



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95120343.6

[51]Int.Cl⁶

H04Q 7/30

[43]公开日 1996年9月18日

[22]申请日 95.10.31

[30]优先权

[32]94.11.1 [33]JP[31]268553/94

[71]申请人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

[72]发明人 草木务 椎名梯 榎健志

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

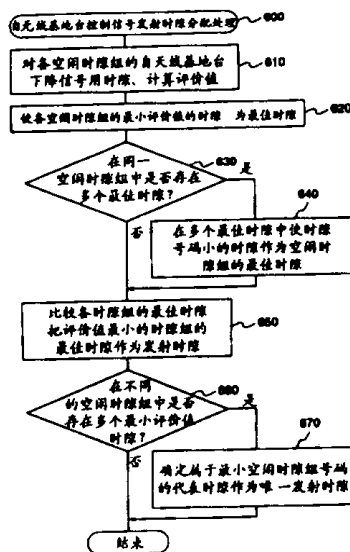
代理人 王忠忠 叶恺东

权利要求书 4 页 说明书 14 页 附图页数 8 页

[54]发明名称 移动通信系统的控制信号发射时隙分配方法及应用该分配方法的无线基地台

[57]摘要

在 TDMA-TDD 方式移动通信系统的各无线基地台 110 中, 经多个复帧期间检测, 自其他无线基地台发射的控制信号及自移动终端发射的控制信号 (步骤 41), 识别他台使用中下降控制用时隙和上升控制用时隙 (步骤 42、43), 从除去他台使用中的下降控制用时隙的空闲时隙组中, 去掉上升信号用时隙, 用一定的评价函数选择最佳下降控制用时隙候补, 分配其中的 1 个作为本台下降控制用时隙 (步骤 44、45、图 8) 的控制信号发射时隙的分配方法。



权 利 要 求 书

1. 一种控制信号发射时隙分配方法，在移动通信系统中具有多个无线基地台，各无线基地台和移动终端的通信是根据由包括各个下降信号用时隙组和上升信号用时隙组的多个帧组成的复帧进行的，在各无线基地台和其管辖下的移动终端之间的控制信息的通信中，与其他无线基地台使用同一特定频率的控制载波；其特征在於包括如下步骤：

各无线基地台经多个复帧期间监测所述特定频率的控制载波的接收状况；将以复帧周期定期检测上述控制载波的时隙判断为在他台使用中的下降控制用时隙，在本台的复帧中，从除去对应于所述他台使用中下降控制用时隙的时隙的多个时隙中，分配本台应使用的下降控制时隙。

2. 如权利要求1所述的控制信号发射时隙分配方法，其特征在於分配所述下降控制时隙的步骤包括从除去属于本台复帧的上升信号用时隙组的时隙的剩余多个时隙中，分配本台应使用的控制时隙的步骤。

3. 如权利要求2所述的控制信号发射时隙分配方法，其特征在於分配所述下降控制时隙的步骤包括在所述剩余的多个时隙中，选择在时间上距所述他台使用中的下降控制用时隙处于最远位置的时隙作为本台应使用的下降控制时隙的步骤。

4. 如权利要求3所述的控制信号发射时隙分配方法，其特征在於分配所述下降控制时隙的步骤包括在本台的复帧中，提取除去对应

于所述他台使用中的下降控制用间隙的间隙的多个间隙作为空闲间隙组的步骤；在所述各空闲间隙组中应用一定的评价函数求出作为选择基准的评价值的步骤；根据该评价值选择本台应使用的下降控制间隙的步骤。

5. 如权利要求4所述的控制信号发射间隙分配方法,其特征在于求所述评价值的步骤包括在所述各空闲间隙组中,在将起始间隙的间隙号码定为1,最后间隙的间隙号码定为P,作为判定对象的间隙的间隙号码定为i时,应用 $J=(i-1)(i-P)$ 的评价函数求出上述评价值的步骤;选择所述下降控制间隙的步骤包括,在用各空闲间隙组求得的所述评价值内选择具有最小值的间隙作为本台应使用的下降控制间隙的步骤。

6. 如权利要求4所述的控制信号发射间隙分配方法,其特征在于求所述评价值的步骤包括在同一空闲间隙组中,在作为本台应使用的下降控制间隙候补中具有可选择的同样评价的值多个间隙存在情况下,在所述空闲间隙组内根据各间隙的间隙号码大小关系、选择1个间隙作为候补间隙的步骤;选择在所述本台应使用的下降控制间隙的步骤包括,在从多个空闲间隙组选择的所述候补间隙中,在作为本台应使用的下降控制间隙中具有可选择的同样评价值的多个候补间隙存在情况下,根据所述各空闲间隙组的号码大小关系,选择所述多个候补间隙内一个候补间隙作为本台应使用的下降控制间隙的步骤。

7. 如权利要求1所述的控制信号发射间隙分配方法,其特征在于所述监测步骤包括以本台产生的复帧的各间隙定时检测前述控制载波的步骤;分配前述下降控制间隙的步骤包括将所述控制载波的检

测次数在一定的阈值以上的时隙判断为他台使用中的下降控制用时隙,在本台复帧中,从除去对应所述他台使用中的下降控制用时隙的时隙的多个时隙中,分配在本台应使用的下降控制时隙的步骤。

8. 一种无线基地台,在移动通信系统中具有各个无线基地台,各无线基地台和移动终端的通信是根据由包括各个下降信号用时隙组和上升信号用时隙组的多个帧组成的复帧进行的,在各无线基地台和处于其管辖下的移动终端之间的控制信息的通信中,与其他无线基地台使用同一特定频率的控制载波;其特征在于包括如下装置:

各无线基地台经多个复帧期间监测上述特定频率的控制载波的接收状况的装置,将以复帧周期定期检测上述控制载波的时隙判断为在他台使用中的下降控制用时隙,产生表示复帧的各时隙他台的使用状况的表格的装置;参照前述表格,在本台的复帧中,通过除去对应于所述他台使用中的下降控制用时隙的时隙的多个时隙中,分配本台应使用的下降控制时隙的装置。

9. 如权利要求8所述的无线基地台,其特征在于分配所述下降控制时隙装置包括通过除去属于本台复帧的上升信号用时隙组的时隙的剩余多个时隙中,分配本台应使用的下降控制时隙的装置。

10. 如权利要求9所述的无线基地台,其特征在于分配所述下降控制时隙装置包括选择在时间上处于距所述他台使用中的下降控制用时隙最远的时隙作为本台应使用的下降控制时隙的装置。

11. 如权利要求10所述的无线基地台,其特征在于分配所述下降控制时隙的装置包括在本台复帧的时隙内提取除去对应于所述他台使用中的下降控制用时隙的时隙的多个时隙作为空闲时隙组的装置;在所述各空闲时隙组中应用一定的评价函数求出作为选择基准的评

价值的装置;根据该评价值选择本台应使用的下降控制时隙的装置。

12. 如权利要求11所述的无线基地台,其特征在于求所述评价值的装置包括在所述各空闲时隙组中,当设最前时隙的时隙号码为1,最后时隙的时隙号码为P,作为判定对象的时隙的时隙号码为i时,则应用 $J=(i-1)(i-P)$ 的评价函数求所述评价值的装置;选择所述下降控制时隙的装置包括在各空闲时隙组求得的所述评价值内,选择有最小值的时隙作为本台应使用的下降控制时隙的装置。

13. 如权利要求11所述的无线基地台,其特征在于求所述评价值的装置包括:在同一空闲时隙组中,作为本台应使用下降控制时隙的候补存在可选择的同样评价值的多个时隙情况下,根据在所述空闲时隙组内给时隙所标的时隙号码大小关系选择一个时隙作为候补时隙的装置;所述本台中选择应使用的下降控制时隙的装置包括:在所述各空闲时隙组中选择了的候补时隙中,作为在本台应使用的下降控制时隙存在可选择的同样评价值的多个候补时隙情况下,根据给所述各空闲时隙组所标号码大小关系选择所述多个候补时隙内的一个候补时隙作为本台应使用下降控制时隙的装置。

14. 如权利要求8所述的无线基地台,其特征在于所述监测装置包括以在本台产生的复帧的各时隙定时检测所述控制载波的装置;分配所述下降控制时隙的装置包括:把所述控制载波的检测次数为一定阈值以上的时隙判断为他台使用中下降控制用时隙,在本台复帧中,从除去对应于所述他台使用中下降控制用时隙的时隙的多个时隙中,分配本台应使用的下降控制时隙的装置。

说明书

移动通信系统的控制信号发射时隙 分配方法及应用该分配方法的无线 基地台

本发明涉及有关移动通信系统,更详细来说涉及TDMA(时分多址联接)-TDD(时分多路)方式移动通信系统无线区域的控制信号发射接收时隙分配方法及无线基地台。

在TDMA-TDD方式的移动通信系统中,使用由分别分成多个时隙的多个帧组成的复帧,各无线基地台在上述复帧中选择处于空闲状态的1个时隙作为控制信号发射用时隙,以复帧周期将控制信息给予移动终端。

图1表示TDMA-TDD方式的基地台(BS)与终端(PS)的一般发射接收的定时关系。在图1表示上升信号用时隙组、下降信号用时隙组分别有4时隙的构成。

各帧中所含的多个时隙分成下降信号(从基地台到终端的通信)用时隙组10和上升信号(从终端到基地台通信)用时隙组20,每个上述的移动终端的控制信号发射用时隙(以下称下降控制用时隙)从某个帧的下降信号用时隙组之中选出。(例如图1的4)终端到基地台的控制信号的发射是通过在各帧的上升信号时隙组中,处于与上述下降控制用时隙对应的位置关系如偏移半帧的位置的时隙(以下称为上升控制用时隙)来进行的。例如当图1的4作为下降控制信号使用,

则把半帧偏移的8作为上升控制用时隙。在基地台和移动终端间的数据信息通信中分别使用各帧的上升信号用/下降信号用时隙组的剩余时隙(图1的1、2、3、5、6、7)。

各基地台在自身选择的特定帧的下降控制用时隙中,使用与其他基地台所使用的同一频率的载波,以复帧周期发出控制信号。在各复帧的上述特定帧以外的帧中,不能有效地利用与上述下降控制用时隙具有对应位置,例如偏离一帧位置的下降信号用时隙。各基地台给所辖的移动终端分配各帧的特定上升/下降通信用时隙,分配由于先决定的多个信道中选择的信道频率。因此,各移动终端以构成复帧的各帧的周期,使用通过基地台指定的通信用时隙,经基地台和基地台与其他终端装置通信。这时,问题在于各基地台如何选择空闲状态的控制用时隙。

过去,这种TDMA-TDD方式的移动通信系统无线区域的时隙分配方法之一,比如有特开平6-54363号公报中所记载的"移动通信系统的升举方式"(已有技术1)。

在上述方式中,各无线基地台在系统上升时,依次实施下降信号用时隙的控制载波的检出工作。各基地台把未检出控制载波的定时判断为空闲发射定时(空闲时隙),选定该空闲定时为本台下降控制信号的发射定时,以上述发射定时作为起点,把TDMA帧的1帧时间 t 与无线基地台数 N 之积($t \times N$)的值作为1个周期,开始控制用载波的发射。

此外在上述已有的方式中,把各帧的第1时隙分配给下降方向控制时隙。各基地台在第1帧的第1时隙中检测来自其他基地台的控制载波时,将1帧的时间 t 作为检测间隔,以相当后续各帧第1时隙的定时进行控制载波检测。换言之,上述方式为了检测空闲帧,各基地台

采取帧同步是必要的。

作为在无线区间的时隙分配方法的其他已有例,比如有特开平4-150116号公报所提出的"时分多路无线通信方式"(已有技术2)。

上述方式对于由在无线区域中 n 个时隙(信道)组成的TDMA帧,适用1个载波频率。非固定地分配在空闲状态时隙中各移动终端(无绳电话)对应的无线信道的多信道存取(MCA)方式移动通信系统中,各无线基地台以与其他基地台不采取帧同步的状态,不与其他台干涉(干扰)地能分别给移动终端分配空闲时隙。

即在某基地台判断TDMA帧的第 i 信道为空闲状态,给终端分配信道时,如果该帧不与其他基地台使用的帧采取同步,则由于空闲状态与判定的时隙在时间轴上与其他台信号相重的可能性存在,所以在上述方式中,各基地台以一定步骤检出多个空闲信道之后,就有关各空闲信道,测定与在时间轴上,在其前后的使用信道的时间间隔。在这些空闲信道中,把与前后使用信道的时间间隔为最大的作为应使用的通信信道,即便与他台的帧之间在时间轴上多少存在偏差情况下,要最小限度地抑制时隙间干涉。

这样,上述已有技术1的方式以各基地台采取帧同步为前提,有必要进行为在基地台间帧同步的特殊控制。

此外,上述已有技术2,在1帧中,未检出在基地台和移动终端间通信中利用的特定频率的载波的信道(时隙)全部判断为空闲信道,在这些空闲信道中,根据与前后使用中信道的位置关系,要选择应使用的通信信道。因此如使用上述复帧的TDMA-TDD方式的移动通信系统,在各帧内存在上升/下降的2个控制用时隙,运转中的各基地台在特定帧的1个下降控制用时隙中分别工作,以复帧周期发射控制信号。

各移动终端使用与基地台同样的控制载波，根据本身需要不定期地给某帧上升控制用时隙输出控制信号，在上述系统中，在各基地台间不采取帧同步情况下，重新开始的基地台检出相当于上述控制信号的特定频率的载波，即使把1个复帧的几个时隙能识别为他台使用中的控制用时隙，由于上升信号下降信号都用同样的频率，所以也不可能判断这些时隙属于上升/下降的哪个时隙组，这就是问题所在。

因此，从全部选择对象除去控制信号载波被检出的时隙，用已有技术2的方法，当从剩余时隙中选择在本台使用的上升/下降控制用时隙时，问题在于选择自由度受到明显制约，不能实现最佳控制用时隙的分配。

并且，在上述已有技术2中，存在在空闲时隙中应从分配的对象去掉的例外个的时隙情况，或在特定载波被检出的使用中的时隙中也可作为分配对象的时隙存在的情况，有关上述2种情况的处理未作考虑。

本发明的目的在于提供一种复帧方式移动通信系统及基地台，即使在与其它无线基地台间不采取帧同步，也能使各基地台分配最佳控制用时隙。

本发明另外目的在于提供一种控制用时隙的分配方法，在使用由分别包含下降信号用时隙组和上升信号用时隙组的多个帧组成的复帧的TDMA-TDD方式移动通信系统中，各基地台使用与他台一样的控制用频率，不与他台干涉地把控制信息传送到管辖下的移动终端。

本发明的再一个目的在于提供一种控制用时隙的分配方法及基地台，在各基地台分析控制用载波的接收状况，以他台使用中的时隙，识别定期输出控制信号的下降控制用时隙还是不定期输出控制信号

的上升控制用时段,即可选择最佳控制用时段。

为实现上述目的,本发明特征为根据利用由下降信号用时段组和上升信号用时段组组成的多个帧的复帧,在无线基地台管辖下的移动终端和进行无线区间通信的无线通信系统中,各无线基地台为选择在本台应使用的下降控制时段,经过多个复帧期间记住各复帧内的每个时段有无控制用载波检出,控制用载波把以复帧周期定期检出的时段判断为他台使用中的下降控制用时段;控制用载波把不定期检出的时段判断为他台使用中的上升控制用时段,之后从除去他台使用中下降控制用时段的时间组中,选择在本台应使用的下降方向,上升方向的控制用时段。

更详细地说,本发明各无线基地台可根据控制用载波检测状态提取由夹在他台使用中的下降控制用时段中的上升控制用时段和控制用载波非检出时段组成的时段组作为"空闲时段组"。在各空闲时段组内,由于在本台的复帧格式上相当于上升信号用时段位置的时段不作为下降信号使用,所以作为非选择对象。从剩余时段中选择位于在时间上距上述他台使用中下降控制用时段最长的时段作为"本台下降控制用时段候补"。相对于各空闲时段组实施这样的处理,在本台应使用的下降控制用时段中决定从本台下降控制用时段候补中评价值最高的(或低的)。另外,从各空闲时段组的本台下降控制用时段候补的选择采用一定的评价函数,除从代表各空闲时段组的多个候补时段中决定下降控制用时段外,根据用上述评价函数求得的评价值的大小选择特定的时段作为本台下降控制用时段。

本发明的无线基地台具体包括:信号发射接收部,在无线区域通过TDMA-TDD方式的复帧进行信号的发射接收;信号检测识别部,在检

出从天线接收的控制载波电平的每个时隙中, 识别是否是他台用作控制的使用中的时隙; 存储器, 用于通过多个复帧期间存储表示上述信号检测识别结果的检测数据; 处理器, 分析上述检测数据, 将复帧的各时隙区分为在他台使用中的下降控制用时隙和由上升控制用时隙或控制载波未检出时隙组成的空闲时隙组, 从各空闲时隙组中, 将除去相当于本台复帧的上升信号用时隙的时隙的空闲时隙作为选择对象, 根据一定的评价函数实施选择在本台应使用的下降控制用时隙的发射时隙分配处理程序; 在无线基地台起动时, 根据上述信号识别部和发射时隙分配处理程序, 在复帧的特定帧内, 本台选择应使用的1个时隙用作下降控制, 在无线基地台运用时, 在各复帧的特定帧的特定下降时隙中, 发出下降控制信号, 在各帧的上升时隙组内, 将位于与上述本台的下降控制用特定帧相关连的位置的时隙指定为上升控制用时隙; 在各帧的上升/下降信号用时隙内, 将这些控制用时隙以外的时隙作为通信用时隙, 进行管辖下的移动终端间的控制信息及数据信息的通信。

根据本发明, 经多个复帧期间检测每个时隙控制载波的有无, 利用检查控制载波是否以复帧周期定期输出的时隙, 他台可以识别使用中的下降控制用时隙和上升控制用时隙。从除去了他台使用中的下降控制用时隙和本台帧格式的上升信号用时隙组的空闲时隙组中, 选择本台应使用的下降控制用时隙, 所以可有效地实施选择处理。

并且, 在从上述的空闲时隙组之中选择在本台应使用的下降控制用时隙候补时, 应用事先考虑到的评价函数, 选择在时间上距先后定位的他台使用中下降控制时隙最长的时隙, 根据其中的评价价值选择1个时隙, 即使是在与他台不采取帧同步的情况下, 有可能选择控

制信号干涉可能性小的时隙作为射时隙。

在本发明检出控制载波的时隙中，判定上升控制用的时隙与控制载波未检出的时隙同样看作空闲时隙，利用从在他台使用中的下降控制用时隙夹插的空闲时隙组中要选择本台下降控制用时隙，使下降控制时隙利用率提高，无线基地局可高密度配置。

根据本发明，在各帧包含以一定周期定期发射控制信号的下降控制用时隙、和非定期发射控制信号的上升控制用时隙、和未完全包括控制信号的上升/下降通信用时隙的复帧中，借助通过多个复帧期间观测控制载波的接收状况，识别使用中下降控制用时隙和上升控制用时隙，提取在下降控制用时隙中夹插的时隙组作为空闲时隙组，在各空闲时隙组中，在本台的复帧中相当于上升信号用时隙的时隙作为非对象，选择在本台应使用的下降控制用时隙候补，从代表各时隙组的多个候补时隙之中，由于要选择的时间轴上距在他台使用中的下降控制用时隙最远的时隙作为本台下降控制用时隙，所以即便不采取在基地台间帧同步的情况，也可以分配与其他基地台干涉小的控制时隙。

图1说明TDMA-TDD通信定时图；

图2概要说明移动通信网的无线区间图；

图3本发明基地台的方框图；

图4表示TDMA复帧的结构图；

图5表示控制载波检测表格和信号识别表格构成图；

图6控制信号发射时隙的选定流程；

图7表示空闲时隙组的构成；

图8控制信号发射时隙的分配处理流程；

图9表示控制信号发射时隙选择用评价函数的一个实施例。

下面参照附图说明本发明的实施例。

图2 说明应用本发明的移动通信系统结构和无线区域的电波传输。110(110a-110c)为无线基地台(BS);100(100a~100c)为在上述无线区域内与基地台进行通信的移动终端,120(120a-120c)是上述各无线基地台形成的无线区域(与无线基地台能通信的范围);各移动终端通过无线基地台与其他移动终端或固定终端进行通信。在比为使附图简化,所以省去了连接固定终端及无线基地台之间的网络。

各无线基地台110和无线区域120 内的移动终端利用电波 200(200a-200c)以-TDMA-TDD(时分多址联接-时分多路)方式进行信号的发射接收。在附图中,虽然在各无线区域内移动终端单个地表示,但各无线基地台利用各帧内多个通信用时隙与区域内的多个移动终端以时间分隔方式进行通信。

在该实施例中,在各无线区域120中使用由多个帧组成的复帧,将与其他的无线区域共同的特定频率控制用载波(频率)应用于基地台和移动终端间的控制信息通信中,在基地台和移动终端之间的通话信息通信中,对每个终端分配从预先确定的多信道通信用载波(频率)中选择一个频率。此外在各无线基地台之间,上述帧内的信号发射、接收定时未必要与其他基地台同步。

若多个无线区域120靠近,则在一个无线区域内无线基地台110发射的电波和移动终端100 发射的电波分别作为干扰电波到达相邻的其他无线区域。在图示的例子中,比如无线基地台(BS2)110b的电波210ba和来自无线基地台(BS3)110c的电波210ca作为干扰波(电波2)到达无线基地台(BS1)110a。与此相同,来自移动终端(PS2) 100b的电波220ba和来自(PS3)100c的电波220ca也作为干扰波(电波3)到

达。

因此,若在多个无线区域内着眼于共用的控制用载波,则除在各区域内的基地台和移动终端之间发射接收的原来电波(电波1)外,其他区域产生的电波2和电波3到达,当这些用于控制载波的发射接收定时(用于控制时隙)重复时,则相互发生干扰。

图3表示无线基地台110的构成。

无线基地台110的构成包括:天线800;通过上述天线800接收移动终端和来自其他无线基地台的信号载波,同时发射来自本台的信号载波;信号发射接收部810;进行接收信号的检测和识别的信号识别部820;用于保持发射接收数据及程序的存储器830;根据上述程序进行发射接收数据的中继、及其他控制动作的处理器840;与有线网络860连接的基地台-网接口部850。

在上述存储器内保存以下部分:用于保持控制载波检测结果的控制载波检测表格400;用于保持由控制载波检测结果判定的下降/上升控制用时隙的识别结果的信号识别表格410;用于利用上述控制时隙识别结果选择本台应使用的下降控制用时隙的控制时隙分配处理程序600;及其他程序和数据。

控制时隙的分配具体来说在处理器840的控制下,根据信号接收部810接收从其他无线基地台或移动终端到达的控制载波,借助信号检测识别部820,经过多个复帧期间产生控制载波检测电平值数据,存储在控制载波检测表格400后,根据该控制载波检测表格的内容把复帧的各时隙区分为他台下降控制用时隙(下降信号检测),他台上升控制用时隙(上升信号检测);控制载波未检测时隙(信号非检测),将其结果存储在信号识别表格410中。图5表示存储状态的上述控制

信号识别处理一结束就启动控制时隙分配处理程序600,参照上述信号识别表格410的寄存数据,进行本台应使用的下降控制用时隙的选择。

图4表示TDMA-TDD方式的时隙和TDMA帧和TDMA复帧之间关系。

各个TDMA复帧320由多个TDMA帧(以下仅称为帧)310构成。各帧310由下降信号(从无线基地台110往移动终端100的信号)用的时隙组330,用"X"表示的上升信号(从移动终端100往无线基地台110的信号)用的时隙组340组成。

在本发明,各无线基地台选择某帧下降信号用时隙组中包括的其他台干扰可能性最小的空闲状态时隙(特定时隙),分配作为本台下降控制用时隙370。从基地台向所辖移动终端的控制信号的发射,使用上述下降控制用时隙,以复帧周期定期进行。在同一复帧内的其他帧中,与在下降信号用时隙组中所包含的上述特定时隙对应的时隙,比如在一帧周期中有位置上偏离的时隙,不作下降控制信号的发射。在各帧310中,上述特定时隙以外残留的下降信号用时隙,被分配作为下降方向数据信息的通信用时隙350。

另一方面,在各帧310的上升信号用时隙组340中,分配一个(或多个)时隙作为用于从移动终端往无线基地台的控制信号发射的上升控制用时隙380,再分配剩下的时隙作为上升方向的数据信息通信用时隙360。

并且,上升控制用时隙380,与下降控制用时隙370对应的位置关系,如下降控制用时隙为下降时隙组的第 i 个时隙的情况下,也可分配成自下降控制用时隙(特定时隙)的位置偏离半帧时间的位置的时隙,以使上升时隙组的第 i 时隙成为上升控制用时隙。

各无线基地台当分配本台1个下降控制用时段时,在其后以TDMA复帧周期定期地使控制信号的发射工作重复。从而,当在某TDMA复帧的第J帧下降时段组中第i时隙的控制载波检出时,自然对其后的TDMA复帧中的第j帧的第i下降时段定期地作控制载波检测。另一方面各移动终端根据需要不定期地作上升方向的控制信号的发射。因此,即使在某TDMA复帧的第j帧上升信号用时段组的第k时段中检出控制载波,也不一定在下面的TDMA复帧的同一时段中检出控制载波。

图5表示在各基地台生成的TDMA复帧320的时段与在本发明为保持/累计控制载波检测结果使用的表格的关系。

图6表示下降控制信号发出时段的选择程序方框图。

在本发明,各无线基地台以本台TDMA复帧320的各时段的定时,进行天线输入的控制载波检测处理(步骤41);各无线基地局把在TDMA复帧320各时段的控制载波检测结果(检测电平值)存储在具有与这些时段有同等数量的检测电平寄存时段(存储区域)420的控制载波检测表格400中(步骤42);在控制载波检测处理中,以和TDMA复帧的各时段对应的检测定时,测定自天线输入的外部控制载波(图2所示的电波1、电波2、电波3)的电平。

在本发明,对连续的多个(k个)TDMA复帧作上述控制载波检测处理,产生对应于各TDMA复帧的多个(k个)控制载波检测表格400a-400k。此后,分析这些控制载波检测表格的数据,在彼此位于同一位置的k个时段(如各TDMA帧的第i时段)中,依次计算检出的大于一定电平的控制载波的次数,在k个全部时段检出控制载波情况下,判断为在他台使用中的下降控制用时段,在信号识别表格410的第i区域识别结果寄存时段430中设定表示"他台使用中下降控制时段(下

降信号检出)"的识别数据。在控制载波检出次数大于1小于k的情况下,判断为上升控制用时隙;在上述第i区域中设定表示"他台使用中上升控制载波(上升信号检出)"的识别数据。在控制载波检出次数为零时,在信号识别表格410的第i区域中设定表示"信号非检出"的识别数据,(步骤43)。

在图5所示例子中,因在时隙300a在k个全部帧中,检出控制载波,所以在信号识别表格410上对应的信号识别结果寄存时隙430a上寄存表示"下降信号检出"的识别数据。时隙300b因在检测表格400b中未检出控制载波,所以在信号识别表格410对应的信号识别结果寄存时隙430b上,寄存表示"上升信号检出"的识别数据。时隙300c因在全部TDMA帧中未检出载波,所以在信号识别表格410对应的信号识别结果寄存时隙430c上寄存表示"信号非检出"的识别数据。

在此,在通信业务分析情况方面虽然以把时隙区分为3种的形式在410表上设定识别数据,但在以下所述实施例中,时隙分成"他台使用中下降控制用时隙"和"其他时隙"2类就足够了。并且根据电波输送特性、无线基地台周围环境等,在作控制信号检测处理的k个全部TDMA帧中,有关他台使用中下降控制用时隙不一定每次必须检出下降信号,设定小于k值的阈值,使控制载波检出次数与上述阈值比较也可进行下降控制用时隙,上升控制用时隙的判定。

图7表示三者关系,即TDMA复帧320、保持控制用信号识别数据的信号识别表格410和在本台下降控制用时隙的决定中利用的空闲时隙组500。

信号识别表格410保持以对应TDMA复帧时隙的定时作控制载波检测时的时隙识别结果。在信号识别表格410中,若除去用斜线表示

的他台已经使用中的"下降信号检出"时隙,则根据表示"上升信号检出"或"信号非检出"的相互连接的区域可定义"空闲时隙组"500。在图6的步骤44中,提取空闲时隙组。空闲时隙组在信号识别表格410上存在多个,使各空闲时隙组的时隙对应于在1帧上具有上升信号用时隙组301和下降信号用时隙组300的本台TDMA复帧320,则一个基地台为发射控制信号使用的时隙是下降信号用时隙组300中某个时隙。在本发明,构成空闲时隙组500的时隙内,于本台复帧中相当于上升信号用时隙的时隙(画X的)在下降控制用时隙选择对象以外。

图8表示图6步骤45的详细构成,是从上述多个空闲时隙组500中决定本台控制信号用时隙的控制用时隙分配处理程序图。

首先,在信号识别表格410上的各空闲时隙组500中,根据本台有关下降信号用时隙的各时隙,应用一定的评价函数,计算评价值(610)。评价值是这样的一种值,即表示从相邻于含该时隙的空闲时隙组前后的他台使用中下降控制用时隙,即下降信号检测数据寄存时隙的时间偏差大小。作为评价函数,比如上述下降信号用时隙和相邻于上述空闲时隙组的下降控制信号检测数据寄存时隙的时间差大时,适用评价值小的函数,把评价值最小的时隙作为代表各空闲时隙组的最佳空闲时隙候补(620)。

如果在同一空闲时隙组评价值具有同一多个最佳空闲时隙候补的情况下(630),例如把一个空闲时隙组内的本机时隙号码小的时隙作为该组的代表(640)。然后在从多个空闲时隙组选择的最佳空闲时隙候补内,把评价值最小的时隙作为本台控制信号用时隙(650)。如果同一最小评价值的时隙有多个时(660),选择代表空闲时隙组号码小的空闲时隙组的时隙作为本台控制信号用时隙(670)。根据利

用上述处理决定的控制信号用时隙位置,在TDMA复帧内确保的特定帧中,决定下降控制用时隙、上升控制用时隙,分配剩余的上升/下降时隙作为通信用时隙。

图9表示在各空闲时隙组中为决定控制用时隙候补利用的评价值和评价函数关系的一例。图7的空闲时隙组的一个500i要象图8那样提取。设第1时隙750a的本机时隙号码为"1"。若从第2时隙到最终时隙750z依次标"2"、"3"、……"P"为本机时隙码,则把空闲时隙组中所含的空闲时隙总数作为P,把组内任意时隙的本机时隙号码作为i时,时隙i的评价函数J(700)之值可用 $J=(i-1)(i-P)$ 给出。即空闲时隙组内任意时隙750i的评价值730由将时隙号码i代入评价函数求出。在各空闲时隙组所含的时隙中,相当于本台下降信号用时隙的全部时隙根据上述评价函数算出评价值。把评价值最小的时隙作为各空闲时隙组最佳时隙候补770。选择在最佳时隙候补中有最小评价值的作为下降控制用时隙。

作为评价函数"J"可以是在时间上相距他台使用中的下降控制信号的下降信号用时隙的评价值的最大值。这时,在各空闲时隙组中选择最大评价值的时隙作为下降控制信号发射时隙的补救。

本发明不局限于所公开的实施例,在权利要求范围内所包括的所有变形例都将视为属于本发明。

说明书附图

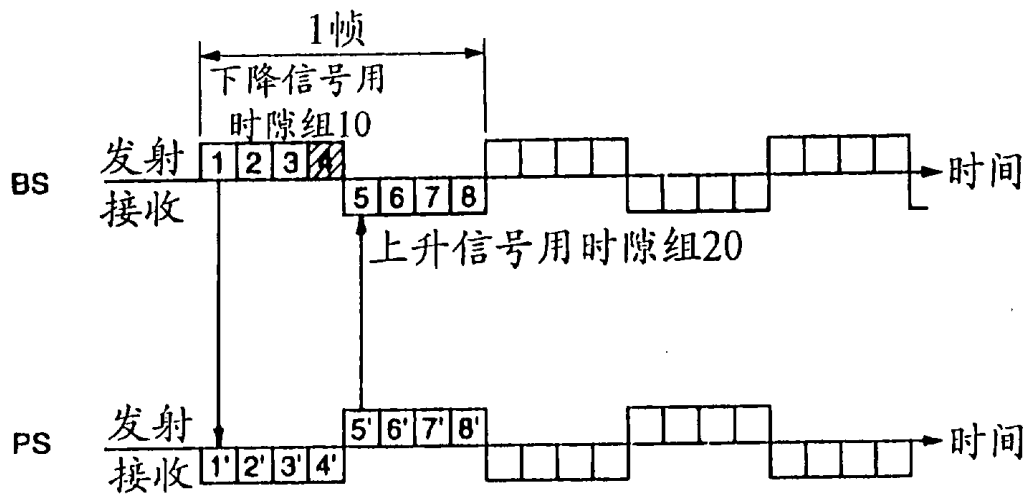


图 1

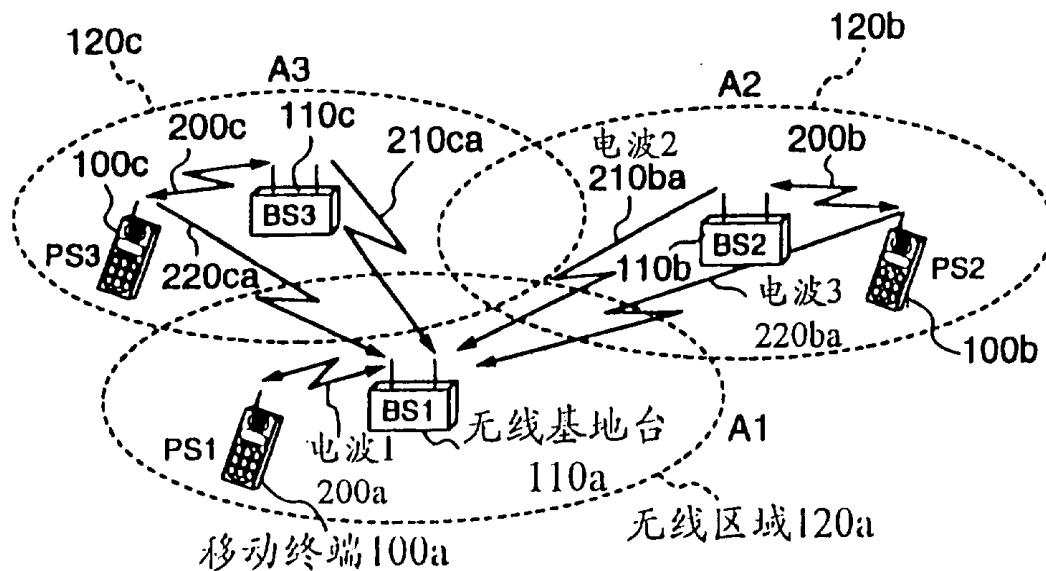
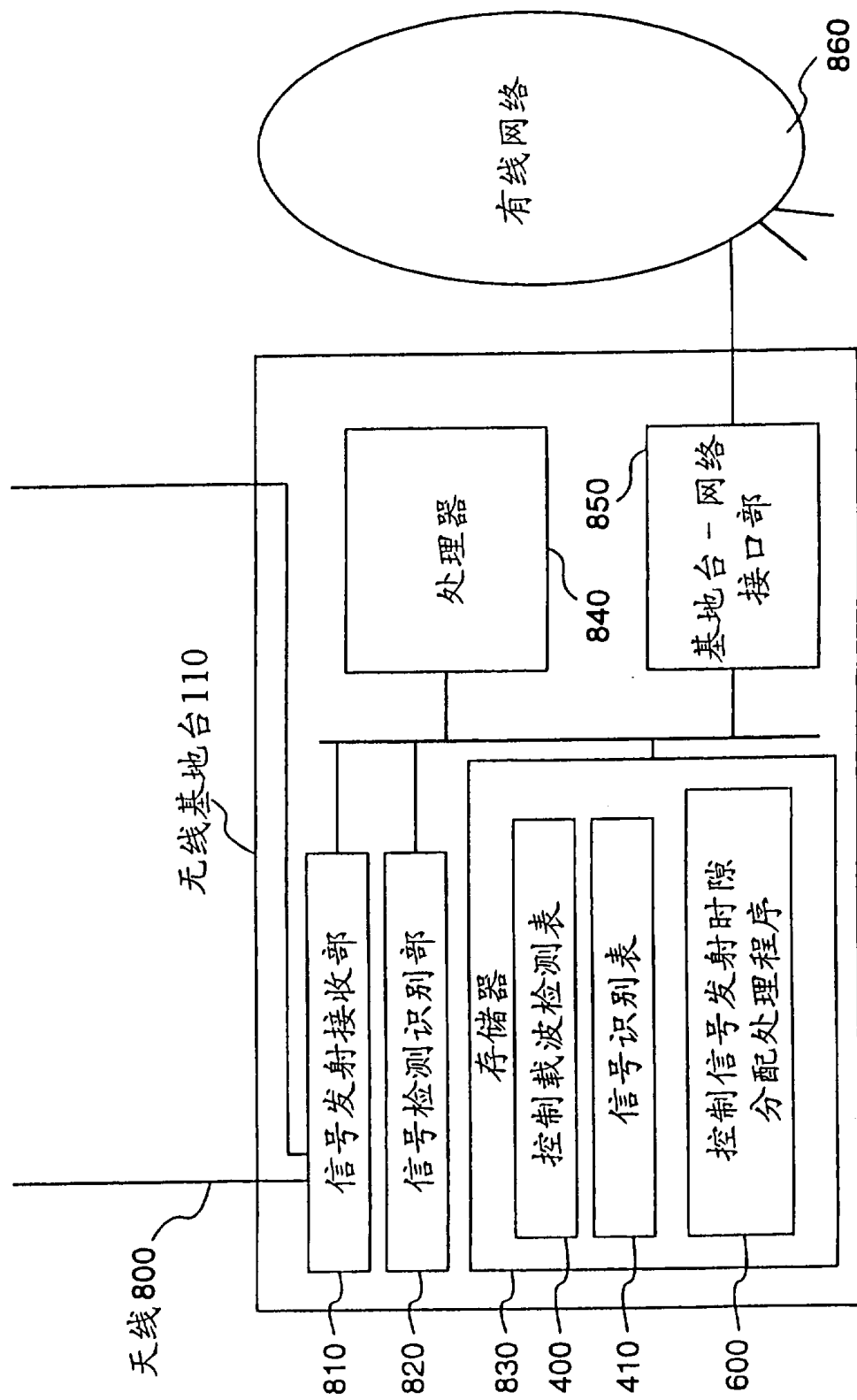


图 2



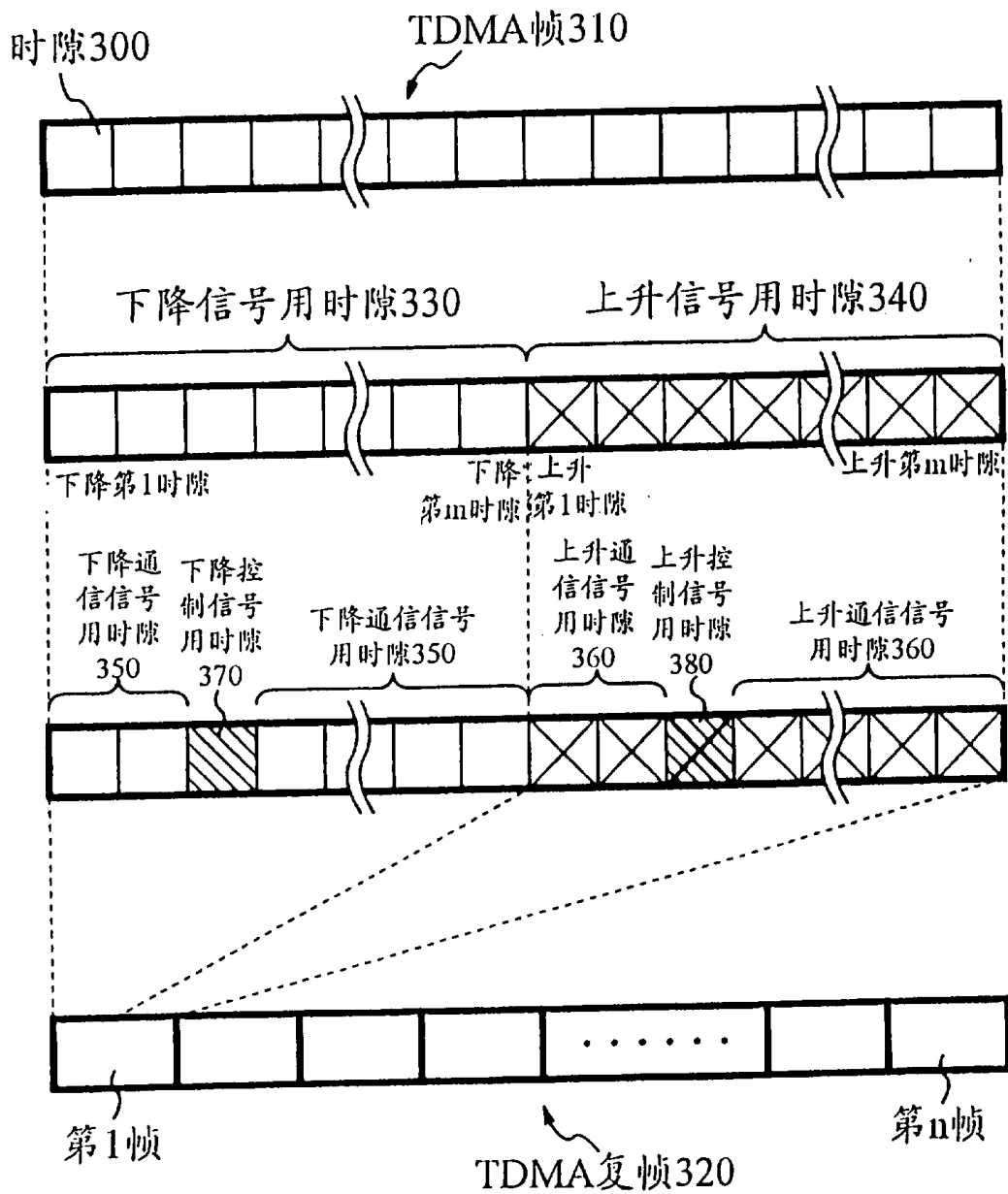


图 4

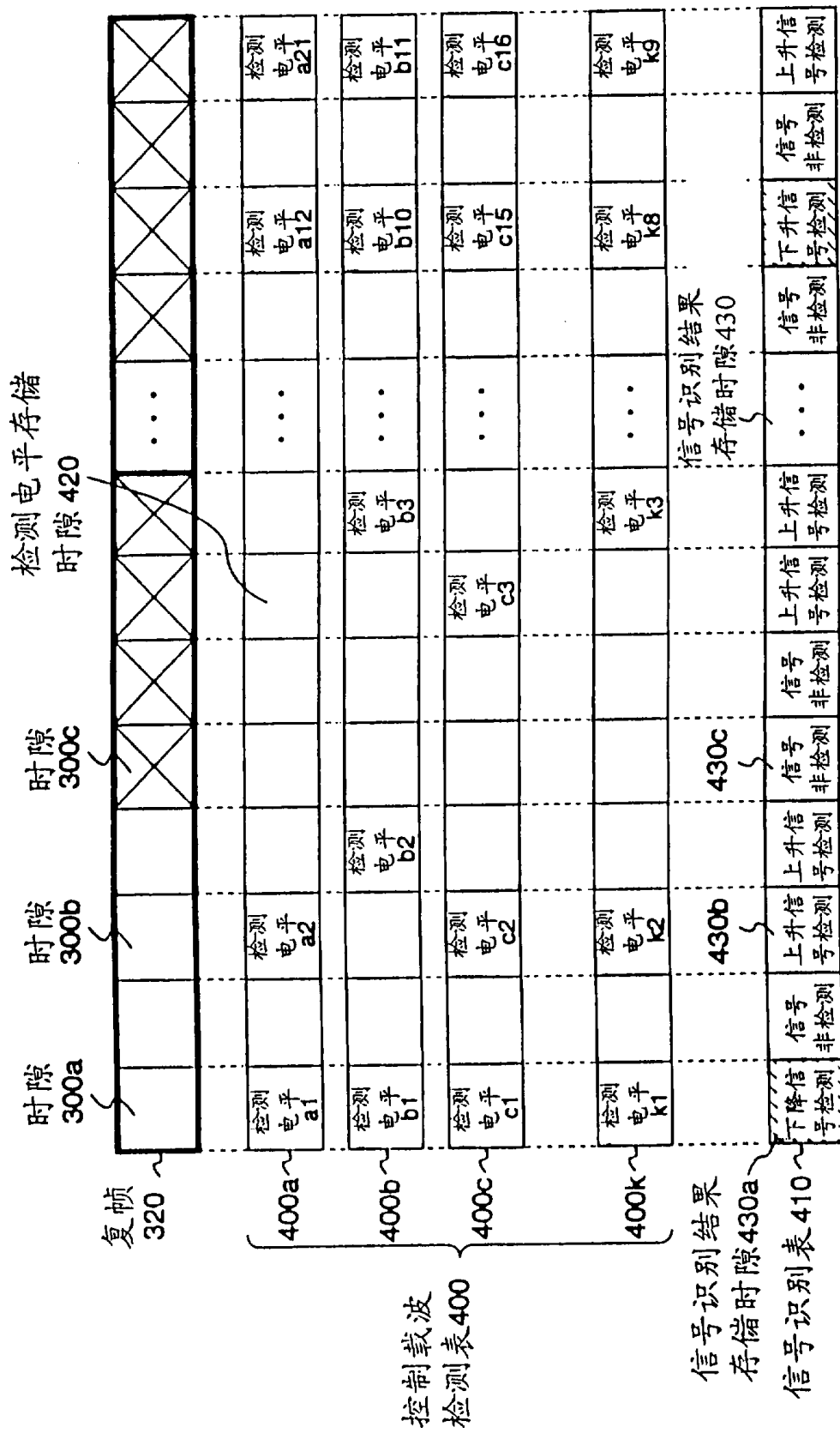


图 5

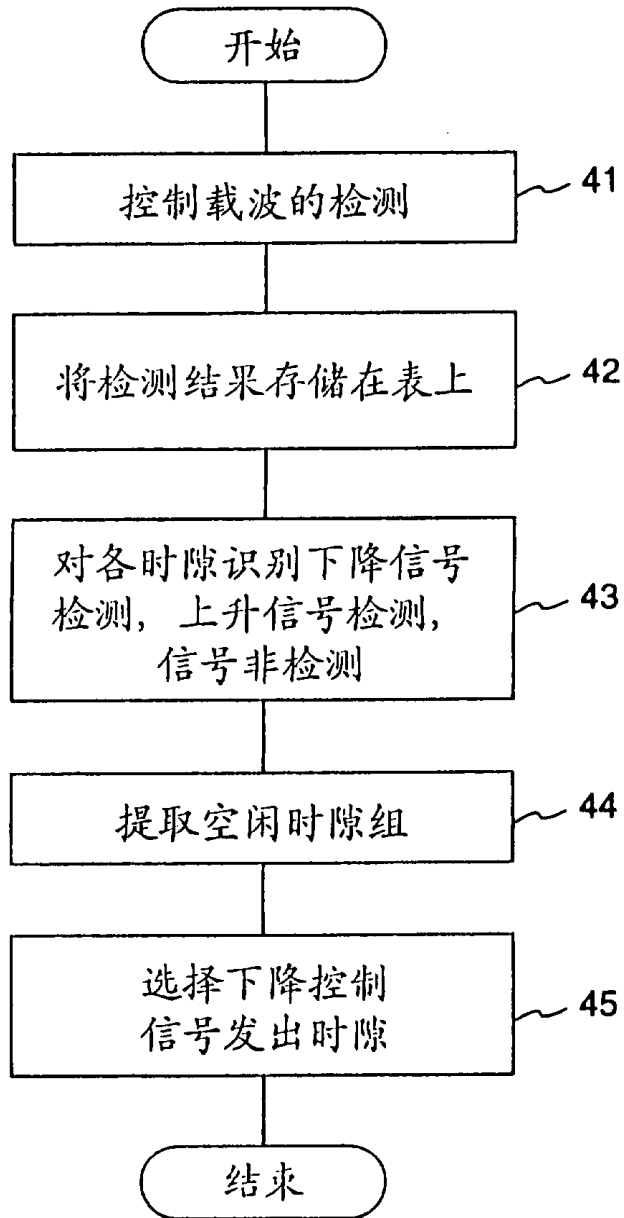


图 6

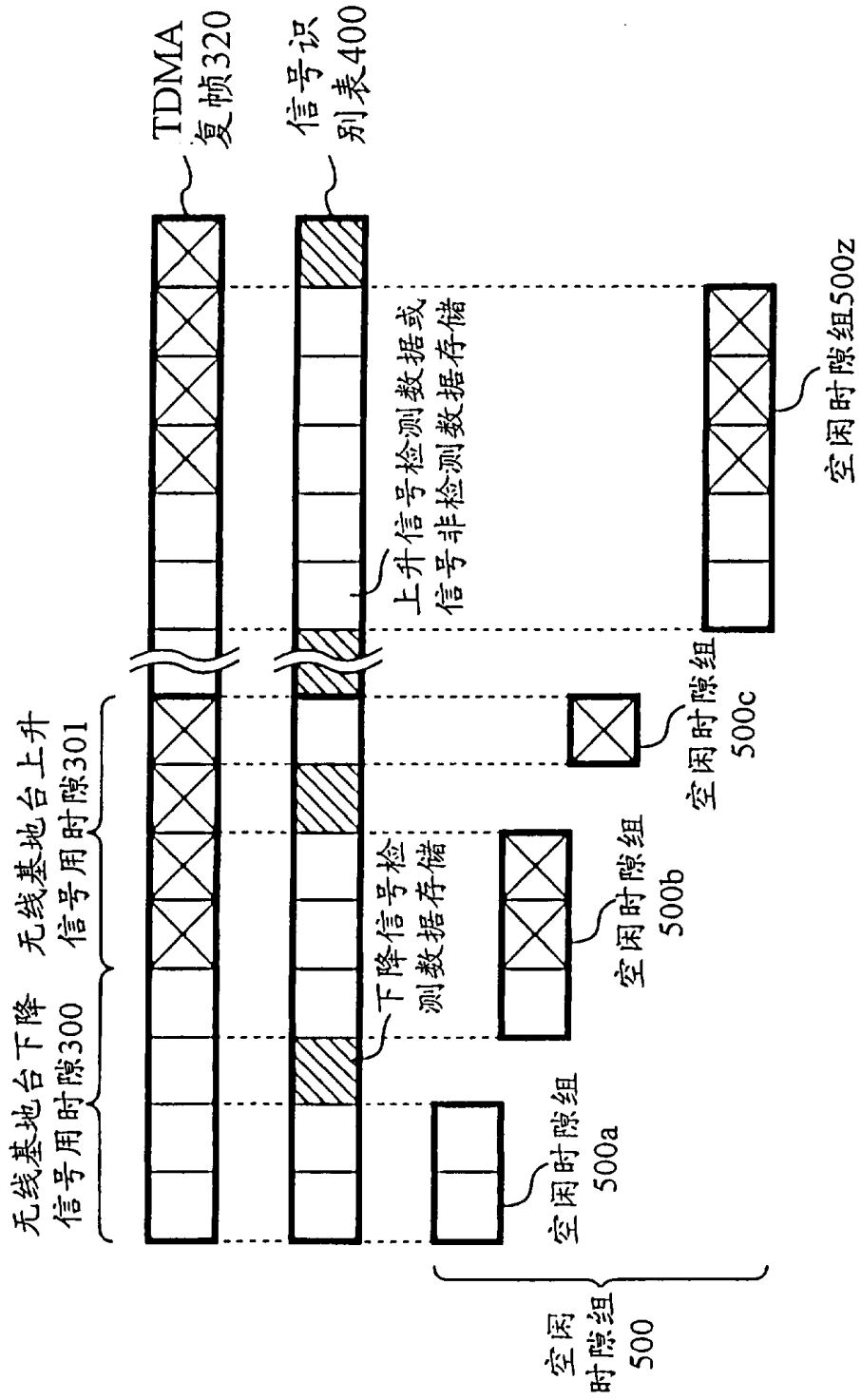


图 7

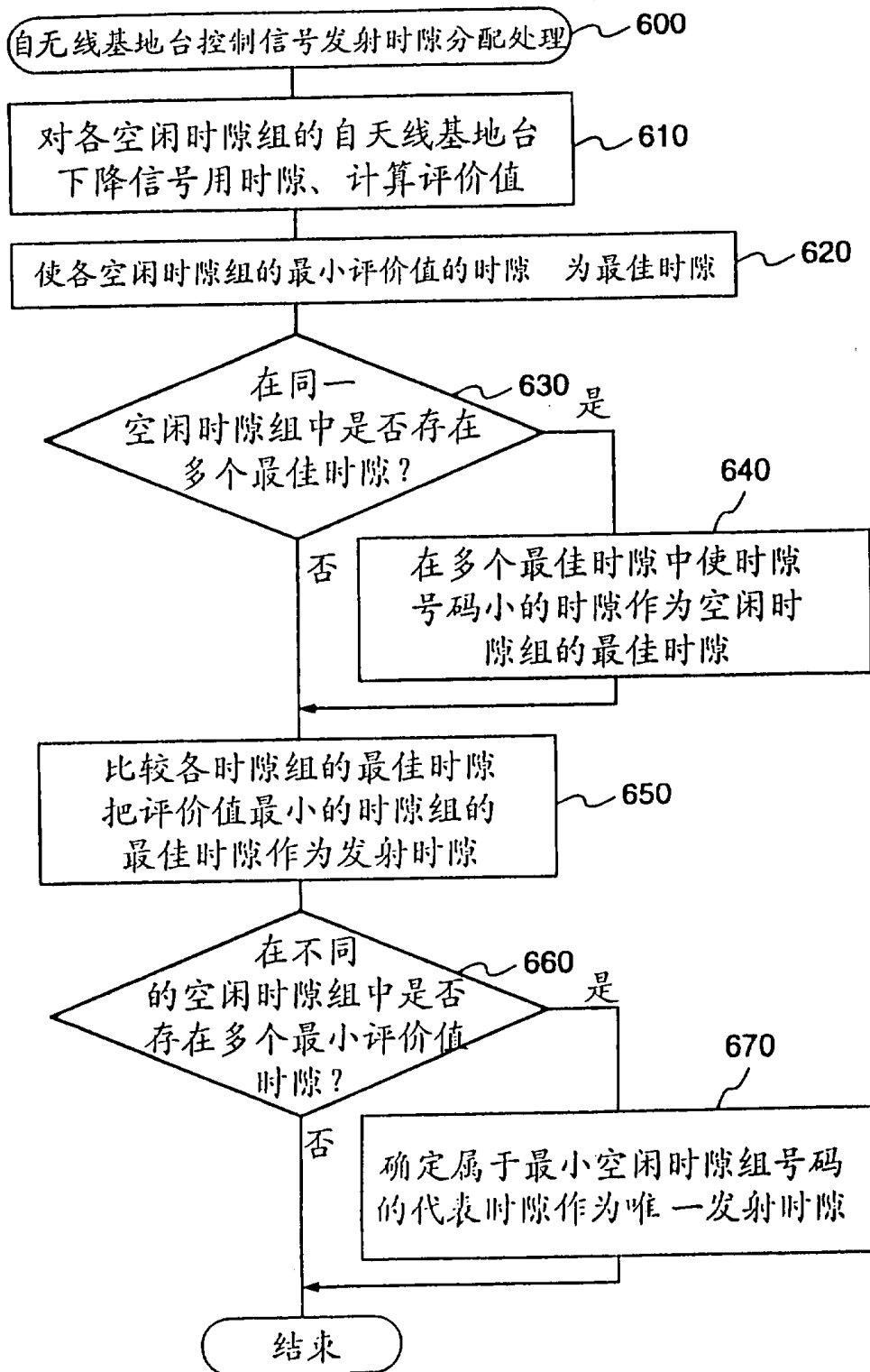


图 8

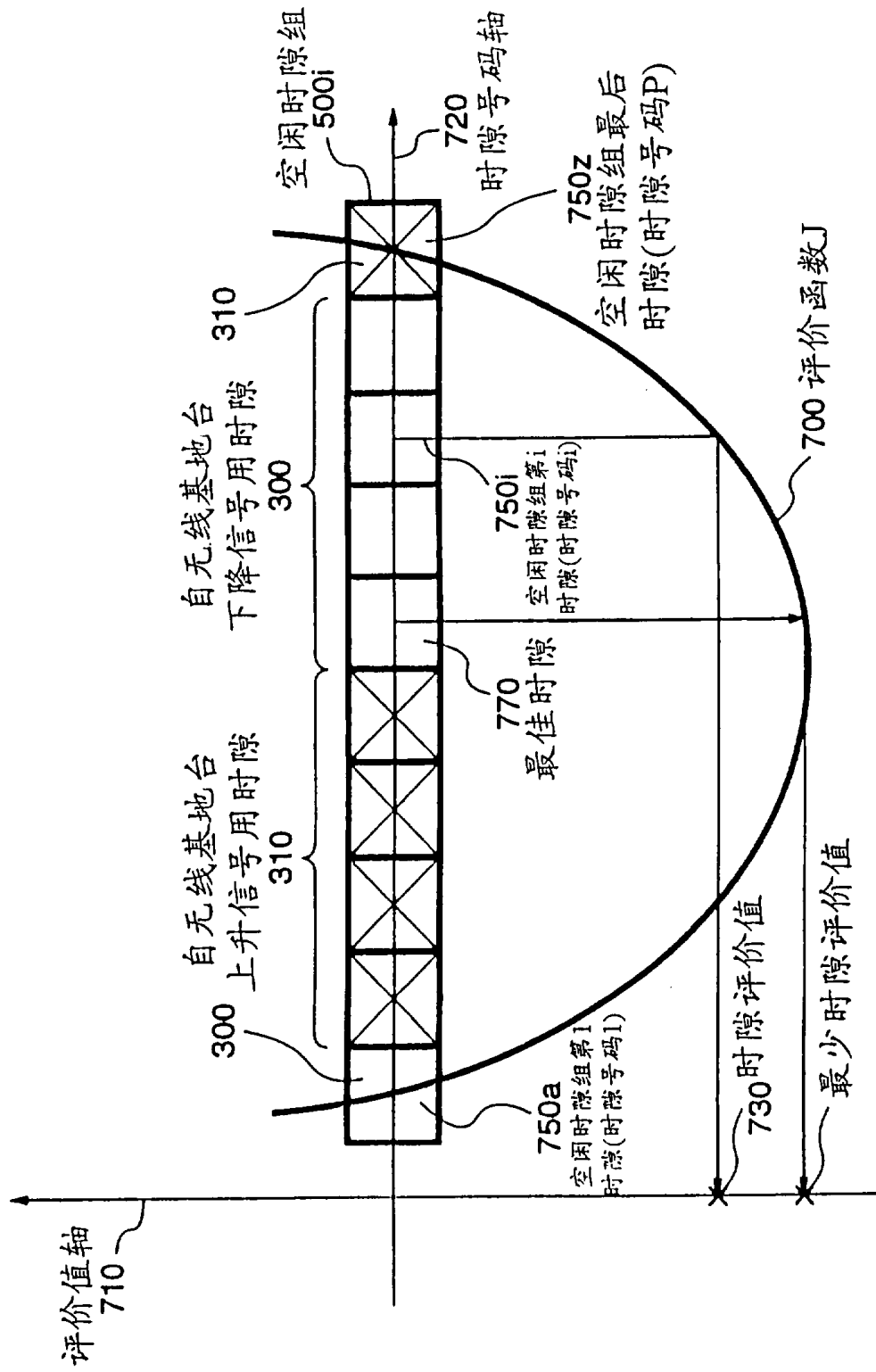


图 9