

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04J 3/00

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95190701.8

[45] 授权公告日 2001 年 4 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1064799C

[22] 申请日 1995.5.15 [24] 颁证日 2001.1.13

[21] 申请号 95190701.8

[30] 优先权

[32] 1994.7.29 [33] US [31] 08/282,833

[86] 国际申请 PCT/US95/05950 1995.5.15

[87] 国际公布 WO96/04725 英 1996.2.15

[85] 进入国家阶段日期 1996.3.28

[73] 专利权人 摩托罗拉公司

地址 美国伊利诺斯

[72] 发明人 菲·莫克·特兰

贾弗里·C·斯莫林斯克

小罗伯特·C·沙伊贝尔

克里斯托弗·L·克兰顿

[56] 参考文献

US 5119375 1992.6.2 H04J3/16

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事
务所

代理人 付建军

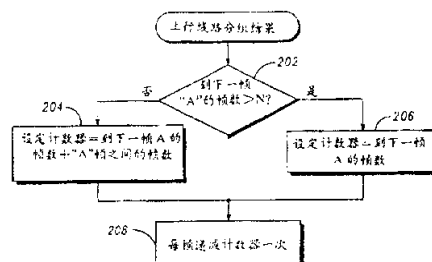
审查员 秦力军

权利要求书 7 页 说明书 13 页 附图页数 7 页

[54] 发明名称 提供无线通信上行链路/下行链路碰撞避免的方法和系统

[57] 摘要

通过在中心访问管理器中设置碰撞避免调整使碰撞避免最大化。该中心访问管理器协调基站的下行链路传输与由用户单元的上行线路传输,事实上避免了这两种类型传输的碰撞。用户单元在分组传输之前利用一个等待周期以允许该中心访问管理器维持所述的调整。



ISSN 1008-4274

权利要求书

1. 一种用以在时分复用通信系统中提供发送数据分组的上行链路/下行链路碰撞避免的方法, 其特征在于, 该方法并行地包括以下步骤:

1A) 在预定时间间隔由中心访问管理器确定是否所选用户单元正正在发送, 以及在该所选用户单元空闲的情况下, 在争用时隙/帧上发送的分组给该所选用户单元; 和

1B) 多个用户单元的每个单元都在上行链路信道上的连续分组传输之间等待一个预定时间长度, 以允许在下行链路上从该中心访问管理器进行一分组传输, 和在所述争用时隙/帧上传输分组之前检查通知时隙/帧以确定在所述上行链路信道上的争用时隙/帧的可用性。

2. 根据权利要求1的方法, 其特征在于, 至少包括步骤2A - 2C之一:

2A) 在等待期间, 该用户单元处于一种减少功率方式, 即“睡眠”方式;

2B) 该中心访问管理器是所述基站中一个数字处理器; 和

2C) 在一预定时间间隔期间由所述中心访问管理器确定所选用户单元是否正在发送, 以及在该所选用户单元是空闲的情况下, 在争用时隙/帧上发送一个分组给该所选用户单元的步骤包括下列步骤:

2C1) 确定是否碰撞情况存在于要发送的分组中;

2C2) 在碰撞情况存在于该分组中时,

2C2a) 将该下行链路分组缓冲该预定时间间隔;

2C2b) 前进到下一分组;

2C2c) 确定该通知帧是否是满的;

2C2d) 在该通知帧是空/部分满的情况下, 循环到步骤

2C1;

2C2e) 在该通知帧是满的情况下, 发送该通知帧;

2C3) 在不存在碰撞情况时,

2C3a) 在该通知时隙/帧中放入该分组的地址;

2C3b) 前进到下一分组;

2C3c) 确定是否该通知帧是满的;

2C3d) 在该通知帧是空/部分满的情况下, 循环到步骤

2C1; 和

2C3e) 在该通知帧是满的情况下, 发送该通知帧。

3. 根据权利要求1的方法, 其特征在于, 所述预定时间间隔是该中心访问管理器在通过下一通知帧放入一个分组的地址来指示争用时隙/帧的可用性之前确定该上行线路信道的状态所需的时间,

和在选取了的情况下,

其中该预定时间间隔等效于预定的N个时隙/帧所需的时间, N是一个整数, 和在进一步选取了的情况下,

其中在上行线路信道上的连续分组的传输之间的预定时间长度包括:

3A) 仅在位于该通知帧之前的碰撞消除时隙/帧的数量G, G

为整数，大于或等于该预定数 N 的情况下，在连续分组的传输之间的所述预定时间长度被设定为代表 G 的时间；和

3B) 仅在位于该通知帧之前的碰撞消除时隙/帧的数量小于该预定数 N 的情况下，在连续分组的传输之间的所述预定时间长度被设定为代表在两个通知时隙/帧之间的时隙/帧数加上在当前时隙/帧和下一通知时隙/帧之间的时隙/帧 T ， $T < N$ ，的时间，和在进一步选取了的情况下，

包括由用户单元保持一个计数器，用于指示代表在上行线路信道上的连续分组的传输之间的所述预定时间长度的时隙/帧数，并且每个时隙/帧递减该计数器一次。

4. 一种用以在时分复用通信系统中提供发送数据分组的上行链路/下行链路碰撞避免的方法；所述发送数据分组在各通知帧之间具有 P 帧， P 是一个正整数，其特征在于，该方法包括下列步骤：

在用户单元中：

4A) 确定从当前帧到下一通知帧的帧数 M 是否小于 N ，其中 M 是一个正整数， N 是仅在所述下一通知帧之前的非争用帧的数量；

4B) 在 $M < N$ 时，将一个定时器初始化为 M 加 P 的值，其中 P 是到下一通知帧的帧数，

和在 $M \geq N$ 时，将该定时器初始化为 M 的值；

4C) 对过去的每一帧间隔的递减所述定时器，

其中，当该定时器具有正值时，用户单元抑制发送，和

当该定时器具有负值时，该用户单元被允许发送分组数据，

和在该用户单元发送分组数据的情况下,

该用户单元实施下列步骤:

4D) 确定到下一通知帧的帧数 Q 是否大于 N ;

4E) 在 $Q > N$ 时, 发送该分组, 和

在 $Q \leq N$ 时, 设定另一定时器等于 $Q + 1$ 并直等到 $Q + 1$ 帧的间隔过去, 读取所述通知帧的内容, 和

在该通知帧示出了该用户单元未定的下行链路分组的情况下, 由该用户单元在所指示的时隙读取下行链路分组, 和
在该通知帧没有该用户单元未定消息的下行链路分组的情况下, 由该用户单元发送, 争用该时隙以发送该上行链路分组,

对于所述基站:

4F) 确定是否碰撞情况存在于要发送的分组中;

4G) 在碰撞情况存在于该分组中时,

4G1) 将该下行链路分组缓冲该预定时间间隔;

4G2) 前进下一分组;

4G3) 确定是否该通知帧是满的;

4G4) 在该通知帧是空/部分满的情况下, 循环到步骤

4F;

4G5) 在该通知帧是满的情况下, 发送该通知帧;

4H) 在不存在碰撞情况时,

4H1) 在该通知时隙/帧中放入该分组的地址;

4H2) 前进到下一分组;

4H3) 确定是否该通知帧是满的;

4H4) 在该通知帧是空/部分满的情况下, 循环到步骤

4F;

4H5) 在该通知帧是满的情况下, 发送该通知帧。

5. 一种用以在时分复用通信系统中提供发送数据分组的上行链路/下行链路碰撞避免的方法, 其特征在于, 该方法并行地包括下列步骤:

5A) 在向一个用户单元发送一个分组之前由中心访问管理器确定该用户单元是否正在发送; 和

5B) 在连续的上行链路分组的传输之间由该用户单元通过暂停来平衡在上行链路和下行链路方向分组数据流, 以允许一下行链路分组的传输。

6. 一种用于以在一个基站与多个用户单元之间提供发送数据分组的上行链路/下行链路碰撞避免的时分多址通信系统, 其特征在于包括:

6A) 具有一个中心访问管理器的基站, 该中心访问管理器在预定时间间隔期间用于确定所选用户单元是否正在发送, 根据该所选用户单元在争用时隙/帧中是否正在发送, 在一通知时隙帧中放入给出该争用时隙/帧的可用性的信息, 和在该所选用户单元为空闲的情况下, 用于在该争用时隙/帧上向所选用户单元发送分组数据; 和

6B) 所述多个用户单元的每个单元包括:

6B1) 一个争用定时器, 用于在一上行链路信道上连续分组的传输之间等待一个预定时间长度, 以允许从该中心访问管理器在下行链路信道上传输数据分组; 和

6B2) 一个调整单元, 可操作地连接到所述的争用定时器, 在

所述争用时隙/帧上传输分组之前检查从该中心访问管理器接收的该通知时隙/帧以确定在该上行链路信道上该争用时隙/帧的可用性。

7. 根据权利要求6的时分多址通信系统, 其特征在于, 在等待, 期间该用户单元是处于一种减少功率方式, 即“睡眠”方式。

8. 根据权利要求6的时分多址通信系统, 其特征在于, 所述预定时间间隔是该中心访问管理器通过在下一通知帧中放入一个分组的地址指示一个争用时隙/帧的可用性之前确定该上行链路信道的状态所需的时间, 和在选取了的情况下,

其中该预定时间间隔等效于预定的 N 个时隙/帧所需的时间, N 是一个整数, 和在进一步选取了的情况下,

其中在上行链路信道上的连续分组的传输之间的预定时间长度包括:

8A) 仅在位于该通知帧之前的碰撞消除时隙/帧的数量 G , G 为整数, 大于或等于该预定数 N 的情况下, 在连续分组的传输之间的所述预定时间长度基本上等于代表 G 的时间; 和

8B) 仅在位于该通知帧之前的碰撞消除时隙/帧的数量小于该预定数 N 的情况下, 在连续分组的传输之间的所述预定时间长度基本上等于代表在两个通知时隙/帧之间的时隙/帧数加上在当前时隙/帧和一下通知时隙/帧之间的时隙/帧数 T , $T < N$, 的时间, 和在进一步选取了的情况下,

其中选择的用户单元还保持一个计数器, 它指示代表在上行链路信道上的连续分组的传输之间的所述预定时间长度的时隙/帧数, 并且每个时隙/帧递减该计数器一次。

9. 根据权利要求6的时分多址通信系统, 其特征在于, 该中

心访问管理器是所述基站的一个数字处理器。

10. 根据权利要求 6 的时分多址通信系统, 其特征在于, 所述中心访问管理器在确定所选用户单元是否正在发送, 以及在所选用户单元是空闲的情况下, 在争用时隙/帧上发送一个分组给所选用户单元时使用以下的步骤:

10A) 确定是否碰撞情况存在于要发送的分组中;

10B) 在碰撞情况存在于该分组中时,

10B1) 将该下行链路分组缓冲该预定时间间隔;

10B2) 确定是否该通知帧是满的;

10B3) 在该通知帧是空/部分满的情况下, 循环到步骤

10A;

10B4) 在该通知帧是满的情况下, 发送该通知帧;

10C) 在不存在碰撞情况时,

10C1) 在该通知时隙/帧中放入该分组的地址;

10C2) 前进到下一分组;

10C3) 确定是否该通知帧是满的;

10C4) 在该通知帧是空/部分满的情况下, 循环到步骤

10A;

10C5) 在该通知帧是满的情况下, 发送该通知帧。

说明书

提供无线通信上行链路/下行 链路碰撞避免的方法和系统

本发明涉及通信系统中的联接控制，特别涉及通信系统中碰撞避免的联接控制的最佳化。

在时分多址联接（TDMA）通信系统中，每一帧为一个 T 秒的间隔，且每帧都被划分为 N 个离散的时隙。为此，用户单元能够以非重叠传输定时脉冲串为基础彼此进行通信。因无重叠，故同一对载频（一个用于上行链路，另一个用于下行链路）可被分配给使用同一基站的所有用户。

TDMA 技术的特征在于所述帧内的时间帧和时隙的持续时间。每个时隙典型地由一个保护时间、一个前置码和要被发送的信息组成。典型地，该前置码包含诸如同步、控制和路由选择信息的系统信息。该保护时间和前置码通常取决于系统的组成。要发送的停息占据一预定数量的比特。

一些时分多址联接（TDMA）系统允许对一个时隙的使用的争用出现在多个时隙上。在这种类型的系统中，用户单元终端可有效地设计为半双工的。例如，用户单元可能通过使用用于分组交换数据业务的剩余系统容量经相同的用户单元设备尝试增加最初用于电路交换业务的无线系统的效率。虽然该设备可以是双工的，但是因为在 TDMA 系统中不需要全双工电路方式，所以所述

设备可以不具有在两个不同时间隙上发送和接收数据的能力。在该系统中，一个特定用户单元正在第一时间隙上发送一个数据分组，而一个基站正在第二时间隙上向同一用户单元发送一个分组的情况称作碰撞。当碰撞发生时，两个被发送分组中的至少一个分组将丢失。这样，要求重发丢失的分组，使得系统通过量降低。

根据使用的分组业务的类型、时间隙的数量和用户单元的数量，碰撞往往大大降低系统的性能。保留争用算法的使用可能会使系统增加很大的延迟量。据此，现在需要有一种避免发送分组碰撞的碰撞避免方法和系统，借此减轻对丢失分组重发的需求，和增加系统通过量。

本发明的目的就是提供一种避免发送分组碰撞的碰撞避免方法和系统，借此减轻对丢失分组重发的需求并从而增加系统通过量。

为了实现以上目的，本发明提供了一种用以在时分复用通信系统中提供发送数据分组的上行链路/下行链路碰撞避免的方法，其特征在于，该方法并行地包括以下步骤：在预定时间间隔由中心访问管理器确定是否所选用户单元正正在发送，以及在该所选用户单元空闲的情况下，在争用时间隙/帧上发送的分组给该所选用户单元；和多个用户单元的每个单元都在上行链路信道上的连续分组传输之间等待一个预定时间长度，以允许在下行链路上从该中心访问管理器进行一分组传输，和在所述争用时间隙/帧上传输分组之前检查通知时间隙/帧以确定在所述上行链路信道上的争用时间隙/帧的可用性。

为了实现以上目的，本发明提供了一种用以在时分复用通信系统中提供发送数据分组的上行链路/下行链路碰撞避免的方法，所述发送数据分组在各通知帧之间具有 P 帧， P 是一个正整数，其特征在于，该方法包括下列步骤：在用户单元中：确定从当前帧到下一通知帧的帧数 M 是否小于 N ，其中 M 是一个正整数， N

是仅在所述下一通知帧之前的非争用帧的数量；在 $M < N$ 时，将一个定时器初始化为 $M + P$ 的值，其中 P 是到下一通知帧的帧数；和在 $M \geq N$ 时，将该定时器初始化为 M 的值；对过去的每一帧间隔的递减所述定时器，其中，当该定时器具有正值时，用户单元抑制发送，和当该定时器具有负值时，该用户单元被允许发送分组数据，和在该用户单元发送分组数据的情况下，该用户单元实施下列步骤：确定到下一通知帧的帧数 Q 是否大于 N ；在 $Q > N$ 时，发送该分组，和在 $Q \leq N$ 时，设定另一定时器等于 $Q + 1$ 并直等到 $Q + 1$ 帧的间隔过去，读取所述通知帧的内容，和在该通知帧示出了该用户单元未定的下行链路分组的情况下，由该用户单元在所指示的时隙读取下行链路分组，和在该通知帧没有该用户单元未定消息的下行链路分级的情况下，由该用户单元发送，争用该时隙以发送该上行链路分组，对于所述基站：确定是否碰撞情况存在于要发送的分组中；在碰撞情况存在于该分组中时，将该下行链路分组缓冲该预定时间间隔；前进下一分组；确定是否该通知帧是满的；在该通知帧是空/部分满的情况下，循环到步骤 4F；在该通知帧是满的情况下，发送该通知帧；在不存在碰撞情况时，在该通知时隙/帧中放入该分组的地址；前进到下一分组；确定是否该通知帧是满的；在该通知帧是空/部分满的情况下，循环到步骤 4F；在该通知帧是满的情况下，发送该通知帧。

为了实现以上目的，本发明提供了一种用以在时分复用通信系统中提供发送数据分组的上行链路/下行链路碰撞避免的方法，其特征在于，该方法并行地包括下列步骤：在向一个用户单元发送一个分组之前由中心访问管理器确定该用户单元是否正在发送；和在连续的上行链路分组的传输之间由该用户单元通过暂停来平衡在上行链路和下行链路方向分组数据流，以允许一下行链路分组的传输。

为了实现以上目的，本发明提供了一种用于以在一个基站与

多个用户单元之间提供发送数据分组的上行链路/下行链路碰撞避免的时分多址通信系统，其特征在于包括：具有一个中心访问管理器的基站，该中心访问管理器在预定时间间隔期间用于确定所选用户单元是否正在发送，根据该所选用户单元在争用时隙/帧中是否正在发送，在一通知时隙/帧中放入给出该争用时隙/帧的可用性的信息，和在该所选用户单元为空闲的情况下，用于在该争用时隙/帧上向所选用户单元发送分组数据；和所述多个用户单元的每个单元包括：一个争用定时器，用于在一上行链路信道上连续分组的传输之间等待一个预定时间长度，以允许从该中心访问管理器在下行链路信道上传输数据分组；和一个调整单元，可操作地连接到所述的争用定时器，在所述争用时隙/帧上传输分组之前检查该中心访问管理器接收的该通知时隙/帧以确定在该上行链路信道上该争用时隙/帧的可用性。

图1示出根据本发明在TDMA系统中碰撞消除时隙/帧的示例分布的示意图。

图2示出根据本发明的由用户单元中的用于提供缓冲器周期的争用定时器来实施的步骤的流程图，在该缓冲器周期中，基站的中心访问管理器可以为碰撞避免定时间表。

图3示出根据本发明在执行争用算法之前由一个用户单元采用的步骤的一个实施例的流程图。

图4示出根据本发明由中心访问管理器采用的步骤的流程图。

图5示出根据本发明的用以在时分复用通信系统中提供发送数据的分组的上行链路/下行链路碰撞避免方法的一个实施例的流程图。

图6示出根据本发明由中心访问管理器在一个预定时间间隔期间确定所选用户单元是否正在发送和在所选用户单元空闲时在

一个争用时隙/将分组发送给该所选用户单元的步骤的一个实施例的流程图。

图 7 和 7A 示出根据本发明的用以在时分复用通信系统中提供发送数据分组的上行链路/下行链路碰撞避免的方法的另一个实施例的流程图，该实施例在各通知帧之间具有 P 个帧， P 是一个正整数。

图 8 示出根据本发明的用以在时分复用通信系统中提供发送数据分组的上行链路/下行链路碰撞避免的方法的又一个实施例的流程图，该方法包括并行的多个步骤。

图 9 示出根据本发明的用以一个基站与多个用户单元之间提供被发送数据的分组的上行链路/下行链路碰撞避免的时分多址通信系统的方框图。

本发明通过在一中心访问管理器与多个用户单元之间分布碰撞避免允许通信系统减少平均分组延迟和增加系统通过量。所述中心访问管理器利用用户单元协调基站的下行链路传输与上行链路传输，而用户单元协调上行链路传输与下行链路传输，事实上避免了两种类型的传输的碰撞。

图 1 以标号 100 示出根据本发明表示在 TDMA 系统中碰撞消除时隙/帧的示例分布的示意图。在一个基站中的中心访问管理器以预定时间间隔在一个通知帧 A 102、104 ... 中放入在下行链路上要发送的一个分组地址。为了在该帧中放入所述分组的地址之前使中心访问管理器获得关于该上行链路信道的状态的必要信息，紧在该通知帧 A 102、104 ... 之前的预定数量 N (N 为整数) 的碰撞消除时隙/帧被指定为非争用帧 D 106、108 ...，它们仅在

上行链路上供分组传输使用，而在下行链路上则没有限制。用于争用的碰撞消除时隙/帧 110、112、…被定位在由非争用帧 D 106、108、…和通知帧 A 102、104、…定界的位置中。在上行链路中，两种类型的帧 C 和 D 可知胜于分组传输。这样，一但了上行链路分组的传输，用户根据由预定数量的非争用帧拥有的时间等待读取下一个通知帧，以抑制不对上行链路时隙/帧的争用，直到该用户单元已确定在中心访问管理器中没有任何目前等待的下行链路分组数据正被发送到该用户单元的终端。在图 1 所示的例子中，N 被选为 4。

图 2 以标号 200 示出根据本发明由用户单元中用于提供缓冲器周期的争用定时器来实施的步骤的流程图，在该缓冲器周期中，基站的中心访问管理器可为碰撞避免定时间表。当上行链路分组数据已被发送时，该用户单元确定到下一通知时隙/帧 A 的帧的数量是否大于 N（步骤 202）。在到下一通知时隙/帧的帧的数量小于或等于 N 的情况下，该用户单元将争用定时器设定到等于下一通知时隙/帧的帧的数量与相邻通知时隙/帧之间的帧的数量的总和（步骤 204）。在到下一通知时隙/帧的帧的数量大于 N 的情况下，该用户单元将争用定时器设定到等于在下一通知时隙/帧的帧数量（步骤 206）。这就是说，该用户单元必须等待直到它在发送新的分组之前接收到通知时隙/帧为止，因为该通知时隙/帧信息使该用户单元能够避免在正由基站用于发送下行线路分组数据到同一用户单元的一个不同时间隙/帧上发送该新的分组。在该用户设定所述争用定时器之后，该争用定时器每次递减一帧完成了（步骤 208）。

图 3 以标号 300 示出根据本发明在执行争用算法之前由用户单元采用步骤的一个实施例的流程图。当一个上行链路分组准备发送时，该用户单元检查争用定时器，即计数器的读数（步骤 302）。在该争用定时器具有大于或等于零的读数的情况下，每次一帧完成时该用户单元递减该争用定时器一次（步骤 306）并再循环以确定该计数器的读数（步骤 302）。在该争用定时器具有小于零的读数的情况下，该用户单元确定到下一个通知时隙/帧 A 的帧的数量（步骤 304）。在到下一通知时隙/帧的帧的数量小于或等于 N 的情况下，在每次一帧完成时该用户单元递减该争用定时器一次（步骤 306）并再循环以确定该计数器的读数（步骤 302）。在到下一通知时隙/帧的帧的数量大于 N 的情况下，该用户单元执行争用算法（步骤 308）以便发送一个分组数据。

图 4 以标号 400 示出根据本发明由中心访问管理器采用的步骤的流程图。中心访问管理器确定碰撞情况是否存在于该时隙/帧中的第一分组即 $J = 1$ 中（步骤 404）。在碰撞情况存在于该分组 J 的情况下，该中心访问管理器将分组 J 放在一个缓冲器中，前进到下一分组（步骤 410），并确定一通知时隙/帧是否是满的（步骤 412），即在该通知时隙/帧中是否可能还存储有其他地址。在该通知时隙/帧是至少部分空的情况下，该中心访问管理器再循环以确定碰撞条件是否存在于下一分组（步骤 404）。在该通知时隙/帧是满的情况下，中心访问管理器发送该通知时隙/帧（步骤 414）。在碰撞情况不存在于该分组 J 的情况下，中心访问管理器将分组 J 的地址放在该通知时隙/帧中（步骤 408），前进到下一分组（步骤 410），并确定通知时隙/帧是否满的（步骤 412）。

在该通知时隙/帧是至少部分空的情况下，该中心访问管理器再循环以确定碰撞条件是否存在于下一分组（步骤 404）。在该通知时隙/帧是满的情况下，中心访问管理器发送该通知的时隙/帧（步骤 414）。

图 5 以标号 500 示出根据本发明的用以在时分复用通信系统中提供发送数据分组的上行链路/下行链路碰撞避免的方法的一个实施例的流程图。该方法包括以下步骤（以并行方式）：A) 在一预定时间间隔期间由所述中心访问管理器确定所选用户单元是否正在发送，以及在该所选用户单元是空闲的情况下，在争用时隙/帧上发送一分组给该所选用户单元（步骤 502）；和 B) 由多个用户单元中的每一个单元在上行链路信道上的连续分组的传输之间等待一个预定时间长度，以允许在下行链路信道上从该中心访问管理器进行分组发送，和在所述争用时隙/帧上传输分组之前检查通知时隙/帧的所述上行链路信道上的争用时隙/帧的可用性（步骤 504）。典型地，为了在等待期间保存功率，用户单元是处于一种减少功率方式，即“睡眠”方式。提供该预定时间间隔以便所述中心访问管理器可以在通过在下一个通知帧中放入一个分组的地址来指示争用时隙/帧的可用性之前确定该上行链路信道的状态。该预定时间间隔等效于一个预定数量 N 的时隙/帧所需的时间， N 为整数。

为用户单元选取在上行链路信道上的连续分组的传输之间的所述预定时间长度，以便使基站能够有足够的时间确定是否该用户单元正在发送和将关于争用时隙的状态的通知信息放入通知时隙/帧中，并将其发送给该用户单元。以两种方式之一选择该预定

的时间长度: A)仅在位于该通知帧之前的碰撞消除时隙/帧的数量 G (G 为整数) 大于或等于该预定数 N 的情况下, 在连续分组的传输之间的所述预定时间长度被设定为代表 G 的时间; 和 B)仅在位于该通知帧之前的碰撞消除时隙/帧的数量是小于该预定数 N 的情况下, 在连续分组的传输之间的所述预定时间长度被设定为表示在两个通知时隙/帧之间的时隙/帧数加上在当前时隙/帧和下一个通知时隙/帧之间的时隙/帧数 T ($T < N$) 的时间。

用户单元典型地包括在下面被称作争用定时器的一个计数器, 它指示表示在上行链路信道上的连续分组的传输之间的所述预定时间长度的时隙/帧数, 和每一时隙/帧递减一次。

在选取了的情况下, 仅在位于该通知帧之前的预定 N 个碰撞消除时隙/帧可用作下行链路信道时隙/帧。该中心访问管理器典型地由基站中的数字信号处理器实现。

图 6 以标号 600 示出根据本发明由中心访问管理器在预定时间间隔期间确定所选用户单元是否正在发送, 和在所选用户单元的空闲的情况下, 在争用时隙/帧上发送数据分组给所选用户单元的步骤的一个实施例的流程图。它包括以下步骤: A) 确定是否碰撞情况存在于要发送的分组中 (步骤 602); B) 在碰撞情况存在于该分组时 (步骤 604), B1) 将该下行链路分组缓冲该预定时间间隔 (步骤 606); B2) 前进到下一分组 (步骤 608); B3) 确定该通知帧是否是满的 (步骤 610); B4) 在该通知帧是空/部分满的情况下, 循环到步骤 A (步骤 612); B5) 在该通知帧是满的情况下, 发送该通知帧 (步骤 614); C) 在不存在碰撞条件情况时, (步骤 616), C1) 在该通知时隙/帧中放入该分组的地址

(步骤 618); C2)前进到下一分组(步骤 620); C3)确定是否该通知帧是满的(步骤 622); C4)在该通知帧是空/部分满的情况下,循环到步骤 A(步骤 624); 和 C5)在该通知帧是满的情况下,发送该通知帧(步骤 626)。

图 7 以标号 700 示出根据本发明的用以在时分复用通信系统中提供发送数据分组的上行链路/下行链路碰撞避免的方法的另一个实施例的流程图。该实施例在各通知帧之间具有 P 个帧, P 是一个正整数。本方法包括以下步骤: 在用户 包括步骤 A - E:

A)确定从当前帧到下一通知帧的帧数 M 是否小于 N , 其中 M 是一个正整数, N 是仅在所述下一通知帧之前的非争用帧的数量(步骤 702); B)在 $M < N$ 时,将一定时器初始化为 M 加 B 的值,其中 P 是到下一通知帧的帧数,和在 $M \geq N$ 时,将该定时器初始化为 M 的值(步骤 704); C)对经过的每一帧间隔的递减所述定时器(步骤 706),其中,当该定时器具有正值时,用户单元抑制发送,而当该定时器具有负值时,该用户单元被允许发送分组数据(步骤 708),并且在用户单元发送分组数据的情况下,该用户单元实施下列步骤: D)确定到下一通知帧的帧数 Q 是否大于 N (步骤 710); E)在 $Q > N$ 时,发送该分组(步骤 712),而在 $Q \leq N$ 时,设定另一定时器等 $Q + 1$ 并直等到 $Q + 1$ 帧间隔已过去,读取所述通知帧的内容(步骤 714),在该通知帧示出了该用户单元未定的下行链路分组的情况下,由该用户单元在所指示的时隙读取下行链路分组(步骤 716),而在该通知帧没有该用户单元未定消息下行链路分组的情况下,由该用户单元发送,争用该时隙以发送该上行链路分组(步骤 718)。与用户单

元并行地, 该基站执行下列步骤: F) 确定是否碰撞情况存在于要发送的分组中 (步骤 720); G) 在碰撞情况存在于该分组时 (步骤 722), G1) 将该下行链路分组缓冲该预定时间间隔 (步骤 724); G2) 前进到下一分组 (步骤 726); G3) 确定是否该通知帧是满的帧 (步骤 728); G4) 在该通知帧是空/部分满的情况下, 循环到步骤 F (步骤 703); G5) 在该通知帧是满的情况下, 发送该通知帧 (步骤 723); H) 在不存在碰撞情况时 (步骤 734), H1) 在该通知时隙/帧中放入该分组的地址 (步骤 736); H2) 前进到一下分组 (步骤 738); H3) 确定是否该通知帧是满的 (步骤 740); H4) 在该通知帧是空/部分满的情况下, 循环到步骤 F (步骤 742); 和 H5) 在该通知帧是满的情况下, 发送该通知帧 (步骤 744)。

图 8 标号 800 示出根据本发明的用以时分复用通信系统中提供发送数据分组的上行链路/下行链路碰撞避免的方法的又一个实施例的流程图, 该实施例包括并行的多个步骤。该方法包括以下步骤: A) 在向该用户单元发送一个分组之前由中心访问管理器确定该用户单元是否正在发送 (步骤 802); 和 B) 在连续的上行链路分组的传输之间由该用户单元在上行链路和下行链路方向通过暂停来平衡分组数据流, 以允许下行链路分组的传输 (步骤 804)。

图 9 以标号 900 示出根据本发明在一个基站与多个用户单元的每个单元之间提供发送数据分组的上行链路/下行链路碰撞避免的时分多址通信系统的方框图。该 TDMA 通信系统包括一个基站 902, 该基站具有一个中心访问管理器 904 和多个单元 906、912 ..., 每个用户单元具有一个争用定时器 908、914 ... 和一个定

时间表的单元 (Scheduling Unit) 910、916…。该基站 902 的中心访问管理器 904 在一预定时间间隔用于确定所选用户单元是否正在发送, 根据所选用户单元是否正在争用时隙/帧中发送在一个通知时隙/帧中放入给出该争用时隙/帧的可用性的信息, 和在所选用户单元为空闲的情况下, 用于在该争用时隙/帧上向该所选用户单元发送分组数据。

在图 9 中, 多个用户单元的每个单元的争用定时器 908、914…用于在上行链路信道上的连续分组的传输之间等待一个预定时间长度, 以允许从该中心访问管理器在下行链路信道上传输数据分组。定时间表单元 910、916…可操作地连接到所述的争用定时器 908、914…和用于在所述争用时隙/帧上检查分组之前从该中心访问管理器接收的该通知时隙/帧的在该上行链路信道上的该争用时隙/帧的可用性。在等待期间, 各用户单元典型地是处于一个减少功率方式, 即“睡眠”方式。此外, 所述预定时间间隔是该中心访问管理器在通过下一通知帧中放入分组的地址指示争用时隙/帧的可用性之前确定该上行链路信道的状态所需的时间, 并且该预定时间间隔等效于预定的 N 个时隙/帧所需的时间, N 是一个整数。在上行链路信道上的连续分组的传输之间的预定时间长度典型地按如上所述确定。所选用户单元还包括一个计数器, 它指示代表在上行链路信道上的连续分组的传输之间的预定时间长度的时隙/帧数, 和每个时隙/帧递减该计数器一次。

中心访问管理器通常是所述基站一个数字处理器。由该中心访问管理器确定所选用户单元是否正在发送, 和在所选用户单元是空闲的情况下, 在一个争用时隙/帧上发送数据分组给该所选

户单元典型地如上面对图 6 所述的那样实现。

虽然以上叙述了示例的实施例，但是很明显对于本技术领域的人员来说，在不脱离本发明的情况下可以做出多种改变和改进。因此，所有上述的改变和改进都包括在所附权利要求书限定的本发明的精神和范围内。

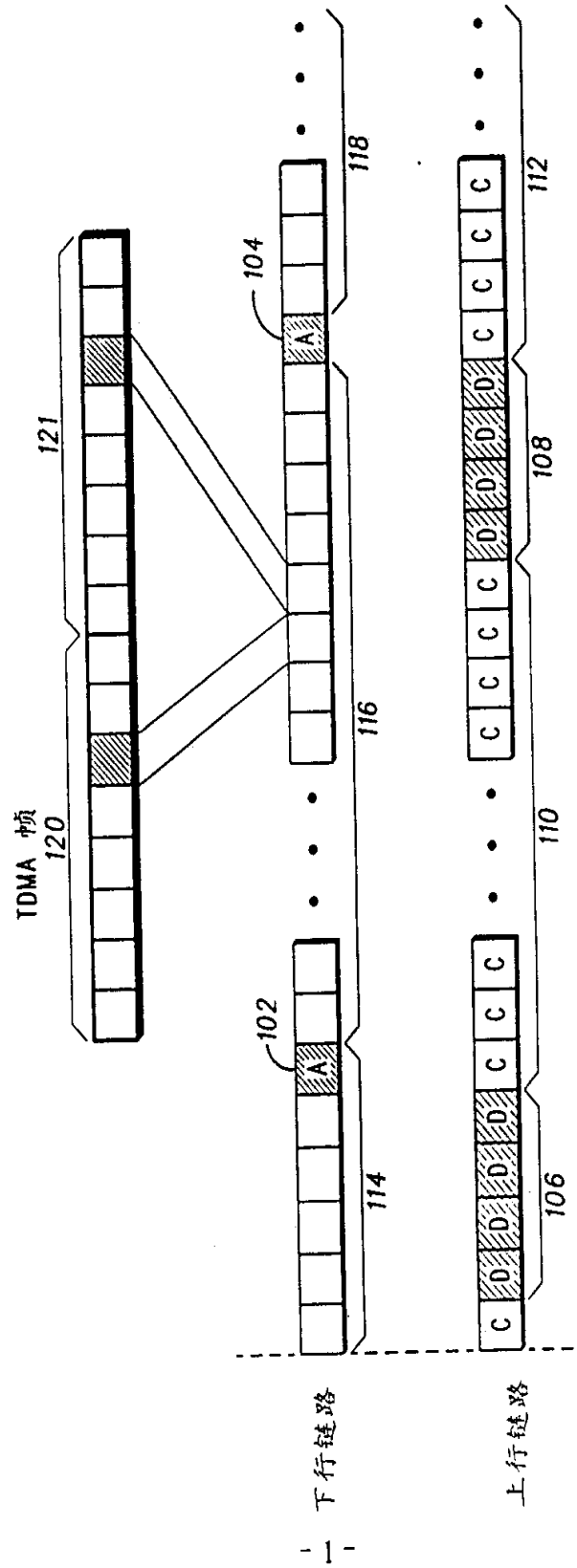


图 1

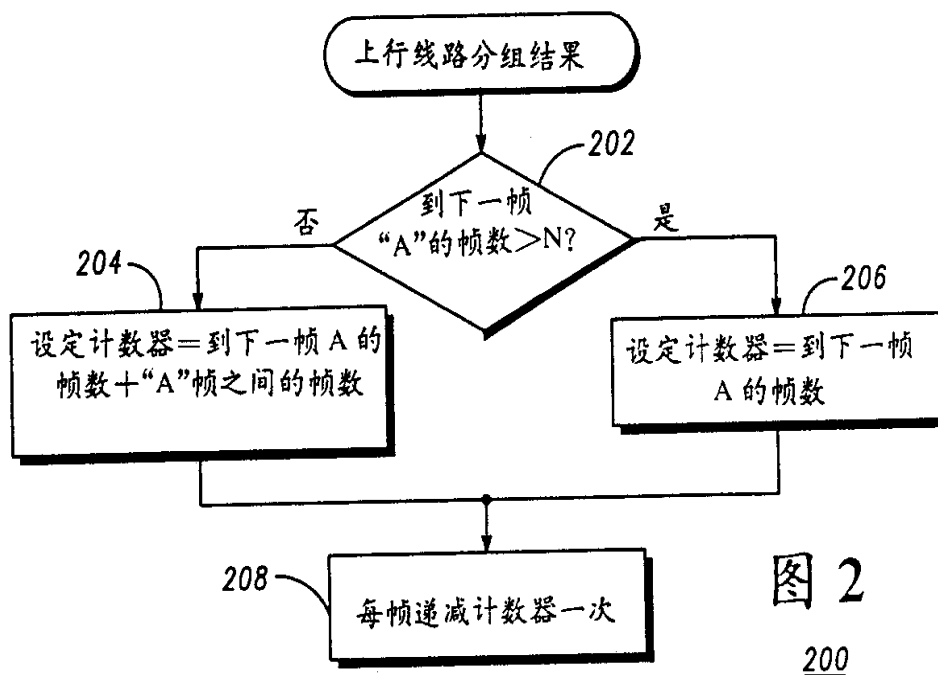


图 2

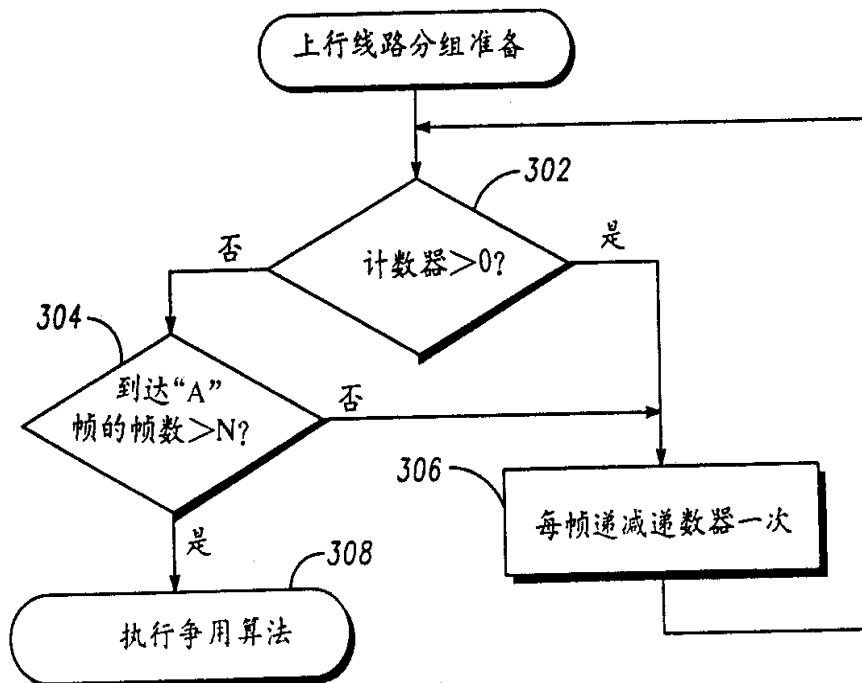


图 3

300

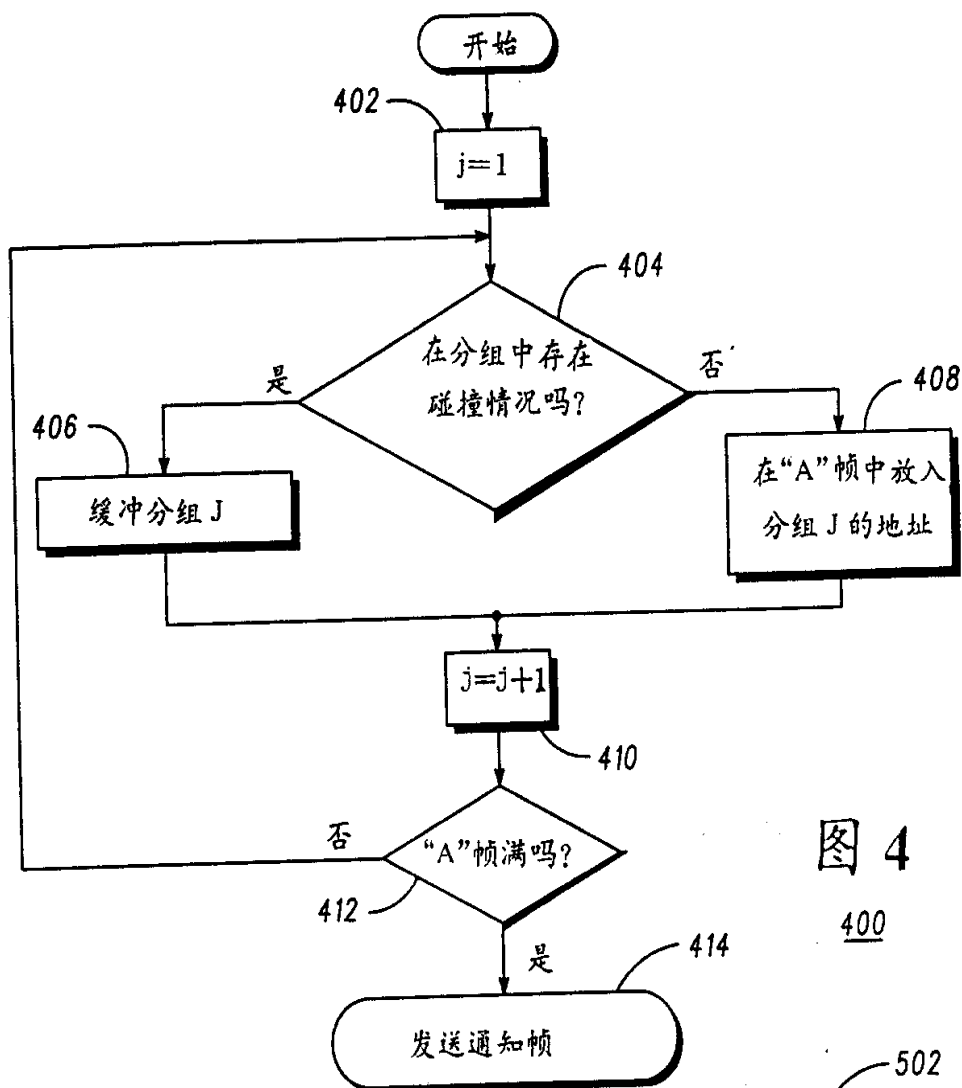


图 4

400

在一预定时间间隔由所述中心访问管理器确定是否所选用用户单元正在发送, 以及在该所选用用户单元空闲的情况下, 在争用时隙/帧上发送一个分组所选用用户单元

多个用户单元中的第一个单元在一上行线路信道上的连续分组的发送之间等待一个预定时间长度, 以允许在下行线路上从该中心访问管理器进行分组传输, 和在在所述争用时隙/帧上进行一分组传输之前检查一通知时隙/帧的在所述上行线路信道上的争用时隙/帧的可用性

图 5 500

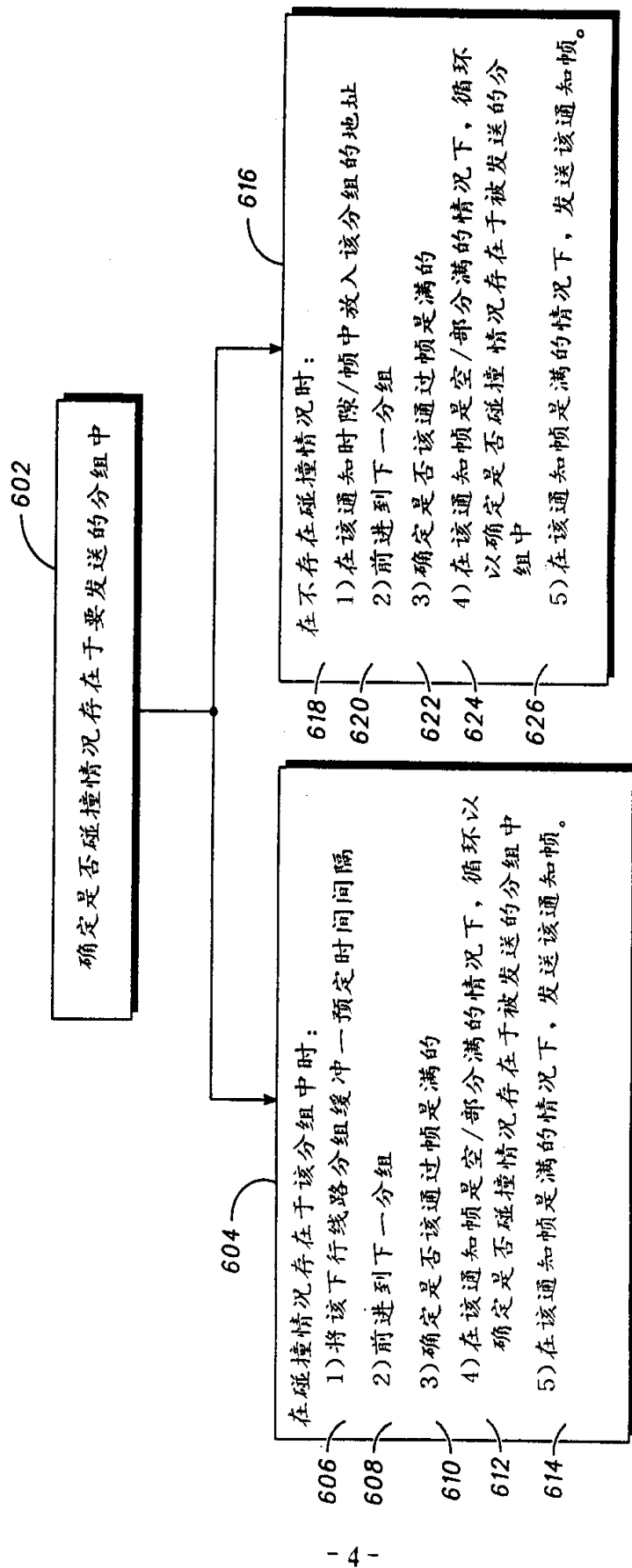


图 6

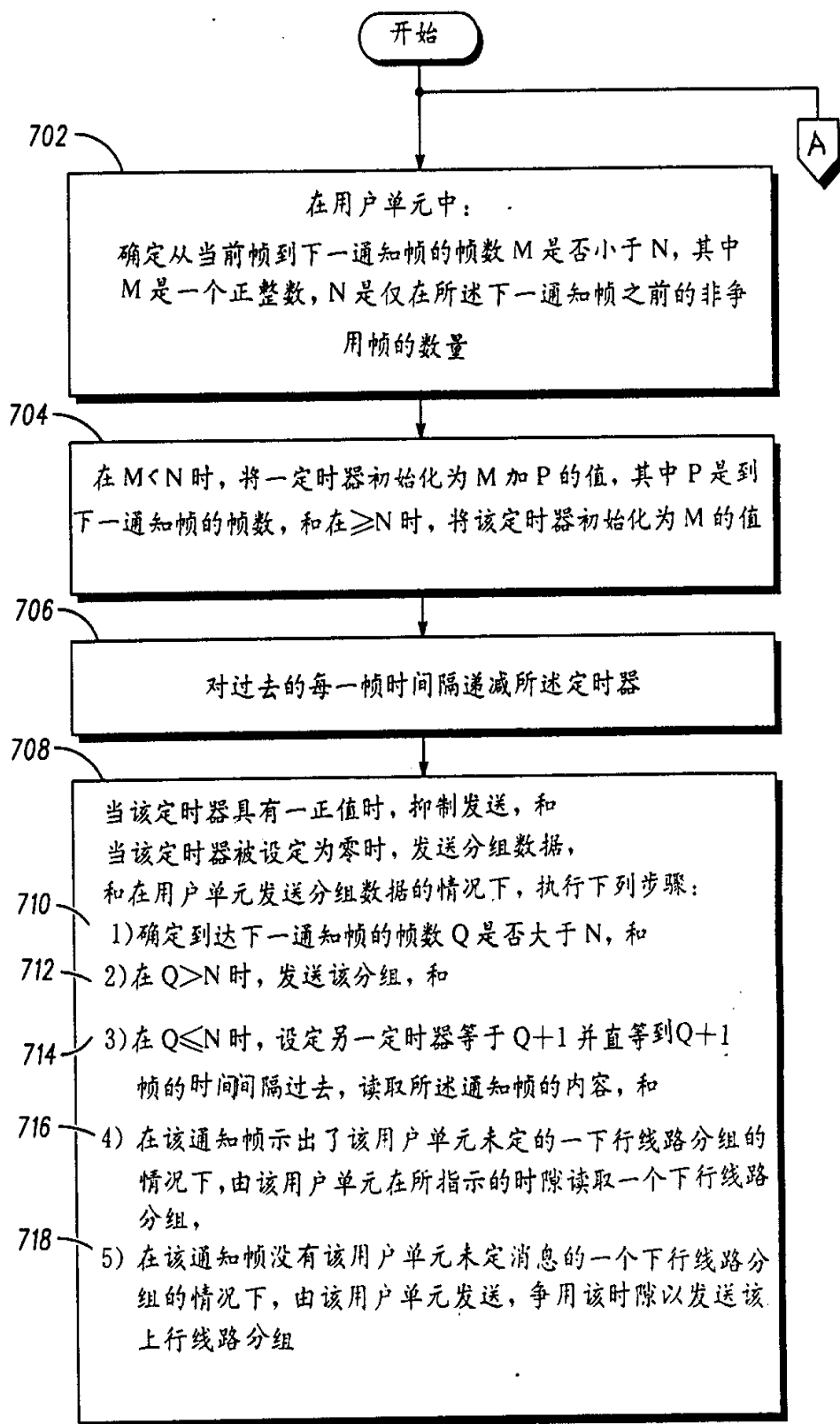


图 7 700

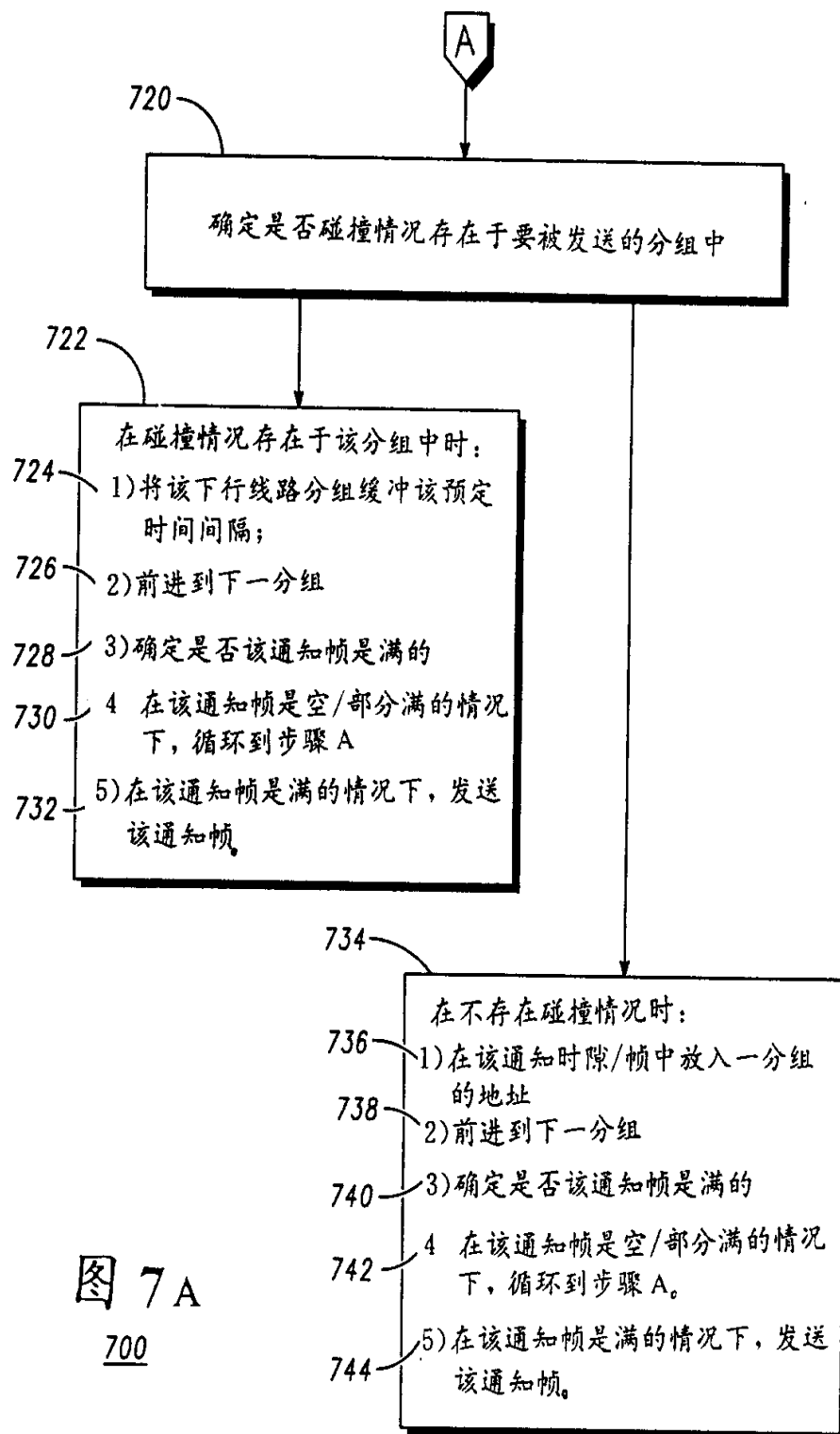


图 7A

700

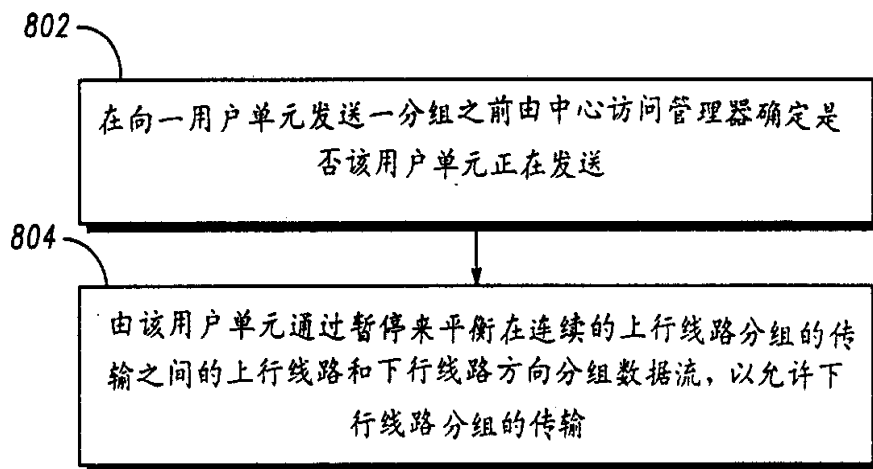


图 8
800

