

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00811940.6

[43]公开日 2002年9月18日

[11]公开号 CN 1370356A

[22]申请日 2000.6.21 [21]申请号 00811940.6

[30]优先权

[32]1999.6.22 [33]DE [31]19928579.9

[86]国际申请 PCT/DE00/02019 2000.6.21

[87]国际公布 WO00/79704 德 2000.12.28

[85]进入国家阶段日期 2002.2.22

[71]申请人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

[72]发明人 D·埃默 U·雷福伊斯

B·维格曼

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

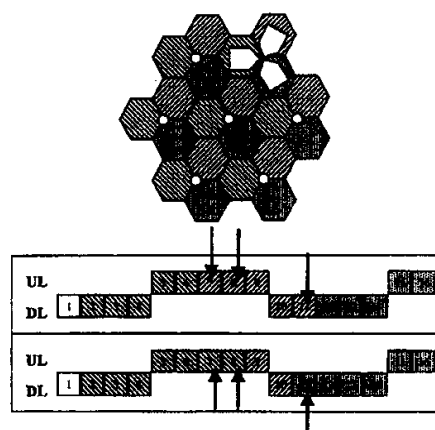
代理人 郑立柱 张志醒

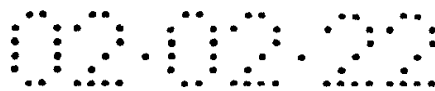
权利要求书2页 说明书9页 附图页数9页

[54]发明名称 在具有多个换向时间点的 TDD 传输帧内信道分配时交替的上行连接/下行连接的过渡

[57]摘要

本发明涉及在传输帧中信道分配时控制上行连接/下行连接过渡的方法,用于在具有大量小区(Z)的通信系统中传输信息,其中在上行连接和下行连接(UL/DL)过渡之间的换向时间点(SP)在与相邻小区的有关换向时间点(SP)的调谐被这样控制,使得在直接相邻小区(Z)内规定相同的上行或下行连接。在各个相邻小区或小区组内的下行和上行连接依据负载控制,通过接通工作的各个小区在一定情况下的多个换向时间点和/或资源的可变的控制成为可能。为此目的,小区优先安置成三元或四元群集布置,其中多个时间上变化的换向点(每个小区各一个)具有交替上行和下行连接转换,由传输帧内依次相继的小区特有的信道分配所采用。





权 利 要 求 书

1、 在传输帧中信道分配时控制上行连接/下行连接过渡的方法，用于在具有大量小区 (Z) 的通信系统中传输信息，其中在上行连接和下行连接 (UL/DL) 过渡之间的换向时间点 (SP) 在与相邻小区的有关换向时间点 (SP) 的调谐中被这样控制，使得在直接相邻小区 (Z) 内规定相同的上行或下行连接，

其特征在于，

-在接通工作的和/或通信工作的各个相邻小区 (Z) 组 (R、G、B) 内换向时间点 (SP) 和/或资源分配是被变化地控制的。

2、 按权利要求 1 的方法，其中换向时间点 (SP) 位于一个 TDD 传输帧 (Fr) 的单个时隙之间。

3、 按权利要求 1 或 2 的方法，其中在一个小区 (Z) 或小区 (Z) 组 (R、G、B) 内，依据该小区 (Z) 或小区 (Z) 组和/或通信网内变化着的负载分布控制换向时间点 (SP)，尤其每个小区 (Z) 或小区组 (R、G、B) 分配不同数量的信道。

4、 按上述权利要求之一的方法，其中在小区 (Z) 的一个组 (R、G、B) 内的多个换向时间点 (SP)，时间上独立地和可变地由相邻小区或小区组的换向时间点 (SP) 控制。

5、 按上述权利要求之一的方法，其中小区 (Z) 或小区 (Z) 组 (R、G、B) 安置在三元群集布置 (R、G、B) 中。

6、 按权利要求 5 的方法，其中在一个小区 (Z) 或小区 (Z) 的一个组 (R、G、B) 内的换向时间点 (SP) 与相邻小区 (Z) 的一个或两个工作的组相调谐。

7、 按权利要求 1 至 4 之一的方法，其中小区 (Z) 或小区 (Z) 的组安置在四元群集布置 (R、G、B、W) 中。

8、 按权利要求 7 的方法，其中在一个小区 (Z) 或小区 (Z) 的一个组内的换向时间点 (SP) 与直到三个工作的相邻小区 (Z) 的组调谐。

9、 按权利要求 1 至 4 之一的方法，其中小区 (Z) 或小区 (Z) 的组安置在一个两元群集布置中。



10、按权利要求 9 的方法，其中

在一个小区 (Z) 或小区 (Z) 的一个组内的换向时间点 (SP) 只与工作的相邻小区 (Z) 的一个其它的组调谐。

11、按上述权利要求之一的方法，其中

5 多个时间上可变的换向时间点 (SP)，尤其具有交替上行和下行连接转换的每个小区 (Z) 的各一个换向时间点，由传输帧内依次相继的小区特有的信道分配如此控制，使得工作的和直接相邻小区 (Z) 的连接方向总是相同的。

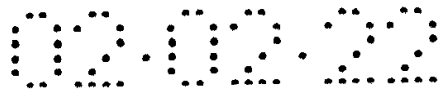
10 12、通信系统，尤其用于实施按上述权利要求之一方法的无线通信系统。

13、按上述权利要求 12 的通信系统，其中

在基站 (BS) 内，在移动站 (MS) 内，在用于分配无线电技术资源的装置 (RNM) 内和/或在移动交换站 (MSC) 内准备好用于控制大量小区 (Z) 的换向时间点 (SP) 的电路。

15 14、按权利要求 12 或 13 的通信系统，其中

在基站上安装具有有限定的方向特性的天线用于避免弱的干扰。



说明书

在具有多个换向时间点的 TDD 传输帧内 信道分配时交替的上行连接/下行连接的过渡

5 本发明涉及按权利要求 1 前序部分的一种在传输帧中，尤其在 TDD 传输帧中信道分配时控制上行链路/下行链路或上行连接/下行连接过渡的方法，和涉及一种用于实现此方法的通信系统。

在无线通信系统中，信息（例如语言，图像信息或其它数据）借助电磁波经发射和接收无线电台（基站或移动站）之间的无线接口
10 传输。其中电磁波的发射用位于为有关系统预先规定的频带内的载频进行。在 GSM（全球移动通信系统）中载频位于 900、1800 或 1900 MHz 频段内。对于未来用 CDMA 或 TD/CDMA 传输方法经无线接口的移动无线网，例如 UMTS（通用移动通信系统）或第三代的其它系统设计频率在约 2000 MHz 频带内。

15 频分多址（FDMA），时分多址（TDMA）或以码分多址（CDMA）闻名的方法，用于区分信号源和从而分析处理信号。时分多址的一种特殊形式是 TDD（时分双工）传输方法，在这种方法中，在一个共用的频带内分时地进行传输，即分时地既在上行方向（上行链路），就是说由移动站至基站，也在下行方向（下行链路），就是说由基站到移
20 动站。

在 TDD 系统中，上行链路和下行链路的时隙位于一个传输帧内。假定给一个操作器只提供一个频带（一个载频）使用，则可以在信道分配方法的范围内引入一种时隙分组（Timeslot-Clustering），以便可以在某一确定的距离保证信道（即时隙）的再用性。信道分配
25 方法的任务是把提供使用的资源一方面分配到小区（这出现在一种更确切地说较慢的时基上）而另一方面为一个确定的连接（业务）进行一个（或多个）资源的分配。下面建议的方法着重深入分析第一种情况。

对于两个在图 1 中示出的、具有基站 BS 和移动站 MS 的相邻小
30 区 Z1 和 Z2，在同步调谐相邻站或小区的传输帧时，对一个接收属于它的基站 BS 的信号的移动站 MS，由相邻小区中靠得很近的移动站 MS 产生特别强的干扰。这种在移动站均匀分布时非常频繁出现的情



况，沿小区边界尤为严重。

因此，按照图 2，在一个移动站 MS 的发射事例 TX 与另一移动站 MS 的接收事例 RX 重叠的情况时产生干扰。其中转接点 SP 每次把发射事例 TX 和接收事例 RX 分开。对于每个时隙 t_s 的按时隙方式的传输，出现干扰的持续时间取决于时隙开始端的位移和在两个小区 Z1, Z2 之间转接点 SP 的位置。强烈干扰导致无线通信系统的频谱效率损失。

在常用的 TDD 方法中，因此有时隙同步和没有可变的，而是有一个固定的换向时间点，因而在通信网内部存在固定的分配（例如时隙 0-11 用于下行链路，12-23 用于上行链路）。

然而，当在相邻小区内对满负荷有各种要求时，单只时隙同步还不能导致最佳结果。仍未解决的问题尤其是这样的情况，在一个小区中在上行方向需要传输较大的数据量，而在相邻小区中却在下行方向需要传输较大的数据量。

作为本发明基础的任务是，提供一种改进的方法和一种改进的通信系统，尤其是无线通信系统，其中在相邻小区内在上行和下行传输时间之间可以更灵活地选择换向时间点。

此任务通过权利要求 1 的特征的方法和具有权利要求 12 特征的通信系统解决。有利的扩展可由从属权利要求获得。

TDD 传输方法从基本方案出发也能支持非对称业务，其中在上行方向的传输容量不必等于下行方向的传输容量。如果不是在所有无线电小区内同样地要求这种非对称性，那么就可能出现严重的干扰情况。到目前为止对 TDD 传输方法所做的考虑、对与此有关的在同一频带内运行的大量基站和移动站相互干扰的问题认识有错误。

这里建议一种方法，它提供在传输帧内，尤其在 TDD 传输帧内时隙的最佳分配，并且此外使得下列两个准则的同时转换成为可能：

1. 变化的上行链路/下行链路比，能通过一个小区内上行链路和下行链路时隙之间可改变的换向时间点（转接点），几乎与其它小区的换向时间点无关地予以考虑。
2. 在网络内一种变化的负载分配，能通过小区内连接的访问时间的延长，或换句话说通过在重复使用 (Reuse) 中每个小区分配不同的大量信道（时隙）成为可能。



这两个准则，通过在工作的相邻小区或小区组内同向的上行或下行连接方向的条件，不导致不同重复使用群集(Reuse-Cluster)的直接相邻小区内以两个移动站相互间干扰的形式的同信道干扰问题，它们当中一个准确地在该信道(时隙)上发射，另一个在其上正好接收。同样的情况适用于两个在同样的时隙上发射或接收的基站之间的干扰。

用这里建议的解决方法，现在也能只用一个频率实现 TDD 模式。

所建议每个小区(见下面情况 a) 中分立转接点的和相同时隙(见下面情况 b) 不改变连接方向的优点的组合使得，不仅在小区内上行连接/下行连接(UL/DL) 之比改变时，而且在负载改变时(覆盖群集中小区其它的资源分配) 不导致不希望的 MS-MS 干扰成为可能。这种方法为此应用具有轮换 UL/DL 交替的多个换向时间点，这种交替是在传输帧内依次相继的小区专用的信道分配(见情况 c)。

在三元或四元群集配置时，相应地各只依次调谐直到 3 个或 4 个小区或小区组的换向时间点。

下面借助图详细阐述实施例。这些附图是：

图 1 具有各一个基站和一个移动站的两个小区，

图 2 两个相邻的、一个发射、另一个同时接收的移动站之间干扰的情况，

图 3 移动无线系统方框线路图，

图 4 按第一实施例，在具有一个三元群集的宏环境中的移动无线系统和所属的具有多个换向时间点的传输帧，

图 5 这个移动无线系统和其具有多个换向时间点和有干扰的每个小区不同数量时隙的传输帧，

图 6 这个移动无线系统和其具有共同换向时间点和每个小区不同数量分组时隙的传输帧，

图 7 这个移动无线系统和其具有每个传输帧各一个不同的换向时间点和每个小区在干扰情况下不同数量时隙的传输帧，

图 8 这个移动无线系统和其在相邻小区相同连接方向的情况下，具有多个换向时间点的传输帧，

图 9 这个移动无线系统和其具有带有可允许干扰的多个时间可变换向时间点的传输帧，



图 10 这个移动无线系统和具有多个时间可变换向时间点的和带有可允许干扰的每个小区不同数量时隙的传输帧，

图 11 按另一实施例，具有宏环境和有传输帧的三元群集的另一情况，

5 图 12 具有宏环境和有传输帧的二元群集的示范性情况，

图 13 具有平均时隙重复间距(重复使用 Re-Use)为 4 的移动无线系统和

图 14 控制装置方框线路图。

10 如从图 3 清楚看到的，一个示范性移动无线通信系统，包括大量相互结成网的或建立通向固定网 PSTN 入口的移动交换站 MSC。此外这些移动交换站 MSC 各与至少一个用于分配无线技术资源的装置 RNM 连接。每一个这样的装置 RNM 又使通向至少一个基站 BS 的连接成为可能。基站这个概念在此从最广泛的意义上也可以仅看作是例如发射天线的所在地。一个这样的基站 BS 可以经无线接口建立通向
15 其它无线电站，例如移动站 MS 或另外的移动或固定终端设备的连接。每个基站 BS 建立至少一个无线小区 Z。在分成扇区或在分层的小区结构中，每个基站 BS 也可以管理多个无线小区 Z，例如围绕基站 BS 周围的分区。

20 图 3 示范性示出在移动站 MS1, MS2, MS3, MSn 和基站 BS 之间用于传输用户信息和信令信息的连接 V1, V2, V3。运行和维护中心 OMC 实现移动无线网或其中一些部分的控制和维护功能。这些结构的功能群可以转用到其它通信系统，尤其无线通信系统，在这些系统中可以应用下述方法，尤其可用于有无绳用户接线端的用户入口网。

25 图 4 和下面的附图中，示出具有理想类型宏环境的移动无线系统和所属的其小区 Z 的传输帧。按照 ETSI 的 UMTS 30.03 中宏环境和微环境的模拟规则，宏环境的含义是为发射和接收使用很高的、明显高出屋脊的天线杆。在这里假定在传输帧中提供使用的时隙数是 $N=16$ ，此外准备一种三元群集小区分割，下面用小区 R(虚线), G(右阴影线) 和 B(左阴影线) 标出这种分割。此外每个小区有
30 一定数量的上行链路和下行链路时隙(例如假定 $n_u(R)$ 是小区 R 的上行连接时隙或上行链路时隙的数量)。



在图示中，为了具体说明，在各按加虚线的、加左阴影及右阴影的组的小区图形中示出第一中央群集，和有关的传输分配示出在上侧图表中。与其它的围绕此群集的群集相比，此中央群集由一个框包围。关于传输分配方面，其它相邻群集的传输参数在各下侧的图表中示出。用白色圆圈示出使用扇区天线的基站 BS 位置，该基站各管理三个围绕它的小区 $Z(R, G, B)$ ，为简单起见将小区典型地示意表示为六边形。

然而选择其它的布置也是可能的，比如各一个自己的基站的布置，在各个小区中心使用一个全向天线。

为了概括说明这里建议的方法，借助下面的步骤和附图予以分步介绍。

情况 a：在图 4 中示出具有多个换向时间点的群集划分，即每个小区不仅在群集中也在重复使用中有其自己的 UL/DL 换向时间点。在这种情况下，各一组小区的小区内换向时间点与其它小组成员的换向时间点相比可以是不同的。然而此时每个小区时隙的数量还是固定的。给所有小区分配相同数量的资源。三个小组相邻小区的传输帧被有益地如此同步控制，使所有传输帧同时在下行链路用时隙 1 开始从基站向相应小区内的移动站传输一般信息。

应用多个换向时间点(多转接点)，即每个小区一个独立换向时间点，在变化的上行链路/下行链路比的情况下，保证最小干扰状态。如果移动换向时间点，其虽然导致相邻移动站之间的 MS-MS 干扰，但此时在移动站之间保持最小距离 D ，使得干扰状态相对不严重。作为举例假定是在第 4 信道或时隙内进行传输，这里中心组的一个小区在下行方向传输，但这个组的相邻小区在最小距离 D 时在上行方向传输。因此在同一小区组内和用相同传输信道的两个移动站之间的 MS-MS 干扰，基于最小距离 D ，是允许的。

但是如果在这种信道分配战略情况下，想考虑导致信道数量改变的非均匀负载分配，即把有小业务量小区的时隙向在群集内有大量业务量的小区转移，则在一定的前题下这种最小距离不复存在，如图 5 所示，严重的 MS-MS 干扰在这里出现，因为在重复使用区内每个小区的时隙数量如此变化，使得在这种情况下时隙 7 和 8 的，即对不同组小区的 MS-MS 干扰大量出现，因为最小距离 D 不复存在。

情况 b: 按图 6 的信道分配方法只使用一个换向点, 即为上行链路和下行链路把时隙分组, 此方法较好地适合在同时保证最小干扰情况下有关时隙在小区上变化的分配。通过在所有小区内同时转接发射方向, 可以不导致 MS-MS 干扰。例如在图 6 中, 在一个发射方向内在每个位置上能够实现在三个扇区上时隙的另一种分配。在此情况下, 现在, 例如在不同方向的小区之间的 DL 或下行方向的最小重复距离遭到破坏, 即移动站 MS 同时从两个相邻基站接收数据或信号。对于位于其基站附近的移动站, 基于足够大的电平差这不出出现任何问题。给那些位于管理基站和干扰基站之间、使得接收大致相等信号电平的移动站, 可以分配无干扰的, 也就是尤其不同的、在其中这些矛盾不可能出现的时隙。

相反如果换向时间点改变, 则可能除缺少最小距离 D 外, 附加地也还出现上述的 MS-MS 干扰, 如图 7 所示。如果在重复使用区群集中由于另一种 UL/DL 比例换向时间点改变, 则在每个传输帧只有一个换向时间点和分组的上行链路/下行链路时隙时, 相应地导致极强的 MS-MS 干扰。

情况 c: 如果把两种方法的优点组合在一起, 就得到一种分配格式, 这种格式在 UL/DL 比例改变和变化的业务量时, 没有成问题的 MS-MS 干扰。这种优化的方法一方面使多个可变的换向时间点, 但也使在直接相邻小区内, 在相同信道(时隙)上, 同时发射或接收的情况(MS-MS 干扰)减至最小成为可能。这种情况如图 8 所示, 可以如下实现, 即时隙的传输方向在靠群集中最近小区的边界处或有益地在周围的整个通信网中没有变化(如在 b 情况下)。这就是说, 如果例如最后的属于小区 G 的时隙是在上行链路, 那么第一个属于小区 R 的时隙必须同样在上行链路。于是在小区边界处在传输帧内就不出现 UL/DL 转换。从而可以交替安排 UL/DL 给群集中的 B 小区, DL/UL 给群集中的 G 小区和又把 UL/DL 给群集中的另一小区。因此图 8 示出, 在传输帧中依次相继小区的交替的 UL/DL 转换的混合方法。

如果在一个小区内上行链路/下行链路时隙的比例在此被改变, 如图 9 所示, 虽然导致 MS-MS 干扰, 但是仍保持最小距离 D , 即可避免相互干扰的移动站位于直接相邻区域内的情况。这就是说, 在

这种混合方法中,在传输帧中依次相继小区的交替的 UL/DL 转换是可能的,此时在小区内 UL/DL 换向时间点被移位。

5 第二种主要的应用情况是根据因地区而不同的业务量,在不同小区内占用或分配不同数量的资源。在图 10 示出的情况中,最小距离虽然不复存在,但是仍然可避免这样一种 MS-MS 干扰,在此干扰情况下,同一时隙被应用在直接相邻区域内不同传输方向。因此在传输帧内依次相继小区的交替的 UL/DL 转换的混合方法是可能的,其中在重复使用群集中的每个小区资源的数量分布不同。

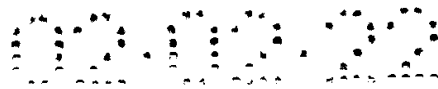
10 因此混合方法使两种情况 a 和 b 的组合成为可能,也就是使在传输帧内,依次相继的、针对小区分配的、交替的 UL/DL 转换的多个换向时间点(但尤其不必每个小区只有一个)成为可能。

15 作为另一个实施例是一种三元群集的另一种布局,它是在微环境中作为具有在图 11 中示出的示范性传输帧的曼哈敦(Manhattan)格网。微环境在此意味着,把发射和接收天线安装的明显地低于屋顶,并且用于管理楼群之间的街道。在此白线表示街道,虚线方框表示楼群。那些优先离开街道交叉口安装在各两个楼群之间的天线,在此一般不用于管理楼群,而用于管理街道。在这里,传输格式对应于图 10 的格式。

20 图 12 示出另一种示范性曼哈敦布局,然而这里却用的是一种二元群集,和示出一种相应的传输帧。在小区内基站的布置与上面的实施例相同。

25 在图 13 中按另外一个实施例示出,在平均复用为 4 的实际网中具有典型小区特点的另一示范性小区布置。在这里,按实际无线电环境的非均匀传播条件,突出显示具有可变数量相邻小区的任意小区形状,这些相邻小区例如可以在平均复用为四的情况下用时隙覆盖(参阅四色定理),就是说在这种布置中用小区构成的 4 个组 R、G、B、W 代替由小区构成的 3 个应相互调谐的组,如在传输帧中所示,其换向时间点和转换方向,按情况 c 的混合分配方法能被相互调谐。

30 基站 BS 含有一种图 14 所示的发射/接收装置 TX/RX,它把待发射的信号进行数字/模拟变换,从基频带转换到发射波段和调制并放大发射信号。在此之前,信号发生装置 SA 把发射信号组合成无线



电码组,并分配给相应的频道和时隙。信号处理装置 DSP 分析处理经发射/接收装置 TX/RX 接收的信号,并进行信道评估。

5 为了处理信号,把接收信号转换成具有不连续数值储备(Wertevorrat)的符号,例如数字化。信号处理装置 DSP 分析处理数据部分,该分析处理装置包含作为数字信号处理器的,例如按照 JD-CDMA 方法(联合检测)检测用户信息和信令信息的 JD 处理器。部件的共同作用和转接时间点 SP 的调整由基站 BS 的控制装置 SE 控制。关于转换时间点 SP 和连接的具体情况的数据被替存在存储装置 MEM 中。

10 移动站 MS 包含相应适合的对基站 BS 所述构件并附加一个操作区 T。操作区 T 用户可以进行输入,其中输入用于启动移动站 MS 或输入用于建立与基站 BS 的连接。

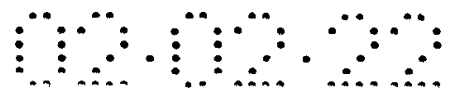
15 控制装置 SE 分析处理在下行方向发送和由移动站 MS 接收的信号,以及由移动站发送的信号,并确定对在 DL 中和 UL 中应传输数据的需求。根据该需求决定必须采用的信道和换向时间点。优先把这些数据传送给通信装置。进一步再进行与相邻小区的基站调谐应分配的信道和换向时间点。

20 在示范性控制方法中,首先为一个三元群集在慢时基上进行资源的粗略预分配。有利的是把在 BCCH 时隙后剩余时隙数量除以 3,并分配给各小区组。这种粗分配在相应需求时也可以用其它办法进行。

25 此后在较快时基上,即在短时距内为检查实际请求反复确定,对一个小区和与其相邻小区有什么分配要求。然后与此相应地为这些小区进行资源分配和确定要求的换向时间点,就是说为第一小区进行相邻小区原始资源的分配,和/或为转接进行时隙移动。

30 通过相邻基站的调谐本身可能是与在它们之间很高而且频繁的数据交换相联系的。因此较方便是为大量基站进行中央控制资源或信道分配和中央控制换向时间点,通过例如用于分配无线技术资源的装置 RNM 或移动交换站 MSC,为此各由基站 BS 把实际负载情况和资源要求传送给这些移动交换站。

该控制在极端情况下也可以由移动站承担,然而这时的缺点是高费用。



转接时间点的预控制和向通信站发送信令，可以例如在下行链路经 BCCH(广播控制信道) 进行。

说明书附图

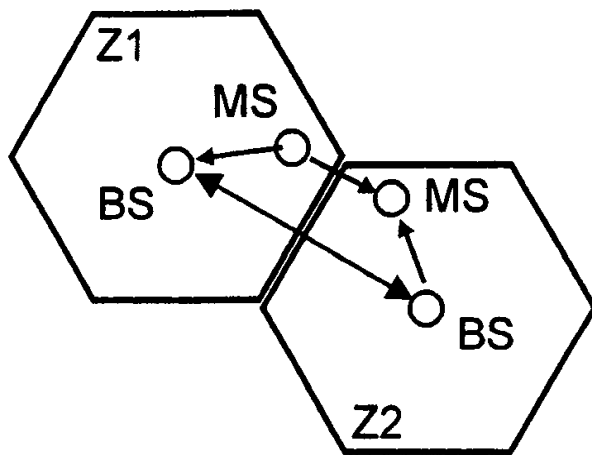


图 1

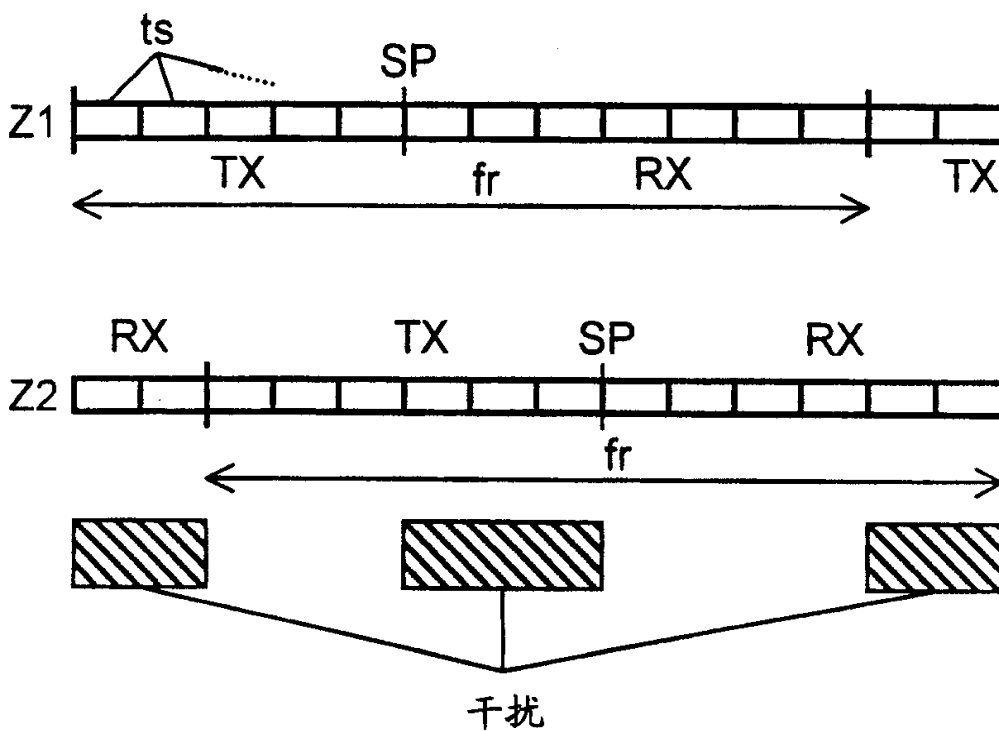
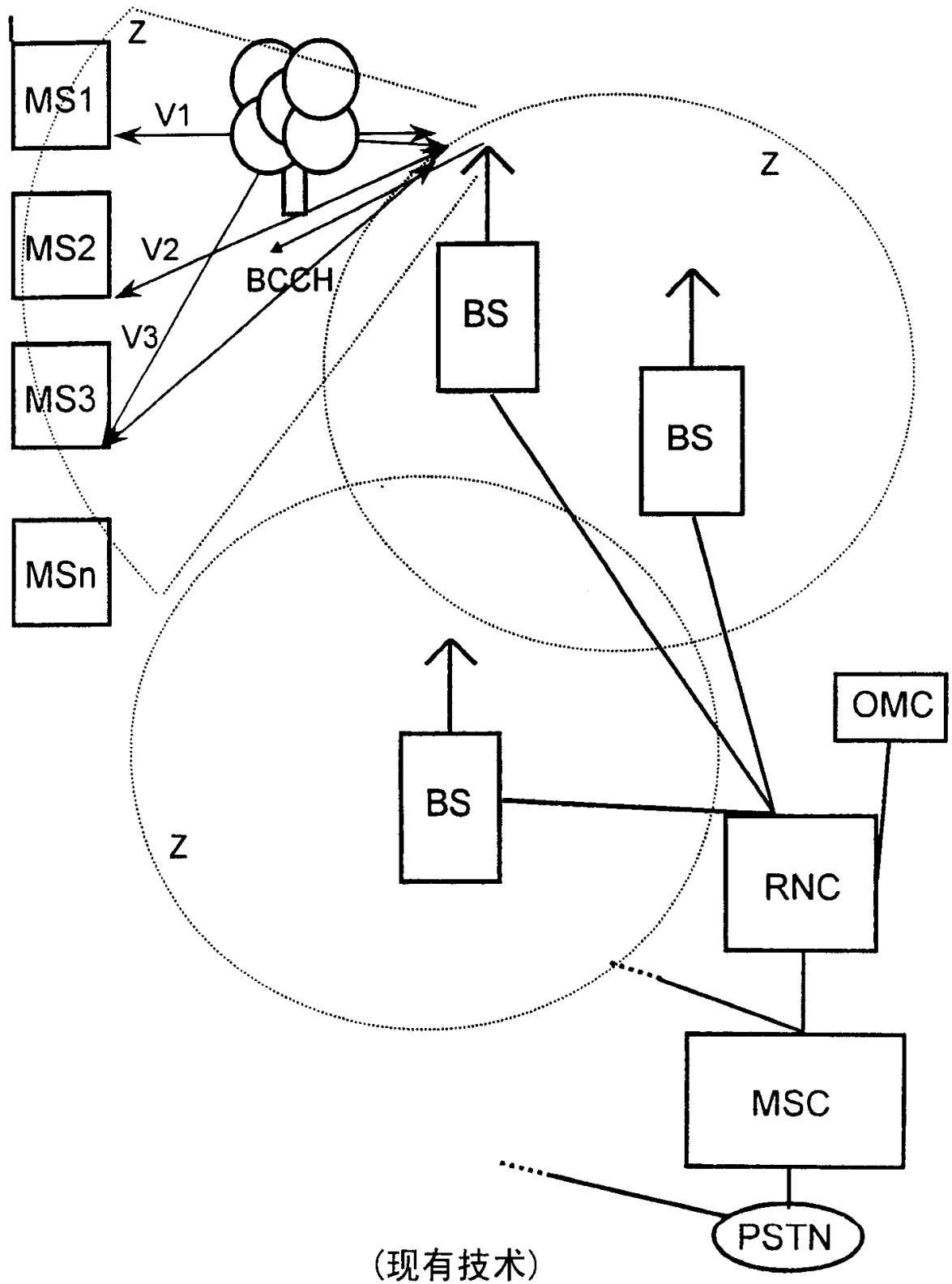


图 2



(现有技术)

图 3

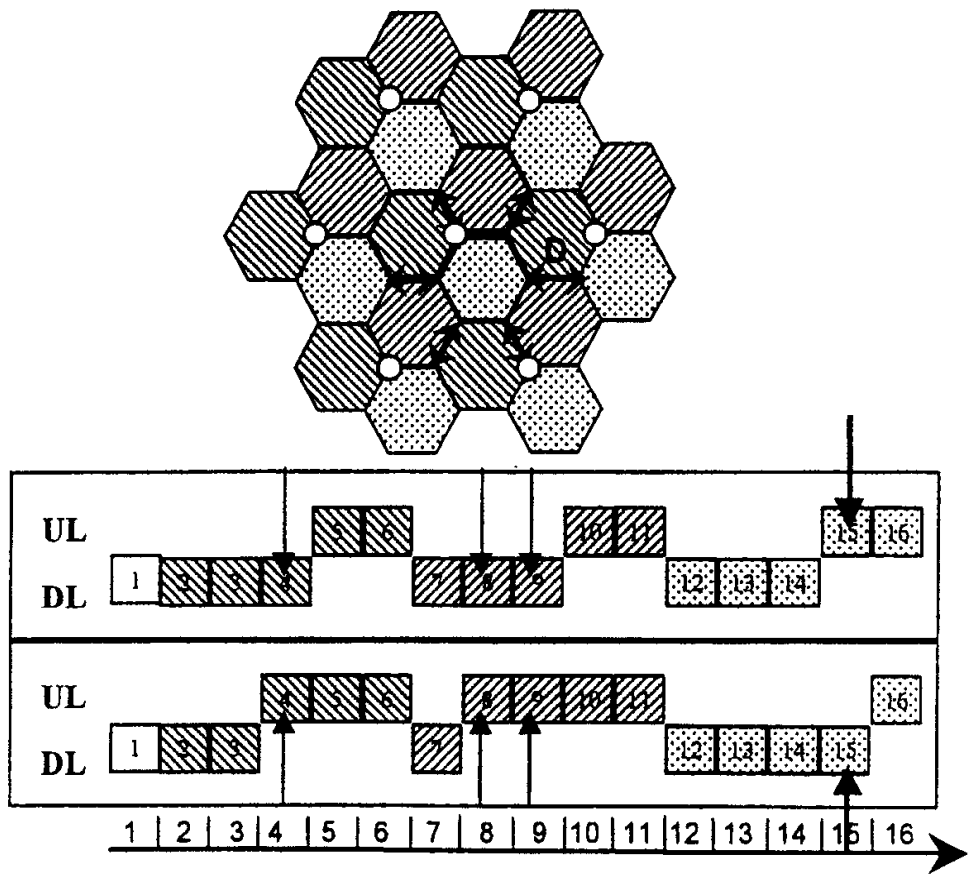


图 4

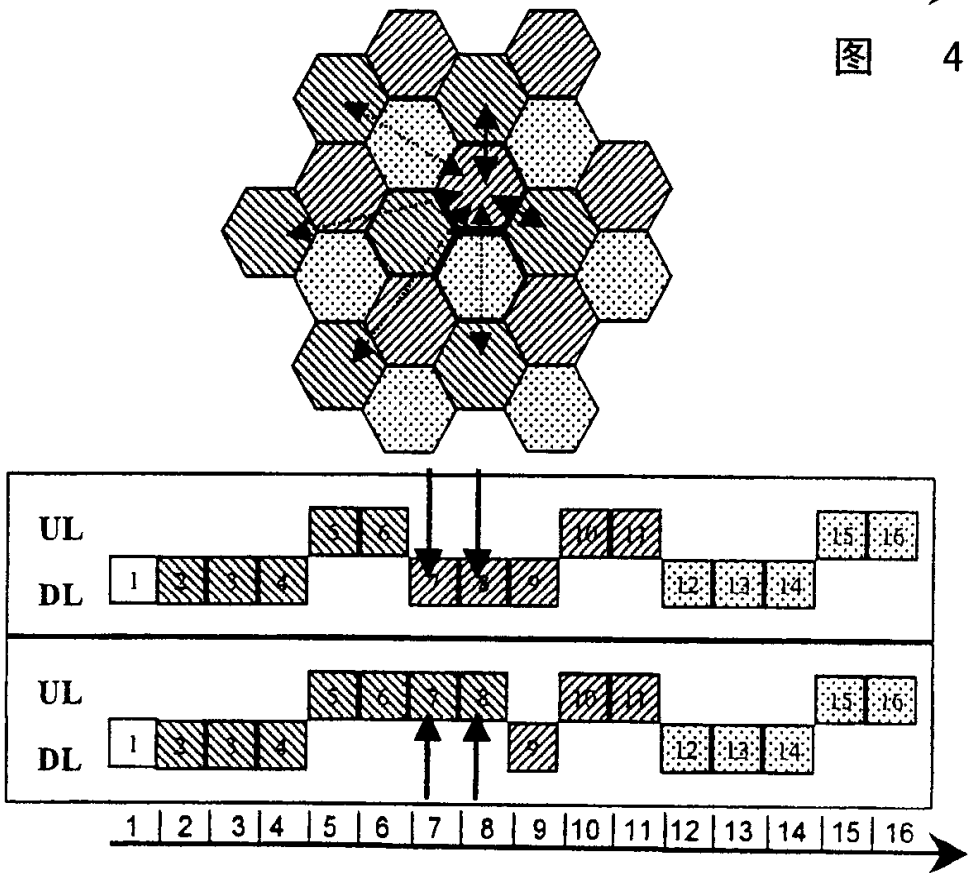


图 5

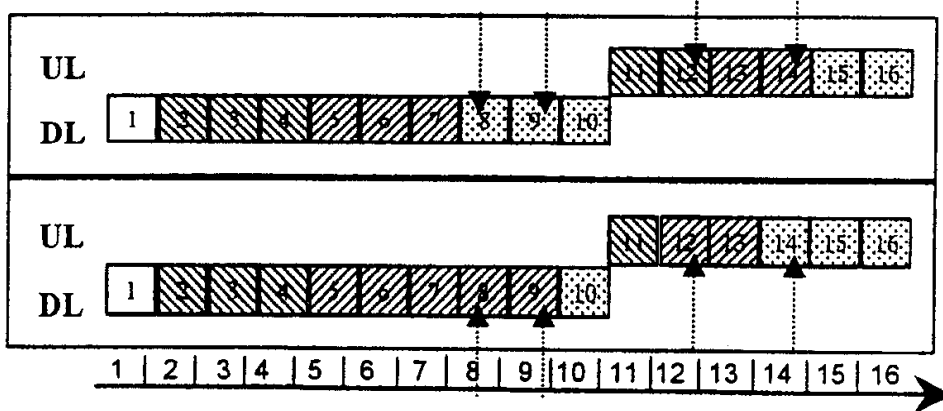
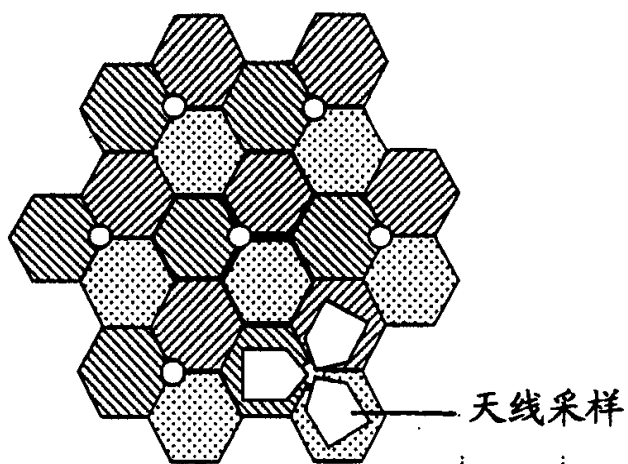


图 6

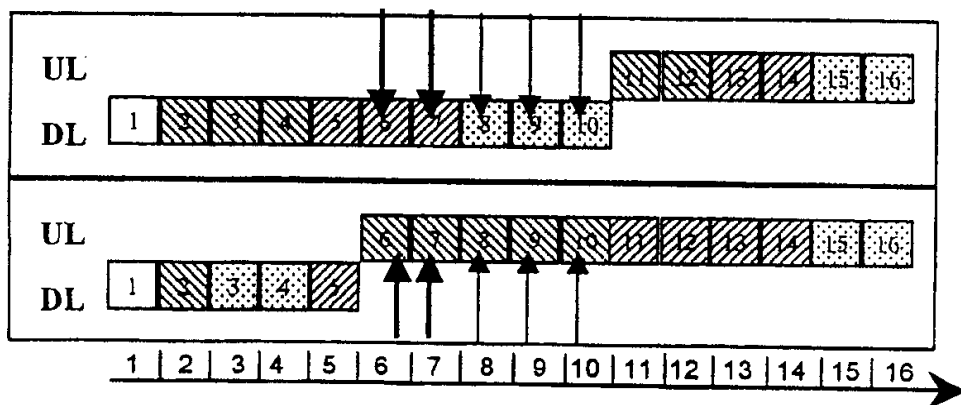
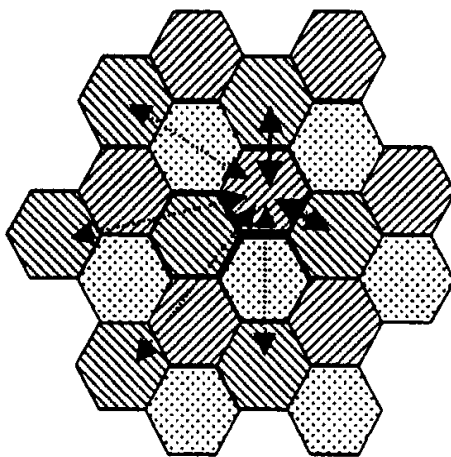
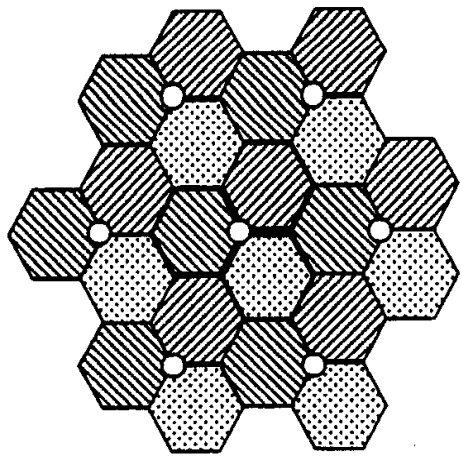


图 7



○ BS-位置

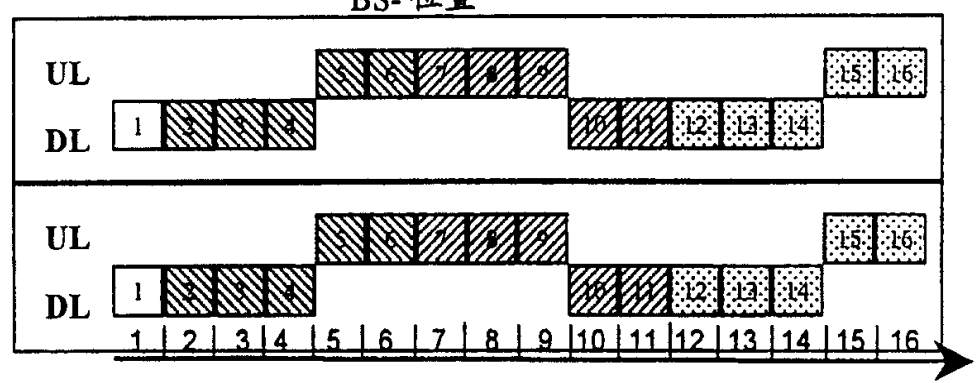


图 8

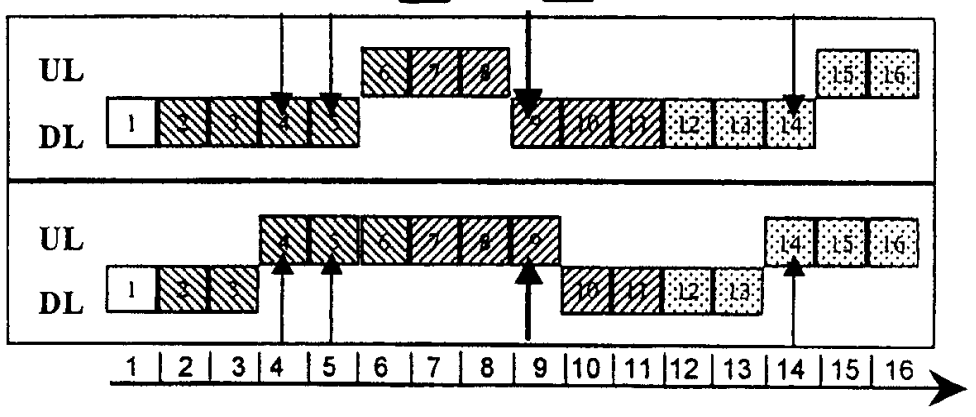
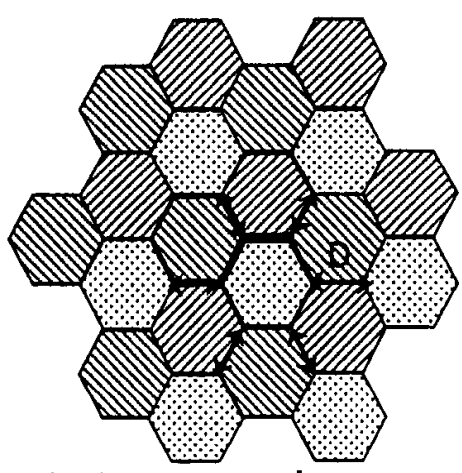


图 9

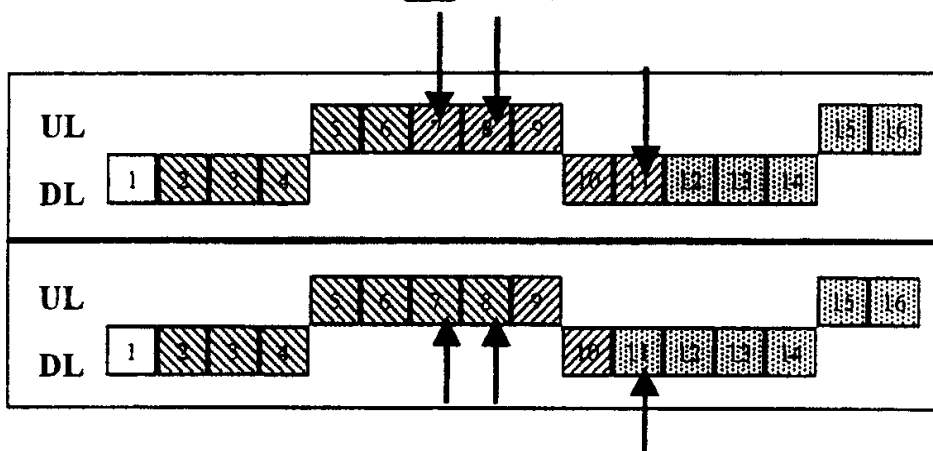
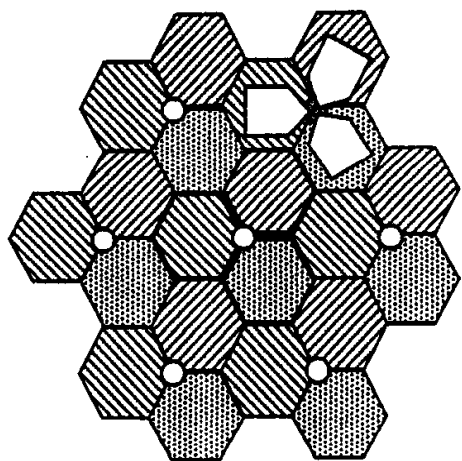


图 10

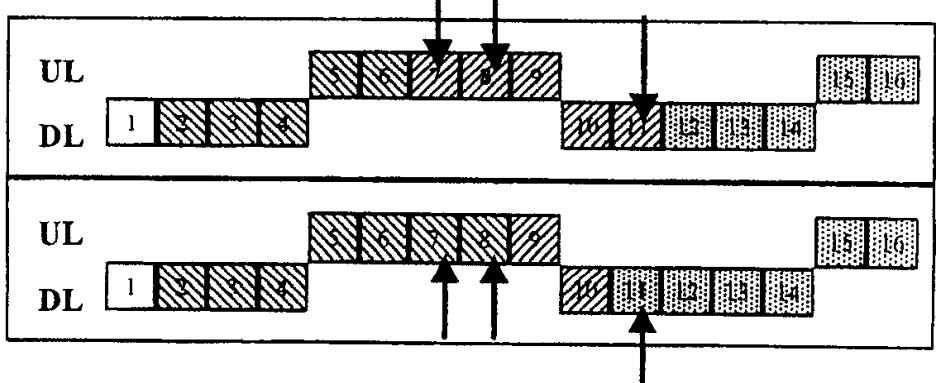
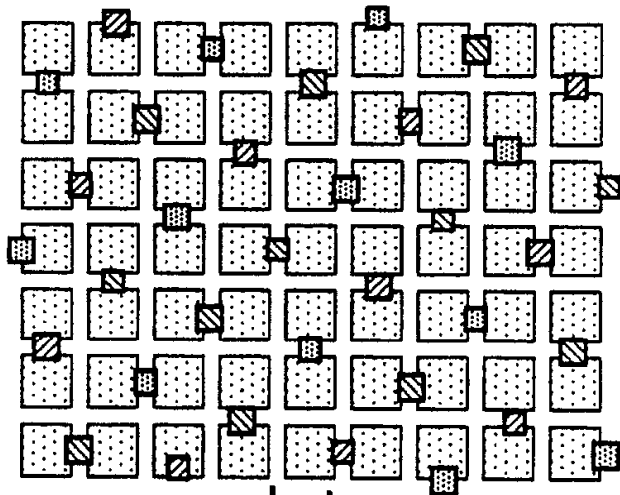


图 11

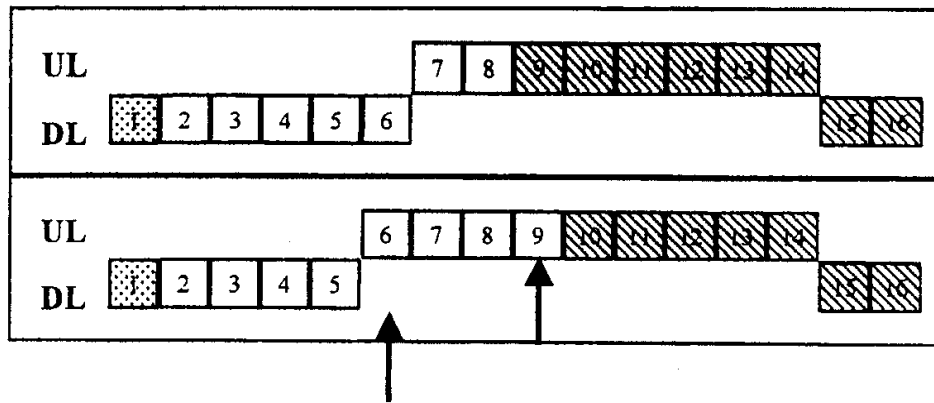
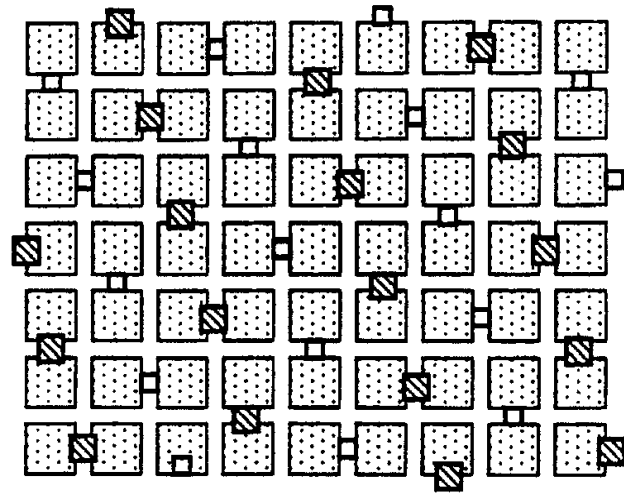


图 12

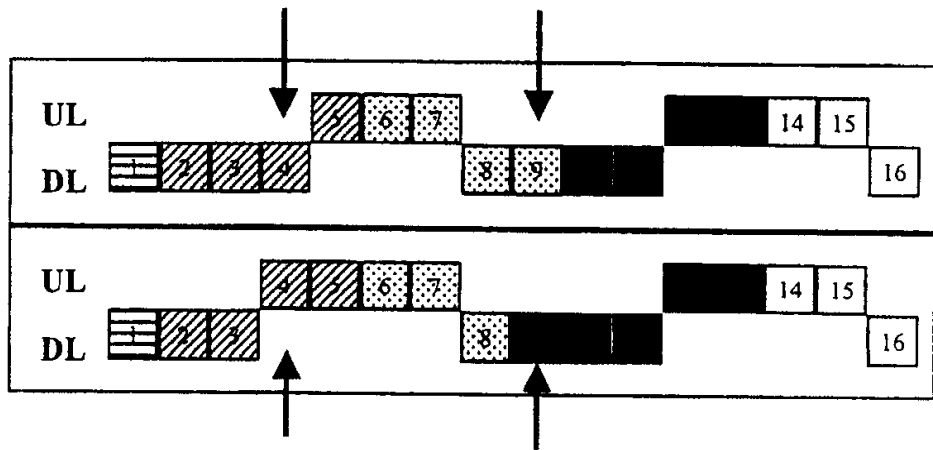
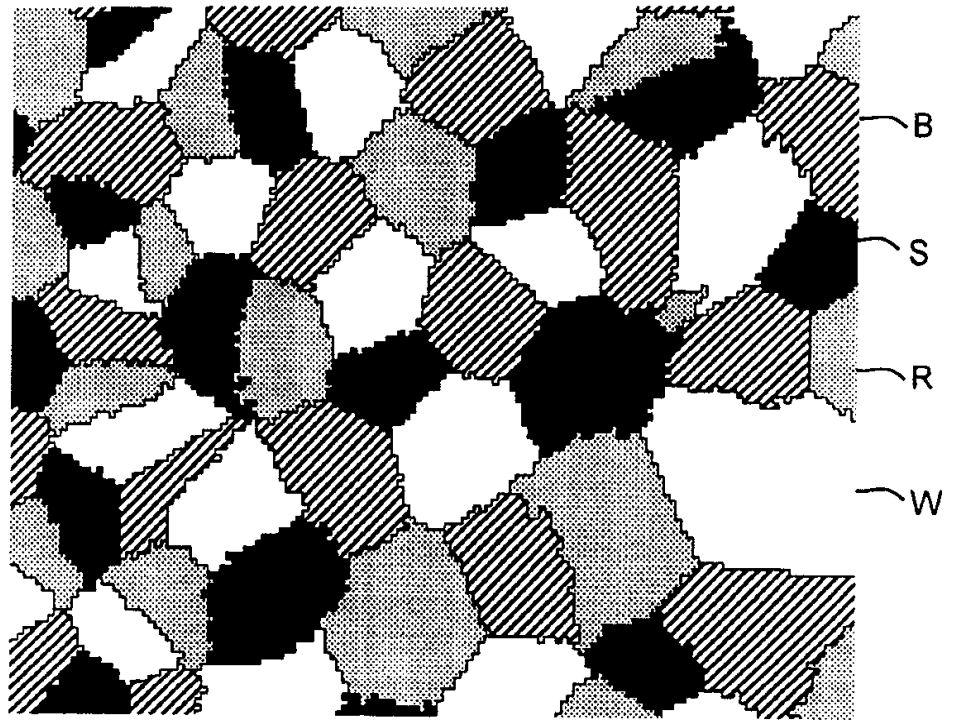


图 13

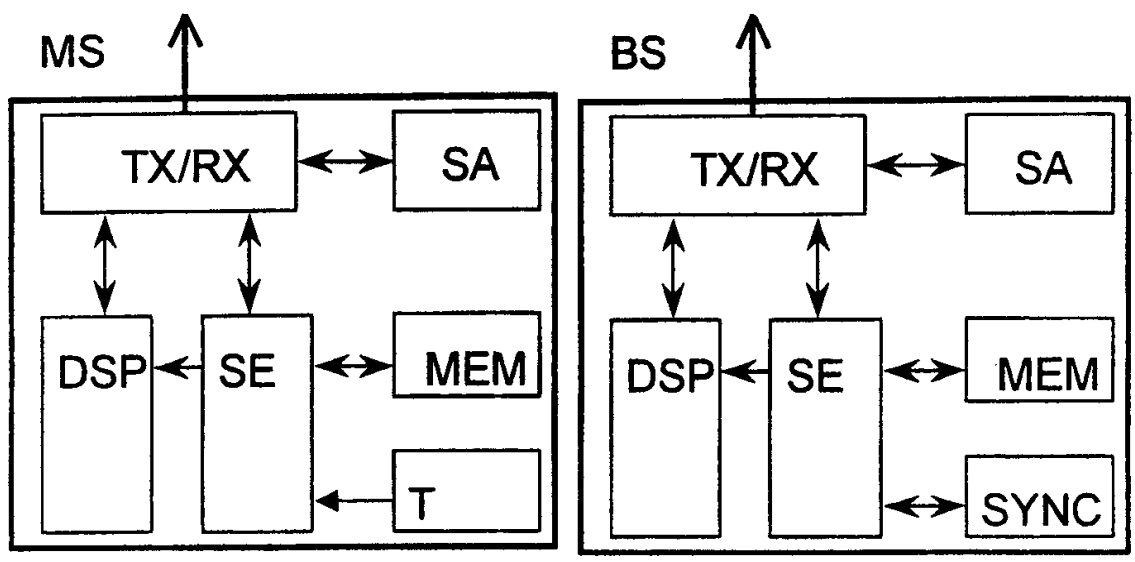


图 14