所述其他基站 BS 的位置。

[0167] 作为一种变形,移动终端 TE 的位置或者终端 TE 和其他基站 BS 所分隔开的距离不包含在所接收到的消息中。移动终端 TE 的位置是由基站 BS 使用如 Chabe Nerguizian 和 A1 的美国公开专利申请 US2007/0010956A1 中所公开的地理定位技术而确定的。

[0168] 根据第二实现模式,当无线网络是小区同步的之时,使得能够对终端 TE (在步骤 702 所接收到的消息是由其发送的) 和至少一个其他基站 BS 之间的往返延迟进行估计的信息是对由基站 BS 所发送的下行链路信号的接收时间和由所述其他基站 BS 所发送的下行链路信号的接收时间之间的差。

[0169] 对下行链路信号的接收时间之间的差被包含在所接收到的消息中。

[0170] 这里必须注意的是,如果存在多个其他基站或第二基站,则使得能够对终端 TE 和每个基站 BS 之间的往返延迟进行估计的信息被包含在所接收到的消息中。

[0171] 在下一步骤 S704,处理器 400 确定终端 TE 和另一基站 BS 之间的至少一个往返延迟。

[0172] 根据第一实现模式,通过计算 $2R/c$ 来确定往返延迟,其中 R 是所述终端 TE 和所述其他基站 BS 所分隔开的距离,c 是光速。

[0173] 当与多个其他基站相关的信息和质量测量结果被包含在在步骤 S702 所接收到的消息中时,处理器 400 确定终端 TE 和每个其他基站 BS 之间的往返延迟。

[0174] 根据第二实现模式,通过对由基站 BS 所发送的下行链路信号的接收时间和由其他基站 BS 所发送的下行链路信号的接收时间差的二倍加到终端 TE 和所述基站 BS 之间的往返延迟上来确定往返延迟。

[0175] 当与多个其他基站相关的信息和质量测量结果被包含在在步骤 S702 所接收到的消息中时,处理器 400 确定终端 TE 和每个其他基站 BS 之间的往返延迟。

[0176] 在下一步骤 S705,处理器 400 根据基站 BS 所知道的至少一个其他基站 BS 的空闲时段、质量测量结果和所确定的至少一个往返延迟来选择必须处理终端 TE 的基站 BS。

[0177] 例如,处理器 400 选择具有最好的质量测量结果的基站 BS,并且对于该基站,往返延迟低于空闲时段,该空闲时段小于 $RTS(\text{idle period minored by the } RTSs)$ 。

[0178] 在下一步骤 S706,处理器 400 检查所选择的基站 BS 是否是本基站 BS。

[0179] 如果所选择的基站 BS 是其他基站 BS,则处理器 400 移至步骤 S707。否则,处理器 400 移至步骤 S708。

[0180] 在步骤 S707,处理器 400 命令发送消息来通知终端 TE 应当执行与所选择的基站之间的切换过程。之后,处理器 400 中断本算法。

[0181] 在步骤 S708,处理器 400 命令发送消息来通知终端 TE 基站 BS 继续处理终端 TE。应当注意的是,可选地,基站可以不发送用以继续处理终端 TE 的明确的消息。

[0182] 之后,处理器 400 中断本算法。

[0183] 图 8 是根据本发明由终端执行的算法的示例。

[0184] 更精确地,本算法是由每个终端 TE 的处理器 500 每当从至少一个基站 BS 例如在测量信道中接收到下行链路信号时而执行的。

[0185] 在步骤 S800,处理器 500 检测从至少一个基站 BS 通过信道接口 505 例如在测量信

道中对信号的接收。

[0186] 在下一步骤 S801, 处理器 500 获取对每个基站 BS 在其各自的测量信道中所发送的信号的质量测量结果。

[0187] 在下一步骤 S802, 处理器 500 获取使得能够估计终端 TE 和不同于处理终端 TE 的基站 (也被称为第一基站) 的至少一个其他基站 BS (也被称为第二基站) 之间的往返延迟的信息。

[0188] 根据第一实现模式, 使得能够估计终端 TE 和基站 BS 之间的往返延迟的信息是从终端 TE 中所包含的 GNSS 模块中所获取的终端 TE 的位置, 或者是从 GNSS 模块获取的终端 TE 和其他基站 BS 所分隔开的距离以及由所述其他基站 BS 广播的所述其他基站的位置。

[0189] 根据第二实现模式, 当无线网络是小区同步的之时, 使得能够估计终端 TE 和至少一个其他基站 BS 之间的往返延迟的信息是对由处理终端 TE 的基站 BS 所发送的下行链路信号的接收时间和由所述其他基站 BS 所发送的下行链路信号的接收时间之间的差。

[0190] 在下一步骤 S803, 处理器 500 命令向处理终端 TE 的基站 BS 发送 Rep 消息。

[0191] Rep 消息包含使得能够估计终端 TE 和所述至少一个其他基站 BS 之间的往返延迟的信息和质量测量结果。

[0192] 这里必须注意的是, 如果存在多个其他基站 BS, 则使得能够估计终端 TE 和每个基站 BS 之间的往返延迟的信息被包含在 Rep 消息中。

[0193] 在下一步骤 S804, 处理器 500 检测通过信道接口 505 对至少一个消息 Ans 的接收。

[0194] 在下一步骤 S805, 处理器 500 检查所接收到的消息是否是用于通知终端 TE 应当执行与一个其他基站 BS 的切换过程的消息。

[0195] 如果所接收到的消息是用于通知终端 TE 应当执行与一个其他基站 BS 的切换过程的消息, 则处理器 500 移至步骤 S806。否则, 处理器 500 中断本算法。

[0196] 在下一步骤 S806, 处理器 500 开始与其它基站的标准切换过程。

[0197] 当然, 在不脱离本发明的范围的情况下能够对上述本发明的实施方式做出多种修改。

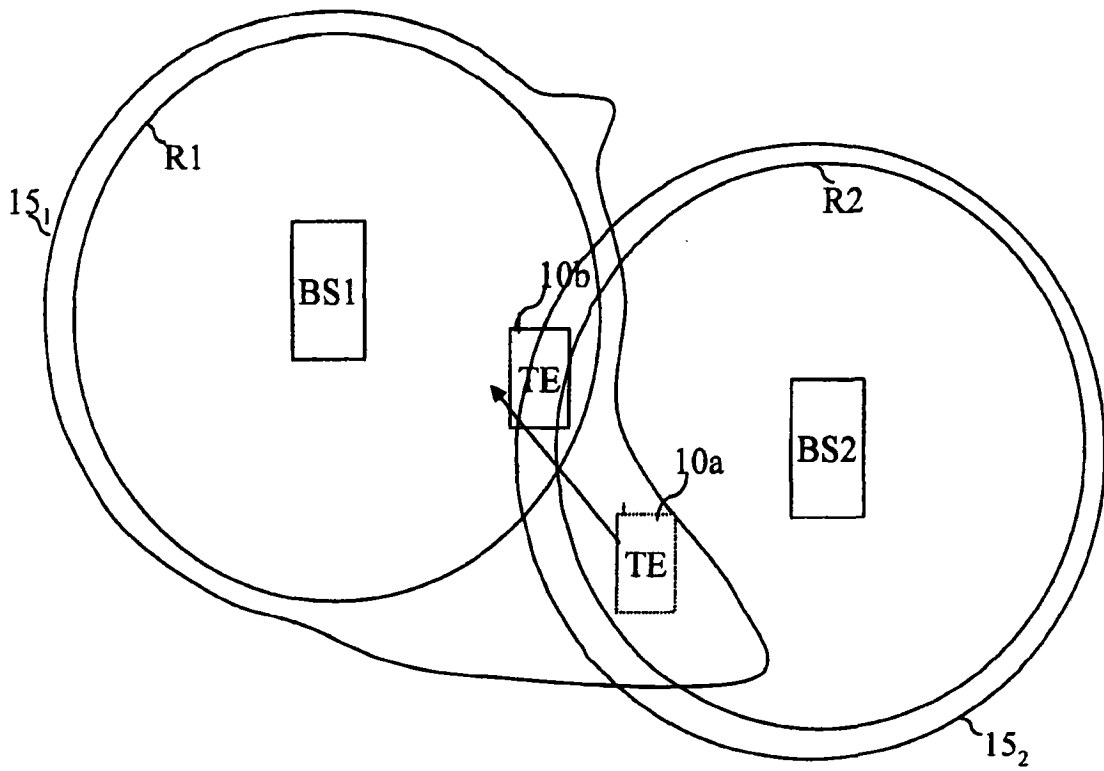


图 1

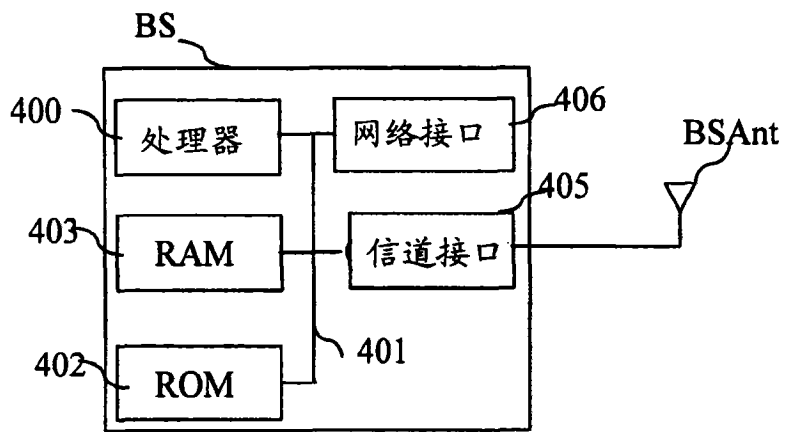


图 4

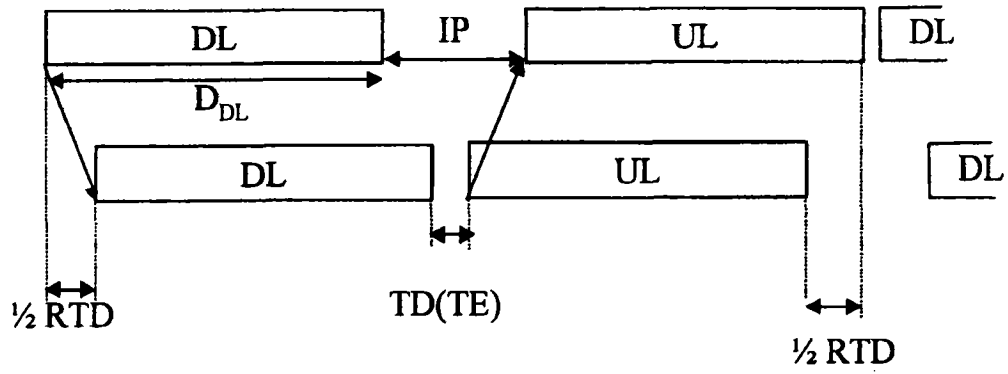


图 2a

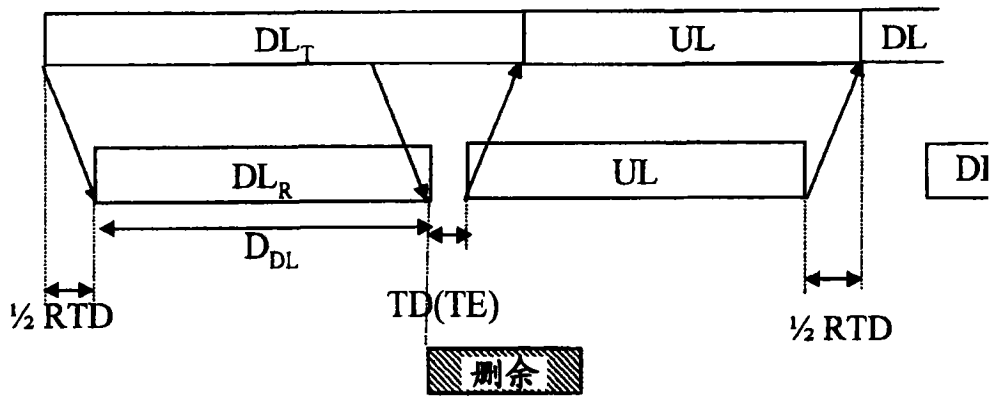


图 2b

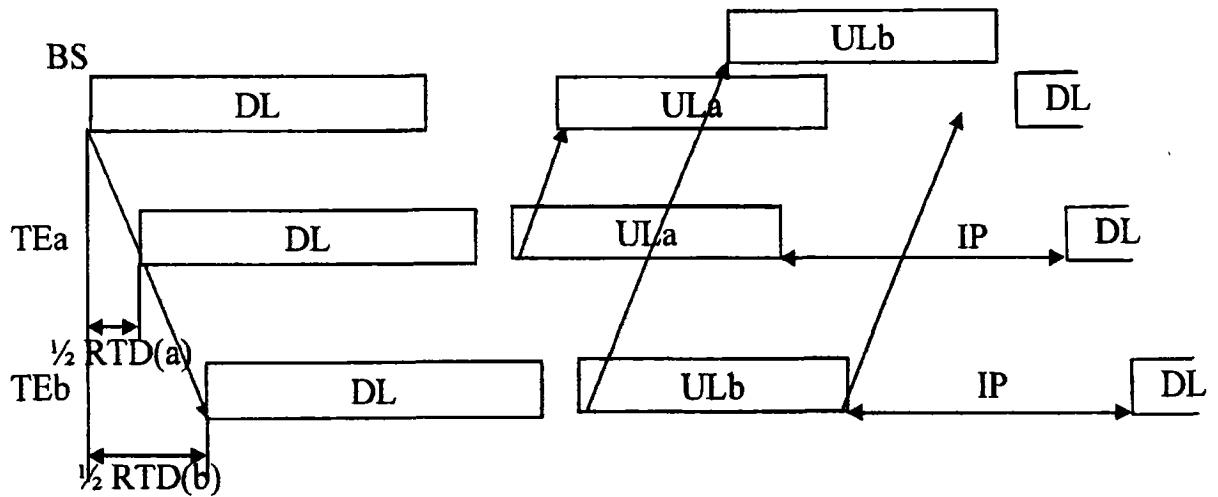


图 3

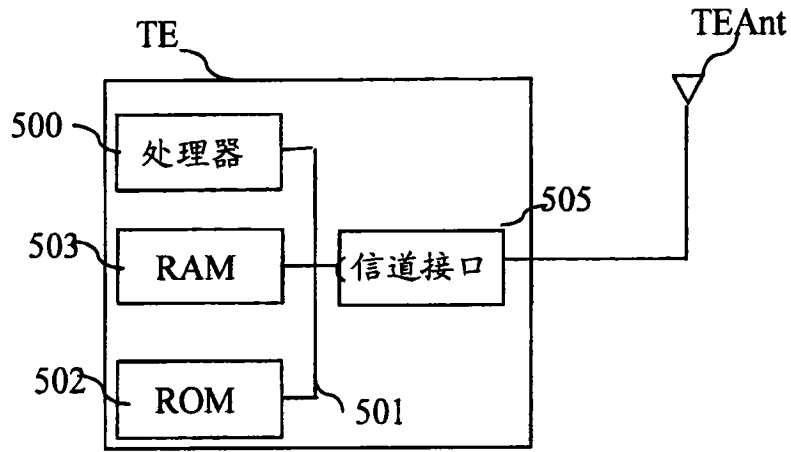


图 5

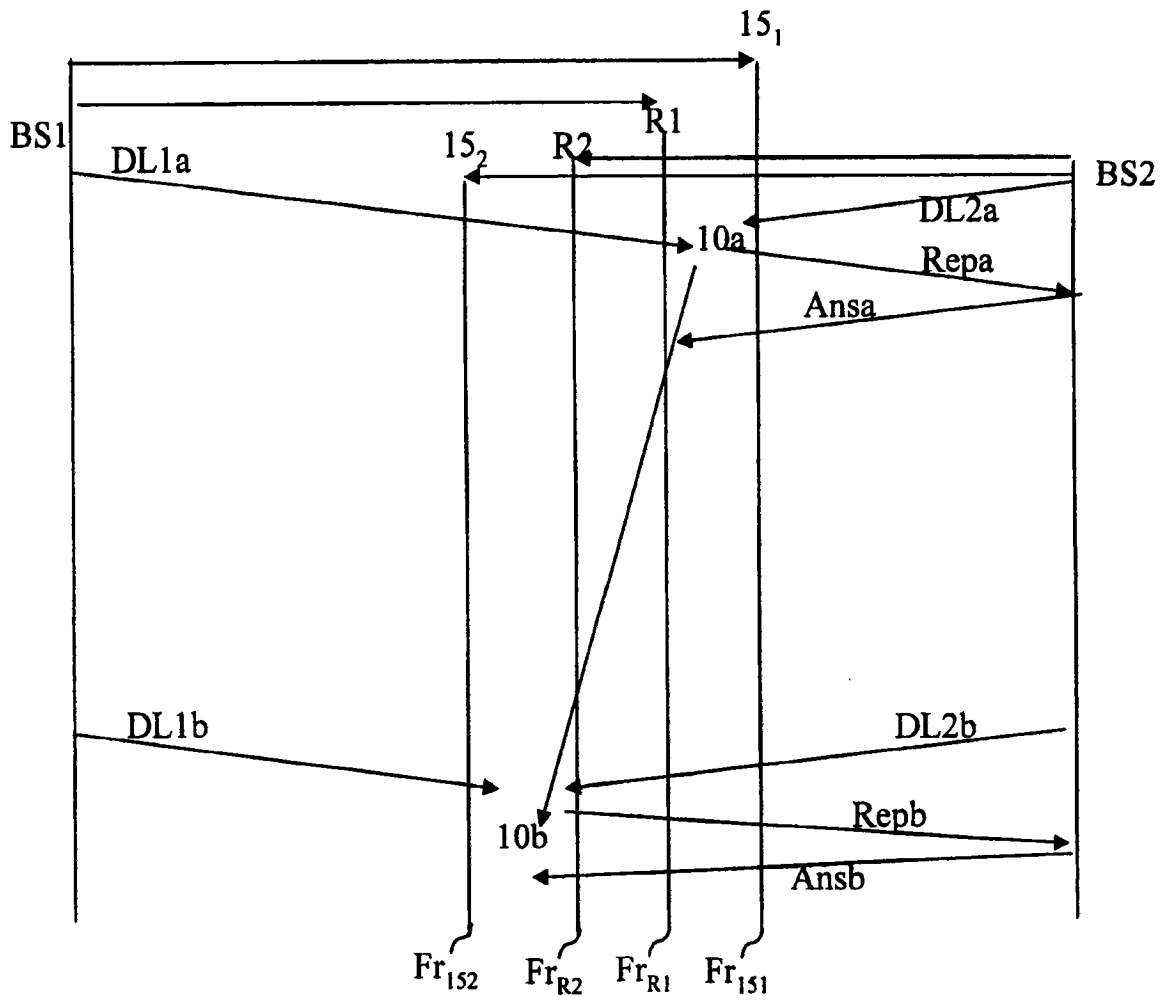


图 6

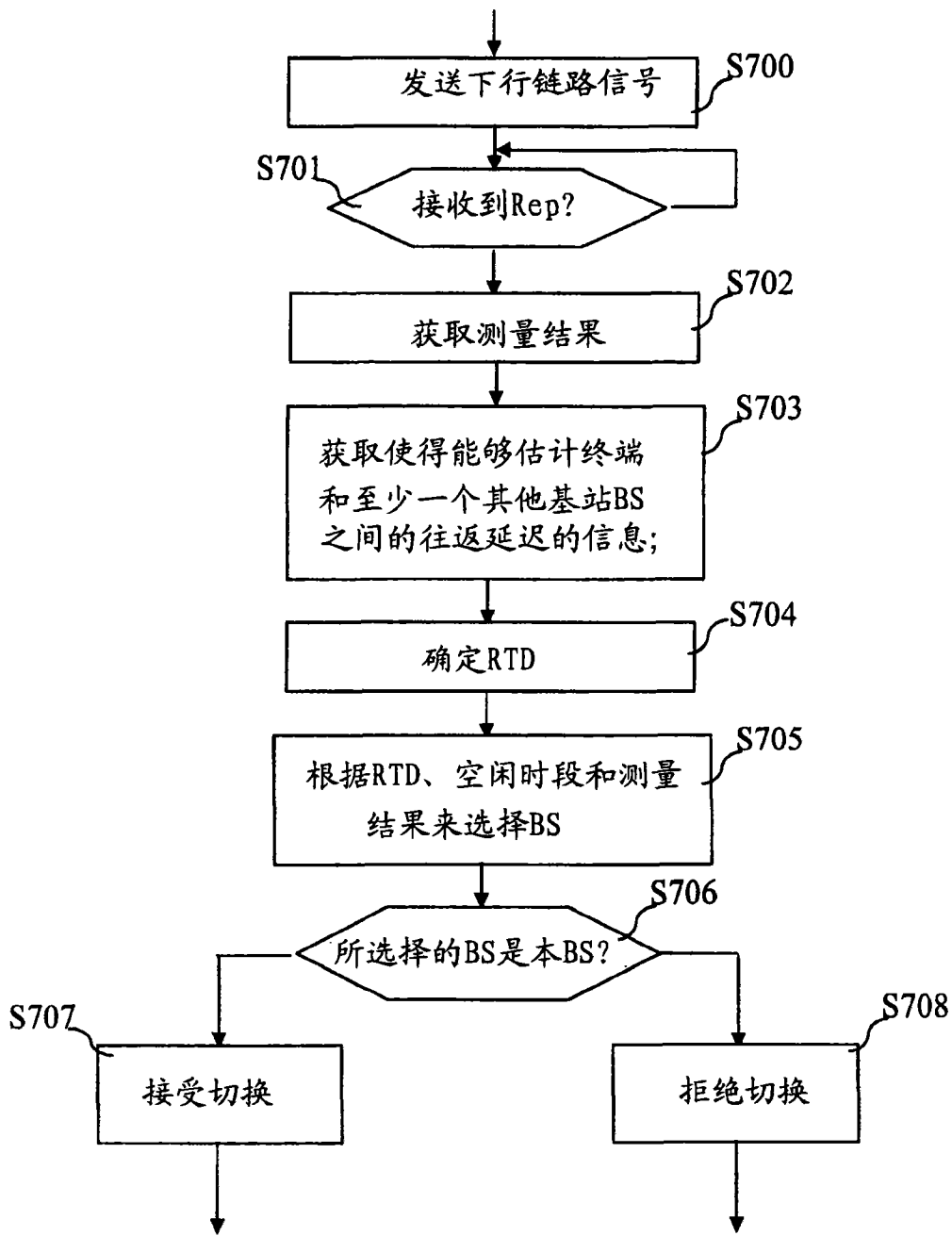


图 7

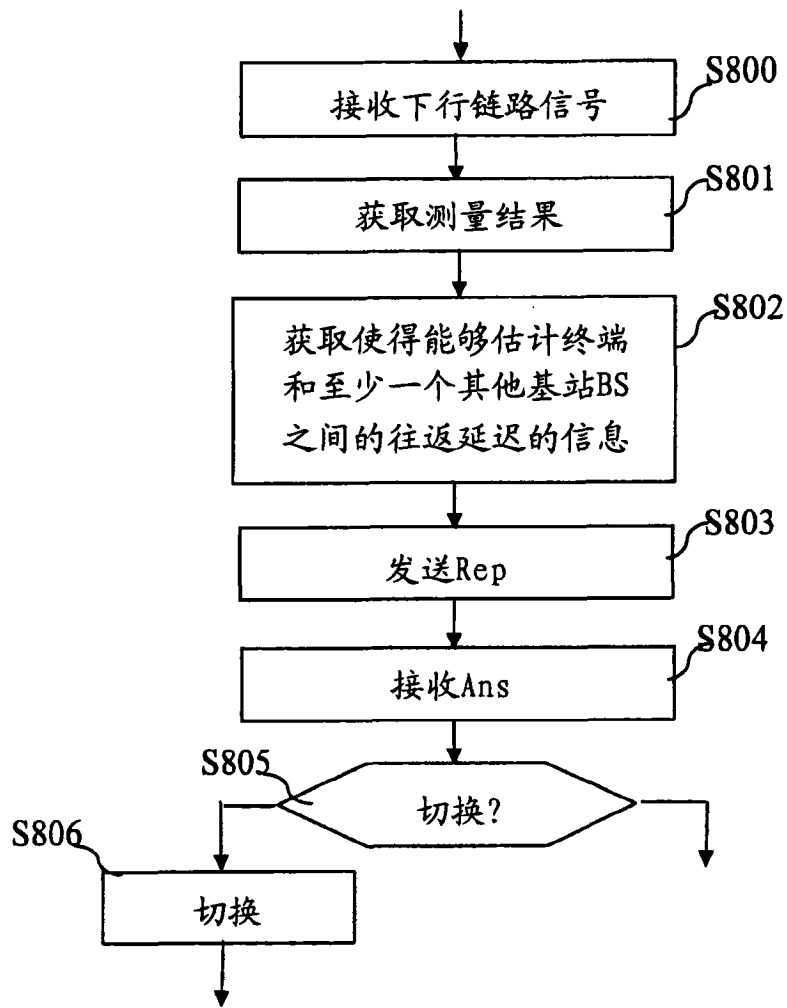


图 8