



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98810639.6

[45] 授权公告日 2004 年 1 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 1135881C

[22] 申请日 1998.10.27 [21] 申请号 98810639.6

[30] 优先权

[32] 1997.10.27 [33] DE [31] 19747380.6

[86] 国际申请 PCT/DE98/03147 1998.10.27

[87] 国际公布 WO99/22475 德 1999.5.6

[85] 进入国家阶段日期 2000.4.27

[71] 专利权人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

[72] 发明人 S·巴伦伯格 J·马耶尔

J·施莱 P·W·拜尔 D·埃默

T·维伯

审查员 程 东

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

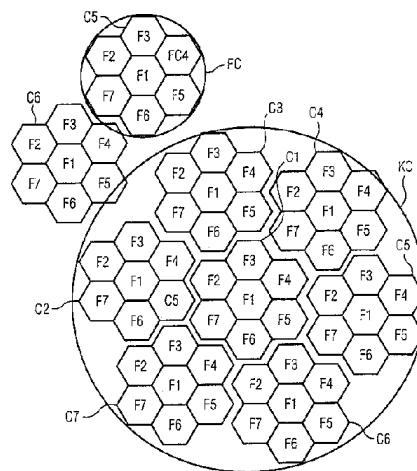
代理人 郑立柱 张志醒

权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 4 页

[54] 发明名称 无线通信系统和控制装置

[57] 摘要

由无线蜂窝构成的无线通信系统，其中在无线蜂窝中实现的数据信道通过为其所设置的扩展码是可以分开的。为确定组合的无线蜂窝而设置了一组扩展码，其中该组扩展码是与相邻的组合的无线蜂窝所使用的扩展码是不同的(码再利用)。该无线通信系统尤其适合于使用在第三代的 TD/CDMA 的移动无线通信网络中。



1. 无线通信系统，其是由无线蜂窝（FZ）构成，其中
 - a) 每一个用于数据传输的无线蜂窝（FZ）设置有一组（F）频带，
 - b) 多个无线蜂窝（FZ）组合成一个频率族（FC），
 - 5 c) 在频率族中为无线蜂窝（FZ）所设置的各组（F1 - F7）所使用的频带是彼此不同的，
 - d) 在一个无线蜂窝（FZ）中传输的在时间和频率上没有分开的数据序列通过为其所设置的扩展码是可以分开的，
 - e) 每一个频率族都设置有一组（C）扩展码，
 - 10 f) 多个频率族（FC）组合成一个关于扩展码的码族（KC），
 - g) 在码族（KC）中同时为频率族（FC）设置的组（C1 - C7）是与扩展码不同的，
 - h) 在一个无线蜂窝（FZ）中通过无线接口传输的在时间和频率上没有分开的无线数据块至少部分地设置有不同的中间部分（m），
 - 15 i) 每一个频率族（FC）设置有一组中间部分，
 - j) 多个频率族（FC）组合成一个关于中间部分的码族（KC），并且
 - k) 在一个关于中间部分的码族（KC）中设置给频率族（FC）的组是与中间部分不同的。
2. 如上述权利要求1的无线通信系统，其中，至少一个频率族
20 （DC）只含有一个无线蜂窝。
3. 无线通信系统，其由无线蜂窝（FZ）构成，其中，
 - a) 在一个无线蜂窝（FZ）中传输的在时间和频率上没有分开的数据序列通过为其所设置的扩展码是可以分开的，
 - b) 每一个无线蜂窝（FZ）都设置有一组（C）扩展码，
 - 25 c) 多个无线蜂窝（FZ）组合成一个关于扩展码的码族（KC），
 - d) 在一个关于扩展码的码族（KC）中同时为无线蜂窝（FZ）设置的各组（C1 - C7）所使用的扩展码是彼此不同的，
 - e) 在一个无线蜂窝（FZ）中通过无线接口传输的在时间和频率上没有分开的无线数据块至少部分地设置有不同的中间部分（m），
 - 30 f) 每一个无线蜂窝（FZ）设置有一组中间部分，
 - g) 多个无线蜂窝（FZ）组合成一个关于中间部分的码族（KC），并且

- h) 在一个关于中间部分的码族 (KC) 中同时设置给无线蜂窝 (FZ) 的组是与中间部分不同的。
4. 如权利要求 1 到 3 之一的无线通信系统, 其中, 相邻的频率族 (FC) 以及无线蜂窝 (FZ) 组合成一个码族 (KC)。
- 5 5. 如权利要求 1 到 3 之一的无线通信系统, 其中, 涉及中间部分的码族 (KC) 的构成与涉及扩展码的码族 (KC) 的构成是相互无关地实现的。
6. 如权利要求 1 到 3 之一的无线通信系统, 其中, 该无线接口另外含有一个 TDMA 部分。
- 10 7. 如权利要求 1 到 3 之一的无线通信系统, 其中, 该无线站 (MS, BS) 按照联合检测方法检测接收的信号。
8. 控制装置 (BSC), 其设置有用于数据传输所使用的频带和用于无线蜂窝 (FZ) 的扩展码, 以致于,
- a) 每一个用于数据传输的无线蜂窝 (FZ) 设置有一组频带,
- 15 b) 多个无线蜂窝 (FZ) 组合成一个频率族 (FC),
- c) 在一个无线蜂窝 (FZ) 中传输的在时间和频率上没有分开的数据序列通过为其所设置的扩展码是可以分开的,
- e) 每一个频率族 (FC) 都设置有一组扩展码,
- f) 多个频率族 (FC) 组合成一个关于扩展码的码族 (KC),
- 20 g) 在一个关于扩展码的码族 (KC) 中同时为频率族 (FC) 设置的各组 (C1 - C7) 所使用的扩展码是彼此不同的,
- h) 在一个无线蜂窝 (FZ) 中通过无线接口传输的在时间和频率上没有分开的无线数据块至少部分地设置有不同的中间部分 (m),
- i) 每一个频率族 (FC) 设置有一组中间部分,
- 25 j) 多个频率族 (FC) 组合成一个关于中间部分的码族 (KC), 并且
- k) 在一个关于中间部分的码族 (KC) 中设置给频率族 (FC) 的组是与中间部分不同的。
9. 如权利要求 8 的控制装置 (BSC), 其设置有用于数据传输所使用的中间部分和用于无线蜂窝 (FZ) 的扩展码, 以致于至少一个频率族 (FC) 只含有一个无线蜂窝 (FZ)。
- 30 10. 控制装置 (BSC), 其设置有用于数据传输所使用的对于无线蜂窝 (FZ) 的扩展码, 以致于,

- a) 在一个无线蜂窝 (FZ) 中传输的在时间和频率上没有分开的数据序列通过为其所设置的扩展码是可以分开的,
- b) 每一个无线蜂窝 (FZ) 都设置有一组 (C) 扩展码,
- c) 多个无线蜂窝 (FZ) 组合成一个关于扩展码的码族 (KC),
- 5 d) 在一个关于扩展码的码族 (KC) 中同时为无线蜂窝 (FZ) 设置的各组 (C1 - C7) 所使用的扩展码是彼此不同的,
- e) 在一个无线蜂窝 (FZ) 中通过无线接口传输的在时间和频率上没有分开的无线数据块至少部分地设置有不同的中间部分 (m),
- f) 每一个无线蜂窝 (FZ) 设置有一组中间部分,
- 10 g) 多个无线蜂窝 (FZ) 组合成一个码族 (KC), 并且
- h) 在一个码族 (KC) 中同时设置给无线蜂窝 (FZ) 的组是与中间部分不同的。

11. 如权利要求 8 至 10 之一的控制装置 (BSC), 其设置有用于数据传输所使用的频带、中间部分和用于无线蜂窝 (FZ) 的扩展码, 以致于相邻的频率族 (FC) 或者无线蜂窝 (FZ) 组合成一个码族 (KC).

15

12. 如权利要求 8 至 10 之一的控制装置 (BSC), 其设置有用于数据传输所使用的频带、中间部分和用于无线蜂窝 (FZ) 的扩展码, 以致于涉及中间部分的码族 (KC) 的构成与涉及扩展码的码族 (KC) 的构成是相互无关地实现的。

20 13. 如权利要求 8 至 10 之一的控制装置 (BSC), 其设置有用于数据传输所使用的频带、中间部分和用于无线蜂窝 (FZ) 的扩展码, 以致于该无线接口另外含有一个 TDMA 部分。

无线通信系统和控制装置

5 本发明涉及一个由无线蜂窝构成的无线通信系统,尤其是一个移动无线通信网络和一个控制装置。

概念“传输”包含在发送和/或接收时以点到点和/或点到多点形式的过程。为了传输一般使用了发送、接收和/或处理的装置。

在通信系统中信息(例如语音、图象信息或者其他的数据)通过传输信道传输,在无线通信系统中这借助于电磁波通过无线接口实现。
10 电磁波的辐射在此通过载波频率实现,该载频位于用于各个系统而含有的频率范围内。在GSM(全球移动通信系统)中该载频位于900MHz的范围内。在将来的无线通信系统中,例如UMTS(通用移动通信系统)或者其他的第三代通信系统中,该频率位于大约2000MHz的频率范围内。

15 发射的电磁波基于通过地面的曲折和类似情况而产生的反射、弯曲和辐射的损耗受到损害。从而使接收功率下降,该功率在接收的无线站能够提供使用。这种损耗是与地点有关并且在运动的无线站中也与时间有关。

在发射的和接收的无线站之间存在无线接口,通过该无线接口借助于电磁波可以实现数据传输。从DE 195 49 158中已知一无线通信系统,该系统利用了CDMA用户分离(CDMA码分多址)的方法,其中该无线接口还含有时分复用-用户分离(TDMA时分多址)的方法。在接收侧使用了JD方法(联合检测),根据多个用户的扩展码的知识实现了传输数据的更好的检测。在此已知了,一个连接通过无线接口能够
25 被分成至少两个数据信道,其中每一个数据信道通过分别的扩展码可以是不同的。在数据信道中还含有逻辑信道,通过该信道能够传输应用数据。

从GSM移动无线通信网络已知了该数据作为无线数据块(脉冲串)进行传输,其中在一个无线数据块中中间部分通过已知的信号进行传输。此中间部分能够以训练序列的形式在接收侧用于调整无线站。该接收侧的无线站借助于中间部分实现了用于不同的传输信道的信道脉冲响应的评估。从GSM移动无线通信网络还已知了,相邻的无线蜂窝

组合成一个族，并且在该族的内部在不同的无线蜂窝中以不同的频带传输。

对于 CDMA 信道的扩展码的设置能够分成两种不同的类型：

● 随机产生扩展码：这具有的缺点是，该扩展码不能够对它的可分性进行优化；

● 一个固定的扩展码的组：这具有的缺点是，能够分成相同的扩展码的 CDMA 信道在确定的条件下分开很困难。

本发明的任务在于给出一个用于数据传输的无线通信系统和一个控制装置，以此改善了无线通信系统的容量损失。

10 此任务通过具有权利要求 1 的特征的无线通信系统和具有权利要求 8 的特征的控制装置解决。优选的改进在从属权利要求中给出。

本发明的基本思想在于，如此实现扩展码的计划，其内以相同的频带传输的无线蜂窝构成子集，在该子集的范围内与地点有关的相邻的无线蜂窝没有同时地使用相同的扩展码。还有可能的是能够有效地使用有限数量的良好可分开的扩展码。

15 本发明的改进还可以实现相应的中间部分编码的计划。以此达到了有限数量的中间部分能够有效地进行分配。

根据本发明的一个结构，至少一个频率族只含有一个无线蜂窝。在此类的无线通信系统中，该系统是由无线蜂窝所构成，在一个无线蜂窝中传输的在时间和频率上没有分开的数据序列通过为该序列所设置的扩展码是可以分开的，为每一个无线蜂窝设置了一个扩展码的组，多个无线蜂窝组合成一个码族，并且同时为一个码族内的无线蜂窝所设置的扩展码的组是不同的。

25 在一个优选的结构中，该无线接口还含有一个 TDMA 部分。以此海可以有效和灵活地利用传输资源和代码资源。

通过引进本发明在第三代的 TD/CDMA 移动无线通信网络的系统概念中尤其通过使用 JD 方法（联合检测）得到了用户信号和以此的容量负载的可分开性的明显的优点，其中，信号的检测可以基于多个用户的扩展码的知识实现。

30 本发明下面借助于有利的实施例进行详细的描述。为了解释本发明的实施形式使用了下面所列表的附图。

图示为

- 图 1 一个移动无线通信网络的方框图，
图 2 无线接口的帧结构的示意性描述，
图 3 一个无线数据块的结构示意性描述，
图 4 由无线蜂窝所构成的码族的示意性描述，
5 图 5 由频率族所构成的码族的示意性描述。

在图 1 中所示出的无线通信系统在它的结构上相应于一个已知的 GSM 移动无线通信网络，该网络是由多个移动交换中心 MSC 所构成，该中心可以相互交织成网络并且形成到一个固定网 PSTN 的入口。另外此移动交换中心 MSC 分别与至少一个基站控制器 BSC 相连接。每一个
10 基站控制器 BSC 能够重新形成到至少一个基站 BS 的连接。一个这样的基站 BS 一个无线站，其能够通过一个无线接口构成到移动无线站、移动站 MS 的无线连接。通过该基站的界限基本定义了一个无线蜂窝 FZ。对于无线蜂窝和以此的传输的数据序列的例如代码和频带的资源分配能够通过控制装置，例如基站控制器 BSC 进行控制。

15 在图 1 中示意性描述了在移动站 MS 和基站 BS 之间的用于传输应用信息 n_i 和信令信息 s_i 的无线连接，其中一个移动站 MS 为了提高数据传输效率分配了两个数据信道 DK1 和 DK2，而另一个移动站 MS 分配了一个数据信道 DK3 或者 DK4。一个运行和维护中心 OMC 实现了用于移动无线通信网络以及其中一部分的控制和维护功能。此结构的功能由
20 无线通信系统按照本发明进行利用，这也可以在其他无线通信系统中传输，其中也能够使用本发明。

该基站 BS 与一个天线装置相连接，例如由三个单独的辐射器组成。每一个辐射器对准一个由基站 BS 供给的无线蜂窝的扇区进行辐射。然而也能够替换地使用较大数量的单独辐射器（按照匹配的天
25 线），以致于也可以使用按照 SDMA 方法（空分多址）的空间的用户分离。

基站 BS 通过停留区域（LA 位置区域）并且通过无线蜂窝（无线蜂窝标识）为移动站 MS 提供了管理信息。该管理信息同时通过天线装置的所有的单独辐射器进行辐射。

30 与基站 BS 和移动站 MS 之间的应用信息 n_i 和信令信息 s_i 的连接可以通过多途径传播，该传播通过反射例如在建筑物上进行直接的传播途径。通过由天线装置 AE 的确定的单独辐射器的调整的辐射相对于全

方向的辐射可以给出较大的天线增益。该连接的质量可以通过调整的辐射进行改善。

如果移动站 MS 处于运动当中，该多途径传播存在另外的干扰。在接收的移动站 MS 上用户信号的不同的传播途径的信号分量在时间上存在重叠。另外还存在不同的基站 BS 的用户信号在接收地点在一个频道中对于一个接收信号 rx 存在重叠。接收的移动站 MS 的任务是检测在用户信号中传输的应用信息 ni 的数据符号 d、信令信息 si 和管理信息的数据。

在图 2 中示出了无线接口的帧结构。按照 TDMA，在时隙中含有时间区域的分配，其中例如 8 个时隙 ts1 到 ts8 的序列组合成一个 TDMA 帧。

用于提供频域的所有的无线通信系统被分配成两个部分域，其中一个用于上行链接，另外一个用于下行链接。一个下行链接与相应的上行链接共同构成一个双工的无线连接，其中在上行和下行中能够以相同的或者不同的数据传输率进行传输。相应于 FDMA，该部分域在频带中例如可以分成 $B = 1.6\text{Mhz}$ 的带宽。

一个序列的时隙本身的时隙号码通过频带的 TDMA 帧和频率跃迁的功能的优化可以构成一个物理的信道。

一个通过此用于传输数字数据流的物理的信道首先被调制。该存在的数据标识组合成由数据序列构成的数据部分 dt。按照 CDMA，该数据部分通过扩展码扩展成 CDMA 码，即一个数据序列调制成一个确定的宽带的信号形式。所存在的分段 (chip) 序列与中间部分组合并且构成一个无线数据块 (脉冲串)。该中间部分在此至少在上行的单独链接中是不同的。

该无线数据块在相应的物理信道内传输。为了能够在物理信道内传输多个无线数据块，该数据序列不同的无线数据块在一个物理信道内各自通过不同的扩展码扩展，以此能够在接收机上分开。一个确定的物理信道与一个确定的扩展码共同构成一个 CDMA 信道 CC。

此 CDMA 信道按照一个确定的格式配属于逻辑信道，例如数据信道 DK 或者控制信道。

图 3 示出了用于传输由具有数据标志 d 的数据部分 dt 构成的应用数据的此类无线数据块，在该部分中含有在接收侧已知的中间部分 m，

该数据部分被扩展，以致于在接收侧例如 k 个数据信道 DK1、DK2、DK3、...DKK 通过此 CDMA 方法是可以分开的。每一个此数据信道 DK1、DK2、DK3、...DKK 在发射侧通过每一个标志设置了一个确定的能量 E 。

具有 Q 个分段的数据 d 的单独的标志的扩展的作用是，在该标志周期 T_s 之中传输周期 T_c 的子部分。该 Q 个分段在此构成了单独的码。每一个连接在此至少在上行方向上利用了由 L 个复杂的分段所构成的单独的中间部分 m 。该必须的 M 个不同的中间部分从长度 $M * W$ 的基本中间部分码中倒出，其中 M 是用户（连接）的最大数量，而 W 是等待的最大数量的信道脉冲应答的信道系数。该单独连接的中间部分 m 通过基本中间部分码向右旋转 $W * M$ 个分段并且周期地旋转直到 $L \geq (M + 1) * W - 1$ 个分段导出。

通过应用一个用于一个连接 V_1 、 V_2 、 V_3 的多个数据信道 DK1 和 DK2 的共同的中间部分能够在—个时隙 t_s 中传输较大数量的数据信道 DK1 和 DK2。

另外在一个时隙 t_s 中—个保护时间 guard 含有延迟 T_g 以补偿相继的时隙 t_s 的连接的不同信号延时。

例如用于移动站 MS 的频率或者时间同步的控制信道没有在一个时间帧中，而是在预定的时间点处于—个多帧中。

无线接口的参数例如如下所示：

20	分段率：	4.096 Mcps
	帧延时：	10ms
	时隙的数量：	16
	时隙的延时：	625 μ s
	扩展系数：	16
25	调制类型：	QPSK
	带宽：	5 MHz.

这些参数能够使用于第三移动无线通信代的具有 FDD（频分双工）模式的 TDD（时分双工）模式协调。

在上行（MS→BS）和下行（BS→MS）的方向上这些参数可以进行不同的调节。

如上所述，不同的数据信道在一个物理信道内是基于不同的扩展码。以此产生据此使用哪—种的扩展码，此扩展码是如何产生的并且

此扩展码如何分配或者如何通知关于此的接收装置，这能够存在这种情况，即没有结束数量的可以良好分开的扩展码能够提供使用。

如图 4 所示，在一个蜂窝移动无线通信系统中通过码计划能够有效地分配了有限数量的扩展码。例如一直通过六边形表示的七个相邻的无线蜂窝 FZ 组合成一个所谓的码族 KC（在此情况下一个频率族 FC 通过一个无线蜂窝表示）。在一个码族的内部在每一个无线蜂窝中使用了扩展码的一个另外组 C1 - C7。在一个实施变型中，此扩展码重新使用在无线蜂窝中相邻的码族（码再利用）。

在图 5 中还示出了，例如在一个蜂窝移动无线通信系统中通过码计划能够有效地分配了有限数量的扩展码。例如一直通过六边形表示的七个相邻的无线蜂窝 FZ 组合成一个所谓的频率族 FC。在一个频率族的内部在每一个无线蜂窝中使用了频带的一个另外组 F1 - F7。另外例如一直是七个相邻的频率族 FC 组合成一个码族 KC。在一个码族内部在每一个频率族中使用了另外一组扩展码 C1 - C7。在一个实施变型中此扩展码重新使用在无线蜂窝中相邻的码族（码再利用）。

在此由无线蜂窝 FZ 构成的无线通信系统中，在第一个无线蜂窝中传输的在时间和频率上不分离的无线数据块通过为其所配置的不同扩展码和/或至少部分通过为其所配置的不同中间部分是可以区分的。此扩展码和/或中间部分没有同时应用在第两个无线蜂窝中，在该蜂窝中在相同的频带内例如传输到第一无线蜂窝，并且该第二个无线蜂窝位于第一个无线蜂窝的附近。

在一个实施变型中，在第一个无线蜂窝中使用的扩展码也使用在相邻的无线蜂窝中，在该蜂窝中以另外的频带传输到第一个无线蜂窝。

在一个另外的实施变型中在第一个无线蜂窝中使用的扩展码也使用在没有相邻的无线蜂窝中，其中在相同的频带内例如传输到第一个无线蜂窝。

在一个实施形式中中间部分组的分配是相应于上面所述的用于分配扩展码的组的格式实现。表示中间部分的码族的构成在此与表示扩展码的码族的构成无关地实现，其中该码族没有必要与频率族相一致。

该扩展码以及中间部分的组在此在该无线站 MS、BS 或者在设置给无线站的控制装置 BSC 中从一个基本码产生。扩展码组或者中间部分

组到单独的无线蜂窝的分配能够通过中央的控制装置 OMC 和/或非中央的控制装置 BSC 实现。扩展码或者中间部分组以及频率和时间资源对于数据信道的分配能够通过非中央的控制装置 BSC 实现。

5 在另外一个实施变型中扩展码或者中间部分的组能够由位于控制装置 BSC 中的存储器装置进行询问。

在另外一个实施形式中扩展码或者中间部分组的分配能够动态地通过非中央的控制装置 OMC 实现。另外的可能是扩展码或者中间部分的组在建立和拆除移动无线通信系统时能够固定地预先给出。

10 另外能够实现一个实施变型，其中没有实现扩展码计划，而是只有中间部分码计划。

本发明的另外的结构是至少一个无线蜂窝 FZ 分配了只一个频带。

15 在将本发明应用在第三代的移动无线通信网络中时，尤其是在使用 JD 方法（联合检测）时，多个用户在扩展码的知识下实现了信号的检测，由此产生了用户信号以及容量负载的明显的可分开的优点。在此实施例中，该无线站 MS、BS 具有联合检测-接收装置，其中该联合检测方法主要是通过数字的信号处理实现的。

在实施例中含有的具有 FDMA、TDMA 和 CDMA 组合的移动无线通信网络适合于第三代通信系统的要求。其尤其适合于实现在已经存在的 GSM 移动无线通信网络中，而且只需要较少的改造费用。

20

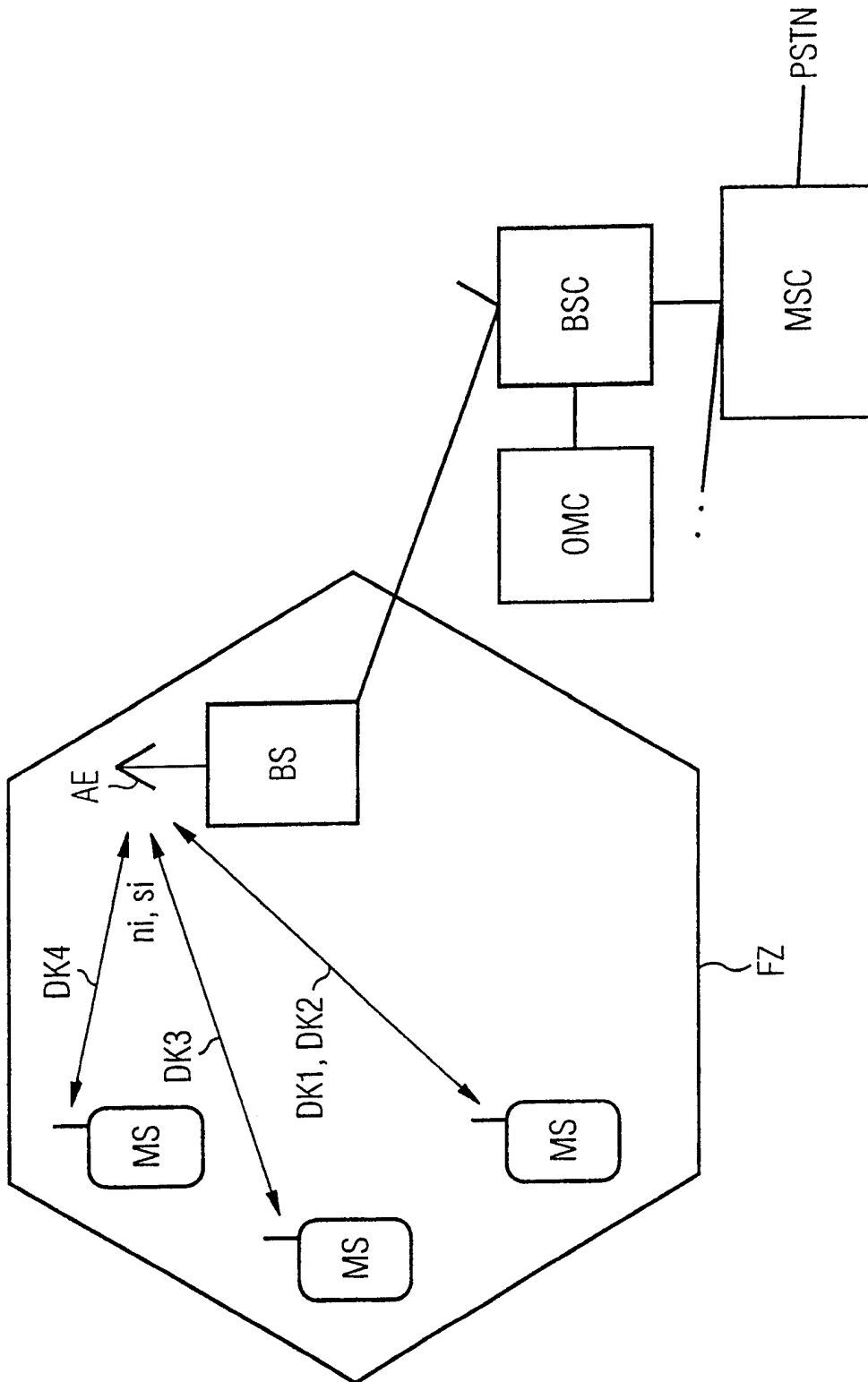


图 1

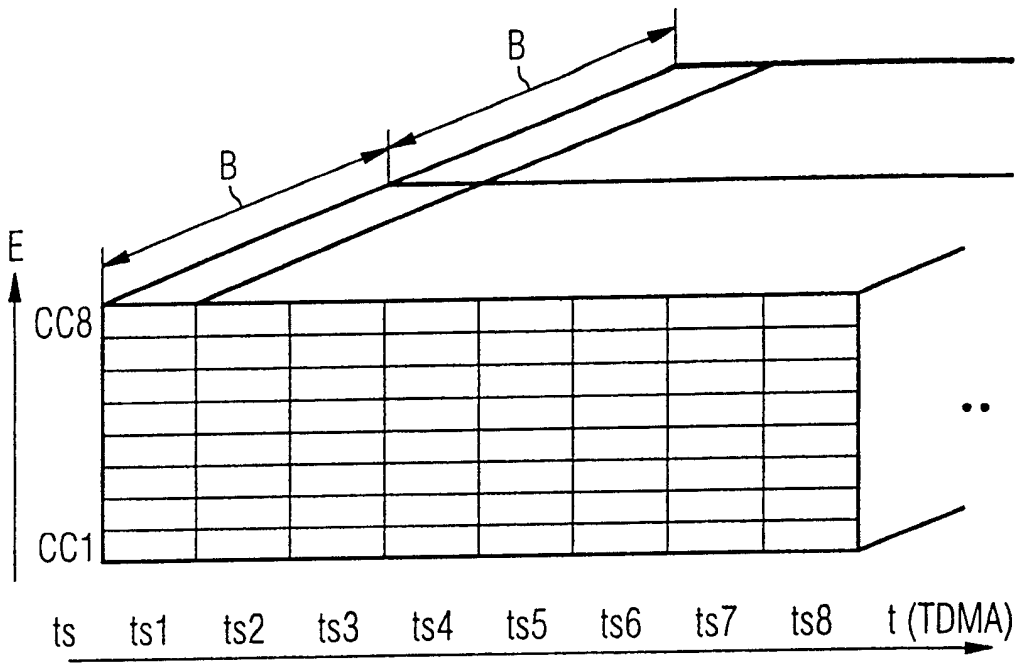


图 2

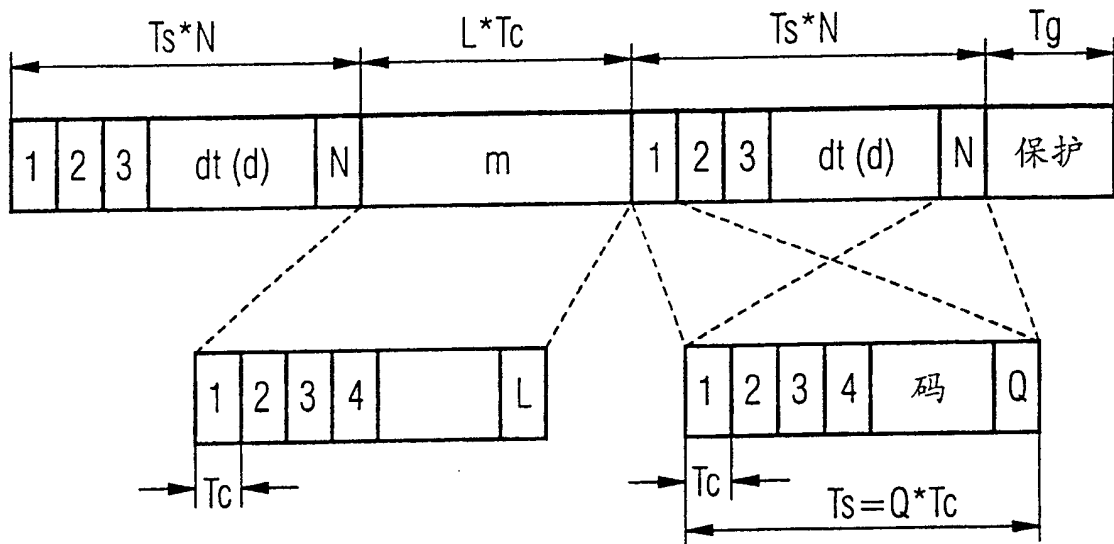


图 3

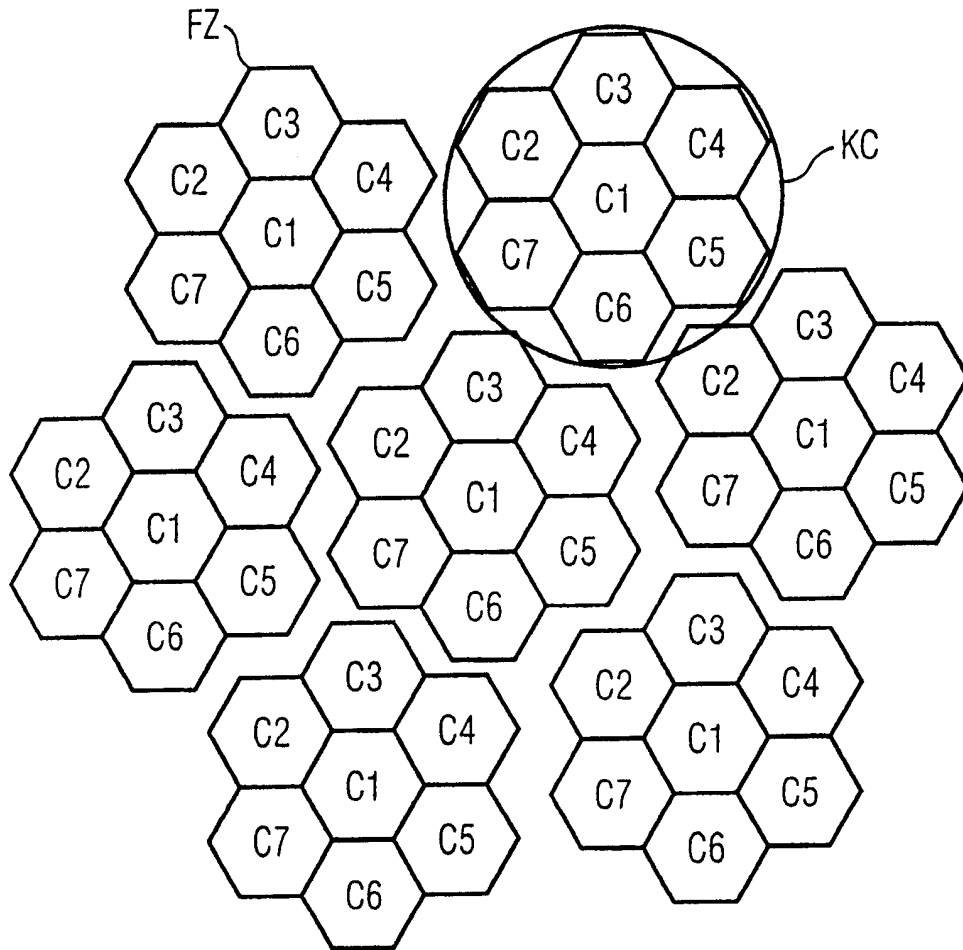


图 4

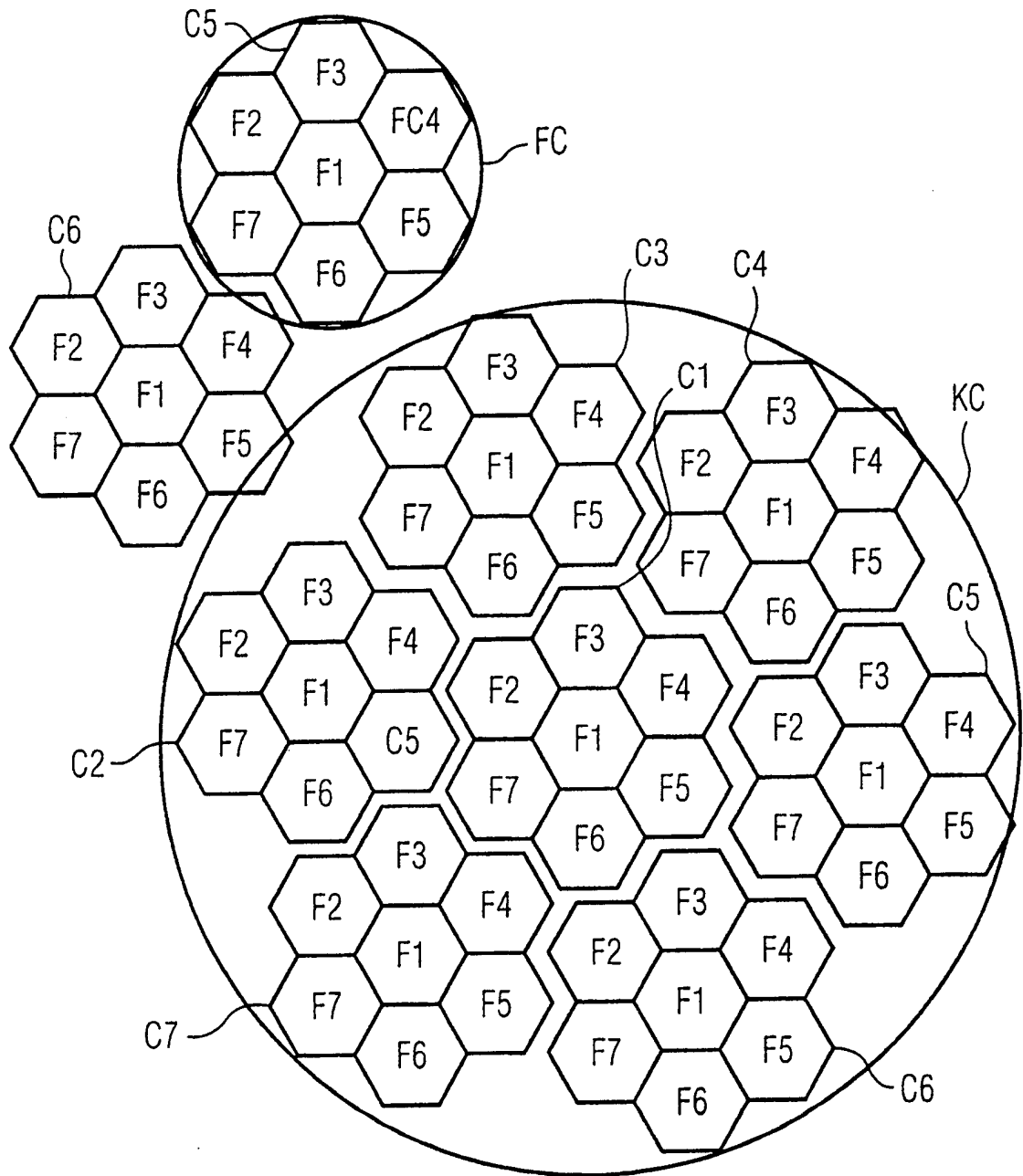


图 5