

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 5/26 (2006.01)

H04Q 7/22 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510084014.7

[45] 授权公告日 2010 年 2 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 100589367C

[22] 申请日 2005.7.12

[21] 申请号 200510084014.7

[30] 优先权

[32] 2004.7.13 [33] EP [31] 04291797.1

[73] 专利权人 阿尔卡特公司

地址 法国巴黎市

[72] 发明人 克里斯蒂安·格奥尔格·格拉赫

[56] 参考文献

US005341397A 1993.12.8

OFDM with interference control for improved-HSDPA coverage. Alcatel. 3GPP. 2004

审查员 黄 怡

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 朱海波

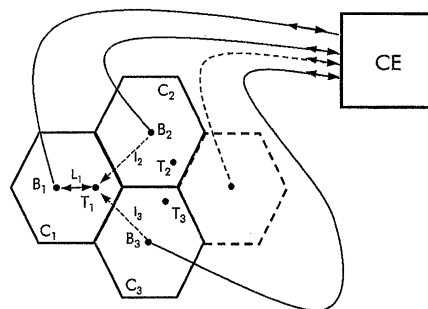
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称

多载波移动通信系统中的终端辅助干扰控制方法

[57] 摘要

本发明涉及一种用于采用诸如 OFDM 之类的多载波技术的移动通信系统中的终端辅助干扰控制方法，该移动通信系统包括具有由中心实体(CE)控制的多个基站(B1 到 B3)的网络(N)，并且该基站具有用于与位于其小区服务区域(C1 到 C3)内的用户终端(T1 到 T3)进行通信的装置，其中在每个时间间隔(TI1 到 TI_n)内，对于受中心实体(CE)控制的基站(B1 到 B3)和调度处理中所涉及的终端(T1 到 T3)，该中心实体(CE)对可用的时-频组进行调度，用于终端和基站(B1 到 B3)之间的数据通信目的。



1. 一种用于采用多载波技术的移动通信系统中的终端辅助干扰控制的方法，所述移动通信系统包括具有由无线网络控制器（RNC）控制的多个基站（B1 到 B3）的网络（N），并且所述基站具有用于与位于其小区服务区域（C1 到 C3）内的用户终端（T1 到 T3）进行通信的装置，其中

- 所述终端（T1 到 T3）能够并行地接收至少两个导频信道，测量来自服务基站和相邻基站（B1 到 B3）的导频信号，并向所述服务基站和所述相邻基站（B1 到 B3）发送关于来自所述服务基站和所述相邻基站（B1 到 B3）的接收强度（ α_{11} 到 α_{33} ）的信息，并且

根据所述终端所参与的调度过程：

- 将时-频组用于在所述终端（T1 到 T3）与所述基站（B1 到 B3）之间进行数据通信的目的，并且

- 根据由所述终端（T1 到 T3）发送到所述服务基站和所述相邻基站（B1 到 B3）的关于接收强度（ α_{11} 到 α_{33} ）的信息，所述无线网络控制器（RNC）针对特定的时间间隔（TI1 到 TI_n）将时-频组和发射功率调度到受其控制的基站和调度过程中所涉及的终端的时-频组，

所述方法的特征在于

- 向所述服务基站和所述相邻基站（B1 到 B3）发送关于接收强度（ α_{11} 到 α_{33} ）的信息的所述终端（T1 到 T3）不必全都位于服务重叠区域内；

- 所述无线网络控制器（RNC）在其中对时-频组进行调度的时间间隔是周期性重复的时间间隔（TI1 到 TI_n）；

- 所述无线网络控制器（RNC）进一步根据应发送给调度过程中所涉及的终端（T1 到 T3）的数据包的实际的包可用性以及对于每个基站可用的功率预算而在每个周期性重复的时间间隔（TI1 到 TI_n）内对时-频组进行调度；

- 所述无线网络控制器(RNC)根据关于接收强度(α_{11} 到 α_{33})的信息在每个周期性重复的时间间隔(TI1到TI_n)内对新的功率和时-频组进行调度,或者在对所选功率和时-频组进行保持的同时对用于在所述网络(N)和所述终端(T1到T3)之间进行通信的新的调制和编码方案进行调度。

2. 根据权利要求1所述的终端辅助干扰控制方法,其特征在于,所述多载波技术是OFDM。

3. 根据权利要求2所述的终端辅助干扰控制方法,其特征在于,将所述周期性重复的时间间隔确定为时-频图案的时间长度。

4. 根据权利要求1所述的终端辅助干扰控制方法,其特征在于,所述无线网络控制器(RNC)对时-频组进行调度:

- 在第一步骤中,通过对位于靠近小区边界的服务重叠区域内的终端进行时-频组的预备小区式的保留并假定对相邻小区的功率限制,而不考虑数据可用性,以便独立于对其他小区的判断,实现对每个基站的调度判断;

- 在下一个步骤中,在每个时间间隔(TI1到TI_n)内,对于位于服务重叠区域中的所述终端,考虑数据包可用性,并且

- 在进一步的步骤中,在所述调度处理中所涉及的所有终端在每个时间间隔(TI1到TI_n)内,考虑干扰情况。

5. 根据权利要求1所述的终端辅助干扰控制方法,其特征在于,对于所述时-频组调度处理,由于因错误的包接收而引起的自动请求机制,所述无线网络控制器(RNC)还考虑了所需的再调度。

6. 根据权利要求1所述的终端辅助干扰控制方法,其特征在于,在每个时间间隔(TI1到TI_n)内,对所述移动通信系统的所有基站和所有终端进行调度,以便最优化整个通信系统的吞吐量或另一系统范围的质量标准。

7. 一种用于采用多载波技术的移动通信系统的无线网络控制器(RNC),所述移动通信系统中多个基站(B1到B3)具有用于与位于其小区服务区域(C1到C3)内的用户终端(T1到T3)进行通信

的装置，所述无线网络控制器（RNC）包括：

用于接收和分析由所述终端（T1 到 T3）所发送的关于来自其服务基站和多个相邻基站的接收强度（ α_{11} 到 α_{33} ）的信息的装置；

用于根据由所述终端（T1 到 T3）发送的关于接收强度（ α_{11} 到 α_{33} ）的信息，针对特定的时间间隔将用于在所述终端（T1 到 T3）与所述基站（B1 到 B3）之间进行数据通信的目的的时-频组和发射功率调度到受所述无线网络控制器（RNC）控制的基站和调度过程中所涉及的终端的时-频组的装置，

其特征在于所述无线网络控制器（RNC）还包括：

用于确定在其中执行时-频组调度的周期性重复的时间间隔（TI1 到 TI_n）的装置；

用于进一步根据应发送给调度过程中所涉及的所述终端（T1 到 T3）的数据包的实际的包可用性以及对于每个基站可用的功率预算而在每个周期性重复的时间间隔（TI1 到 TI_n）内对时-频组进行调度的装置；以及

用于根据关于接收强度（ α_{11} 到 α_{33} ）的信息在每个周期性重复的时间间隔（TI1 到 TI_n）内对新的功率和时-频组进行调度，或者在对所选功率和时-频组进行保持的同时对用于在所述网络（N）和所述终端（T1 到 T3）之间进行通信的新的调制和编码方案进行调度的装置。

8. 根据权利要求 7 所述的无线网络控制器（RNC），其特征在于，其还包括对于所述时-频组调度处理，用于分析因错误的包接收而进行的所需的再调度的装置。

多载波移动通信系统中的终端辅助干扰控制方法

技术领域

本发明涉及移动通信系统，具体而言，涉及一种诸如正交频分复用(OFDM)移动通信系统之类的使用多个子载波的移动通信系统中的终端辅助干扰控制方法。

背景技术

通常，支持无线通信服务的移动通信系统包括无线接入网络，其经由空中接口与用户终端进行通信。更具体来讲，所述无线接入网络包括多个由无线网络控制器(RNC)控制的基站，该基站负责与位于其小区服务区域内的用户终端进行通信。众所周知，在这种蜂窝结构中，由于相邻小区的干扰或小区间的干扰，向用户提供的通信服务通常会变得大大恶化。

为了补偿小区间干扰对位于确定小区区域内的用户终端的影响并提高这样的区域中的用户所接收到的服务质量，文献“用于提高HSDPA 覆盖的具有干扰控制的 OFDM” (“OFDM with interference control for improved HSDPA coverage”， R1-04-0572, Montreal Canada, 10-14 May 2004)中提出了一些用于OFDM通信系统的干扰控制方法。在所述文献中，提出了例如当终端移入靠近小区边界的服务重叠区域时，所述终端测量来自该区域中的产生干扰的相邻基站的导频信号并用信号向移动无线网络发送关于来自这些基站的接收强度的信息。根据终端信息，移动网络试图为该终端保留同样的时-频组，用于在服务基站和服务于重叠区域中的至少一个其他基站中的通信。

然而，这种现有技术解决方案根据对有关小区上的通信负载的预测，通过移动网络不定时地采用时-频组保留过程。这种系统的缺点是，即使时-频组实际上可能不会在某些时隙内用于数据传输，但当

终端在靠近小区边界的服务重叠区域逗留时，在不确定的时间间隔期间，为终端保留多个时-频组，从而浪费了整个系统的容量资源。现有技术解决方案也没有考虑例如接近于服务基站的那些终端之类的不位于服务重叠区域内的其他终端，并且在多小区调度方案中，没有考虑小区间干扰对时-频组的调度中所涉及的所有终端的全部影响。

发明内容

因此，本发明的目的是解决上述多载波移动通信系统的技术问题，并提供一种改善的终端辅助干扰控制方法。

根据本发明，通过一种用于采用多载波技术的移动通信系统中的终端辅助干扰控制的方法来实现该目的。该移动通信系统包括具有由无线网络控制器控制的多个基站的网络，并且该基站具有用于与位于其小区服务区域内的用户终端进行通信的装置，其中该终端能够并行地接收至少两个导频信道，测量来自服务基站和相邻基站的导频信号，并向服务基站和相邻基站发送关于来自该服务基站和该相邻基站的接收强度的信息，并且根据该终端所参与的调度过程，将时-频组用于在该终端与该基站之间进行数据通信的目的，并且根据由该终端发送到服务基站和相邻基站的关于接收强度的信息，该无线网络控制器针对特定的时间间隔将时-频组和发射功率调度到受其控制的基站和调度过程中所涉及的终端的时-频组。该方法的特征在于：向服务基站和相邻基站发送关于接收强度的信息的终端不必全都位于服务重叠区域内；该无线网络控制器在其中对时-频组进行调度的时间间隔是周期性重复的时间间隔；该无线网络控制器进一步根据应发送给调度过程中所涉及的终端的数据包的实际的包可用性以及对于每个基站可用的功率预算而在每个周期性重复的时间间隔内对时-频组进行调度；该无线网络控制器根据关于接收强度的信息在每个周期性重复的时间间隔内对新的功率和时-频组进行调度，或者在对所选功率和时-频组进行保持的同时对用于在该网络和该终端之间进行通信的新的调制和编码方案进行调度。

还通过一种用于采用多载波技术的移动通信系统的无线网络控制

器来实现该目的。该移动通信系统中多个基站具有用于与位于其小区服务区域内的用户终端进行通信的装置，该无线网络控制器包括：用于接收和分析由该终端所发送的关于来自其服务基站和多个相邻基站的接收强度的信息的装置；用于根据由该终端发送的关于接收强度的信息，针对特定的时间间隔将用于在该终端与该基站之间进行数据通信的目的的时-频组和发射功率调度到受该无线网络控制器控制的基站和调度过程中所涉及的终端的时-频组的装置。其特征在于该无线网络控制器还包括：用于确定在其中执行时-频组调度的周期性重复的时间间隔的装置；用于进一步根据应发送给调度过程中所涉及的该终端的数据包的实际的包可用性以及对于每个基站可用的功率预算而在每个周期性重复的时间间隔内对时-频组进行调度的装置；以及用于根据关于接收强度的信息在每个周期性重复的时间间隔内对新的功率和时-频组进行调度，或者在对所选功率和时-频组进行保持的同时对用于在该网络和该终端之间进行通信的新的调制和编码方案进行调度的装置。

通过从属权利要求、以下描述以及附图，可以看出本发明的有利结构。例如，可以看到，有利的是，通过采用本发明，对于所服务的许多终端，优化了对蜂窝系统可用的无线资源的使用，所述终端不必全都位于服务重叠区域内。根据本发明的干扰控制方法可以适用于所有由蜂窝网络所服务的终端，从而提高移动系统的整体吞吐量。同样有利的是，降低了整个下行链路方向的小区间干扰，从而提高了用户体验到的服务质量以及基站服务的覆盖范围。另一个优点是降低了传输错误率。

附图说明

现在结合图 1 到图 4 来解释本发明的具体实施例。

图 1 示出了包括网络 and 用户终端的传统 OFDM 移动通信系统的框图。

图 2 示出了根据本发明的终端辅助干扰控制方法。

图3示出了采用根据本发明的终端辅助干扰控制方法，在蜂窝系统中进行终端测量的实施例。

图4示出了一个示例性的时-频图案调度图表，可以执行该图表，用于根据本发明的终端辅助干扰控制。

具体实施方式

图1示出了传统OFDM移动通信系统的框图，其中至少在下行链路方向上采用诸如OFDM之类的多载波调制方案，包括多个网元NE1到NE_n和多个用户终端T1到T_n的移动无线网络N经由空中接口下行链路信道DC和上行链路信道UC交换数据信息。网元NE1到NE_n可以是例如基站、无线网络控制器、核心网交换机或通常用于无线移动通信的任何其他通信单元。

图2示出了一种在示例性OFDM移动蜂窝方案中的根据本发明的辅助终端干扰控制方法，包括三个终端T1到T3、分别主要在服务区小区C1到C3中活动的三个基站B1到B3，其中基站连接至中心单元CE。终端T1经由空中通信链路L1与服务基站B1进行通信，并受到来自相邻基站B2和B3的小区间干扰12、13。中心单元CE是移动网络的网元，其可以是例如无线网络控制器，并且在下文中将其称为无线网络控制器。

根据现有技术的干扰控制方法已经知道，在图2的移动通信系统中，终端T1到T3能够并行地接收多个导频信道，例如，终端T1能够并行地接收三个导频信道，一个导频信道来自服务基站B1，并且另外两个导频信道来自相邻基站B2和B3。将OFDM时-频网格分成多个正交、非重叠的时-频图案，并且将所述时-频图案结合到多个时-频组中，即每个时-频组都包括若干个时-频图案。为了与其服务基站进行通信，移动无线网络N用信号向终端T1到T3发送所述时-频组之一。

现在，根据本发明，终端T1到T3在任意小区区域测量来自服务基站和周围基站B1到B3的导频信号，并向这些基站发送关于接收

强度的信息。接着，基站 B1 到 B3 将该终端信息转发给无线网络控制器 RNC。接着，根据

a) 由终端 T1 到 T3 发送的关于来自服务基站和相邻基站的接收强度的信息，

b) 待发送给调度过程中所涉及的终端的数据包的实际的包可用性，以及

c) 对于每个基站 B1 到 B3 可用的功率预算，

无线网络控制器 RNC 对受其控制的基站和每个时间间隔内的调度处理所涉及的终端 T1 到 T3 可用的时-频组进行调度。根据本发明，该时间间隔是可以由系统决定并且作为执行调度过程的时间间隔而周期性重复。该时间间隔可以是任何周期性重复的时间间隔，例如时-频图案的时间长度。

在每个传输时间间隔内，由无线网络控制器 RNC 所执行的调度过程包括：

- 为每个通信信道选择时-频图案，
- 在时-频组之间分配可用的功率，例如时-频组可以用于终端 T1 的基站 B1 中，并且相同的时-频组可以用于相同的终端 T1 或另一终端 T2 的另一基站 B2，
- 为通信信道选择调制和编码方案，例如 64 QAM、16 QAM、QPSK 以及 1/2 速率或 1/3 速率信道编码，
- 同时调节所发送的有用信号和所引起的干扰，也就是每次传输的信干比（signal-to-interference ratio）；或者调节所发送的有用信号和从相邻基站发送的相同信号。

例如，无线网络控制器 RNC 可以首先开始为位于靠近小区边界的服务重叠区域内的终端保留时-频组，并在相邻小区中进行功率限制，根据现有技术可知，这种保留基于小区内的平均负载，以实现预调度。接着，根据本发明，在一个或更多的步骤中，通过考虑对于所述终端的包可用性以及由于预调度而引起的可预测的干扰的计算，利用对所涉及的终端的接收强度的测量，可以继续 a) 对新的功率和时-

频组进行分配或 b) 对所选功率和时-频分配进行保持, 但要根据计算出的干扰对调制和编码方案进行新的选择。

同样根据本发明, 对于时-频组调度处理, 由于因错误的包接收而引起的自动请求机制, 无线网络控制器 RNC 还可以可选地考虑所需的再调度。

如已经提到的, 对于蜂窝系统内的所有终端, 当在每个时间间隔中都完成了调度时, 就实现了吞吐量和系统范围内的最优化。

图 3 示出了或多或少受相邻基站影响的三个终端 T1 到 T3。位于小区区域内任意位置的终端 T1 到 T3 测量关于来自其相应服务基站和相邻基站的接收强度 α_{11} 到 α_{33} 的信息。例如, 基站 B1 所服务的终端 T1 测量关于其从所述服务基站 B1 体验到的接收强度 α_{11} 的信息, 以及关于来自两个相邻基站 B2 和 B3 的接收的交叉耦合强度 α_{12} 和 α_{13} 的信息。这种测量结果例如由终端 T1 发送给其服务基站 B1, 服务基站 B1 进一步把测量结果转发给无线网络控制器 RNC。根据本发明, 无线网络控制器 RNC 使用从调度过程中所涉及的终端接收到的接收强度测量信息 α_{11} 到 α_{33} 来计算这种终端从相邻基站所体验到的干扰, 并将这些接收强度测量信息作为时-频调度过程的一个决定因素来使用。

为此目的, 为完整起见, 当无线网络控制器 RNC 把一个时-频组分配给终端 T1 用于通信时, 可以用以下两种方式进行所述通信:

A: 通过采用两个或更多基站 B1 到 B3, 移动无线网络 N 可以调整无线服务, 用于与终端进行同步通信。于是, 将数据业务从无线网络控制器转发到服务基站, 其接着将用同步的方式以相同的时-频组和相同的信息承载信号进行发送。

B. 正如由与其接收强度信息 α_{11} 相关的所有交叉耦合接收强度信息 α_{12} 到 α_{13} 所给出的那样, 通过在终端 T1 所用的时-频组中减小干扰基站 B2 和 B3 的发射功率, 移动无线网络 N 可以决定调整干扰, 以便如期望的那样大幅地减小干扰。

图 4 示出了一个示例性的时-频图案 TFP1 到 TFP4 的调度表,用于位于三个基站 B1 到 B3 所服务的三个小区 C1 到 C3 内的七个终端 T1,1 到 T3,2。在每个时间间隔 TI1 到 TIn 中,对用于终端的时-频图案的使用进行调度判断。

在图 4 的例子中,时-频图案 TFP1 和 TFP2 构成了由小区 C1 中的终端 T1,1 使用的时-频组。所述时-频图案 TFP1 和 TFP2 不构成小区 C2 中的一个组,并独立地用于终端 T2,1 和 T2,2。另一方面,在小区 C3 中,时-频图案 TFP1 和 TFP3 构成由终端 T3,1 使用的时-频组。

小区 C1 中的时-频图案 TFP3 和 TFP4 用于与终端 T1,2 和 T1,3 进行功率受限的通信,以避免与小区 C3 中的时-频图案 TFP3 和 TFP4 产生干扰。如果小区 C3 的终端 T3,1 和 T3,2 接近于边界并靠近小区 C1,就可能会发生这种情况。

为概括起见,应该明白,虽然为了解释本发明,采用了具有 OFDM 调制方案的移动通信系统,但是上面的建议原则上还可以适用于具有除 OFDM 之外的任意多载波调制方案的移动通信系统。

还应该明白,执行在此所述的终端辅助干扰控制的装置可以位于移动无线网络 N 中的任何地方,即在诸如基站或无线网络控制器之类的网元 NE 中,或通过无线资源管理器实体在网络单元 NE 内部或外部,所述装置以硬件和/或软件的形式实现。

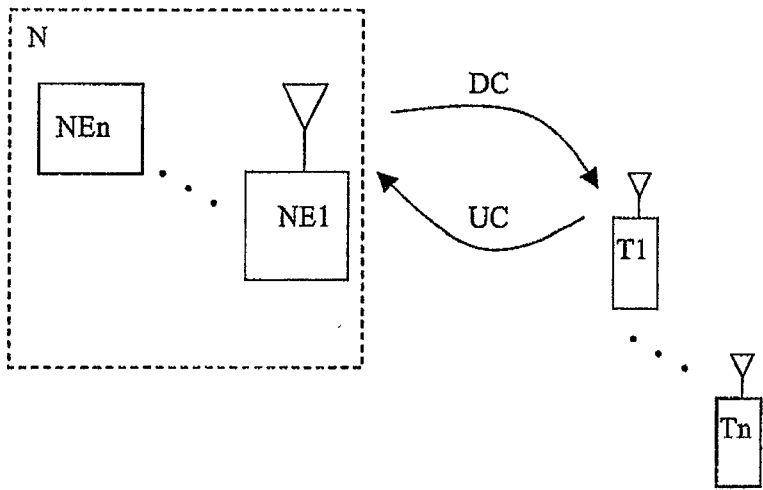


图 1

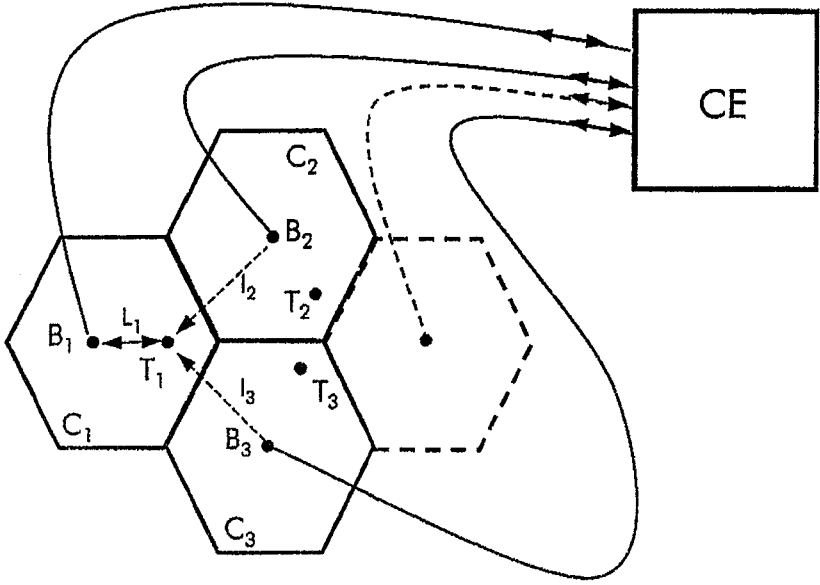


图 2

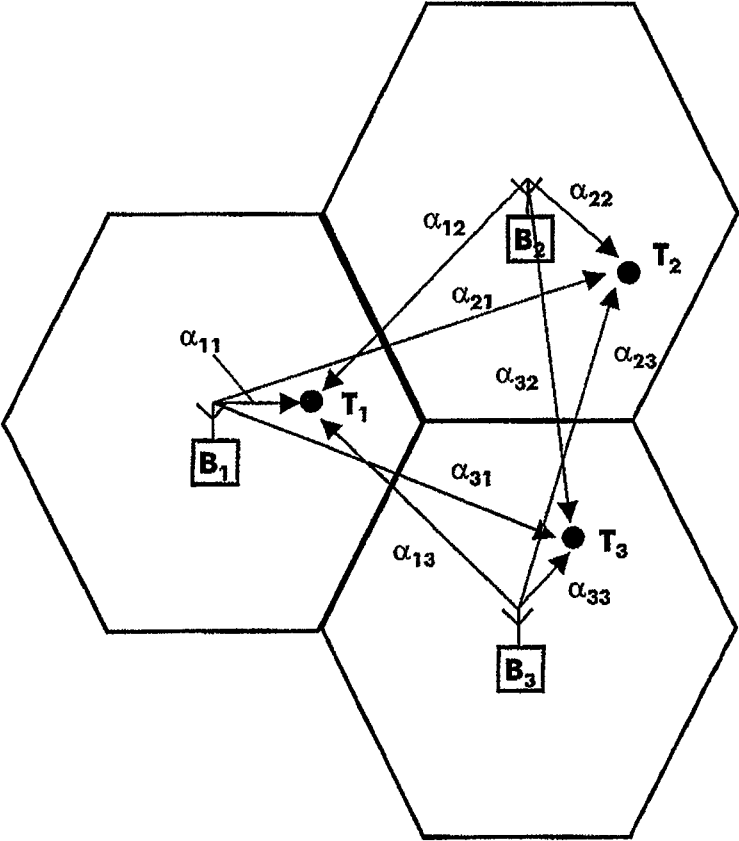


图 3

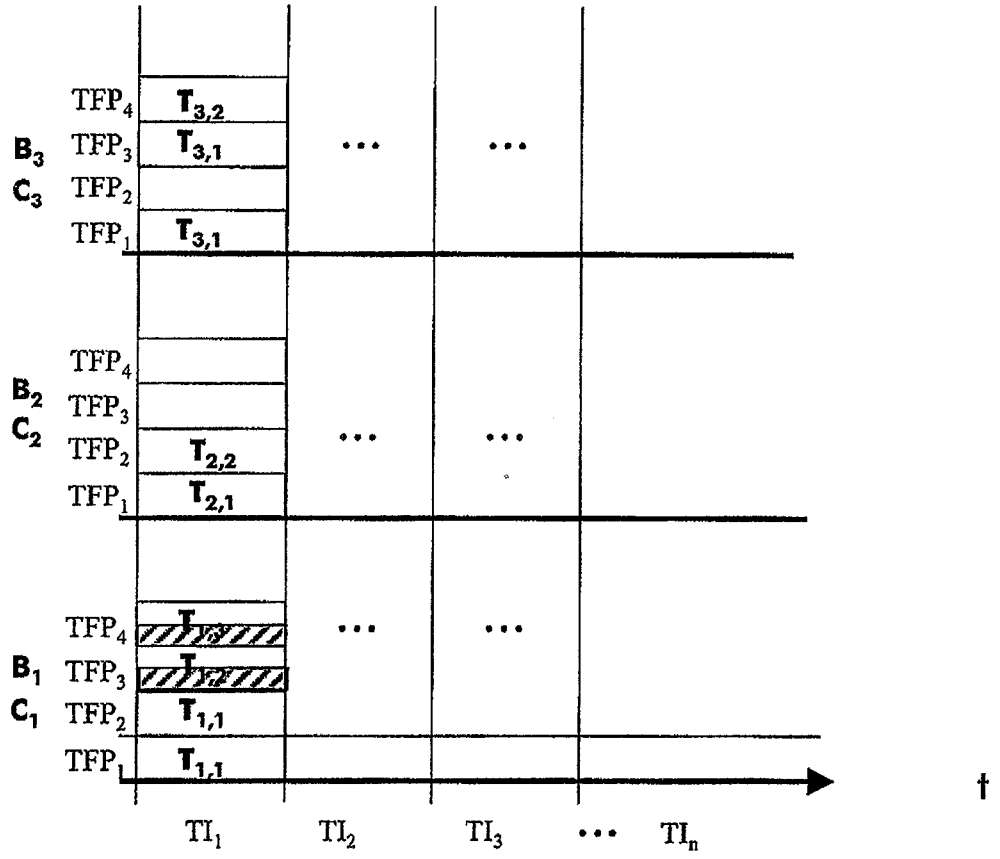


图 4