



## [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710154304.3

[43] 公开日 2008 年 2 月 27 日

[11] 公开号 CN 101132210A

[22] 申请日 2001.4.27

[21] 申请号 200710154304.3

分案原申请号 01801072.5

[30] 优先权

[32] 2000.4.27 [33] KR [31] 2000/23372

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 张容

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 邵亚丽 钱大勇

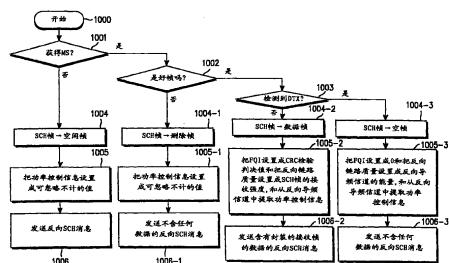
权利要求书 1 页 说明书 17 页 附图 19 页

## [54] 发明名称

在基站中支持辅助信道上的功率控制的方法

## [57] 摘要

提供了一种在移动通信系统的基站控制器中将功率控制信息发送到基站收发信机系统的方法，该方法包括步骤：从基站收发信机系统接收反向辅助信道帧和包含功率控制信息的反向辅助信道消息；从反向辅助信道消息提取作为帧周期中的功率控制命令的删除指示符位；基于删除指示符位确定前向辅助信道功率控制阈值；以及向基站收发信机系统发送包含所述阈值的前向辅助信道消息。



1. 一种在移动通信系统中基站控制器将功率控制信息发送到基站收发信机系统的方法，该方法包括步骤：

从基站收发信机系统接收反向辅助信道帧和包含功率控制信息的反向辅助信道消息；

从反向辅助信道消息提取作为帧周期中的功率控制命令的删除指示符位；

基于删除指示符位确定前向辅助信道功率控制阈值；以及  
向基站收发信机系统发送包含所述阈值的前向辅助信道消息。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，还包括步骤：

从反向辅助信道消息提取有关反向辅助信道帧的质量的信息；以及

当应该调整反向功率控制信息时，基于提取的质量信息改变指向基站收发信机系统的前向辅助信道消息中的反向功率控制阈值。

## 在基站中支持辅助信道上的功率控制的方法

本申请是申请日(国际申请日)为 2001 年 4 月 27 日,申请号为 01801072.5 (国际申请号为 PCT/KR01/00705),发明名称为“在基站中支持辅助信道上的功率控制的方法”的发明专利申请的分案申请。

### 技术领域

本发明一般涉及 CDMA(码分多址)移动通信系统,尤其涉及在 BTS(基站收发信机系统)和 BSC(基站控制器)中支持用于发送大量数据的 SCH(辅助信道)上的慢前向功率控制的设备和方法。

### 背景技术

不连续发送(DTX)模式指的是,只有在有线系统或移动通信系统中生成发送数据时,才以帧为单位发送数据的模式。由于对系统的干扰降低了,以 DTX 模式的数据发送使发送功率达到最小和增加了整个系统的容量。

但是,当由于发送器不规则地发送各帧,接收器不知道是否已经发送了各帧时,DTX 就会出问题。这使得 BTS 无法进行前向功率控制。更具体地说,当移动站(MS)中的接收器不能做出有关数据发送的适当判断时,它就不依赖于包括 CRC(循环冗余码)的解码器判定参数和解码结果。因此,还没有在不连续发送(DTX)模式下精确地控制 MS 的发送功率的已知方法。

DCCH(专用控制信道)和 SCH 两者都支持 DTX 模式。DCCH 的特征在于,只有在上层中生成发送数据时才进行数据发送,这使得 DCCH 作为控制信道适合于有效分组业务。假设 DCCH 在 DTX 时段期间,发送用于功率控制的空帧。SCH 支持在缺乏发送数据的情况下不发送数据的 DTX 模式。SCH 在 DTX 时段期间,不发送帧。

图 1 是典型移动通信系统的方块图。图 1 所示的移动通信系统是含有众所周知的 MSC(移动交换中心)、BS(基站)、和 BS 之间的数字空中接口的 3G IOS(互操作性技术规范)的参考模型。

参照图 1, 定义接口 A1 用于信令, 和定义接口 A2/A5(专门用于电路数

据)用于 MSC 20 与 BSC 32 之间的用户业务。定义接口 A3 把目标 BS 40 与源 BS 30 的 SDU(帧选择/分配单元功能块)34 相连接, 以实现软/更软越区切换。信令消息和用户数据通过接口 A3, 在目标 BS 40 和源系统 30 的 SDU 34 之间发送。定义接口 A7 用于供 BS 之间的软/更软越区切换之用的、目标 BS 40 和源 BS 30 之间的信号发送/接收。这个 CDMA 移动通信系统的有线通信线包括从 MSC 20 指向 BS 30 的前向链路、从 BS 30 指向 MSC 20 的反向链路、和 BS 30 和 40 之间的线路。MSC 20 包括呼叫控制和移动性管理块 22 和交换块 24。MSC 20 通过 IWF(互通功能块)50 与因特网之类的数据网络(未示出)相连接。定义 A8 和 A9 分别用于 BS 和 PCF(分组功能块)60 之间的用户业务和信令, 和定义 A10 和 A11 分别用于 PCF 60 和 PDSN(分组数据服务节点)70 之间的用户业务和信令。

图 2 是显示在传统技术中 BTS 和 BSC(BSC - SDU)之间的 SCH 信号流的图形。这种操作可以发生在源 BS 30 中的 BSC 32(BSC - SDU 34)和 BTS 36 之间, 或在目标 BS 40 中的 BSC 42 和 BTS 44 之间。

参照图 2, BTS 在步骤 11, 确定要发送到 BSC 的帧的类型和生成反向 SCH 消息。假设响应在预定时段内从 MS(未示出)接收的反向 SCH 帧, 在每个预定时段(例如, 20ms)内把反向 SCH 消息发送到 BSC。以后将参照图 3 更详细地描述步骤 11。在步骤 12, BTS 把反向 SCH 消息发送到 BSC。反向 SCH 消息可以包含数据/空/空闲/删除帧。BSC 在步骤 13, 接收和处理反向 SCH 消息和生成前向 SCH 消息。反向 SCH 消息的接收将在下面参照图 5 作更详细描述; 反向 SCH 消息的处理和前向 SCH 消息的生成将在下面参照图 4A 和 4B 作更详细描述。在步骤 14, BSC 把前向 SCH 消息发送到 BTS。前向 SCH 消息可以包含数据/空/空闲帧。BTS 在步骤 15, 根据包含在前向 SCH 消息中的功率控制信息, 为 MS 进行前向/反向功率控制。前向 SCH 消息的接收将在下面参照图 6 作更详细描述。

概括一下图 2 所示的操作, 在每个预定时段(20ms)内从 MS 接收到数据帧之后, BTS 在预定时段内生成反向 SCH 消息, 将其发送到 BSC。BSC 处理反向 SCH 消息, 生成前向 SCH 消息, 将其发送到 BTS。然后, BTS 根据包含在前向 SCH 消息中的功率控制信息, 为 MS 进行功率控制。

图 3 是显示传统反向 SCH 消息发送操作的流程图。在这个操作过程中, BTS 向 BSC - SDU 发送在预定时段内从 MS 接收的帧, 作为反向 SCH 消息。

下列描述是基于如下的认识展开的：反向/前向 SCH 消息是以与图 7 至 10 所示的 FCH(基本信道)相同的格式构成的。

参照图 3, BTS 在步骤 101, 确定是否已经保证了与 MS 相关的无线电资源和已经获取了 MS。如果还没有, BTS 就认为它还没有与 MS 同步, 并且在步骤 104, 把图 10 所示的 IS - 2000 反向 SCH 消息中的帧内容设置成空闲帧, 以便与 BSC - SDU 同步。由于 BTS 正在与 BSC - SDU 同步, 它就在步骤 105, 在将发送到 BSC - SDU 的反向 SCH 消息中把功率控制信息(帧质量指示符、FQI 和反向链路质量)设置成可忽略不计的值。例如, 把反向 SCH 消息中的 FQI 设置成 0, 和把反向链路质量设置成 0000000。在步骤 106, BTS 把 IS - 2000 反向 SCH 消息发送到 BSC - SDU。

另一方面, 如果 BTS 在步骤 101 已经保证了与 MS 相关的无线电资源和获得了 MS, 那么, 它就在步骤 102, 检验从 MS 接收的帧的质量。如果数据帧是差的, BTS 就在步骤 104 - 1, 把反向 SCH 消息的帧内容设置成删除帧。在步骤 105 - 1, BTS 把反向 SCH 消息的功率控制信息设置成可忽略不计的值。例如, 把反向 SCH 消息中的 FQI 设置成 0, 和把反向链路质量设置成 0000000。在步骤 106 - 1, 由于接收的帧是差的, BTS 就把不含任何数据的 IS - 2000 反向 SCH 消息发送到 BSC - SDU。一旦识别出删除帧, BSC - SDU 就请求 MS 提高它与反向功率控制有关的发送功率。也就是说, 由于从 MS 接收的数据帧是差的, 因此, BSC - SDU 将请求 MS 发送功率提高了的数据帧。

如果 BTS 在步骤 102 确定接收的帧是好的, 那么, 它在步骤 103, 通过应用于 MS 和 BTS 之间的无线电传输时段的已知 DTX 模式检测方法, 在从 MS 接收反向 SCH 帧期间检测 DTX 模式。如果检测到 DTX 模式, BTS 就转到步骤 104 - 3, 否则, 它就转到步骤 104 - 2。

在步骤 104 - 2, BTS 把反向 SCH 消息的帧内容设置成数据帧, 和在步骤 105 - 2, 它根据从 MS 接收的 SCH 帧, 设置反向 SCH 消息的功率控制信息。在前向功率控制的情况下, 只有当在图 10 所示的反向 SCH 消息中, FPC - MODE = 001 或 010 时, BTS 才从反向导频信道中提取 PCB(功率控制位)和进行内部快功率控制。在步骤 106 - 2, BTS 向 BSC - SDU 发送含有封装的从 MS 接收的 20-ms 数据帧的数据的 IS - 2000 反向 SCH 消息。

一旦在步骤 103 检测到 DTX, BTS 就在步骤 104 - 3, 把反向 SCH 消息

的帧内容设置成空帧。在步骤 105 - 3, BTS 在反向 SCH 消息中把 FQI 设置成 0 和把反向链路质量设置成反向导频信道的接收强度(Ec/Io)。也就是说，如果反向 SCH 处在 DTX 模式下，那么，根据反向导频信道，对 SCH 进行反向链路功率控制。另一方面，在前向功率控制的情况下，只有当在图 10 所示的反向 SCH 消息中，FPC - MODE = 001 或 010 时，BTS 才从反向导频信道中提取 PCB 和进行内部快功率控制。在步骤 106 - 3, 由于从 MS 接收的 20-ms 帧没有数据，因此，BTS 向 BSC - SDU 发送不含任何数据的 IS - 2000 反向 SCH 消息。

图 4A 和 4B 是显示传统前向 SCH 消息发送操作的流程图。在这个操作过程中，BSC - SDU 在每个预定时段(20ms)内向 BTS 发送前向 SCH 消息。应该注意到，在如下的描述中，前向/反向 SCH 消息是以与图 7 至 10 所示的 FCH 相同的格式构成的。

参照图 4A, BSC - SDU 在步骤 201, 确定是否已经保证了与 MS 相关的前向无线电资源和已经获得了 MS。如果还没有，BSC - SDU 就认为它正设法与 MS 同步，并且在步骤 203, 把图 8 所示的 IS - 2000 前向 SCH 消息中的帧内容设置成空闲帧，以便与 BTS 同步。由于 BSC - SDU 正在与 BTS 同步，它就在步骤 206, 把将发送到 BTS 的前向 SCH 消息中的功率控制信息设置成适当值。这里，把前向 SCH 消息中的前向功率控制信息(FPC:增益比)设置成控制 MS 的初始值，和参照包含在每 20ms 从 BTS 接收的反向 SCH 消息中的功率控制信息(FQI 和反向链路质量)，把反向功率控制信息内置成与前向 FCH/DCCH 的 Reverse:OLT(外环阈值)相同或成比例的值。在必要的时候，根据前向 FCH/DCCH 的 Reverse:OLT 进行反向功率控制。在步骤 207, BSC - SDU 把含有所设置功率控制信息的前向 SCH 消息发送到 BTS。这里，没有数据被加载到前向 SCH 消息中。

另一方面，如果 BSC - SDU 在步骤 201 已经保证了与 MS 相关的无线电资源和获得了 MS，那么，它就在步骤 202，检验在 BSC 或外部网络单元(例如，PDSN(分组数据服务节点))中是否存在要发送到 MS 的数据，或由于反向导频的差的 SNR(信噪比)，是否应该在前向链路上设置 DTX 模式。如果没有要发送到 MS 的数据，BSC - SDU 就转到步骤 203 - 1，和如果存在要发送到 MS 的数据，它就转到步骤 203 - 2。

在步骤 203 - 1, BSC - SDU 把前向 SCH 消息的帧内容设置成空帧。BSC

- SDU 在步骤 204A，检验从 BTS 接收到的最新反向 SCH 帧的帧内容是否指示空帧和空闲帧之一。如果既不是空帧，也不是空闲帧，那么，BSC - SDU 就在步骤 205A，检验最新反向 SCH 消息的帧内容是否指示删除帧。如果不指示删除帧，BSC - SDU 就在步骤 206 - 1A，根据包含在每 20ms 从 BTS 接收的反向 SCH 消息中的功率控制信息(FQI 和反向链路质量)，内置反向功率控制信息(Reverse(反向):OLT)。由于在反向 SCH 消息中没有前向控制信息，因此，根据包含在反向 FCH/SCH 消息中的 FPC:SNR，设置前向功率控制参数 FPC:GR(增益比)。由于没有要发送到 MS 的数据，BSC - SDU 在步骤 207 - 1，不把数据加载到前向 SCH 消息中，并且把该前向 SCH 消息发送到 BTS。

如果在步骤 205A，最新反向 SCH 消息的帧内容指示删除帧，那么，BSC - SDU 就在步骤 206 - 2A，在前向 SCH 消息中，把反向功率控制信息值设置成指示对反向链路功率增大。由于不存在要发送到 MS 的数据，BSC - SDU 在步骤 207 - 1 把不含任何数据的前向 SCH 帧发送到 BTS。

如果在步骤 204A，最新反向 SCH 消息的帧内容指示空帧和空闲帧之一，BSC - SDU 就保持包含在每 20ms 从 BTS 接收的反向 DCCH 消息中的功率控制信息。功率控制信息一直保持到从 BTS 接收到删除帧或数据帧为止。也就是说，BSC - SDU 在步骤 206 - 3A，把反向功率控制信息值设置成以前的值或与前向 FCH/DCCH 的 Reverse:OLT 成比例的值，和根据反向 FCH/SCH 消息中的 FPC:SNR，设置前向功率控制参数 FPC:GR。由于不存在要发送到 MS 的数据，BSC - SDU 在步骤 207 - 1 把不含任何数据的前向 SCH 帧发送到 BTS。

如果在步骤 202，存在要发送到 MS 的数据，BSC - SDU 就在图 4B 所示的步骤 203 - 2，把前向 SCH 的帧内容设置成数据帧。然后，以与步骤 204A 到 206 - 3A 相同的方式执行步骤 204B 到 206 - 3B。

在步骤 204B，BSC - SDU 检验最新反向 SCH 帧的帧内容是否指示空帧和空闲帧之一。如果既不是空帧，也不是空闲帧，那么，BSC - SDU 就在步骤 205B，检验最新反向 SCH 消息的帧内容是否指示删除帧。如果不指示删除帧，它就在步骤 206 - 1B，根据包含在从 BTS 接收的反向 SCH 消息中的功率控制信息，在前向 SCH 消息中设置功率控制信息。由于存在要发送到 MS 的数据，BSC - SDU 在步骤 207 - 2 把含有数据的前向 SCH 消息发送到 BTS。

如果在步骤 205B，最新反向 SCH 消息的帧内容指示删除帧，那么，BSC – SDU 就在步骤 206 – 2B，在前向 SCH 消息中，把功率控制信息值设置成指示对反向链路功率增大。由于存在要发送到 MS 的数据，BSC – SDU 在步骤 207 – 2 把含有数据的前向 SCH 帧发送到 BTS。

如果在步骤 204B，最新反向 SCH 消息的帧内容指示空帧和空闲帧之一，BSC – SDU 就保持包含在每 20ms 从 BTS 接收的反向 SCH 消息中的功率控制信息。功率控制信息一直保持到从 BTS 接收到删除帧或数据帧为止。也就是说，BSC – SDU 在步骤 206 – 3B，把前向 SCH 消息的功率控制信息值设置成以前的值。由于存在要发送到 MS 的数据，BSC – SDU 在步骤 207 – 2 把含有数据的前向 SCH 帧发送到 BTS。

图 5 是显示传统反向 SCH 消息接收操作的流程图。在这个操作过程中，BSC – SDU 接收和处理在每个预定时段(例如，20ms)内来自 BTS 的反向 SCH 消息。

参照图 5，BSC – SDU 在步骤 300，每 20ms 从 BTS 接收反向 SCH 消息。BSC – SDU 在步骤 301 确定接收消息的帧内容是否指示删除帧。如果接收帧是删除帧，BSC – SDU 就转到步骤 304，否则，它就转到步骤 302。在删除帧的情况下，这意味着 BTS 从 MS 接收的帧是差的。因此，BSC – SDU 在步骤 304，忽略接收的反向 SCH 消息中的所有信息，生成指示反向功率增大的前向 SCH 消息。

如果在步骤 301，接收的反向 SCH 帧不是删除帧，那么，BSC – SDU 就在步骤 302 确定接收帧的帧内容是否指示空闲帧。在空闲帧的情况下，在步骤 304 – 1，考虑到 BTS 还没有识别出与 MS 相关的无线电资源，或还没有分配无线电资源，和利用根据反向导频信道能量的 FPC:GR，BSC – SDU 忽略接收的反向 SCH 消息中的所有信息，生成含有保持在初始值上的反向功率控制信息的前向 SCH 消息。

如果在步骤 302，接收的反向 SCH 消息不是空闲帧，那么，BSC – SDU 就在步骤 303 确定它的帧内容是否指示空帧。在空帧的情况下，在步骤 304 – 2，考虑到 MS 与 BTS 之间的反向信道处在 DTX 模式之下，BSC – SDU 忽略接收的反向 SCH 消息中的所有信息，生成含有保持在正好在识别 DTX 模式之前设置的值上的反向功率控制信息的前向 SCH 消息。由于反向 SCH 消息不含前向功率控制信息，因此，BSC – SDU 还根据反向导频信道的能量设

置 FPC:GR。也就是说，在步骤 304 - 2，BSC - SDU 忽略反向 SCH 消息的功率控制信息，和设置 DTX 检测之前的功率控制信息，作为用于 MS 的反向功率控制信息。

如果在步骤 303，反向 SCH 消息不是空帧，就意味着它是数据帧，那么，BSC - SDU 就在步骤 304 - 3，按照数据的类型，把包含在反向 SCH 消息的反向链路信息中的数据发送到相应的数据处理设备(未示出)，和参照反向功率控制信息，调整前向 FCH/DCCH 消息的 Reverse: OLT。由于反向 SCH 消息不含前向功率控制信息，因此，BSC - SDU 还根据反向导频信道的能量设置 FPC:GR。也就是说，在步骤 304 - 3，BSC - SDU 通过分析反向 SCH 消息的功率控制信息，确定用于 MS 的反向功率控制信息。

图 6 是显示传统前向 SCH 消息接收操作的流程图。在这个操作过程中，BTS 接收和处理在每个预定时段(例如，20ms)内来自 BSC - SDU 的前向 SCH 消息。

参照图 6，BTS 在步骤 400，每 20ms 从 BSC 接收前向 SCH 消息。BTS 在步骤 401 确定接收消息的帧内容是否指示空闲帧。在空闲帧的情况下，BTS 在步骤 403 分析接收的前向 SCH 消息的所有信息，利用前向 FCH/DCCH 消息的反向功率控制信息作为反向功率控制信息，和利用前向 SCH 消息的前向功率控制信息作为前向功率控制信息。

如果在步骤 401，前向 SCH 消息不是空闲帧，那么，BTS 就在步骤 402 确定前向 SCH 消息的帧内容是否指示空帧。在空帧的情况下，BTS 在步骤 403 - 1 分析接收的前向 FCH/前向 SCH 消息的所有信息，向功率控制处理器发送前向 FCH/DCCH 消息的反向功率控制信息作为反向功率控制信息，和前向 SCH 消息的前向功率控制信息作为前向功率控制信息。这里，把前向功率控制信息保持在接收空帧之前设置的值上，或调整成与 FCH/DCCH 的 FPC:GR 相同或成比例的值。

如果在步骤 402，前向 SCH 消息不是空帧，这意味着它是数据帧，那么，BTS 就在步骤 403 - 2 分析接收的前向 SCH 消息的所有信息，向功率控制处理器发送前向 FCH/DCCH 消息的反向功率控制信息作为反向功率控制信息，和前向 SCH 消息的前向功率控制信息作为前向功率控制信息。

图 7 显示了在 FCH 的用户业务子信道上，从 BSC 发送到 BTS 的消息的结构。该消息用于发送流向 MS 的前向业务信道帧。尽管该消息随接口的不

同而有不同的称谓，但是这个消息可以在同一 BS 中的 BTS 和 BSC 之间或在不同 BS 中的 BTS 和 BSC 之间发送。例如，该消息在前一种情况中被称为“Abis SCH Forward”，而在后一种情况中被称为前向“A3 DCCH Forward(前向)”。

图 8 显示了示范性信息元 Forward Layer(前向层)3 SCH Data(数据)，它代表用于从 SDU 流向目标 BTS 的前向 CDMA 业务信道帧和分组的控制信息。在这里所示的码元是本领域的普通技术人员所熟知的。

图 9 显示了在 FCH 的用户业务子信道上，从 BTS 发送到 BSC 的消息。该消息用于 BTS 发送解码的反向业务信道帧和控制信息。尽管该消息随接口的不同而有不同的称谓，但是这个消息可以在同一 BS 中的 BTS 和 BSC 之间或在不同 BS 中的 BTS 和 BSC 之间发送。例如，该消息在前一种情况中被称为“Abis SCH Reverse”，而在后一种情况中被称为“A3 SCH Reverse”。并且，在这里所示的码元是本领域的普通技术人员所熟知的。

图 10 显示了示范性 Reverse Layer 3 SCH Data，它代表用于从目标 BTS 流向 SDU 的反向 CDMA 业务信道帧和分组的控制信息。在这里所示的码元是本领域的普通技术人员所熟知的。

在 BS 中上述传统方法造成如下主要缺点。

1. 功率控制与 FCH/DCCH 的相关性：尽管 SCH 与 FCH/DCCH 不同，但是在 SCH 上进行的功率控制与 FCH/DCCH 上的功率控制成比例，或者依赖于 FCH/DCCH。由于 SCH 专用于数据业务，它的 FER 要求比用于信令和用户业务两者的 FCH/DCCH 的 FER 要求高。因此，SCH 上依赖于 FCH/DCCH 的功率控制是不精确的。

2. 在前向 SCH 的 DTX 时段期间，BS 检验 MS 的状态的不可能性：当把 SCH 设置成 DTX 模式时，BS 在 DTX 时段内不能检验 MS 的状态。这导致了在 DTX 时段内和以后的不精确功率控制。

3. 建立前向 SCH 时的 SCH 慢功率控制和 DCCH 慢/快功率控制：在传统技术中，在前向 SCH 上不支持慢功率控制。SCH 功率控制与 FCH/DCCH 功率控制成比例，或依赖于 FCH/DCCH 功率控制。存在着定义用于前向 SCH 慢功率控制的前向功率控制模式和支持 DCCH 慢/快功率控制的方法的需要。

## 发明内容

因此，本发明的一个目的是提供一种在 CDMA 移动通信系统中，在 DTX

---

时段内有效支持前向/反向 SCH 上的功率控制的方法。

本发明的另一个目的是提供一种在 CDMA 移动通信系统中，与 FCH/DCCH 无关地进行 SCH 上的前向功率控制的方法。

本发明的另一个目的是提供一种在 CDMA 移动通信系统中，与 DCCH 上的快/慢功率控制一起进行 SCH 上的慢功率控制的方法。

本发明的前述和其它目的通过在移动通信系统的 BTS 中把功率控制信息发送到 BSC 的方法来实现。BTS 从 BSC 接收指示慢功率控制的前向功率控制模式信息，把 FPC 模式信息发送到 MS。BTS 根据 FPC 模式信息，从自 MS 接收到的反向导频信道中提取在帧周期内作为功率控制命令的 EIB(删除指示符位)，确定 EIB 的状态，和向 BSC 发送包括 EIB 状态信息的反向 SCH 消息。

本发明还提供一种在移动通信系统中基站控制器把功率控制信息发送到基站收发信机系统的方法，包括下列步骤：从基站收发信机系统接收反向辅助信道帧和包含功率控制信息的反向辅助信道消息；从反向辅助信道消息中提取在帧周期内作为功率控制命令的删除指示符位；根据该删除指示符位，确定前向辅助信道功率控制阈值；和向基站收发信机系统发送包含阈值的前向辅助信道消息。

本发明还提供一种在移动通信系统中基站收发信机系统把功率控制信息发送到基站控制器的方法，包括下列步骤：通过测量从移动站接收的反向辅助信道帧的能量，检测不连续发送时段；如果检测到不连续发送时段，那么，检验前向功率控制模式；根据前向功率控制模式，从反向导频信道中提取功率控制命令；如果功率控制命令是功率控制位，那么，根据功率控制位进行前向辅助信道上的快功率控制；和如果功率控制命令是删除指示符位，那么，向基站控制器发送包含删除指示符位的反向辅助信道消息。

根据本发明的一个方面，还提供一种在移动通信系统的基站控制器中将功率控制信息发送到基站收发信机系统的方法，该方法包括步骤：从基站收发信机系统接收反向辅助信道帧和包含功率控制信息的反向辅助信道消息；从反向辅助信道消息提取作为帧周期中的功率控制命令的删除指示符位；基于删除指示符位确定前向辅助信道功率控制阈值；以及向基站收发信机系统发送包含所述阈值的前向辅助信道消息。

## 附图说明

通过结合附图，进行如下详细描述，本发明的上面和其它目的、特征和优点将更加清楚，在附图中：

图 1 显示了在典型移动通信系统中，MSC、BS、和 BS 之间的数字空中接口的 3G IOS 参考模型；

图 2 是 BTS 和 BSC 之间的传统 DCCH 信号交换的图形；

图 3 是显示传统反向 SCH 消息发送过程的流程图，其中 BTS 把在每个预定时段内从 MS 接收的帧作为反向 SCH 消息发送到 BSC - SDU；

图 4A 和 4B 是显示传统前向 SCH 消息发送过程的流程图，其中 BSC - SDU 在每个预定时段内向 BTS 发送前向 SCH 消息；

图 5 是显示传统反向 SCH 消息接收过程的流程图，其中 BSC - SDU 接收和处理在预定时段内来自 BTS 的反向 SCH 消息；

图 6 是显示传统前向 SCH 消息接收过程的流程图，其中 BTS 接收和处理在预定时段内来自 BSC - SDU 的前向 SCH 消息；

图 7 显示了从 BSC 流向 BTS 的前向 SCH 数据帧；

图 8 详细显示了从 BSC 流向 BTS 的前向 SCH 数据帧的结构；

图 9 显示了从 BTS 流向 BSC 的反向 SCH 数据帧；

图 10 详细显示了从 BTS 流向 BSC 的反向 SCH 数据帧的结构；

图 11 是显示根据本发明的反向 SCH 消息发送过程的流程图，其中 BTS 把在每个预定时段内从 MS 接收的帧作为反向 SCH 消息发送到 BSC - SDU；

图 12 显示了根据本发明实施例，从 BTS 流向 BSC 的反向 SCH 数据帧；

图 13 详细显示了根据本发明实施例，从 BTS 流向 BSC 的反向 SCH 数据帧的结构；

图 14A 和 14B 是显示根据本发明实施例的前向 SCH 消息发送过程的流程图，其中 BSC - SDU 在每个预定时段内向 BTS 发送前向 SCH 消息；

图 15 是显示根据本发明实施例的反向 SCH 消息接收过程的流程图，其中 BSC - SDU 接收和处理在预定时段内来自 BTS 的反向 SCH 消息；

图 16 是显示根据本发明实施例的前向 SCH 消息接收过程的流程图，其中 BTS 接收和处理在预定时段内来自 BSC - SDU 的前向 SCH 消息；

图 17 是显示根据本发明实施例，在 BTS 中，根据从 MS 接收的反向导频信道的 PCG(功率控制组)，即 PCB(功率控制位)或 EIB(删除指示符位)，进

行前向 SCH 快/慢功率控制的操作的流程图。

### 具体实施方式

下文参照附图描述本发明的优选实施例。在如下的描述中，对那些众所周知的功能或结构将不作详细描述，因为，否则的话，它们将会把本发明的特征淹没在不必要的细节之中。

本发明提供了在 CDMA 移动通信系统的 BTS 和 BSC 中支持处理大量数据的无线电信道环境的方法。尤其是，本发明提供了在 BTS 和 BSC 中支持发送高速率数据的 SCH 上的前向慢功率控制的方法。

图 11 是显示根据本发明的反向 SCH 消息发送操作的流程图，其中，BTS 向 BSC - SDU 发送在每个预定时段内从 MS 接收的帧，作为反向 SCH 消息。

参照图 11，BTS 在步骤 1001，确定是否已经保证了与 MS 相关的无线电资源和已经获得了 MS。如果还没有，BTS 就认为它正在与 MS 同步，并且在步骤 1004，把图 13 所示的 IS - 2000 反向 SCH 消息中的帧内容设置成空闲帧，以便与 BSC - SDU 同步。图 13 中的码元对本领域内的普通技术人员来讲是周知的。由于 BTS 正在与 BSC - SDU 同步，它就在步骤 1005，把将发送到 BSC - SDU 的反向 SCH 消息的功率控制信息设置成可忽略不计的值。在步骤 1006，BTS 把 IS - 2000 反向 SCH 消息发送到 BSC - SDU。

另一方面，如果 BTS 在步骤 1001 已经保证了与 MS 相关的无线电资源和已经获得了 MS，那么，它就在步骤 1002，检验从 MS 接收的帧的质量。如果数据帧是差的，BTS 就在步骤 1004 - 1，把反向 SCH 消息的帧内容设置成删除帧。在步骤 1005 - 1，BTS 把将发送到 BSC - SDU 的反向 SCH 消息的功率控制信息设置成可忽略不计的值。在步骤 1006 - 1，由于接收帧是差的，BTS 就把不含任何数据的 IS - 2000 反向 SCH 消息发送到 BSC - SDU。一旦识别出删除帧，由于从 MS 接收的帧是差的，因此，BSC - SDU 将请求 MS 发送功率提高了的帧。

如果 BTS 在步骤 1002 确定接收的数据帧是好的，那么，它在步骤 1003，通过应用于 MS 和 BTS 之间的无线电时段的已知 DTX 模式检测方法，在从 MS 接收反向 SCH 帧期间检测 DTX 模式。如果检测到 DTX 模式，BTS 就转到步骤 1004 - 3，否则，它就转到步骤 1004 - 2。

在步骤 1004 - 2，BTS 把反向 SCH 消息的帧内容设置成数据帧。BTS 在

步骤 1005 - 2, 以已知方式设置反向 SCH 消息的 FQI 和反向链路质量。也就是说, 把 FQI 设置成的反向 SCH 帧的 CRC 检验结果, 和把反向链路质量设置成反向 SCH 帧的接收强度。在前向功率控制的情况下, BTS 根据 FPC - MODE, 从反向导频信道中提取功率控制信息(PCB 或 EIB)。如果接收到 PCB, 那么, 在 20-ms 帧中存在 16 个功率控制命令。如果接收到 EIB, 那么, 在 20-ms 帧中存在一个功率控制命令。MS 根据 FPC - MODE, 在反向导频信道上发送 20-ms 帧中的至少一个功率控制命令。20-ms 被分成 16 个时隙, 一个时隙被称为 PCG。四个 PCG 被称为功率控制子信道。当反向导频信道发送 PCB 的 FPC - MODE = 001 或 010 时, 以 400 或 200bps 进行快功率控制和把反向 SCH 消息的 EIB 设置成 0。在这种情况下, BSC 忽略 EIB。另一方面, 当发送 EIB 的 FPC - MODE = 101 或 110 时, 在解码 20-ms 帧之后进行慢功率控制和把反向 SCH 消息的 EIB 设置成 EIB 判决值(参见图 13)。在步骤 1006 - 2, BTS 向 BSC - SDU 发送含有封装的接收 20-ms 帧的数据的、图 13 所示的 IS - 2000 反向 SCH 消息。

如果在步骤 1003 检测到 DTX 模式, 那么, BTS 就在步骤 1004 - 3, 把反向 SCH 消息的帧内容设置成空帧。在步骤 1005 - 3, 在反向功率控制的情况下, BTS 把 FQI 设置成 0, 和把反向链路质量设置成反向导频信道的能量( $E_c/I_o$ )。也就是说, 当 SCH 处在 DTX 模式下时, 根据反向导频信道, 对 SCH 进行反向功率控制。在前向功率控制的情况下, BTS 根据 FPC - MODE, 从反向导频信道中提取功率控制信息(PCB 或 EIB)。当反向导频信道发送 PCB 的 FPC - MODE = 001 或 010 时, 以 400 或 200bps 进行快功率控制和把反向 SCH 消息的 EIB 设置成 0。在这种情况下, BSC 忽略 EIB。另一方面, 当发送 EIB 的 FPC - MODE = 101 或 110 时, 在解码 20-ms 帧之后进行慢功率控制和把反向 SCH 消息的 EIB 设置成 EIB 判决值(参见图 13)。在步骤 1006 - 3, 由于接收的 20-ms 帧没有数据, 因此, BTS 向 BSC - SDU 发送不含任何数据的、图 13 所示的 IS - 2000 反向 SCH 消息。

图 14A 和 14B 是显示根据本发明的前向 SCH 消息发送操作的流程图。在这个操作过程中, BSC - SDU 在每个预定时段(20ms)内向 BTS 发送前向 SCH 消息。

参照图 14A, BSC - SDU 在步骤 2001, 确定是否已经保证了与 MS 相关的前向无线电资源和已经获取了 MS。如果还没有, BSC - SDU 就认为它正

在与 MS 同步，并且在步骤 2003，把 IS - 2000 前向 SCH 消息的帧内容设置成空闲帧，以便与 BTS 同步。由于 BSC - SDU 正在与 BTS 同步，它就在步骤 2006，把前向 SCH 消息的功率控制信息设置成适当值。这里，前向功率控制信息被设置成控制 MS 的初始值，和反向功率控制信息根据包含在每 20ms 从 BTS 接收的反向 SCH 消息中的功率控制信息来设置。也就是说，参照反向 SCH 消息的功率控制信息(FQI 和反向链路质量)，把反向功率控制信息设置成与 FCH/DCCH 的功率控制信息相同或成比例的值。在必要的时候，可以通过前向 FCH/DCCH 消息的 Reverse:OLT 一起调整反向功率控制信息。在步骤 2007，BSC - SDU 把含有所设置功率控制信息的前向 SCH 消息发送到 BTS。这里，没有数据被加载到前向 SCH 消息中。

另一方面，如果 BSC - SDU 在步骤 2001 已经保证了与 MS 相关的无线电资源和获得了 MS，那么，它就在步骤 2002，检验是否存在要发送到 MS 的数据，或者由于反向导频的差的 SNR，是否应该在前向链路上设置 DTX 模式。如果没有要发送到 MS 的数据，BSC - SDU 就转到步骤 2003 - 1，和如果存在要发送到 MS 的数据，它就转到图 14B 的步骤 2003 - 2。

在步骤 2003 - 1，BSC - SDU 把前向 SCH 消息的帧内容设置成空帧。BSC - SDU 在步骤 2004A，检验从 BTS 接收到的最新反向 SCH 帧的帧内容是否指示空帧和空闲帧之一。如果既不是空帧也不是空闲帧，那么，BSC - SDU 就在步骤 2005A，检验最新反向 SCH 消息的帧内容是否指示删除帧。如果不指示删除帧，BSC - SDU 就在步骤 2006 - 1A，根据反向 SCH 消息的 EIB，设置用于前向功率控制的阈值(FPC:GR)，和参照每 20ms 从 BTS 接收的反向 SCH 消息的功率控制信息(FQI 和反向链路质量)，把反向功率控制信息内置成与 FCH/DCCH 的反向功率控制信息相同或成比例的值。在必要的时候，通过前向 FCH/DCCH 消息的 Reverse:OLT 一起调整反向功率控制信息。由于没有要发送到 MS 的数据，BSC - SDU 在步骤 2007 - 1 不把数据加载到前向 SCH 消息中，并且把该前向 SCH 消息发送到 BTS。

如果在步骤 2005A，最新反向 SCH 消息的帧内容指示删除帧，那么，BSC - SDU 就在步骤 2006 - 2A，把前向 FCH/DCC 消息的反向功率控制信息值设置成反向功率增大，这是因为前向 SCH 消息没有诸如 Reverse: OLT 之类、用于反向功率控制的字段。BSC - SDU 在步骤 2007 - 1 把不含任何数据的前向 SCH 帧发送到 BTS。

如果在步骤 2004A，最新反向 SCH 消息的帧内容指示空帧或空闲帧，那么，BSC - SDU 在步骤 2006 - 3A，保持以前的反向功率控制信息，直到从 BTS 接收到数据帧或删除帧为止，或者把反向功率控制信息设置成与 FCH/DCCH 的反向功率控制信息(Reverse:OLT)成比例的值。BSC - SDU 还根据反向 SCH 消息的 EIB，设置前向功率控制阈值(FPC:GR)(参见图 8)。BSC - SDU 在步骤 2007 - 1 把不含任何数据的前向 SCH 帧发送到 BTS。

如果在步骤 2002，存在要发送到 MS 的数据，BSC - SDU 就在图 14B 所示的步骤 2003 - 2，把前向 SCH 消息的帧内容设置成数据帧。然后，以与步骤 2004A 到 2006 - 3A 相同的方式执行步骤 2004B 到 2006 - 3B。在步骤 2004B，BSC - SDU 检验最新反向 SCH 帧的帧内容是否是空帧和空闲帧之一。

如果既不是空帧也不是空闲帧，那么，BSC - SDU 在步骤 2005B，检验最新反向 SCH 消息的帧内容是否指示删除帧。如果也不指示删除帧，BSC - SDU 就在步骤 2006 - 1B，根据包含在每 20ms 从 BTS 接收的反向 SCH 消息中的功率控制信息，在图 8 所示的前向 SCH 消息中设置功率控制信息。由于存在要发送到 MS 的数据，BSC - SDU 在步骤 2007 - 2 把含有封装的数据的前向 SCH 消息发送到 BTS。

如果在步骤 2005B，最新反向 SCH 消息的帧内容指示删除帧，那么，BSC - SDU 在步骤 2006 - 2B，在前向 SCH 消息中，把前向 FCH/DCCH 消息的反向功率控制信息值设置成对反向链路功率增大。由于存在要发送到 MS 的数据，BSC - SDU 在步骤 2007 - 2 把含有数据的前向 SCH 帧发送到 BTS。

如果在步骤 2004B，最新反向 SCH 消息的帧内容指示空帧或删除帧，那么，BSC - SDU 在步骤 2006 - 3B，保持以前的反向功率控制信息，直到从 BTS 接收到数据帧或删除帧为止，或者把反向功率控制信息设置成与 FCH/DCCH 的反向功率控制信息(Reverse:OLT)成比例的值。BSC - SDU 还根据反向 SCH 消息的 EIB，设置前向功率控制阈值(FPC:GR)(参见图 8)。BSC - SDU 在步骤 2007 - 2 把含有数据的前向 SCH 帧发送到 BTS。

图 15 是显示根据本发明的反向 SCH 消息接收操作的流程图。在这个操作过程中，BSC - SDU 接收和处理在每个预定时段(例如，20ms)内从 BTS 接收的反向 SCH 消息。

参照图 15，BSC - SDU 在步骤 3000，每 20ms 从 BTS 接收反向 SCH 消息。BSC - SDU 在步骤 3001 确定接收消息的帧内容是否指示删除帧。如果接

收帧是删除帧，BSC - SDU 就转到步骤 3004，否则，它就转到步骤 3002。在删除帧的情况下，这意味着 BTS 从 MS 接收的帧是差的。因此，BSC - SDU 在步骤 3004，忽略接收的反向 SCH 消息中的所有信息，和把前向 FCH/DCCH 消息的 Reserve:OLT 设置成反向功率增大。

如果在步骤 3001，接收的反向 SCH 帧不是删除帧，那么，BSC - SDU 就在步骤 3002 确定接收帧的帧内容是否指示空闲帧。在空闲帧的情况下，在步骤 3004 - 1，考虑到 BTS 还没有识别出与 MS 相关的无线电资源，或还没有分配无线电资源，BSC - SDU 利用在 FCH/DCCH 消息的 Reserve:OLT 中设置的初始值，作为 MS 的反向功率控制信息。BSC - SDU 还在前向 SCH 消息中设置根据反向 SCH 消息的 EIB 请求慢功率控制的前向功率控制信息，然后，设置 FPC:GR。

如果在步骤 3002，接收帧不是空闲帧，那么，BSC - SDU 就在步骤 3003，确定它的帧内容是否指示空帧。如果在步骤 3003，接收帧是空帧，BSC - SDU 就在步骤 3004 - 2，忽略反向 SCH 消息的所有信息，或参照现有 FCH/DCCH 消息的反向功率控制信息。对于慢前向功率控制，BSC - SDU 通过读出反向 SCH 消息的 EIB，检验以前的前向帧是否存在差错，并且确定前向功率控制阈值(增益比)。

如果在步骤 3003，接收帧不是空帧，这意味着它是数据帧，那么，BSC - SDU 就在步骤 3004 - 3，按照数据的类型，把包含在反向 SCH 消息中的反向链路信息的数据发送到相应的数据处理器，和通过分析反向 SCH 消息的所有功率控制信息，利用前向 FCH/DCCH 消息的 Reverse:OLT，调整用于 MS 的反向功率控制信息。BSC - SDU 还通过读出反向 SCH 消息的 EIB，检验以前的前向帧是否存在差错，并且确定前向功率控制阈值(增益比)。

图 16 是显示根据本发明的前向 SCH 消息接收操作的流程图。在这个操作过程中，BTS 接收和处理在每个预定时段(例如，20ms)内来自 BSC - SDU 的前向 SCH 消息。

参照图 16，BTS 在步骤 4000，每 20ms 从 BSC 接收前向 SCH 消息。BTS 在步骤 4001 确定接收消息的帧内容是否指示空闲帧。在空闲帧的情况下，BTS 在步骤 4003 分析接收的前向 SCH 消息的所有信息，向功率控制处理器(未示出)发送 FCH/DCCH 的反向功率控制信息作为反向功率控制信息，和发送前向 SCH 消息的前向功率控制信息作为前向功率控制信息。这里，在前向无线

电链路上不发送帧。

如果在步骤 4001，接收帧不是空闲帧，那么，BTS 就在步骤 4002 确定接收帧的帧内容是否指示空帧。在空闲的情况下，BTS 在步骤 4003 - 1 分析接收的前向 SCH 消息的所有信息，和像在非 DTX 时段内那样，在 DTX 时段内，向功率控制处理器发送 FCH/DCCH 的反向功率控制信息，作为用于 MS 的反向功率控制信息，和发送基于 EIB 的前向慢功率控制信息，作为前向功率控制信息。

如果在步骤 4002，接收帧不是空帧，这意味着它是数据帧，那么，BTS 就在步骤 4003 - 2 分析接收的前向 SCH 消息的所有信息，和向功率控制处理器发送 FCH/DCCH 的反向功率控制信息，作为用于 MS 的反向功率控制信息，和发送基于 EIB 的前向慢功率控制信息，作为前向功率控制信息。这里，在前向无线电链路上发送 SCH 数据帧。

图 17 是显示根据本发明，在 BS 中，根据反向导频信道的 PCG(PCB 或 EIB)，进行前向 SCH 快/慢功率控制的操作的流程图。

参照图 17，BTS 在步骤 5000 从 BSC 接收指示 FPC – MODE 的动作时间的信号，和在步骤 5001 确定 FPC – MODE 是指示快功率控制(0)、还是指示慢功率控制(1)。在快功率控制的情况下，BTS 在步骤 5002 检验 FPC – MODE。然后，BTS 在步骤 5004 确定 FPC – MODE 是 001 还是 010。如果 FPC – MODE 是 001，那么，BTS 就在步骤 5006，以 400bps 进行前向 SCH 快功率控制。如果 FPC – MODE 是 010，那么，BTS 就在步骤 5006 - 1，以 600bps 进行前向 SCH 快功率控制。

在慢功率控制的情况下，BTS 就在步骤 5003，在每个 2.5-ms 时段内解码反向导频信道的功率控制子信道的 PCG 中奇数 SCH 的 EIB，并且求出 8 个值的平均值，和在步骤 5004 - 1，确定平均值是 0 还是 1。如果 EIB 判决值是 1，那么，BTS 在步骤 5006 - 2，把反向 SCH 消息的 QIB/EIB 设置成 1。如果 EIB 判决值是 0，那么，BTS 在步骤 5006 - 3，把反向 SCH 消息的 QIB/EIB 设置成 0。

下表 1 列出了传输率与 FPC 模式之间的关系。这里，以 50bps 的数据速率进行慢功率控制，和以比 50bps 高的数据速率进行快功率控制。当 FPC – MODE 是 101 或 110 时，进行 SCH 上的慢前向功率控制。如果设置了这个慢前向功率控制模式，MS 就在 20-ms 帧内，在反向导频信道上发送 EIB，和

BS(BTS 或 BSC)根据该 EIB 确定前向功率控制的阈值(FPC:GR)。如表 1 所示，在根据前向功率控制模式进行前向 SCH 慢功率控制的同时，可以在 FCH/DCCH 上进行快/慢功率控制。

(表 1)

FPC – MODE	主(FCH、DCCH)功率控制	次(SCH)功率控制
000	800bps	不支持
001	400bps	400bps
010	200bps	600bps
011	50bps	不支持
100	50bps	不支持
101	50bps	50bps
110	400bps	50bps

按照如上所述的本发明，可以与 FCH/DCCH 无关地在 SCH 上进行前向功率控制。可以在 SCH 的 DTX 模式时段内查明 MS 的状态。并且，当建立 SCH 时，在独立地在 SCH 上进行 50bps 的慢功率控制和 400/600bps 的快功率控制的同时，可以在 FCH/DCCH 上进行 400/200bps 的快功率控制和 50bps 的慢功率控制。

虽然通过参照本发明的某些优选实施例，已经对本发明进行了图示和描述，但本领域的普通技术人员应该明白，可以在形式上和细节上对其作各种各样的改变，而不偏离所附权利要求书所限定的本发明的精神和范围。

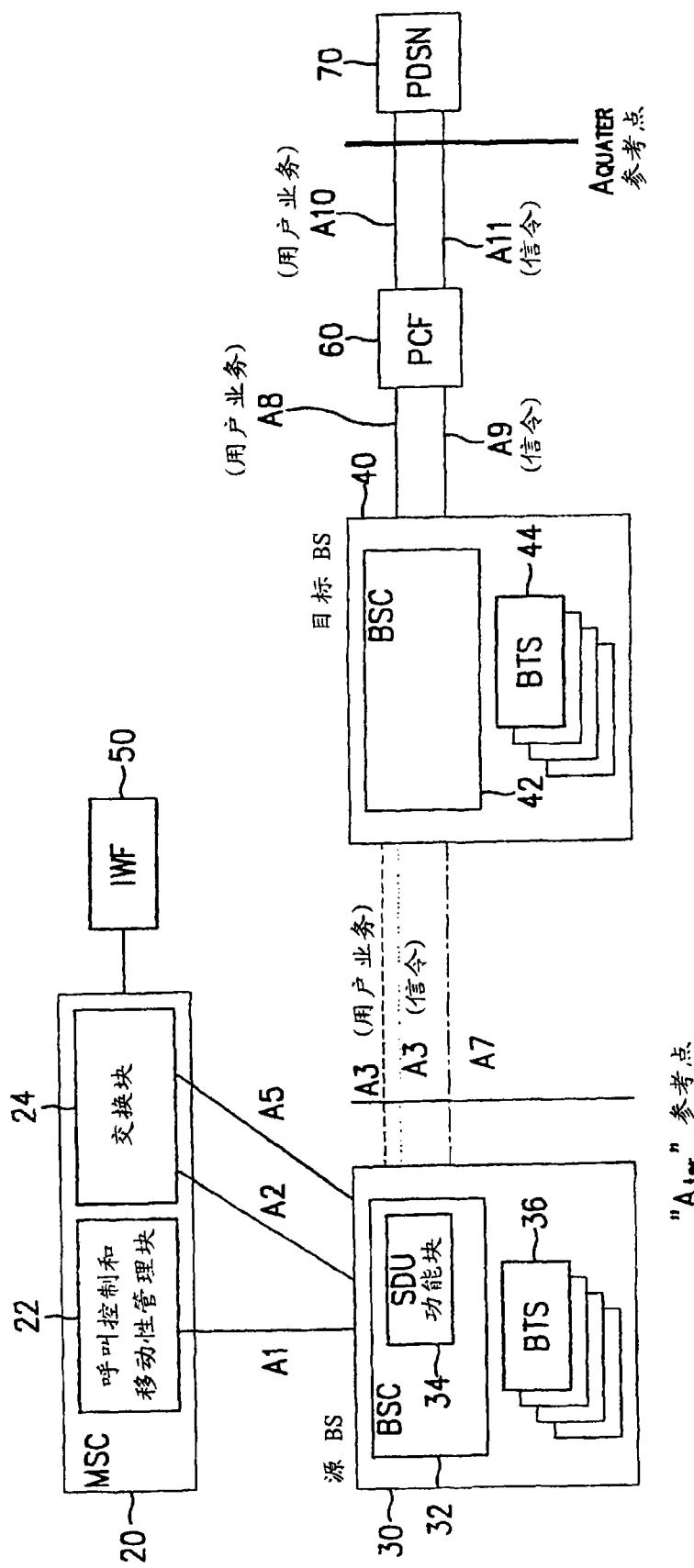


图 1

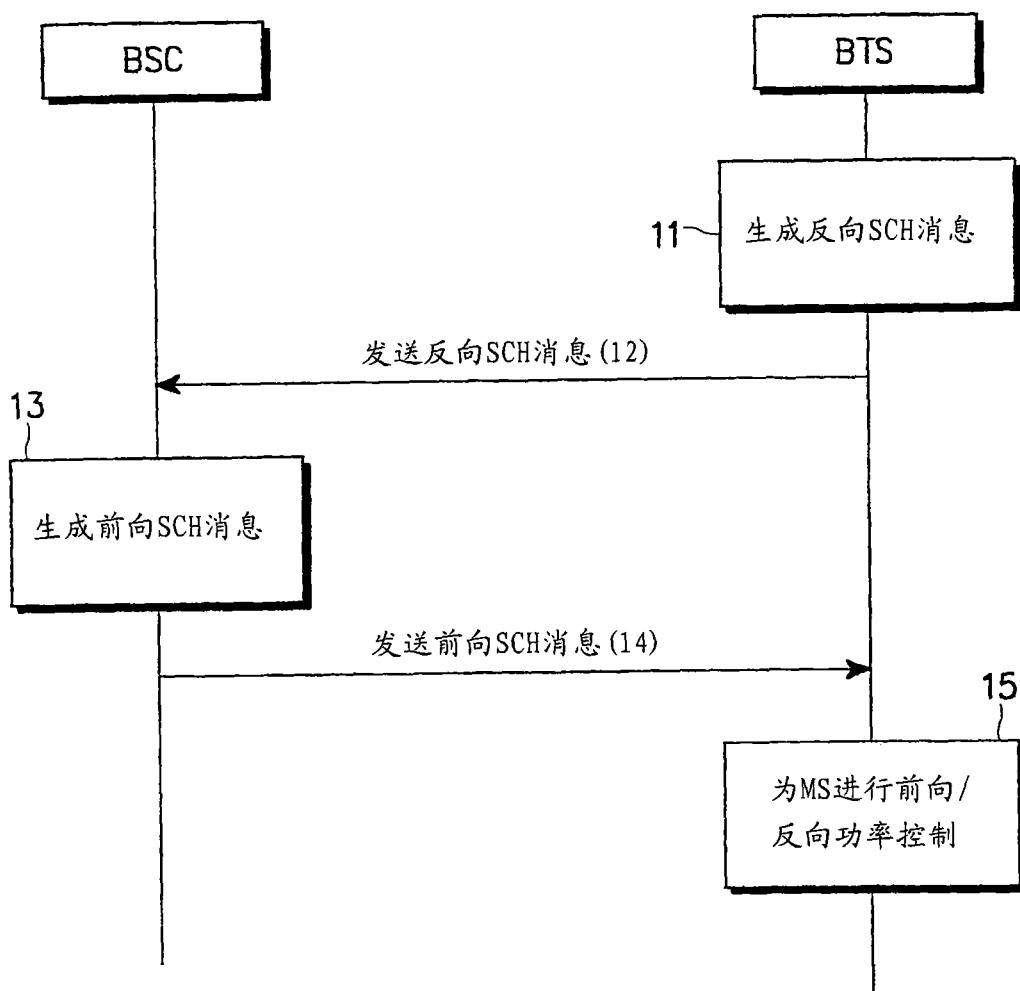


图 2

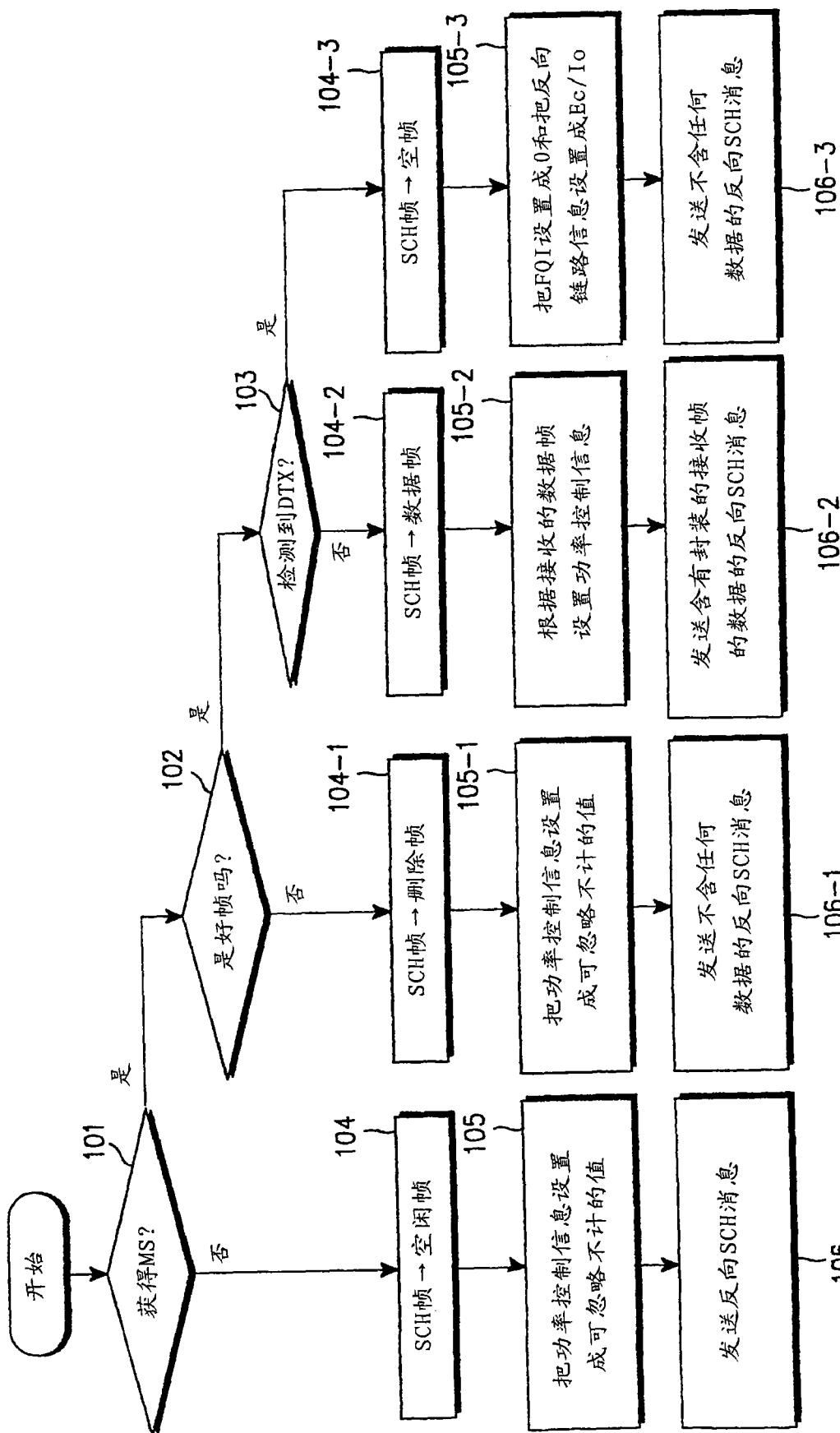
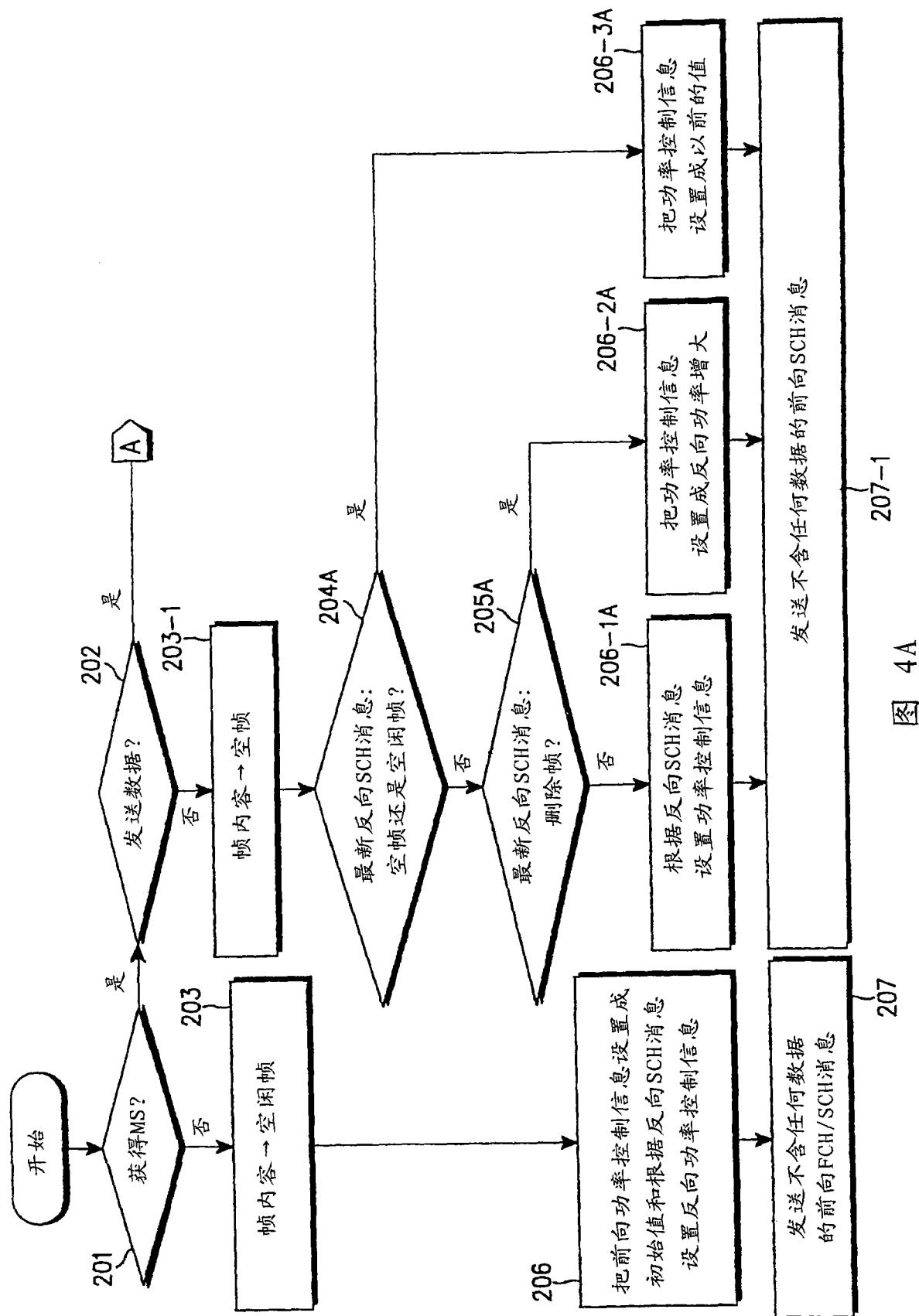


图 3



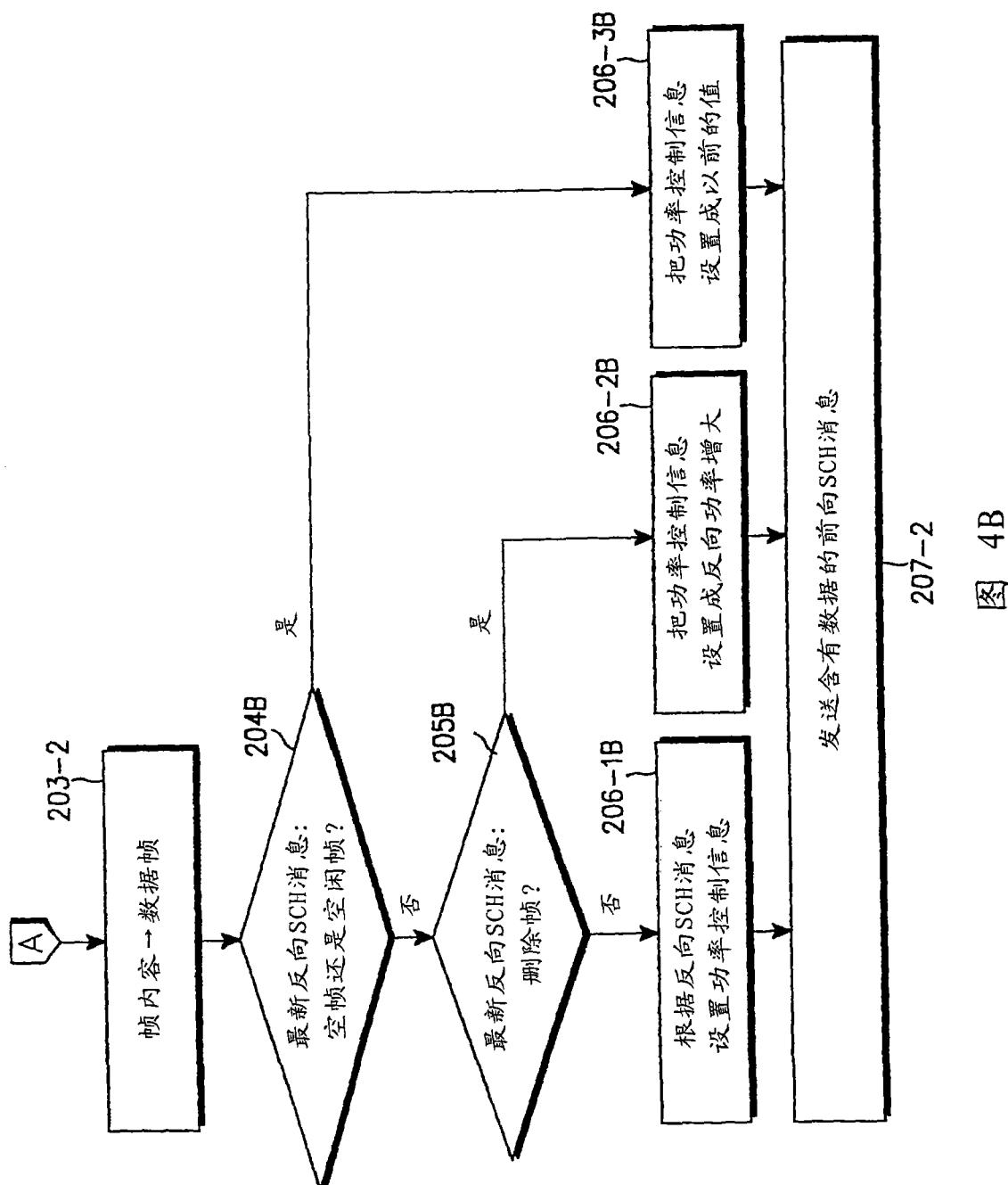


图 4B

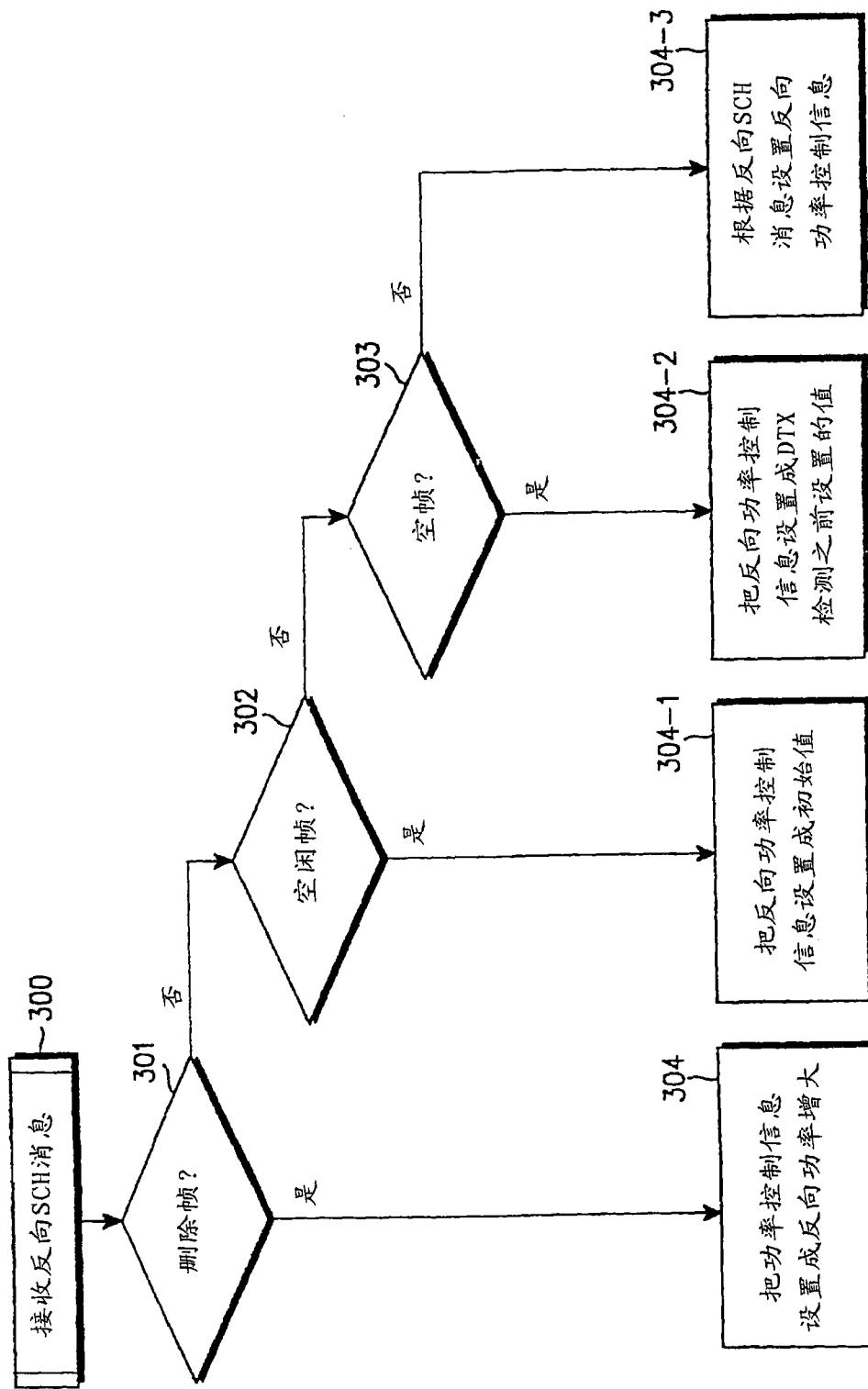


图 5

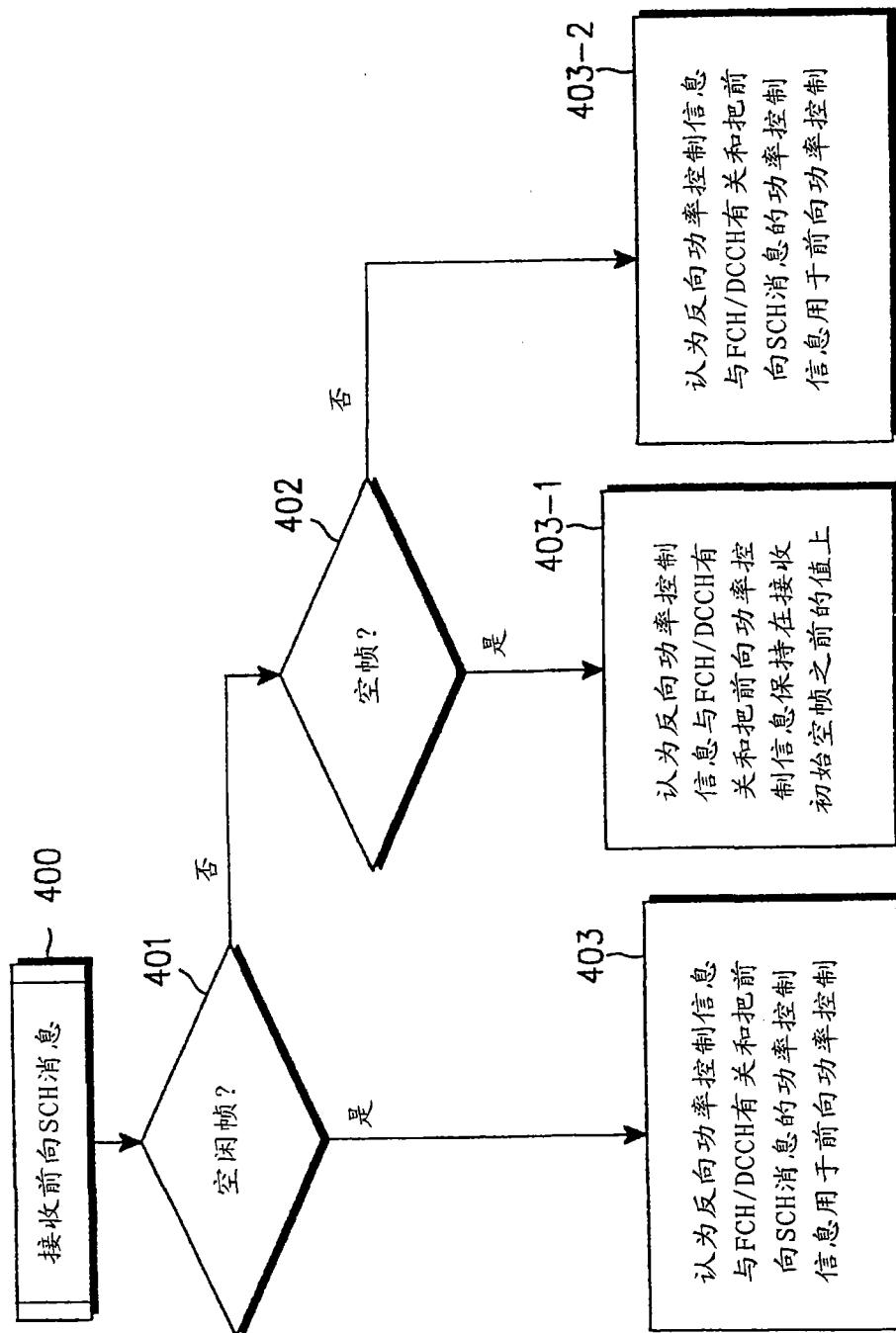


图 6

信息元	信元流向	类型
消息类型 II	SDU → BTS	M
前向层 3 IS-2000 FCH/SCH 数据	SDU → BTS	M
消息 CRC	SDU → BTS	M

图 7

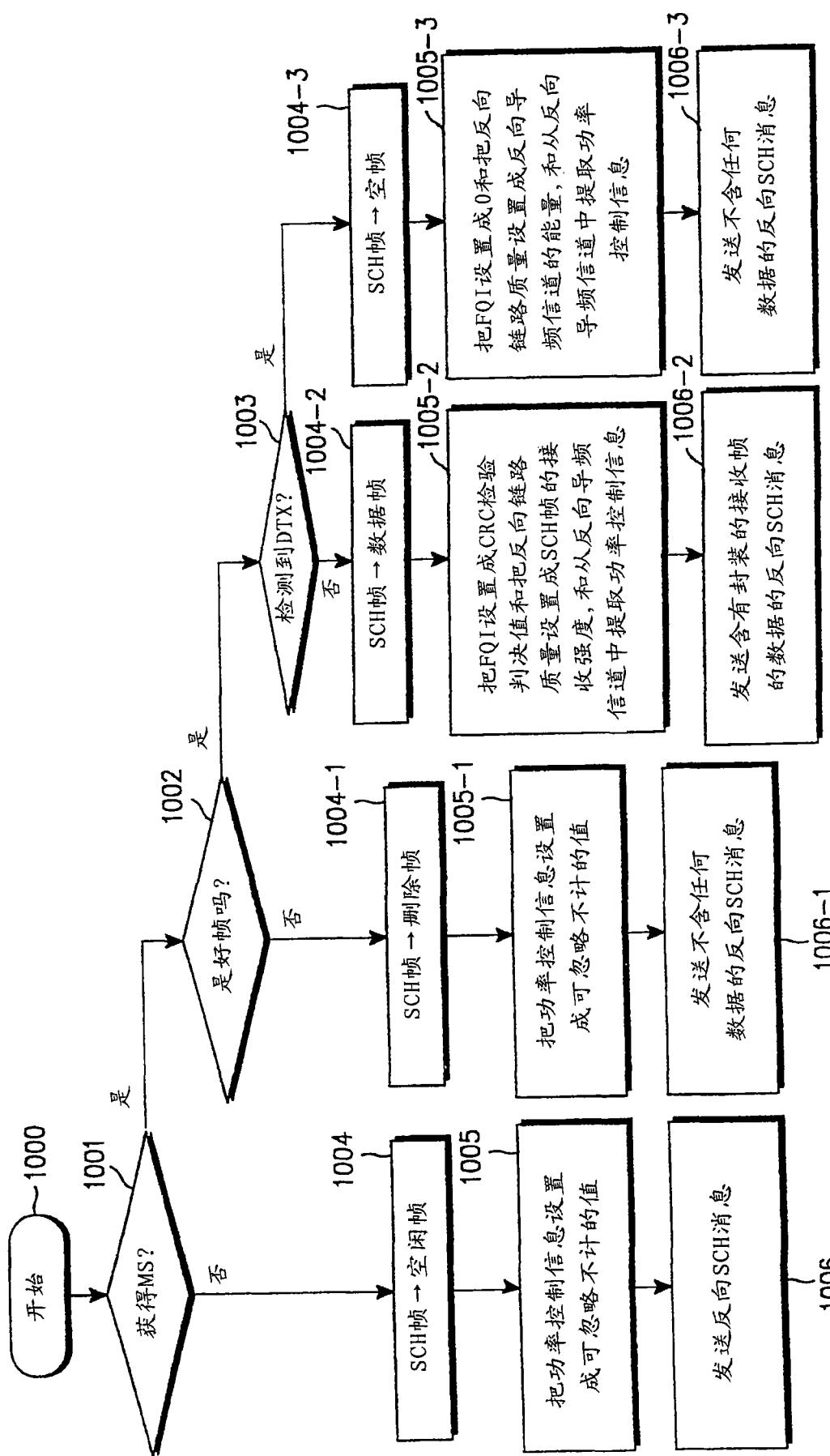
7	6	5	4	3	2	1	0	八位组
消息类型 II = [0EH]								
前向层 3 IS-2000 FCH/SCH 数据 {1:								
FPC: SLC = [0001 TO 0110]				FSN = [0000 TO 1111]				1
				FPC: GR = [00H - FFH]				2
				IS-2000 帧内容 = [00H, 32H-39H, 3D-43H, 7FH]				3
								4
(MSB)								5
前向链路信息 = <可变>								
							(LSB)	n
} 前向层 3 IS-2000 SCH 数据								
(MSB)				消息 CRC = [0000H-FFFFH]				1
							(LSB)	2

图 8

信息元	信元流向	类型
消息类型 II	SDU ← BTS	M
反向层 3 IS-2000 SCH 数据	SDU ← BTS	M
消息 CRC	SDU ← BTS	M

图 9

10  
冬

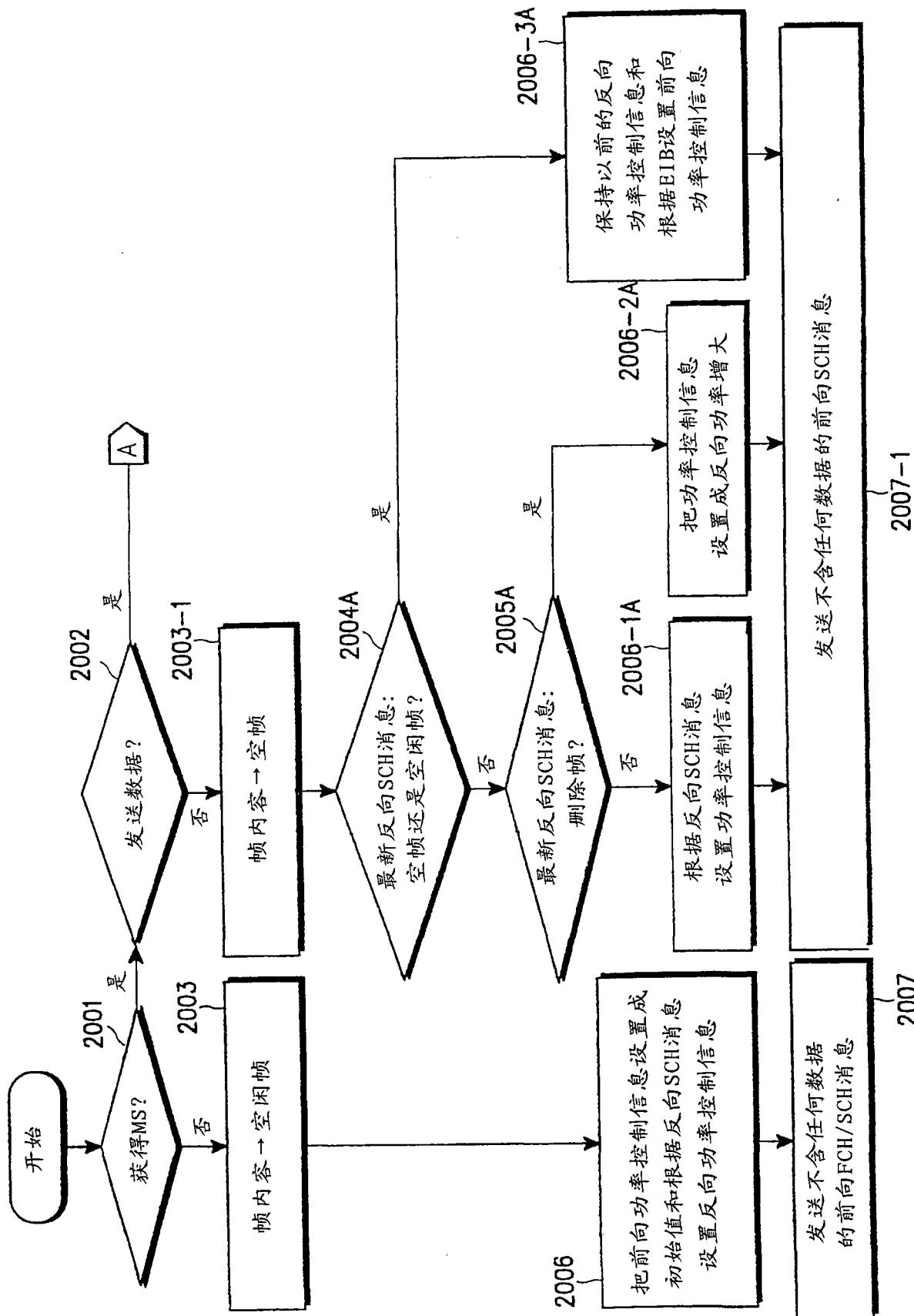


消息类型	信息元	信元流向	类型
II		SDU ←— BTS	M
反向层3 IS-2000 FCH/SCH 数据		SDU ←— BTS	M
消息 CRC		SDU ←— BTS	M

图 12

7	6	5	4	3	2	1	0	八位组
								消息类型 II = [0EH]
反向层 3 IS-2000 FCH/SCH 数据 1:								1
软越区切换支路# = [0000 - 1111]				FSN = [0000 to 1111]				1
FQI =[0,1]			反向链路质量 = [000 0000 111 1111]					2
换算 = [00 11]		分组到达时间差错 = [00 0000 11 1111]						3
			保 留			= [0,1] EIB		5
(MSB)		IS-2000 帧内容 = [00H, 32H, 39H, 3DH, 43H, 7EH, 7FH]						4
		反向链路信息 = <可变>				(LSB)		n
) 反向层 3 IS-2000 SCH 数据								
(MSB)		消息 CRC = [0000H-FFFFH]						1
						(LSB)		2

图 13



14A  
冬

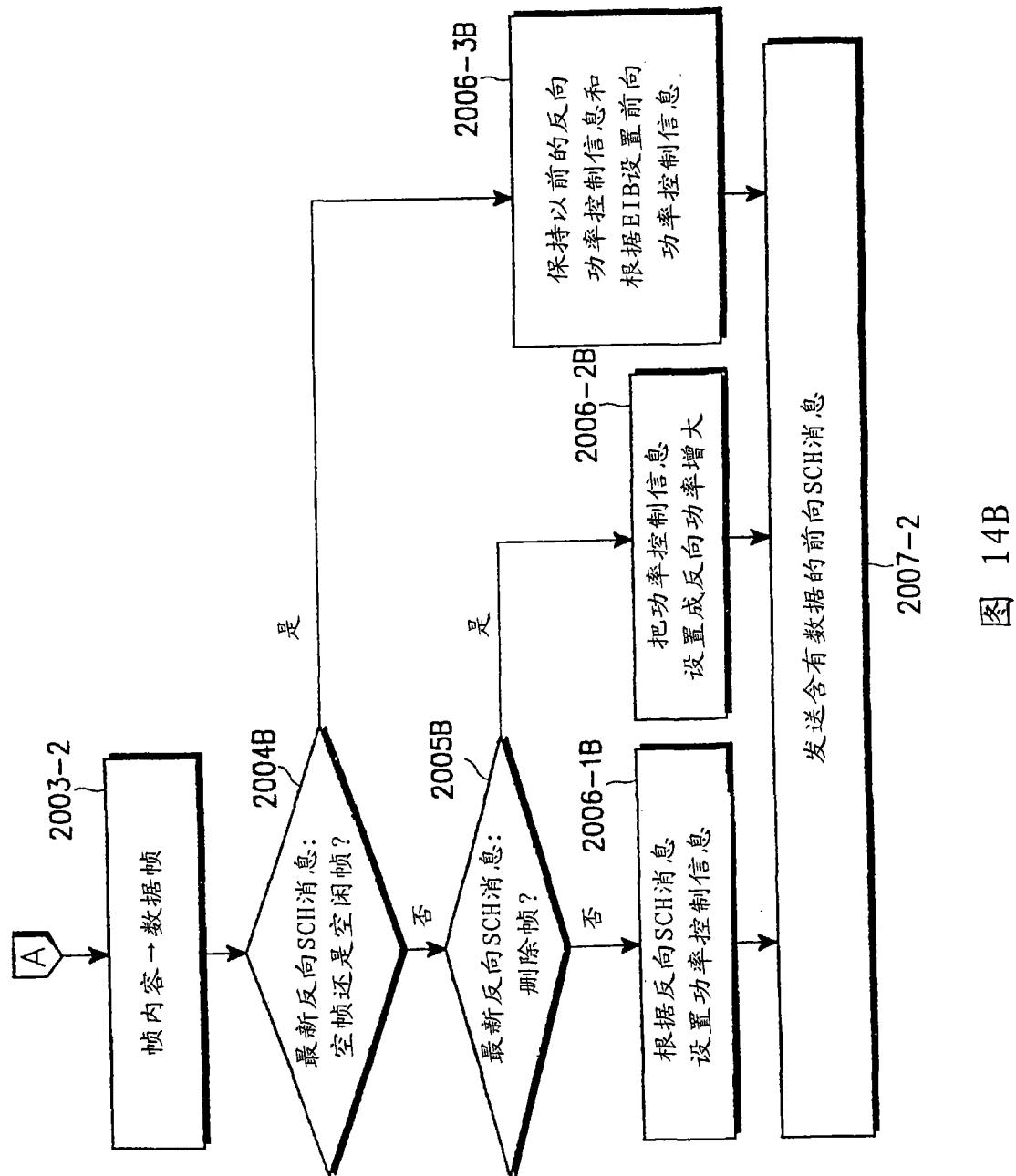


图 14B

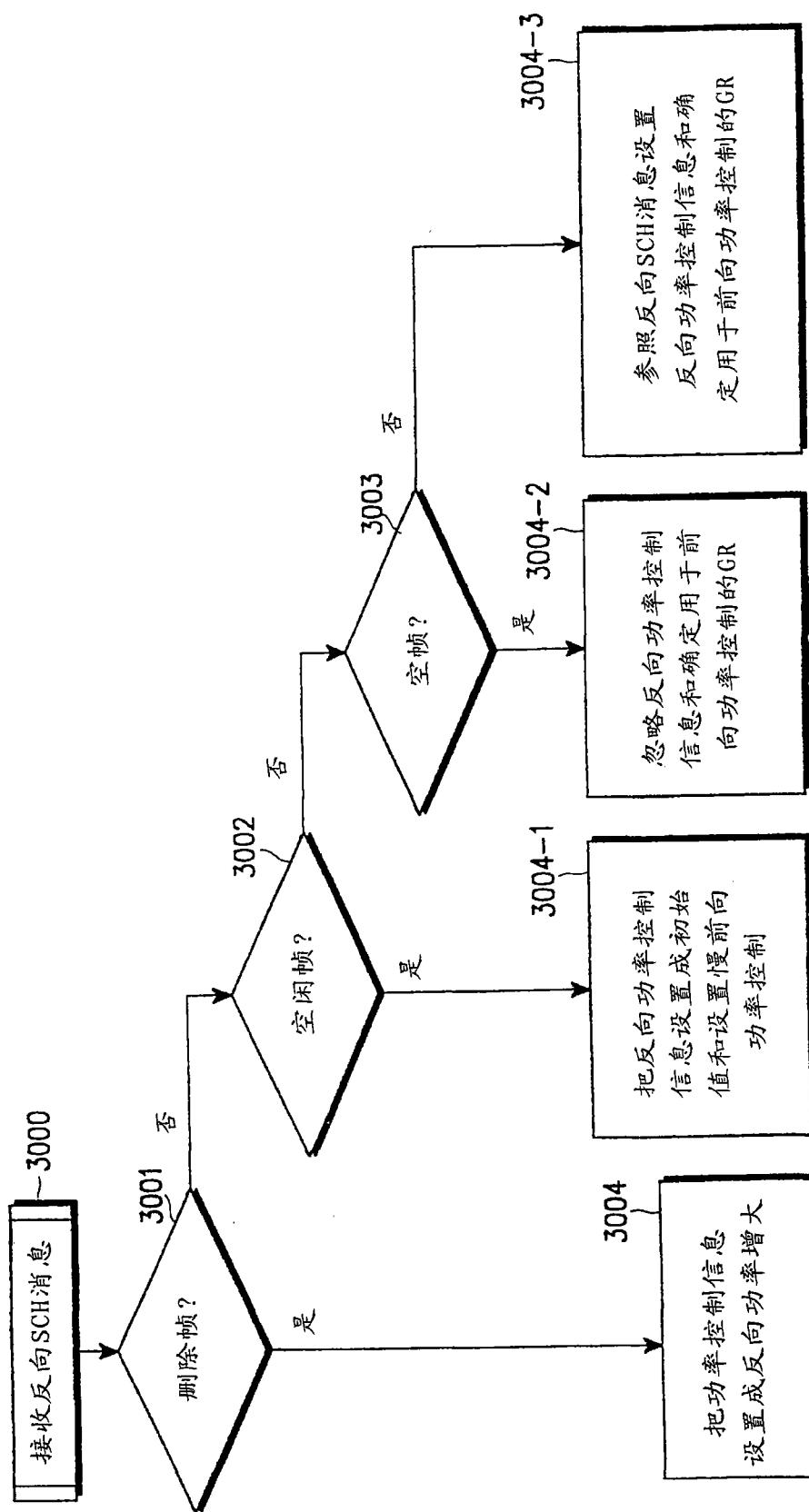


图 15

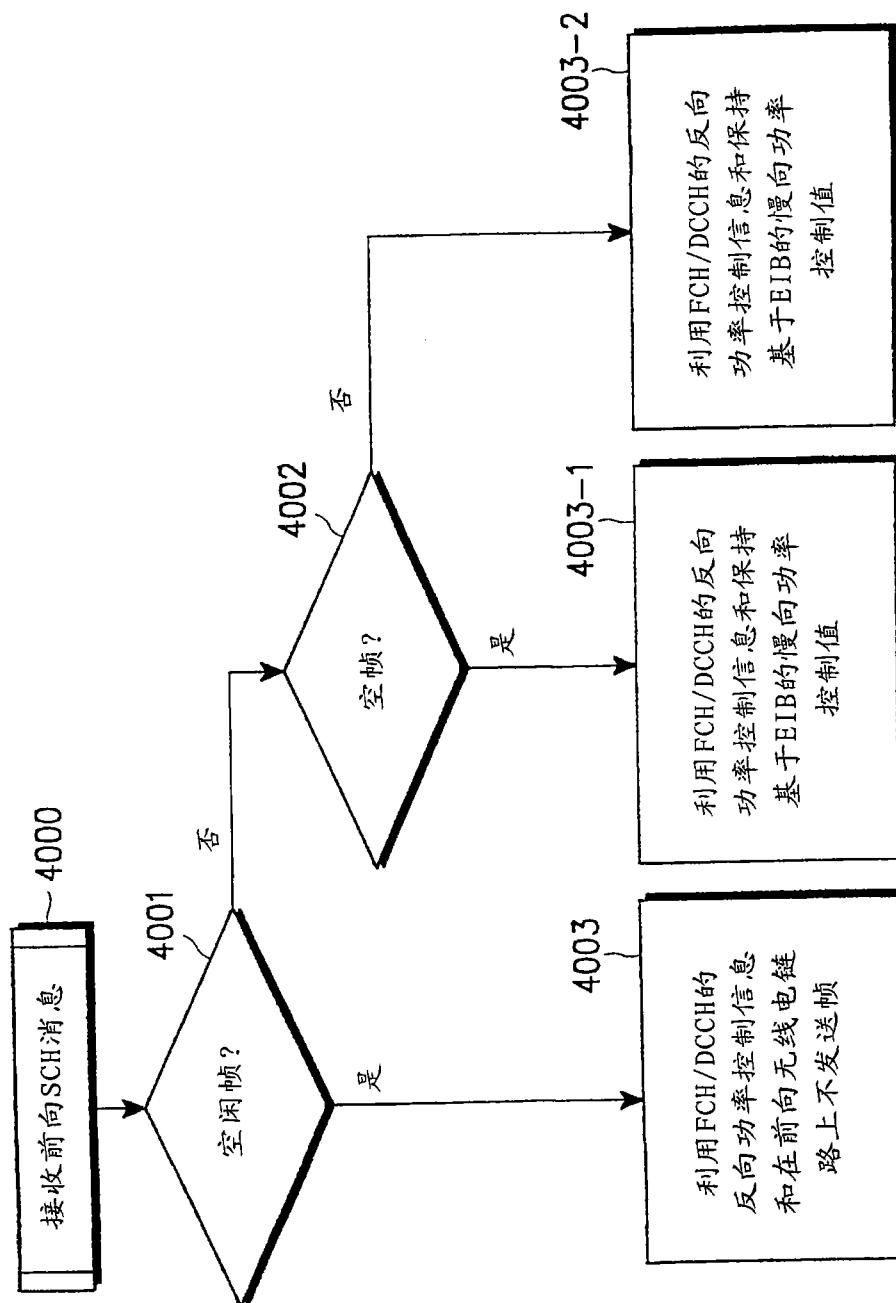


图 16

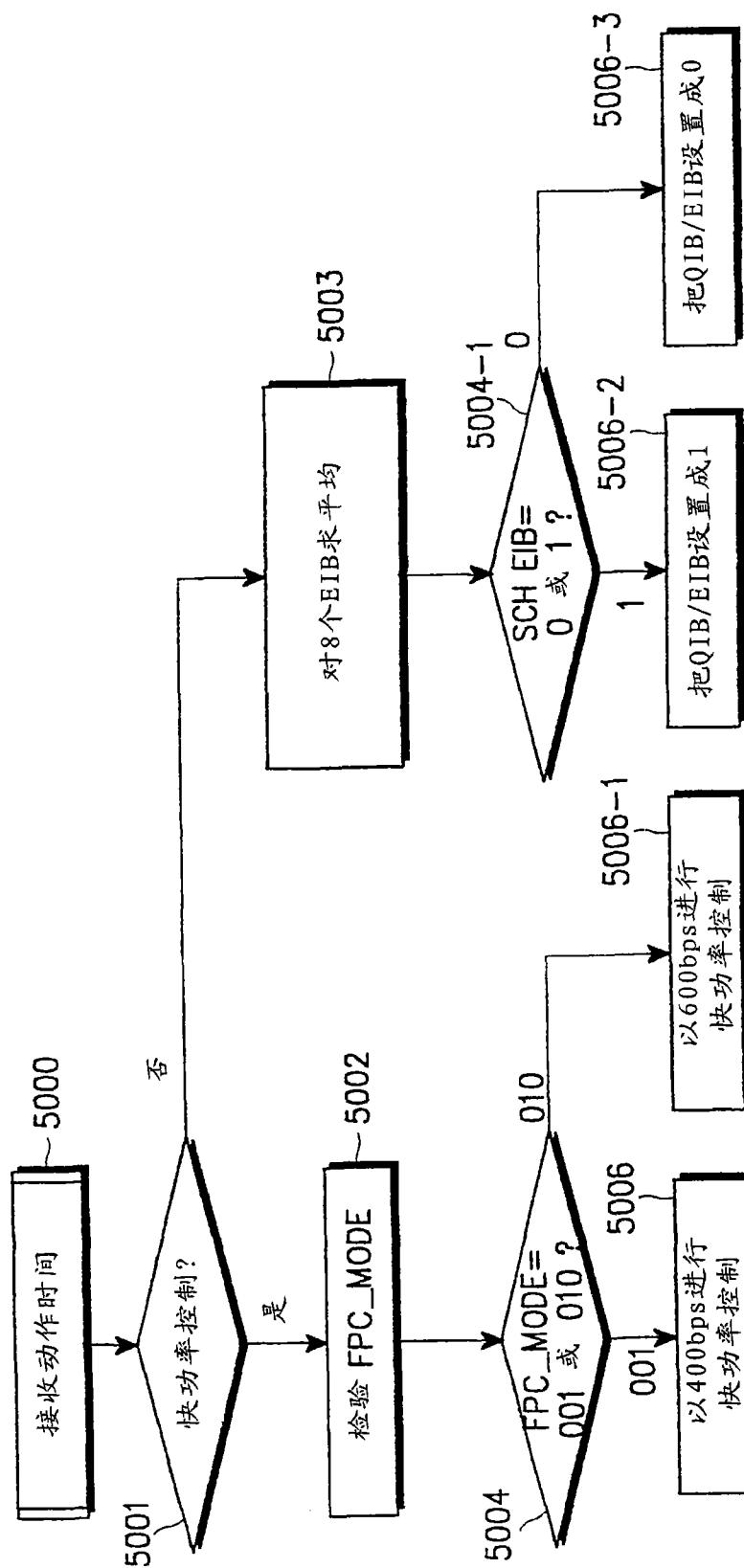


图 17