



(45) 授权公告日 2014.02.26

权利要求书1页 说明书14页 附图16页

图 1 是本发明的基站系统 100 的框图。该图展示了基站系统 100 的内部结构，包括接收单元、发送单元、控制单元、信号选择器单元、CQI 生成单元、预定请求信号生成单元、通信业务检测单元、数据缓冲器、上行数据信号处理单元、导频生成单元、第二上行控制信号处理单元、第一上行控制信号处理单元、信号选择器单元、CQI 生成单元、预定请求信号生成单元、通信业务检测单元、数据缓冲器、上行数据信号处理单元、导频生成单元、第二上行控制信号处理单元、第一上行控制信号处理单元。

1. 一种具有移动通信终端和基站的移动通信终端系统中的通信方法,其特征在于:

所述移动通信终端在向所述基站发送上行通信业务之前,向所述基站发送导频信号、和用于发送所述上行通信业务的无线电资源的预定请求信号,并且,在处于规定的待机状态时,按间歇方式向所述基站发送导频信号和下行质量信息,

所述移动通信终端利用分配给所述移动通信终端的用于发送所述下行质量信息的无线电资源来发送所述预定请求信号,将所述下行质量信息包含在上行通信业务中进行发送。

移动通信系统中的通信方法

[0001] 本申请是申请日为 2007 年 4 月 29 日,申请号为 200710107779.7,发明名称为“移动通信终端、移动通信系统、基站以及通信方法”的专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及移动通信终端、移动通信系统、基站,以及用于它们的通信方法。更具体地说,本发明涉及采用随机接入方案的通信系统,并且还涉及在这种移动通信系统中使用的移动通信终端、基站以及通信方法,在所述移动通信系统中,移动通信终端在发送上行通信业务之前向基站发送无线电资源预定请求信号。

背景技术

[0003] 图 1 示出了 UMTS(通用移动通信系统)的构成,UMTS 是由 3GPP(第三代合作伙伴计划)标准化的移动通信系统。无线电通信系统 1 包括:被称为 UTRAN(通用陆地无线电接入网络)的无线电接入网络 N1、将无线电接入网络 N1 连接至公用交换电话网络 N3 以提供无线电交换业务的电路交换核心网络 N2,以及将无线电接入网络 N1 连接至网际协议(IP)网络 N5 以提供分组交换业务的分组交换核心网络 N4。

[0004] 无线电接入网络 N1 包括基站 BS 和用于控制 BS 的无线网络控制器(RNC)2,并且负责将诸如话音和分组的用户信息从移动通信终端 UE 传递至核心网络 N2 和 N4,并将诸如话音和分组的用户信息从核心网络 N2 和 N4 传递至移动通信终端 UE,并且负责分配在它们之间通信所需的无线电资源。

[0005] 电路交换核心网络 N2 包括移动交换中心(MSC)3 和网关移动交换中心(GMSC)4,并且负责通过电路交换建立终端之间的通信链路。

[0006] 分组交换核心网络 N4 包括:服务 GPRS 支持节点(SGSN)5,其记录每一个移动通信终端 UE 接入分组交换域的位置,并且在下述的网关 GPRS 支持节点(GGSN)6 与无线电接入网络 N1 之间传递用户通信业务;和 GGSN 6,其根据来自移动通信终端 UE 的连接请求来控制移动通信系统 1 与外部 IP 网络 N5 之间的连接,由此,分组交换核心网络 N4 提供移动通信终端 UE 之间或移动通信终端 UE 与外部 IP 网络之间的 IP 连接。

[0007] 无线电通信系统 1 还包括归属位置(home location)登记器(HLR)7 和认证中心(AUC)8,该认证中心 8 执行认证并管理认证和其它秘密信息。

[0008] 当出现要沿上行方向发送的数据(即,从移动通信终端 UE 向基站 BS 行进的上行通信业务)时,并且当用于发送的上行信道仍未建立时,如当移动通信终端 UE 从待机状态变到调用请求状态时,移动通信终端 UE 必须以某种方法向基站 BS 通知上行通信业务的出现。

[0009] 传统上,已经使用了随机接入方案,以便使得移动通信终端 UE 能够向基站 BS 通知上行通信业务的出现。在该方案中,在发送上行通信业务之前,移动通信终端 UE 向基站 BS 发送预定请求信号,以便预定要用于发送上行通信业务的无线电资源。

[0010] 图 2A 和 2B 是用于说明怎样根据现有技术随机接入方案来预定发送上行通信业务

所需的无线电资源的图。图 2A 示出了针对要从移动通信终端 UE 向基站 BS 发送的上行信号的时间图,而图 2B 示出了针对要从基站 BS 向移动通信终端 UE 发送的下行信号的时间图。

[0011] 当上行通信业务在时间 t_0 处出现时,移动通信终端 UE 在时间 t_1 处向基站 BS 发送预定请求信号,以便预定要用于发送上行通信业务的无线电资源。

[0012] 当接收到该预定请求信号时,基站 BS 向移动通信终端 UE 分配发送上行通信业务所需的无线电资源。这里,基站 BS 例如通过确定移动通信终端 UE 用于发送上行通信业务的发送时间、载频、扩频码等,来向移动通信终端 UE 分配无线电资源。

[0013] 接着,在时间 t_2 ,基站 BS 向移动通信终端 UE 发送一发送准许信号,以准许发送上行通信业务。接收到该发送准许信号的移动通信终端 UE 在时间 t_3 开始发送上行通信业务。

[0014] 现有技术方案要求移动通信终端 UE 利用所有移动通信终端共用的信道来发送预定请求信号。这导致了这样的问题,即,如果多个移动通信终端在同一时刻发送预定请求信号,则预定请求信号彼此冲突,从而不能到达基站 BS。参照图 3A 到 3C 对该情形可能怎样出现进行说明。图 3A 和 3B 分别示出了针对要从不同移动通信终端 UE1 和 UE2 向基站 BS 发送的上行信号的时间图,而图 3C 示出了针对要从基站 BS 向移动通信终端 UE1 发送的下行信号的时间图。

[0015] 当两个移动通信终端 UE1 和 UE2 在时间 t_1 处按同一时刻发送预定请求信号时,这些预定请求信号彼此冲突,从而不能到达基站 BS。结果,移动通信终端 UE1 不能在其应当能够发送上行通信业务的时间 t_2 处向基站发送上行通信业务。此后,移动通信终端 UE1 在时间 t_3 处再发送预定请求信号,在时间 t_4 处接收发送准许信号,从而接着可以发送上行通信业务。然而,在这种情况下,与在其它情况下可能已经发送了上行通信业务的时间 t_2 相比,上行通信业务的发送时间被延迟至时间 t_5 。

[0016] 通过增加可以用于从移动通信终端 UE 向基站 BS 发送预定请求信号的无线电资源的量,可以降低来自移动通信终端 UE 的预定请求信号会彼此冲突的概率,这用于减小诸如上述的延迟。然而,如果增加可用于发送预定请求信号的无线电资源的量,则出现可以分配用于发送上行通信业务的无线电资源的量减少的问题,因为前者会挤掉后者。下面,参照图 4 对为何如此的原因进行说明。

[0017] 图 4 是示出怎样将无线电资源分配给要从移动通信终端 UE 向基站 BS 发送的上行信号的示例的图。在图 4 所示示例中,每一个移动通信终端 UE 都发送诸如下行信道质量信息(例如, CQI :信道质量指示符)、上行导频信号等的控制信息,以及预定请求信号和上行通信业务。为简化说明起见,在此假定通过使各个移动通信终端 UE 按时分复用方式在不同时间处发送信号而将无线电资源分配给各个信号。

[0018] 将用于发送下行信道质量信息和上行导频信号的控制信息区、用于发送预定请求信号的预定请求信号区,以及用于发送通信业务的通信业务区设置在一个复用时段(即,发送一组时分复用数据的时段内)。

[0019] 这里,下行信道质量信息是指表示下行链路(即,从基站 BS 向移动通信终端 UE 发送信号所沿循的下行信道)的信道质量的信息;移动通信终端 UE 接收来自基站 BS 的经由公用导频信道传送的下行导频信号,测量下行链接传播路径的信道质量,并且向基站 BS 发送该结果,作为下行信道质量信息。

[0020] 另一方面,上行导频信号是基站 BS 对上行链路(即,从移动通信终端 UE 向基站 BS

发送信号所遵循的上行信道)的信道质量进行测量的导频信号。

[0021] 这里,必须将下行信道质量信息和上行导频信号从各单独移动通信终端 UE 发送至基站 BS;由此,根据可以同时连接至基站 BS 的移动通信终端 UE 的数量来确定控制信息区的大小。在图 4 的示例中,将控制信息区的大小确定成,使得四个移动通信终端 UE 可以在不同时间发送它们的下行信道质量信息和上行导频信号。

[0022] 这里,如果将控制信息区的大小固定,则从图 4 可以看出,如果增加可用于发送预定请求信号的无线电资源的量,则将减少可以分配用于发送上行通信业务的无线电资源的量,因为前者挤掉后者。与此相反,可以看出,如果增加分配用于发送上行通信业务的无线电资源的量,则将减少可以用于发送预定请求信号的无线电资源的量,从而增加了来自不同移动通信终端 UE 的预定请求信号会彼此冲突的概率。

发明内容

[0023] 鉴于上述问题,在其中在发送上行通信业务之前向基站发送无线电资源预定请求信号采用随机接入方案的移动通信系统中,本发明的一个目的是,在不减少可以分配用于发送上行通信业务的无线电资源量的情况下,防止移动通信终端之间的预定请求信号冲突。

[0024] 为了实现上述目的,在本发明中,当移动通信终端处于规定待机状态时,利用分配给移动通信终端的用于发送规定控制信息的无线电资源,将预定请求信号从移动通信终端发送至基站。

[0025] 由于利用分配给各单独移动通信终端的无线电资源来发送预定请求信号,所以不存在所述预定请求信号与从另一移动通信终端发送的预定请求信号冲突的可能性。

[0026] 而且,由于不需要分配用于发送预定请求信号的专用无线电资源,所以不会减少可以分配用于发送上行通信业务的无线电资源的量。

[0027] 根据本发明的一种模式,提供了一种移动通信系统,在该移动通信系统中,在向基站发送上行通信业务之前,针对为发送所述上行通信业务所需的无线电资源,移动通信终端向所述基站发送预定请求信号,而在移动通信终端处于规定待机状态时,该移动通信终端按间歇方式向所述基站发送规定控制信号。在该移动通信系统中,所述移动通信终端利用分配给所述移动通信终端的用于发送所述规定控制信号的无线电资源来发送所述预定请求信号。

[0028] 所述移动通信终端例如可以包括:发送单元,该发送单元经由分配给所述移动通信终端的用于发送所述规定控制信号的无线电资源来发送信号;和信号选择器单元,该信号选择器单元在上行通信业务出现时,取消选定所述规定控制信号,而选择所述预定请求信号,作为要经由所述分配的无线电资源发送的信号。

[0029] 所述移动通信终端还可以包括信号复用单元,该信号复用单元在所述上行通信业务出现时,将所述规定控制信号插入到所述上行通信业务中以进行发送。

[0030] 作为要分配给所述移动通信终端的无线电资源,可以采用上行共享控制信道,或者另选的是,可以采用上行专用控制信道,该上行共享控制信道是通过至少改变针对多个移动通信终端中的每一个移动通信终端的发送时间或频率或扩频码,从所述多个移动通信终端可共享的上行信道无线电资源中指配的,该上行专用控制信道被指配给所述多个移动

通信终端中的各单独移动通信终端。

[0031] 所述规定控制信号可以是下行信道质量信息,该下行信道质量信息表示通过在所述移动通信终端中的测量而获得的下行链路信道质量。

[0032] 所述基站例如可以包括:预定请求信号检测单元,该预定请求信号检测单元检测从所述移动通信终端发送的所述预定请求信号;和发送单元,该发送单元在所述预定请求信号被检测到时,向所述移动通信终端发送一发送准许信号,以准许发送所述上行通信业务。

[0033] 所述基站还可以包括:存储单元,该存储单元存储从所述移动通信终端接收的所述下行信道质量信息;和发送格式选择单元,该发送格式选择单元基于存储在所述存储单元中的最新接收的下行信道质量信息,根据规定的确定方法选择用于下行通信业务的发送格式。

[0034] 根据本发明的另一模式,提供了一种用于在上述移动通信系统中使用的移动通信终端。

[0035] 根据本发明的又一模式,提供了一种用于在上述移动通信系统中使用的基站。

[0036] 根据本发明的又一模式,提供了一种通信方法,在该通信方法中,在向基站发送上行通信业务之前,针对为发送所述上行通信业务所需的无线电资源,移动通信终端向所述基站发送预定请求信号,而在移动通信终端处于规定待机状态时,移动通信终端按间歇方式向所述基站发送规定控制信号。在该通信方法中,所述移动通信终端利用分配给所述移动通信终端的用于发送所述控制信号的无线电资源向所述基站发送所述预定请求信号。

[0037] 根据本发明的又一模式,提供了一种具有移动通信终端和基站的移动通信终端系统中的通信方法,所述移动通信终端在向所述基站发送上行通信业务之前,向所述基站发送导频信号、和用于发送所述上行通信业务的无线电资源的预定请求信号,并且,在处于规定的待机状态时,按间歇方式向所述基站发送导频信号和下行质量信息,所述移动通信终端利用分配给所述移动通信终端的用于发送所述下行质量信息的无线电资源来发送所述预定请求信号。

[0038] 根据本发明,可以在不减少可以分配用于发送上行通信业务的无线电资源的量的情况下,防止移动通信终端之间出现预定请求信号的冲突。

附图说明

[0039] 参照附图,根据下面所述说明将更清楚地理解本发明,其中:

[0040] 图 1 是示出由 3GPP 标准化的移动通信系统的构成的图;

[0041] 图 2A 是针对要从移动通信终端向基站发送的上行信号的时间图;

[0042] 图 2B 是针对要从基站向移动通信终端发送的下行信号的时间图;

[0043] 图 3A 和 3B 是针对要分别从两个不同移动通信终端向基站发送的上行信号的时间图;

[0044] 图 3C 是针对要从基站向发送图 3A 和 3B 中的上行信号的移动通信终端中的一个移动通信终端发送的下行信号的时间图;

[0045] 图 4 是用于说明与现有技术无线电资源预定方法有关的问题的图;

[0046] 图 5 是示出根据本发明一实施例的基站的第一构成示例的示意性框图;

- [0047] 图 6 是示出根据本发明所述实施例的移动通信终端的第一构成示例的示意性框图；
- [0048] 图 7 是根据 3.9 代移动通信架构定义的移动通信终端的状态转换图；
- [0049] 图 8 是针对下行导频信号和广播信息的时间图；
- [0050] 图 9 是例示图 6 所示移动通信终端的操作的流程图；
- [0051] 图 10A 到 10D 是示出要分别从四个移动通信终端向基站发送的信号的时间图；
- [0052] 图 10E 是示出要从基站向发送图 10A 到 10D 中的信号的移动通信终端中的一个移动通信终端发送的信号的时间图；
- [0053] 图 10F 是示出接收信号（即，从所述四个移动通信终端发送并且在基站处接收的信号）的时间图；
- [0054] 图 11 是例示图 5 所示基站的操作的流程图；
- [0055] 图 12 是用于说明无线电资源预定方法的另一示例的图；
- [0056] 图 13 是示出根据本发明所述实施例的移动通信终端的第二构成示例的示意性框图；
- [0057] 图 14 是例示图 13 所示移动通信终端的操作的流程图；
- [0058] 图 15 是示出根据本发明所述实施例的基站的第二构成示例的示意性框图；以及
- [0059] 图 16 是例示图 15 所示基站的操作的流程图。

具体实施方式

[0060] 下面，参照附图，对本发明的优选实施例进行详细说明。

[0061] 图 5 是示出根据本发明一实施例的基站的第一构成示例的示意性框图，而图 6 是示出根据本发明所述实施例的移动通信终端的第一构成示例的示意性框图。根据本发明所述实施例的移动通信系统的构成总体上与先前参照图 1 所述的移动通信系统的构成相同，因此，在此不重复对其的说明。

[0062] 在本发明的移动通信系统中，如下所述，为了在待机期间节约电力并且为了使得能够在出现通信业务时立即开始数据发送/接收，在规定待机状态下的移动通信终端 UE 按间歇方式向基站发送下行信道质量信息和上行导频信号。

[0063] 优选的是，本发明的移动通信系统支持其标准化当前尚在发展的 3.9 代移动通信架构（3GPP LTE），并且移动通信终端 UE 可以具有根据 3.9 代移动通信架构定义的状态转换图（图 7）中所示的状态 S1 到 S4 中的任一状态。在图 7 中，LTE 激活状态表示通信状态，其中包含的 MAC 激活状态 S1 表示连续进行通信的状态，而 MAC 休眠状态 S2 表示按上述间歇方式发送和接收控制信息的状态。另一方面，LTE- 空闲状态 S3 表示既未发送也未接收控制信息的待机状态，而 LTE 分离状态 S4 表示移动通信终端 UE 的电源关闭的状态。

[0064] 返回至图 5，基站 BS 包括用于向移动通信终端 UE 发送下行无线电信号的发送天线 100 和无线电发送单元 101。下行无线电信号包括多种控制信息，该多种控制信息通过下行专用控制信道、下行公用控制信道、公用导频信道以及获取指示信道来发送。

[0065] 下行无线电信号还包括下行通信业务，如通过下行数据信道发送的话音数据和分组数据。

[0066] 下行专用控制信道是基站 BS 指配给各单独移动通信终端 UE 的用于向该单独移动

通信终端 UE 发送控制信息的专用控制信道,而下行公用控制信道是基站 BS 同时向所有移动通信终端 UE 发送控制信息所沿循的控制信道。

[0067] 获取指示信道是接收到预定请求信号的基站 BS 向发出请求的移动通信终端 UE 发送用于准许发送上行通信业务的发送准许信号所沿循的信道。

[0068] 公用导频信道是基站 BS 同时向所有移动通信终端 UE 发送下行导频信号所沿循的控制信道。

[0069] 基站 BS 包括:分别执行用于通过下行专用控制信道和下行公用控制信道发送信号的处理的下行专用控制信道处理单元 102 和下行公用控制信道处理单元 103;输出要通过公用导频信道发送的下行链路导频信号的公用导频信道处理单元 104;以及执行用于通过获取指示信道发送信号的处理的获取指示信道处理单元 106。

[0070] 基站 BS 还包括执行用于通过下行数据信道发送信号的处理的下行数据信道处理单元 105。

[0071] 基站 BS 还包括用于接收来自移动通信终端 UE 的上行无线电信号的接收天线 120 和无线电接收单元 121。上行无线电信号包括通过第一和第二上行控制信道发送的多种控制信息,和诸如通过上行数据信道发送的话音数据和分组数据的下行通信业务。

[0072] 第一和第二上行控制信道是各单独移动通信终端 UE 可以发送它们的控制信息所沿循的控制信道。可以将这种控制信道设置为共享控制信道,该共享控制信道是通过改变针对每一个移动通信终端 UE 的时隙、频率或扩频码而从不同移动通信终端 UE 可共享的物理信道资源中指派给各单独移动通信终端 UE 的,或者可以将这种控制信道设置为被单独指派给每一个不同移动通信终端 UE 的专用控制信道。

[0073] 基站 BS 包括:分别执行用于接收通过第一和第二上行控制信道发送的控制信息的第一上行控制信道接收单元 124 和第二上行控制信道接收单元 125,和执行用于接收通过上行数据信道发送的上行通信业务的处理的上行数据信道接收单元 123。

[0074] 基站 BS 还包括发送时间信息生成单元 107,该发送时间信息生成单元 107 生成用于指定移动通信终端 UE 应当发送下行信道质量信息或上行导频信号的发送时间的发送时间信息。发送时间信息生成单元 107 将该生成的发送时间信息传递至下行专用控制信道处理单元 102,而下行专用控制信道处理单元 102 将该发送时间信息通过下行专用控制信道发送至移动通信终端 UE。

[0075] 下面,举例说明怎样根据发送时间信息来指定下行信道质量信息或上行导频信号的发送时间的方法。这里,发送时间信息可以不在基站 BS 中生成,而是在图 1 所示的其所服务的无线网络控制器 2 中生成。在这种情况下,将发送时间信息生成单元 107 设置在无线网络控制器 2 中,而非基站 BS 中。

[0076] 返回至图 5,基站 BS 包括生成广播信息的广播信息生成单元 108。广播信息包括对携带当前从公用导频信道处理单元 104 发送的下行导频信号的帧的顺序位置进行指示的帧号。广播信息生成单元 108 将该广播信息传递至下行公用控制信道处理单元 103,而下行公用控制信道处理单元 103 将该广播信息通过公用控制信道发送至移动通信终端 UE。

[0077] 基站 BS 还包括发送准许信号生成单元 109,该发送准许信号生成单元 109 在下述 CQI/ 预定请求信号检测单元 126 检测到从移动通信终端 UE 发送的预定请求信号时,生成用于准许从移动通信终端 UE 发送上行通信业务的发送准许信号。发送准许信号生成单元

109 将该发送准许信号传递至获取指示信道处理单元 106, 而获取指示信道处理单元 106 将该发送准许信号通过获取指示信道发送至移动通信终端 UE。

[0078] 基站 BS 还包括 CQI/ 预定请求信号检测单元 126、下行 CQI 存储单元 127, 以及发送格式选择单元 128。

[0079] CQI/ 预定请求信号检测单元 126 检测从移动通信终端 UE 通过第一上行控制信道发送并且由第一上行控制信道接收单元 124 接收的下行信道质量信息和预定请求信号。

[0080] 下行 CQI 存储单元 127 针对每一个移动通信终端 UE 存储 CQI/ 预定请求信号检测单元 126 检测到的最新下行信道质量信息。

[0081] 发送格式选择单元 128 基于在下行 CQI 存储单元 127 中针对每一个移动通信终端 UE 存储的下行信道质量信息, 来选择要用于向各单独移动通信终端 UE 发送下行通信业务的发送格式 (例如, 调制方法、纠错方法、编码率等), 并且通过改变下行数据处理单元 105 为处理用于发送的数据而使用的信号处理方法, 将下行通信业务的发送格式改变成选定的格式。

[0082] 另一方面, 图 6 所示移动通信终端 UE 包括: 接收天线 200; 用于接收来自基站 BS 的下行无线电信号的无线电接收单元 201; 执行用于接收通过下行专用控制信道发送的控制信息的处理的下行专用控制信道接收单元 202; 执行用于接收通过下行公用控制信道发送的控制信息的处理的下行公用控制信道接收单元 203; 执行用于接收通过公用导频信道发送的下行导频信号的处理的公用导频信道接收单元 204; 以及执行用于接收通过获取指示信道发送的发送准许信号的处理的获取指示信道接收单元 205。

[0083] 移动通信终端 UE 还包括: 发送天线 210; 用于向基站 BS 发送上行无线电信号的无线电发送单元 211; 执行用于通过上行数据信道发送信号的处理的上行数据信道处理单元 212; 执行用于通过第一上行控制信道发送信号的处理的第一上行控制信道处理单元 213; 以及执行用于通过第二上行控制信道发送信号的处理的第二上行控制信道处理单元 214。

[0084] 移动通信终端 UE 还包括: CQI 生成单元 220、导频生成单元 221、帧 / 时隙号检测单元 222、发送时间检测单元 223, 以及发送时间控制单元 224。

[0085] CQI 生成单元 220 测量表示下行链路信道质量的公用导频信道的诸如 SIR (信号干扰比) 等的质量度量, 生成包含这种质量度量在内的下行信道质量信息, 并且将该下行信道质量信息提供给下述信号选择器单元 234。将经由信号选择器单元 234 传递至第一上行控制信道处理单元 213 的下行信道质量信息通过第一上行控制信道发送至基站 BS。

[0086] 导频生成单元 221 生成基站 BS 用以测量上行链路信道质量的上行导频信号, 并将该上行导频信号提供给第二上行控制信道处理单元 214。将该上行导频信号通过第二上行控制信道发送至基站 BS。

[0087] 帧 / 时隙号检测单元 222 检测包含在下行公用控制信道接收单元 203 接收的广播信息中的当前接收的下行导频的帧号。帧 / 时隙号检测单元 222 还通过对自公用导频信道接收单元 204 开始接收当前帧的下行导频以来已经经过的时间进行测量来检测当前接收的时隙的时隙号。

[0088] 图 8 是针对下行导频信号和广播信息的时间图。通过公用导频信道的下行导频信号针对每一个帧重复已知位模式。广播信息包含当前发送的下行导频信号的帧号。因为已知下行导频信号的位模式, 所以帧 / 时隙号检测单元 222 通过将当前接收的下行导频信号

与已知的位模式进行匹配就可以确定当前帧的开始时间。

[0089] 如图所示,一个帧由预定数量的每一个为已知持续时间的时隙(在例示的示例中为 m 个时隙)组成。帧/时隙号检测单元 222 通过确定从当前帧的开始时间起经过的时间就可以确定当前时隙的时隙号。

[0090] 发送时间检测单元 223 从通过下行专用控制信道发送并由下行专用控制信道接收单元 202 接收的控制信息中检测发送时间信息。

[0091] 发送时间控制单元 224 接收来自发送时间检测单元 223 的发送时间信息和来自帧/时隙号检测单元 222 的帧号和当前时隙的时隙号。接着,参照从发送时间检测单元 223 接收的发送时间信息,发送时间控制单元 224 确定当前时隙是否是用于信号发送的时隙,即,用于发送下行信道质量信息的时隙或用于发送上行导频信号的时隙。

[0092] 每当确定当前时隙是用于发送下行信道质量信息的时隙时,发送时间控制单元 224 输出准许第一上行控制信道处理单元 213 发送下行信道质量信息的发送准许信号,而每当确定当前时隙是用于发送上行导频信号的时隙时,发送时间控制单元 224 输出准许第二上行控制信道处理单元 214 发送上行导频信号的发送准许信号。

[0093] 由此,发送时间信息提供了这样的信息,即,根据该信息,发送时间控制单元 224 确定应当分别向第一上行控制信道处理单元 213 和第二上行控制信道处理单元 214 输出针对下行信道质量信息的发送准许信号和针对上行导频信号的发送准许信号的时间。

[0094] 例如,当在每个与预定数量 n 个帧对应的预定时间间隔发送下行信道质量信息时,将用于发送下行信道质量信息的时隙的帧号除以帧的所述预定数量 n ,从而在发送时间信息中指定所获余数和除数 n ,以及用于发送下行信道质量信息的时隙的时隙号。

[0095] 同样,当在每个与帧的预定数量 n 对应的预定时间间隔发送上行导频信号时,将用于发送上行导频信号的时隙的帧号除以帧的预定数量 n ,从而在发送时间信息中指定所获余数和除数 n ,以及用于发送上行导频信号的时隙的时隙号。

[0096] 接着,在将当前时隙的帧号除以除数 n 而获得的余数等于在针对下行信道质量信息的发送时间的发送时间信息中指定的余数时,并且在当前时隙的时隙号与在针对下行信道质量信息的发送时间的发送时间信息中指定的时隙号匹配时,发送时间控制单元 224 输出准许第一上行控制信道处理单元 213 发送下行信道质量信息的发送准许信号。

[0097] 同样,在将当前时隙的帧号除以除数 n 而获得的余数等于在针对上行导频信号的发送时间的发送时间信息中指定的余数时,并且在当前时隙的时隙号与在针对上行导频信号的发送时间的发送时间信息中指定的时隙号匹配时,发送时间控制单元 224 输出准许第二上行控制信道处理单元 214 发送上行导频信号的发送准许信号。

[0098] 通过确定上述发送时间信息,发送时间控制单元 224 可以按在保持下行信道质量信息和上行导频信号之间的同步的同时,间歇且周期性地发出它们的方式来执行控制。例如,在图 7 所示 MAC 休眠状态 S2 下,移动通信终端 UE 通过操作发送时间控制单元 224,就可以间歇且周期性地发送下行信道质量信息和上行导频信号。

[0099] 移动通信终端 UE 还包括:数据缓冲器 230、通信业务检测单元 231、预定请求信号生成单元 232,以及信号选择器单元 234。

[0100] 数据缓冲器 230 是用于存储上行通信业务(即,要通过上行数据信道发送的数据)的存储装置。在将上行通信业务输入至数据缓冲器 230 时,将输入的上行通信业务保持在

数据缓冲器 230 中直到获取指示信道接收单元 205 接收到来自基站 BS 的针对该上行通信业务的发送准许信号以准许上行数据信道处理单元 212 发送该上行通信业务为止,并且直到上行数据信道处理单元 212 完成发送该上行通信业务为止。

[0101] 通信业务检测单元 231 检测在数据缓冲器 230 中是否保持有任何未发送的上行通信业务,并且如果保持有任何这种未发送上行通信业务,则通信业务检测单元 231 生成指示存在上行通信业务的通信业务检测信号。

[0102] 当从通信业务检测单元 231 输出通信业务检测信号时,预定请求信号生成单元 232 生成向信号选择器单元 234 提供的预定请求信号。

[0103] 信号选择器单元 234 接收来自预定请求信号生成单元 232 的预定请求信号和来自 CQI 生成单元 220 的下行信道质量信息,并且在没有从通信业务检测单元 231 输出通信业务检测信号时,选择用于向第一上行控制信道处理单元 213 输出的下行信道质量信息;另一方面,当从通信业务检测单元 231 输出了通信业务检测信号时,选择预定请求信号,而非下行信道质量信息,以向第一上行控制信道处理单元 213 输出。这样,当不存在要发送的上行通信业务时,选择下行信道质量信息,作为要通过第一上行控制信道发送的信号,而在上行通信业务出现时,选择预定请求信号,作为要通过第一上行控制信道发送的信号。

[0104] 实际的移动通信终端 UE 还包括用于对从基站 BS 发送的下行通信业务进行接收和处理的装置,但为了简化起见,在此没有给出对这种装置的说明。

[0105] 图 9 是例示图 6 所示移动通信终端 UE 的操作的流程图。

[0106] 在步骤 S10 中,下行专用控制信道接收单元 202 经由下行专用控制信道接收由基站 BS 中的发送时间信息生成单元 107 生成的并且指定针对下行信道质量信息和上行导频信号的发送时间的发送时间信息。发送时间检测单元 223 从下行专用控制信道接收单元 202 经由下行专用控制信道接收的信号中检测指定用于移动通信终端 UE 的发送时间信息。

[0107] 当在步骤 S11 中,公用导频信道接收单元 204 接收到下行导频信号时,CQI 生成单元 220 生成下行信道质量信息。公用导频信道接收单元 204 还向帧/时隙号检测单元 222 提供下行导频信号。

[0108] 在步骤 S12 中,下行公用控制信道接收单元 203 经由下行公用控制信道接收由基站 BS 中的广播信息生成单元 108 生成的广播信息。

[0109] 接着,在步骤 S13 中,帧/时隙号检测单元 222 从广播信息中检测当前接收的下行导频信号的帧号。而且,帧/时隙号检测单元 222 检测早先所述的当前时隙的时隙号。

[0110] 在步骤 S14 中,发送时间控制单元 224 确定在步骤 S13 中检测到其帧号和时隙号的当前时隙是否与在步骤 S10 中检测到的发送时间信息针对上行导频信号指定的发送时间一致。

[0111] 如果在步骤 S14 中确定时隙与针对上行导频信号的发送时间一致,则在步骤 S15 中,发送时间控制单元 224 输出准许第二上行控制信道处理单元 214 发送上行导频信号的发送准许信号。如果发送时间控制单元 224 在步骤 S14 中确定时隙与针对上行导频信号的发送时间不一致,则过程进行到步骤 S16。

[0112] 在步骤 S16 中,发送时间控制单元 224 确定在步骤 S13 中检测到其帧号和时隙号的当前时隙是否与步骤 S10 中检测到的发送时间信息针对下行信道质量信息指定的发送时间一致。

[0113] 如果在步骤 S16 中确定时隙与针对下行信道质量信息的发送时间不一致,则过程返回至步骤 S11。但是,如果确定时隙与针对下行信道质量信息的发送时间一致,则过程进行到步骤 S17。

[0114] 在步骤 S17 中,通信业务检测单元 231 确定在数据缓冲器 230 中是否保持有任何未发送的上行通信业务。如果在数据缓冲器 230 中没有保持这种上行通信业务,则信号选择器单元 234 选择用于向第一上行控制信道处理单元 213 输出的下行信道质量信息,接着在步骤 S18 中,通过第一上行控制信道发送下行信道质量信息。接着,过程返回至 S11。

[0115] 图 10A 到 10F 示出了怎样根据上述操作过程将下行信道质量信息和上行导频信号从移动通信终端 UE 发送至基站 BS。参照图 10A 到 10F,对怎样在图 5 所示基站 BS 与图 6 所示移动通信终端 UE 之间执行无线电资源预定进行说明。

[0116] 在图 10A 到 10F 所示示例中,将四个移动通信终端 UE 连接至一个基站 BS:图 10A 到 10D 是示出要从各个移动通信终端 UE1 到 UE4 向基站 BS 发送的信号的时间图,图 10E 是示出要从基站 BS 向移动通信终端 UE1 发送的信号的时间图,而图 10F 是示出接收信号(即,从移动通信终端 UE1 到 UE4 发送并且在基站 BS 处接收的信号)的时间图。

[0117] 在图 10A 到 10D 所示示例中,根据从基站 BS 发送的发送时间信息,分别将作为用于发送下行信道质量信息和上行导频信道的时隙的非交叠时段 t_{11} 到 t_{13} 、 t_{21} 到 t_{23} 、 t_{31} 到 t_{33} 以及 t_{41} 到 t_{43} 指定用于四个移动通信终端 UE1 到 UE4。因此,移动通信终端 UE1 到 UE4 可以向基站 BS 发送它们各自的控制信息,而不会在它们之间造成冲突。即,通过交错移动通信终端 UE1 到 UE4 之间的发送时间,将用于发送这些控制信号的无线电资源分配给各单独移动通信终端。

[0118] 当没有出现来自四个移动通信终端 UE1 到 UE4 中的任何一个移动通信终端的上行通信业务时,四个移动通信终端 UE1 到 UE4 按各自被指配的时段 t_{12} 到 t_{13} 、 t_{22} 到 t_{23} 、 t_{32} 到 t_{33} 以及 t_{42} 到 t_{43} ,向基站 BS 发送它们各自测量的下行信道质量信息。

[0119] 返回至图 9,如果在步骤 S17 中通信业务检测单元 231 确定在数据缓冲器 230 中保持有未发送的上行通信业务,则在步骤 S19 中,信号选择器单元 234 选择用于向第一上行控制信道处理单元 213 输出的预定请求信号,由此,通过第一上行控制信道发送预定请求信号。

[0120] 在图 10A 所示示例中,当在时间 t_s 从移动通信终端 UE1 出现了上行通信业务时,移动通信终端 UE1 在其它情况下应当用于发送下行信道质量信息的时段 t_{14} 到 t_{15} 向基站 BS 发送预定请求信号。

[0121] 返回至图 9,在步骤 S20 中,上行数据信道处理单元 212 确定获取指示信道接收单元 205 是否接收到从基站 BS 发送的发送准许信号。上行数据信道处理单元 212 拖延发送上行通信业务直到在获取指示信道接收单元 205 接收到指示接收到发送准许信号的发送准许检测信号为止,并且当从获取指示信道接收单元 205 接收到发送准许检测信号时,在步骤 S21 中,上行数据信道处理单元 212 发送上行通信业务。

[0122] 在图 10A 到 10E 所示示例中,基站 BS 在时间 t_a 向移动通信终端 UE1 发送所述发送准许信号,而接收到该发送准许信号的移动通信终端 UE1 在时间 t_t 发送上行通信业务。

[0123] 图 11 是例示图 5 所示基站 BS 的操作的流程图。

[0124] 在步骤 S30 中,第二上行控制信道接收单元 125 经由第二上行控制信道接收由移

动通信终端 UE 中的导频生成单元 221 生成的上行导频信号。

[0125] 在步骤 S31 中,第一上行控制信道接收单元 124 接收移动通信终端 UE 中的第一上行控制信道处理单元 213 通过第一上行控制信道发送的信号,并且将接收到的信号提供给 CQI/ 预定请求信号检测单元 126。

[0126] 在步骤 S32 中,CQI/ 预定请求信号检测单元 126 确定在步骤 S31 中由第一上行控制信道接收单元 124 接收的信号是由移动通信终端 UE 中的 CQI 生成单元 220 生成的下行信道质量信息,还是由预定请求信号生成单元 232 生成的预定请求信号,由此从第一上行控制信道接收单元 124 接收的信号中检测下行信道质量信息或预定请求信号。CQI/ 预定请求信号检测单元 126 例如通过检测附加至它的标志对下行信道质量信息与预定请求信号进行区分。

[0127] 当检测到的信号是下行信道质量信息时,在步骤 S33 中,CQI/ 预定请求信号检测单元 126 将下行信道质量信息存储在下行 CQI 存储单元 127 中,并且过程进行到步骤 S37。

[0128] 另一方面,当检测到的信号是预定请求信号时,过程进行到步骤 S34,在该步骤中,CQI/ 预定请求信号检测单元 126 将指示检测到预定请求信号的预定请求检测信号提供给发送准许信号生成单元 109。

[0129] 基于由发送时间信息生成单元 107 生成的发送时间信息和预定请求检测信号的输入定时,发送准许信号生成单元 109 确定发出预定请求信号的移动通信终端 UE,并且生成针对该移动通信终端 UE 的发送准许信号。

[0130] 接着,在步骤 S35 中,发送准许信号生成单元 109 将发送准许信号传递至移动通信终端 UE 发送该发送准许信号的获取指示信道处理单元 106。在步骤 S36 中,上行数据信道接收单元 123 接收从移动通信终端 UE 发送的上行通信业务。

[0131] 在步骤 S37 中,发送格式选择单元 128 读出在下行 CQI 存储单元 127 中针对当前连接的每一个移动通信终端存储的最新接收的下行信道质量信息。

[0132] 接着,在步骤 S38 中,发送格式选择单元 128 根据针对每一个移动通信终端存储的并且在步骤 S37 中检索到的下行信道质量信息,选择用于发送下行通信业务的发送格式,并且通过改变下行数据信道处理单元 105 用以处理用于发送的数据的信号处理方法,将下行通信业务的发送格式改变成选定的格式。

[0133] 在上述实施例中,当上行通信业务出现时,移动通信终端 UE 变得不能向基站 BS 发送下行信道质量信息。结果,如果下行数据信道的传播路径发生变化,则可能不能及时改变发送格式,从而导致数据发送效率的劣化。

[0134] 为了解决这个问题,当上行通信业务出现时,如图 12 所示,可以通过将下行信道质量信息插入到上行通信业务中来发送该下行信道质量信息。图 12 示出了在下行信道质量信息的两个发送周期期间的针对要从移动通信终端 UE 向基站 BS 发送的信号的时间图。

[0135] 在下行信道质量信息的第一发送周期 C1 中,移动通信终端 UE 在最初安排的时间 t_1 通过第一上行控制信道发送下行信道质量信息,而在下行信道质量信息的第二发送周期 C2 中,因为在时间 t_2 出现上行通信业务,所以在最初分配用于发送下行信道质量信息的发送时间 t_3 通过第一上行控制信道发送预定请求信号。

[0136] 这样,当移动通信终端 UE 不能在最初安排的发送时间 t_3 发送下行信道质量信息时,移动通信终端 UE 将最初安排要在发送时间 t_3 发送的下行信道质量信息插入到上行通

信业务中,并且在下行信道质量信息的下一个发送时间 t_5 到达之前,通过上行数据信道将这样插入到上行通信业务中的下行信道质量信息发送至基站 BS。在图 12 的示例中,移动通信终端 UE 通过将下行信道质量信息插入到上行通信业务中而在时间 t_4 发送该下行信道质量信息。

[0137] 图 13 是示出根据本发明所述实施例的移动通信终端的第二构成示例的示意性框图。图 13 中所示移动通信终端 UE 包括信号复用单元 235,该信号复用单元 235 在上行通信业务出现时,将下行信道质量信息插入到上行通信业务中以进行发送。

[0138] 信号复用单元 235 接收来自数据缓冲器 230 的上行通信业务,将从数据 CQI 生成单元 220 接收的下行信道质量信息插入到从数据缓冲器 230 接收的数据列中的指定位置处,并将所获数据提供给上行数据信道处理单元 212。

[0139] 图 14 是例示图 13 所示移动通信终端 UE 的操作的流程图。从步骤 S10 到步骤 S20 的操作与先前参照图 9 所述的移动通信终端 UE 的操作相同。

[0140] 当上行数据信道处理单元 212 接收到来自获取指示信道接收单元 205 的发送准许检测信号时,上行数据信道处理单元 212 开始发送存储在数据缓冲器 230 中的上行通信业务;这里,在步骤 S22 中,信号复用单元 235 将从数据 CQI 生成单元 220 接收的下行信道质量信息插入到要从上行数据信道处理单元 212 发送的上行通信业务中。

[0141] 在步骤 S21 中,上行数据信道处理单元 212 发送包含下行信道质量信息在内的上行通信业务。

[0142] 图 15 是示出根据本发明所述实施例的基站的第二构成示例的示意性框图。该示例的基站 BS 包括信号去复用单元 129,该信号去复用单元 129 从上行通信业务中对下行信道质量信息进行去复用。

[0143] 信号去复用单元 129 通过提取经由上行数据信道接收单元 123 接收的数据列中的规定位置处插入的下行信道质量信息,从而从上行通信业务中对下行信道质量信息进行去复用。接着,将提取的下行信道质量信息提供给发送格式选择单元 128。

[0144] 图 16 是例示图 15 所示基站 BS 的操作的流程图。从步骤 S30 到步骤 S32 的操作与先前参照图 11 所述的基站 BS 的操作相同。

[0145] 当从经由第一上行控制信道接收单元 124 接收的信号中检测到的信号是下行信道质量信息时,在步骤 S40 中,CQI/ 预定请求信号检测单元 126 将该下行信道质量信息传递至发送格式选择单元 128。发送格式选择单元 128 根据接收的下行信道质量信息选择用于发送下行通信业务的发送格式,并且改变下行数据信道处理单元 105 用以处理用于发送的数据的信号处理方法。

[0146] 另一方面,当从经由第一上行控制信道接收单元 124 接收的信号中检测到的信号是预定请求信号时,过程前进到步骤 S34。接着,如图 11 中所示的步骤 S34 到 S36,生成并发送所述发送准许信号,并且从移动通信终端 UE 接收上行通信业务。

[0147] 在步骤 S41 中,信号去复用单元 129 从接收到的上行通信业务中去复用下行信道质量信息。将由此提取的下行信道质量信息传递至发送格式选择单元 128。

[0148] 接着,在步骤 S42 中,发送格式选择单元 128 根据接收的下行信道质量信息选择用于发送下行通信业务的发送格式,并且改变下行数据信道处理单元 105 用以处理用于发送的数据的信号处理方法。

[0149] 本发明可以宽泛地应用于采用随机接入方案的移动通信系统,并且还可应用于在这种移动通信系统中使用的移动通信终端和基站,在该移动通信系统中,在发送上行通信业务之前,针对发送上行通信业务所需的无线电资源,移动通信终端向基站发送预定请求信号。特别地讲,本发明可以有利地应用于采用当前正在进行标准化工作的 3.9 代移动通信架构的移动通信终端、移动通信系统以及基站。

[0150] 虽然出于例示的目的,参照具体实施例对本发明进行了说明,但本领域技术人员应当清楚,在不脱离本发明的基本概念和范围的情况下,可以对本发明进行多种修改。

[0151] 本申请基于并要求 2006 年 9 月 20 日提交的在先日本专利申请第 2006-254400 号的优先权,在此通过引用并入其全部内容。

[0152] 本发明实施方式提供了一种移动通信终端,该移动通信终端在向基站发送上行通信业务之前,针对为发送所述上行通信业务所需的无线电资源,向所述基站发送预定请求信号,并且该移动通信终端在处于规定待机状态时,按间歇方式向所述基站发送规定控制信号,所述移动通信终端包括:发送单元,该发送单元经由分配给所述移动通信终端的用于发送所述规定控制信号的无线电资源来发送信号;和信号选择器单元,该信号选择器单元在上行通信业务出现时,取消选定所述规定控制信号,而选择所述预定请求信号,作为要经由所述分配的无线电资源发送的信号。

[0153] 优选地,分配给所述移动通信终端的所述无线电资源是上行共享控制信道或上行专用控制信道,该上行共享控制信道是通过至少改变针对多个移动通信终端中的每一个移动通信终端的发送时间或频率或扩频码,从所述多个移动通信终端可共享的上行信道无线电资源中指配的,该上行专用控制信道被指配给所述多个移动通信终端中的各单独移动通信终端。

[0154] 优选地,所述移动通信终端还包括信号复用单元,该信号复用单元在所述上行通信业务出现时,将所述规定控制信号插入到所述上行通信业务中以进行发送。

[0155] 优选地,所述规定控制信号是下行信道质量信息,该下行信道质量信息表示通过在所述移动通信终端中的测量而获得的下行链路信道质量。

[0156] 本发明另一实施方式提供一种移动通信系统,在该移动通信系统中,在向基站发送上行通信业务之前,针对为发送所述上行通信业务所需的无线电资源,向所述基站发送预定请求信号,而在处于规定待机状态时,按间歇方式向所述基站发送规定控制信号,其中,移动通信终端利用分配给所述移动通信终端的用于发送所述规定控制信号的无线电资源来发送所述预定请求信号。

[0157] 优选地,所述移动通信终端包括:发送单元,该发送单元经由分配给所述移动通信终端的用于发送所述规定控制信号的无线电资源来发送信号;和信号选择器单元,该信号选择器单元在上行通信业务出现时,取消选定所述规定控制信号,而选择所述预定请求信号,作为要经由所述分配的无线电资源发送的信号。

[0158] 优选地,分配给所述移动通信终端的所述无线电资源是上行共享控制信道或上行专用控制信道,该上行共享控制信道是通过至少改变针对多个移动通信终端中的每一个移动通信终端的发送时间或频率或扩频码,从所述多个移动通信终端可共享的上行信道无线电资源中指配的,该上行专用控制信道被指配给所述多个移动通信终端中的各单独移动通信终端。

[0159] 优选地,所述移动通信终端还包括信号复用单元,该信号复用单元在所述上行通信业务出现时,将所述规定控制信号插入到所述上行通信业务中以进行发送。

[0160] 优选地,所述规定控制信号是下行信道质量信息,该下行信道质量信息表示通过在所述移动通信终端中的测量而获得的下行链路信道质量。

[0161] 优选地,所述基站包括:预定请求信号检测单元,该预定请求信号检测单元检测从所述移动通信终端发送的所述预定请求信号;和发送单元,该发送单元在所述预定请求信号被检测到时,向所述移动通信终端发送一发送准许信号,以准许发送所述上行通信业务。

[0162] 优选地,所述基站包括:存储单元,该存储单元存储从所述移动通信终端接收的所述下行信道质量信息;和发送格式选择单元,该发送格式选择单元基于存储在所述存储单元中的最新接收的下行信道质量信息,根据规定的确定方法选择用于下行通信业务的发送格式。

[0163] 优选地,所述基站包括:预定请求信号检测单元,该预定请求信号检测单元检测从所述移动通信终端发送的所述预定请求信号;和发送单元,该发送单元在所述预定请求信号被检测到时,向所述移动通信终端发送一发送准许信号,以准许发送所述上行通信业务。

[0164] 优选地,所述基站包括:存储单元,该存储单元存储从所述移动通信终端接收的所述下行信道质量信息;和发送格式选择单元,该发送格式选择单元基于存储在所述存储单元中的最新接收的下行信道质量信息,根据规定的确定方法选择用于下行通信业务的发送格式。

[0165] 本发明另一实施方式提供一种通信方法,在该通信方法中,在向基站发送上行通信业务之前,针对为发送所述上行通信业务所需的无线电资源,向所述基站发送预定请求信号,而在处于规定待机状态时,按间歇方式向所述基站发送规定控制信号,其中,利用分配用于发送所述控制信号的无线电资源,向所述基站发送所述预定请求信号。

[0166] 优选地,当上行通信业务出现时,取消选定所述规定控制信号,而选择所述预定请求信号,作为要经由所述分配的无线电资源发送的信号。

[0167] 优选地,所述分配的无线电资源是上行共享控制信道或上行专用控制信道,该上行共享控制信道是通过至少改变针对多个移动通信终端中的每一个移动通信终端的发送时间或频率或扩频码,从所述多个移动通信终端可共享的上行信道无线电资源中指配的,该上行专用控制信道被指配给所述多个移动通信终端中的各单独移动通信终端。

[0168] 优选地,在所述上行通信业务出现时,将所述规定控制信号插入到所述上行通信业务中以进行发送。

[0169] 优选地,所述规定控制信号是表示下行链路信道质量的下行信道质量信息。

[0170] 优选地,在所述基站中,存储所述下行信道质量信息,并且基于最新接收的下行信道质量信息,根据规定的确定方法选择用于下行通信业务的发送格式。

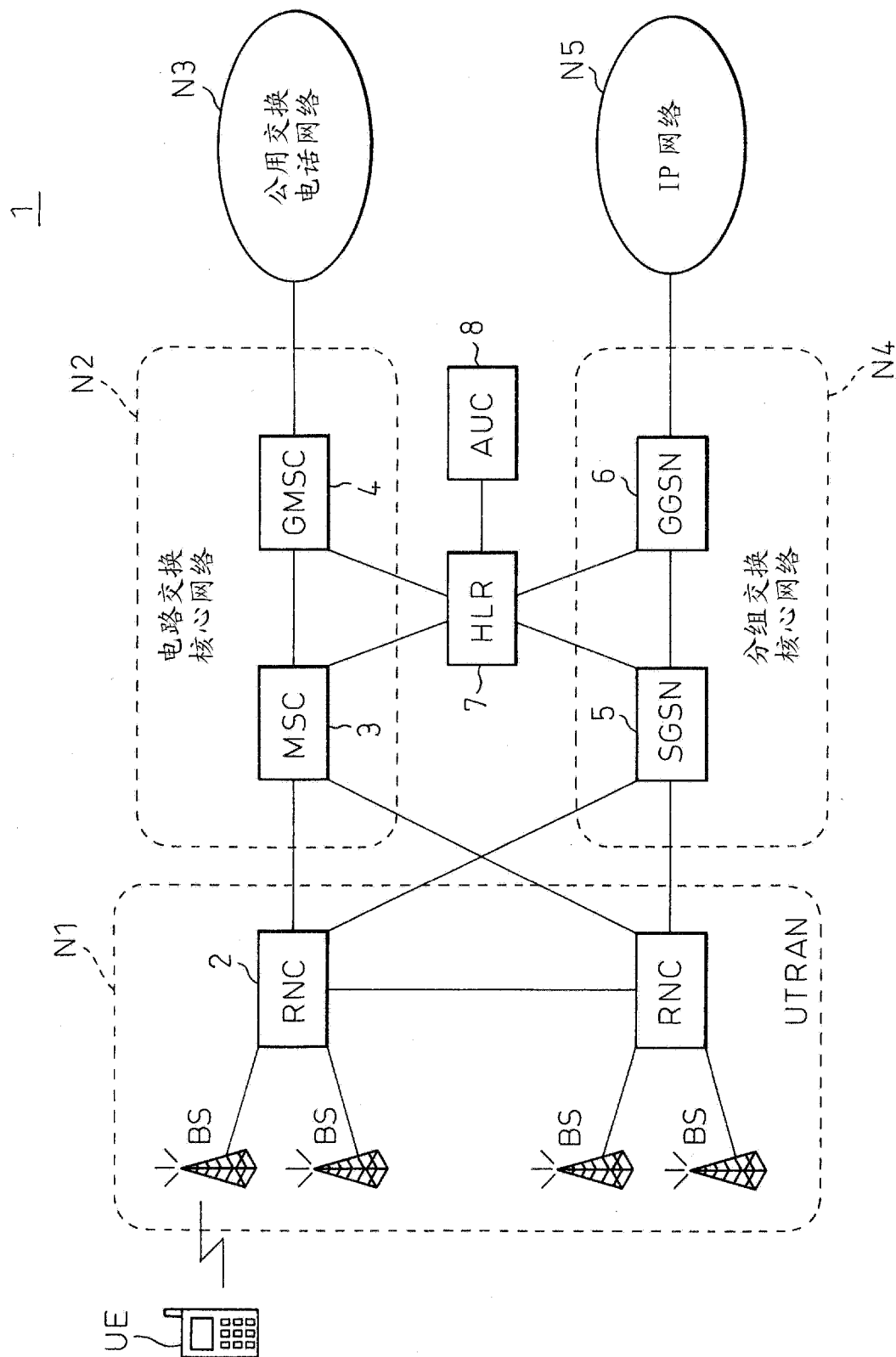


图 1

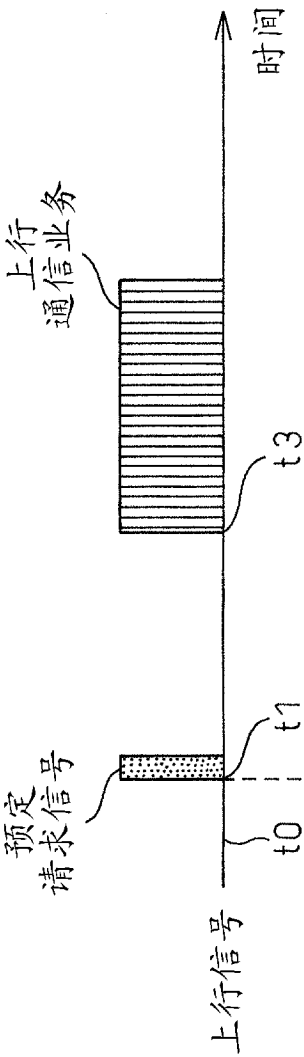


图 2A

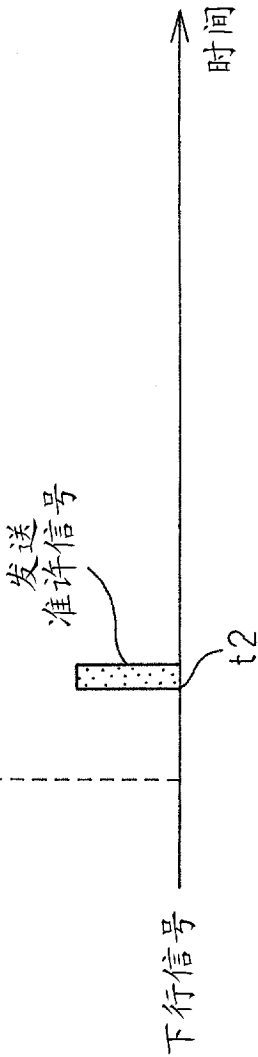
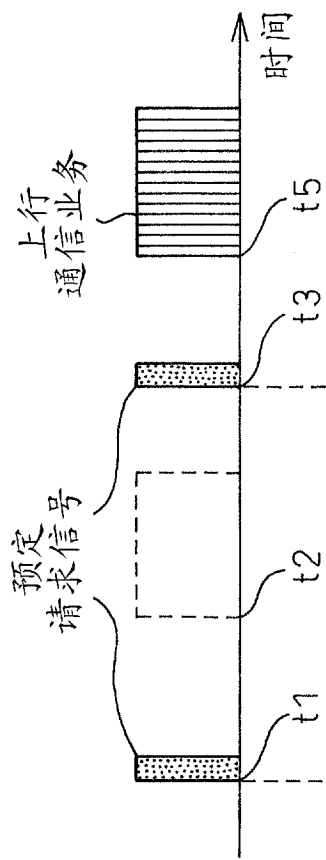
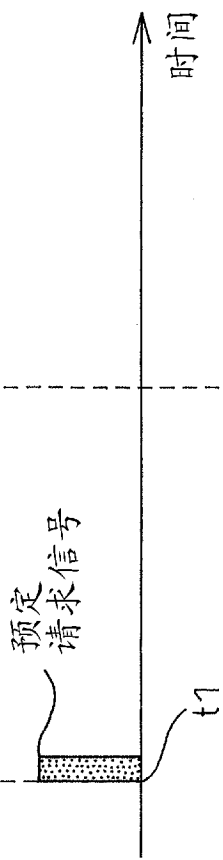


图 2B



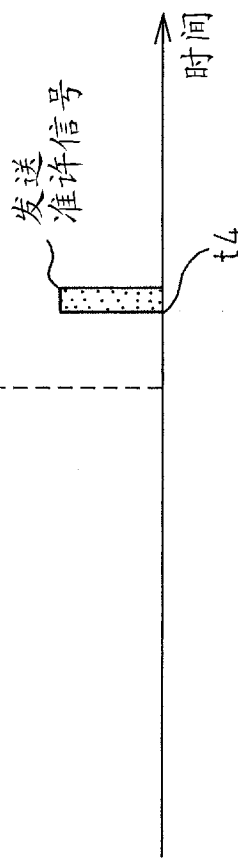
来自 UE1 的
上行信号

图 3A



来自 UE2 的
上行信号

图 3B



下行信号

图 3C

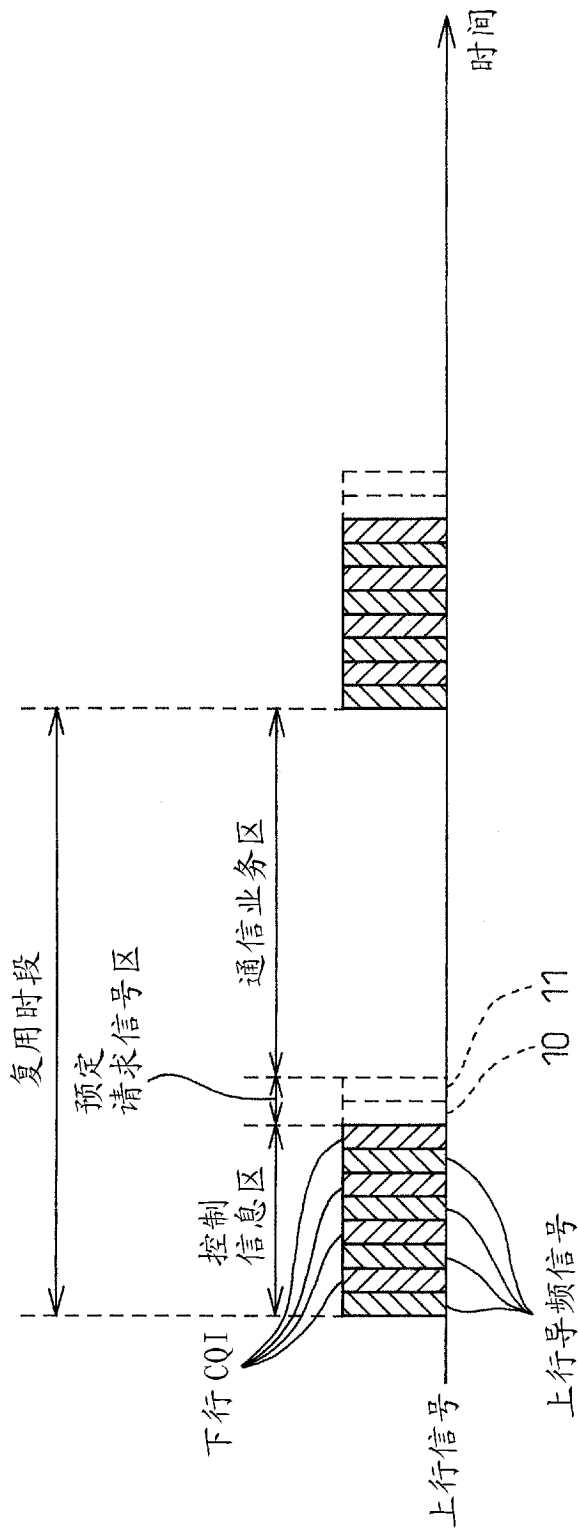


图 4

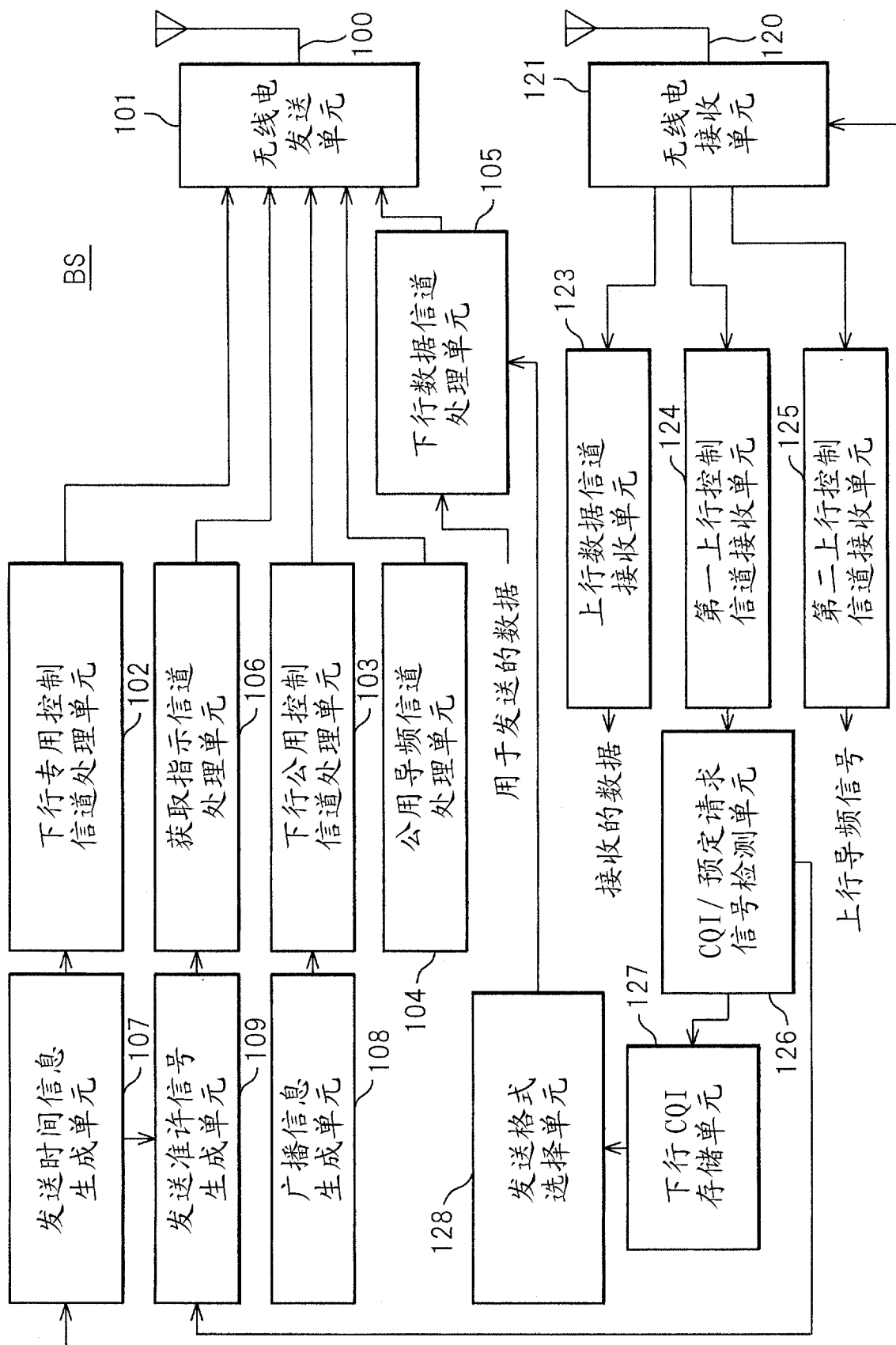


图 5

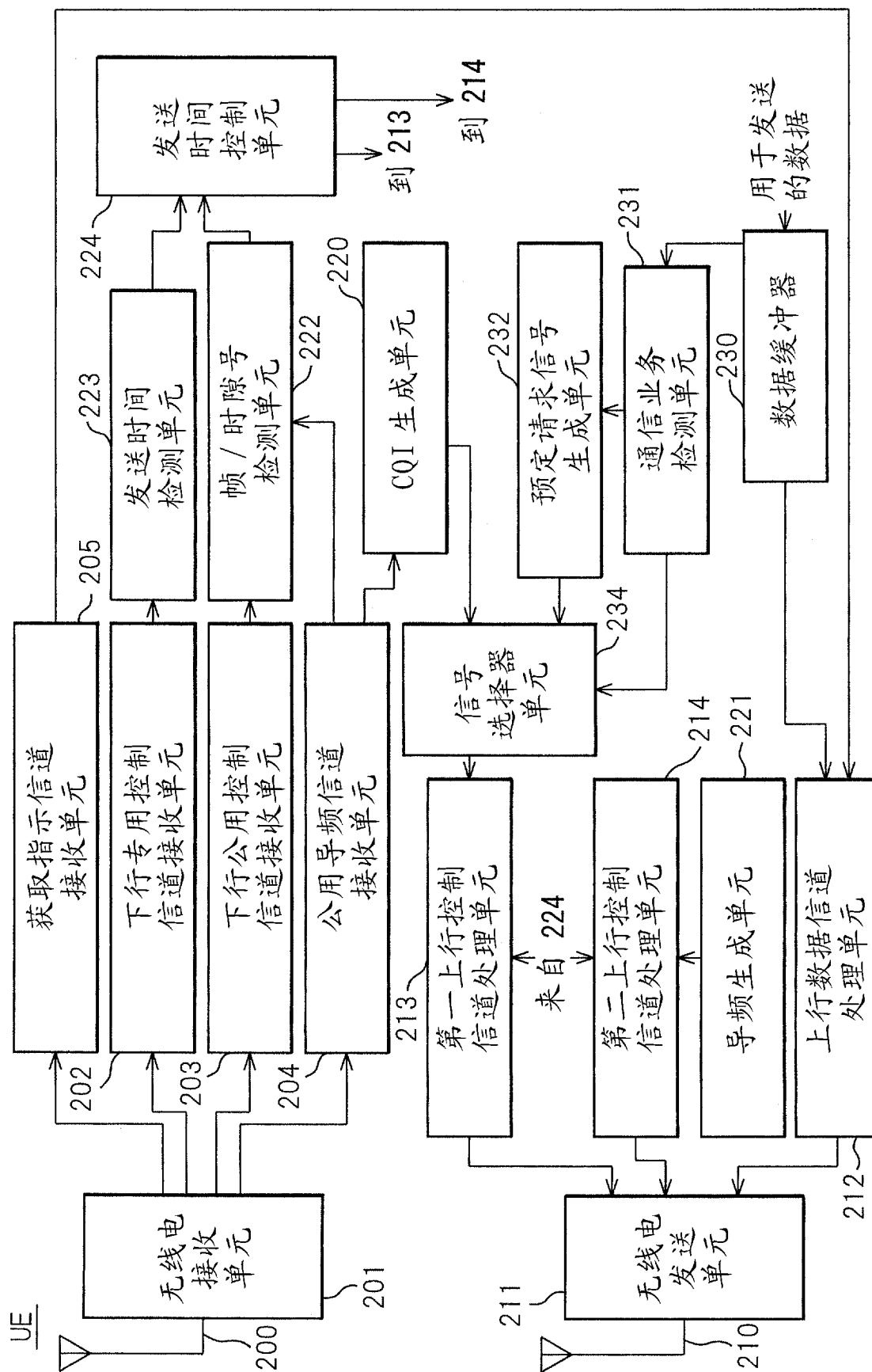


图 6

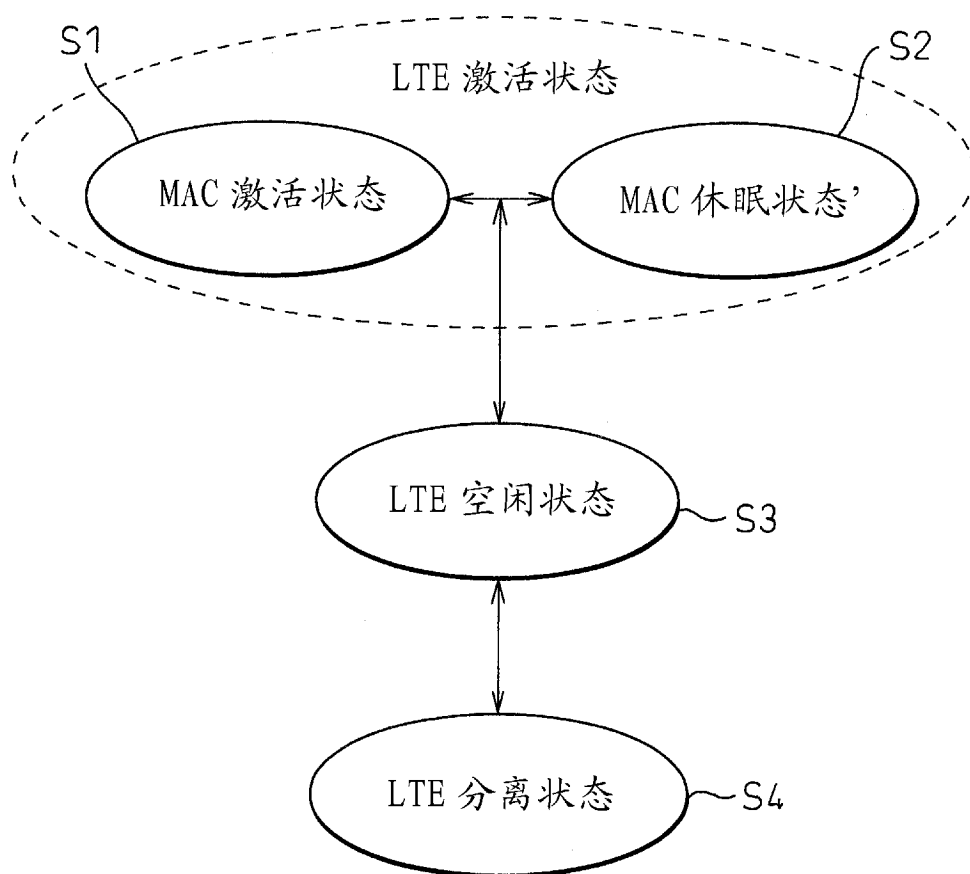


图 7

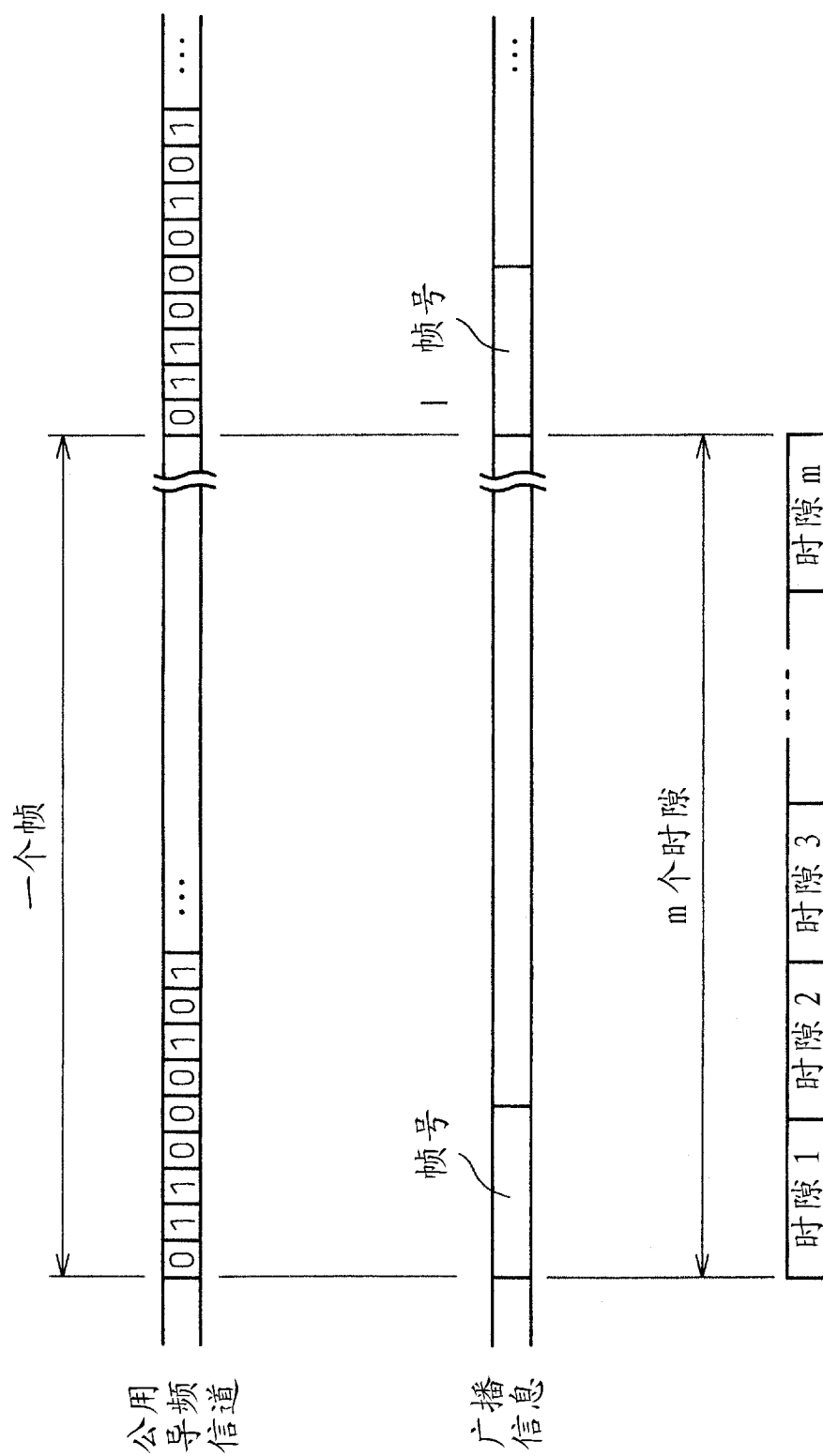


图 8

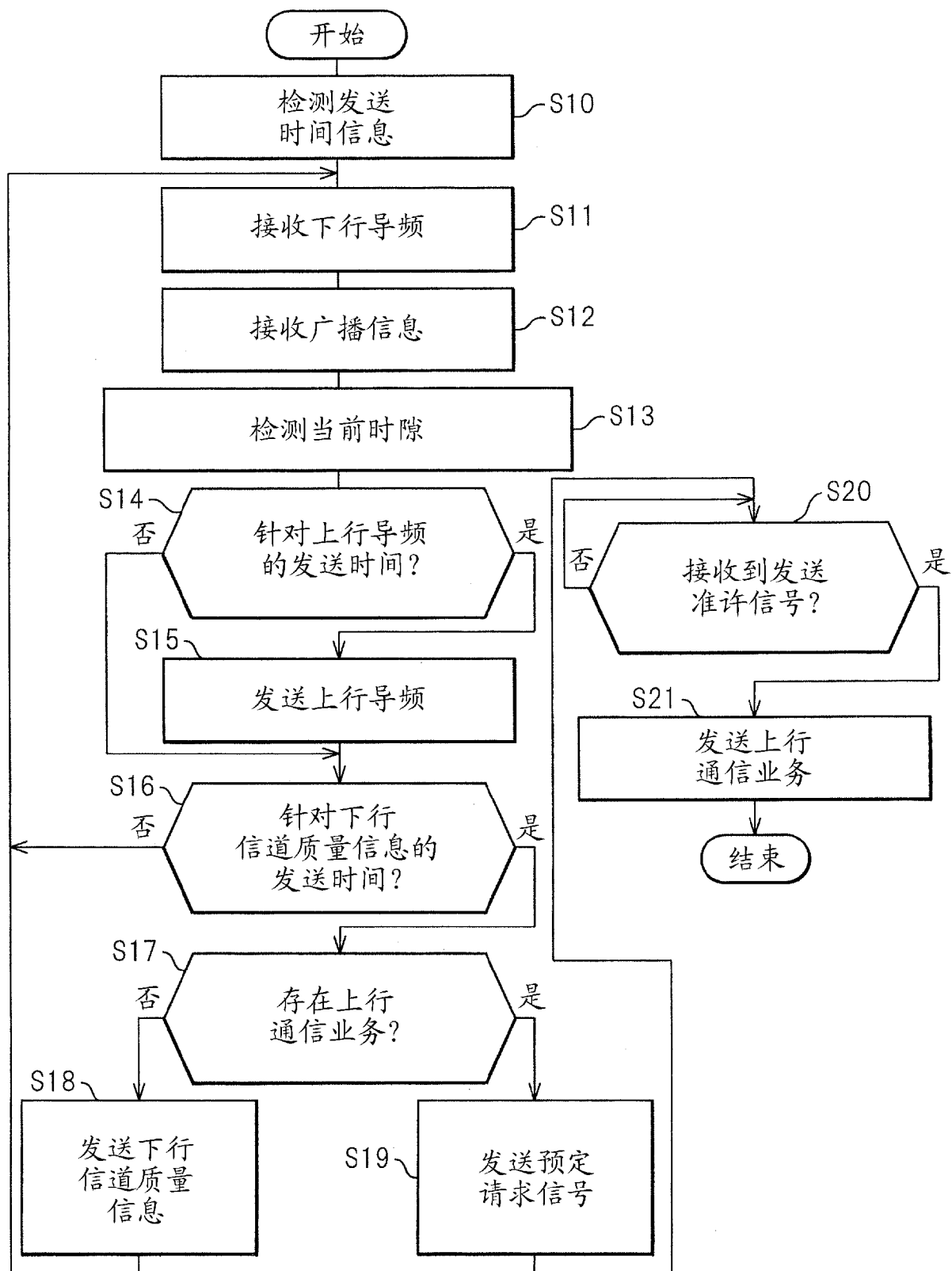
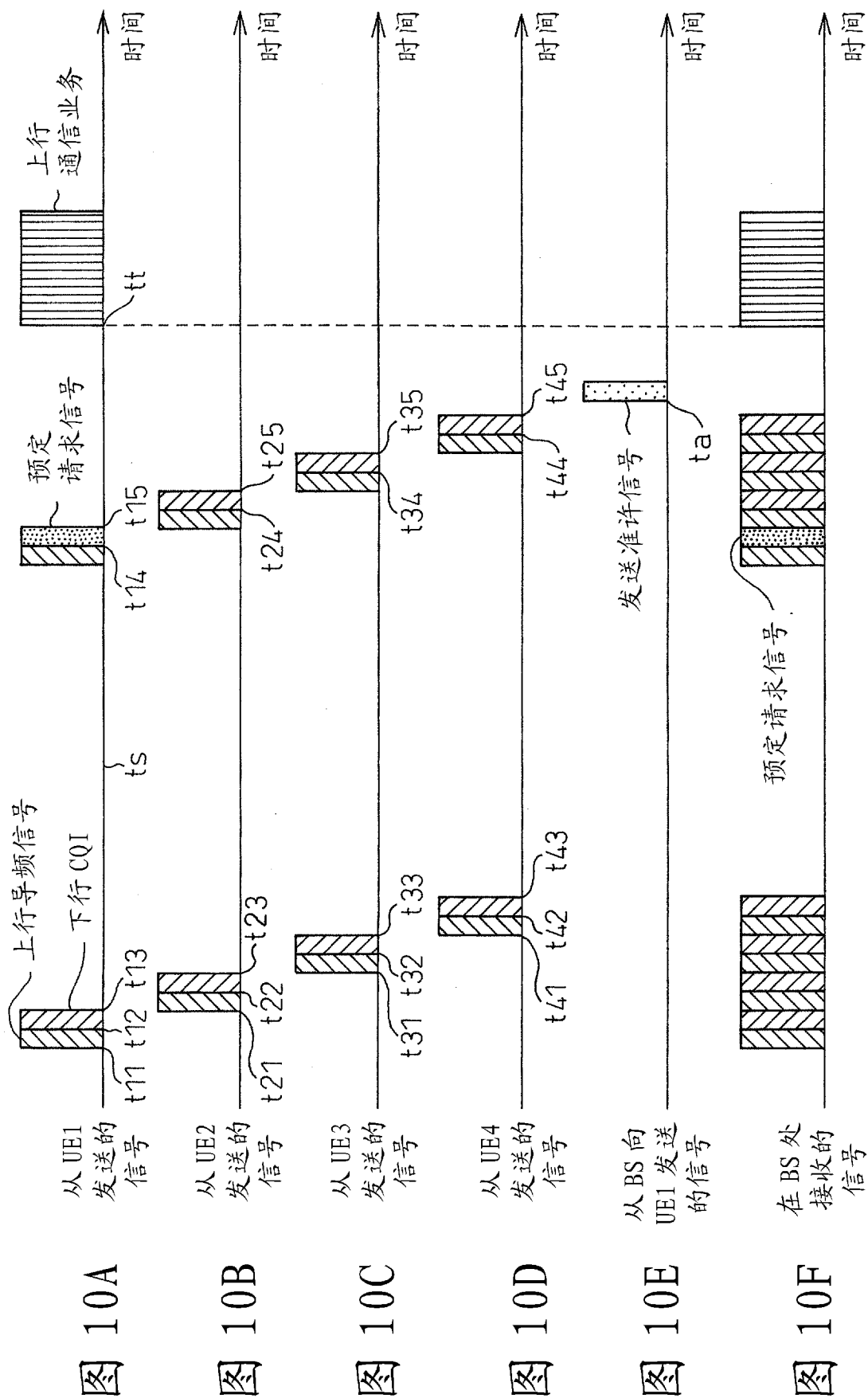


图9



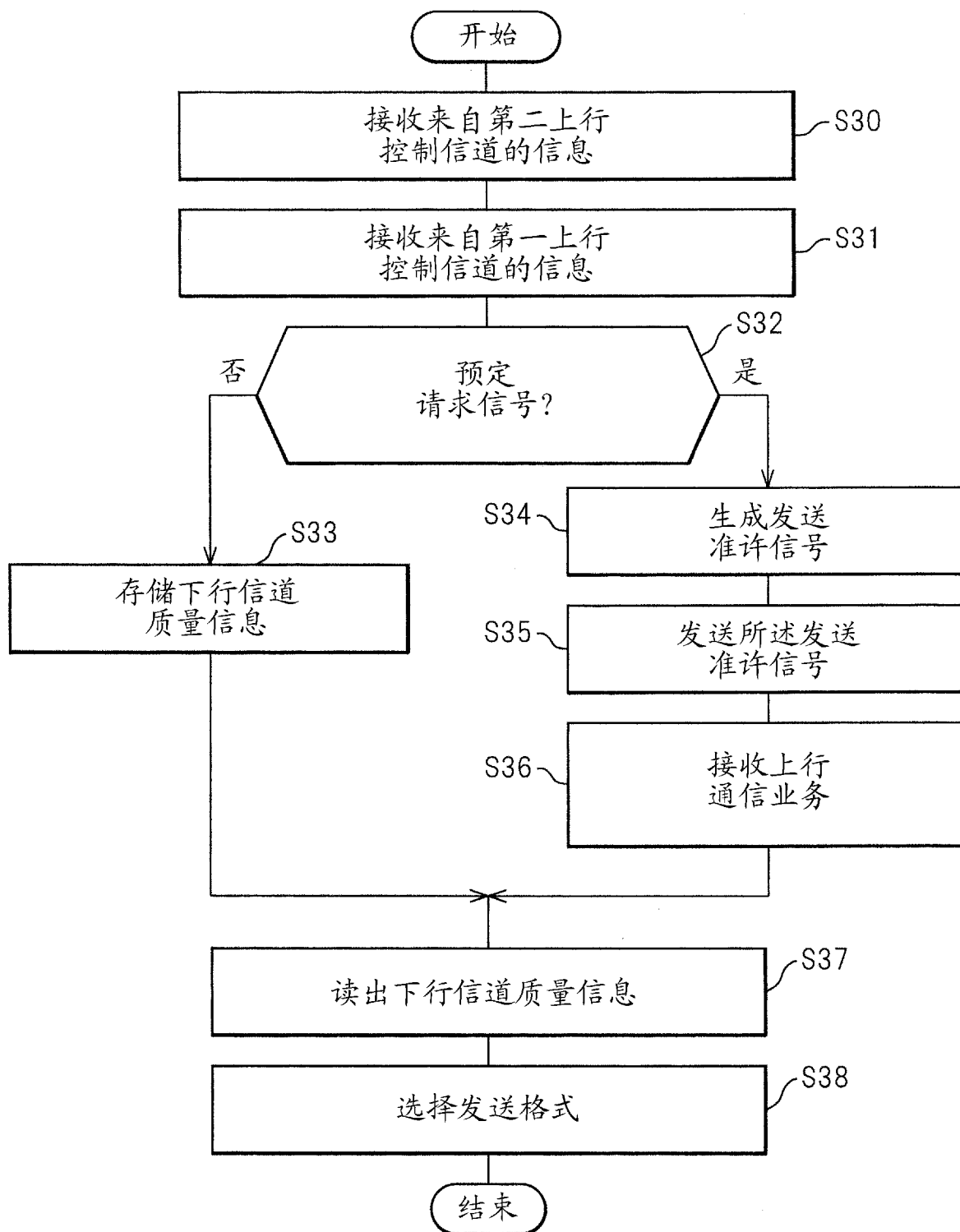


图 11

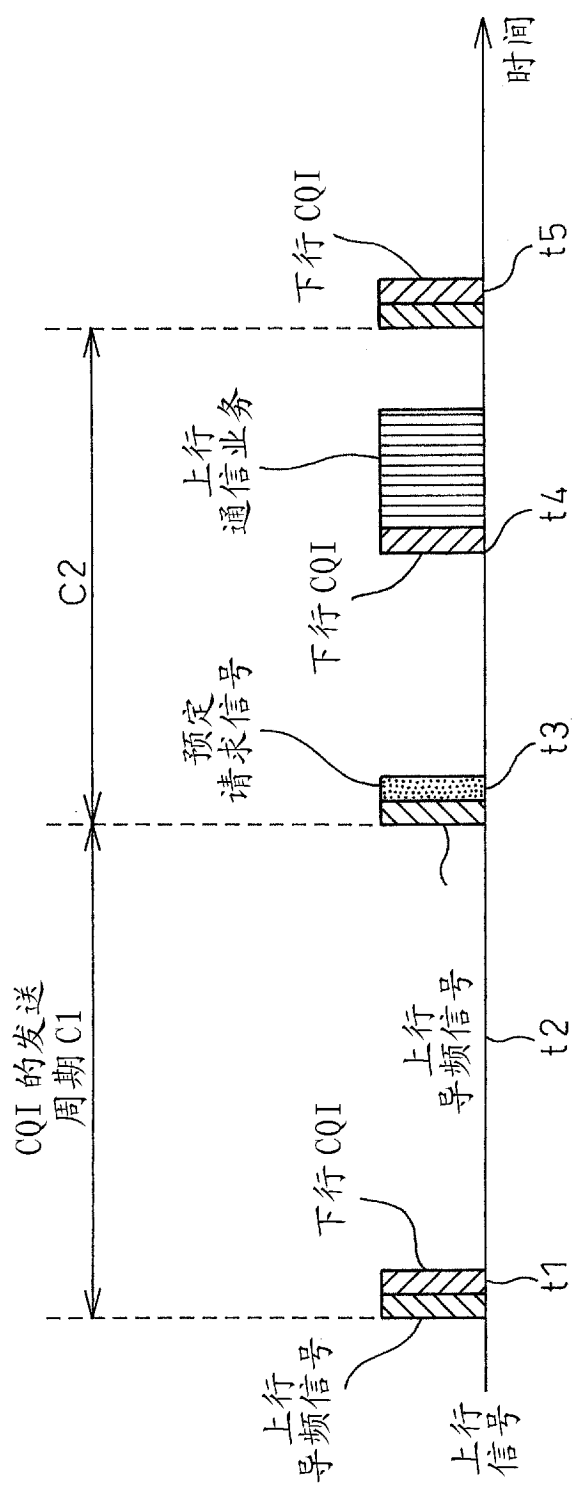


图 12

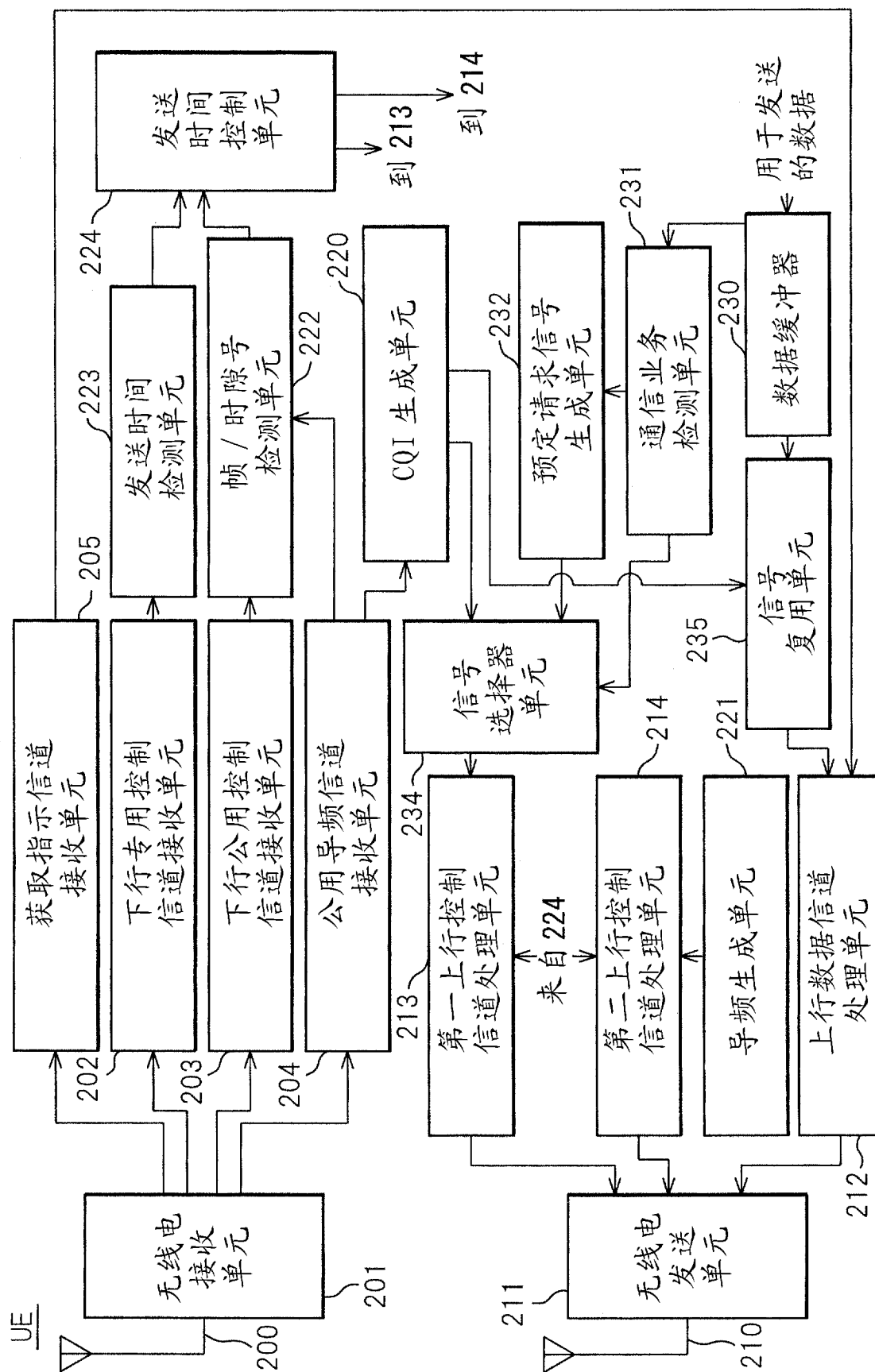


图 13

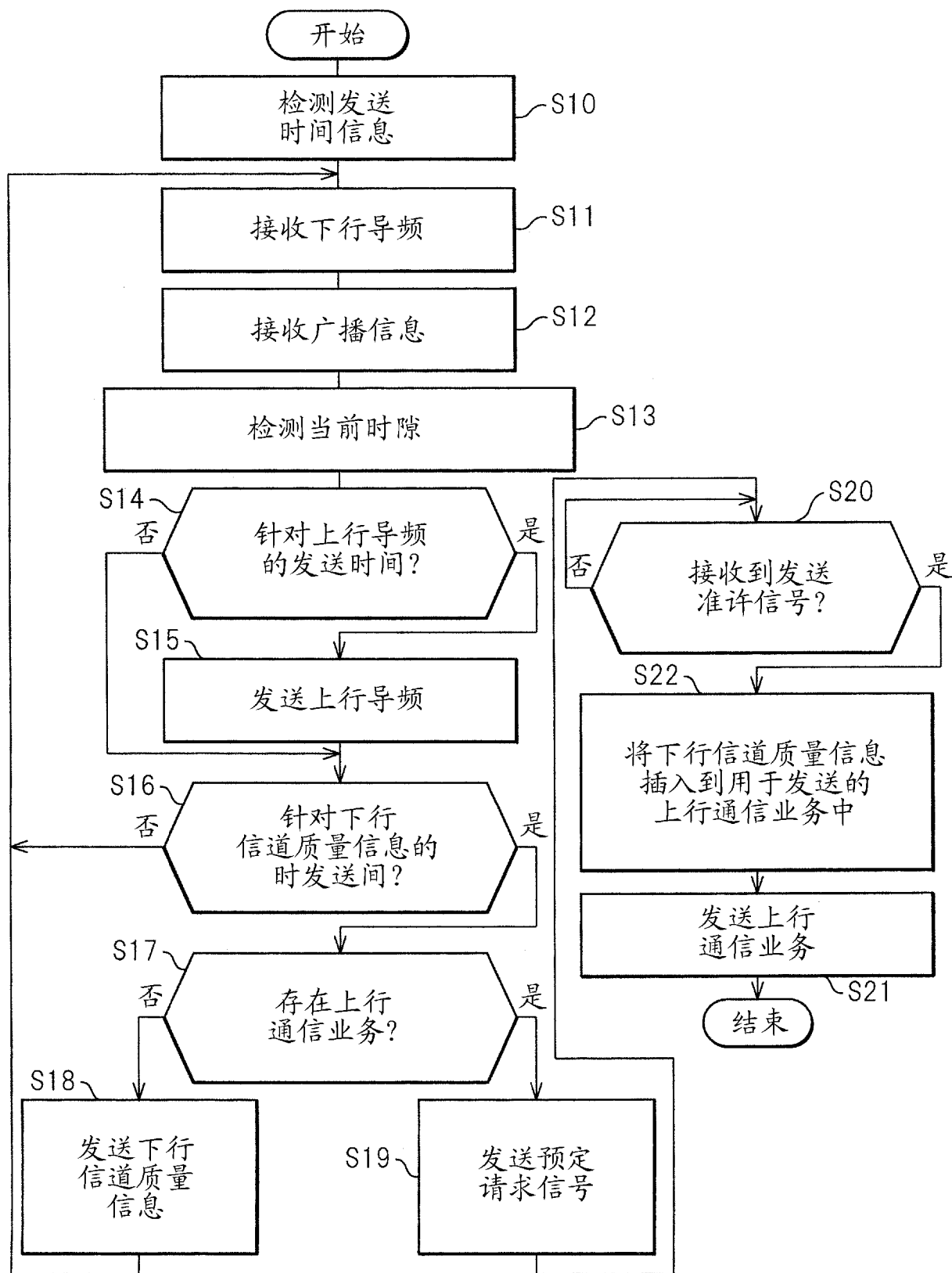


图 14

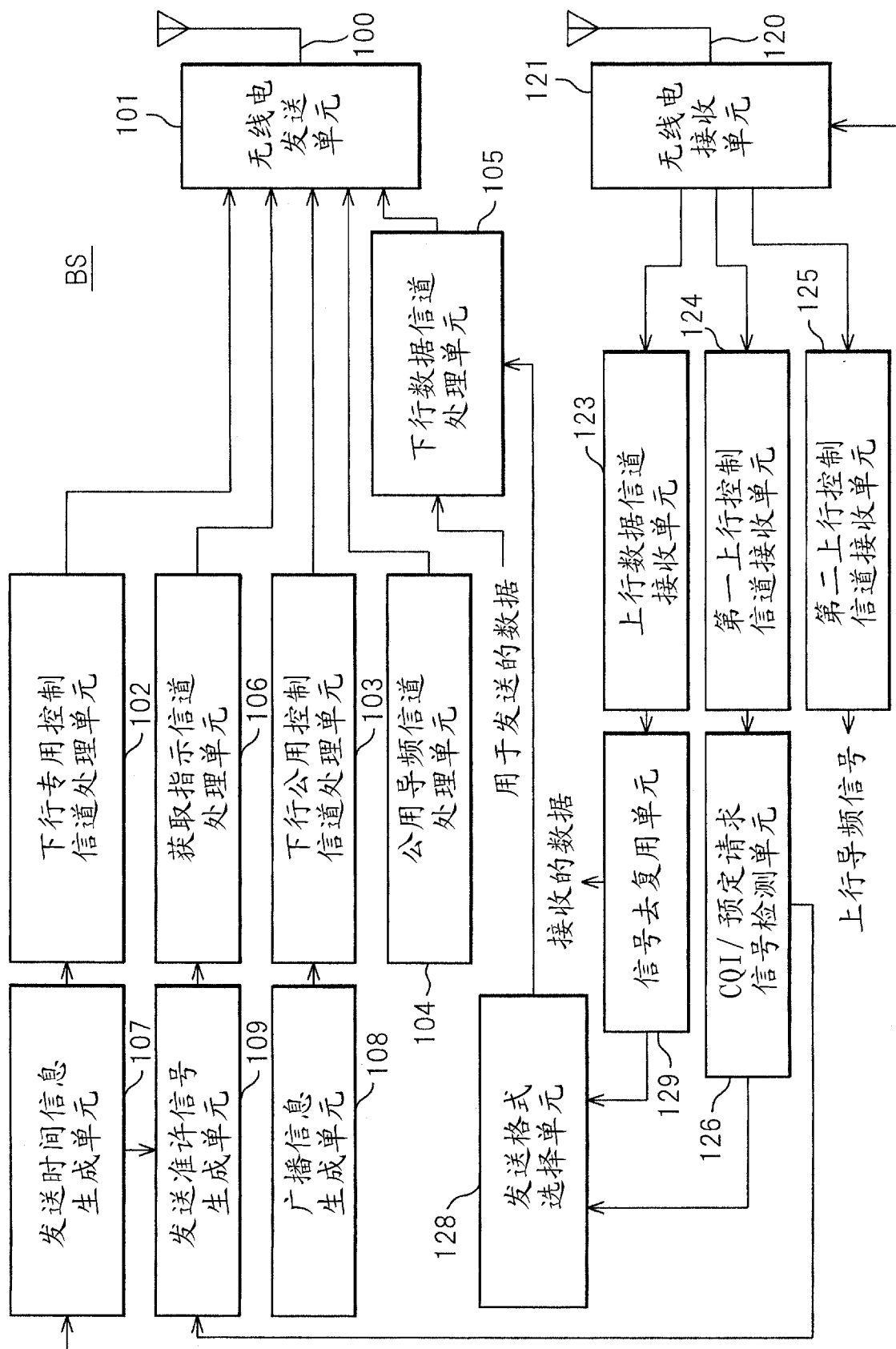


图 15

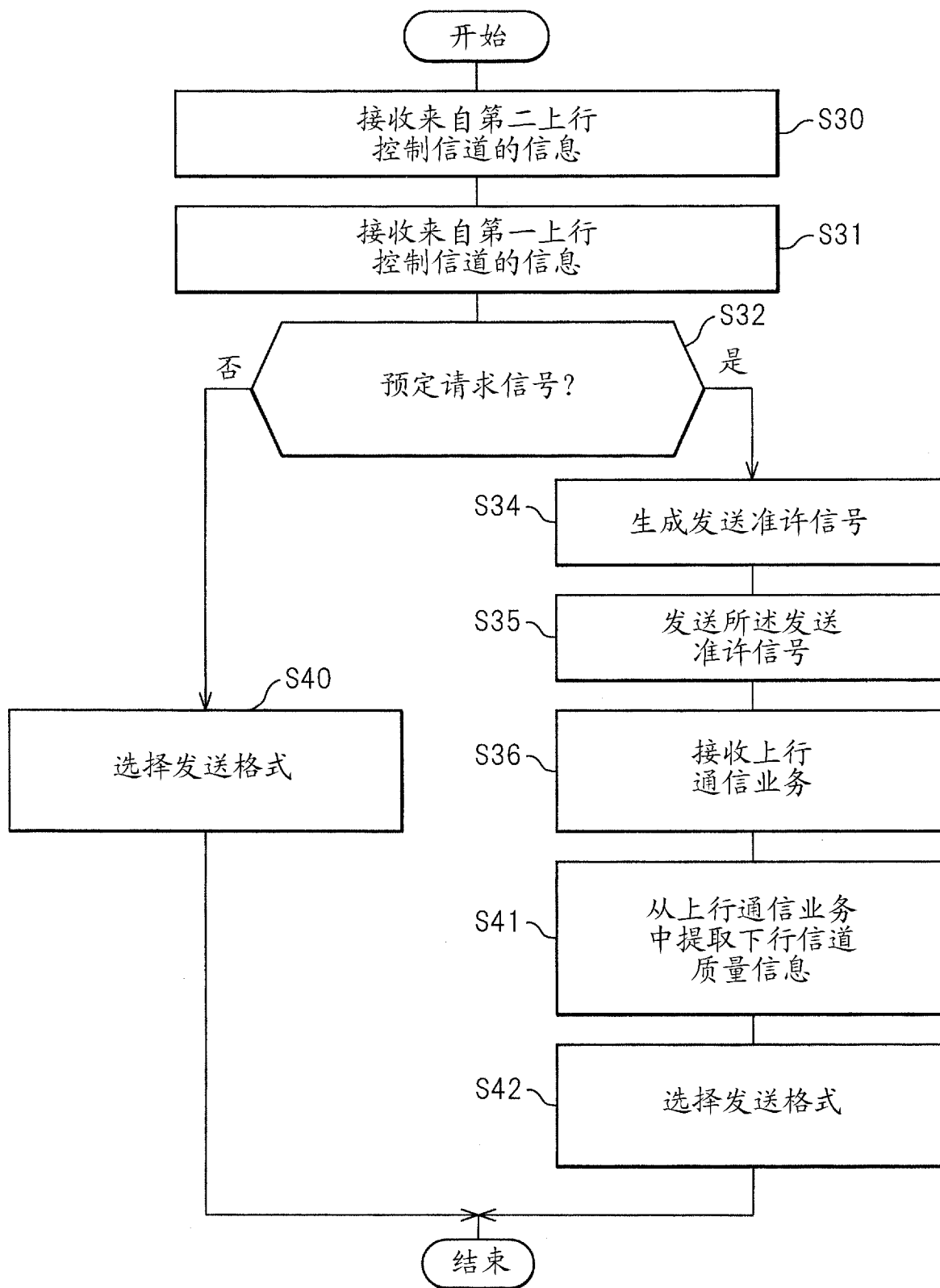


图 16