

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04B 7/26 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01816275.4

[45] 授权公告日 2009 年 3 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 100472983C

[22] 申请日 2001.7.20 [21] 申请号 01816275.4
[30] 优先权

[32] 2000.7.27 [33] US [31] 60/221,009

[86] 国际申请 PCT/US2001/051429 2001.7.20

[87] 国际公布 WO2002/075963 英 2002.9.26

[85] 进入国家阶段日期 2003.3.25

[73] 专利权人 交互数字技术公司

地址 美国特拉华州

[72] 发明人 J-L·潘 A·泽拉

[56] 参考文献

EP0865172A2 1998.9.16

DE19820736C1 1999.9.30

审查员 何旭文

[74] 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司

代理人 程伟

权利要求书 5 页 说明书 11 页 附图 14 页

[54] 发明名称

混合无线 TDMA/CDMA 系统及其时隙分配方法

[57] 摘要

一种混合时分多址/码分多址通信系统中的一个特定基站覆盖区具有一基站及众多用户设备。估算对上行链路具有不能接受的干扰的时隙，估算对下行链路具有不能接受的干扰的时隙。生成一个可用性列表，该可用性列表标明了可用的上行链路及下行链路时隙，这些时隙具有可接受的干扰电平。上行链路及下行链路时隙利用该可用性列表进行分配。

1、一种为一混合时分多址/码分多址通信系统中的一特定基站覆盖区分配时隙的方法，该系统具有多个基站覆盖区，其中包括所述特定基站覆盖区及多个其它基站覆盖区，该方法包括：

从所述多个其它基站覆盖区中确定出潜在干扰所述特定基站覆盖区的潜在干扰基站覆盖区；

消除上行链路时隙，其中第一类潜在干扰基站覆盖区将该上行链路时隙用于下行链路通信；

消除下行链路时隙，其中第二类潜在干扰基站覆盖区将该下行链路时隙用于上行链路通信；

从非消除的上行链路时隙中为上行链路通信分配一个时隙；以及
从非消除的下行链路时隙中为下行链路通信分配一个时隙。

2、根据权利要求1所述的方法，其中所述第一类潜在干扰基站覆盖区为与所述特定基站覆盖区有关的基站—基站干扰基站覆盖区。

3、根据权利要求2所述的方法，其中所述基站—基站干扰基站覆盖区利用各基站之间的链路增益进行确定。

4、根据权利要求1所述的方法，其中所述第一类潜在干扰基站覆盖区及所述第二类潜在干扰基站覆盖区为与所述特定基站覆盖区有关的基站—基站干扰基站覆盖区。

5、根据权利要求1所述的方法，其中所述第二类潜在干扰基站覆盖区为与所述特定基站覆盖区有关的用户设备—用户设备干扰基站覆盖区。

6、根据权利要求5所述的方法，其中所述用户设备—用户设备干扰基站覆盖区为与所述特定基站覆盖区在地理上相互接近的基站覆盖区。

7、根据权利要求6所述的方法，其中所述在地理上相互接近的各

基站覆盖区为毗邻基站覆盖区。

8、根据权利要求1所述的方法，其中所述第一类潜在干扰基站覆盖区及所述第二类潜在干扰基站覆盖区为与所述特定基站覆盖区有关的用户设备—用户设备干扰基站覆盖区。

9、根据权利要求1所述的方法，其中所述混合时分多址/码分多址通信系统为一种采用码分多址的时分双工通信系统。

10、一种混合时分多址/码分多址通信系统，其包括：

时隙分配及释放装置，所述时隙分配及释放装置被配置成从多个其它基站覆盖区中确定出潜在干扰特定基站覆盖区的至少一个潜在干扰基站覆盖区、消除上行链路时隙，其中第一类潜在干扰基站覆盖区将所述上行链路时隙用于下行链路通信、消除下行链路时隙，其中第二类潜在干扰基站覆盖区将所述下行链路时隙用于上行链路通信、使用非消除的上行链路时隙将一个时隙分配给所述特定基站覆盖区的上行链路通信、以及使用非消除的下行链路时隙将一个时隙分配给所述特定基站覆盖区的下行链路通信。

11、根据权利要求10所述的系统，其中所述第一类潜在干扰基站覆盖区为与所述特定基站覆盖区有关的基站—基站干扰基站覆盖区。

12、根据权利要求11所述的系统，其中所述基站—基站干扰基站覆盖区利用各基站之间的链路增益进行判定。

13、根据权利要求10所述的系统，其中所述第一类潜在干扰基站覆盖区及所述第二类潜在干扰基站覆盖区为与所述特定基站覆盖区有关的基站—基站干扰基站覆盖区。

14、根据权利要求10所述的系统，其中所述第二类潜在干扰基站覆盖区为与所述特定基站覆盖区有关的用户设备—用户设备干扰基站覆盖区。

15、根据权利要求14所述的系统，其中所述用户设备—用户设备干扰基站覆盖区为与所述特定基站覆盖区在地理上相互接近的基站覆

盖区。

16、根据权利要求 15 所述的系统，其中所述在地理上相互接近的各基站覆盖区为毗邻基站覆盖区。

17、根据权利要求 10 所述的系统，其中所述第一类潜在干扰基站覆盖区及所述第二类潜在干扰基站覆盖区为与所述特定基站覆盖区有关的用户设备—用户设备干扰基站覆盖区。

18、根据权利要求 10 所述的系统，其中所述混合时分多址/码分多址通信系统为一种采用码分多址的时分双工通信系统。

19、一种混合时分多址/码分多址通信系统，其包括：

多个基站覆盖区，其中包括一特定基站覆盖区及其它基站覆盖区；

一与所述特定基站覆盖区相关的无线电网络控制器，其包括：

一资源分配装置，该装置用于确定其它基站覆盖区中潜在干扰所述特定基站覆盖区的各潜在干扰基站覆盖区；对于每一时隙，如果第一类潜在干扰基站覆盖区将该时隙用于下行链路通信，则在上行链路通信中消除该时隙；并且对于每一时隙，如果第二类潜在干扰基站覆盖区将该时隙用于上行链路通信，则在下行链路通信中消除该时隙；以及

一与所述特定基站覆盖区相关的节点 B，其包括一个分配及释放装置，该装置用于使用非上行链路消除时隙分配一个上行链路通信，并且用于使用非下行链路消除时隙分配一个下行链路通信。

20、根据权利要求 19 所述的系统，其中所述第一类潜在干扰基站覆盖区为与所述特定基站覆盖区有关的基站—基站干扰基站覆盖区。

21、根据权利要求 20 所述的系统，其中所述基站—基站干扰基站覆盖区利用各基站之间的链路增益进行确定。

22、根据权利要求 19 所述的系统，其中所述第一类潜在干扰基站覆盖区及所述第二类潜在干扰基站覆盖区为与所述特定基站覆盖区有关的基站—基站干扰基站覆盖区。

23、根据权利要求 19 所述的系统，其中所述第二类潜在干扰基站覆盖区为与所述特定基站覆盖区有关的用户设备—用户设备干扰基站覆盖区。

24、根据权利要求 23 所述的系统，其中所述用户设备—用户设备干扰基站覆盖区为与所述特定基站覆盖区在地理上相互接近的基站覆盖区。

25、根据权利要求 24 所述的系统，其中所述在地理上相互接近的各基站覆盖区为毗邻基站覆盖区。

26、根据权利要求 19 所述的系统，其中所述第一类及第二类潜在干扰基站覆盖区为与所述特定基站覆盖区有关的用户设备—用户设备干扰基站覆盖区。

27、根据权利要求 19 所述的系统，其中所述混合时分多址/码分多址通信系统为一种采用码分多址的时分双工通信系统。

28、一种无线传输接收单元，所述无线传输接收单元包括：

接收器；

发射器；以及

处理器，所述处理器与所述接收器以及所述发射器通信，且被配置用于确定多个干扰基站覆盖区、测量每一时隙中的干扰电平、消除可用于上行链路的时隙、以及生成所述无线传输接收单元的时隙可用性列表。

29、根据权利要求 28 所述的无线传输接收单元，其中，若所述无线传输接收单元接收到干扰基站覆盖区，则消除所述可用于上行链路的时隙。

30、根据权利要求 28 所述的无线传输接收单元，其中，若所述无线传输接收单元接收到超过预定义的阈值的所述干扰基站覆盖区，则消除所述可用于上行链路的时隙。

31、根据权利要求 28 所述的无线传输接收单元，所述无线传输接

收单元还包括处理器，所述处理器经配置用于请求时隙以用于上行链路。

32、根据权利要求 31 所述的无线传输接收单元，所述无线传输接收单元还包括从所述可用性列表为每一个请求的上行链路时隙分配对应的时隙。

33、根据权利要求 32 所述的无线传输接收单元，所述无线传输接收单元还包括从非消除的上行链路时隙中将时隙分配给上行链路通信。

混合无线 TDMA/CDMA 系统及其时隙分配方法

技术领域

本发明主要涉及无线混合时分多址/码分多址通信系统中的资源分配，更具体而言，本发明涉及该类系统中上行链路时隙及下行链路时隙的分配。

背景技术

图 1 描述了一种无线通信系统，该系统具有众多基站 30_1 - 30_{11} 。每一基站 30_1 均与其操作区或覆盖区内的用户设备 (UE) 32_1 、 32_3 、 32_4 进行通信。从基站 30_1 发送至 UE 32_1 的通信称为下行链路通信，从 UE 32_1 发送至基站 30_1 的通信称为上行链路通信。

除了通过不同频谱进行通信外，扩频码分多址 (CDMA) 系统还可在同一频谱上进行多路通信。这多个通信信号通过它们各自的码片编码 (编码) 进行识别。为了更有效地利用扩频，某些混合时分多址 (TDMA)/CDMA 系统使用了中继帧 34 (如图 2 所示)，这些中继帧 34 划分为若干时隙 36_1 - 36_n ，例如 15 个时隙。在使用 CDMA 的时分双工 (TDD) 系统中，一个时隙仅可单独用于一个基站覆盖区中的下行链路通信或上行链路通信。在这种系统中，通信使用选定的编码在选定的时隙 36_1 - 36_n 中发送。因此，一个帧 34 能够进行同时由时隙 36_1 - 36_n 及编码进行识别的多路通信。在一个具有扩展因数 16 的单一时隙中使用一个单一编码被称为一个资源单位。根据一通信的带宽要求，可以为一通信分配一个或多个资源单位。

这类系统中存在的一个问题是交叉基站覆盖区干扰，如图 3 所示。第二基站覆盖区的基站 30_2 在某一时隙中向第二基站覆盖区的 UE 32_2 发送一下行链路通信 40。在同一时隙中，第一基站覆盖区的 UE 32_1 还发出了一上行链路通信 38。该上行链路通信 38 可被第一基站覆盖区的基站 30_1 以不能接受的干扰电平接收到。尽管第二基站覆盖区的基站 30_2 远于第一基站覆盖区的 UE 32_1 ，但是第二基站覆盖区中基站 30_2 的较高的有效全向辐射功率 (EIRP) 仍可在第一基站覆盖区的基站 30_1

处产生不能接受的干扰。

图3中还展示了UE 32₁, 32₂之间的交叉干扰。来自第一基站覆盖区中UE 32₁的上行链路信号38将对第二基站覆盖区中UE 32₂在同一时隙中接收到的下行链路通信40产生不能接受的干扰电平,其原因在于它们非常接近。

因此,需要降低交叉基站覆盖区干扰。

发明内容

一混合时分多址/码分多址通信系统的一个特定基站覆盖区具有一个基站及多个用户设备。估算对上行链路具有不能接受的干扰的时隙,估算对下行链路具有不能接受的干扰的时隙,并生成一个可用性列表。该可用性列表标明了可用的上行链路时隙及下行链路时隙,这些时隙具有可接受的干扰电平。上行链路时隙及下行链路时隙利用该可用性列表进行分配。

换言之,本发明提供一种为一混合时分多址/码分多址通信系统中的一特定基站覆盖区分配时隙的方法,该系统具有多个基站覆盖区,其中包括所述特定基站覆盖区及其它基站覆盖区,该方法包括:确定其它基站覆盖区中潜在干扰所述特定基站覆盖区的潜在干扰基站覆盖区;对于每一时隙,如果第一类潜在干扰基站覆盖区将该时隙用于下行链路通信,则在上行链路通信中消除该时隙;对于每一时隙,如果第二类潜在干扰基站覆盖区将该时隙用于上行链路通信,则在下行链路通信中消除该时隙;使用非上行链路消除时隙为所述特定基站覆盖区的一上行链路通信分配一个时隙;以及使用非下行链路消除时隙为所述特定基站覆盖区的一下行链路通信分配一个时隙。

本发明还提供一种混合分时多重存取/分码多重存取通信系统,包括:多个基站覆盖区,其中包括一特定基站覆盖区及其它基站覆盖区;所述特定基站覆盖区包括:用于确定其它基站覆盖区中潜在干扰所述特定基站覆盖区的各潜在干扰基站覆盖区的方法;用于各时隙以在第一类潜在干扰基站覆盖区将该时隙用于下行链路通信的情况下消除上行链路通信中该时隙的方法;用于使用非上行链路消除时隙为一上行链路通信分配一个时隙的方法;以及用于使用非上行链路消除时

隙为一上行链路通信分配一个时隙的方法。

本发明再提供一种混合时分多址/码分多址通信系统，其包括：多个基站覆盖区，其中包括一特定基站覆盖区及其它基站覆盖区；一与所述特定基站覆盖区相关的无线网络控制器，其包括：一资源分配装置，该装置用于确定其它基站覆盖区中潜在干扰所述特定基站覆盖区的各潜在干扰基站覆盖区；对于每一时隙，如果第一类潜在干扰基站覆盖区将该时隙用于下行链路通信，则在上行链路通信中消除该时隙；并且对于每一时隙，如果第二类潜在干扰基站覆盖区将该时隙用于上行链路通信，则在下行链路通信中消除该时隙；以及一与所述特定基站覆盖区相关的节点 B，其包括一个分配及释放装置，该装置用于使用非上行链路消除时隙分配一个上行链路通信，并且用于使用非下行链路消除时隙分配一个下行链路通信。

附图说明

图 1 为一无线扩频 CDMA 系统；

图 2 表示中继帧中的时隙；

图 3 表示交叉基站覆盖区干扰；

图 4 为一可用性列表；

图 5 为一利用基站—基站 (BS—BS) 及用户设备—用户设备 (UE—UE) 干扰基站覆盖区生成一个可用性列表的流程图；

图 6 为一交叉干扰基站覆盖区列表实例；

图 7 为一表示各个基站覆盖区虚拟时隙分配的表格；

图 8 为一利用图 6 及图 7 构成的基站覆盖区 1 可用性列表；

图 9 为一仅利用 BS—BS 干扰基站覆盖区生成一可用性列表的流程图；

图 10 为一 BS—BS 交叉干扰列表图解；

图 11 为一仅利用 UE—UE 干扰基站覆盖区生成一可用性列表的流程图；

图 12 为一 UE—UE 交叉干扰列表；

图 13 及图 14 为利用基站及用户设备干扰测量确定时隙可用性的流程图；

图 15 为一针对用户设备的可用性列表图解；
图 16 及图 17 为仅利用干扰测量确定时隙可用性的流程图；
图 18、图 19 及图 20 为利用混合方法确定时隙可用性的流程图；
图 21 为一种时隙分配方法的流程图；
图 22 为一可用性列表的更新流程图；
图 23 为已更新图 7 表格；
图 24 为一基于图 23 的基站覆盖区 7 的已更新可用性列表；
图 25 为一集中体系结构具体实施例；
图 26 为一分散体系结构具体实施例。

具体实施方式

尽管下文中针对 TDD/CDMA 系统对时隙分配进行了说明，然而，相同的时隙消除步骤及可用性列表亦可适用于一混合 TDMA/CDMA 系统，在这种混合 TDMA/CDMA 系统中，上行链路通信及下行链路通信在一个基站覆盖区的同一时隙中进行。

图 4 展示了一可用性时隙列表 76。沿水平坐标轴方向，列出了编号为 $S_1, S_2, \dots, S_N$ 的各个时隙。沿竖直坐标轴方向，采用其相关基站参考编号的下标列出了各基站覆盖区的上行链路及下行链路。每一行均标明了在一个基站覆盖区中上行链路或下行链路时隙的可用性。不可用的时隙用“X”表示，可用的时隙无标记。

图 5 所示为一种生成可用性列表的步骤，该步骤可结合图 6、图 7 及图 8 进行说明。首先，对每对基站覆盖区之间的交叉干扰进行测量。首先，在步骤 77 中确定基站 30_1-30_{11} —基站 30_1-30_{11} (BS—BS) 干扰基站覆盖区。BS—BS 干扰基站覆盖区是指一个基站 30_1-30_{11} 的发送干扰另外一个基站 30_1-30_{11} 的接收的基站覆盖区。

各个基站覆盖区均通过估算来自其它基站覆盖区的干扰确定其 BS—BS 干扰基站覆盖区。一种方法是利用各基站 30_1-30_{11} 之间的预测量链路增益估算 BS—BS 干扰基站覆盖区。在步骤 77 中，如果估算干扰值超过某个阈值，则基站的覆盖区即被认定为 BS—BS 干扰基站覆

盖区。依据阈值比较,确定 BS-BS 干扰基站覆盖区并将其存储在如图 6 所示的一个交叉干扰基站覆盖区列表 84 中。交叉干扰基站覆盖区列表 84 的竖直坐标轴含有各个基站覆盖区,水平坐标轴含有潜在的交叉干扰基站覆盖区。在步骤 79 中,在相应的方框中填入“I”,标识出与另外一个基站覆盖区构成 BS-BS 干扰的基站覆盖区。例如,由于基站覆盖区 2 的通信交叉干扰基站覆盖区 1,因此第一行、第二列的方框标记为“I”。由于一个基站覆盖区不会干扰其自身,因此这些方框标记为“X”。

另外,在步骤 78 中,对其 $UE\ 32_1-32_n$ 会干扰其它 $UE\ 32_1-32_n$ 的基站覆盖区进行确定。由于 $UE\ 32_1-32_n$ 的 EIRP 相对较低,因此各 UE-UE 干扰基站覆盖区在地理上非常接近,例如相互毗邻。一个 $UE\ 32_1$ 的上行链路传输可干扰一个邻近基站覆盖区中 UE 的接收,如图 3 所示。由于在地理上非常接近的各基站覆盖区可能具有会相互干扰的 $UE\ 32_1-32_n$,因此这些基站覆盖区也被列为干扰基站覆盖区。在步骤 79 中,如图 6 中所示,采用“I*”对不是 BS-BS 干扰基站覆盖区的各 UE-UE 干扰基站覆盖区进行标识。

在步骤 78 中,利用交叉干扰基站覆盖区列表 84,确定每个基站覆盖区的潜在交叉干扰基站覆盖区。对于竖直坐标轴中的某个特定基站覆盖区,其对应行中标记为“I”或“I*”的基站覆盖区均为交叉干扰基站覆盖区。例如,基站覆盖区 1 会受到基站覆盖区 2、3、5、6、9 及 10 的潜在交叉干扰。然后,针对每一交叉干扰基站覆盖区,确定时隙分配。例如,利用图 7 中表 86 的虚拟时隙分配,将下行链路时隙 1、2 及上行链路时隙 9 分配给基站覆盖区 2。在步骤 80 中,针对一个交叉干扰基站覆盖区中分配的每一下行链路时隙,消除其对应的上行链路时隙。利用图 6、图 7 及图 8 进行图解说明,如图 8 基站覆盖区 1 可用性列表 88 内的一个“X”所示,对于基站覆盖区 1,基站覆盖区 2 分配到的下行链路时隙 1 会将时隙 1 从基站覆盖区 1 的可用上行链路时隙中消除掉。

在步骤 82 中,对于分配给一交叉干扰基站覆盖区中的每一上行链路时隙,其对应的下行链路时隙均被消除。以基站覆盖区 1 为例进行图解说明,如基站覆盖区 1 的可用性列表 88 所示,基站覆盖区 2 的上

行链路时隙 9 会将时隙 9 从基站覆盖区 1 可能的下行链路时隙中消除。当因交叉干扰基站覆盖区的原因消除相应的时隙后，在步骤 90 中生成各基站覆盖区的可用性列表 76。由此，各交叉干扰基站覆盖区中使用的上行链路时隙及下行链路时隙将不可使用，从而降低了交叉基站覆盖区干扰。

为放宽分配条件，可仅考虑 BS-BS 干扰基站覆盖区或仅考虑 UE-UE 干扰基站覆盖区。这些方法可以释放各基站覆盖区中更多的资源。然而，宽松的判据会对某些用户造成不能接受的干扰电平。

图 9 为一仅利用 BS-BS 干扰基站覆盖区生成一可用性列表的流程图。在步骤 122 中，对各 BS-BS 干扰基站覆盖区进行识别，然后生成一 BS-BS 交叉干扰列表 132，例如如图 10 所示列表。如果一个基站覆盖区将某个时隙用于上行链路，在步骤 126 中，其对应的下行链路时隙将被消除，不再用于 BS-BS 干扰基站覆盖区。反之，如果一个基站覆盖区将某个时隙用于下行链路，则在步骤 128 中，其对应的上行链路时隙将被消除，从而不再用于 BS-BS 干扰基站覆盖区。然后，在步骤 130 中，生成每个基站覆盖区的可用时隙列表。尽管这种方法更积极地利用系统资源，然而会使某些用户受到不能接受的下行链路干扰。

图 11 为一仅利用 UE-UE 干扰基站覆盖区生成一可用性列表的流程图。在步骤 134 中，对各 UE-UE 干扰基站覆盖区进行识别，然后，生成一个 UE-UE 交叉干扰列表 142，例如如图 12 所示列表。如果一个基站覆盖区将某个时隙用于上行链路，在步骤 136 中，其对应的下行链路时隙将被消除，不再用于 UE-UE 干扰基站覆盖区。反之，如果一个基站覆盖区将某个时隙用于上行链路，则在步骤 138 中，其对应的下行链路时隙将被消除，不再用于 BS-BS 干扰基站覆盖区。然后，在步骤 140 中，生成每个基站覆盖区的可用时隙列表。这种方法会对某些用户造成不可接受的上行链路干扰。

另一种确定可用时隙的方法采用了时隙的干扰测量，例如通过干扰信号编码功率（ISCP）。干扰测量可在基站 30_1 - 30_{11} 、UE 32_1 - 32_n 处进行或在两处共同进行。

图 13 为利用基站及 UE 干扰测量确定每一 UE 32_1 - 32_n 的可用时隙

的流程图。在步骤 144 中, 针对一个特定基站覆盖区, 在基站 30_1 处测量每一时隙中的干扰电平。在步骤 146 中, 该基站覆盖区的每一 UE $32_1, 32_3-32_4$ 亦对每一时隙中的干扰电平进行测量。由基站测得的时隙干扰测量值用于确定上行链路时隙的可用性。下行链路时隙的可用性则在逐 UE 基础 (特定 UE 基础) 上进行判定。

对于上行链路, 如果基站在一个时隙中测得的干扰值超过了一个阈值, 则在步骤 148 中, 其对应的上行链路时隙将被消除。对于下行链路, 如果 UE $32_1, 32_3, 32_4$ 中某个 UE 的干扰测量值超过了一个阈值, 则在步骤 150 中, 该 UE 将消除该时隙在下行链路中的使用。然后, 在步骤 152 中, 生成一个可用性列表 154, 该列表标明了每一 UE 的可用上行链路时隙及可用下行链路时隙, 如图 15 所示。

即使两个基站覆盖区相互毗邻, 基站覆盖区中具体 UE 32_1-32_n 的位置也可能相距较远。利用图 1 进行图解说明, 基站覆盖区 1 与基站覆盖区 2 相互毗邻, 然而, UE 32_4 与基站覆盖区 2 相距较远。因此, 如果基站覆盖区 2 中的 UE 32_2 将某个时隙用于上行链路, 则其极可能不会干扰 UE 32_4 的下行链路接收。当然, UE 32_2 的上行链路发送可能会干扰 UE 32_1 的下行链路发送。因此, 使用针对 UE 的可用性列表 154 可实现一种更积极的资源分配。一个缺点在于需要增加信令。由于 UE 的移动性以及其它基站覆盖区的重新分配, 干扰测量必须频繁地进行更新并信令至基站 30_1-30_{11} 。

图 14 为利用基站及 UE 干扰测量确定非针对 UE 的可用时隙的流程图。在步骤 144 中, 基站 30_1 对每一时隙中的干扰进行测量。在步骤 146 中, 每一 UE $32_1, 32_3, 32_4$ 亦对每一时隙中的干扰进行测量。对于上行链路, 如果基站在一个时隙中测得的干扰值超过一个阈值, 在步骤 148 中, 该时隙被消除。对于下行链路, 如果该基站覆盖区内任一 UE 在一个时隙中测得的干扰值超过一个阈值, 则在步骤 156 中, 其对应的下行链路时隙被消除。然后, 利用已消除的时隙, 生成一个各基站覆盖区的可用性列表 88, 例如图 8 所示列表。由于有效地结合了 UE 测量值, 因此, 缺少的 UE 干扰测量值对资源单位的分配无关紧要。

图 16 及图 17 为仅利用 UE 干扰测量值确定可用时隙的流程图。在步骤 160 中, 一个基站覆盖区中的各 UE 对每一时隙中的干扰进行测量。

对于上行链路,如果任一 UE 干扰测量值超过阈值,在步骤 160 中,其对应的上行链路时隙被消除。或者,为减少消除的上行链路时隙数目,在步骤 160 中,仅从上行链路中消除对大多数 UE 造成不能接受的干扰的时隙。如果仅有少数几个 UE 报告受到不能接受的干扰,则可以认为这些 UE 处于该基站覆盖区的边缘,不能代表整个基站覆盖区的状况。

使用图 16 所示的一种针对 UE 的分配方法,每一 UE $32_1, 32_3, 32_4$ 均自身拥有一组可用的下行链路时隙,例如图 15 所示时隙。在步骤 164 中,如果 UE $32_1, 32_3, 32_4$ 中某一 UE 在一个下行链路时隙中的干扰测量值超过一个阈值,则该时隙被消除。然后,在步骤 166 中生成一个针对 UE 的可用性列表 150。

图 17 所示为一种非针对 UE 的方法。如果任一 UE 或大多数 UE 在时隙中的干扰测量值超过一个阈值,在步骤 168 中,该下行链路时隙被消除。此时,可生成整个基站覆盖区的可用性列表 88,例如图 8 所示列表。

图 18、图 19 及图 20 为使用混合 BS-BS 干扰、UE-UE 干扰及干扰测量方法的时隙可用性确定方法。图 18 及图 19 使用 BS-BS 干扰基站覆盖区及 UE 干扰测量。在步骤 172 中,对 BS-BS 干扰基站覆盖区进行确定。在步骤 174 中,每一 UE $32_1, 32_3, 32_4$ 均对每一时隙中的干扰进行测量。如果一个 BS-BS 干扰基站覆盖区将某个时隙用于下行链路,在步骤 176 中,其对应的上行链路时隙被消除。

下行链路可用性在逐 UE 或集体基础上进行确定。使用图 18 所示逐 UE 方法,各 UE $32_1, 32_3, 32_4$ 将每一时隙干扰测量值与一个阈值进行比较。如果某个时隙的测量值超过该阈值,在步骤 178 中,该时隙被消除,不用于 UE $32_1, 32_3, 32_4$ 的下行链路。此后,在步骤 180 中生成一个针对 UE 的可用性列表 150,例如图 15 所示列表。

使用图 19 所示集体方法,如果任一 UE 时隙干扰测量值超过一个阈值,在步骤 182 中,该时隙被消除,不用于基站覆盖区的下行链路。然后,在步骤 184 中生成一个可用性列表 88,例如图 8 所示列表。

图 20 使用了 UE-UE 干扰基站覆盖区及基站干扰测量。在步骤 186 中,一基站覆盖区的基站 30_1 对每一时隙中的干扰电平进行测量。在步骤 188 中,对 UE-UE 干扰基站覆盖区进行识别。在步骤 190 中,

对于上行链路，如果上行链路时隙的干扰超过一个阈值，则消除该上行链路时隙。在步骤 192 中，对于下行链路，如果某个 UE—UE 干扰基站覆盖区将一个时隙用于上行链路，则其下行链路时隙被消除。然后，依据已消除的时隙，生成一个可用性列表 88，例如图 8 所示列表。

对于扇形基站覆盖区，针对基站覆盖区内每一扇区形成交叉干扰列表及可用性列表 84。然后，确定基站覆盖区中所有扇区间的交叉干扰。尽管下面的论述着重于非扇形基站覆盖区，然而，相同的方法亦适用于扇形基站覆盖区，在扇形基站覆盖区中，时隙分配以每个扇区为基础而非以每个基站覆盖区为基础进行。

各基站 30_1 - 30_n 使用可用性列表 76 并采用图 21 所示步骤分配得到支持其通信的时隙。首先，在步骤 92 中，提出分配得到一个或多个附加时隙的请求。然后，参照该基站的可用性列表 76，分配相应的可用时隙。使用图 8 所示可用性列表 88 进行图解说明，基站 30_1 要求同时分配得到一个附加下行链路时隙和一个上行链路时隙。可用上行链路时隙为时隙 4 和时隙 7—16，可用下行链路时隙为时隙 1—3, 5, 6, 8, 10—13 及时隙 16。此时，将从相应的可用下行链路时隙及上行链路时隙中分配出一个上行链路时隙及一个下行链路时隙。如果使用一个针对 UE 的可用性列表 150，则下行链路分配将以需要下行链路资源单位的 UE 32_1 - 32_n 为依据。

由于基站 30_1 - 30_n 需要根据变化的上行链路/下行链路需求对时隙进行动态分配与释放，因此可用性列表 76 中的信息需要更新。对于使用干扰测量的方法，信息的更新通过更新测量值及列表来完成。

对于 BS—BS 及 UE—UE 方法，该步骤如图 22 所示。首先，在步骤 96 中，识别每一分配或释放时隙所对应的交叉干扰基站覆盖区。在步骤 98 中，对于分配的每一下行链路时隙，消除其交叉干扰基站覆盖区中对应的上行链路时隙。反之，如果分配了上行链路时隙，则在步骤 100 中消除其交叉干扰基站覆盖区中对应的下行链路时隙。利用图 23 与图 24 进行图解说明，如图 23 中表 106 所示，与基站覆盖区 6 相关的基站 30_6 将时隙 7 分配用于下行链路（“D*”），将时隙 8 分配用于上行链路（“U*”）。交叉干扰基站覆盖区为基站覆盖区 1, 2, 5 及 7。如图 24 中基站覆盖区 7 的可用性列表 107 所示，对应的上行

链路时隙 7 及对应的下行链路时隙 8 被消除，二者均标记为“X*”。

在步骤 102 中，如果某个下行链路时隙被释放，其在交叉干扰基站覆盖区中的对应时隙被释放用于上行链路，除非由于其它原因（例如，正在另一交叉干扰基站覆盖区中被用作下行链路时隙）而不可用。例如，即使基站覆盖区 6 的时隙 6 被释放（在表格 106 中以“D**”标识），基站覆盖区 1 的上行链路时隙 6 也仍不可用。其原因是：基站覆盖区 9 为基站覆盖区 1 的一个交叉干扰基站覆盖区，该基站覆盖区亦正使用下行链路时隙 6。与此相反，对于基站覆盖区 7，下行链路时隙 6 的释放使该基站覆盖区可释放用于上行链路通信，如基站覆盖区 7 的可用性列表 108 中“R”所示。在步骤 104 中，如果某个上行链路时隙被释放，其在交叉干扰基站覆盖区中的对应时隙被释放用于下行链路，除非由于其它原因而不可用。

图 25 所示为一采用一集中体系结构的上行链路/下行链路时隙分配使用方法。无线网络控制器（RNC）110 具有一个资源分配装置 116，该装置根据用户需求对时隙进行分配或释放。若要分配一个时隙，RNC 110 中的资源分配装置 116 将按照图 21 所示步骤，利用存储在其存储器 117 中的可用性列表 76 分配一个适当的时隙。所选时隙及信道编码通过节点 B 时隙分配及释放装置 112_1-112_n 传输至基站 30_1-30_N 及 UE 32_1-32_N 。若要释放一个时隙，RNC 资源分配装置 116 释放该时隙并更新可用性列表 76。因此，可用性列表 76 在 RNC 110 处进行集中更新。

图 26 所示为一种使用一分散体系结构的上行链路/下行链路时隙分配方法。其中每一个节点 B 122_1-122_N 均自身拥有时隙控制器 120_1-120_n 。当一个时隙分配及释放装置 112_1-112_n 请求用于通信的时隙时，节点 B 的时隙控制器 120_1-120_n 将从存储于其存储器 121_1 中的自身可用性列表 76 中选取一个适当的时隙。存储的可用性列表 76 可仅包含该节点 B 的基站覆盖区的可用时隙，以减小列表的大小。相反地，所存储的可用性列表 76 还可包含 RNC 的所有基站覆盖区的可用性。这种分散方法可实现更快速的更新。

所选时隙由时隙分配及释放装置 112_1-112_n 分配至通信。若要更新列表 76，节点 B 122_1-122_n 更新其自身列表 76。分配及释放的时隙还将

发送至 RNC 110。然后，RNC 110 将相应的时隙更新信息发送至其它基站覆盖区。该时隙信息包含一个更新的可用性列表 76 或仅包含列表 76 的改动信息。如果仅发送改动信息，则各基站覆盖区的控制器 120_1 - 120_n 利用该信息更新其自身的可用性列表 76。所发送的时隙信息的类型依据于系统的处理要求及信令要求。

上行链路/下行链路时隙的分配可适应于支持不同信令速率的系统。对于仅支持慢速网络信令的系统，已分配的时隙信息利用上行链路/下行链路需求的统计分析以天为基础进行更新。鉴于通信业务量在一天之中的变化，加快更新速度效果更佳，因此采用更快的更新速度较佳。对于中速网络信令，时隙信息以几分之一小时至数小时的间隔进行周期性更新。中速网络信令亦利用统计分析，但是时间周期更短。对于快速网络信令，分配的时隙以每次调用为基础或以帧为基础进行更新。每当分配或释放一个时隙，相应列表即刻进行更新。快速网络信令以需要为基础对时隙进行分配。因此，其能够更有效地利用系统资源。

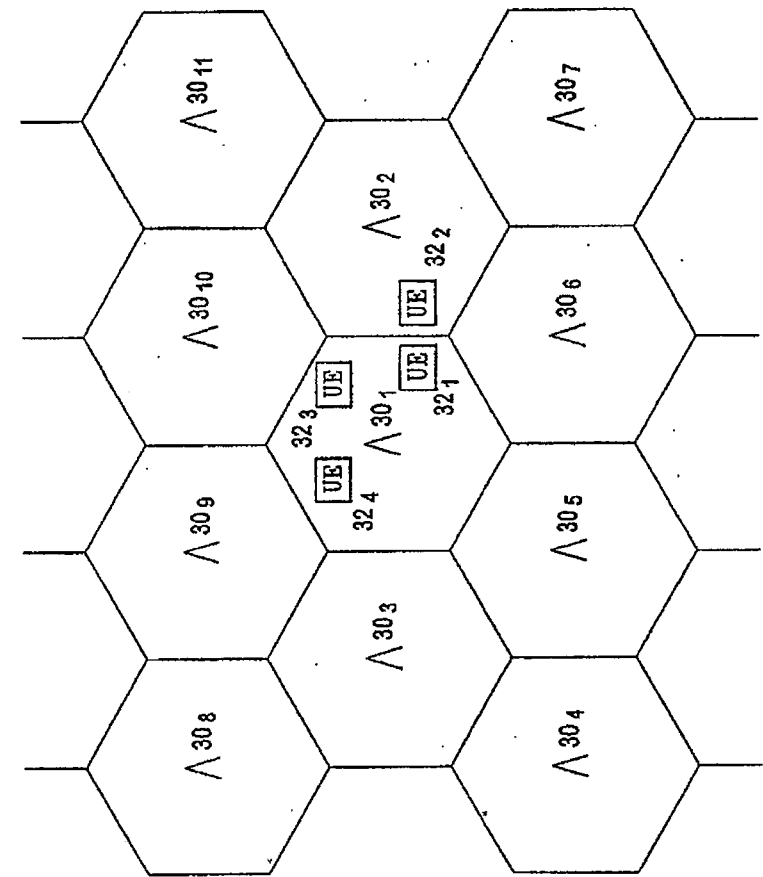
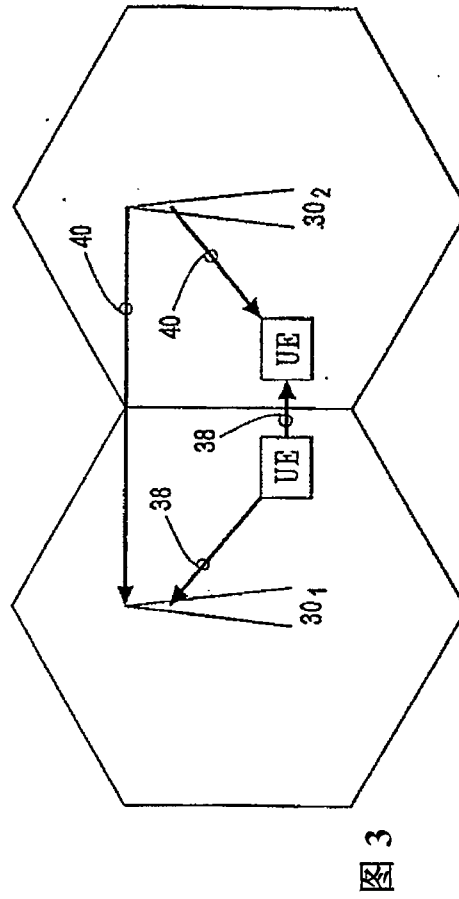
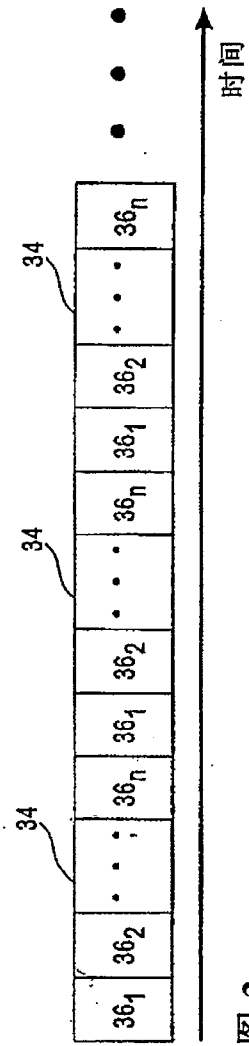
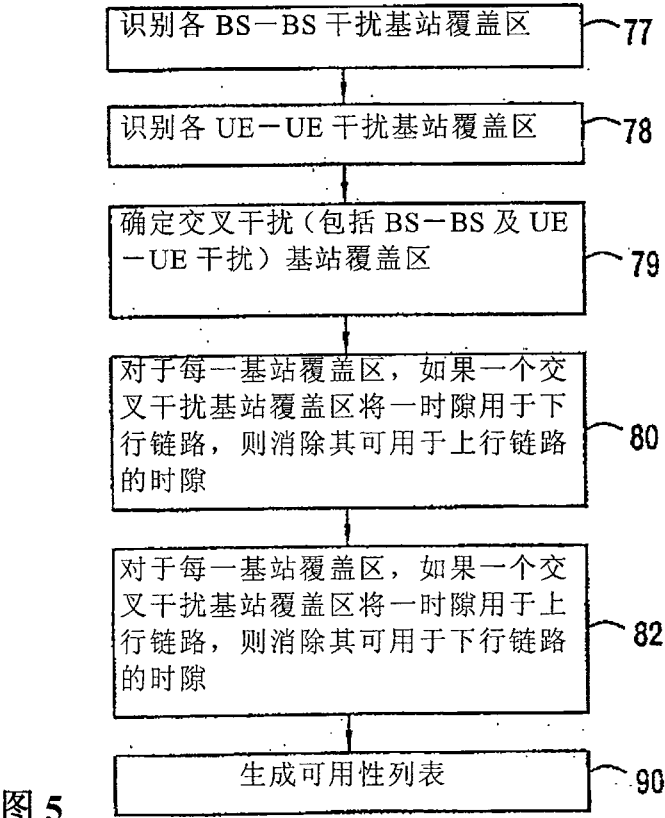
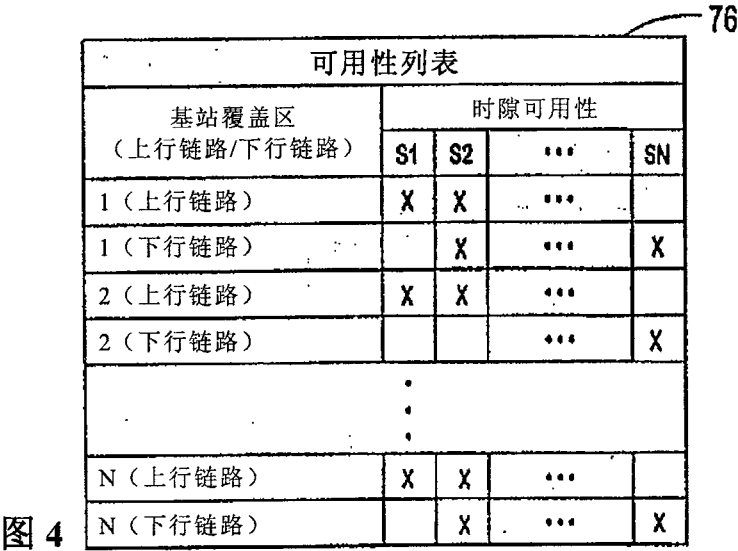
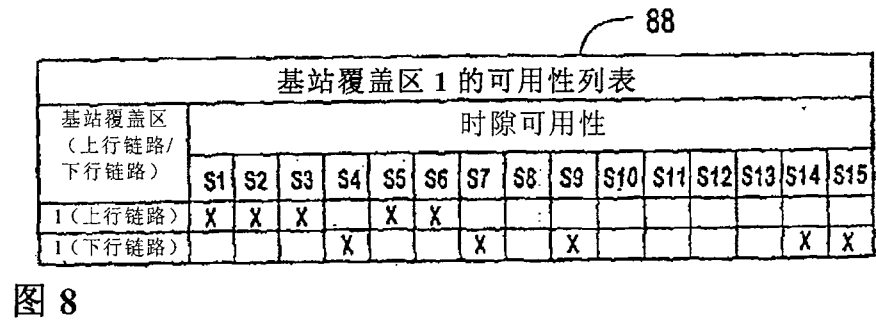
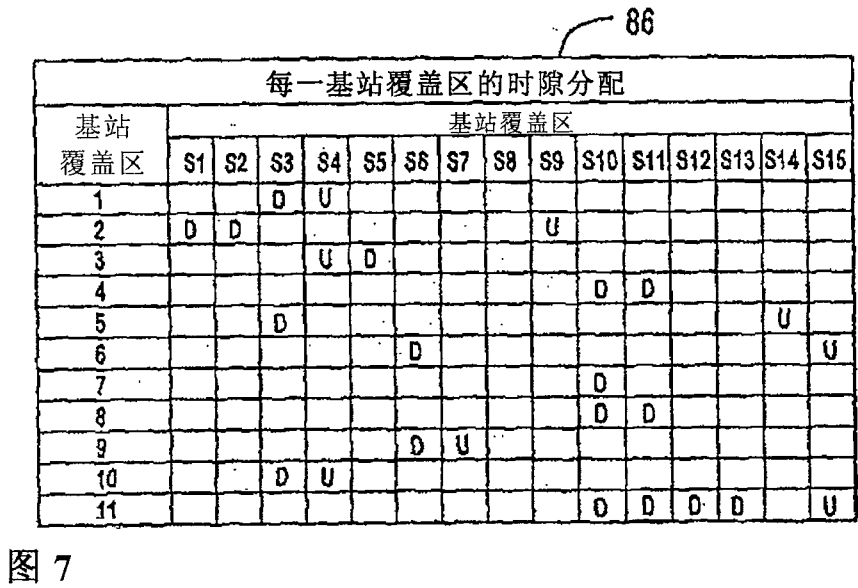


图 1







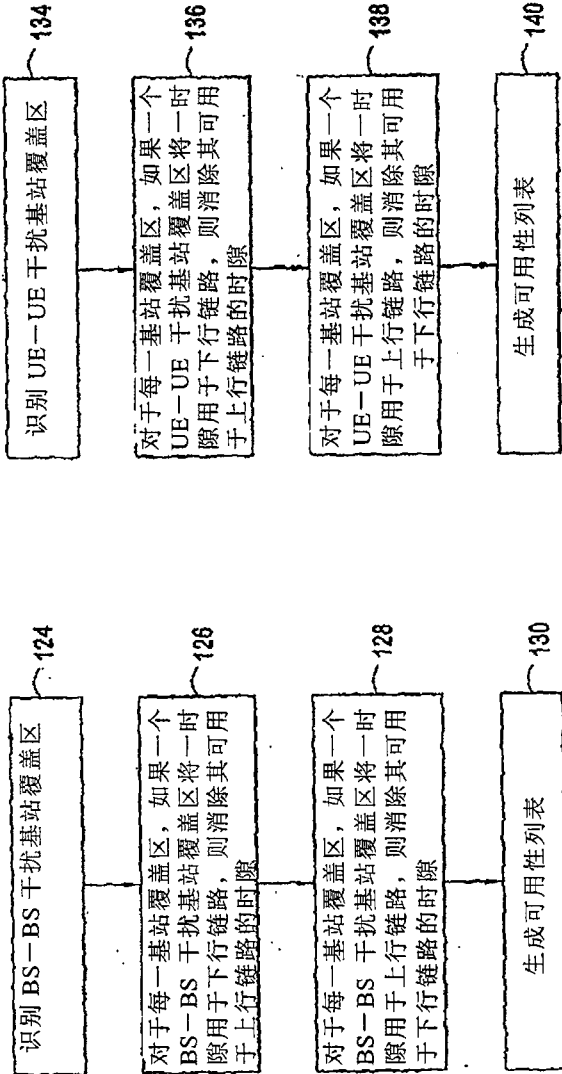


图 11

图 9

132

BS-BS 交叉干扰基站覆盖区列表											
基站 覆盖区	潜在交叉干扰基站覆盖区										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	X	I	I		I				I	I	
2	I	X				I	I			I	I
3	I		X	I				I	I		
4			I	X	I						
5	I			I	X	I					
6		I			I	X	I				
7		I				I	X				
8			I					X	I		
9	I		I					I	X	I	
10	I	I							I	X	I
11		I								I	X

图 10

142

UE-UE 交叉干扰基站覆盖区列表											
基站 覆盖区	潜在交叉干扰基站覆盖区										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	X	I*	I*		I*	I*			I*	I*	
2	I*	X				I*	I*			I*	I*
3	I*		X	I*	I*			I*	I*		
4			I*	X	I*						
5	I*		I*	I*	X	I*					
6	I*	I*			I*	X	I*				
7		I*				I*	X				
8			I*					X	I*		
9	I*		I*					I*	X	I*	
10	I*	I*							I*	X	I*
11		I*								I*	X

图 12

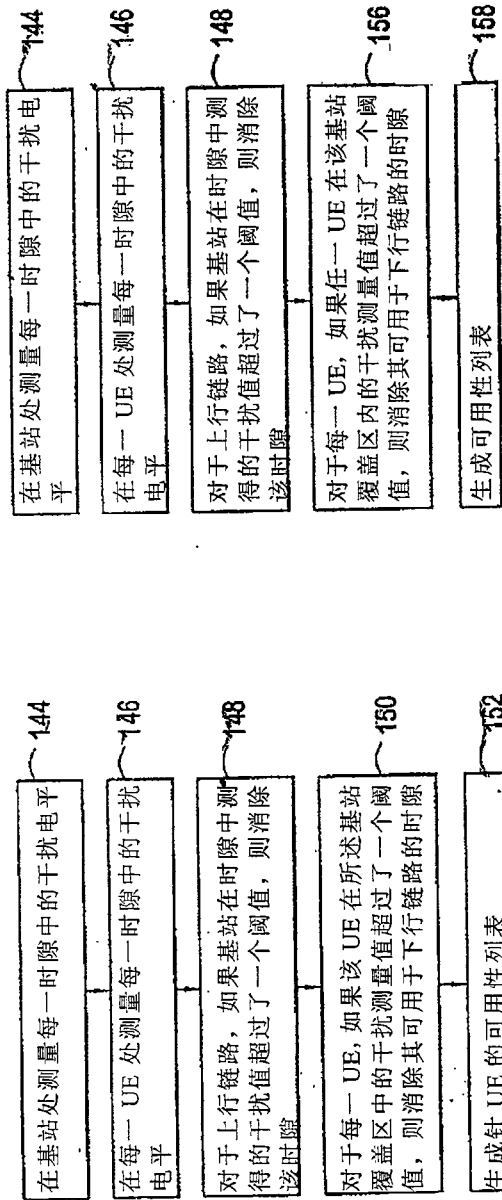


图 14

154

图 13

基站覆盖区 N 的可用性列表															
基站覆盖区 N 中的 UE (上行链路/下行链路)	时隙可用性														
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
基站覆盖区 (上行链路)	X	X					X								
UE 1 (下行链路)				X					X					X	X
UE 2 (下行链路)									X						X
...															
UE N (下行链路)						X	X	X	X						X

图 15

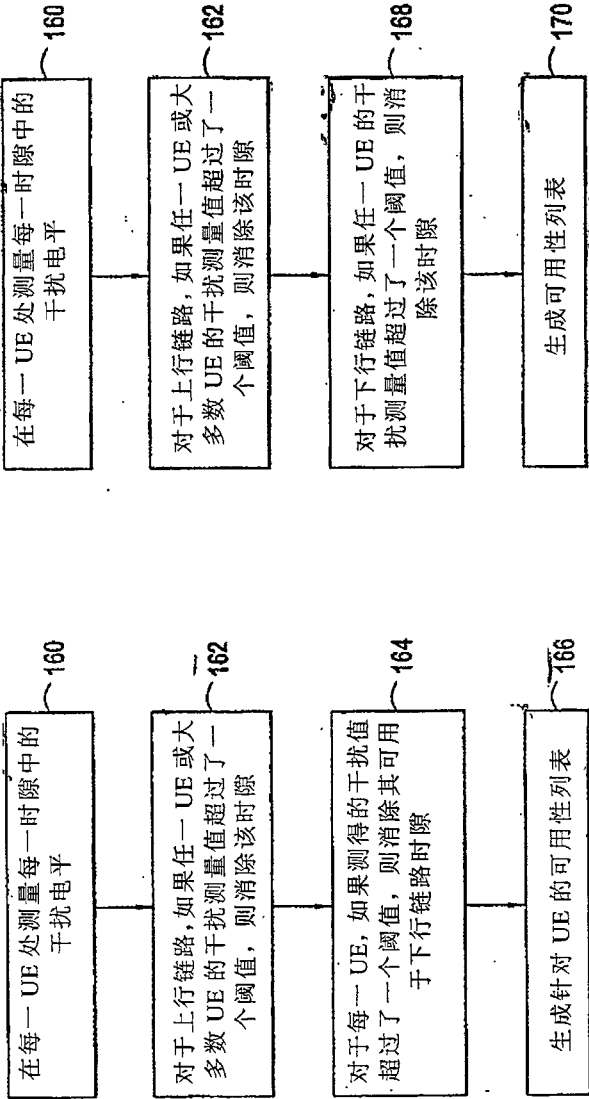


图 17

图 16

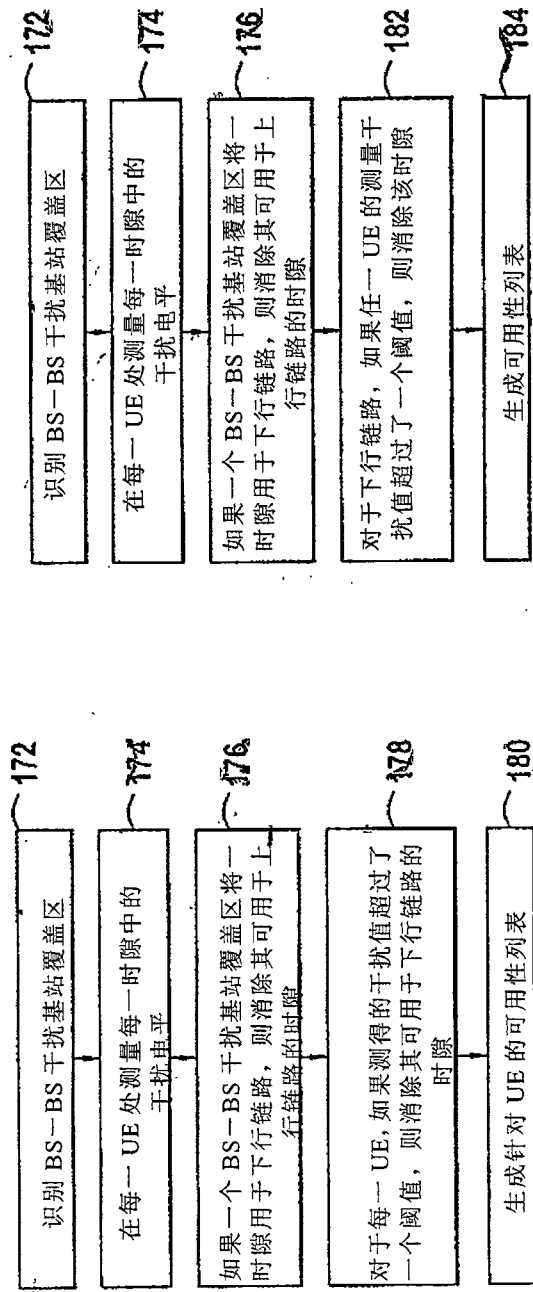


图 19

图 18

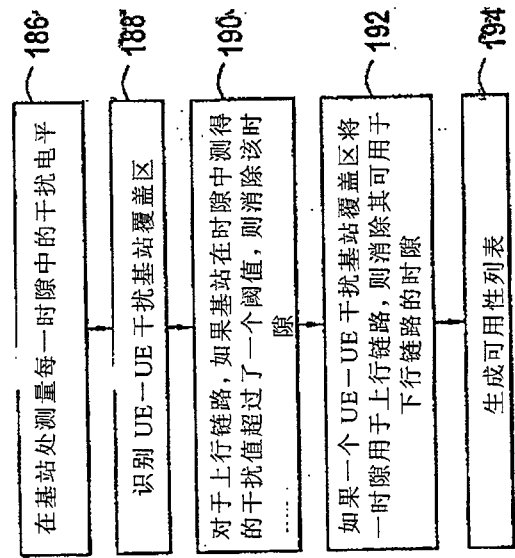
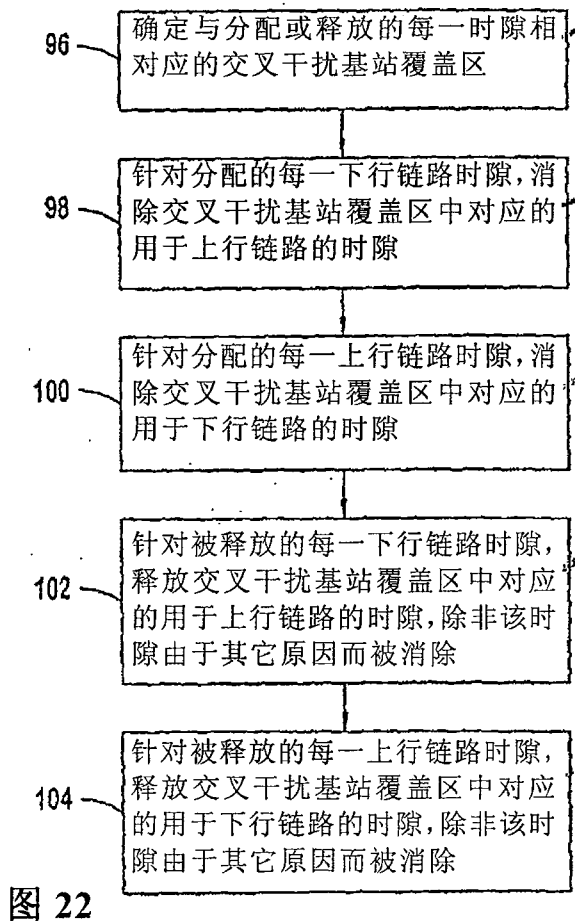
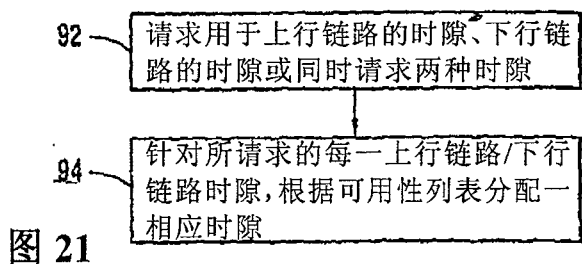


图 20



106

每一基站覆盖区的时隙分配															
基站 覆盖区	时隙分配														
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
1			D	U											
2	D	D							U						
3				U	D										
4										D	D				
5			D											U	
6						D*	D*	U*							U
7										D					
8										D	D				
9						D	U								
10			D	U											
11										D	D	D	D		U

图 23

108

基站覆盖区 7 的可用性列表															
基站覆盖区 (上行链路/下行链路)	时隙可用性														
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
7 (上行链路)	X	X				R	X*								
7 (下行链路)								X*	X						X

图 24

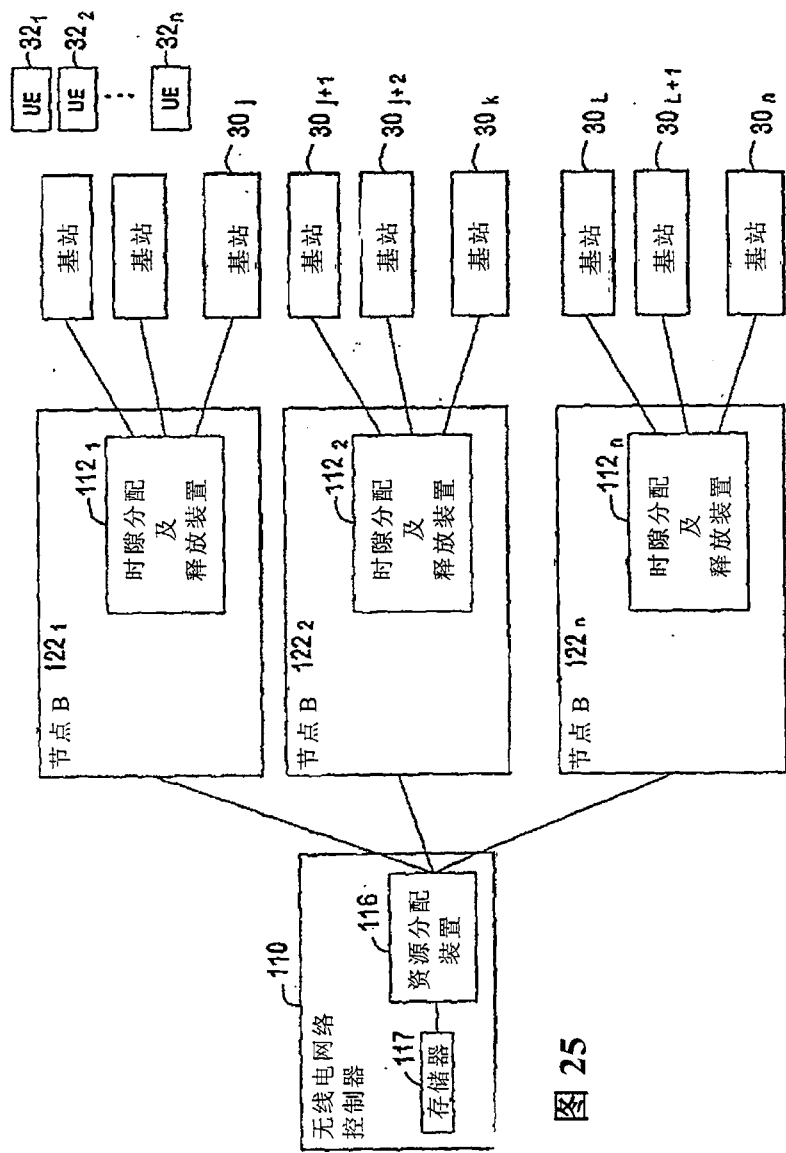


图 25

