

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 12/56 (2008.01)

H04L 29/06 (2006.01)

H04H 60/85 (2008.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680023680.2

[43] 公开日 2008年7月2日

[11] 公开号 CN 101213795A

[22] 申请日 2006.6.23

[21] 申请号 200680023680.2

[30] 优先权

[32] 2005.6.30 [33] US [31] 11/169,685

[86] 国际申请 PCT/IB2006/001824 2006.6.23

[87] 国际公布 WO2007/004030 英 2007.1.11

[85] 进入国家阶段日期 2007.12.28

[71] 申请人 诺基亚公司

地址 芬兰埃斯波

[72] 发明人 H·J·派科宁 J·韦斯玛

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 杨晓光 李 峥

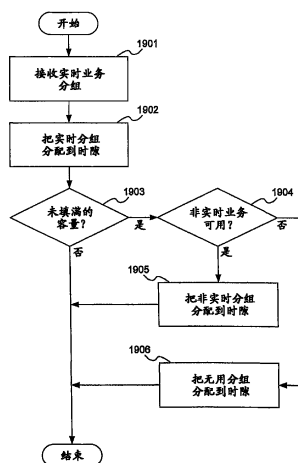
权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 15 页

[54] 发明名称

使用有用数据填充时间片帧的方法和设备

[57] 摘要

提供在数字广播传输系统中使用非实时业务数据来填充一组实时业务时间片突发的设备和方法。实时业务(例如视频流)形成作为单个帧的一组突发或者时隙。使用相关的非实时业务数据(例如文件下载)来填充帧的每个时隙中的可用容量。为了接收相关的非实时业务数据,接收机可以从帧中接收单个突发并且/或者可以接收整个帧。



1. 一种数字广播发射机，包括：

一个或多个网络接口；

一个或多个处理器，配置为执行步骤：

通过所述一个或多个接口来接收一个或多个高优先级数据分组，其中所述一个或多个高优先级数据分组包括用于较高优先级传输的内容；

通过所述一个或多个接口来接收一个或多个低优先级数据分组，其中所述一个或多个低优先级数据分组包括用于较低优先级传输的内容；

把所述一个或多个高优先级数据分组形成帧以用于时间片传输，其中所述帧包括多个突发；

确定所述帧中是否存在附加容量；

响应于存在附加容量，把多个低优先级数据分组插入到所述帧中；以及

转发所述帧以用于传输。

2. 如权利要求 1 所述的数字广播发射机，其中，把多个低优先级数据分组插入到所述帧中包括：插入具有相关内容的低优先级数据分组。

3. 如权利要求 2 所述的数字广播发射机，其中，所述多个低优先级数据分组共享相关的 IP 地址。

4. 如权利要求 1 所述的数字广播发射机，其中，所述多个突发中的每一个包括具有相关内容的较高优先级数据分组。

5. 如权利要求 1 所述的数字广播发射机，其中，所述帧被转发以用于在数字视频广播-手持 DVB-H 网络中传输。

6. 如权利要求 1 所述的数字广播发射机，其中，所述高优先级数据分组包括流式视频数据。

7. 如权利要求 1 所述的数字广播发射机,其中所述高优先级数据分组包括流式音频数据。

8. 如权利要求 1 所述的数字广播发射机,其中所述低优先级数据分组包括文件下载。

9. 一种填充时间片帧的方法,所述方法包括:

接收多个实时业务分组,其中所述实时业务分组包括用于时间敏感型传输的数据;

基于相关特征,对所述实时业务分组进行分类;

把实时业务分组形成多个突发,其中具有相关特征的实时业务分组被放置在相同突发中;

接收多个非实时业务分组,其中所述实时业务分组并不包括用于时间敏感型传输的数据;

基于相关特征,对所述非实时业务分组进行分类;

确定所述多个突发是否具有可用容量;

响应于所述多个突发具有可用容量,使用具有相关特征的非实时业务分组来填充所述可用容量;以及

转发所述多个突发以用于传输。

10. 如权利要求 9 所述的方法,其中用于对实时业务分组进行分类的特征包括 IP 地址。

11. 如权利要求 10 所述的方法,其中用于对非实时业务分组进行分类的特征包括 IP 地址。

12. 如权利要求 9 所述的方法,其中具有相关特征的所述非实时业务分组是作为单个时间片突发被形成的。

13. 如权利要求 9 所述的方法,其中所述实时业务分组包括流式视频数据。

14. 如权利要求 9 所述的方法,其中所述实时业务分组包括流式音频数据。

15. 如权利要求 9 所述的方法,其中所述非实时业务分组包括

下载的文件。

16. 一种数字广播发射机，包括：

一个或多个网络接口，用于接收实时业务分组和非实时业务分组；

存储器，用于存储所接收的实时业务分组；以及
处理器，被配置为执行步骤：

通过所述一个或多个网络接口来接收实时业务分组，其中所述实时业务分组包括时间敏感型数据；

通过所述一个或多个网络接口来接收非实时业务分组，其中所述非实时业务分组并不包括时间敏感型数据；

对所述存储器中的所述实时业务分组进行分类；

把所述实时业务分组形成为 Tisle 帧，其中所述 Tisle 帧包括多个 Tisle 时隙；

确定所述 Tisle 帧中的可用容量的数量；

以信号通知所述可用容量的数量；

基于所述非实时业务分组的互联网协议 IP 地址，来对所述非实时业务分组进行分类；

使用具有相关 IP 地址的所述非实时业务分组的子集来填充所述 Tisle 帧中的所述可用容量；

转发所述 Tulse 帧以进行传输。

17. 如权利要求 16 所述的数字广播发射机，其中所述 Tisle 帧被转发以用于在数字视频广播-手持（DVB-H）网络中传输。

使用有用数据填充时间片帧的方法和设备

技术领域

本发明通常涉及数字广播传输系统。具体来说，本发明提供更加有效地使用剩余数字广播带宽。

背景技术

数字宽带广播网络可以使终端用户接收包括视频、音频、数据等的数字内容。通过使用移动终端，用户可以在无线数字广播网络上接收数字内容。例如可以使用 MPEG-TS（移动图片专家组传输流）标准提出的固定数据速率来无线地传输数字内容。当传输具有可变速率（例如压缩的视频或音频）的时间敏感型数字内容时，使用固定速率传输系统通常会产生没有传送内容的空隙。可以使用无效分组或者其它无用填充物来填充该空隙，这样导致较低效率的内容传输。在移动终端试图通过最小化无线电时间来节省功率的情况下，这种低效率的传输会导致不必要的功率浪费。

需要能够在无线数字广播网络中更加有效地进行传输的方法和系统。

发明内容

下面的内容呈现了简化的概要以便提供对本发明的某些方面的基本理解。概要并不是本发明的详尽概述。其既不试图标识本发明的关键或必须的部件也不界定本发明的范围。下面的概要仅仅以作为以下更详细的说明的前奏以简化的形式呈现了本发明的某些概念。

本发明的第一实施例的各方面规定填充数据以用于以最大化交织长度的方式进行交织。可以把无用的或者其它的填充分组复用进不完整的数据帧中，放置填充分组从而最大化交织长度。

本发明的第二实施例的各方面规定使用有用数据分组来填充具有可用

容量的时间片突发。以实时业务数据（例如视频流）填充的固定比特速率和持续时间的时间片突发可以剩余可用容量。可以使用较不时间敏感的非实时业务数据（例如，文件下载）来填充各个突发，从而最大化在给定时间段发送的有用数据量。

本发明的第三方面规定使用相关的有用数据分组来填充具有可用容量的时间片帧。来自相同业务的非实时业务数据被用来填充特定帧的所有可用突发。接收器可以把整个帧看做用于接收特定非实时业务的单个突发。

附图说明

可以通过结合相应的附图参考下述说明书来获得对本发明的更加完整的理解及其优点，其中相同的参考标记表示相同的部件，其中：

图 1 示出了其中可以实现本发明的一个或多个示意性实施例的合适的数字宽带广播系统；

图 2 示出了其中可以实现本发明的一个或多个示意性实施例的合适的数字广播发射机；

图 3 示出了其中可以实现本发明的一个或多个示意性实施例的合适的移动终端；

图 4 描述了依照本发明的一个或多个示意性实施例的 Tisle 帧、时隙和子时隙结构；

图 5 描述了依照本发明的一个或多个示意性实施例的 Tisle 子时隙编号方式的例子；

图 6 描述了依照本发明的一个或多个示意性实施例的传输流配置参数的使用的例子；

图 7 示出了依照本发明的一个或多个示意性实施例把单元流映射进 Tisle 帧、时隙和子时隙结构的例子；

图 8 详细示出了依照本发明的一个或多个示意性实施例的时间分片块；

图 9 更详细示出了依照本发明的一个或多个示意性实施例的传输流产

生/复用块;

图 10 示出了依照本发明的一个或多个示意性实施例把无用分组填充进 Tisle 时隙;

图 11 示出了依照本发明的一个或多个示意性实施例把无用分组填充进被分割的 Tisle 时隙;

图 12-13 示出了关于实时和非实时业务的数据传输;

图 14 示出了依照本发明的一个或多个示意性实施例使用非实时业务数据来填充实时业务的未使用容量;

图 15 描述了依照本发明的一个或多个示意性实施例使用一个业务的非实时业务数据来填充 Tisle 帧的未使用部分;

图 16-17 描述了依照本发明的一个或多个示意性实施例使用非实时业务数据来填充 Tisle 时隙的未使用部分;

图 18 是示出依照本发明的一个或多个示意性实施例对 MPE-FEC 的交织长度进行最大化的方法的流程图;

图 19 是示出依照本发明的一个或多个示意性实施例使用非实时业务分组来填充实时业务 Tisle 时隙的方法的流程图;

图 20 是示出依照本发明的一个或多个示意性实施例使用非实时业务分组填充实时业务 Tisle 帧的方法的流程图; 以及

图 21 示出了其中可以实现本发明的一个或多个示意性实施例的合适的数字广播发射机。

具体实施方式

在各种实施例的下述说明中, 参考构成说明书一部分的相应附图, 附图通过举例说明示出了其中可以实施本发明的各种实施例。可以理解还可以利用本发明的其它实施例并且在不脱离本发明的精神和范围的情况可以进行结构和功能的改进。

图 1 示出了合适的数字宽带广播系统 102, 在该系统中可以实现本发明的一个或多个示意性实施例。如这里所示出的系统可以利用数字宽带广

播技术,例如数字视频广播-手持(DVB-H)。数字宽带广播系统102可以利用的其它数字广播标准的例子包括数字视频广播-陆地(DVB-T)、综合业务数字广播-陆地(ISDB)、先进电视系统委员会(ATSC)数字广播标准、数字多媒体广播-陆地(DMB-T)、陆地数字多媒体广播(T-DMB)、仅仅前向链路(FLO)、数字音频广播(DAB)、以及世界数字广播(DRM)。还可以使用现在已知的或以后发展的其它数字广播标准和技术。

可以由数字内容源产生并且/或者提供数字内容,并且数字内容可以包括视频信号、音频信号、数据,等等。数字内容源104可以以数字分组(例如互联网协议(IP)分组)的形式向数字广播发射机103提供内容。共享特定惟一IP地址的一组相关的IP分组有时被称为IP流。数字广播发射机103可以接收、处理、并转发来自多个数字内容源104的多个IP流。所处理的数字内容然后被传送至数字广播塔105(或者其它物理传输工具)以进行无线传输。最后,移动终端101可以有选择的接收并使用由数字内容源104发起的数字内容。

图2示出了其中可以实现本发明的一个或多个实施例的合适的数字广播发射机103。该设备可以被称为IP封装器。图2所示的功能块仅仅呈现了数字广播发射机103的一种可能实施例。其它实施例可以分开或重组所描述的功能。向数字广播发射机103传送内容的IP流包括实时业务和非实时业务。实时业务可以包括应当以时间敏感方式传送的内容。非实时业务可以包括时间不敏感的或者至少较不时间敏感的内容。业务表示承载相关内容(例如视频流加上其相关的音频流)的一个或多个IP流。实时业务可以包括视频或音频、或者依靠及时和连续传送的任何内容流。非实时业务可以包括及时和连续传递并不十分重要的内容,例如数据文件的下载。在发射机103内,不同类型业务的IP流可以被分割成两个或者多个并行通道201,211以分开处理。或者,实施例可以允许在相同通道内对不同类型IP流的调度共享。

在任何通道内,IP数据报多路分解202,212块过滤出预期IP流并把它们分割成单元流。每个单元流被写入到单独的输出。一个单元流可以包

含一个或多个 IP 流。每个单元流的 IP 流被传送到多协议封装-前向纠错 (MPE-FEC) 编码 203, 213 块, 在这里, IP 流被写入应用数据表中。每个单元流被写入到其自身的表中。一旦应用数据表充满 (或者如果逝去 Δt 周期), 则编码块开始工作。如果能够进行 MPE-FEC, 则该块计算 Reed Solomon (RS) 奇偶字节并把它们插入 RS 数据表。形成一个 MPE-FEC 帧的两个数据表一起被转发到下一功能块。如果不能进行 MPE-FEC, 则该块不执行 RS 计算, 并且仅仅缓存用于形成时间片的 IP 流。

在 DVB-H 传输系统中, 通过共享时间片缓存器和 MPE-FEC RS 编码之间的存储器, 可以节省存储器 (达到 2048K 比特)。因此, 一个 Tisle、或者时间片、突发与一个 MPE-FEC 帧相同。单词 Tisle 意图表示 (例如 DVB-H 标准) 所使用的数字内容的时间分片。Tisle 时隙表示数字内容的一个时间片突发。Tisle 帧表示逐帧重复的 Tisle 时隙的集合。

MPE-FEC 片段封装 204, 214 块把来自前面的块的净荷封装到片段中并形成片段报头。净荷是 MPE 片段的 IP 数据报, 以及用于 MPE-FEC 片段的 RS 列。除了 Δt (下面解释) 和 CRC-32 以外, 在此插入每个片段所需要的所有实时参数。包括地址、表_边界 `table_boundary` 以及帧_边界 `frame_boundary` 的片段报头值被插入到 MPE 和 MPE-FEC 片段。此外, MPE-FEC 特定的报头值被插入到片段中, 特定报头值包括填充_列 `padding_columns`、最后_片段_号 `last_section_number` 以及片段_号 `section_number`。然后片段被转发到时间分片 205, 215 块, 在该块计算 Δt 并把 Δt 插入到片段报头中。时间分片 205, 215 还计算插入到片段中的循环冗余校验 (CRC-32) 值。为了更详细的了解时间分片块的功能, 参考图 8 和相关的说明。

时间分片涉及在高带宽突发中而不是低带宽稳定流中的内容传输。因此, 传输的接收机应当能够知道下一突发何时到达, 并因此 Δt 被计算出来以通知接收机何时期待下一突发。通过这种方式, 低功率接收机能够接收突发中的内容并且在传输之间的对其无线电降低功率。不同的内容可

以被调度在散布的间隔中，这样允许仅当感兴趣的内容被期待时，允许接收机打开或关闭其无线电。Tisle 帧表示按照顺序传送的一组时间片突发。Tisle 时隙是位于 Tisle 帧中的一个突发占用的时间。在第一帧的特定时间片传输的内容将被广播在随后的第二帧的相同时隙中。

传输流 (TS) 产生 & 复用 207 块把输入的时间片片段分裂到 TS 分组的净荷中并为每个 TS 分组产生报头。可以使用移动图片专家组传输流 (MPEG TS) 标准来形成 TS 分组。该功能块还集成来自实时业务和非实时业务的片段。最后，时间片片段和来自 PSI/SI 206 块的节目专用信息和信令信息 (PSI/SI) 被复用成具有固定数据速率的一个输出 TS。

本发明的特定实施例可以把来自 TS 产生 & 复用 207 块的可用突发的尺寸信息的使用结合进用于非实时业务的 MPE-FEC 编码过程。下面更详细的说明该使用。

图 3 示出了其中可以实现本发明的一个或多个示意性实施例的合适的移动终端 101。尽管提供的一个特定的设计，这里提供的功能块可以被组合、重排、分开、甚至省略。

输入信号由移动终端 101 接收并作为传输流 (TS) 被传递到接收器 301。TS 过滤块 302 将输入 TS 作为一个整体接收，并且依照分配给 TS 分组的节目标识符 (PID)，仅传递将属于预期内容或单元流的 TS 分组。片段解析 303 对 TS 分组的净荷进行解封装并重新形成片段。片段解封装 304 块提取每个片段的实时参数和净荷。基于片的类型 (MPE/MPE-FEC 或者 PSI/SI)，片段解封装 304 块向 MPE/MPE-FEC 解码块 307 或者 PSI/SI 表解析 305 块发送片段净荷和某些实时参数。实时参数还可以被发送到 Tisle 控制和状态 306 块。

Tisle 控制和状态 306 块负责在完全接收到特定突发后切断接收机 301，并且在下一突发将被接收之前再次接通接收机。Tisle 控制和状态 306 块还在最大突发持续时间已经流逝时，以信号通知 MPE/MPE-FEC 解码 307 块。可以需要该信令，从而使得在突发的末端丢失的情况下解码块知道开始解码。

MPE/MPE-FEC 解码 307 块依照（从实时参数中确定的）地址信息把片段净荷写入 MPE-FEC 帧中，并且对整个帧进行逐行解码。解码器可以是可擦除的或不可擦除的解码器。可以从 CRC-32 片段中获得擦除信息，或者如果错误的 TS 分组被转发，则从位于 TS 分组的报头中的传输错误指示符中可以获得擦除信息。如果没有使用 MPE-FEC，则该块仅仅作为每次存储一个突发的时间分片缓存器。

IP 解析和过滤 308 块接收整个 MPE-FEC 帧（或者时间片突发）。IP 解析和过滤 308 块检查帧中的被校正的数据范围以检查最初错误但是被解码器校正的 IP 数据报。于是，IP 解析和过滤 308 块仅仅传递具有预期 IP 地址的 IP 数据报。PSI/SI 表解析 305 块对片段当中的 PSI/SI 表进行解析并向移动终端 101 的其它部件发送信令信息。

图 4 描述了依照本发明的一个或多个示意性实施例的 Tisle 帧、时隙、和子时隙结构的例子。该图是随着时间过去的比特速率，显示了哪个 Tisle 时隙在哪个时刻突发。单元流可以仅仅出现在 Tisle 帧的一个时隙中，并且其必须逐帧相同的时隙。因此，例如如果使用在 Tisle_时隙 2 出现的特定单元流来提供特定视频节目，则单元流将一直出现在每个帧的第二时隙中。因此，如果接收机仅仅对特定节目感兴趣，则其仅需要加电并接收每个帧的第二时隙，对于每个帧的其它时隙断电。

如图 4 所示，Tisle 时隙还可以被分成多个子时隙。所示被分割的时隙可以被多个单元流共享。子时隙可以是水平的或者垂直的并且可以如图 5 所示的那样被编号。当使用垂直分割时，特定单元流使用一部分时隙时间上的全部传输比特速率。这可以通过缩短无线电需要供电以接收特定单元组的持续时间来节省功率。然而，当使用 MPE-FEC 进行纠错时，垂直版本缩短了所用的交织长度，降低了 MPE-FEC 获得的增益。当使用水平分割时，特定单元流仅使用全部比特速率的一部分，但对于 Tisle 时隙的全部持续时间使用它。这里，降低了功率节约，但是交织长度较长，增加了 MPE-FEC 获得的增益。

配置使用上述 Tisle 结构来发送单元流的发射机可以大体上需要 3 个步

骤。第一，定义传输流（TS）特定的结构参数以及帧和时隙结构。第二，把单元流映射进帧和时隙结构。最后，确定单元流特定的结构参数，例如 MPE-FEC 参数。这些步骤决不意味着配置发射机仅有的方法，而是仅仅用作如何实现该任务的例子。

在配置传输流中，可以使用下述参数：

表 1：传输流配置参数

名称	描述
TS_bit_rate	在 TS 级的以 Mbit/s 为单位的比特速率。
TS_bit_rate_Tisle	为时间片单元流预留的 TS 比特速率（峰值比特速率）。
TS_bit_rate_DVB_T	为 DVB-T 业务预留的 TS 比特速率。
TS_bit_rate_SI_PSI	为 PSI/SI 表预留的 TS 比特速率。
Tisle_frame_duration	以秒为单位的 Tisle 帧持续时间。
Tisle_slots_in_frame	在 Tisle 帧中的 Tisle 时隙号码。
Tisle_slot_division	特殊时隙，定义时隙到子时隙的分割。
Tisle_slot_mux_mode	特殊时隙，定义特定时隙是水平或垂直分割。

前四个参数定义了不同类型的单元流以及整个 TS 流的 TS 级比特速率。其余参数定义了时间分片帧和时隙结构。TS_bit_rate 是基于所选的无线电调制参数（例如调制、编码速率和保护间隔）而决定的。TS_bit_rate_SI_PSI 被确定从而使得 PSI/SI 表的传输间隔并不超过 DVB 标准中指定的最大时间。

图 6 描述了使用传输流配置参数的一个例子。在该例子中，已经如相应参数所定义的那样在时间片（Tisle）、DVB-T 和 SI/PSI 流之间分割 TS 比特速率。此外，在一个 Tisle 帧中具有 3 个时隙：Tisle_slots_in_frame=3。Tisle 时隙 2 和 3 分别被垂直和水平分割成 2 个子时隙：Tisle_slot_division=[1 2 2]以及 Tisle_slot_mux_mode=[没有使用 垂直 水平]。使用括号的注释标识了对于各个时隙中的每一个的特殊时隙参数。因此“Tisle_slot_division=[1 2 2]”提供了每个时隙的时隙分割值。时隙 1 具

有 1 个子部分 (没有分割) 并且时隙 2 和 3 都具有 2 个子部分。因此, Tisle 时隙 1 没有被分割, 对该时隙忽略 Tisle_slot_mux_mode。

通过使用如下的参数, 单元流可以被映射进 Tisle 帧、时隙和子时隙中:

表 2: 单元流映射参数

名称	描述
ES_slot_number	定义用于单元流的时隙编号。
ES_subslot_number	定义用于单元流的子时隙编号。
ES_repeat_period	ES_repeat_period=N, 单元流可以每 N 个 Tisle 具有一个突发。
ES_delta_t	指定用于特定单元流的 delta-t。 利用 Tisle_frame_duration * ES_repeat_period 导出。

在不同 Tisle 帧中的单元流的突发一直出现在 ES_slot_number 所确定的相同时隙和 ES_subslot_number 所确定的相同子时隙中。ES_repeat_period 为特定单元流确定对于特定单元流的连续突发之间的帧数, 并且使用该值获得 ES_delta_t。

图 7 示出了把单元流映射进 Tisle 帧、时隙和子时隙结构的例子。在该例子中, 每个帧具有 3 个时隙 (Tisle_slots_in_frame=3), 时隙 2 被垂直分割成 2 个子时隙, 并且时隙 3 被水平分割成 4 个子时隙 (Tisle_slot_division=[1 2 4] 以及 Tisle_slot_mux_mode=[没有使用 垂直水平])。用于图 7 中每个单元流的单元流映射参数被提供如下:

表 3: 单元流映射参数的例子

参数	ES1	ES2	ES3	ES4	ES5
ES_slot_number	1	2	2	3	3
ES_subslot_number	1	1	2	1	2,3,4
ES_repeat_period	2	1	1	1	1
ES_delta_t/Tisle_frame_duration	2	1	1	1	1

图 7 中和上述表的例子中值得注意的是, ES4 和 ES5 共享 Tisle 时隙 3。ES4 仅占用一个子时隙 (1), 而 ES5 占用相同时隙的 3 个子时隙 (2,

3, 4)。或许由于处于较低的带宽, ES1 每隔一帧而再现, 并且, 因此 ES1 的 Δt 是 $T_{\text{frame_duration}}$ 的两倍。

可以使用下述参数来具体地配置每个单元流:

表 4: 单元流具体结构参数

名称	描述
ES_PID	单元流的节目标识 (PID)。
ES_IP_address	定义单元流的 IP 地址。
Time_slicing	指示时间分片是否被用于单元流。
mpe_fec	指示 MPE-FEC 是否被用于单元流。
Tisle_burst_size	用于单元流的 Tisle 突发的最大尺寸。
PEC_padding_columns	在应用数据表中完全填充列的最小数目。这是填充的静态部分。MPE-FEC 帧中的填充列的实际数目比该值大。
FEC_punctured_columns	打孔的 RS 列的数量。

上面所提出的仅仅是把单元流映射进 Tisle、时隙和子时隙结构的一种可能的方法。

返回数字广播发射机 102, 图 8 更详细的示出了依照本发明的一个或多个实施例的时间分片 205 块。该块并行地读取由 MPE 和 MPE-FEC 片段组成的 MPE-FEC 帧或 Tisle 突发, 进行并串转换。之后时间分片 205 块为突发中的片段计算并插入 Δt 值并且最后计算并插入 CRC-32 校验和。当 Tisle 时隙和帧的持续时间固定时, Δt 的计算仅仅需要知道 Tisle 帧的持续时间。然而, 当时隙和帧的持续时间变化时, Δt (直到下一帧的相同时隙被传输的时间数) 的计算更加复杂, 并需要缓存附加的数据帧。该块的输出是 Tisle 突发的串行流。

图 9 更详细地示出了依照本发明的一个或多个实施例的传输流 (TS) 产生/复用 207 块。该块读取来自时间分片 205, 215 块的 Tisle 突发的串行流以及来自 PSI/SI 产生 206 块的 PSI/SI 片段, 并且把它们分裂成片段中的 TS 分组给 TS902a、902b、902c 块。当形成 TS 分组时, 到 TS 902a、902b、

902c 块的片段还插入节目标识符 (PID)。对于时间片业务 (实时业务), 该块在它们各自的块 904, 905 中产生时隙和帧结构。

这时, 发射机能够以多个方式中的一个来填充 Tisle 时隙和帧中的未使用容量。对于实时业务 (例如, 视频或音频), 在任意时间段上传输的比特速率通常不是固定不变的。在这种情况下, 为时间敏感型业务分配或预留最大比特速率, 但是并不是一直使用最大比特速率。因此, 当时间片突发被形成为 Tisle 时隙和帧时, 它们可能并不使用全部的可用带宽。在这种情况下, 空白空间可以被无用 TS 分组填充从而保持 TS 传输所需要的恒定比特速率。无用分组可以被接收机识别为无用填充物并丢弃。发射机还可以使用为非实时业务形成的 TS 分组来填充空隙, 优化吞吐量。这些有用的 TS 分组可以在形成时隙时被插入或者可以在形成帧时被插入。下面更详细的讨论每个方法。

在 DVB-H 系统中, 与 MPE-FEC 编码相关的多数增益来自较大的交织长度。该交织长度 (即, 整个 MPE-FEC 帧的时间范围) 与 Tisle 突发持续时间相同。该持续时间可以在 100ms-400ms 的范围中。这意味着当移动终端 101 以中低速率移动时 (即, 当信道的相干时间较长时), 也可以获得交织增益 (或者时间分集)。

图 10 示出了依照本发明的一个或多个实施例添加无用 TS 分组以填充 Tisle 时隙。在图中, 时隙 A 和时隙 B 包含用于单元流 1 的相同数据量。传统的, 当单元流 1 的数据并没有填满最大突发的持续时间 (或者 MPE-FEC 帧) 时, 在该数据之后插入无用 TS 分组, 如时隙 A 中那样。在有用数据之后放置无用 TS 分组会出现一些问题, 因为这样实际上缩短了交织长度, 降低了 MPE-FEC 编码的增益。当 Tisle 突发包含比特速率必然改变的实时业务时, 每个突发的与 MPE-FEC 相关的增益将不同。最后, 会很难处理所接收的信号的质量变化。由于为比特速率必然改变的实时业务 (例如, 流视频) 预留固定的突发尺寸, 将一直存在无用 TS 分组的插入和因此的交织长度和 MPE-FEC 增益的降低。

时隙 B 显示了无用 TS 分组和数据分组在最大突发持续时间上的复用,

而不是如时隙 A 中在分组的末端封装无用分组。通过这种方式，数据突发的持续时间一直延伸到允许固定的最大交织长度的最大值。通过这种方式，交织长度保持恒定，并且信号的质量在突发之间改变的可能较小。

图 11 示出了依照一个或多个实施例添加无用 TS 分组以填充分割的 Tisle 时隙。情况 A 和 B 显示了把无用 TS 分组添加到承载单元流的子时隙的传统方式，单元流并没有填满它们各自的子时隙。在这两种情况下（情况 A 垂直分割，情况 B 水平分割），无用 TS 分组被添加到单元流 1 和单元流 2 之后。依照本发明的一个或多个方面，情况 C 和情况 D 描述了分别贯穿垂直和水平分割的时隙的无用分组复用。在后者的情况下，确保较长的交织长度，尽管每一突发的单元流的比特速率数据可能改变。

应当注意，未填满的 Tisle 突发中的可用空间无需必然被无用 TS 分组填充。如果其它有用数据可用，该信息也可以与 ES1 和 ES2 复用。

图 12 示出了随着时间的过去实时和非实时业务的数据传输。在此，为实时业务（a-e）和非实时业务（1-4）中的每一个预留了可用比特速率的一部分，并且每组业务的突发尺寸是固定的。由于对同类型业务使用多个通道，在两种业务之间 Tisle 帧和时隙可以具有不同持续时间。在此，实时业务具有比特速率 R_1 和 Tisle_Frame₁ 的 Tisle 时间段，而非实时业务具有比特速率 R_2 和 Tisle_Frame₂ 的 Tisle 时间段。在图中没有显示任何未使用容量。

图 13 再次示出了随着时间的过去实时和非实时业务的数据传输。然而在实时业务 1 到 4 之间具有填充的/未使用的容量。传统的，未使用的容量被无用 TS 分组填满。在此，突发尺寸保持固定。图 14 示出了依照本发明的一个或多个实施例使用非实时业务的数据来填充实时业务的未使用容量。图 9 还示出了在实时业务分支中可以增加非实时业务 TS 分组的地方，尤其是在 Tisle 时隙产生 903 块中。

如图 14 所示，保持预留的比特速率 R_1 和 R_2 ，即使在没有未用容量的情况下，也可以保证一直传输非实时业务。当可用时，来自非实时业务的数据被用于填充实时业务的未用容量。作为实时填充物的非实时业务数据

无需与作为预留比特速率的一部分而被发送的数据不同。作为以这种方式使用非实时业务数据的结果，可以更加有效的使用可用容量，同时必须被发送的无用 TS 分组较少或者没有。即使在实时业务 1-4 中不存在未用容量，仍然使用其可用比特速率的预留部分 R_2 来传送非实时业务数据。现在可以更快的传送非实时业务数据（例如，文件下载）。

应当注意，帧之间非实时 delta-t 值可以改变。因此，为了计算对于下一帧的 delta-t ，在传输帧之前将缓存整个 Tisle 时间段的非实时数据。当帧和时隙具有固定持续时间时，为了确定下一 delta-t ，并不需要缓存其它帧。因此，由于非实时数据并不具有实时业务的时间敏感性，为该目的使用非实时数据是有好处的。

图 15 描述了依照本发明的一个或多个实施例使用一个业务的非实时业务数据来填充 Tisle 帧的未使用部分。如上所示，当使用固定持续时间突发来传输实时业务时，几乎一直具有未使用的容量。这在图中通过在实时业务 1-4 的每一个之后的阴影部分来显示。这在此，非实时业务 a、b 和 c 用于填充每个帧的未使用部分。对于每个 Tisle 帧，增加填充业务。因此对于第一帧，业务 a 用于填充每个时隙的可用容量。对于第二帧，业务 b 用于进行同样的工作。

为了以信号通知该填充的形式，非实时业务把每个 Tisle 帧作为单个突发来处理。例如，即使业务的数据出现在时隙 1 到 4 内的 4 个部分中，这 4 个部分被认为是一个时间分片突发。

使用这种填充形式，即使当使用特别小的突发尺寸时（例如，对于 DVB-H，最小的突发尺寸是 512kbit），用于特定非实时业务的基本数据量也可以被发送在单个帧中。如果每个帧中只有一个时隙包含该业务，则为特定非实时业务传送相同数据量将花费较长时间。

下表比较了实时和非实时业务之间的参数值。N 是非实时业务的数量，以及 K 是每一 Tisle 帧的 Tisle 时隙的数量。

表 5: 业务类型之间的参数比较

名称	实时业务	非实时业务
----	------	-------

Tisle 周期	Tisle_frame_duration	N*Tisle_frame_duration
最大突发持续时间	Tisle_slot_duration	Tisle_frame_duration
最小突发尺寸	0	0
最大突发尺寸	Tisle_slot_size	K*Tisle_slot_size

产生这种形式的填充的一个困难是：不能在不知道实时业务帧中有多少未用容量的情况下填充非实时业务的 MPE-FEC 帧。这可以通过在 TS 产生和复用 207 块内的 Tisle 帧产生 904 块中首先形成 Tisle 帧来克服。该帧将具有可能存在未使用容量的时隙。特定帧中未使用容量的数量被计算出来并被以信号通知给非实时业务分支中的 MPE-FEC 编码 213 块（即，图 2 中的“可用突发尺寸”信号）。一旦知道，在非实时业务分支形成的 MPE-FEC 帧可以被相应地依照大小制作，并且被填充以应用数据和 RS 数据从而并不超过可用突发尺寸。MPE-FEC 然后被转发并添加到具有未用容量的当前 Tisle 帧内的时隙中。现在可以转发被填充的 Tisle 帧以进行传输。

在数字广播传输中填充未使用容量的上述任意方法可以单独使用或与其它方法结合使用。例如，当将填充数据与实时业务突发复用时，可以将非实时业务数据用作填充而不是上面讨论的无用 TS 分组。无论非实时业务分组是否在时隙形成还是帧形成期间，都可以实施。相似的，发射机 103 可以根据其正在发送的实时业务和非实时业务的属性，动态地修改填充容量的方法。例如，当在特定非实时业务期间发送较大块的数据时，发射机 103 可以选择逐帧地而非逐时隙地集成非实时业务数据。

尽管时间分片允许突发改变持续时间，上述内容是 Tisle 帧和时隙在持续时间上固定，并且 Δt 恒定的情况。如果在突发之间 Tisle 帧和时隙持续时间以及 Δt 改变，则实现本发明会更加复杂。例如，为了计算下一 Δt 和突发持续时间，需要为两个完整的帧缓存传输。这将引起接收器的更大的缓存延迟。然而，这些替代方案的增加的复杂度并不将本发明限定为固定持续时间帧和时隙以及恒定 Δt 的情况。

在本发明的范围和精神内，可获得传输数据内容更加有效的其它替代方案。该替代方案可以改变混合实时和非实时业务的程度以及混合预留的容量和可变填充容量的程度。图 16 描述了依照本发明的一个或多个实施例使用非实时业务数据来填充 Tisle 时隙的未使用部分。该替代方案示出了这样的情况，其中为实时业务预留总的最大比特速率并且非实时业务利用填充的或者剩余的容量。图 17 还描述了依照本发明的一个或多个实施例使用非实时业务填充 Tisle 时隙的未使用部分。该替代方案改变每个时隙的实时和非实时业务的预留比特速率 (R_1 和 R_2)。当特定实时业务的比特速率恒定但是互不相同，该替代方案是有用的。

图 18 是示出使 MPE-FEC 的交织长度最大化的方法的流程图。在步骤 1801，数字广播发射机接收数字分组（例如 IP 分组）以用于传输。在步骤 1802 该分组被形成用于 MPE-FEC 计算的帧。在判决 1803，如果在 MPE-FEC 帧中存在未使用容量，则在步骤 1804，以最大化交织长度的方式把填充分组集成在 MPE-FEC 帧中。填充分组可以包括空的分组（例如无用 TS 分组），或者可以包括包含其它有用数据的分组。为了保证最大交织长度，这些分组可以被复用到 MPE-FEC 帧中。在步骤 1805，MPE-FEC 帧经历时间交织并且该方法完成。

图 19 是使用非实时业务分组来填充实时业务 Tisle 时隙的方法的流程图。在步骤 1901，数字广播发射机接收包含时间敏感型内容的实时业务分组以用于传输（例如视频或音频流）。在步骤 1902，实时业务内容被指配到特定 Tisle 时隙以进行时间片传输。在判决 1903，如果在 Tisle 时隙存在未填满的容量，则在判决 1904，检验非实时业务分组的可用性。如果可用，则在步骤 1905，使用这些分组填充未填满的容量并且把它们分配到相同时隙。如果非实时分组不可用，则在步骤 1906，无用分组被分配到 Tisle 时隙的剩余的未填满的容量。

图 20 是使用非实时业务分组来填充实时业务 Tisle 帧的方法的流程图。在步骤 2001，数字广播发射机接收包含时间敏感型内容的实时业务分组以用于传输（例如，视频或音频流）。在步骤 2002，实时业务内容被分配到

特定 Tisle 帧的各个时隙以进行时间片传输。如果在判决 2003, 存在未填满的容量, 则在步骤 2004 以信号通知可用容量。这时, 等待信号的非实时业务分组可以被形成到尺寸满足可用容量的 MPE-FEC 帧中。如果在判决 2005 存在可用非实时分组, 则在步骤 2006 接收这些分组, 并且在步骤 2007, 对它们进行分配以填充 Tisle 帧中每个时隙内的所有可用容量。所接收的非实时分组可以都是相同非实时业务的部分。尽管这些非实时分组散布在多个时隙中, 对例如 Δt 和突发持续时间的配置信息来说, 该组合可以被看做是单个突发。在步骤 2008, 如果没有非实时分组可用, 则帧中的剩余容量可以被空分组 (例如, 无用 TS 分组) 填充。

图 21 示出了其中可以实现本发明的一个或多个示意性实施例的合适的数字广播发射机 103。数字宽带发射机至少包括一个或多个处理器 2102、用于存储数据和处理器指令的存储器 2104 (易失性和非易失性)、用于与外围和其它计算机通信的输入/输出 2106, 以及可以在部件之间执行通信的一个或多个总线。输入/输出 2106 块可以包括通过网络连接与计算机通信的一个或多个网络接口。数字广播发射机 103 可以包括分布在多个计算机处理器 (没有显示) 中的多个处理器。此外, 发射机 103 还可以包括到显示器、键盘、鼠标和可以与人交互的其它设备 (没有显示) 的接口。

本发明包括这里明确公开的或者其任何总结的任何新特征或特征的组合。尽管已经根据包括执行本发明的优选模式的特定例子描述了本发明, 本领域技术人员会清楚存在上述系统和技术的多种修改和改变。因此, 本发明的精神和范围由所附权利要求广泛地解释。

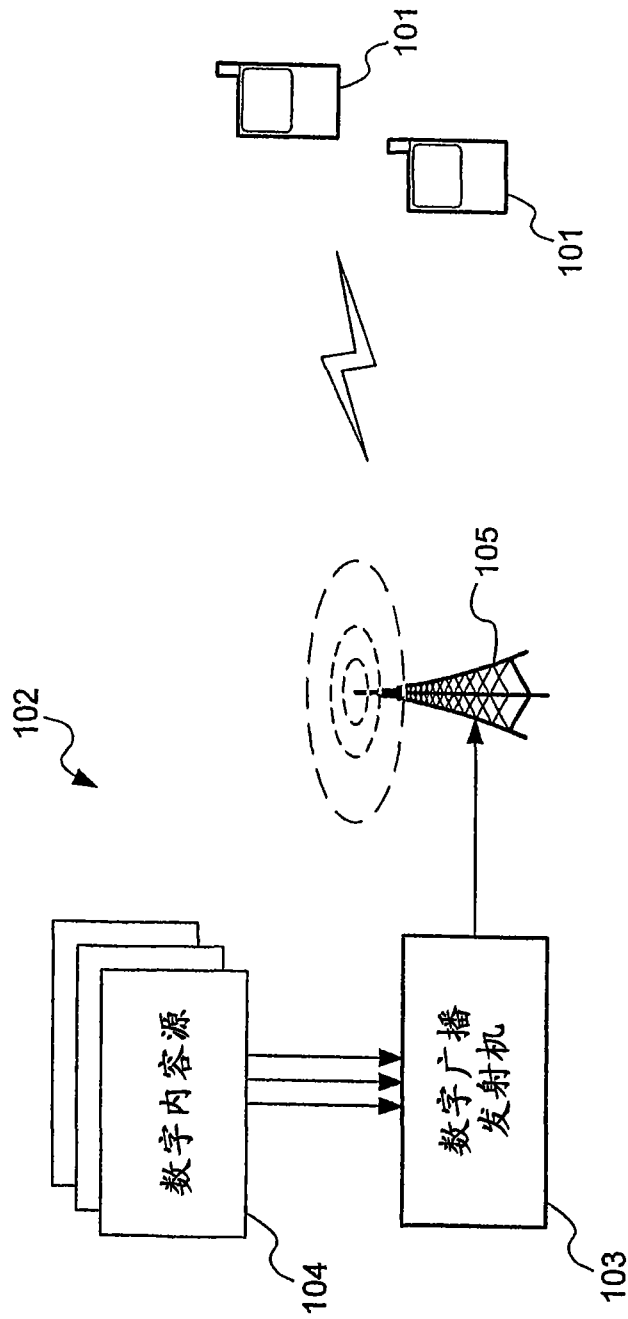


图 1

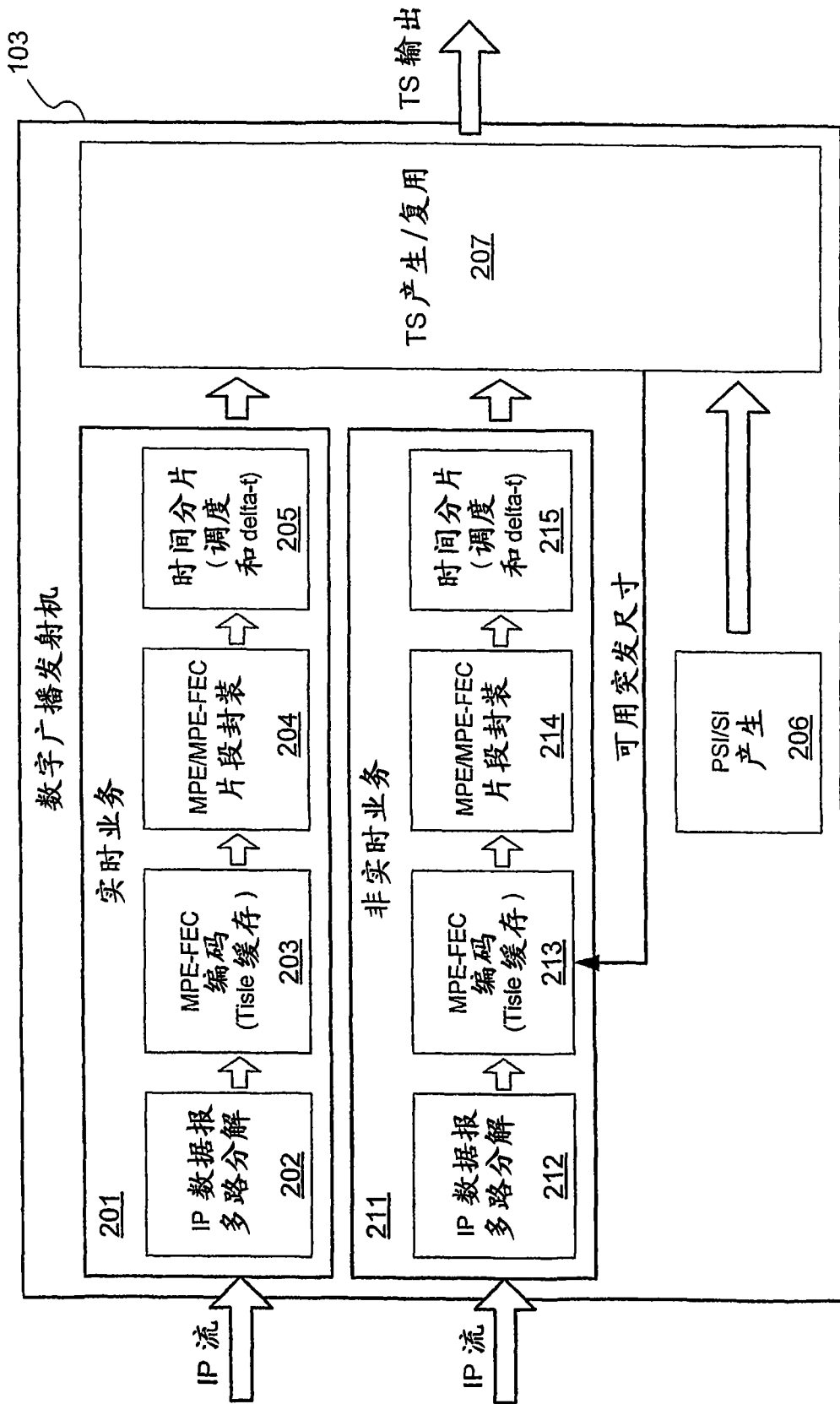


图 2

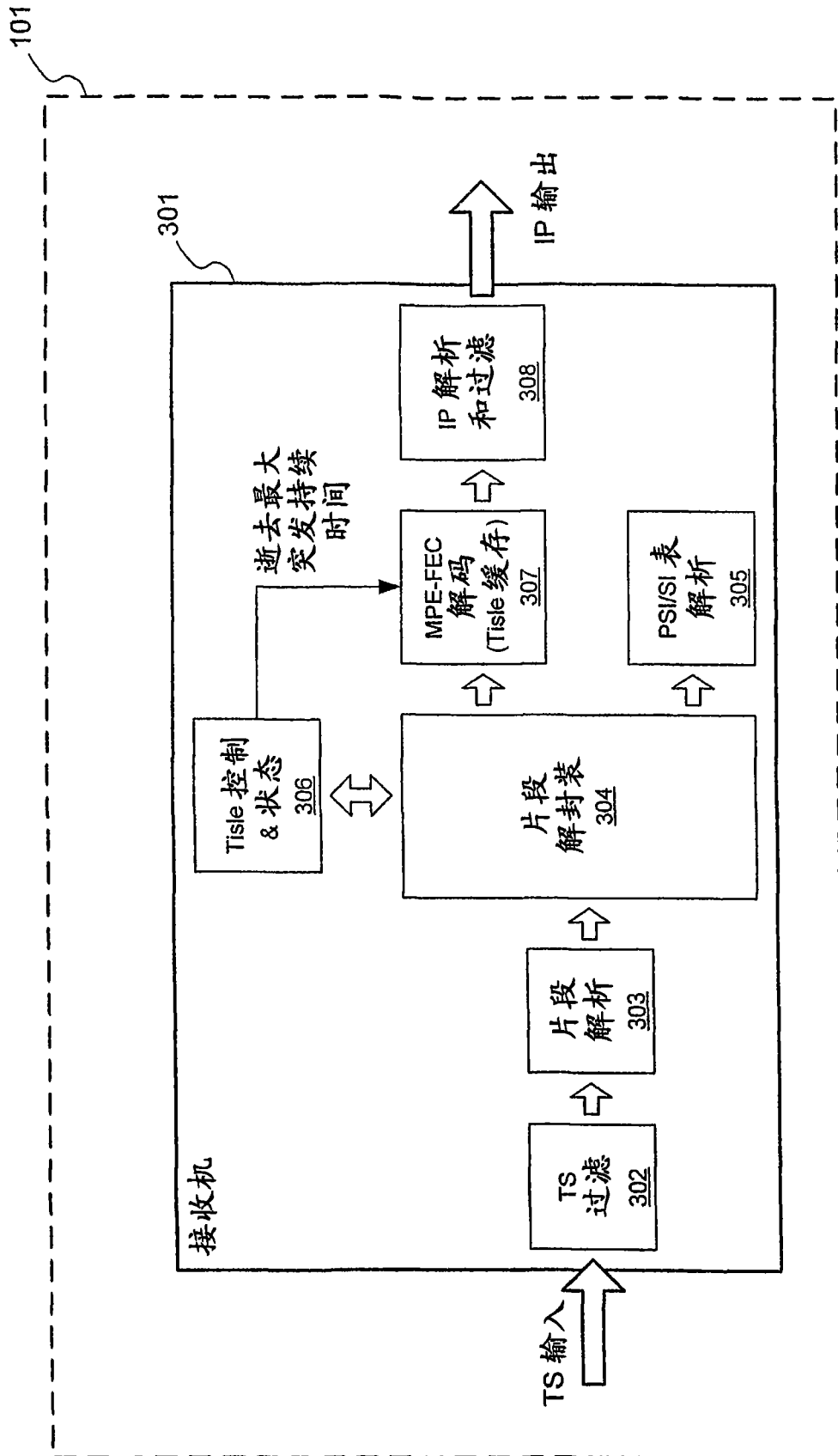


图 3

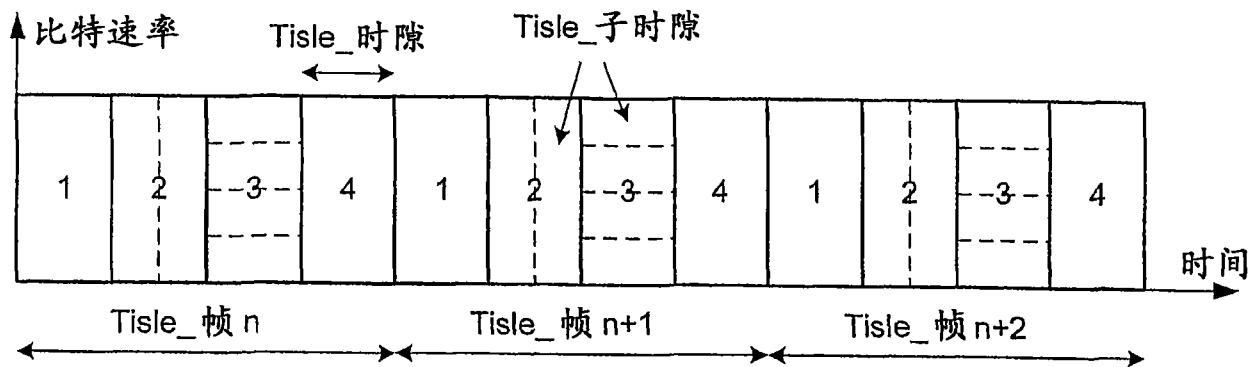


图 4

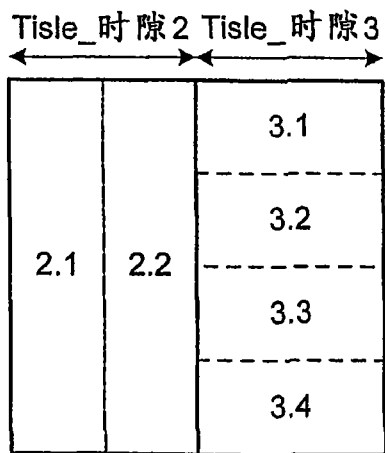


图 5

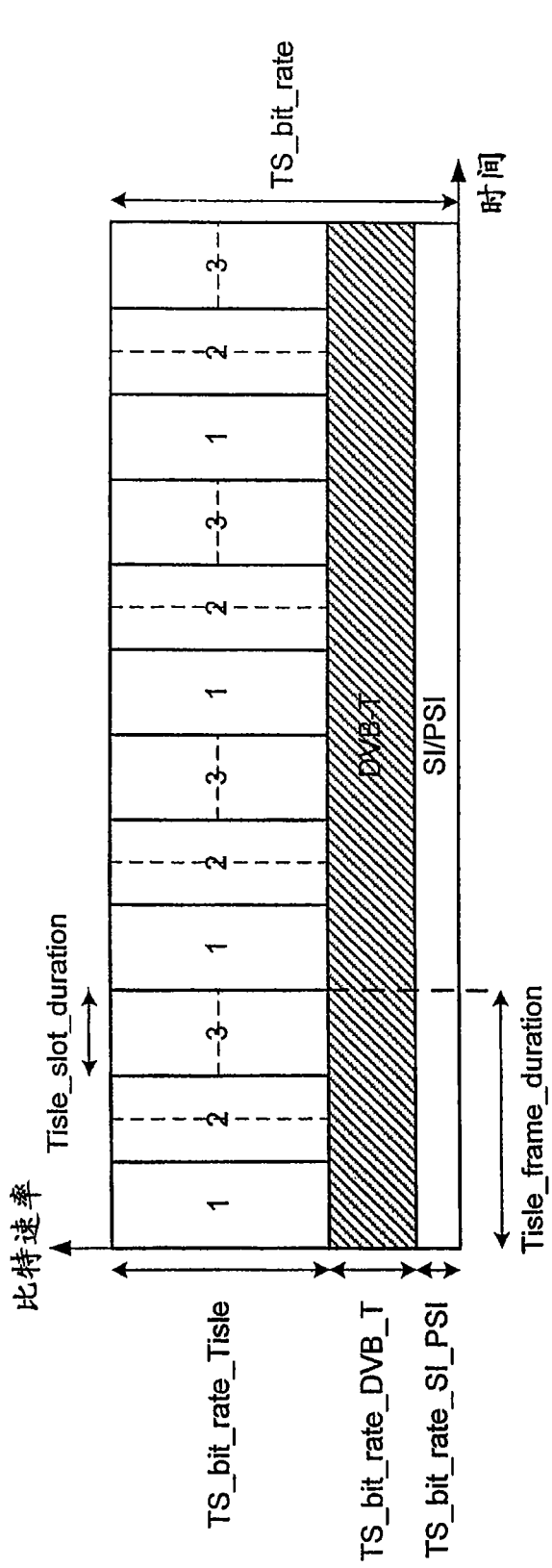


图 6

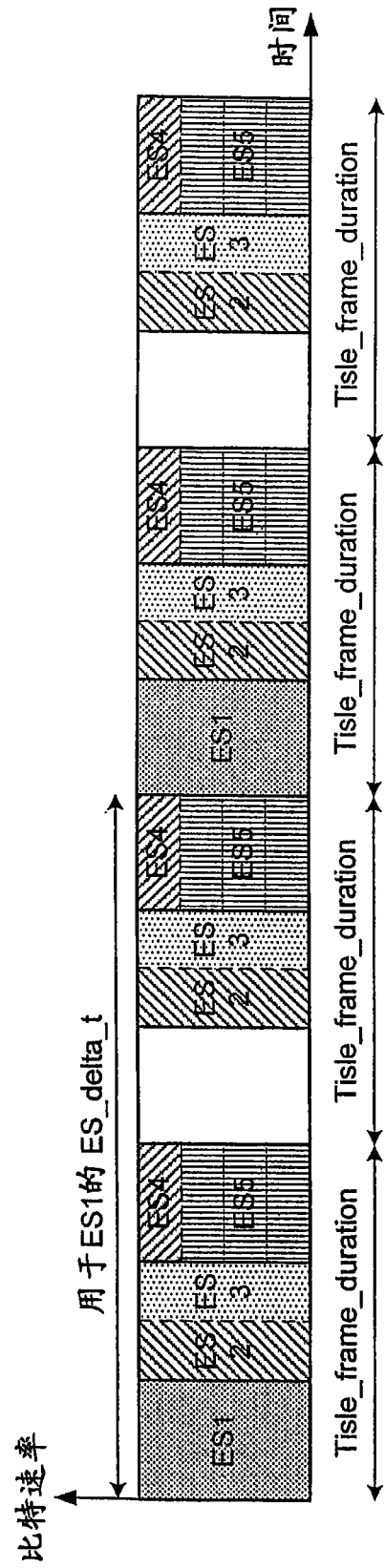


图 7

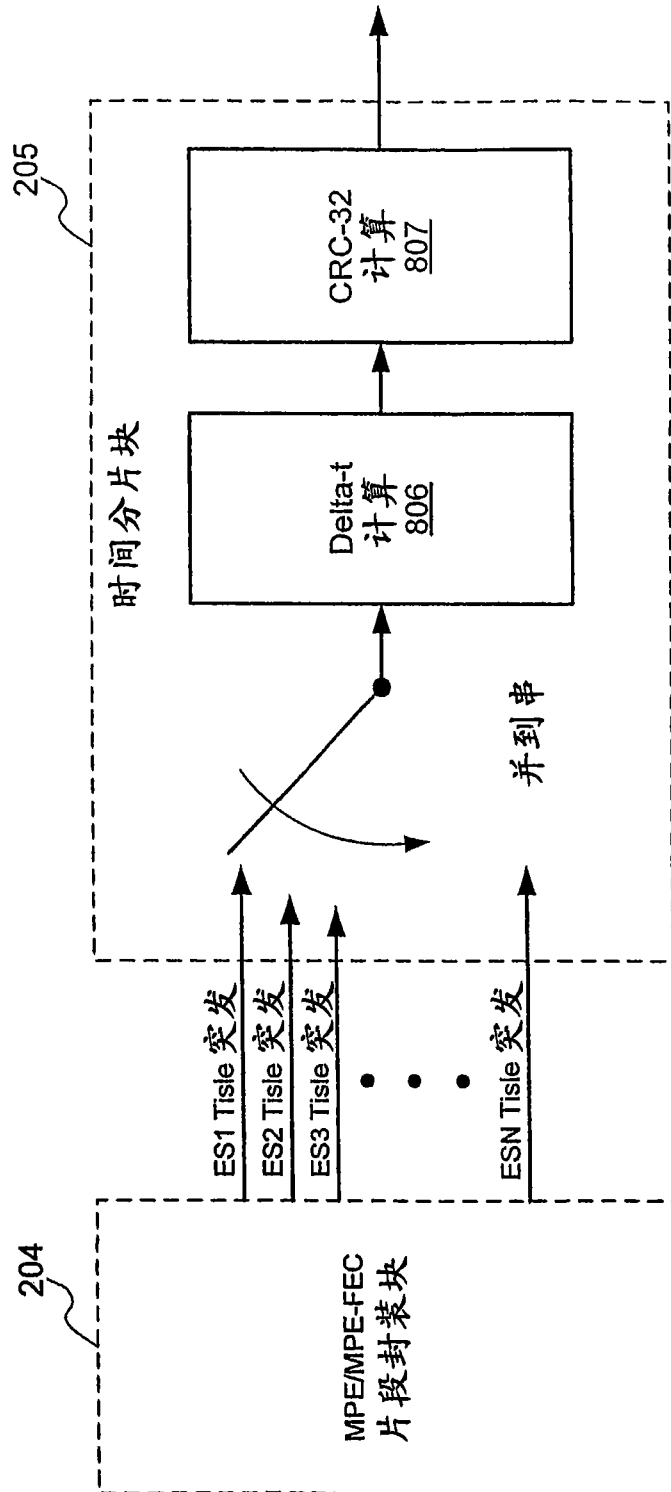


图 8

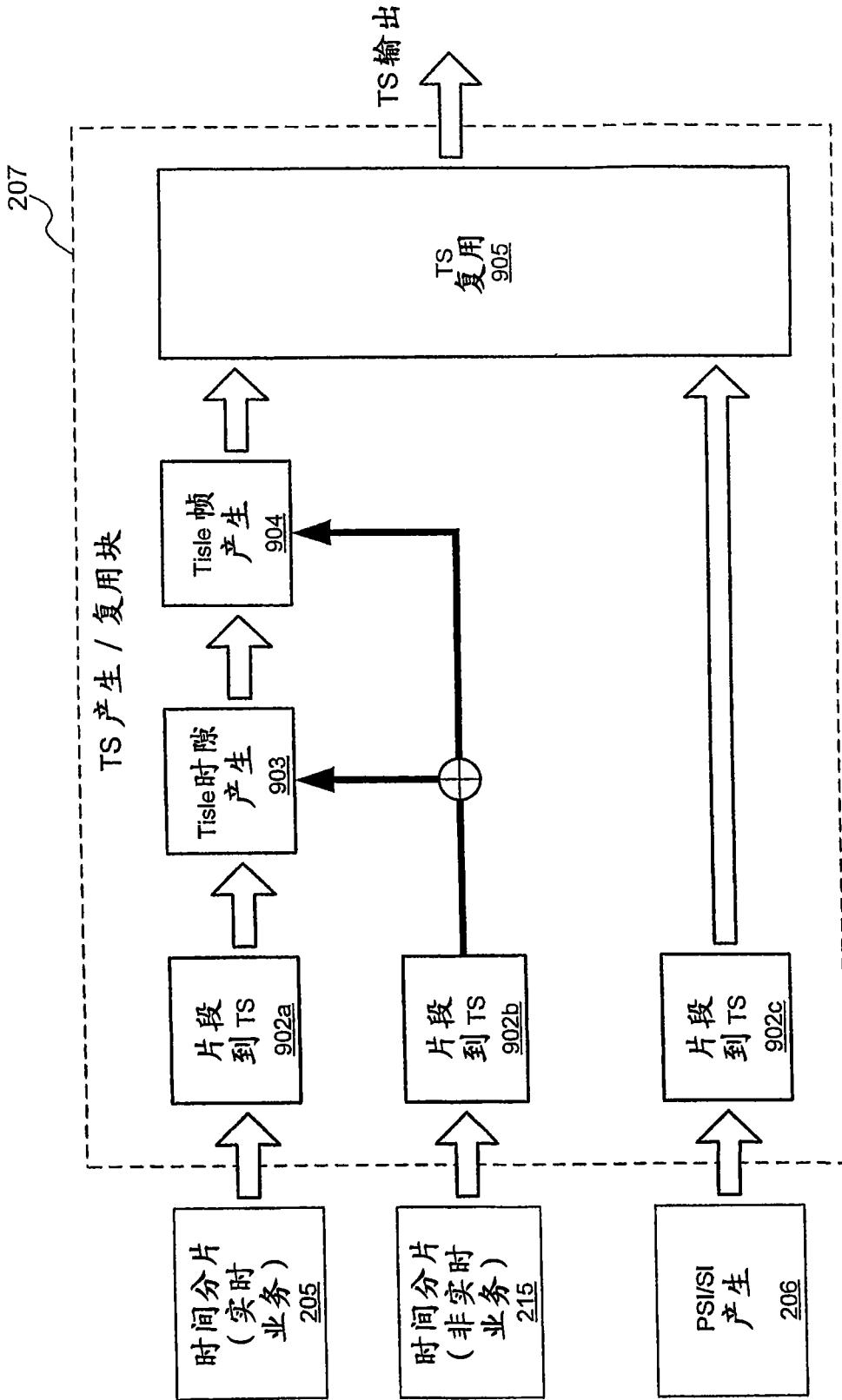


图 9

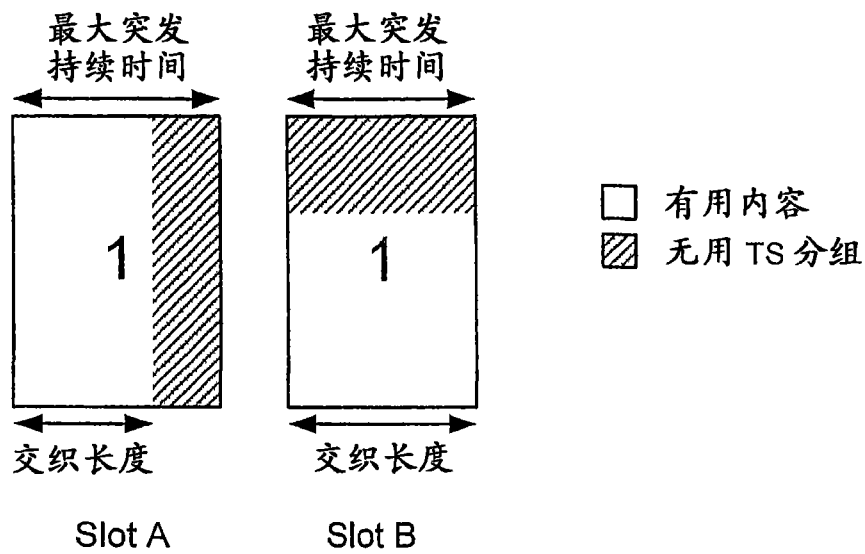


图 10

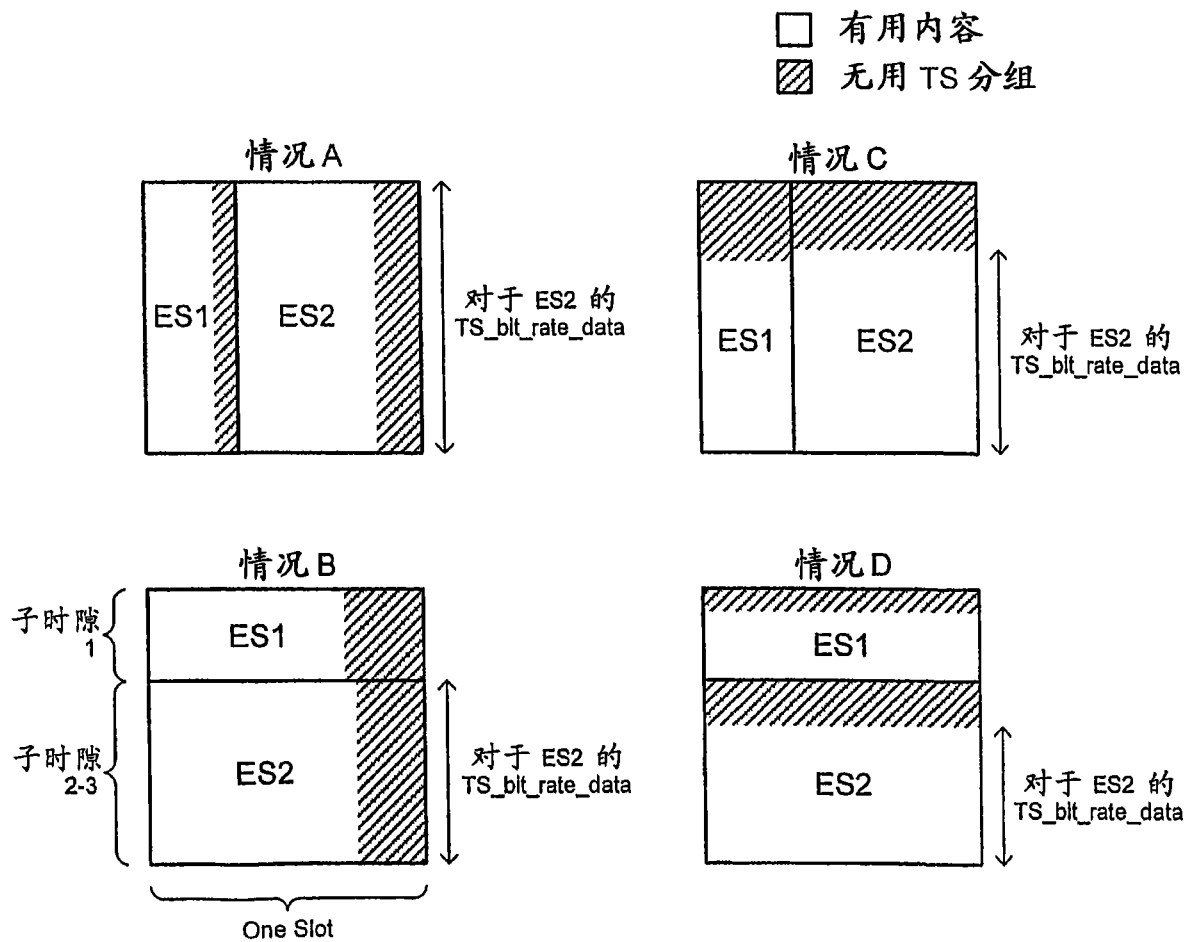


图 11

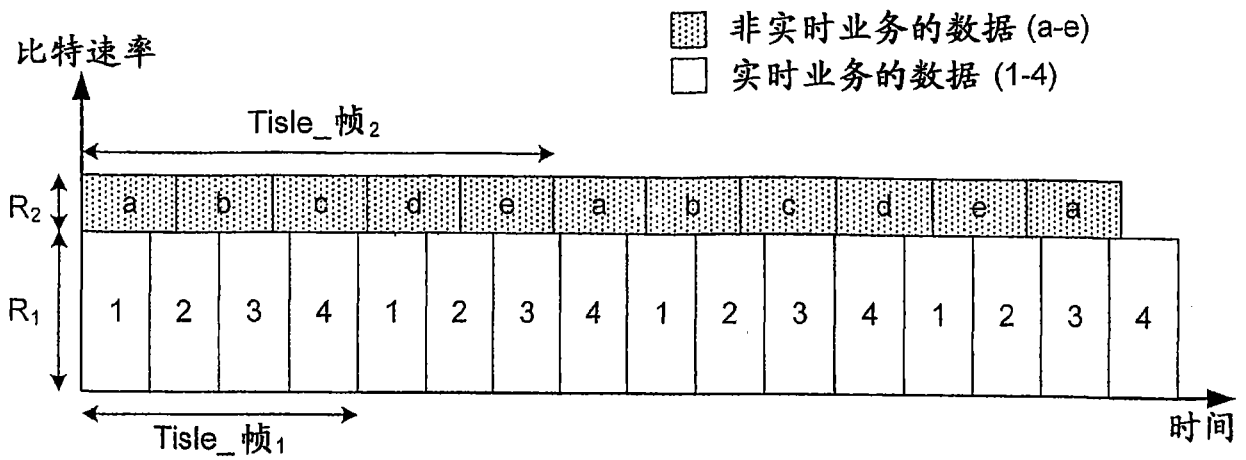


图 12

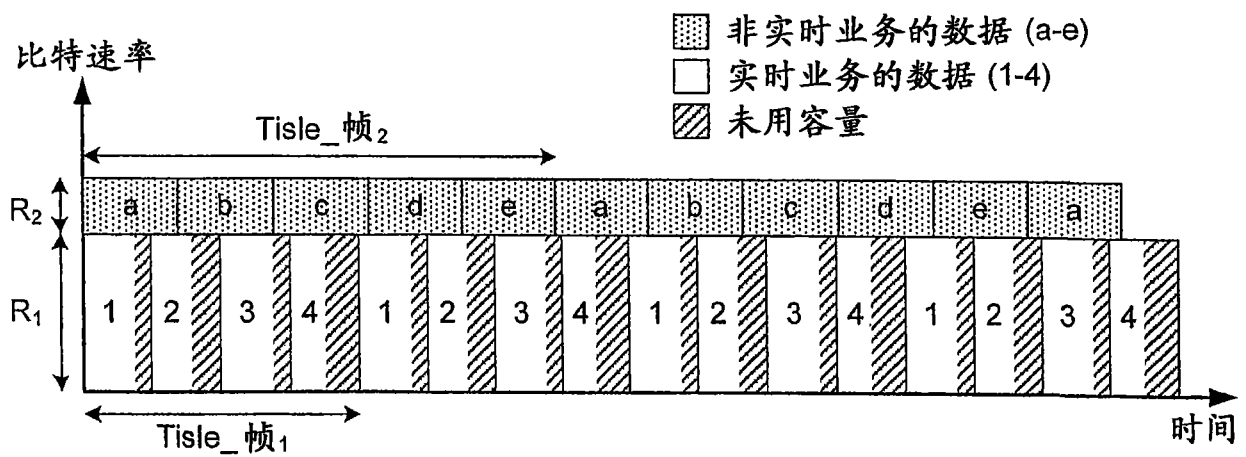


图 13

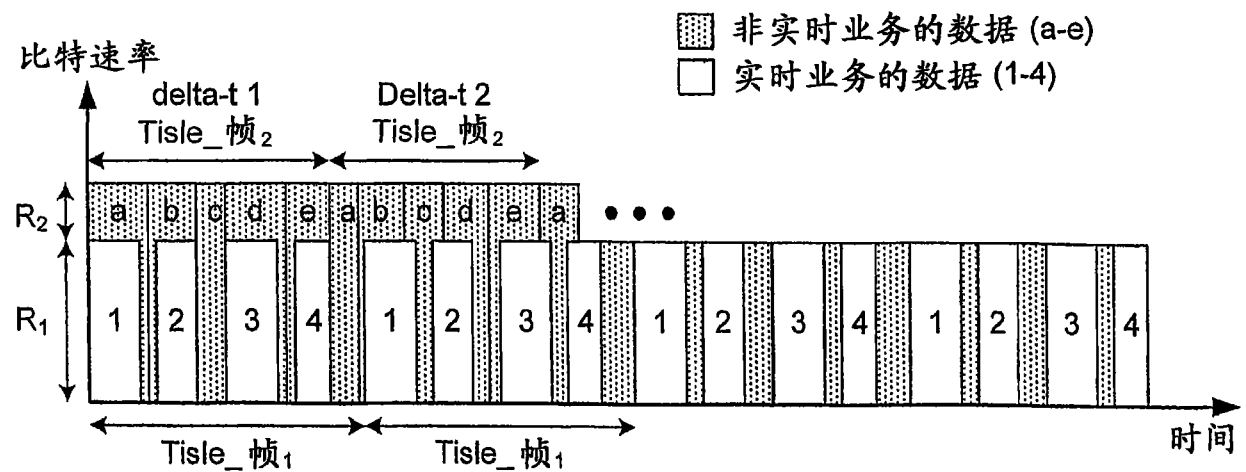


图 14

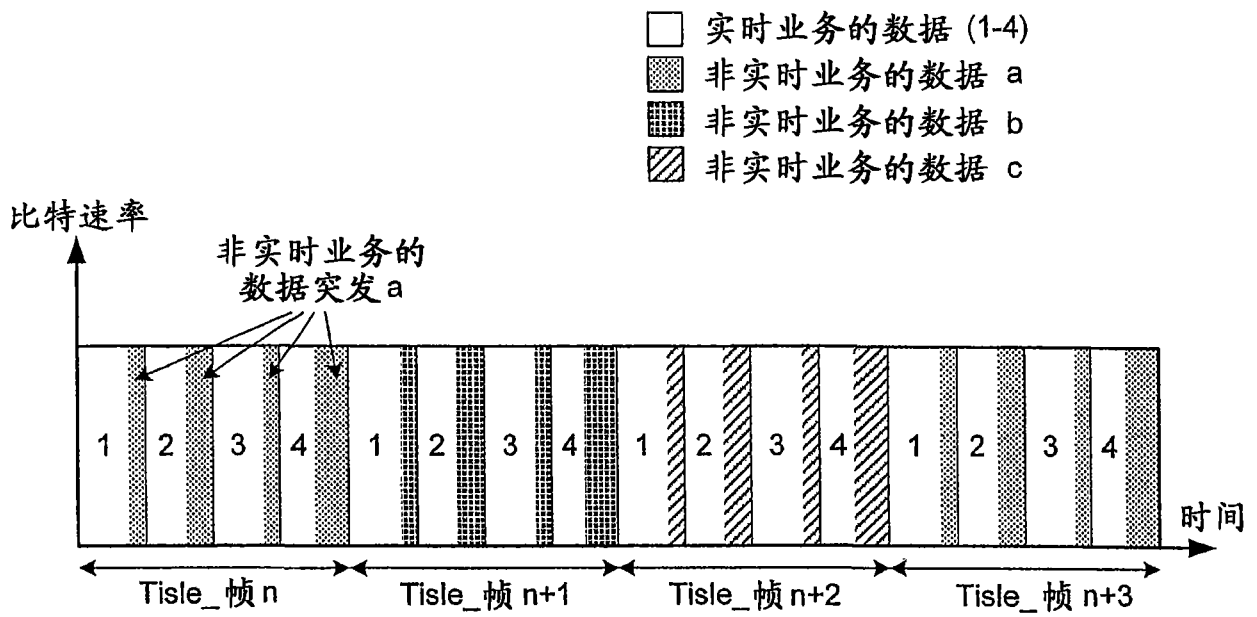


图 15

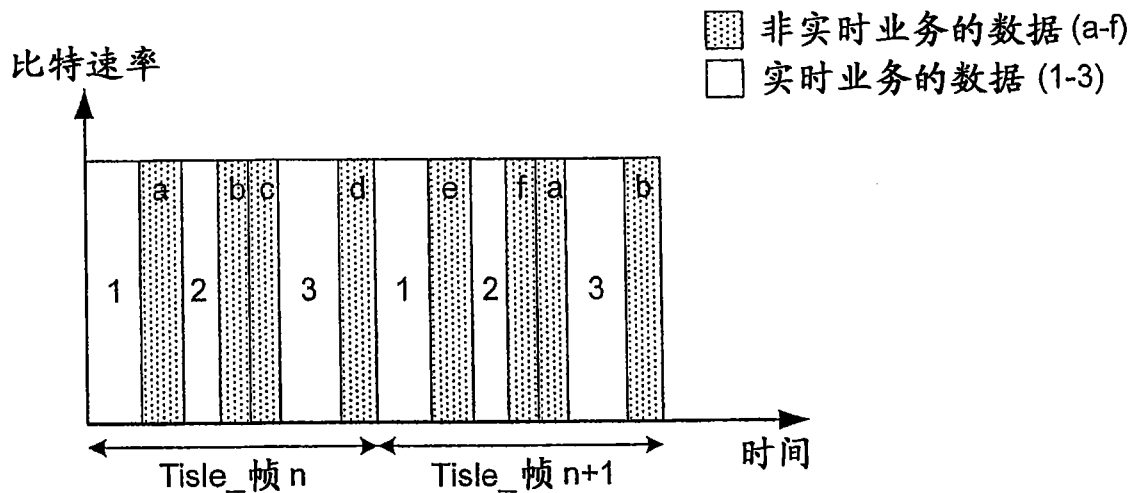


图 16

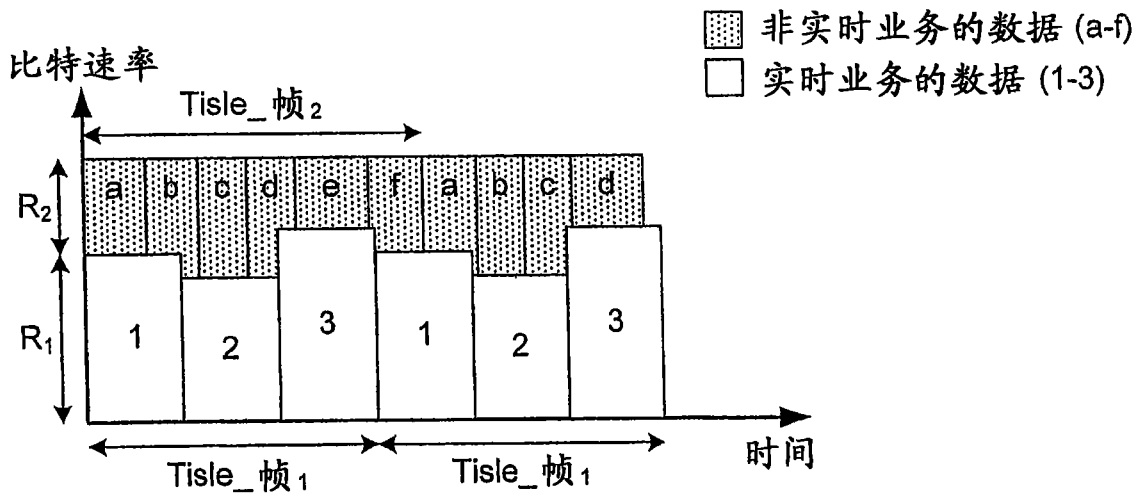


图 17

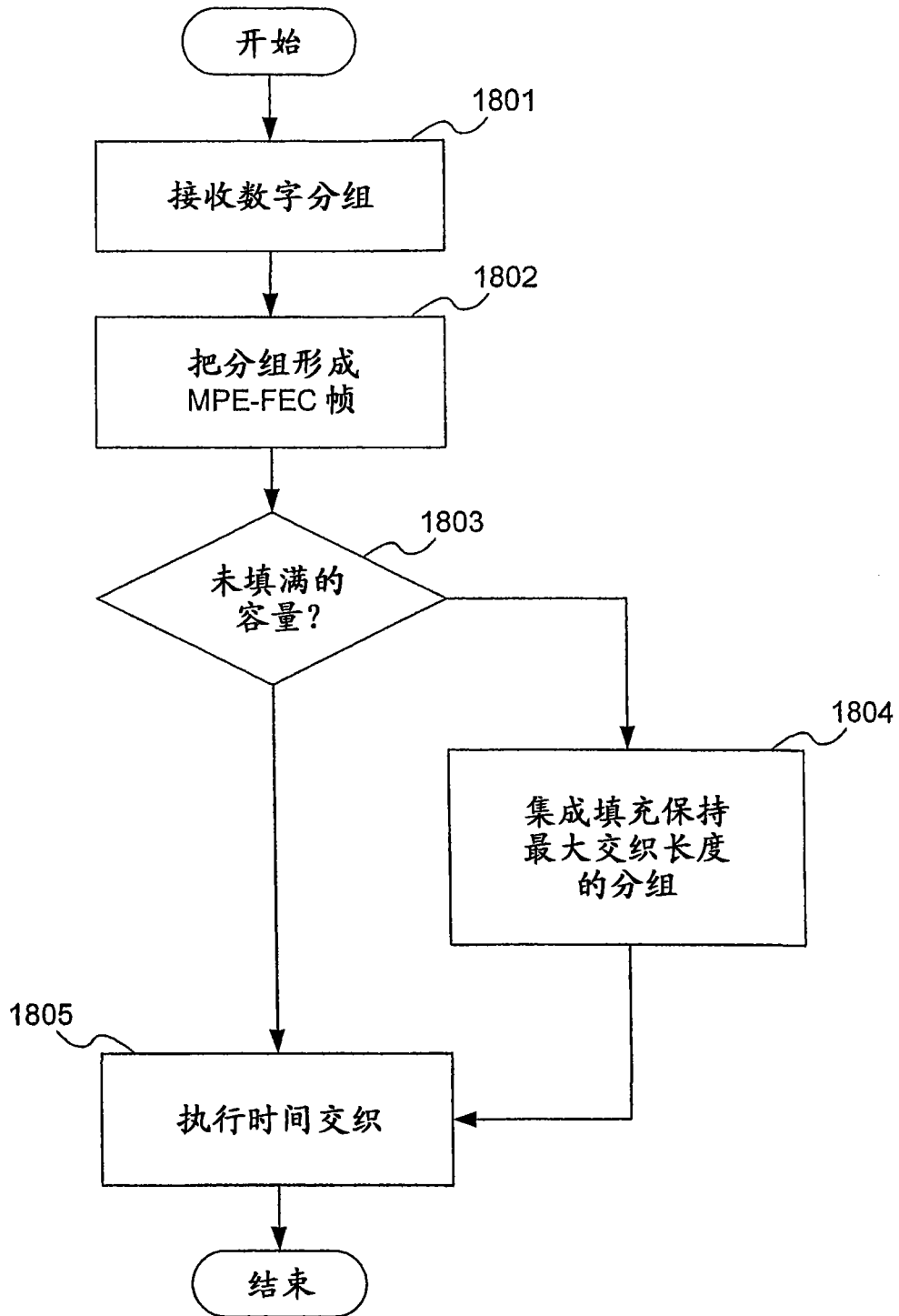


图 18

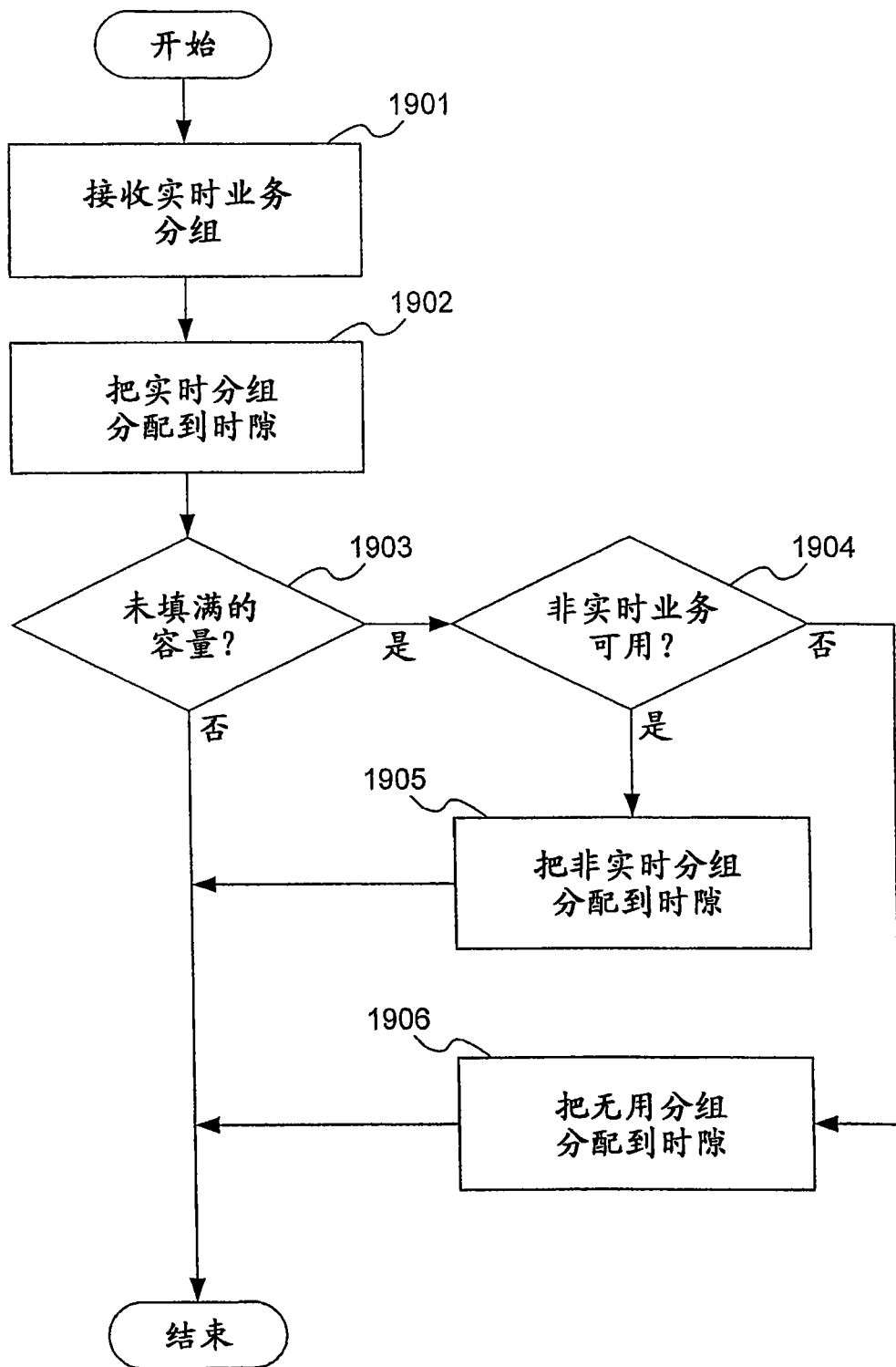


图 19

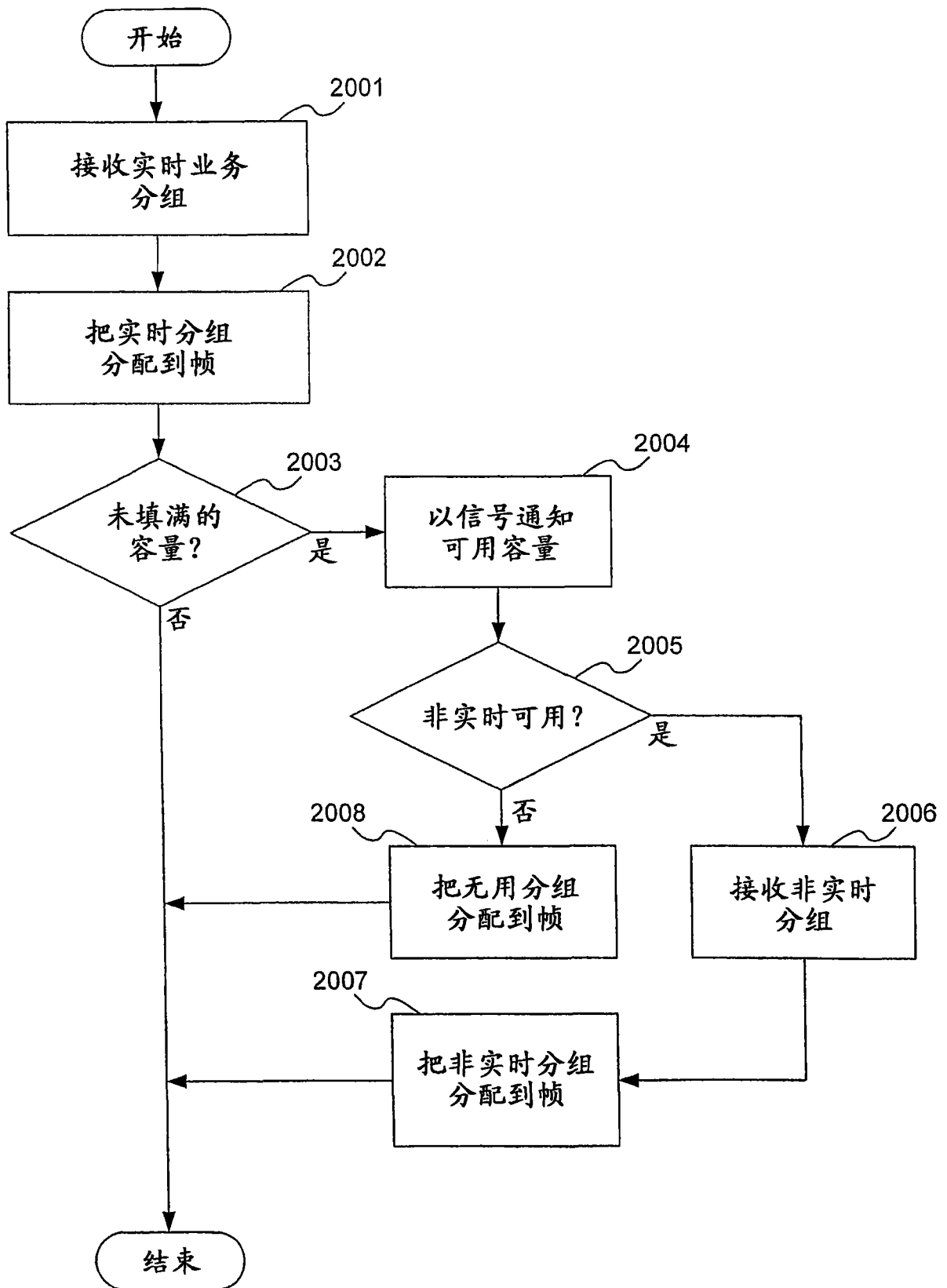


图 20

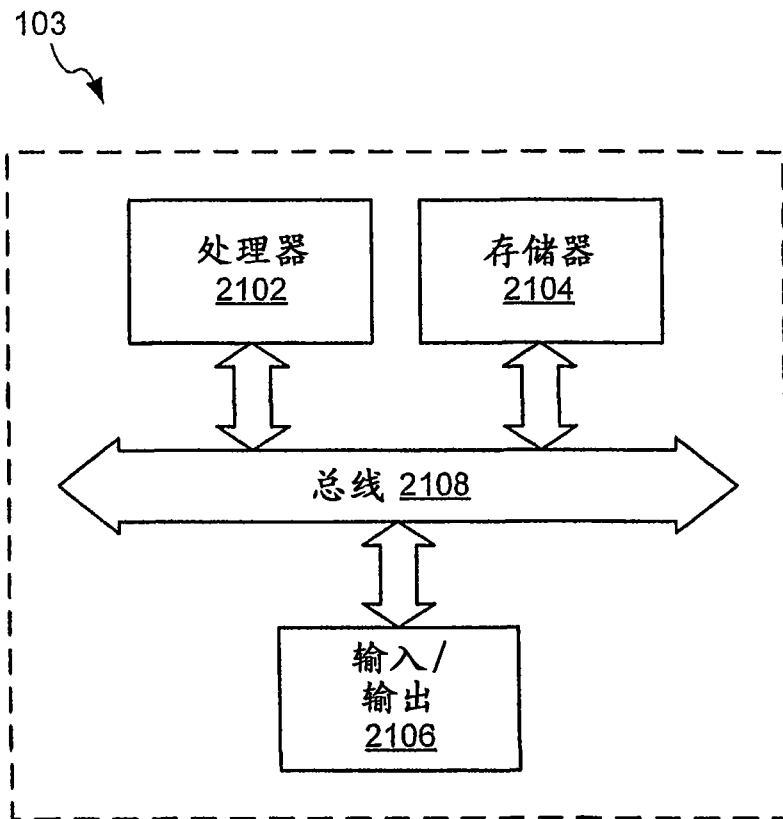


图 21