

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

H04L 12 / 56

H04Q 11 / 04



[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 98109730.8

[43]公开日 1998年11月18日

[11]公开号 CN 1199298A

[22]申请日 98.5.4

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

[30]优先权

代理人 程天正 李亚非

[32]97.5.5 [33]US[31]851368

[71]申请人 诺基亚流动电话有限公司

地址 芬兰埃斯波

[72]发明人 Z·C·亨卡萨罗 P·利马泰仁

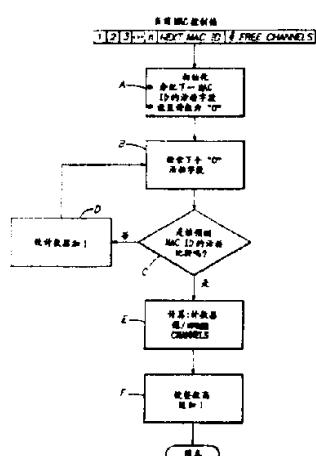
S·卡帕迪尔 J·诺内曼

权利要求书 6 页 说明书 12 页 附图页数 7 页

[54]发明名称 一种调度分组数据发送的方法

[57]摘要

分组数据发送和接收系统中由基站向多个移动台广播媒体接入控制(MAC)消息，其中包含分组数据发送调度信息，该信息允许基站对移动台接入业务信道优先控制，以使分组数据发送效率最高和允许调度包括优先权接入、服务质量等的条件。MAC消息由包括调度参数的控制帧结构组成，调度参数包括MAC ID字段、活动字段和表示网孔中空闲业务信道数的字段。这些参数使多个移动台以时分复用方式在基于CDMA的移动通信系统上共享用于分组数据发送的业务信道。



权 利 要 求 书

1. 一种从多个移动台向一基站发送分组数据的方法，包括下列步骤：
 - 从所述基站向多个移动台广播媒体接入控制(MAC)信息；
 - 在所述多个移动台接收该广播 MAC 信息；
 - 对于一个在该 MAC 信息中规定的移动台，在由该 MAC 信息规定的时间向所述基站发送分组数据。
2. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，其中一组移动台在由所述 MAC 信息规定的不同时间经一相同的业务信道发送它们各自的分组数据。
3. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，其中广播的步骤使用了一个专用 MAC 信道。
4. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，其中基站在一前向链路上发送指定给移动台的分组数据，同时该移动台在反向链路上发送分组数据。
5. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，其中所述 MAC 信息包括一个 MAC 控制帧结构，用于传递分组数据发送调度信息，该 MAC 控制帧结构包括多个活动字段，其中每一个用于一网孔内的每个工作的分组数据移动台，还包括一个规定了将在下一时隙给予业务信道接入的移动台的标志的 Next MAC ID 字段，和一个规定了在基站处用于分组数据业务的多个可用业务信道的 #Free Channel 字段。
6. 根据权利要求 5 的方法，其特征在于，其中所述移动台的标志是通过由基站分配给该移动台的一临时号码(MAC ID)来表示。
7. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，其中从移动台向基站进行的分组数据传送由所述基站优先控制和调度。
8. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，其中所述基站利用所述移动台的一个置换电子序列号(ESN)作为一个长码掩码向一特定移动台发送 MAC 信息，和利用一公共长码掩码向一网孔内的所有移动台广播 MAC 信息。
9. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，其中所述基站与移动台之间的传送使用了扩展码，每个唯一的扩展码用于分别标识向每个移动台的传送，一个公共扩展码用于标识一个向所有移动台的广播。

10. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，其中在从一原始网孔向一新网孔的转换期间该原始网孔中的基站和该新网孔中的基站二者都接收来自一个移动台的发送。

11. 一种蜂窝通信系统，包括：

5 多个基站，每个基站具有一个相关网孔；

设在所述网孔内的多个移动台；

在每个所述基站中用于从所述基站向位于该基站的网孔内的移动台广播媒体接入控制 (MAC) 信息的装置；

每个所述移动台包括一个接收机，用于接收所述广播 MAC 信息；

10 和

每个所述移动台还包括一个控制器，它响应所述广播 MAC 信息用于在一个由接收的 MAC 信息规定的时间从所述移动台向所述基站发送分组数据。

12. 根据权利要求 11 的系统，其特征在于，其中一组所述移动台在由所述 MAC 信息规定的不同时间经过一相同的业务信道发送它们各自的分组数据。

13. 根据权利要求 11 的系统，其特征在于，其中所述用于广播的装置使用一个专用 MAC 信道。

14. 根据权利要求 11 的系统，其特征在于，其中所述接收机利用一个预定扩展码接收一个专用 MAC 信道。

15. 根据权利要求 11 的系统，其特征在于，其中所述基站在一前向链路上发送指定给移动台的分组数据，同时所述移动台在反向链路上发送分组数据。

16. 根据权利要求 11 的系统，其特征在于，其中所述 MAC 信息包括一个 MAC 控制帧结构，用于传递分组数据发送调度信息，所述 MAC 控制帧结构包括多个活动字段，其中每一个用于所述网孔内的每个工作的分组数据移动台，还包括一个规定了将在下一隙给予业务信道接入的所述移动台的所述标志的 Next MAC ID 字段，和一个规定了在所述基站处用于分组数据业务的多个可用业务信道的 #Free Channel1 字段。

17. 根据权利要求 11 的系统，其特征在于，其中从所述移动台向所述基站进行的分组数据传送由所述基站优先控制和调度。

18. 根据权利要求 1 的系统，其特征在于，其中所述基站利用所述移

动台的一个置换电子序列号(ESN)作为一个长码掩码向一特定移动台发送 MAC 信息, 和利用一公共长码掩码向一网孔内的所有移动台广播 MAC 信息。

19. 根据权利要求 11 的系统, 其特征在于, 其中所述基站与所述移动台之间的传送使用了扩展码, 每个唯一的扩展码用于分别标识向每个移动台的传送, 一个公共扩展码用于标识一个向所有移动台的广播。

20. 根据权利要求 11 的系统, 其特征在于, 其中在从一原始网孔向一新网孔的转换期间该原始网孔中的所述基站和该新网孔中的所述基站暂时从所述移动台接收发送。

10 21. 一种对在一移动台和一基站之间的分组数据无线发送进行调度的方法, 包括以下步骤:

为一网孔内的每一分组数据业务移动台指定一个标志和一个活动状态;

15 设定所述分组数据业务移动台的活动状态, 用于使该移动台排队以便进行分组数据发送;

为多个排队的移动台调度分组数据发送时间;

通过利用所述的标志来指定发送分组数据权从而利用媒体接入控制(MAC)消息激活一个排队的移动台;

更新下一 MAC 消息中的活动状态和激活调度信息;

20 利用一 MAC 消息向每个工作的分组数据业务移动台广播分组数据发送调度次序, 该分组数据发送调度次序包括更新的活动状态和激活信息;

在每个工作的分组数据业务移动台中对广播的活动状态和激活信息进行译码, 以确定调度顺序;

25 通过对译码的活动状态和激活信息进行估计来预测所述移动台被允许发送分组数据的时间周期; 和

根据广播的调度顺序在所述预测的时间周期发送分组数据。

22. 根据权利要求 21 的方法, 其特征在于, 其中在对包括优先接入、服务质量依据、以及发送的最大字节数的一个或多个参数进行估计后执行所述的调度步骤。

30 23. 根据权利要求 21 的方法, 其特征在于, 其中所述基站对具有临时号码(MAC ID) 的移动台进行识别, 该 MAC ID 适用于指定了它的基

站,且多个基站可以向所述移动台指定不同的 MAC ID。

24. 根据权利要求 23 的方法,其特征在于,其中多个移动台被识别作为一个子组,每个子组重复使用由一基站分配给在一不同子组内移动台的 MAC ID。

5 25. 一种在无线发送/接收系统中对一分组数据源与一分组数据接收器之间的信道分组数据的传送进行调度的方法,包括如下步骤:

通过把分配用于分组数据通信的接入业务信道划分成离散的时间周期来建立发送分组数据的时隙;

为将用于分组数据发送的分组数据源建立一识别号码(MAC ID);

10 使一活动字段与每个 MAC ID 相关联;

利用一 MAC 控制帧结构从所述分组数据接收器向排队的分组数据源传送分组数据发送调度信息,其中该调度信息包括多个活动字段,一个规定了具有将在下一时隙给予业务信道接入的一 MAC ID 的分组数据源的 Next MAC ID 字段,和一个在所述分组数据接收器处可用的空闲业务信道数的计数;

15 通过为该 Next MAC ID 字段指定数据源的 MAC ID 的值来启动一排队数据源,从而授权在下一时隙发送分组数据;

更新被启动数据源的活动字段和减小空闲业务信道数计数;

向所有分组数据源广播所述 MAC 控制帧结构;

20 在所述分组数据源处通过对所述 MAC 控制帧结构进行估计来预测一给定分组数据源能够发送分组数据的时隙;和

根据在所述 MAC 控制帧结构内规定的接入/发送调度顺序来发送所述分组数据。

25 26. 根据权利要求 25 的方法,其特征在于,其中所述基站周期地更新包括在所述 MAC 控制帧结构中的信息。

27. 根据权利要求 25 的方法,其特征在于,其中所述预测一给定分组数据源何时将启动的步骤包括下列步骤:

以循环的方式从左至右开始计数所述 MAC 控制帧结构的活动字段中 0 值比特的数量,但不包括 Next MAC ID 的位置到所述给定分组数据源的 MAC ID 位置;

从所述 MAC 控制帧结构中检索#Free Channel 字段;

用从 Next MAC ID 的位置到所述给定分组数据源的 MAC ID 位置的

0 值活动字段的计数除以#Free Channel 字段;和

把从在上述步骤中执行除法获得的整数商加 1, 该值加上当前时隙编号表示预测的分组数据源将要发送分组数据的时隙。

28. 根据权利要求 25 的方法, 其特征在于, 其中发送步骤通过码分多址(CDMA) 分组数据信道进行。

5 29. 一种在移动台中节省功率的方法, 包括以下步骤:

从一个基站向多个移动台广播媒体接入控制(MAC)信息;

在所述多个移动台接收广播 MAC 信息;

10 该广播 MAC 信息中规定的移动台在一个由该广播 MAC 信息规定的时间向所述基站发送分组数据;和

在所述移动台向所述基站发送分组数据时, 同时从所述基站接收分组数据。

30. 根据权利要求 29 的方法, 其特征在于, 进一步包括把一个未被规定的移动台设置为低功率模式的步骤。

15 31. 一种从一移动台发送分组数据的方法, 包括如下步骤:

从多个基站向所述移动台广播媒体接入控制(MAC)信息;

在所述移动台接收来自所述多个基站的 MAC 信息;和

20 通过根据至少一个信号接收条件从向所述移动台发送 MAC 信息的多个基站中选择一个基站来执行对移动台的虚拟软切换, 和在由该所选基站的 MAC 信息规定的时间间隔期间从所述移动台仅向该所选基站发送分组数据。

32. 根据权利要求 31 的方法, 其特征在于, 其中所述移动台向所述多个基站的每一个发送分组数据, 但仅向一个基站发送一个单独的分组。

25 33. 一种从一个移动台向两个或多个基站发送分组数据的方法, 包括以下步骤:

从两个或多个基站向所述移动台发送媒体接入控制(MAC)信息;

在所述移动台接收来自所述两个或多个基站的 MAC 信息;

从向所述移动台发送 MAC 信息的两个或多个基站中选择一个基站;

30 和

在由该所选基站的 MAC 信息规定的时间间隔期间从所述移动台向该所选基站发送分组数据。

34. 根据权利要求 33 的方法, 其特征在于, 其中所述移动台向所述两个或多个基站的每一个发送分组数据, 但仅向一个基站发送一个单独的分组。

5 35. 根据权利要求 33 的方法, 其特征在于, 其中所述两个或多个基站的每一个向所述移动台指定一个临时识别号码(MAC ID)。

36. 根据权利要求 33 的方法, 其特征在于, 其中从两个或多个基站中选择一个基站的步骤进一步包括以下步骤:

对从所述两个或多个基站的每一个接收的信号进行估计; 和
根据至少一个信号判据选择一个基站。

10 37. 根据权利要求 33 的方法, 其特征在于, 其中所述两个或多个基站由一原始网孔的第一基站和一新网孔的第二基站组成, 在一移动台从该原始网孔转移到该新网孔期间, 所述两基站向所述移动台发送 MAC 信息, 和其中选择一基站的步骤进一步包括根据至少一个信号接收条件选择第一和第二基站之一的步骤。

15 38. 根据权利要求 37 的方法, 其特征在于, 其中至少一个信号接收条件是以在所述移动台的数据接收质量为基础的。

39. 一种蜂窝通信系统, 包括:

两个或多个基站, 每个基站具有一个相关的网孔;

具有能够从一第一网孔转换到一第二网孔能力的移动台;

20 在所述两个或多个基站之每个中用于向所述移动台发送媒体接入控制(MAC)信息的装置;

所述移动台包括一个用于接收所述媒体接入控制(MAC)信息的接收机和用于选择所述基站之一的装置; 和

25 所述移动台进一步包括一个控制器, 它响应所述 MAC 信息, 在一个由从所述被选基站接收的所述 MAC 信息规定的时间期间从所述移动台向所述被选基站发送分组数据。

40. 根据权利要求 39 的方法, 其特征在于, 其中所述基站的所述控制器能够向所述两个或多个基站之每一个发送分组数据, 但仅向所述两个或多个基站之一发送一单独分组。

说 明 书

一种调度分组数据发送的方法

5

本发明涉及蜂窝电话网数据发送，特别是涉及一种用于调度无连接分组业务的分组数据发送的方法。

在蜂窝电话系统中，分组数据通信是为大家公知的，例如可由被共同转让的、申请人为 X. H. Chen 和 J. Oksman、发明题目为“用于控制发信机和接收机工作的控制分组交换 CDMA 通信网工作的方法”的美国专利 NO. 5, 257, 257 为证，该项美国专利公开于 1993 年 10 月 26。

另外一个例子在 TIA/EIA/IS-657 “宽带扩频蜂窝系统的分组数据业务选择”中进行了定义。IS-657 与 TIA/EIA/IS-95A “双重方式宽带扩频蜂窝系统的移动台-基站兼容标准”和 TIA/EIA/IS-99 “宽带扩频蜂窝系统的数据业务选择标准”一起使用。基于用于码分多址 (CDMA) 的分组数据方案的当前 IS-657 不允许业务信道在一个以上用户之间共享。IS-657 是以在一分组数据段的延续期间多业务信道接续的通断为基础的。在最坏的情况下，一个分组数据可能经受范围能够从数十毫秒到几秒的一个呼叫建立延迟。而且，对于一个移动台 (MS) 来说，如果没有数据分组发送，其有可能为一限定了时间的用户发送空闲 (1/8 速率) 帧。这样就导致了带宽的浪费 (特别是在高速数据系统中)，因为业务信道容量被留给了该用户而不能由任何其他用户利用。于是，需要一种允许两个或多个用户共享业务信道和允许网络对分组延迟进行控制的接入方案。

在移动通信系统中的无连接分组数据发送中，各个独立的分组以分组为基础来发送，即不建立专用端对端连接。无连接分组数据发送中的业务信道共享通常已通过随机接入或随机保留媒体接入控制 (MAC) 协议得到支持。根据这些 MAC 协议，多个移动台竞争各业务信道，以便从一基站 (BS) 接收分组数据业务。在一个网孔内用于分组业务的可用业务信道的数量由 BS 确定。

通常认为，随机保留协议是能够提供高信道利用率的。然而，在一个基于 CDMA 的正接近系统的最大容量的系统中，由于较高的干扰电平，随

机接入尝试很有可能是不会成功的。于是，当一个网孔接近其可用业务信道的最大容量时，多个 MS 竞争很少的几个可用业务信道。这通常甚至会导致由 MS 做出进一步的接入尝试。通常，随机尝试本身增加了网孔中的通信负担和降低了业务信道容量。

5 本发明的第一个目的和优点是提供一种在一蜂窝通信系统中发送分组数据的有效方法，其克服了上述和其他的问题。

本发明的另一个目的和优点是保持在被连接到一移动通信系统的一个网孔中的多个分组数据用户之间共享的经过调度的业务信道。

10 本发明的另一个目的和优点是向一蜂窝通信网的基站提供控制，通过这种控制，各移动台可在一特定的时间期间尝试接入该系统。

本发明的另一个目的和优点是通过利用一种调度方法 (scheduling method) 向一蜂窝通信网的基站提供抢先控制优先权的能力和移动台接入的持续时间，所述调度方法考虑了一个或多个参数，包括优先接入服务，服务的质量，以及每次发送的最大比特数。

15 通过使用按照本发明实施例的方法和装置，上述和其他的问题将会得到克服并能实现本发明的目的。特别地，本发明是旨在解决基于 CDMA 的移动通信系统中低效率分组数据发送的问题。

如本发明所教导的，经过调度的分组接入创造了更稳定的负载条件，提供了更高的信道利用率，和使确定和控制用户经历的分组数据发送中的最大延迟成为可能。按照本发明的教导，BS 把接入被分配用于分组数据业务的业务信道划分成多个时隙。对于在一特定时隙接入一给定业务信道的权利被称作分组令牌 (packet token)，下面简称为“令牌”。一个或多个令牌以一预定方式逐时隙地分配给各 MS。令牌分配方案在 BS 中确定，其可利用各种方案确定如何对令牌进行分配。这种预定的、经过调度的令牌分配在通常的随机接入和随机保留协议中是可区分的。如本发明所教导的，令牌分配是通过按照特定的、经过调度的时间间隔对网孔中的每个分组数据 MS 准予发送接入一个可用业务信道来实现的。这一调度方法允许 BS 抢先控制各分组数据 MS 之间的业务信道接入。另一方面，当一分组数据 MS 请求业务信道时，随机接入协议允许接入一可用业务信道。这样，通常的随机协议利用了业务信道接入分配的一种先来先服务方法。

对接入可用业务信道的权利进行分配可以不总是导致从分组数据

MS 进行发送。在一个时隙的末端，如果 BS 还没有从被分配了令牌的 MS 处接收到一个有效发送（这既可以是因为该 MS 没发送任何信息，也可以是因为接入信标没能成功地到达该 BS），则该 BS 将把令牌分配给该网孔中的下一个 MS。在这种方式中，各 MS 以一种时间复用方式共享各分组数据信道，且 BS 对每一次的业务信道分配进行安排和控制。这种技术消除了与通过通常 MS 随机接入尝试以获得发送分组数据的业务信道相关的问题。

本发明最好利用这样一种技术，其中 BS 在前向链路上至少发送一个专用 MAC 信道消息。当向一特定 MS 发送该 MAC 信道消息时，BS 可以利用该 MS 的一个置换电子顺序号 (ESN) 作为一个长码掩码，当向一网孔内的所有 MS 广播 MAC 信道消息时，BS 最好使用一个公共长码掩码。所述 MAC 信道消息传送分组数据业务信道信息和关于向该网孔内的分组移动台分配令牌的状态信息。对该 MAC 信道消息进行更新以反映最新的令牌使用。通过对该最新的 MAC 信道消息进行解码，一 MS 对谁在下一时隙拥有令牌进行估计，并能够预测何时其将从 BS 分配到下一个令牌。拥有令牌的 MS 如果其具有数据要发送则可以尝试接入业务信道。该 MS 最好使用其自己个人的长码用于反向链路传送，因为 BS 期待从当前持有令牌的 MS 接收到一信标信号。每个分组业务信道在该 MS 进行监听以确定其接入是否成功的前向链路上具有一个预定的相关沃尔什码。在从该 BS 收到接入认可之后，所述 MS 结束信标并开始发送其分组数据。此时，该 MS 与 BS 就业务信道数据速率进行协商。初始业务信道数据速率由一“业务选择 (service Option)”预先限定，可以与一预定低速数据业务一样的低，诸如 9.6 kpbs。

一旦被占用，该业务信道最好被分配给所述 MS 直到该分组结束。允许 MS 占用一个信道的最长时间由该网络预先确定，以便 BS 能够预测最坏情况的信道使用。BS 可以使用各种技术以确保有效的信道利用。例如，当指定了一个令牌时，BS 可以定义一个由 MS 可以发送的最大字节数。如果每次发送超过了该最大字节数，该 BS 可以选择通过在相关的前向链路业务信道上发送一个发送停止比特从而使一分组传送终止。如果该传送被停止，该 MS 在下一时隙放弃该令牌并重新加入等待下一可用令牌的 MS 的集合中。类似地，如果该分组数据传送完成，该 MS 在下一时隙让出该令牌。用于监视发送的这些技术可以以 MS 之间的平等共

享为基础,或可以考虑发送的不同优先权,其取决于所选服务的质量。

根据本发明,在 MS 不拥有令牌的时间期间,BS 允许 MS 关闭其接收机以节省功率。如果该 MS 确实关闭了其在令牌之间的处理,BS 将通知 MS(在该 MS 关闭之前)何时其应该再次开始它的处理,即何时该 MS 将被再次分配令牌。这个在该 MS 关闭之前由 BS 做出的通知是有可能的,因为令牌被事先指定。这样,就提供了一种“动态时隙模式(dynamic slotted mode)”操作,该操作是动态的是因为该时隙的位置在每个周期不必是相同的。该时隙位置是信道上有多少有效 MS 以及每个 MS 在其上能够发送多少数据的函数。此外,时隙数是在 BS 处可用信道数的函数。

BS 可以在一 MS 被分配了令牌且正在反向链路上发送分组数据的同时在前向链路上向该 MS 发送分组数据(若有的话)或填充数据。这允许该 BS 能够向该 MS 发送功率控制信息。

当结合附图阅读了本发明的详细的说明后,本发明的上述和其他特征将变得更清楚。其中

图 1 是适于实施本发明的一个蜂窝终端的框图;

图 2 描述了与一 CDMA 蜂窝网络通信的图 1 的终端;

图 3A 是根据本发明由 BS 用来向每个 MS 广播分组数据业务信道信息和令牌分配信息的一个媒体接入控制(MAC)信道帧结构的图形表示;

图 3B 是与反向链路 MS 发送时隙有关的前向链路 BS MAC 发送的图形表示;

图 4 是根据本发明用于说明一 MS 预测其下一个令牌分配的逻辑流程图;

图 5 是根据本发明用于说明 MS 分组操作的状态流程图;

图 6 是根据本发明用于说明 BS 分组操作的状态流程图。

参考图 1 和 2,其示出了适于实施本发明的一个无线用户终端或移动台(MS)10,诸如(但不限于)一个蜂窝无线电话或一个个人通信装置。MS10 包括一个天线 12,用于向/从一个基地或基站(BS)30 发送/接收信号。BS30 是蜂窝网络 32 的一部分,该蜂窝网络 32 包括一个移动交换中心(MSC)34,和多个其他的 BS,诸如 BS30'。每个 BS,例如 BS30,服务于网络 32 内的一个相关网孔并假设包括多个接收机 30a 和发送机 30b,其中一些接收机和发送机可分配用于分组数据业务。当移动台 10 涉及

一个呼叫时, MSC34 提供与陆地线路中继的接续。为了实现本发明的目的, 假设网络 32 支持分组数据业务。例如, 网络 32 可以连接到一个分组数据网 36, 诸如 internet (因特网), 和/或 LAN(局域网) 或 WLN(广域网)。

5 移动台包括一个调制器 (MOD) 14A, 一个发送机 14, 一个接收机 16, 一个解调器 (DEMOD) 16A, 和一个分别向/从发送机 14 和接收机 16 提供/接收信号的控制器 18。所述信号包括与所用蜂窝系统的空间接口标准相一致的信令信息, 以及用户话音和/或用户产生的数据。本发明假设所述空间接口标准包括传送分组数据的能力。

10 在本发明目前的优选实施例中, 调制器 14A, 发送机 14, 接收机 16, 解调器 16A 适合于与一个码分多址 (CDMA) 系统 (诸如在 IS-95A 中规定的系统) 工作。然而, 本发明的教导并不限于仅仅使用这种类型的系统, 而是可以使用具有不同调制和接入特征的不同类型的系统, 诸如时分多址 (TDMA) 系统。

15 很清楚, 控制器 18 还包括执行移动台的声频和逻辑功能所要求的电路。作为例子, 控制器 18 可以由一个数字信号处理器装置, 一个微处理器装置, 和各种模 / 数转换器, 数 / 模转换器以及其他支持电路所组成。移动台的控制和信号处理功能按照所述装置各自的能力在这些装置之间分配。

20 移动台 10 可以具有话音发送能力, 于是其可以包括一个用户接口, 该用户接口由普通耳机或扬声器 17, 普通麦克风 19, 显示器 20, 和一个用户输入装置 (典型地是一个键盘 22) 组成, 所有的这些装置都连接到控制器 18。键盘 22 包括普通数字 (0-9) 和相关键 (#, *) 22a, 和用于操作移动台 10 的其他键 22b。所述其他键 22b 包括 (作为例子)"发送"键, 各种菜单滚动和软性键, 以及一个 PWR 键。移动台 10 还可以包括一个电池 26, 用于为操作该移动台所需的各种电路供电。

25 应该认识到, 在其他实施例中, 移动台 10 可以仅作为一个数据终端起着至少发送或接收分组数据之一的功能。作为数据终端的移动台 10 可以包括一个与控制器 18 连接的数据端口 28。作为数据终端, 可以不包括上述的某些用户接口部件。应该明白, 在一些实施例中, 移动台 10 可以完全不是移动的, 而可以在一个固定位置工作 (例如, 在办公室环境下作为一个无线传真机的部件)。

移动台 10 还可以包括各种存储器，汇总地以存储器 24 表示，其中存储有由控制器 18 在该移动台工作期间使用的多个常量和变量。例如，存储器 24 可以存储各种蜂窝系统参数值和号码分配模块 (NAM)。一个用于控制控制器 18 工作的工作程序也存储在存储器 24 (典型地是一个 ROM 装置) 中。存储器 24 还可以在发送之前或接收之后存储分组数据。存储器 24 包括执行与图 4, 5 和 6 相关的下述方法的程序。

分组数据业务选择为分组数据业务提供了建立和维持业务信道的机理。在呼叫开始期间或一呼叫期间的较迟时刻对一分组数据业务选择进行协商。建立分组数据业务的细节可以在例如 IS-95A, IS657, 和 IS-99 中找到。

按照本发明，根据上述标准中的定义对呼叫开始消息进行修改以包括如图 3A 所示的 MAC 信道帧结构。该 MAC 信道帧结构由 BS30 以规定的时间间隔(被称作 MAC 发送周期)向该网孔内的所有 MS10 广播。BS30 按照时隙对分配用于分组数据业务的接入业务信道进行划分。一个时隙被定义为一个 MS 发送其所有或一部分分组数据所需的时间周期。一个时隙被限定为由 BS30 设定的最大发送时间。因为每个时隙的持续时间可由一 MS10 正发送的分组数据量定义，各个时隙可以具有不等的持续时间，直至最大的传送时间。此外，在一个时隙内可以经过一个或多个 MAC 传送周期。然而，每个时隙具有等于 MAC 发送周期的持续时间的一个整倍数的持续时间。时隙与 MAC 传送周期之间的关系在图 3B 中示出。实质上，时隙表示 MS10 有权接入一业务信道的一个给定时间周期。分配有这种接入权利的 MS10 被分配给一个令牌。所述 MAC 信道帧结构包含由 BS30 使用的各种字段，用于为业务信道接入、即令牌分配进行调度。如图 3B 所示，指定时隙的一部分可不由 MS10 使用。

MAC 信道帧结构包括多个 1 比特宽字段，1 至 n。这些字段被称作“活动 (activity)”字段。每个活动字段定义一个相应 MS10 的状态，且可以具有零 (“0”) 或壹 (“1”) 的值。字段值 0 表示相应的 MS10 还没有被 BS30 分配给业务信道。字段值 1 既可表示已将该 MS10 分配给 BS30 中的接收机硬件，也可表示该活动字段当前没有被分配给网孔内的任何 MS。在该优选实施例中，活动字段是一个 1 比特宽字段，然而，也可使用大于 1 比特的字段宽度传递一个或多个 MS10 的有效状态信息。

此外，每个活动字段与一个临时识别号码相对应，该临时识别号码

是由 BS30 分配给 MS10 的，用于媒体接入控制的目的。上述临时识别号码被称作 MAC ID。BS30 把不同的 MAC ID（从而把不同的相应活动字段）分配给该网孔内的每个 MS10。一个 MAC ID 对分配它的 BS30 是有效的，多个 BS30 其每一个都可以向该 MS10 分配不同的 MAC ID，以便支持虚拟“软切换”。于是，每个分组都可以经一不同的 BS30 选择路由，但对于一个分组决不会经过一个以上的 BS，这取决于到达/来自该 BS 的信号情况。以与普通软切换过程相类似的方式，虚拟软切换最好是移动台辅助的，并且是以由该 MS10 检查的导频信号情况为基础的。

根据本发明的实施例，虚拟软切换过程不同于普通软切换程序。在普通软切换过程中，业务信道被从第一 BS 切换到第二 BS。根据本发明，移动台的 MAC 信道的监视从第一 BS30 的 MAC 信道切换到第二 BS30' 的独立 MAC 信道。换句话说，该 MS10 首先从第一 BS30 的 MAC 信道接收 MAC 信息。在某个点，该 MS10 将正接收第一 BS30 的 MAC 信道以及接收第二 BS30' 的 MAC 信道。因为令牌分配和安排调度信息包含在 MAC 信息中，所以 MS 可以从 BS30 或 BS30' 接收令牌并在虚拟软切换处理期间将其发送到那个 BS。一旦接收到一个令牌，将保持该令牌直到发送结束。例如，从 BS30 接收到的一个令牌并不给予该 MS10 向第二 BS30' 发送的权利。另外，可能会存在由 BS30 或 30' 同时提供一个令牌为 MS10 提供服务的情况下发生。在这种情况下，该 MS10 最好接受由最佳质量信道（例如最低比特差错率或帧差错率）分配的令牌，并把分组数据发送到相关的 BS30 和 30'。当第一 BS 的导频信号降低到低于一预定电平时，该 MS10 丢掉第一 BS30 的 MAC 信道，而仅对第二 BS30' 的 MAC 信道进行监视。在 MS10 丢掉第一 BS30 后，该第一 BS30 可随意对其原先分配给该 MS10 的 MAC ID 进行再分配。

因为每个分组 MS10 具有其自己的 MAC ID，所以，对于一个大的网孔来说，所需 MAC ID 的总数会变得特别地大。因而，各分组用户可被分成多个 MAC 子组，而 MAC ID 号码可在不同信道的子组内重用。

在“虚拟呼叫建立”过程期间，MAC ID 最好由 BS30 分配。执行虚拟连接的 BS30 最好是 MS10 从其接收到最强导频信号的 BS。本发明假设利用一固定分组数据网（例如，因特网）已建立的交互功能（IWF）保留在移动网中，而不是处在其中 MS 建立了所述虚拟连接的第一 BS 处。就是说，MSC34 中的 IWF 与一个或多个 BS 连接。

所述 MAC 信道帧结构还包括一个“Next MAC ID (下一个 MAC ID)”字段。该字段是一个 n 比特宽的字段，其中 n 代表能够容纳该 MAC ID 字段的最大允许宽度的比特数。该“Next MAC ID”字段指示在下个时隙期间哪个(或哪些)MS10 被允许发送数据，即谁将具有下一个令牌。该 5 “Next MAC ID”字段在每一 MAC 帧消息中都被发送。结果，如果任何 MS10 丢失一个或多个 MAC 帧，则它们能够迅速地确定接入令牌循环。

最后，该 MAC 信道帧结构包括一个“#Free Channel (空闲信道)”字段。该字段是一个 m 比特宽的字段，其中 m 代表能够容纳一个整数的比特数。该整数指示在一 BS 内被分配用于分组数据发送的最大业务信 10 道数。该“#Free Channel”字段的值表示在该 BS30 中在一给定时间间隔内当前可用的业务信道数。

根据本发明，并参考图 3A 和 4，MS10 对所述 MAC 信道帧结构内的各 15 字段进行估计并预测何时其将被分配一个令牌。一个 MS10 以下列方法实现这种预测。首先，在框 A，执行一计数过程的初始化步骤。该初始化 步骤对该 MAC 信道帧结构进行估计，并在该 MAC 信道帧内对与其 MAC ID 等于“Next MAC ID”字段的值的 MS10 相对应的活动字段进行确定。此外，该初始化步骤把一个表示计数过程结果的变量调整到一个零值。在框 B 至 D 执行该计数过程。在该过程中，一预测 MS10 以循环的方式对该 20 MAC 控制帧结构内具有 0 值的活动字段进行计数。在框 B，该计数过程 在 Next MAC ID 的活动字段位置开始，并且从左向右移动，检索在该 MAC 控制帧中其值为零的下一活动字段。在框 C，对所检索的活动字段进行 25 估计以确定其是否与所述预测 MS10 的 MAC ID 相对应。如果所检索的活 动字段与该预测 MS10 的 MAC ID 相对应，则该计数过程结束，预测算法在 框 B 中继续。然而，如果所检索的活动字段与该预测 MS10 的 MAC ID 不相 30 对应，则在框 D 使代表计数结果的变量递增 1。注意，因为所述计数 过程是在与 Next MAC ID 对应的活动字段的检索之后开始，所以该活 动字段被排除于上述计数之外。该计数过程循环通过框 B, C 和 D，直到 遇到与该预测 MS10 的 MAC ID 相对应的活动字段、即在框 C 中的估计 条件为“是”为止。

在上述的计数过程完成之后，通过执行利用“#Free Channel”字段 30 的当前值和上述定义的计数变量进行的计算，预测程序在框 E 和 F 继续。为说明的目的，如果所述预测 MS10 把计数过程的结果指定为变量

"x", 并假设当前的 "#Free Channel" 字段被指定为变量 "M", 则在框 E 和 F 的计算由下式表示:

$$Y = \text{INT}(x / M) + 1 \quad (1)$$

5

如果当前的时隙号为 j , 则在第 $(j+Y)$ 时隙时该轮到该预测 MS 具有令牌。此外, 这表明如果该预测 MS 的位置是处在与 Next MAC ID 对应的 MS 的 $M-1$ 个 0 比特之内, 则一令牌将在下一时隙被分配给该预测 MS, 因为将存在一个可用的业务信道。

10 以最小的形式, 令牌使用的预测仅对下一时隙有效。就是说, 每个时隙 BS30 都可以更新令牌分配信息。为了减少 MS10 接收活动, BS30 可以选择对令牌分配信息进行不同地更新, 以便根据公式 (1) 的计算在下一
x 时隙、即被称作“超帧”的一个时间周期内有效。因此, MS10 不必在每
15 一时隙都对 MAC 消息进行译码, 以便不错过其发送轮次。所述“超帧”时
间周期由 BS30 控制。

根据本发明, 并参考图 5, 分组 MS 的工作如下。只要一个工作在分
20 组数据业务模式的 MS10 进入所述网孔, 或当一处在该网孔中的 MS10 启
动了分组数据模式时, BS30 分配一个 MAC ID 号以及因而也分配一个相
应的活动字段给该 MS10。这种分配(被称作虚拟呼叫建立)在框 A 中示
出。在框 B 中, 该 MS10 在存储器 24 中存储该临时 MAC ID。

一旦分配了所述 MAC ID 和活动字段, 该 MS10 对从 BS30 送来的广播
MAC 消息进行译码。所述译码(在框 C 和 D 中示出)继续直到该 MS10 确
定其被所述 BS30 分配了令牌为止。令牌的分配使该 MS10 能够发送其
分组数据。然而, 在框 E, 该 MS10 必须首先确定其是否具有分组数据要
发送。如果该 MS10 没有要发送的分组数据, 其继续对 MAC 消息译码, BS30
25 将在后续的时隙中把令牌分配给另一 MS10。如果该 MS10 确实具有数据
要发送, 则其开始一个如框 E 至 I 中所示的发送过程。首先, 在框 F 中,
该 MS10 在反向链路上向 BS30 发送一个前置消息。如果 BS30 接收到该
前置消息, 则它以一个确认来进行答覆。如果接收到确认, 则如框 G 和
30 H 所示, MS10 发送其分组数据。发送继续直到所有 MS10 分组数据被发
送、或超过要被发送的最大字节数量、或超过一预定的超时周期为止,
如框 H 和 I 中所示。如果遇到最大字节数量的情况或超过超时周期, 发

送可被停止,发送 MS10 返回到译码步骤(框 C),如上所述。然而,如果分组数据发送成功,则分组数据呼叫结束,发送过程完成,且令牌由 BS30 在后续时隙分配给网孔中的下一 MS10。

按照本发明,BS30 允许 MS10 关闭其接收机并在该 MS10 没被分配令牌的时间期间节省能量。如果该 MS10 确实停止了其令牌间的处理,BS30 在该 MS10 停止之前通知它:何时其应该再开始它的处理,即该 MS10 何时再被分配令牌。在该 MS10 停止之前由 BS30 做出通知是可能的,因为令牌是被提前分配的。于是,就提供了一种“动态时隙模式”操作,该操作是动态的,该时隙的位置在每个周期不必是相同的。时隙位置是信道上有多少工作的 MS10 以及每个 MS10 能够发送多少数据的函数。此外,时隙数是在 BS30 处可用信道数量的函数。

BS30 可以在 MS10 被分配了令牌并正在反向链路上发送分组的同时在前向链路上发送为一 MS10 指定的分组数据(如果有的话)或全部数据。这使得 BS30 能够向该 MS10 发送功率控制信息。

根据本发明,并参考图 6,分组 MS30 的操作如下。注意,图 6 假设 BS30 已把业务信道接入分成了在上面被称作时隙的离散时间周期。这样,如图 6 所示,当一 MS10 启动分组数据模式时,所述 BS30 操作开始。在框 A, BS30 为处在分组模式下工作的 MS10 分配一个 MAC ID 号和活动字段,这种分配被称作虚拟呼叫建立。在虚拟呼叫建立中,该 BS30 起初为与该 MS10 相应的活动字段分配一个值 1。在后续的 MAC 帧上,如框 B 所示,该 BS30 设定该活动字段值为 0,它表示新被分配了 MAC ID 的 MS10 是处在接入一业务信道的排队中。一旦当一工作在分组数据业务模式的 MS10 离开该网孔,或关闭分组数据模式,该 BS30 将从该 MS10 解除所述 MAC ID 码,并在后续的 MAC 消息中,BS30 将解除了 MAC ID 的相应活动字段设置为 1,于是,该 MS10 被从业务信道接入排队中除去。

在框 C 中,BS30 对等待令牌的 MS10 的排队进行估计,如果没有 MS 等待,则调度过程结束。然而,如果一个或多个 MS 保持在接入排队中,则该 BS 对一调度次序做出确定。在框 D,利用了一个调度算法,其考虑了一个或多个参数,例如包括优先接入,服务质量因数,和由每个 MS10 发送的最大字节数量。一旦确定了一个能有效进行分组数据发送的调度,BS10 将更新 MAC 控制结构帧以反映该调度。

如框 E 中所示,BS30 执行这种更新如下。当该 BS30 循环分配给 Next

MAC ID 字段的值以识别要在下一时隙被分配给令牌的 MS10 的 MAC ID 时，在令牌调度状态中的改变就开始。一旦该 MS10 被分配了业务信道并开始其分组数据的发送，该 BS30 就把该 MS 对应的活动字段更新为值 1，使 "#Free Channel" 字段的值减 1，并重新指定 Next MAC ID 字段的值以识别在下一时隙将要发送其分组数据的 MS10。

这种循环分配可以通过考虑处于不工作和工作两种状态中的 MAC 控制帧结构得到进一步说明。在不工作状态中，当处于一网孔内的 MS10 没有分组数据时，所述 MAC 控制帧结构的所有活动字段都为值 1，“Next MAC ID” 字段具有值 0，而 "#Free Channel" 字段具有等于在该 BS30 中被分配了分组业务的接收机 30a 的最大数量的值。在工作状态中，在 BS30 为一网孔中的每一分组模式 MS10 分配了一个唯一的 MAC ID 之后，与所分配的 MAC ID 对应而没有令牌的 MAC 控制帧活动字段为值 0，“Next MAC ID” 字段具有一个与被安排要在下一时隙分配给予一个令牌的 MS10 的 MAC ID 相对应的值，而 "#Free Channel" 字段的值则表示在该 BS30 中支持分组业务的接收机 30a 的数量，它小于由当前分配了令牌的 MS10 占用的信道数量。注意，一旦当一 MS10 成功地获得一业务信道和开始发送分组数据时，BS30 把 "#Free Channel" 字段的值减去 1。类似地，当所述业务信道在分组发送结束被释放时，BS30 把 "#Free Channel" 字段的值加 1。这样，发送调度由 MAC 控制帧结构字段的值来规定。

在框 F，BS30 把 MAC 控制帧结构向网孔内的每个 MS10 广播。如上所述，当向一网孔内的所有 MS10 广播 MAC 信道消息时，该 BS30 最好使用一个公共长码掩码，而当向一特定 MS10 发送所述 MAC 信道消息时，该 BS30 可以使用该 MS10 的一个置换电子序列号 (ESN) 作为一个长码掩码。

所述 MS10 对该 MAC 消息译码并对该 MAC 控制帧字段进行估计以确定业务信道接入调度。为了确保信道接入的优先控制，BS30 (在框 G) 对分配了令牌的 MS10 的发送进行监视。例如，在框 H，如果超过了每次发送的最大字节数，BS30 可以迫使该 MS10 发送结束，并使该 MS 返回到等待令牌分配的队中。如果该 MS10 发送完成，如框 I 中所示，BS30 在下一时隙对令牌再次进行分配。这种再分配过程通过循环返回到上述对等待分组数据发送许可的 MS 的估计来实现，见框 C 至 I。如果发送没有完成，BS30 可以再次广播该 MAC 消息和继续对 MS 的发送进行监视。这种调度过程持续直到没有排队等待发送的分组数据 MS 为止，即直到所



有的 MS 分组数据发送被完成为止。

应该看到，多个 MS10 其每一个都可被分配一个令牌，给予移动台接入 S30 中各自可用的业务信道的权利。举例来说，如果存在 n 个可用的业务信道，则多至 n 个移动台都可被授予令牌以在下一隙期间进行发送。
5

虽然根据相应的优选实施例已对本发明进行了特别地说明和描述，但本领域的技术人员将会清楚，可以对其在形式和细节上进行改变而不脱离本发明的范围和精神。

说 明 书 附 图

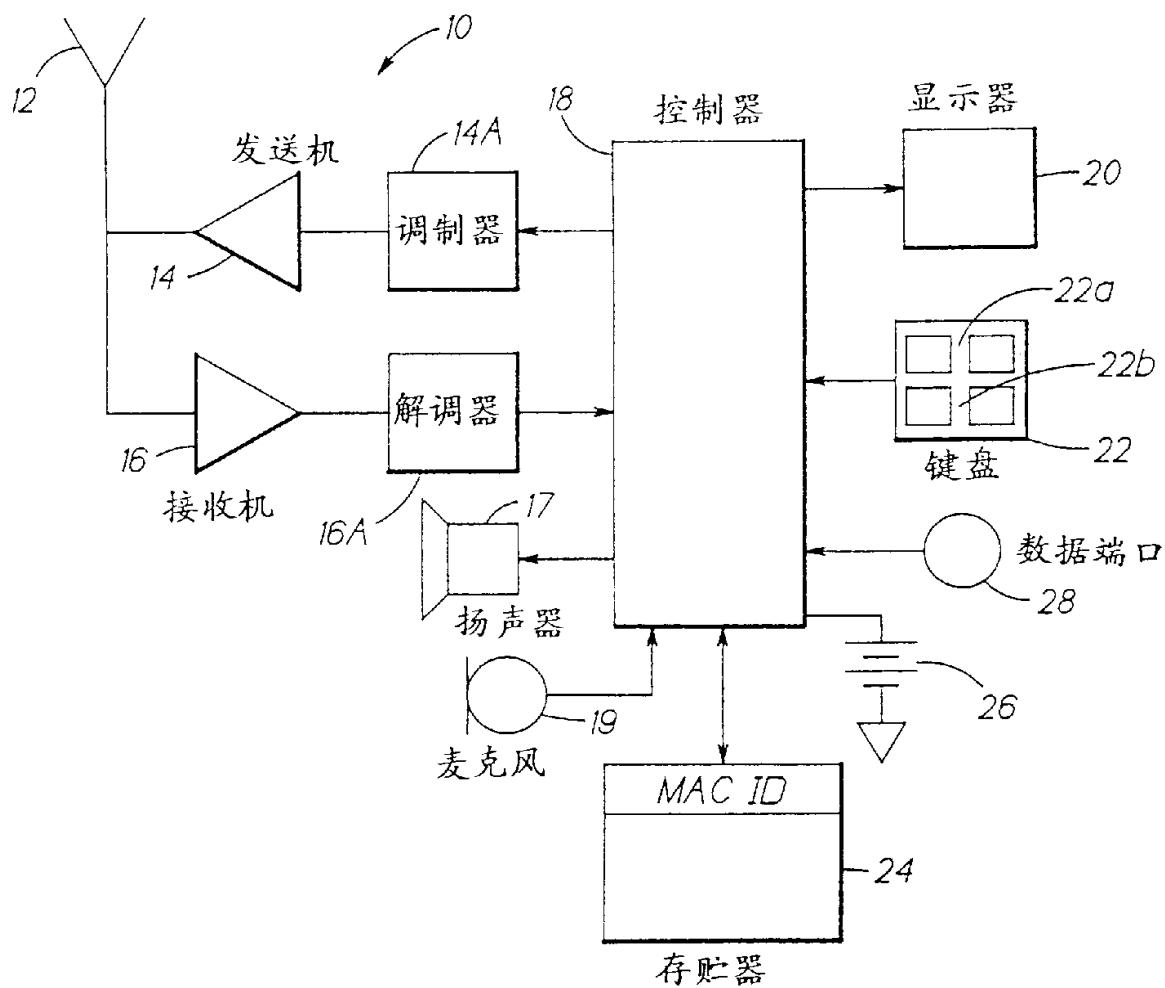


图 1

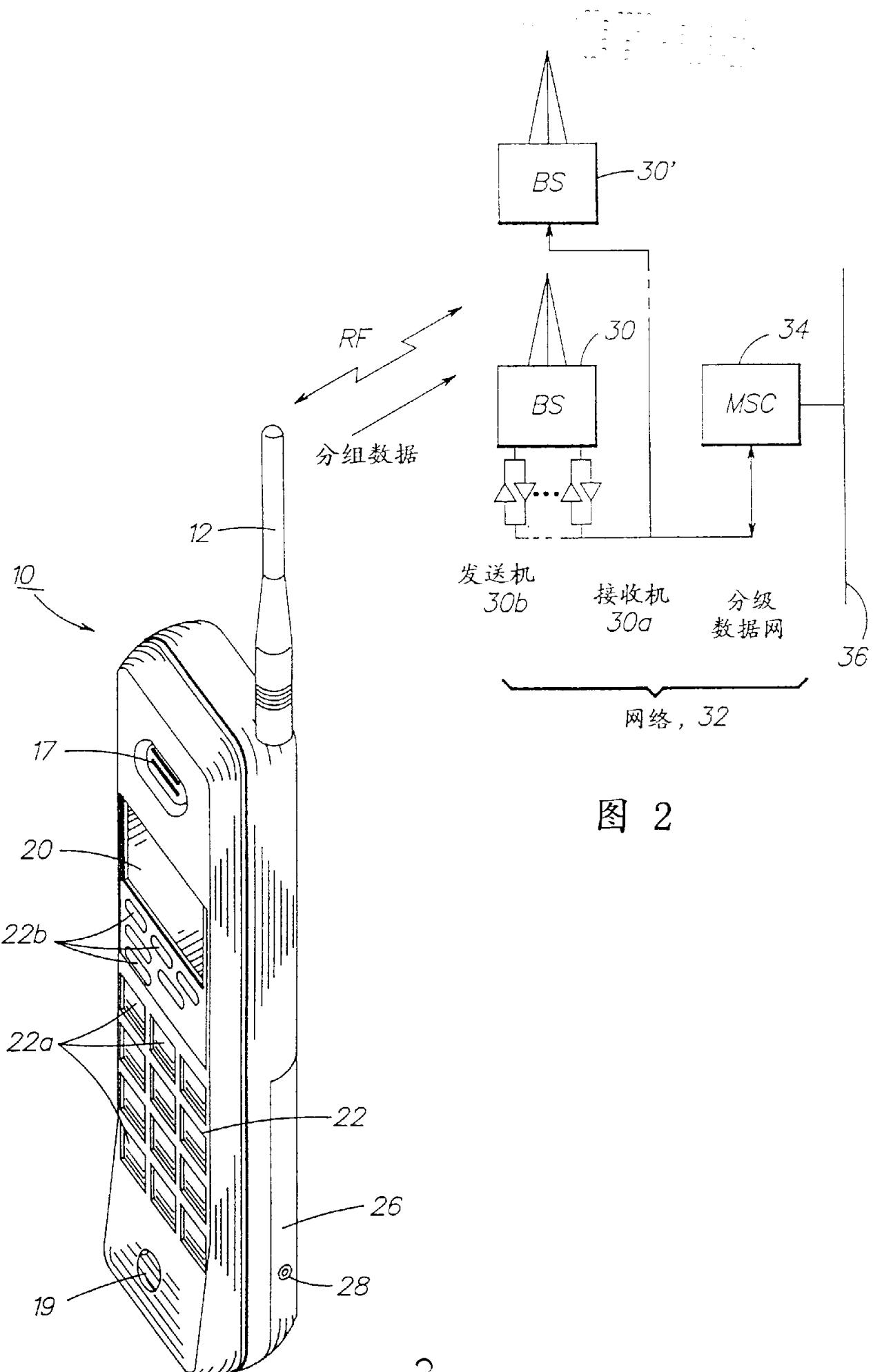
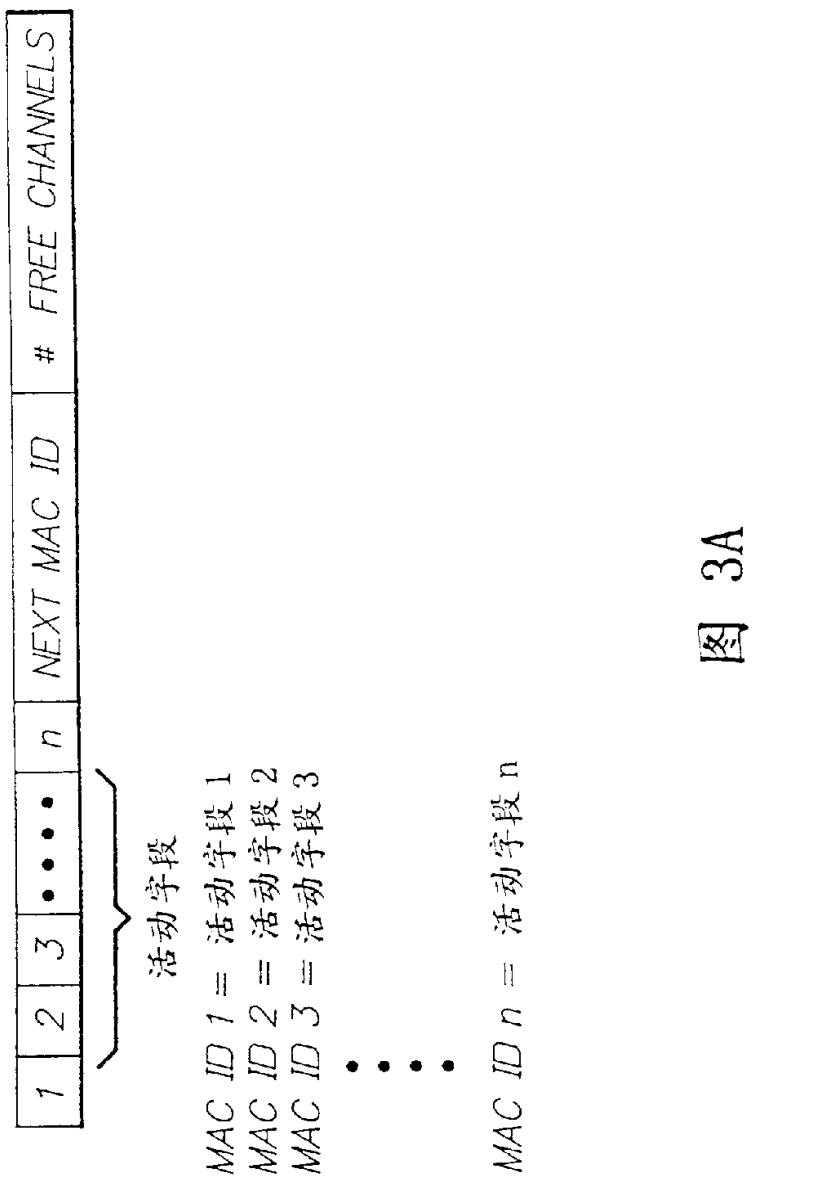


图 2



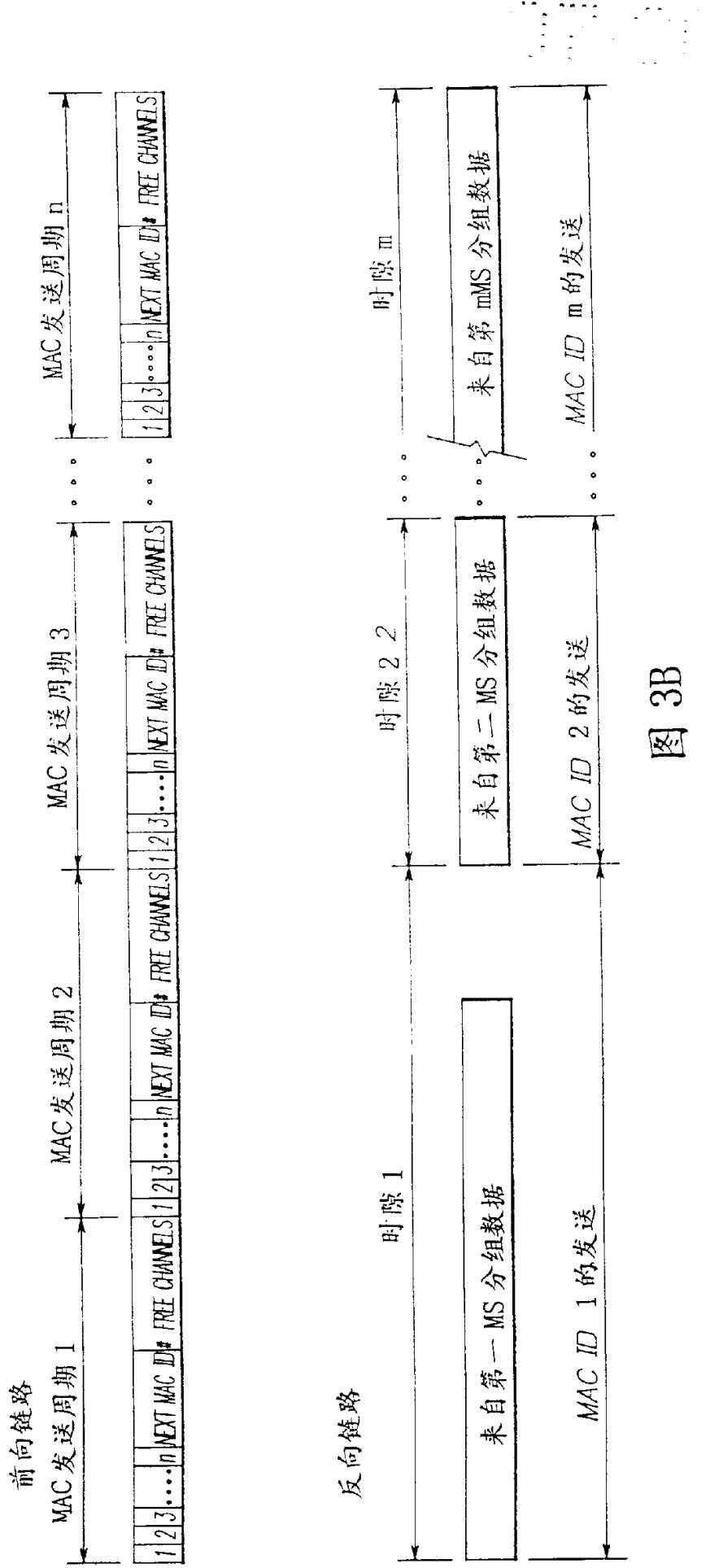


图 3B

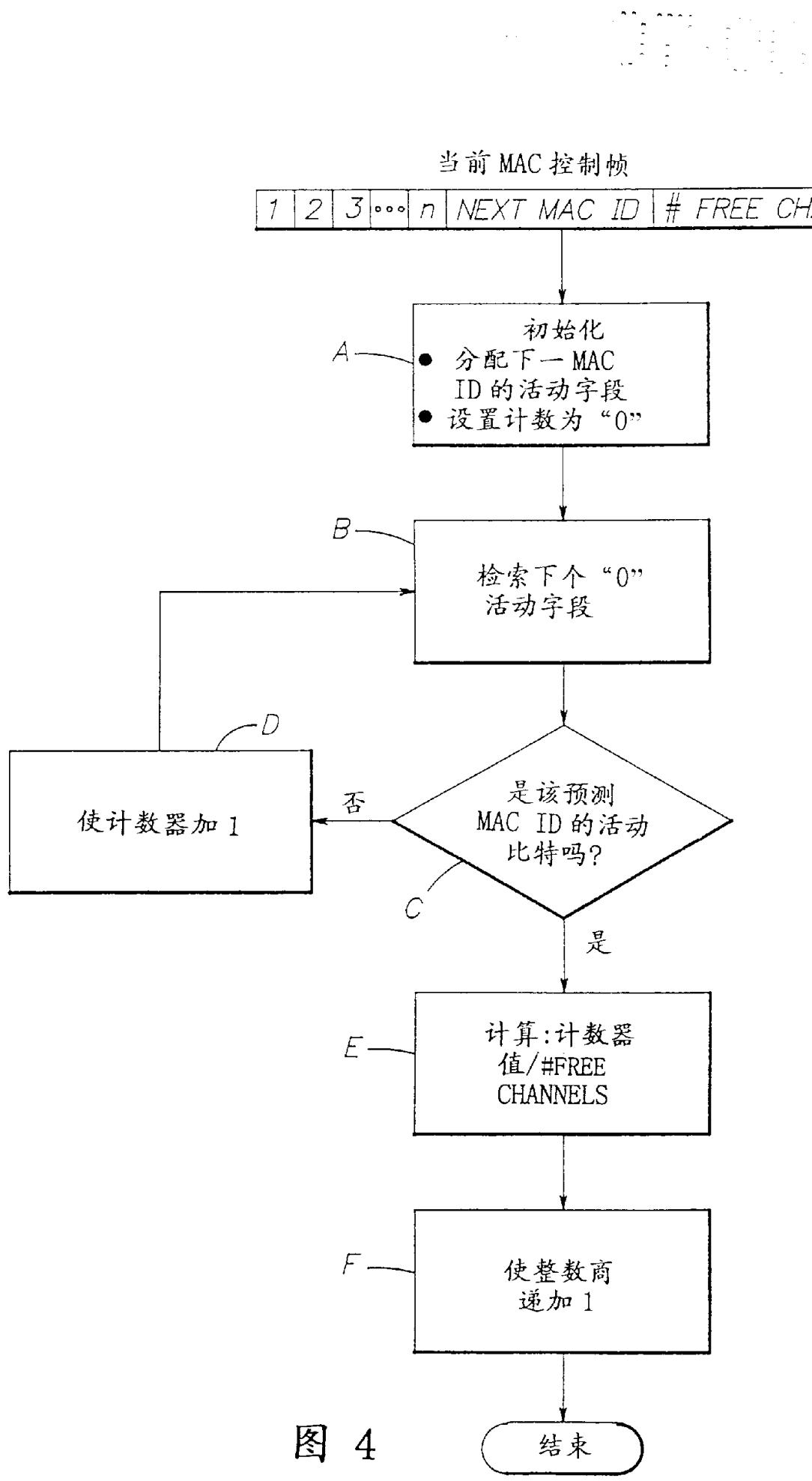


图 4

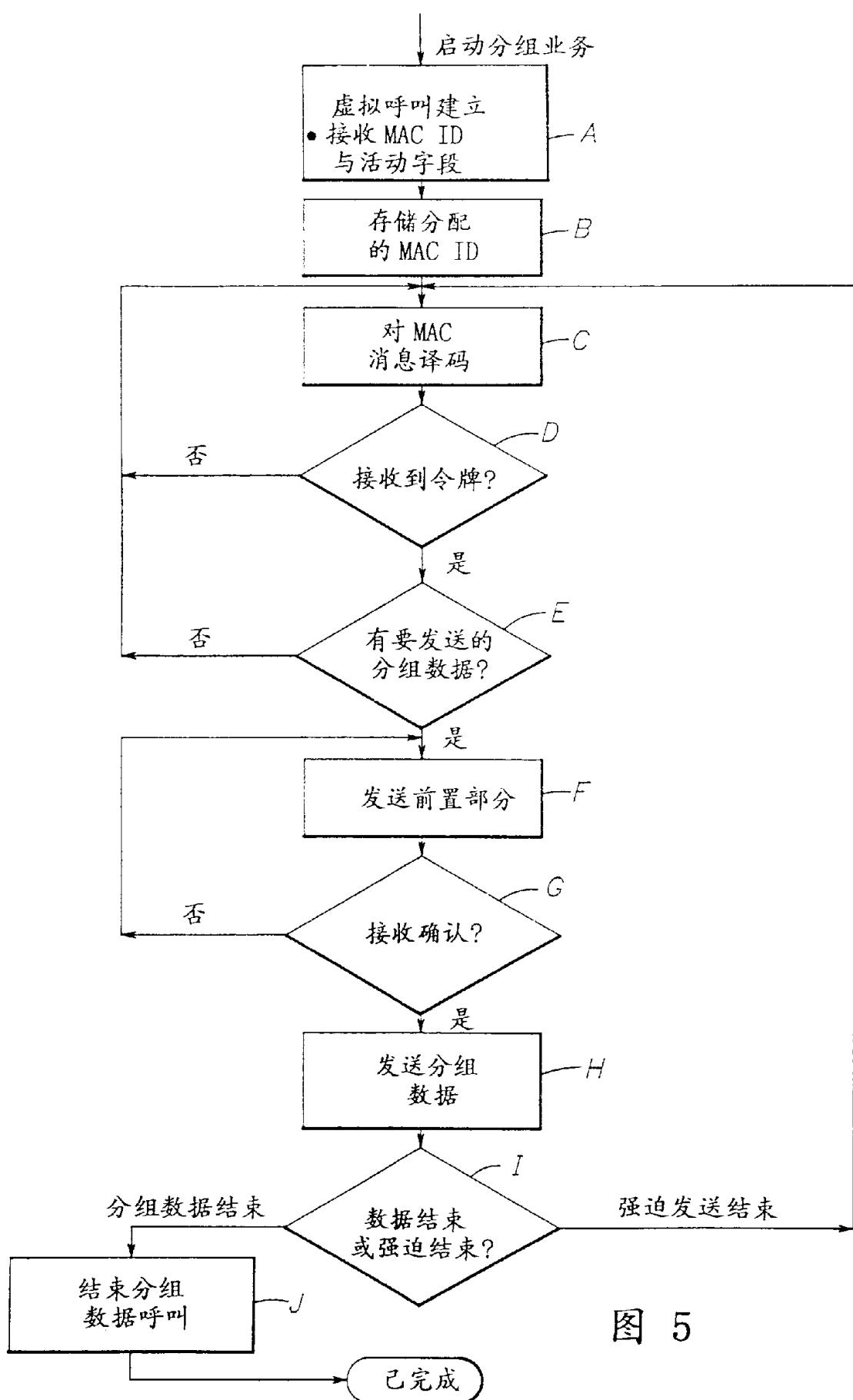


图 5

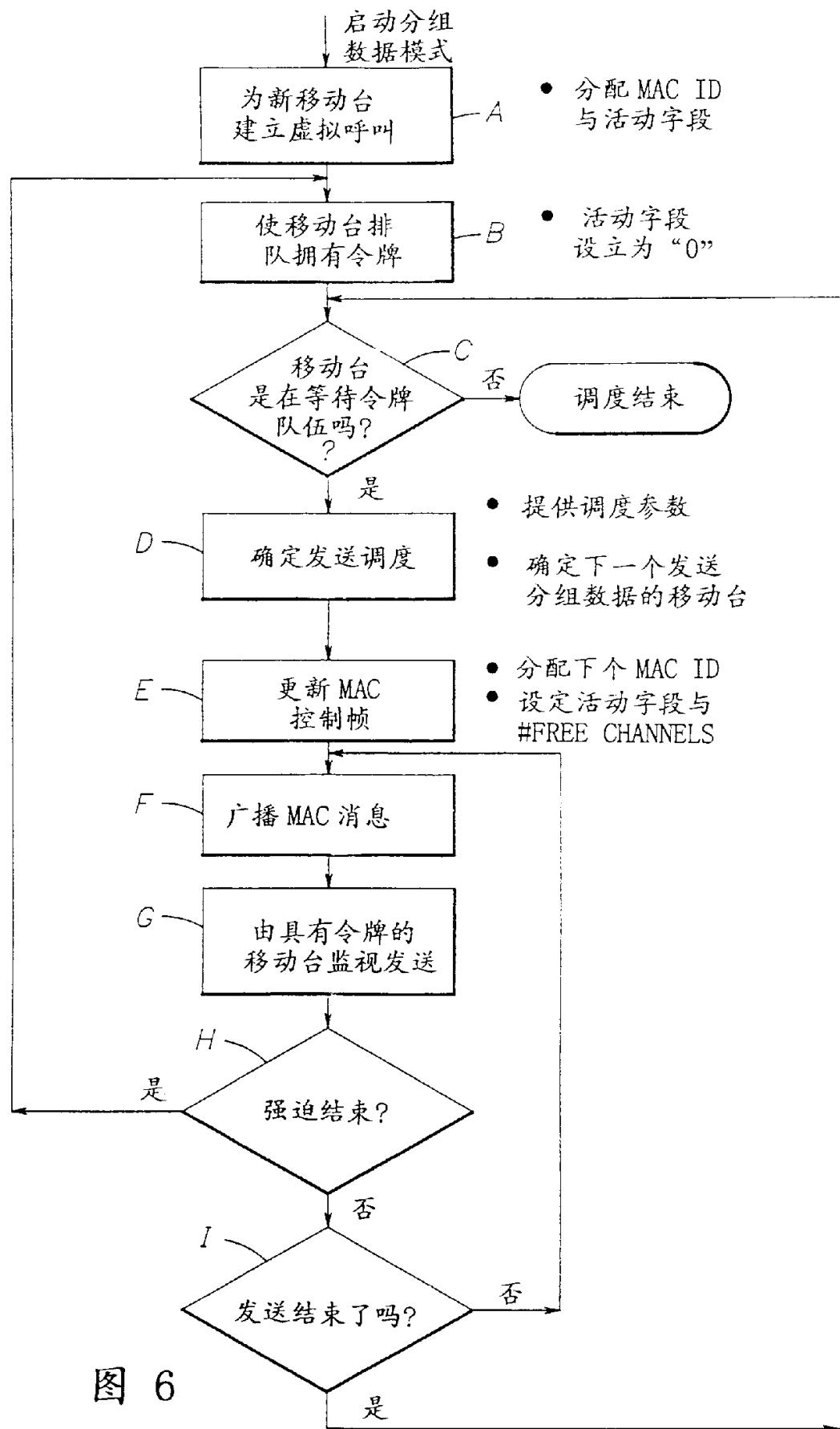


图 6