

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101425847 B

(45) 授权公告日 2013.04.10

(21) 申请号 200810166817.0

审查员 田珊

(22) 申请日 2008.09.24

(30) 优先权数据

2007-285494 2007.11.01 JP

(73) 专利权人 富士通株式会社

地址 日本神奈川

(72) 发明人 奥田将人

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 朱胜 高少蔚

(51) Int. Cl.

H04W 28/20 (2009.01)

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 88/08 (2009.01)

(56) 对比文件

US 6957071 B1, 2005.10.18, 全文 .

CN 1949728 A, 2008.04.18, 全文 .

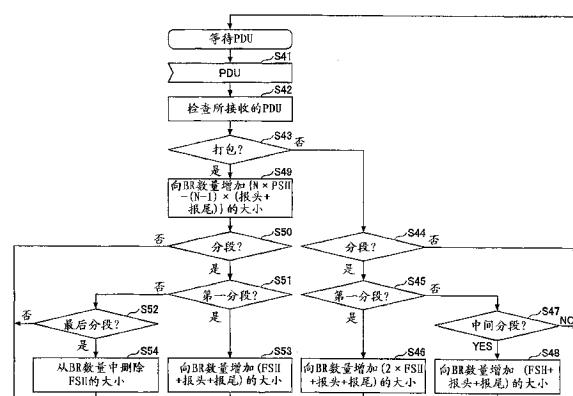
权利要求书 3 页 说明书 18 页 附图 35 页

(54) 发明名称

无线带宽分配方法和无线基站

(57) 摘要

一种用于基于来自无线终端的带宽请求向无线终端分配无线带宽的无线基站。该无线基站包括：接收部分，配置用以从无线终端接收在所分配的无线带宽中发送的目标数据，该目标数据包括对其执行组合处理或者划分处理的一个或者更多个用户分组以及与组合处理或者划分处理有关的数据；以及更新部分，配置用以增加或者减少所分配的无线带宽的总量。



1. 一种用于基于来自无线终端的带宽请求向所述无线终端分配无线带宽的无线基站，包括：

接收部分，配置用以接收在所分配的无线带宽中从所述无线终端发送的目标数据，所述目标数据包括：经过打包处理或者分段处理的一个或者更多个用户分组，以及与所述打包处理或者所述分段处理有关的数据；以及

更新部分，配置用以在所述目标数据中包括经过打包处理的用户分组的情况下减少分配给所述无线终端的无线带宽的总量，并且在所述目标数据中包括经过分段处理的用户分组的情况下增加分配给所述无线终端的无线带宽的总量。

2. 如权利要求 1 所述的无线基站，其中与所述打包处理或者所述分段处理有关的所述数据包括报头，其中所述更新部分被配置用以在所述报头涉及所述分段处理的情况下增加所述带宽的总量，并且其中所述更新部分被配置用以在所述报头涉及所述打包处理的情况下减少所述带宽的总量。

3. 如权利要求 1 所述的无线基站，还包括：

管理部分，用于基于所述带宽请求来管理用于所述无线终端的预期的无线带宽分配；

其中所述管理部分被配置用以在所述无线带宽被分配给所述无线终端时，减少所述预期的无线带宽分配，

其中所述更新部分被配置用以通过更新所述预期的无线带宽分配来更新所述带宽的总量。

4. 一种在无线通信系统中使用的无线带宽分配方法，在所述无线通信系统中，从无线终端发送带宽请求信息，并且由无线基站基于所述带宽请求信息将无线带宽分配给所述无线终端，所述方法包括以下步骤：

a) 通过使用由所述无线基站分配的无线带宽，从所述无线终端发送目标数据；

b) 接收所述目标数据；以及

c) 在所述目标数据中包括经过打包处理的用户分组的情况下，根据所述目标数据包括与打包处理有关的数据，减少将要向所述无线终端分配的所述带宽请求，并且在所述目标数据中包括经过分段处理的用户分组的情况下，根据所述目标数据包括与分段处理有关的数据，增加将要向所述无线终端分配的所述带宽请求。

5. 一种在无线通信系统中使用的无线带宽分配方法，在所述无线通信系统中，用户分组被封装并且在无线基站与无线终端之间传递，所述方法包括以下步骤：

a) 请求分配用于发送所述用户分组中一个或者更多个用户分组的无线带宽；

b) 根据步骤 a) 的请求，更新带宽请求数量；

c) 基于在步骤 b) 中更新的所述带宽请求数量，向所述无线终端分配所述无线带宽；

d) 对所述用户分组执行分段处理或者打包处理；

e) 根据所分配的无线带宽，将所述用户分组发送到所述无线基站；以及

f) 在所述用户分组经过打包处理的情况下，根据对所述用户分组执行的所述打包处理减少所述无线终端的所述带宽请求数量，并且在所述用户分组经过分段处理的情况下，根据对所述用户分组执行的所述分段处理增加所述无线终端的所述带宽请求数量，从而更新所述无线终端的所述带宽请求数量。

6. 如权利要求 5 所述的无线带宽分配方法，其中在开销由所述打包处理省略的情况下

下,将所述带宽请求数量减少与所述省略的开销相当的量。

7. 如权利要求 5 所述的无线带宽分配方法,其中在开销由所述分段处理生成的情况下,将所述带宽请求数量增加与所述开销相当的量。

8. 如权利要求 5 所述的无线带宽分配方法,其中通过向所述用户分组中的所述一个或者更多个用户分组中的每个用户分组添加报头和报尾来生成所述带宽请求。

9. 如权利要求 5 所述的无线带宽分配方法,还包括以下步骤:

向所述用户分组添加请求自动重发的开销;

其中考虑向所述用户分组添加的所述开销,更新所述无线终端的所述带宽请求数量。

10. 一种在无线通信系统中使用的无线基站,在所述无线通信系统中,用户分组被封装并且在所述无线基站与无线终端之间传递,所述无线基站包括:

带宽请求接收部分,配置用以接收带宽请求,所述带宽请求请求分配用于发送所述用户分组中的一个或者更多个用户分组的无线带宽;

带宽请求数量更新部分,配置用以基于所接收的带宽请求,更新带宽请求数量;

分配部分,配置用以基于更新的带宽请求数量,向所述无线终端分配所述无线带宽;

检测部分,配置用以检测在所述用户分组中包括的子报头;以及

确定部分,配置用以根据所述子报头来确定是否对所述用户分组执行分段处理或打包处理;

其中所述带宽请求数量更新部分被配置用以通过根据所述确定部分的确定结果,在所述用户分组经过打包处理的情况下减少所述带宽请求数量,并且在所述用户分组经过分段处理的情况下增加所述带宽请求数量,从而更新所述带宽请求数量。

11. 如权利要求 10 所述的无线基站,其中所述带宽请求数量更新部分被配置用以从所述带宽请求数量中减去与所述打包处理所省略的开销相当的数据数量。

12. 如权利要求 10 所述的无线基站,其中所述带宽请求数量更新部分被配置用以向所述带宽请求数量增加与所述分段处理所生成的开销相当的数据数量。

13. 如权利要求 11 所述的无线基站,其中与所述开销相当的数据数量表达为“ $N \times PSH - (N-1) \times (H+T)$ ”,“N”表示用户分组的数目,PSH 表示与所组合的用户分组对应的所述子报头的数据数量,“H”表示所述用户分组的报头的数据数量,而“T”表示所述用户分组的报尾的数据数量。

14. 如权利要求 12 所述的无线基站,

其中当所述用户分组包括所划分的用户分组的第一部分时,与所述开销相当的数据数量表达为“ $2 \times FSH + H + T$ ”,FSH 表示与所划分的用户分组对应的所述子报头的数据数量,“H”表示所述用户分组的报头的数据数量,而“T”表示所述用户分组的报尾的数据数量,

其中当所述用户分组包括所划分的用户分组的中间部分时,与所述开销相当的数据数量表达为“ $FSH + H + T$ ”,FSH 表示与划分的用户分组对应的所述子报头的数据数量,“H”表示所述用户分组的报头的数据数量,而“T”表示所述用户分组的报尾的数据数量。

15. 如权利要求 14 所述的无线基站,其中当所述用户分组包括所划分的分组的所述第一部分以及其它用户分组时,所述带宽请求数量更新部分被配置用以向与所述开销相当的数据数量增加与所划分的用户分组对应的所述子报头的数据数量以及所述报头和所述报尾的数据数量的总和,其中当所述用户分组包括所划分的用户分组的最后部分和其它用户

分组时,所述带宽请求数量更新部分被配置用以从与所述开销相当的数据数量中减去与所划分的用户分组对应的所述子报头的数据数量。

16. 如权利要求 11 所述的无线基站,其中在发送添加有用于自动重复请求的开销的用户分组情况下,与所述开销相当的数据数量表达为“ $N \times (\text{PSH}-\text{FSH}) - (N-1) \times (\text{H}+\text{T})$ ”,“PSH”表示与所组合的用户分组对应的所述子报头的数据数量,“FSH”表示与所划分的用户分组对应的所述子报头的数据数量,“H”表示所述用户分组的报头的数据数量,而“T”表示所述用户分组的报尾的数据数量。

17. 如权利要求 12 所述的无线基站,其中在发送添加有用于自动重复请求的开销的用户分组的情况下,当所述用户分组包括除所划分的用户分组的最后部分以外的用户分组时,与所述开销相当的数据数量表达为“ $\text{FSH}+\text{H}+\text{T}$ ”,“FSH”表示与所划分的用户分组对应的所述子报头的数据数量,“H”表示所述用户分组的报头的数据数量,而“T”表示所述用户分组的报尾的数据数量。

18. 如权利要求 16 所述的无线基站,其中当所述用户分组包括所划分分组的所述第一部分和其它用户分组时,所述带宽请求数量更新部分被配置用以向与所述开销相当的数据数量增加与所划分的用户分组对应的所述子报头的数据数量以及所述报头和所述报尾的数据数量的总和。

19. 如权利要求 10 所述的无线基站,其中在发送添加有用于自动重复请求的开销的用户分组的情况下,当所述用户分组包括自动重复请求反馈子报头时,所述带宽请求数量更新部分被配置用以向所述带宽请求数量增加所述自动重复请求反馈子报头的数据数量。

无线带宽分配方法和无线基站

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及一种无线带宽分配方法和一种无线基站。例如，一种用于无线通信系统的无线带宽分配方法和无线基站，在所述无线通信系统中，用户分组被封装并且在无线基站与无线终端之间传递。

背景技术

[0002] 作为进行无线带宽分配的无线通信系统的例子，有 IEEE802.16 工作组为标准化而推荐的一种技术。

[0003] 在 IEEE802.16 工作组中，这种技术被称为 WiMAX(全球微波接入互操作性)，并且被描述为使多个终端能够连接到无线基站的点到多点(P-MP)型通信方法。IEEE802.16 描述了这种技术的两个规范，这两个规范是主要用于固定通信的 IEEE802.16d(参见 IEEE 标准 802.16(tm)-2004) 和主要用于移动通信的 IEEE802.16e(参见 IEEE 标准 802.16e(tm)-2005)。虽然这些规范描述了多个物理层，但是主要使用例如 OFDM(正交频分复用)或者 OFDMA(正交频分多址)。

[0004] 图 1 示出了 IEEE802.16d/e 的服务图。如图 1 中所示，IEEE802.16d/e 基于 P-MP 连接，在 P-MP 连接情况下，多个移动台(MS)(无线终端)连接到单个基站(BS)。

[0005] 在 MS 根据 IEEE802.16 发送数据的情况下，BS 向 MS 分配无线带宽。在这种情况下，为了让 MS 向 BS 请求分配带宽，MS 发送带宽请求 CDMA 码(下文称为“BR 码”)。

[0006] 图 2 是示出了在实际分配用于发送数据的带宽之前执行的序列的图。在图 2 中，当 BS 从 MS 接收到 BR 码时，BS 发送包括 CDMA_Allocation-IE 的 UL-MAP 消息，所述 CDMA_Allocation-IE 用于分配使 MS 能够将带宽请求报头(下文称为“BR 报头”)发送到 BS 的带宽。

[0007] 当 MS 从 BS 接收到 UL-MAP 消息并且使得能够发送 BR 报头的带宽被分配给 MS 时，MS 将 BR 报头发送到 BS。BR 报头包括连接 ID(Connection ID, CID)和想要发送的数据的量(字节数)。BS 可以从 CID 获得 QoS(服务质量)数据。在建立 BS 和 MS 的连接时，QoS 数据在 BS 和 MS 之间被交换。

[0008] 然后，BS 考虑所获得的 QoS 数据，确定是否分配 MS 所请求的数据发送带宽(用于进行数据发送的带宽)。也就是说，在 BS 从多个 MS 接收到请求的情况下，BS 通过优先考虑要求高 QoS 的连接来分配带宽。利用 UL-MAP 消息来进行带宽的分配。然后，MS 使用利用 UL-MAP 消息而分配的带宽，将数据(MAC-PDU)发送到 BS。

[0009] 图 3 示出了包括 CDAM_Allocation-IE 的 UL-MAP 消息的格式。如图 3 中所示，已经发送了 BR 码的 MS 基于在 CDAM_Allocation-IE 中包括的测距码、测距符号以及测距子信道，确定无线资源已经分配给 MS 自身。

[0010] 同时，由于 BS 在从 MS 接收到例如 BR 报头时能够识别要求无线资源的 CID，所以 BS 可以利用格式与响应于接收的 BR 码而生成的 UL-MAP 的格式不同的 UL-MAP 来分配无线资源。

[0011] 图 4 示出了响应于例如 BR 报头而生成的 UL-MAP 消息的例子。通过比较图 3 和图 4, 可以理解响应于 BR 报头而分配的数据所需要的比特比响应于 BR 码而分配的数据所需要的比特少。因此, 对于响应于 BR 码而分配的数据, 控制数据的开销可以减少。

[0012] 图 5A 示出了 BR 报头的格式, 而图 5B 示出了 BR 报头的每个字段的含义。如图 5A 和 5B 中所示, BR 报头在 CID 单元中被发送, 并且能够表示对约 524KB 带宽的请求。另外, BR 报头的请求类型可以是增量型或者合计型。增量型指示新近请求分配的数据量。合计型指示所请求的总量。合计型 BR 报头是定期发送的。

[0013] 除了主消息之外, 带宽请求还包括根据准许管理子报头的捎带 (piggyback) 请求 (仅增量型)。

[0014] 图 6(A) 示出准许管理子报头 (PBR : 捎带请求) 的格式, 而图 6(B) 示出准许管理子报头字段的含义。如以下图 6(c) 中所示, 添加到将要由 MS 发送的数据 (即 MAC-PDU (分组数据单元)) 的 PBR 被发送到 BS。

[0015] 图 6(c) 示出 MAC-PDU 的格式。MAC-PDU 具有 GMH (通用 MAC 报头), 所述 GMH 位于 MAC-PDU 的前缀。用于检测误码的 CRC (循环冗余码) 位于 MAC-PDU 的末尾。MAC-PDU 还具有 SDU (服务数据单元), 所述 SDU 包括用户数据比如 IP (网际协议) 分组。PBR 在 GMH 与 SDU 之间发送。

[0016] 上述 BR 报头或者 PBR 用于向 BS 通知与将要发送的 MAC-PDU 相当的字节数。与图 5(B) 中的 BR 字段对应的“请求不应包括任何 PHY (物理层) 开销”这一描述意味着未考虑增量数据。例如, 虽然将要发送的数据量在纠错码的编码速率为 1/2 的情况下增加至两倍, 但是增加了的数据的增量部分并不包括在 BR 中。这是因为编码速率根据无线电波环境而改变。

[0017] 为了高效地使用无线资源, 可以对 SDU 执行封装。例如, 可以在多个 SDU 存储于单个 PDU 中并且被发送的情况下执行打包 (packing) 处理, 或者可以在单个 SDU 被划分并且作为多个 PDU 被发送的情况下执行分段 (fragmentation) 处理。

[0018] 在执行打包处理或者分段处理的情况下, 在 PDU 中插入包括序号的子报头。

[0019] 图 7 是用于描述打包处理的示意图。在将多个 MAC-SDU 组合 (打包) 成单个 MAC-PDU 的情况下, 使用打包子报头 (PSH) 以便向 MAC-PDU 添加表示 SDU 分段序号的位置的控制位以及 SDU 长度。具有相同 CID 的 SDU 被打包到同一 PDU 中。由于 GMH 由多个 SDU 共享, 所以这一点是可以理解的。

[0020] 根据比如是否有 ARQ (自动重复请求) 这样的因素, 打包子报头 (PSH) 有三种类型的格式。

[0021] 这些类型是图 8(A) 中所示的 ARQ 启用连接、图 8(B) 中所示的 ARQ 禁用和扩展型连接、以及图 8(C) 中所示的 ARQ 禁用和非扩展型连接。图 8(D) 用于描述 PSH 的每个字段。

[0022] 图 9 是用于描述分段处理的示意图。在将 MAC-SDU 划分成多个 MAC-PDU 并且发送所述多个 MAC-PDU 的情况下, 使用分段子报头 (FSH) 以便向 MAC-PDU 添加表示 SDU 分段的序号和位置的控制位以及 SDU 长度。

[0023] 根据比如是否有 ARQ (自动重复请求) 这样的因素, 分段子报头 (FSH) 有三种类型的格式。

[0024] 这些类型是图 10(A) 中所示的 ARQ 启用连接、图 10(B) 中所示的 ARQ 禁用和扩展

型连接、以及图 10(C) 中所示的 ARQ 禁用和非扩展型连接。图 10(D) 用于描述 FSH 的每个字段。

[0025] 虽然 BSN(块序号) 和 FSN(分段序号) 均为序号,但是 FSN 相对于 MAC-SDU 的每个分段递增一次,而 BSN 未相对于 MAC-SDU 的每个分段递增一次。

[0026] MS 根据从 BS 提供的无线资源来执行封装(打包(组合)或者分段(划分))。由于单个 SDU 在执行分段的情况下被划分成多个部分并且发送,所以可能生成与例如报头或者 CRC 对应的开销。

[0027] 图 11 示出了由于执行分段而生成开销的示例处理。

[0028] 在图 11 中,MS 请求 BS 分配用于发送 1500 字节 SDU(IP 分组) 的总计 1510 字节(向 1500 字节添加用于报头的 6 字节和用于 CRC 的 4 字节)的无线资源。

[0029] BS 从它的可用无线资源中分配 500 字节无线资源给 MS。在这一阶段,BS 识别出 1010 字节尚待分配。同时,已经分配有无线资源的 MS 将 SDU 划分成 488 字节的一部分和 1012 字节的另一部分。然后,MS 通过向 488 字节的 SDU 部分添加报头、FSH 以及 CRC 来形成 500 字节的 PDU,并且将该 PDU 发送到 BS。此外,MS 向 1012 字节的剩余部分新添加报头、FSH 以及 CRC,由此形成 1024 字节的 PDU。

[0030] 在这一阶段,虽然 BS 识别出 1010 字节尚待分配,但是存在于 MS 中的数据量为 1024 字节。因此,MS 向 BS 报告这一差异。在本例中,在 BS 分配相当于 1510 字节的无线资源之后,MS 发送对相当于 38 字节的无线资源的附加请求。可选地,当需要附加无线资源时,可以通过使用例如捎带请求来进行附加请求。

[0031] 因此,为了为新生成的附加开销请求无线资源,有必要将 BR 报头或者捎带请求发送到 BS。这导致浪费无线资源的问题。

[0032] 另一方面,在 MS 将多个 SDU 组合成单个 PDU 并且发送该 PDU(打包)的情况下,可以减少开销。在这一情况下,由于 BS 不能识别出减少的量,所以 BS 向 BS 过量地分配无线资源。这也导致浪费无线资源的问题。

发明内容

[0033] 本发明可以提供一种无线带宽分配方法和无线基站,其基本上消除了由相关技术领域的限制和不足所造成的问题中的一个或者更多个问题。

[0034] 本发明的特征和优点在以下描述中加以阐明,并且在一定程度上根据所述描述和附图而变得清楚,或者可以通过根据在所述描述中提供的教导对本发明的实施而习知。通过用使本领域普通技术人员能够实施本发明的完整、清楚、简洁和准确的术语而在说明书中特别指出的无线带宽分配方法和无线基站,将会实现和达到本发明的目的以及其它特征和优点。

[0035] 为了实现与本发明的目的一致的这些和其它优点,如这里所实施和广义描述的那样,本发明的实施例提供了一种用于基于来自无线终端的带宽请求、向无线终端分配无线带宽的无线基站,所述无线基站包括:接收部分,配置用以从无线终端接收在所分配的无线带宽中发送的目标数据,所述目标数据包括:对其执行了组合处理或者划分处理的一个或者更多个用户分组,以及与组合处理或者划分处理有关的数据;以及更新部分,配置用以增加或者减少带宽请求的总量。

[0036] 另外,本发明的另一实施例提供了一种用于基于来自无线终端的带宽请求、向无线终端分配无线带宽的无线基站,所述无线基站包括:接收部分,配置用以从无线终端接收在所分配的无线带宽中发送的目标数据,无线终端能够在该目标数据中包括响应消息;以及更新部分,配置用以在由接收部分接收的目标数据中包括所述响应消息的情况下,增加将要向无线终端分配的带宽请求的总量。

[0037] 另外,本发明的另一实施例提供了一种在无线通信系统中使用的无线带宽分配方法,在所述无线通信系统中,用户分组被封装并且在无线基站与无线终端之间传递,所述方法包括以下步骤:a) 通过使用由无线基站分配的无线带宽,从无线终端发送目标数据;b) 接收目标数据;以及 c) 根据目标数据是否包括与组合处理有关的数据、与划分处理有关的数据或者响应消息,增加或者减少将要向无线终端分配的带宽请求。

[0038] 另外,本发明的另一实施例提供了一种在无线通信系统中使用的无线带宽分配方法,在所述无线通信系统中,用户分组被封装并且在无线基站与无线终端之间传递,所述方法包括以下步骤:a) 请求分配用于发送一个或者更多个用户分组的无线带宽;b) 根据步骤a) 的请求,更新带宽请求数量;c) 基于在步骤 b) 中更新的带宽请求数量,向无线终端分配无线带宽;d) 对用户分组执行划分处理或者组合处理;e) 根据所分配的无线带宽,向无线基站发送用户分组;以及 f) 根据对用户分组执行的划分处理或者组合处理,更新将要向无线终端分配的带宽请求。

[0039] 另外,本发明的另一实施例提供一种在无线通信系统中使用的无线基站,在所述无线通信系统中,用户分组被封装并且在无线基站与无线终端之间传递,所述无线基站包括:带宽请求接收部分,配置用以接收带宽请求,所述带宽请求请求分配用于发送一个或者更多个用户分组的无线带宽;带宽请求数量更新部分,配置用以基于所接收的带宽请求,更新带宽请求数量;分配部分,配置用以基于更新的带宽请求数量,向无线终端分配无线带宽;检测部分,配置用以检测在用户分组中包括的子报头;以及确定部分,配置用以根据子报头来确定是否对用户分组执行划分处理或组合处理;其中带宽请求数量更新部分被配置用以通过根据确定部分的确定结果来增加或者减少带宽请求数量,更新带宽请求数量。

[0040] 本发明的其它目的和更多特征将从结合附图阅读时的以下详细描述中变得清楚。

附图说明

- [0041] 图 1 是示出 IEEE802.16d/e 的服务图的示意图;
- [0042] 图 2 是示出在实际分配用于发送数据的带宽之前所执行的序列的示意图;
- [0043] 图 3 是示出 UL-MAP 消息的格式的示意图;
- [0044] 图 4 是示出响应于例如 BR 报头而生成的 UL-MAP 消息的例子的示意图;
- [0045] 图 5A 和 5B 是用于描述 BR 报头的示意图;
- [0046] 图 6 是用于描述准许管理子报头和 MAC-PDU 的示意图;
- [0047] 图 7 是用于描述打包处理的示意图;
- [0048] 图 8 是用于描述 PSH 的示意图;
- [0049] 图 9 是用于描述分段处理的示意图;
- [0050] 图 10 是用于描述 FSH 的示意图;
- [0051] 图 11 示出由于执行分段而生成开销的示例处理;

- [0052] 图 12 是示出根据本发明实施例的包括无线基站和无线终端的无线通信系统的配置的示意图；
- [0053] 图 13 是示出根据本发明实施例的无线基站的框图；
- [0054] 图 14 是示出根据本发明实施例的无线终端的框图；
- [0055] 图 15 是示出根据本发明实施例的在 MS 生成包括用户分组的发送数据 (SDU) 时执行的操作的流程图；
- [0056] 图 16 是示出根据本发明实施例的在 MS 发送数据 (SDU) 时执行的操作的流程图；
- [0057] 图 17 是示出根据本发明实施例的在 BS 接收带宽请求时由 BS 执行的更新带宽请求数量操作的流程图；
- [0058] 图 18 是根据本发明实施例的带宽请求数量管理的例子；
- [0059] 图 19 是示出根据本发明实施例的在 BS 分配带宽时执行的操作的流程图；
- [0060] 图 20 是示出根据本发明实施例的在 BS 接收 PDU 时由 BS 执行的更新带宽请求数量操作的流程图；
- [0061] 图 21 是示出根据本发明第一实施例的在执行分段处理情况下的带宽分配请求 / 带宽分配的序列的图；
- [0062] 图 22 是示出根据本发明第一实施例的在执行打包处理情况下的带宽分配请求 / 带宽分配的序列的图；
- [0063] 图 23 是示出根据本发明第一实施例的在执行打包处理和分段处理情况下的带宽分配请求 / 带宽分配的序列的图；
- [0064] 图 24 是示出根据本发明实施例的在接收 PDU 的情况下、BS 更新带宽请求数量的操作例子的流程图；
- [0065] 图 25 是示出根据本发明第二实施例的在执行分段处理情况下的带宽分配请求 / 带宽分配的序列的图；
- [0066] 图 26 是示出根据本发明第二实施例的在执行打包处理情况下的带宽分配请求 / 带宽处理的序列的图；
- [0067] 图 27 是示出根据本发明另一实施例的在 BS 接收 PDU 时由 BS 执行的更新带宽请求数量操作的流程图；
- [0068] 图 28 是示出根据本发明第二实施例的在执行打包处理和分段处理情况下的带宽分配请求 / 带宽分配的序列的图；
- [0069] 图 29 是示出根据本发明第二实施例的在接收 PDU 的情况下、BS 更新带宽请求数量的操作例子的流程图；
- [0070] 图 30 是示出根据本发明第三实施例的在执行分段处理情况下的带宽分配请求 / 带宽分配的序列的图；
- [0071] 图 31 是根据本发明实施例的当 BS 接收具有除 FSH 或者 PSH 以外的子报头的 PDU 时、由 BS 执行的更新带宽请求数量操作的流程图；
- [0072] 图 32 是用于描述根据本发明实施例的 ARQ 反馈子报头 (ASH) 的示意图；
- [0073] 图 33 是根据本发明实施例的 ARQ_Block 的示意图；
- [0074] 图 34 是示出根据本发明实施例的选择性 Ack MAP 的格式的示意图；
- [0075] 图 35 是用于描述根据本发明实施例的选择性 Ack 的示意图；

[0076] 图 36 是用于描述根据本发明实施例的块序列的示意图 ; 以及

[0077] 图 37 是用于描述根据本发明实施例的块序列 ACK 的示意图。

具体实施方式

[0078] 在下文中参照附图来描述本发明的实施例。

[0079] [无线通信系统]

[0080] 图 13 是示出根据本发明实施例的无线基站 10 的框图。在图 13 中，无线基站 10 包括 : 天线 11，用于相对于无线终端传递 (发送 / 接收) 无线信号 ; 以及双工器 12，其由基站的发送器部 (未示出) 和接收器部 (未示出) 共享。接收器部包括 : 例如，接收部分 13，用于接收信号 ; 解调部分 14，用于解调在接收部分 13 接收的信号 (接收信号) ; 解码部分 15，用于解码在解调部分 14 解调的接收信号 ; 控制数据提取部分 16，用于从解码数据中提取控制数据 (例如 BR 报头) 并且向控制部分 20 提供提取到的数据，以及向分组再现部分 17 传送其它数据 (例如用户数据) ; 以及分组再现部分 17，用于将从控制数据提取部分 16 传送的数据形成为分组并且向 NW 接口部分 22 提供分组，以及提取分组子报头 (PSH) 或者分段子报头 (FSH) 和向控制部分 20 提供提取到的子报头。

[0081] NW 接口部分 22 是相对于用于执行分组通信的路由设备 (未示出) 的接口。路由设备连接到多个无线基站并且控制数据 (例如分组数据) 的路由。

[0082] 分组区分部分 23 用于区分在 NW 接口部分 22 接收的分组数据中包括的 IP 地址，并且基于 IP 地址数据来指定目的 MS。例如，存储了 IP 地址数据与 MS 之间的对应关系的分组区分部分 23 获得对应 MS 的 ID。还存储了 QoS 数据与 ID 之间的对应关系的分组区分部分 23 获得 QoS 数据。然后，分组区分部分 23 将带宽分配请求与 ID、QoS 数据和数据大小一起发送到控制部分 20。分组区分部分 23 还将从 NW 接口部分 22 接收的分组数据发送到分组缓冲部分 24。分组缓冲部分 24 存储从分组区分部分 23 接收的分组数据。

[0083] 就下行方向 (从 BS 到 MS) 上的业务而言，当接收到带宽分配请求时，控制部分 20 选择将要向其分配带宽的 MS，并且指示分组缓冲部分 24 和 PDU 生成部分 25 来调度对用户数据的发送。控制部分 20 还生成控制数据，并且指示 PDU 生成部分 25 以与用户数据相同的方式来发送控制数据。

[0084] 就上行方向 (从 MS 到 BS) 上的业务而言，控制部分 20 基于控制数据提取部分 16 所提供的 BR 报头的数据来管理带宽请求的量，生成表示将要向 MS 分配的上行带宽的分配数据 (MAP 消息)，并且指示 PDU 生成部分 25 使该分配被发送到 MS。

[0085] 控制部分 20 还对所接收的控制数据执行各种处理。例如，控制部分 20 执行对 MS 所支持的功能的注册、对 MS 的认证、密钥生成 / 密钥交换以及对无线信道状态的管理。另外，控制部分 20 连接到存储部分 21。存储部分 21 存储将要存储于 BS 中的各种数据。例如，存储部分 21 存储在从 MS 接收的控制数据中包括的 MS 的功能数据、认证数据、密钥数据、无线信道数据以及连接的 QoS 数据。存储部分 21 还用于存储和管理 BS 的资源使用状态。(下文所述的) 带宽请求数量管理表存储于存储部分 21 中。

[0086] PDU 生成部分 25 用于以使得发送数据 (例如用户数据、控制数据) 包含于根据同步信号 (前导码 (preamble)) 而生成的无线帧中的方式生成 PDU。PDU 生成部分 25 将生成的 PDU 发送到编码部分 26。编码部分 26 对 PDU 数据执行编码处理 (例如纠错数据编码)

并且将编码的 PDU 数据发送到调制部分 27。然后，调制部分 27 对 PDU 数据执行调制并且将经调制的 PDU 数据发送到发送部分 28。然后，发送部分 28 经由天线 11 将 PDU 数据作为无线信号发送。

[0087] [无线终端的配置]

[0088] 图 14 是示出根据本发明实施例的无线终端 30 的框图。在图 14 中，无线终端包括天线 31，所述天线用于在无线基站与双工器 32 之间传递（发送 / 接收）无线信号，所述双工器由发送器部 42 和接收器部 33 共享。接收器部包括：例如，接收部分 34，用于接收信号；解调部分 35，用于解调在接收部分 34 接收的信号（接收信号）；解码部分 36，用于解码在解调部分 35 解调的接收信号；以及控制数据提取部分 37，用于从解码数据中提取控制数据并且向控制部分 40 提供提取到的数据，以及向数据处理部分 38 传送其它数据（例如用户数据）。

[0089] 数据处理部分 38 用于对在所接收的数据中包括的数据执行各种处理，比如显示数据或者输出音频数据。另外，数据处理部分 38 还将想要发送到通信伙伴的用户数据（发送数据）提供给发送器部 42 的 PDU 缓冲部分 43。

[0090] PDU 缓冲部分 43 用于存储从数据处理部分 38 接收的发送数据，根据来自控制部分 40 的指定来读出所存储的发送数据，并且将指定的发送数据输出到编码部分 44。

[0091] 根据控制部分 40 的控制，编码部分对发送数据进行编码，调制部分 45 调制经编码的发送数据，而发送部分 46 经由天线 31 将经调制的发送数据作为无线信号发送。

[0092] 控制部分 40 用于对从 BS 接收的或者将要发送到 BS 的控制数据执行各种处理。例如，控制部分 40 执行对 MS 所支持的功能的注册、认证、密钥生成 / 密钥交换以及对无线信道状态的管理。另外，控制部分 40 基于从 BS 接收的分配数据来控制发送处理部分 42，使得用户数据或者控制数据可以发送到 BS，所述分配数据表示将要向 MS 分配的上行带宽。在需要分配带宽的情况下，控制部分 40 指示发送处理部分 42 向 BS 发送要求分配带宽的连接的 BR 报头。

[0093] < 第一实施例 >

[0094] 如上所述，无线基站基于来自无线终端的带宽请求来执行向无线终端分配无线带宽的处理。根据本发明的第一实施例，在无线终端发送通过对一个或者更多个用户分组执行划分处理（分段）或者组合处理（打包）而获得的数据的情况下，无线基站被配置用以基于从无线终端接收的包括与用户分组的打包或者分段有关的数据在内的数据，增加或者减少将要向无线终端分配的带宽请求总量。因而，即使在无线终端对用户分组执行分段或者打包的情况下，仍可自适应地更新将要向无线终端分配的带宽请求总量。

[0095] < 在 MS 生成发送数据期间的处理 >

[0096] 图 15 是示出在 MS 生成包括例如含有用户数据的用户分组的发送数据（SDU）时执行的操作的流程图。在 MS 中，当上层协议生成 SDU（例如 IP 分组）时（步骤 S1），基于 SDU 的报头数据对连接进行分类（区分）（步骤 S2）。

[0097] 然后，生成与所述连接对应的报头并且向该报头供应必要的报尾（例如 CRC），以由此形成 PDU（通过对 SDU 执行例如封装而获得的数据和无线分组）（步骤 S3）。在所述连接受到加密的情况下，向 PDU 供应必要的数据（例如分组号、认证码）并且对 PDU 进行加密。在本发明的下述实施例中，可以在报头或者报尾中包括分组号和认证码。

[0098] 然后,计算 PDU 的长度(步骤 S4)。然后,MS 通过向 BS 发送包括算出的 PDU 长度的带宽分配数据(例如 BR 报头)来请求带宽分配。更具体地,在本例中,通过在假设未执行分段(未同时生成 SDU)或者打包(未将 SDU 组合成单个 PDU)的情况下计算 PDU 的长度,并且将算出的长度的总和发送到 BS,来请求分配带宽。

[0099] 通过使用 BR 报头或者捎带 BW 请求,不仅可以在生成 SDU 的情况下而且可以在生成用于控制信号的子报头(ARQ 反馈报头 / 子报头)的情况下请求带宽。

[0100] <在 MS 发送数据(SDU)期间的处理>

[0101] 图 16 是示出在 MS 发送数据(SDU)时执行的操作的流程图。

[0102] 当 BS 分配无线带宽时(步骤 S11),MS 确定所分配的带宽的数量是否足以用于发送单个 PDU(步骤 S12)。

[0103] 在所分配的带宽充足的情况下,考虑在执行打包时子报头的增加以及报头和报尾的减少,确定是否可以发送在下一 PDU 中包括的 SDU(步骤 S13)。

[0104] 在不能实现通过打包在下一 PDU 中包括的 SDU 来发送下一 PDU 的情况下,发送第一 PDU(步骤 S14)。在这一情况下,可发送用于请求用于发送下一 PDU 的无线带宽的 BR 报头或者捎带 BW 请求。

[0105] 另一方面,在可以实现下一 PDU 的发送情况下,提取在下一 PDU 中包括的 SDU 并且将所述 SDU 与第一 PDU 的净荷打包,以由此生成新 PDU(步骤 S15)。在这一情况下,向新 PDU 中的每个 SDU 添加打包子报头(PSH)。重复这一操作直至用于发送新 PDU 的所有无线带宽都被使用(耗尽),以由此发送其中打包有多个 SDU 的新 PDU。

[0106] 另外,在第一 PDU 不能在所分配的带宽内发送的情况下,对 PDU 内的 SDU 划分(分段),以便使 PDU 能够在所分配的无线带宽内发送(步骤 S16)。然后,通过向经划分的 SDU 的第一部分(第一 SDU 部分)添加报头、报尾以及分段子报头(FSH)来形成第一分段 PDU,并且发送所述第一分段 PDU(步骤 S17)。然后,以相同方式,通过向经划分的 SDU 的剩余部分(最后 SDU 部分)添加报头、报尾以及分段子报头(FSH)来形成第二分段 PDU,并且等待分配无线带宽(步骤 S18)。

[0107] 向第一 SDU 部分添加的 FSH 的 FC 位包括‘10’(第一分段)。向最后 SDU 部分添加的 FSH 的 FC 位包括‘01’(最后分段)。另外,在最后 SDU 部分被进一步划分成两个部分的情况下,前一部分为中间 SDU 部分(FC 位=‘11’(中间分段)),而后一部分变为最后 SDU 部分。

[0108] <BS 在接收带宽请求时更新带宽请求数量的处理>

[0109] 图 17 是示出在 BS 接收带宽请求时由 BS 执行的更新带宽请求数量的操作的流程图。

[0110] 在图 17 中,BW 请求对应于例如 BR 报头或者捎带 BW 请求(PBR)。

[0111] 在 BS 接收 BR 报头或者 PBR 时(步骤 S21),BS 更新带宽请求数量。更具体地,BS 参考在用于发送 BR 报头或者 PBR 的报头中包括的 CID,在带宽请求数量管理表中搜索与该 CID 对应的带宽请求数量,并且更新对应的带宽请求数量(步骤 S22)。图 18 示出带宽请求数量管理表的例子。

[0112] 在所接收的 BR 报头为“合计”型的情况下,用 BR 报头内的数据重写对应的带宽请求数量。在所接收的 BR 报头或者 PBR 为“增量”型的情况下,向对应的带宽请求数量增加

BR 报头或者 PBR 中所包括的值。注意,所有 PBR 都是“增量”型。

[0113] <BS 在分配带宽时更新带宽请求数量的处理>

[0114] 图 19 是示出在 BS 分配带宽时由 BS 执行的更新带宽请求数量的操作的流程图。

[0115] BS 确定应当按照每一预定无线帧(例如 5ms)向哪个 MS 以及该 MS 的哪个 CID 分配无线带宽(步骤 S23),并且通过向所确定的 MS 发送 MAP 数据,向所确定的 MS 的所确定 CID 分配无线带宽(步骤 S24)。然后,在向 CID 分配无线带宽(无线资源)时,更新与 CID 对应的带宽请求数量(步骤 S25)。也就是说,从带宽请求数量中减去与所分配的数量对应的量。

[0116] <BS 在接收 PDU 时更新带宽请求数量的处理>

[0117] 图 20 是示出在 BS 接收 PDU 时、由 BS 执行的更新带宽请求数量的操作的流程图。

[0118] 在 BS 从 MS 接收到 PDU 时(步骤 S31),BS 确定 PDU 中包括的 SDU 是否被分段(划分)或者多个 SDU 是否被打包(组合)成 PDU(步骤 S32-34)。在 PDU 的 SDU 既未被分段也未被打包的情况下,不执行对带宽请求数量的更新,并且操作返回到步骤 S31(步骤 S34)。

[0119] 更具体地,BS 基于在所接收的 PDU 中包括的数据(表示 SDU 配置的数据(表示与分段或者打包有关的数据的报头数据))来计算将要增加或者减少的带宽数量,并且基于算出的带宽数量来更新带宽请求数量(将要分配的无线带宽)。

[0120] 在所接收的 PDU 中包括分段的 SDU 部分情况下,更新带宽请求数量的方法根据 FSH 的 FC 位值而不同。

[0121] (1) 在 FC 位=‘10’第一分段的情况下

[0122] 在这一情况下,与 i) 向第一 SDU 部分添加的 FSH、ii) 向最后 SDU 部分添加的报头、iii) 向最后 SDU 部分添加的报尾、以及 iv) 向最后 SDU 部分添加的另一 FSH 相当的量是新生成(出现)的数据数量。因此,向带宽请求数量添加“ $2 \times \text{FSH} + \text{报头} + \text{报尾}$ ”这一数量(步骤 S35 和 S36)。

[0123] (2) 在 FC 位=‘11’中间分段的情况下

[0124] 在这一情况下,与 i) 向最后 SDU 部分添加的报头、ii) 向最后 SDU 部分添加的报尾、以及 iii) 向最后 SDU 部分添加的 FSH 相当的量是新生成(出现)的数据数量。因此,向带宽请求数量添加“ $\text{FSH} + \text{报头} + \text{报尾}$ ”这一数量(步骤 S37 和 S38)。

[0125] (3) 在 FC 位=‘01’最后分段的情况下

[0126] 在这一情况下,没有新数据生成。因此不执行对带宽请求数量的更新,并且操作返回到步骤 S31(步骤 S37)。

[0127] 在多个 SDU 被被打包到所接收的 PDU 中的情况下,与向每个 SDU 添加的 PSH(打包子报头)相当的量是新生成(出现)的数据数量。此外,与最初向打包的 SDU 添加的报头和报尾相当的量是将要减少的数据数量(步骤 S39)。也就是说,在 PDU 中包括的 SDU 的数目为 N 的情况下,向带宽请求数量增加与“ $N \times \text{PSH} - (N-1) \times (\text{报头} + \text{报尾})$ ”相当的量。一般来说,满足“ $N \times \text{PSH} < (N-1) \times (\text{报头} + \text{报尾})$ ”这一关系。因此,带宽请求数量通常减少。

[0128] <根据本发明第一实施例的在执行分段处理情况下的带宽分配请求 / 带宽分配的序列>

[0129] 图 21 是示出根据本发明第一实施例的在执行分段处理情况下的带宽分配请求 / 带宽分配的序列的图。图 21 示出 MS 将用于发送包括报头和报尾(例如 CRC)的 1510 字节

数据的带宽请求发送到 BS、以便发送 1500 字节 SDU 情况下的例子。

[0130] 首先, MS 请求用于发送 1510 字节 PDU 的无线带宽分配 (SQ1)。在本例中, BS 考虑可用的无线资源, 分配 500 字节的无线带宽 (SQ2)。在这一阶段, 剩余带宽请求数量为 1010 字节。

[0131] 在从 BS 分配了 500 字节的带宽时, MS 将 1500 字节的 SDU 划分成 488 字节的第一 SDU 部分和 1012 字节的最后 SDU 部分, 向第一 SDU 部分添加报头 (H)、报尾 (CRC) 以及分段子报头 (FSH), 重构 500 字节的 PDU, 并且将 PDU 发送到 BS (SQ3)。以相同方式, 通过向 1012 字节的最后 SDU 部分添加报头、报尾以及分段子报头来生成另一 PDU。向第一 SDU 部分添加的 FSH 的 FC 位为 ‘10’ 第一分段, 而向最后 SDU 部分添加的 FSH 的 FC 位为 ‘01’ 最后分段。

[0132] 在 BS 从 MS 接收到 500 字节的 PDU 时, BS 通过参考 FSH(FC 位 = ‘10’ 第一分段) 而检测到在该 PDU 中包括第一 SDU 部分。然后, BS 向与所接收的 PDU 的 CID 对应的带宽请求数量增加 i) 向 PDU 添加的 FSH 的数据数量、ii) 向 MS 中剩余的 SDU 新添加的报头 (即向最后 SDU 部分添加的报头) 的数据数量、iii) 向 MS 中剩余的 SDU 新添加的报尾 (即向最后 SDU 部分添加的报尾) 的数据数量、以及 (iv) 向 MS 中剩余的 SDU 新添加的 FSH (即向最后 SDU 部分添加的 FSH) 的数据数量, 共计 14 字节。因而, 带宽请求数量增加至 1024 字节。

[0133] 然后, BS 从 1024 字节的带宽请求数量中将 500 字节带宽分配给 MS (SQ4)。在这一阶段, BS 识别出剩余的带宽请求数量为 524 字节。

[0134] 在向 MS 分配了 500 字节的带宽时, MS 将 1012 字节的 SDU 进一步划分成 488 字节的中间 SDU 部分和 524 字节的最后 SDU 部分。然后, 向中间 SDU 部分添加报头、报尾以及 FSH(FC 位 = ‘11’ 中间分段), 以由此生成 PDU。以相同方式, 向最后 SDU 部分添加报头、报尾以及 FSH(FC 位 = ‘01’ 最后分段), 以由此生成另一 PDU。然后, 将包括中间 SDU 部分的 PDU 发送到 BS (SQ5)。

[0135] 在 BS 从 MS 接收到 500 字节的 PDU 时, BS 通过参考 FSH(FC 位 = ‘11’ 中间分段) 而检测到在该 PDU 中包括中间 SDU 部分。然后, BS 向与所接收的 PDU 的 CID 对应的带宽请求数量增加 i) 向 MS 中剩余的 SDU 新添加的报头 (即向最后 SDU 部分添加的报头) 的数据数量、ii) 向 MS 中剩余的 SDU 新添加的报尾 (即向最后 SDU 部分添加的报尾) 的数据数量、以及 (iii) 向 MS 中剩余的 SDU 新添加的 FSH 的数据数量 (即向最后 SDU 部分添加的 FSH), 共计 12 字节。因而, 带宽请求数量增加至 536 字节。

[0136] 在向 MS 分配了 500 字节的带宽时 (SQ6), MS 将 524 字节的 SDU 进一步划分成 488 字节的中间 SDU 部分和 36 字节的最后 SDU 部分。然后, 向中间 SDU 部分添加报头、报尾以及 FSH(FC 位 = ‘11’ 中间分段), 以由此生成 PDU。以相同方式, 向最后 SDU 部分添加报头、报尾以及 FSH(FC 位 = ‘01’ 最后分段), 以由此生成另一 PDU。然后, 将包括中间 SDU 部分的 PDU 发送到 BS (SQ7)。

[0137] 在 BS 从 MS 接收到 500 字节的 PDU 时, BS 通过参考 FSH(FC 位 = ‘11’ 中间分段) 而检测到在该 PDU 中包括中间 SDU 部分。然后, BS 向与所接收的 PDU 的 CID 对应的带宽请求数量增加 i) 向 MS 中剩余的 SDU 新添加的报头 (即向最后 SDU 部分添加的报头) 的数据数量、ii) 向 MS 中剩余的 SDU 新添加的报尾 (即向最后 SDU 部分添加的报尾) 的数据数量、以及 (iii) 向 MS 中剩余的 SDU 新添加的 FSH (即向最后 SDU 部分添加的 FSH) 的数据数量,

共计 12 字节。因而,带宽请求数量增加至 48 字节。

[0138] 然后,BS 将与 48 字节的剩余带宽请求数量相当的无线带宽分配给 MS。在这一阶段,BS 识别出剩余的带宽请求数量为 0 字节 (SQ8)。

[0139] 在向 MS 分配了 48 字节的带宽时,MS 将包括 36 字节 SDU 的 PDU 发送到 BS (SQ9)。

[0140] 因此,在图 21 的上述例子中,BS 分配比 MS 所请求的 1510 字节多 38 字节的带宽。因此可以认为由于分段而在增加方向上更新了将要向 MS 分配的总带宽。

[0141] 虽然在上述例子中仅考虑 FSH 作为子报头,但是当在所接收的 PDU 中包括其它子报头(例如准许管理子报头)时,其它子报头也被考虑并且增加到带宽请求数量。另外,在 PDU 受到加密的情况下,PDU 也可以包括分组号和 / 或认证码。在这一情况下,分组号和 / 或认证码也以与报头和报尾相同的方式被考虑并且增加到带宽请求数量。

[0142] <根据本发明第一实施例的在执行打包处理情况下的带宽分配请求 / 带宽分配的序列>

[0143] 图 22 是示出根据本发明第一实施例的在执行打包处理情况下的带宽分配请求 / 带宽分配的序列的图。图 22 示出 MS 将用于发送包括报头和报尾(例如 CRC)的 1530 字节数据的带宽请求发送到 BS、以便发送每个为 500 字节的三个 SDU 的例子。

[0144] 首先,MS 请求用于发送共计 1530 字节的 PDU 的无线带宽分配 (SQ10)。在本例中,BS 考虑可用无线资源,分配 1016 字节的带宽 (SQ11)。在这一阶段,剩余带宽请求数量为 514 字节。

[0145] 在从 BS 分配了 1016 字节的带宽时,MS 使用 PSH(打包子报头)以组合每个为 500 字节的两个 SDU 并且向组合的 SDU 添加报头和报尾,以由此生成 1016 字节的 PDU 并且将生成的 PDU 发送到 BS (SQ12)。

[0146] 在 BS 从 MS 接收到 1016 字节的 PDU 时,BS 通过参考 PSH(打包子报头)而检测到在该 PDU 中包括多个组合的(打包的)SDU。然后,BS 从向在 PDU 中包括的 SDU 添加的 PSH 的数据数量中减去与最初向组合的 SDU 添加的报头和报尾相当的数据数量。向与 PDU 的 CID 对应的带宽请求数量增加通过相减而获得的值。因而,带宽请求数量减少到 510 字节。

[0147] 然后,BS 将与 510 字节的剩余带宽请求数量相当的无线带宽分配给 MS (SQ13)。在这一阶段,剩余带宽请求数量变为 0 字节。然后,MS 使用所分配的无线带宽将剩余 PDU 发送到 BS (SQ14)。在这一阶段,由于未对 PDU 执行打包或者分段,所以 BS 不更新带宽请求数量。

[0148] 因此,在图 22 的上述例子中,BS 分配比 MS 所请求的 1530 字节少 4 字节的带宽。因此,可以认为由于打包而在减少方向上更新了将要向 MS 分配的总带宽。

[0149] 由于图 22 的例子目的在于描述在执行打包处理的情况下的带宽分配操作,所以对 SDU 未执行分段处理。然而,可以对划分(分段)的 SDU 部分执行打包处理。在这样的情况下,图 22 的例子与图 21 的例子组合。<根据本发明第一实施例的在执行打包处理和分段处理情况下的带宽分配请求 / 带宽分配的序列>

[0150] 图 23 是示出根据本发明第一实施例的在执行打包处理和分段处理情况下的带宽分配请求 / 带宽分配的序列的图。图 23 示出 MS 将用于发送包括报头和报尾(例如 CRC)的 2020 字节数据的带宽请求发送到 BS、以便发送 500 字节 SDU 和 1500 字节 SDU 的例子。

[0151] 首先,MS 请求用于发送 2020 字节 PDU 的无线带宽分配 (SQ21)。在本例中,BS 考虑

可用无线资源,分配 1000 字节的无线带宽 (SQ22)。在这一阶段,剩余带宽请求数量为 1020 字节。

[0152] 在从 BS 分配了 1000 字节的带宽时,MS 使用 PSH(打包子报头)以组合 500 字节的 SDU 和 1500 字节的 SDU 中 484 字节的第一 SDU 部分,并且向组合的 SDU 添加报头 (H) 和报尾 (CRC),以由此生成 1000 字节的 PDU 并且将生成的 PDU 发送到 BS(SQ23)。向 484 字节的 SDU 部分添加的 PSH 中包括的 FC 位为‘10’第一分段,而向 MS 中剩余的 1016 字节的 SDU 部分添加的 FC 位为‘01’最后分段。

[0153] 在 BS 从 MS 接收到打包 (组合) 的 PDU 时,BS 通过参考 PSH 而检测到在该 PDU 中包括多个组合的 (打包的) SDU,并且还通过参考 PSH 中包括的 FC 位而检测到该 PDU 中的 SDU 被划分。在“N”为打包 (组合) 的 SDU 的数目的情况下,向带宽请求数量增加“ $N \times PSH - (N-1) \times (\text{报头} + \text{报尾})$ ”这一数据数量。由于向在所接收的 PDU 中包括的第一 SDU 部分 (第一分段) 添加了 PSH 而不是 FSH,所以向带宽请求数量增加与向 MS 中剩余的最后 SDU 部分新添加的 FSH+ 报头 + 报尾相当的数据数量。

[0154] 在图 23 的例子中,向带宽请求数量增加 8 字节 ($\{2 \times 3 \text{ 字节} - (2-1) \times (6 \text{ 字节} + 4 \text{ 字节}\} + 2 \text{ 字节} + 6 \text{ 字节} + 4 \text{ 字节}\} = 8$)。因而,带宽请求数量从 1020 字节增加至 1028 字节。

[0155] 然后,在 BS 将 1028 字节的无线带宽分配给 MS 时,剩余带宽请求数量变为 0(SQ24)。在 BS 接收到利用所分配的无线带宽而从 MS 发送的 PDU 时 (SQ25),BS 检测到该 PDU 包括最后 SDU 部分,不更新带宽请求数量。

[0156] 因此,在图 23 的上述例子中,虽然 MS 请求 2020 字节的无线带宽,但是 BS 比请求的无线带宽多分配 8 字节。因此,可以认为由于分段和打包而在增加方向上更新了将要向 MS 分配的总无线带宽。

[0157] <在接收 PDU 的情况下更新带宽分配请求数量>

[0158] 图 24 是示出在接收 PDU 的情况下、BS 更新带宽请求数量的操作的例子的流程图。在图 24 中,在 BS 接收到 PDU 时 (步骤 S41),BS 确定 PDU 是否具有 PSH,以便确定 PDU 是否包括打包 (组合) 的 SDU (步骤 S43)。

[0159] 在未包括打包的 SDU 的情况下 (在步骤 S43 中为“否”),BS 确定 PDU 是否具有 FSH,以便确定 PDU 是否被分段 (步骤 S44)。在 PDU 未被分段的情况下,BS 不更新带宽请求数量。在这一情况下,操作返回到步骤 S41。在 PDU 被分段的情况下,BS 以在图 20 的步骤 S35-S38 中描述的方式,根据 SDU 部分的位置 (第一 SDU、中间 SDU、最后 SDU) 来更新带宽请求数量 (步骤 S45-48)。

[0160] 在 PDU 包括打包的 SDU 情况下,BS 通过考虑增加的 PSH 和减去的报头和报尾的数据数量,来更新带宽请求数量 (步骤 S49)。也就是说,在“N”为打包 (组合) 的 SDU 的数目的情况下,向带宽请求数量 (预期的分配无线带宽) 增加“ $N \times PSH - (N-1) \times (\text{报头} + \text{报尾})$ ”这一数据数量。

[0161] 在 PDU 中包括分段的 SDU 部分的情况下 (步骤 S50),BS 根据 SDU 部分的位置 (第一 SDU、中间 SDU、最后 SDU) 来更新带宽请求数量。也就是说,在分段的 SDU 部分为第一 SDU 部分 (FC 位 = ‘10’) 的情况下 (在步骤 S51 中为“是”),向带宽请求数量增加与向 MS 中剩余的最后 SDU 部分添加的 FSH、报头以及报尾相当的数据数量 (步骤 S53)。在分段的 SDU 部分为最后 SDU 部分 (FC 位 = ‘01’) 的情况下 (在步骤 S52 中为“是”),减去与它的 FSH

相当的数据数量（步骤 S54），以便修正在打包处理中取代 FSH 的 PSH 的数据量。在 PDU 包括打包的 SDU 的情况下，在 PDU 中不会包括中间 SDU。因此，操作返回到步骤 S41。

[0162] <第二实施例>

[0163] 在重发控制比如自动重复请求 (ARQ) 有效的连接中，有必要向 PDU 添加序号，以便返回接收响应 ACK (接收结果消息)，以向发送方通知已经接收到哪个 PDU。

[0164] 这一序号包括在 FSH 或者 PSH 中。可以向包括既未分段也未打包的一个或者更多个 SDU 的 PDU 添加 FSH(FC 位 = ‘00’ :无分段)。因此，MS 请求用于发送与包括报头、FHS、SDU 以及报尾的 PDU 相当的 PDU 数据的无线带宽。

[0165] <根据本发明第二实施例的在执行分段处理情况下的带宽分配请求 / 带宽分配的序列>

[0166] 图 25 是示出根据本发明第二实施例的在执行分段处理情况下的带宽分配请求 / 带宽分配的序列的图。图 25 示出 MS 将用于发送包括报头、报尾 (例如 CRC) 以及 FSH(FC 位 = ‘00’ :无分段) 的 1512 字节数据的带宽请求发送到 BS、以便发送 1500 字节 SDU 的例子。FSH 用于表示块序号 (BSN)。

[0167] 首先，MS 请求用于发送 1512 字节 PDU 的无线带宽分配 (SQ31)。在本例中，BS 考虑可用无线资源，分配 500 字节的带宽 (SQ32)。在这一阶段，剩余带宽请求数量为 1012 字节。

[0168] 在从 BS 分配了 500 字节的带宽时，MS 将 1500 字节的 SDU 划分成 488 字节的第一 SDU 部分和 1012 字节的最后 SDU 部分，向第一 SDU 部分添加报头 (H)、报尾 (CRC) 以及分段子报头 (FSH)，重构 500 字节的 PDU，并且将该 PDU 发送到 BS (SQ33)。以相同方式，通过向 1012 字节的最后 SDU 部分添加报头、报尾以及分段子报头来生成另一 PDU。向第一 SDU 部分添加的 FSH 的 FC 位为 ‘10’ 第一分段，而向最后 SDU 部分添加的 FSH 的 FC 位为 ‘01’ 最后分段。

[0169] 在 BS 从 MS 接收到 500 字节的 PDU 时，BS 通过参考 FSH(FC 位 = ‘10’ 第一分段) 而检测到在该 PDU 中包括第一 SDU 部分。然后，BS 向与所接收的 PDU 的 CID 对应的带宽请求数量增加向 MS 中剩余的 SDU 添加的报头、报尾以及 FSH (向最后 SDU 部分添加的报头、报尾、FSH) 的数据数量，共计 12 字节。因而，带宽请求数量增加至 1024 字节。

[0170] 然后，BS 将 1024 字节带宽请求数量中的 500 字节带宽分配给 MS (SQ34)。在这一阶段，BS 识别出剩余的带宽请求数量为 524 字节。

[0171] 在向 MS 分配了 500 字节的带宽时，MS 将 1012 字节的 SDU 进一步划分成 488 字节的中间 SDU 部分和 524 字节的最后 SDU 部分。然后，向中间 SDU 部分添加报头、报尾以及 FSH(FC 位 = ‘11’ 中间分段)，以由此生成 PDU。以相同方式，向最后 SDU 部分添加报头、报尾以及 FSH(FC 位 = ‘01’ 最后分段)，以由此生成另一 PDU。然后，将包括中间 SDU 部分的 PDU 发送到 BS (SQ35)。

[0172] 在 BS 从 MS 接收到 500 字节的 PDU 时，BS 通过参考 FSH(FC 位 = ‘11’ 中间分段) 而检测到在该 PDU 中包括中间 SDU 部分。然后，BS 向与所接收的 PDU 的 CID 对应的带宽请求数量增加向 MS 中剩余的 SDU 添加的报头、报尾以及 FSH 的数据数量，共计 12 字节。因而，带宽请求数量增加至 536 字节。

[0173] 在向 MS 分配了 500 字节的带宽时 (SQ36)，MS 将 524 字节的 SDU 进一步划分成 488

字节的中间 SDU 部分和 36 字节的最后 SDU 部分。然后,向中间 SDU 部分添加报头、报尾以及 FSH(FC 位 = ‘11’ 中间分段),以由此生成 PDU。以相同方式,向最后 SDU 部分添加报头、报尾以及 FSH(FC 位 = ‘01’ 最后分段),以由此生成另一 PDU。然后,将包括中间 SDU 部分的 PDU 发送到 BS(SQ37)。

[0174] 在 BS 从 MS 接收到 500 字节的 PDU 时,BS 通过参考 FSH(FC 位 = ‘11’ 中间分段)而检测到在该 PDU 中包括中间 SDU 部分。然后,BS 向与所接收的 PDU 的 CID 对应的带宽请求数量增加向 MS 中剩余的 SDU 添加的报头、报尾以及 FSH 的数据数量,共计 12 字节。因而,带宽请求数量增加至 48 字节。

[0175] 然后,BS 将与 48 字节的剩余带宽请求数量相当的无线带宽分配给 MS。在这一阶段,BS 识别出剩余的带宽请求数量为 0 字节 (SQ38)。

[0176] 在向 MS 分配了 48 字节的带宽时,MS 将包括 36 字节 SDU 的 PDU 发送到 BS(SQ39)。

[0177] <根据本发明第二实施例的在执行打包处理情况下的带宽分配请求 / 带宽分配的序列>

[0178] 图 26 是示出根据本发明第二实施例的在执行打包处理情况下的带宽分配请求 / 带宽分配的序列的图。图 26 示出 MS 将用于发送包括报头、报尾 (例如 CRC) 以及 FSH(FC 位 = ‘00’:无分段) 的 1536 字节数据的带宽请求发送到 BS、以便发送每个为 500 字节的三个 SDU 的例子。FSH 用于表示块序号 (BSN)。

[0179] 首先,MS 请求用于发送共计 1536 字节的 PDU 的无线带宽分配 (SQ40)。在本例中,BS 考虑可用无线资源,分配 1016 字节的带宽 (SQ41)。在这一阶段,剩余带宽请求数量为 520 字节。

[0180] 在从 BS 分配了 1016 字节的带宽时,MS 使用 PSH(打包子报头)以组合每个为 500 字节的两个 SDU 并且向组合的 SDU 添加报头和报尾,以由此生成 1016 字节的 PDU 并且将生成的 PDU 发送到 BS(SQ42)。

[0181] 在 BS 从 MS 接收到 1016 字节的 PDU 时,BS 通过参考 PSH(打包子报头)而检测到在该 PDU 中包括多个组合的 (打包的) SDU。然后,BS 从与向在 PDU 中包括的 SDU 添加的 PSH 相当的数据数量中减去与最初向组合的 SDU 添加的报头、报尾以及 FSH 相当的数据数量。向与该 PDU 的 CID 对应的带宽请求数量增加通过相减而获得的值。因而,带宽请求数量减少到 512 字节。

[0182] 然后,BS 将与 512 字节的剩余带宽请求数量相当的无线带宽分配给 MS (SQ43)。在这一阶段,剩余带宽请求数量变为 0 字节。然后,MS 使用所分配的无线带宽来将剩余 PDU 发送到 BS(SQ44)。在这一阶段,由于未对 PDU 执行打包或者分段,所以 BS 不更新带宽请求数量。

[0183] <在接收 PDU 的情况下更新带宽分配请求数量>

[0184] 图 27 是示出在接收 PDU 的情况下、BS 更新带宽请求数量的操作的例子的流程图。在图 27 中,在 BS 接收到 PDU 时 (步骤 S61),BS 确定 PDU 是否包括分段的 SDU 或多个 SDU 的组合 (打包) (步骤 S62-S64)。在 PDU 未包括分段的 SDU 或者打包的 SDU 情况下 (在步骤 S64 中为“否”),BS 不更新带宽请求数量。在这一情况下,操作返回到步骤 S61。

[0185] 在 PDU 包括分段的 SDU 部分情况下,BS 根据 PDU 的 FSH 的 FC 位值来更新带宽请求数量。

[0186] (1) 在 FC 位 = ‘01’ 第一分段或者 FC 位 = ‘11’ 中间分段的情况下

[0187] 在这一情况下,与向最后 SDU 部分添加的 FSH、报头以及报尾相当的量是新生成(出现)的数据数量。因此,向带宽请求数量增加“FSH+ 报头 + 报尾”这一数量(步骤 S66)。

[0188] (2) 在 FC 位 = ‘01’ 最后分段的情况下

[0189] 在这一情况下,没有新数据生成。因此,不执行带宽请求数量的更新,并且操作返回到步骤 S61(步骤 S65)。

[0190] 在多个 SDU 被打包到所接收的 PDU 中的情况下,与向每个 SDU 添加的 PSH(打包子报头)(而不是 FSH)相当的量是新生成(出现)的数据数量。此外,与最初向打包的 SDU 添加的报头和报尾相当的量是将要减少的数据数量(步骤 S67)。也就是说,在 PDU 中包括的 SDU 的数目为 N 的情况下,向带宽请求数量增加与“ $N \times (\text{PSH}-\text{FSH}) - (N-1) \times (\text{报头} + \text{报尾})$ ”相当的量。一般来说,满足“ $N \times (\text{PSH}-\text{FSH}) < (N-1) \times (\text{报头} + \text{报尾})$ ”这一关系。因此,带宽请求数量通常减少。

[0191] <根据本发明第二实施例的在执行打包处理和分段处理情况下的带宽分配请求 / 带宽分配的序列>

[0192] 图 28 是示出根据本发明第二实施例的在执行打包处理和分段处理情况下的带宽分配请求 / 带宽分配的序列的图。图 28 示出 MS 将用于发送包括报头、报尾(例如 CRC)以及 FSH(FC 位 = ‘00’:无分段)的 2024 字节数据的带宽请求发送到 BS,以便发送 500 字节的 SDU 和 1500 字节的 SDU 的例子。FSH 用于表示块序号(BSN)。

[0193] 首先,MS 请求用于发送 2024 字节 PDU 的无线带宽分配(SQ51)。在本例中,BS 考虑可用无线资源,分配 1000 字节的带宽(SQ52)。在这一阶段,剩余带宽请求数量为 1024 字节。

[0194] 在从 BS 分配了 1000 字节的带宽时,MS 使用 PSH(打包子报头)而不是 FSH 来组合 500 字节的 SDU 和 1500 字节的 SDU 中 484 字节的第一 SDU 部分并且向组合的 SDU 添加报头(H)和报尾(CRC),由此生成 1000 字节的 PDU 并且将生成的 PDU 发送到 BS(SQ53)。向 484 字节的 SDU 部分添加的 PSH 中包括的 FC 位是‘10’第一分段,而向 MS 中剩余的 1016 字节的 SDU 部分添加的 FC 位是‘01’最后分段。

[0195] 在 BS 从 MS 接收到打包(组合)的 PDU 时,BS 通过参考 PSH 而检测到在该 PDU 中包括多个组合的(打包的)SDU,并且还通过参考在 PSH 中包括的 FC 位而检测到在 PDU 中的 SDU 被划分。在“N”为打包的(组合的)SDU 的数目的情况下,向带宽请求数量增加“ $N \times (\text{PSH}-\text{FSH}) - (N-1) \times (\text{报头} + \text{报尾})$ ”这一数据数量。由于向在所接收的 PDU 中包括的第一 SDU 部分(第一分段)添加了 PSH 而不是 FSH,所以向带宽请求数量增加与向 MS 中剩余的最后 SDU 部分新添加的 FSH+ 报头 + 报尾相当的数据数量。

[0196] 在图 28 的例子中,向带宽请求数量增加 4 字节($\{2 \times (3 \text{ 字节} - 2 \text{ 字节}) - (2-1) \times (6 \text{ 字节} + 4 \text{ 字节})\} + \{2 \text{ 字节} + 6 \text{ 字节} + 4 \text{ 字节}\} = 4$)。因而,带宽请求数量从 1024 字节增加至 1028 字节。

[0197] 然后,在 BS 将 1028 字节的无线带宽分配给 MS 时,剩余带宽请求数量变为 0(SQ54)。在 BS 接收到利用所分配的无线带宽从 MS 发送的 PDU 时(SQ55),检测到该 PDU 包括最后 SDU 部分,不更新带宽请求数量。

[0198] <根据本发明第二实施例的在接收 PDU 情况下的更新带宽分配请求数量>

[0199] 图 29 是示出根据本发明第二实施例的在接收 PDU 的情况下、BS 更新带宽请求数量的操作例子的流程图。在图 29 中,在 BS 接收到 PDU(步骤 S71)时,BS 确定该 PDU 是否具有 PSH,以便确定该 PDU 是否包括打包的(组合的)的 SDU(步骤 S72-S73)。

[0200] 在未包括打包的 SDU 的情况下(在步骤 S73 中为“否”),BS 确定该 PDU 是否具有 FSH,以便确定该 PDU 是否被分段(步骤 S74)。在 PDU 未分段的情况下,BS 不更新带宽请求数量。在这一情况下,操作返回到步骤 S71。

[0201] 在 PDU 被分段的情况下,BS 根据 PDU 的 FSH 的 FC 位值来更新带宽请求数量。

[0202] (1) 在 FC 位=‘10’第一分段或者 FC 位=“11”中间分段的情况下

[0203] 在这一情况下,与向最后 SDU 部分添加的 FSH、报头以及报尾相当的量是新生成(出现)的数据数量。因此,向带宽请求数量增加“FSH+ 报头 + 报尾”这一数量。

[0204] (2) 在 FC 位=‘01’最后分段的情况下

[0205] 在这一情况下,没有新数据生成。因此,不执行带宽请求数量的更新,并且操作返回到步骤 S71(步骤 S75)。

[0206] 在多个 SDU 被打包到所接收的 PDU 中的情况下,与向每个 SDU 添加的 PSH(打包子报头)(而不是 FSH)相当的量是新生成(出现)的数据数量。此外,与最初向打包的 SDU 添加的报头和报尾相当的量是将要减少的数据数量。也就是说,在 PDU 中包括的 SDU 的数目为 N 的情况下,向带宽请求数量增加与“ $N \times (PSH-FSH)-(N-1) \times (\text{报头} + \text{报尾})$ ”相当的量(步骤 S77)。

[0207] 在分段的 SDU 被打包并且分段的 SDU 的位置为中间部分或者最后部分的情况下,没有新数据生成(出现)。因此,操作返回到步骤 S71 而不更新带宽请求数量(在步骤 79 中为“否”)。

[0208] 在分段的 SDU 被打包并且分段的 SDU 的位置为第一部分的情况下,与向最后 SDU 部分添加的 FSH、报头以及报尾相当的量是新生成(出现)的数据数量。因此,向带宽请求数量增加“FSH+ 报头 + 报尾”这一数量(步骤 S79-S80)。

[0209] <第三实施例>

[0210] 为了使 MS 响应于 ARQ 而返回 ARQ_ACK,有必要向 BS 报告控制数据(例如捎带请求、BR 报头)。本发明的以下第三实施例描述在接收到与 ARQ_ACK 有关的控制数据的情况下更新带宽请求数量的示例操作。

[0211] <根据本发明第三实施例的在执行分段处理情况下的带宽分配请求 / 带宽分配的序列>

[0212] 图 30 是示出根据本发明第三实施例的在执行分段处理情况下的带宽分配请求 / 带宽分配的序列的图。图 30 示出 MS 将用于发送包括报头、报尾(例如 CRC)以及 FSH(FC = ‘00’:无分段)的 1512 字节数据的带宽请求发送到 BS、以便发送 1500 字节 SDU 的例子。FSH 用于表示块序号(BSN)。

[0213] 首先,MS 请求用于发送 1512 字节 PDU 的无线带宽分配(SQ61)。在 MS 从 BS 接收到具有有效 ARQ 的 PDU(SQ62)并且能够将接收响应 ACK 发送到 BS 时,BS 将 500 字节的无线带宽分配给 MS(SQ63)。在这一阶段,剩余带宽请求数量为 1012 字节。

[0214] 在从 BS 分配了 500 字节的带宽时,MS 将 1500 字节的 SDU 划分成 484 字节的第一 SDU 部分和 1016 字节的最后 SDU 部分,向第一 SDU 部分添加报头(H)、报尾(CRC)、分段子报

头 (FSH) 以及 ARQ 反馈子报头 (ASH), 重构 500 字节的 PDU, 并且将该 PDU 发送到 BS (SQ64)。

[0215] 在这一情况下, ASH 包括例如由 MS 接收的 PDU 的序号或者 CID, 并且具有 4 字节的长度。以相似方式, 通过向 1016 字节的最后 SDU 部分添加报头、报尾以及分段子报头来生成另一 PDU。向第一 SDU 部分添加的 FSH 的 FC 位为 ‘10’ 第一分段, 而向最后 SDU 部分添加的 FSH 的 FC 位为 ‘01’ 最后分段。

[0216] 在 BS 从 MS 接收到 500 字节的 PDU 时, BS 首先检测到在该 PDU 中包括除 FSH 或者 PSH 以外的子报头。在本例中, BS 检测到该 PDU 包括 ASH。然后, BS 向带宽请求数量增加与 ASH 相当的数据数量。然后, BS 通过参考 FSH(FC 位 = ‘10’ 第一分段) 而检测到在 PDU 中包括第一 SDU 部分。然后, BS 向与所接收的 PDU 的 CID 对应的带宽请求数量增加向 MS 中剩余的 SDU 添加的报头、报尾以及 FSH(向最后 SDU 部分添加的报头、报尾以及 FSH) 的数据数量, 共计 12 字节。因而, 带宽请求数量增加至 1024 字节。

[0217] 然后, BS 将 1024 字节的带宽分配给 MS (SQ65)。在这一阶段, 剩余带宽请求数量变为 0 字节。然后, MS 使用所分配的无线带宽将剩余 PDU 发送到 BS (SQ66)。然后, BS 检测所接收的 PDU 包括最后 SDU 部分, 不更新带宽请求数量。

[0218] <BS 在接收到具有除 FSH 或者 PSH 以外的子报头的 PDU 时, 更新带宽请求数量的处理>

[0219] 图 31 是示出在 BS 接收到具有除 FSH 或者 PSH 以外的子报头的 PDU 时, 由 BS 执行的更新带宽请求数量的操作的流程图。

[0220] 在 BS 接收到 PDU 时 (步骤 S81), BS 确定该 PDU 是否包括除 FSH 或者 PSH 以外的子报头 (步骤 S82、S83)。在 PDU 包括除 FSH 或者 PSH 以外的子报头比如 AQR 反馈子报头 (在步骤 S83 中为 “否”) 的情况下, BS 向带宽请求数量增加与子报头相当的数据数量 (步骤 S84)。在步骤 S84 之后的步骤与上述本发明第二实施例的步骤基本上相同, 在上述本发明第二实施例的步骤中, 根据 PDU 是否包括分段的或者打包的 SDU 来更新带宽请求数量。

[0221] 图 31 基本上是这样的图 : 向图 29 的流程图添加了确定在 PDU 中是否包括除 FSH 或者 PSH 以外的子报头的步骤 (步骤 S82、S83) 和向带宽请求数量增加与该子报头 (例如 ARQ 反馈子报头) 相当的数据数量的步骤 (步骤 S84)。也可以在上述其它流程图中包括这些步骤。

[0222] <ARQ 反馈子报头 >

[0223] ARQ 是用于向发送者 (发送器) 侧报告在无线部中是否有任何分组错误 (ACK : 确认) 并且在有错误时重发数据的 MAC 层功能。ARQ 反馈子报头 (ASH) 用来发送 ACK。用于发送 ARQ ACK 的另一方法是 MAC 管理消息中的 ARQ 反馈消息。

[0224] 图 32(A) 示出了 ARQ 反馈子报头 (ASH) 的格式。如图 32(A) 中所示, ASH 包括多个 ARQ_Feedback-IE。每个 ARQ_Feedback-IE 表示 CID 的 ARQ_ACK。图 32(B) 示出了 ARQ_Feedback-IE 的格式。图 32(C) 是用于描述 ARQ_Feedback-IE 中的字段的图。

[0225] 如图 32(C) 中所示, 有四种 ARQ_ACK 类型 (下文描述每种 ARQ_ACK 类型的含义和对应字段)。当 MAC-SDU 被虚拟地划分成 ARQ- 块 (ARQ_Block) 时, 在 ARQ 启用连接的 FSH 或者 PSH 中提供 BSN(块序号), BSN 表示 ARQ_Block 的序号。

[0226] 图 33 是 ARQ_Block 的示意图。如图 33 中所示, MAC-SDU 被划分成多个部分, 所述部分具有在连接建立时通过信令通知的 ARQ_Block_Size。在 FSH 或者 PSH 中包括 SDU 的第

一 ARQ_Block 的 BSN。应注意,分段处理以 ARQ_Block_Size 为单位来执行。在 ARQ_ACK 中包括的 BSN 基本上表示正常接收的 MAC-PDU 的数目。为了确认 MAC-PDU 的正常接收,通过利用 CRC(循环冗余码)来执行纠错。因此,CRC 在执行 ARQ 的情况下是必要功能。

[0227] 图 34 示出了选择性 Ack MAP 的格式,选择性 Ack MAP 应用于 ARQ 类型专用字段(参见图 32(C))中的选择性 Ack(SelectiveAck)(Ack 类型=‘00’)以及累积性与选择性 Ack(Cumulative with Selective Ack)(Ack 类型=‘10’)。

[0228] 选择性 Ack MAP 表示每个 ARQ_Block 是否利用位映射被接收。ARQ_Block 的最小 BSN 是 MSB。因此,在“选择性 Ack”类型的情况下,BSN 表示选择性 Ack MAP 的 MSB。在“累积性与选择性 Ack”类型的情况下,BSN 表示成功接收到的 ARQ_Block 的最大 BSN 以及选择性 AckMAP 的 MSB。因此,用于累积性与选择性 Ack 的 MSB 设置为‘1’。

[0229] 图 35 是用于描述(1)选择性 Ack 的示意图。图 35 示出了不能接收到第二 MAC-PDU(MAC-PDU#2)的情况,在该情况下,Ack 类型=‘00’,BSN = 5,而选择性 Ack MAP =“1110011100000000”。在这一情况下,成功接收到与 BSN = 5、6、7 对应的块,未接收到与 BSN = 8、9 对应的后续块,并且成功接收到与 BSN = 10、11 和 12 对应的进一步后续块。

[0230] 另一方面,在(2)累积性与选择性 Ack 的情况下,Ack 类型=‘10’,而选择性 Ack MAP =“1001110000000000”。在这一情况下,成功接收到与 BSN = 7 对应的块,未接收到与 BSN = 8、9(MAC-PDU#2)对应的后续块,并且成功接收到与 BSN = 10、11 和 12 对应的进一步后续块。

[0231] 图 36(A)和 36(B)示出了块序列的格式,所述块序列应用于 ARQ 类型专用字段(参见图 32(C))中的累计性 Ack 与块序列 Ack(Ack 类型=‘11’).图 36(C)是用于描述块序列的字段的图。

[0232] “累积性与块序列 Ack”与“累积性与选择性 Ack”类似。然而,“累积性与选择性 Ack”类型通过利用位映射来表示是否接收到每个 ARQ_Block,而“累积性与块序列 Ack”类型将连续的 ARQ_Block 作为单个群集(序列长度为 n)来处理,并且通过向群集添加位(S. AMAP)表示是否接收到每个群集。

[0233] 图 37 是用于描述块序列 ACK 的示意图。图 37 示出了不能接收到第二 MAC-PDU(MAC-PDU#2)的情况,在该情况下,Ack 类型=‘11’,BSN = 8,S.F = 2(相当于来自块 8 的两个 PDU),S.A MAP = 01(接收到第一 PDU 但是未接收到第二 PDU),序列 1 长度 = 2(第一 PDU 是两个块),而序列 2 长度 = 3(第二 PDU 是三个块)。

[0234] 利用本发明的上述实施例,在 MS 请求 BS 分配用于发送与包括多个 SDU 的组合(打包)或者分段的 SDU 的 PDU 相当的数据的无线带宽的情况下,BS 可以计算由于打包或者分段而生成的开销的增加或者减少量,并且根据该计算来更新所请求带宽的数量。因此,MS 无需由于因打包或者分段而生成的开销的增加或者减少量而进行额外的带宽请求。由于可以防止浪费的带宽请求,所以可以高效地使用无线资源。另外,可以解决由于带宽请求导致的时间损失。

[0235] 另外,本发明不限于这些实施例,在不脱离本发明的范围的情况下可以进行变化和修改。

[0236] 本申请基于 2007 年 11 月 1 日向日本专利局提交的日本优先权申请 No. 2007-285494,该日本优先权申请的全部内容通过引用结合于此。

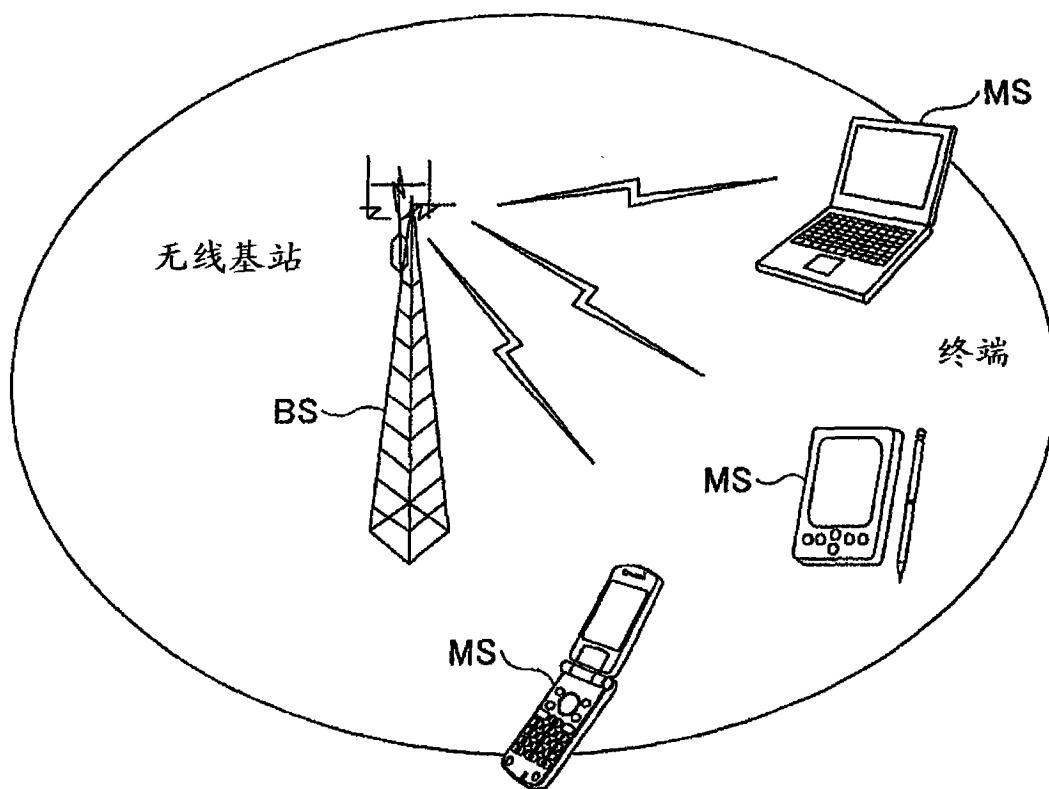


图 1

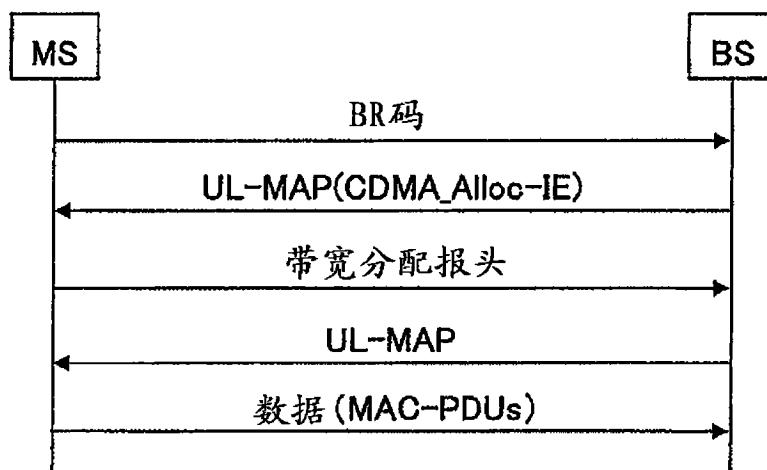


图 2

UL-MAP 消息		
字段名称	字段长度	值
管理消息类型	8位	3(表示UL-MAP消息)
保留	8位	
UCD 计数	8位	
分配开始时间	32位	
OFDMA符号的数目	8位	用于UL子帧的符号的数目 <用于OFDMA PHY的UL-MAP IE >
字段名称	字段长度	值
CID	16位	
UIUC	4位	14(表示CDMA_ALLOCATION IE)
<CDMA_Allocation IE>	32位	
字段名称	字段长度	值
持续时间	6位	时隙的数目(表示所分配的无线资源的数量)
UIUC	4位	表示将要使用的调制方法和编码方法/速率
重复编码信息	2位	表示重复码
测距码	8位	表示BS所接收的CDMA码索引
测距符号	8位	表示哪个符号对应于BS所接收的码
测距子信道	7位	表示哪个子信道对应于BS所接收的码
带宽请求命令	1位	表示MS是否利用所提供的无线资源来发送BR报头

图 3

UL-MAP 消息			
字段名称	字段长度	值	
管理消息类型 保留	8 位	3 (表示UL-MAP消息) 8 位	
UCD 计数	8 位		
分配开始时间	32 位		
OFDMA符号的数目	8 位	用于UL子帧的符号的数目	
<用于OFDMA PHY的UL-MAP IE >			
字段名称	字段长度	值	
CID	16 位	表示分配无线资源的MS	
UIUC	4 位	表示将要使用的调制方法和编码方法/速率	
持续时间	10 位	时隙的数目 (表示所分配的无线资源的数量)	
重复编码信息	2 位	表示重複码	

图 4

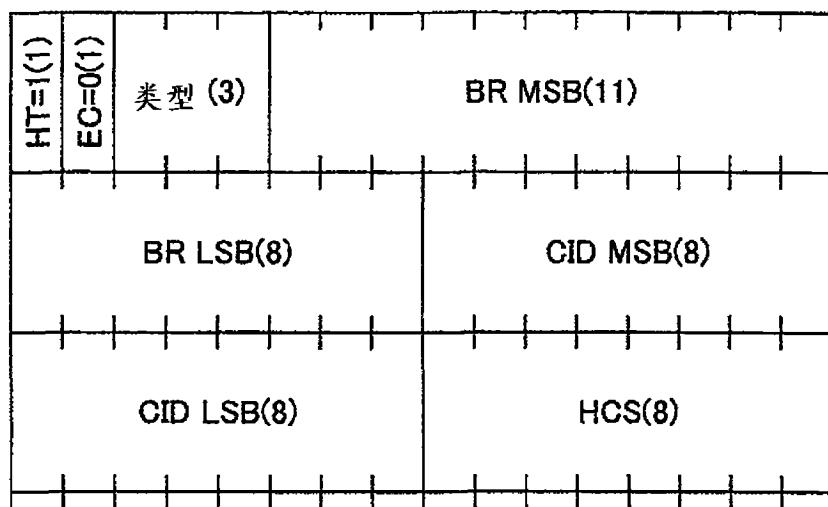


图 5A

字段名称	描述
HT: 报头类型	1=带宽请求报头 0=净荷未加密
EC: 加密控制	带宽请求类型 000: 增量 001: 合计
类型	SS所请求的上行带宽的字节数目 请求不应包括任何PHY开销
BR: 带宽请求	请求连接ID
CID: 连接标识符	用来检测报头错误
HCS: 报头检验序列	

图 5B

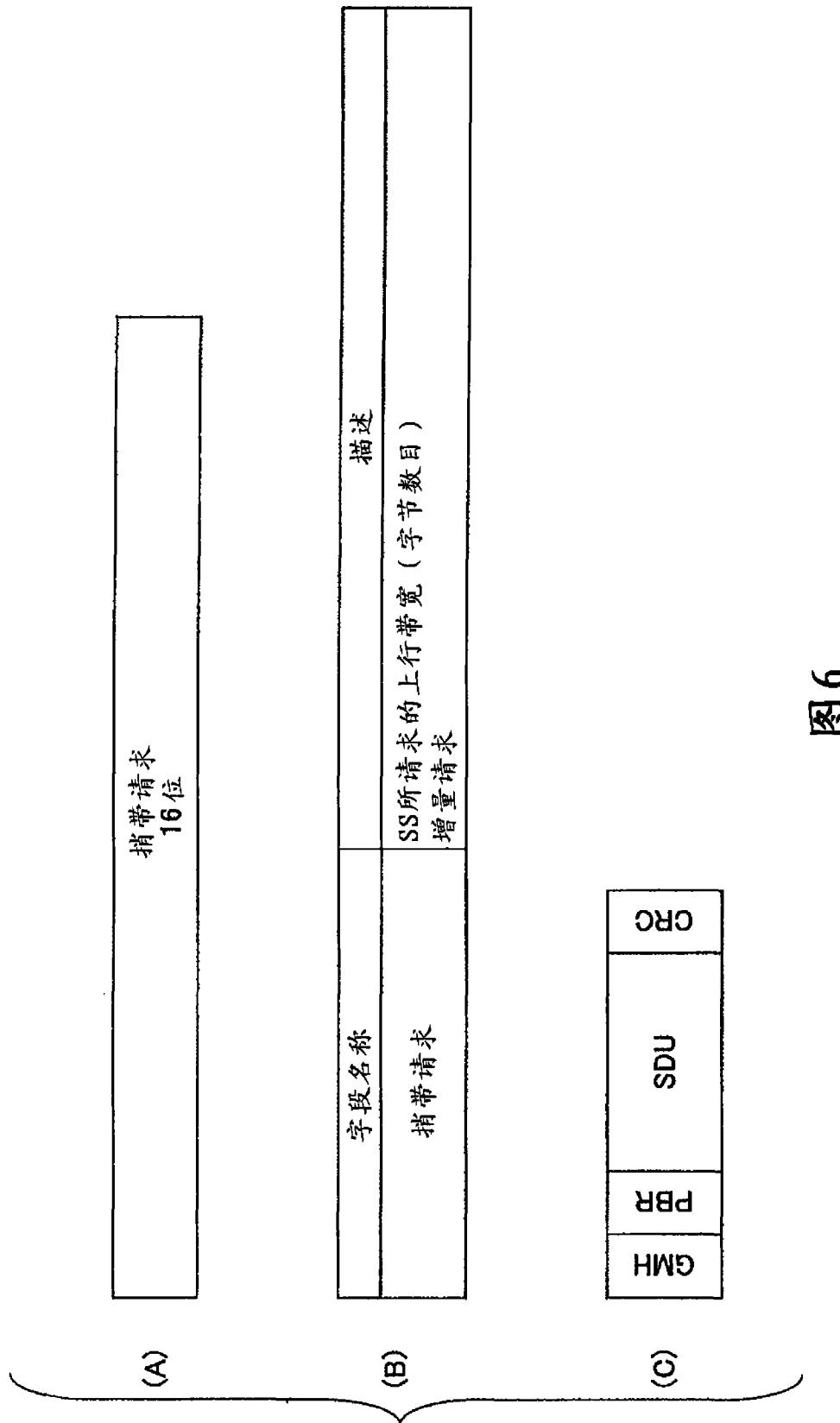
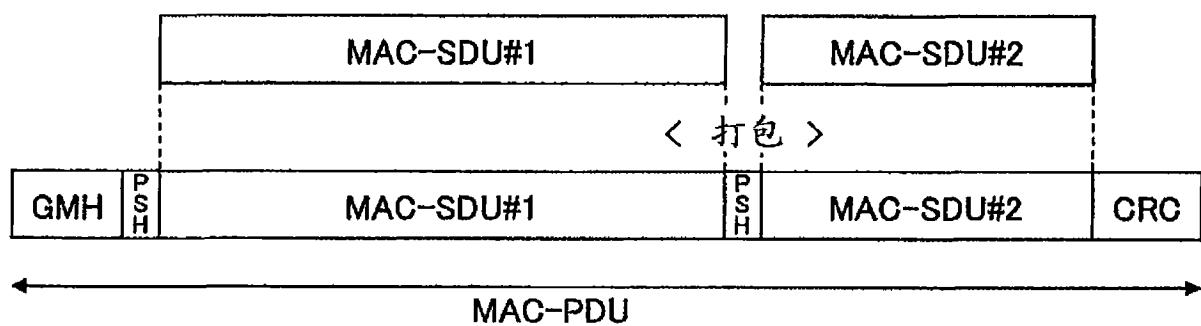


图6



GMH: 通用MAC报头
PSH: 打包子报头

图 7

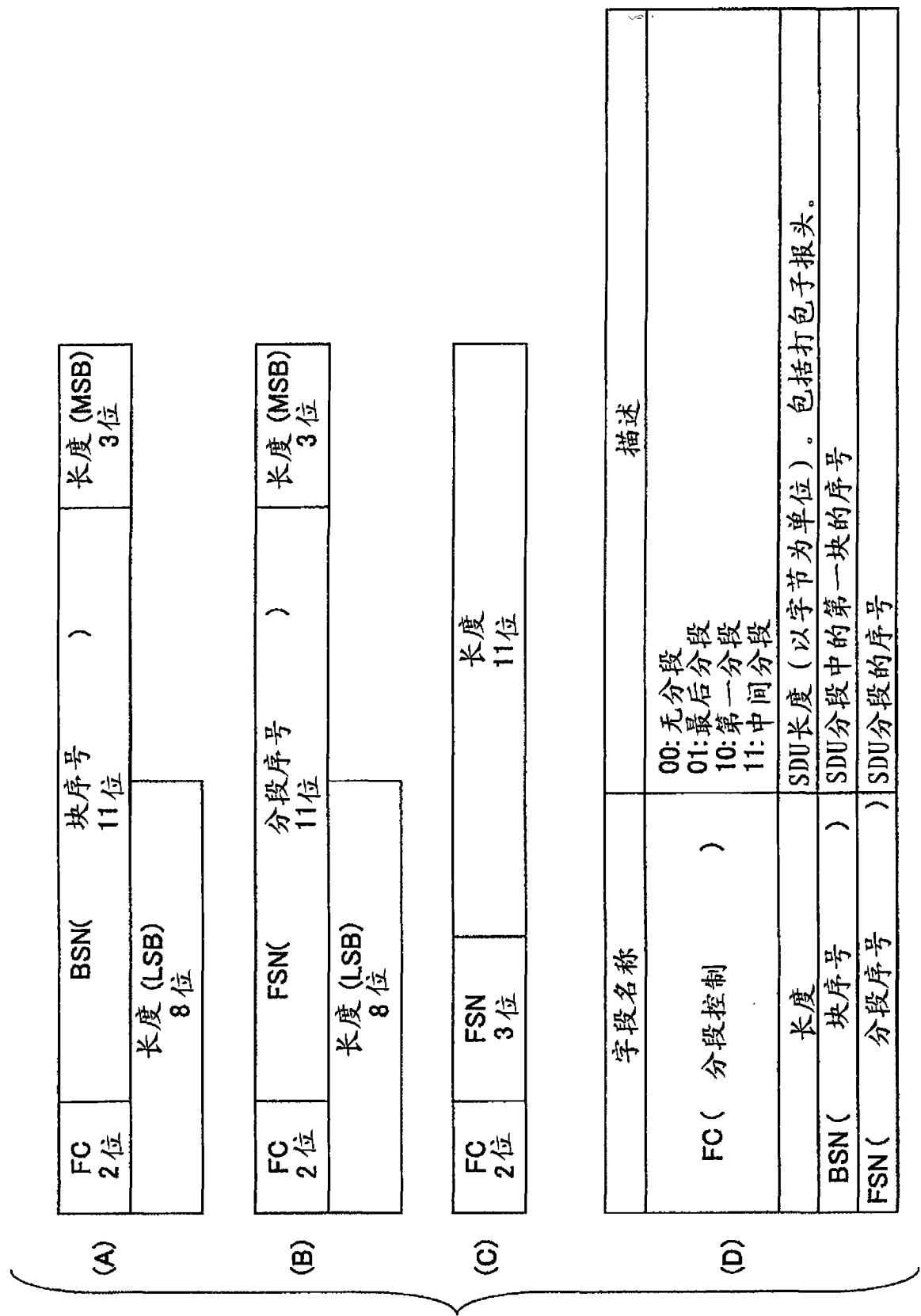


图 8

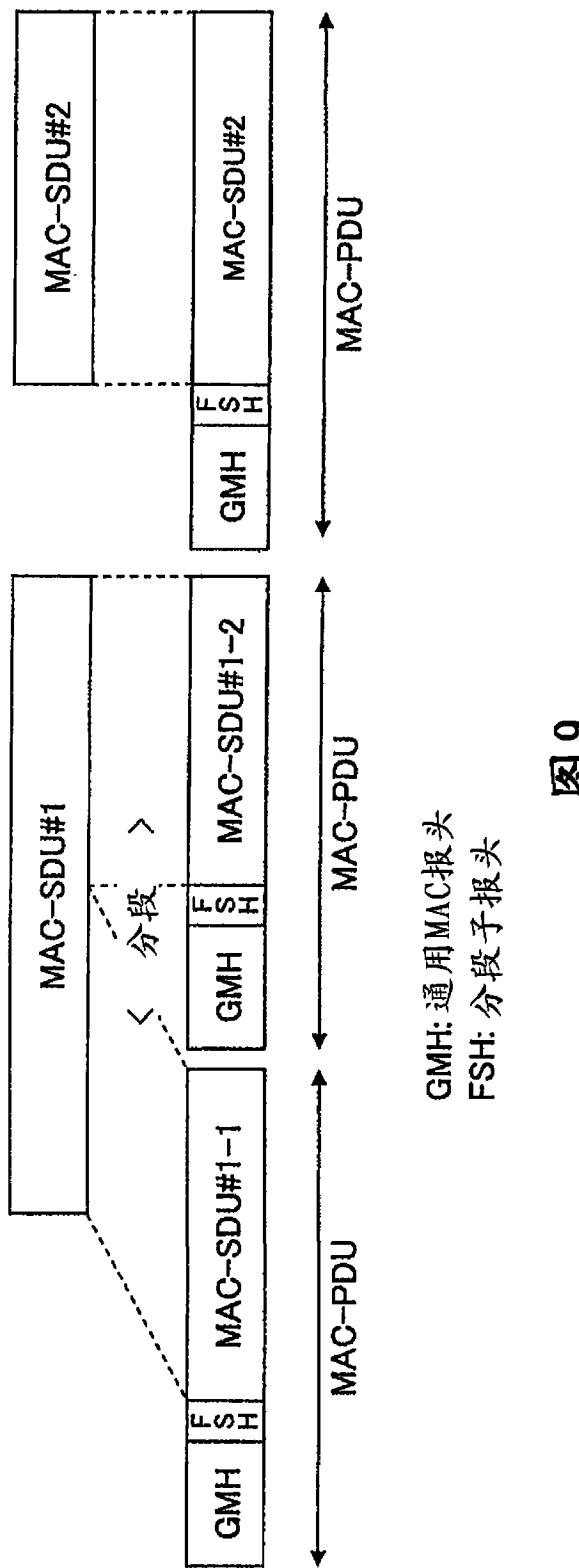


图 9

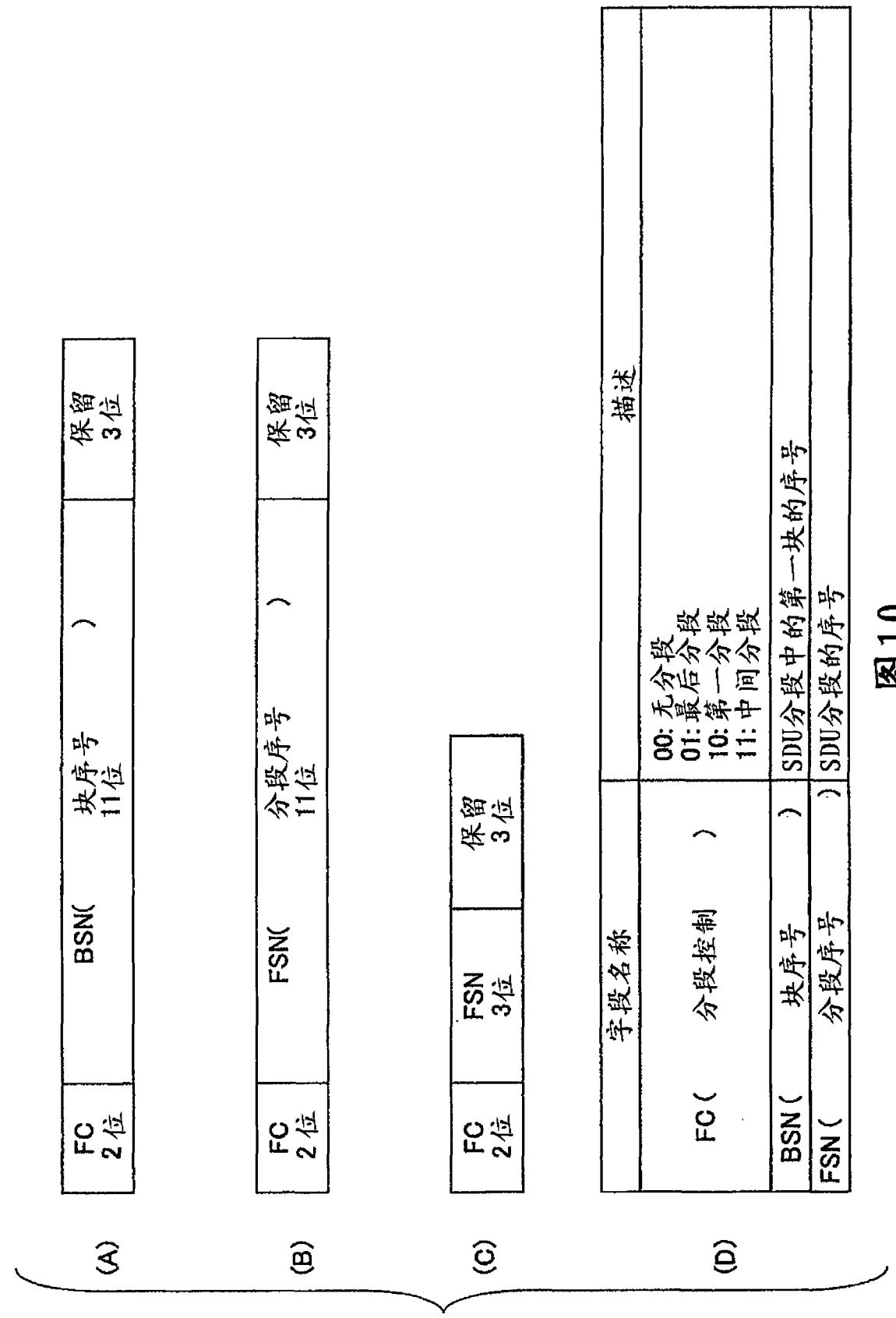


图 10

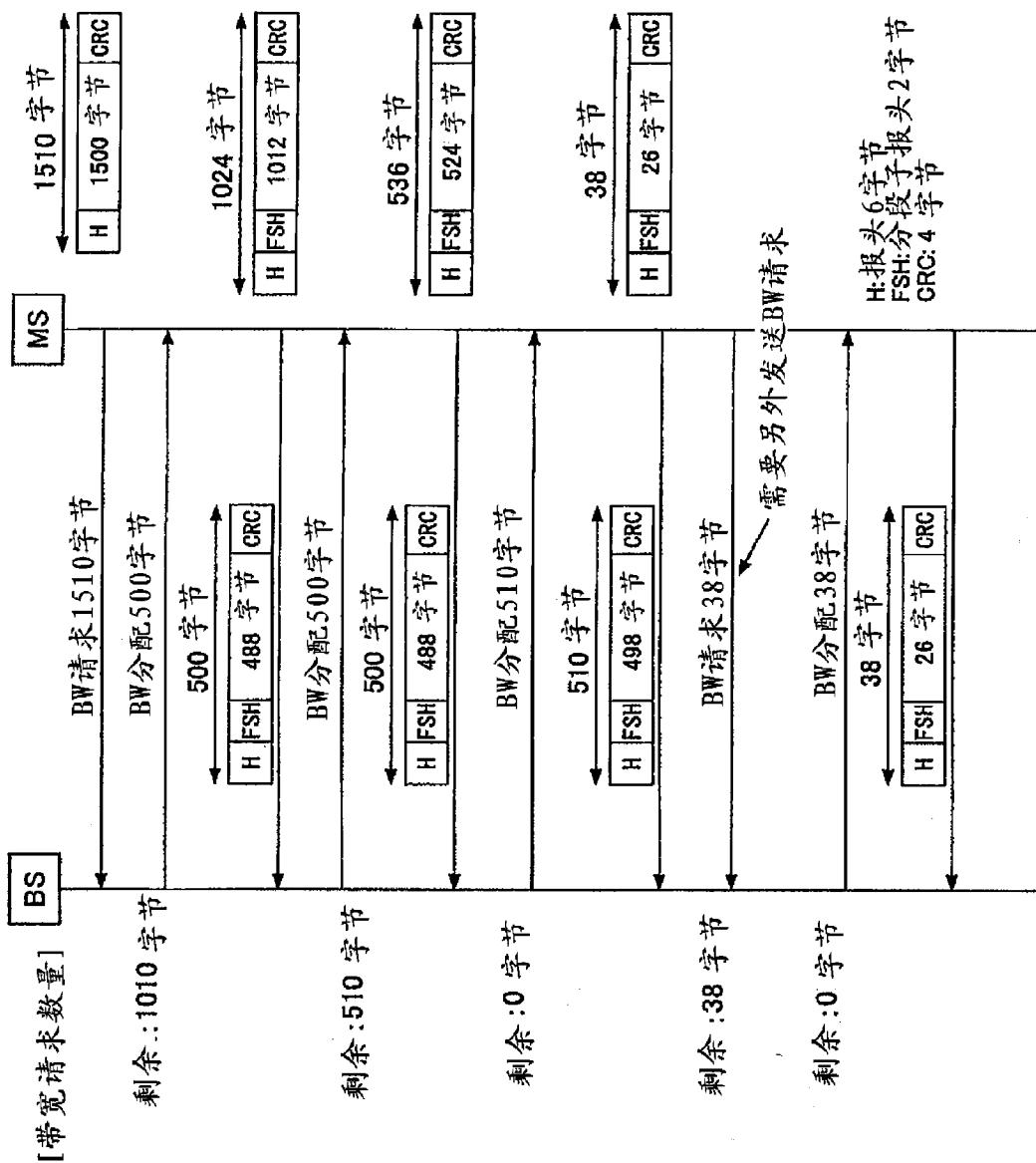


图 11

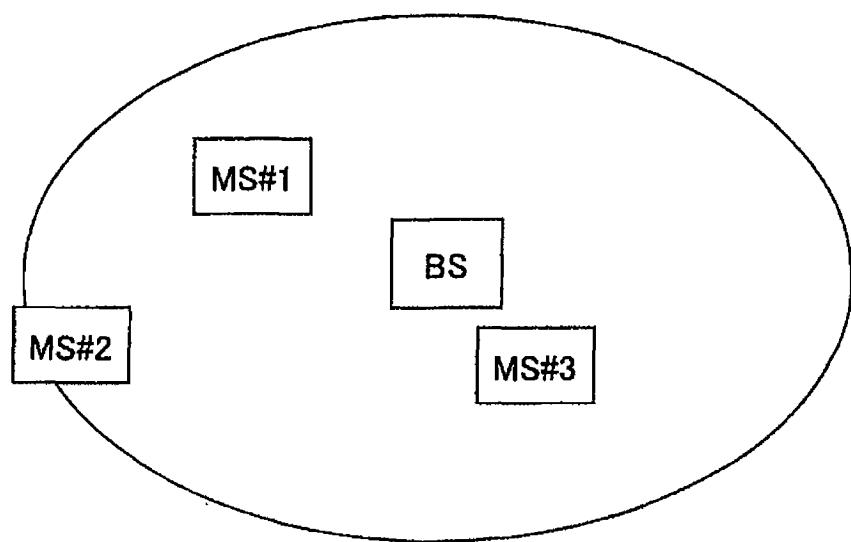


图 12

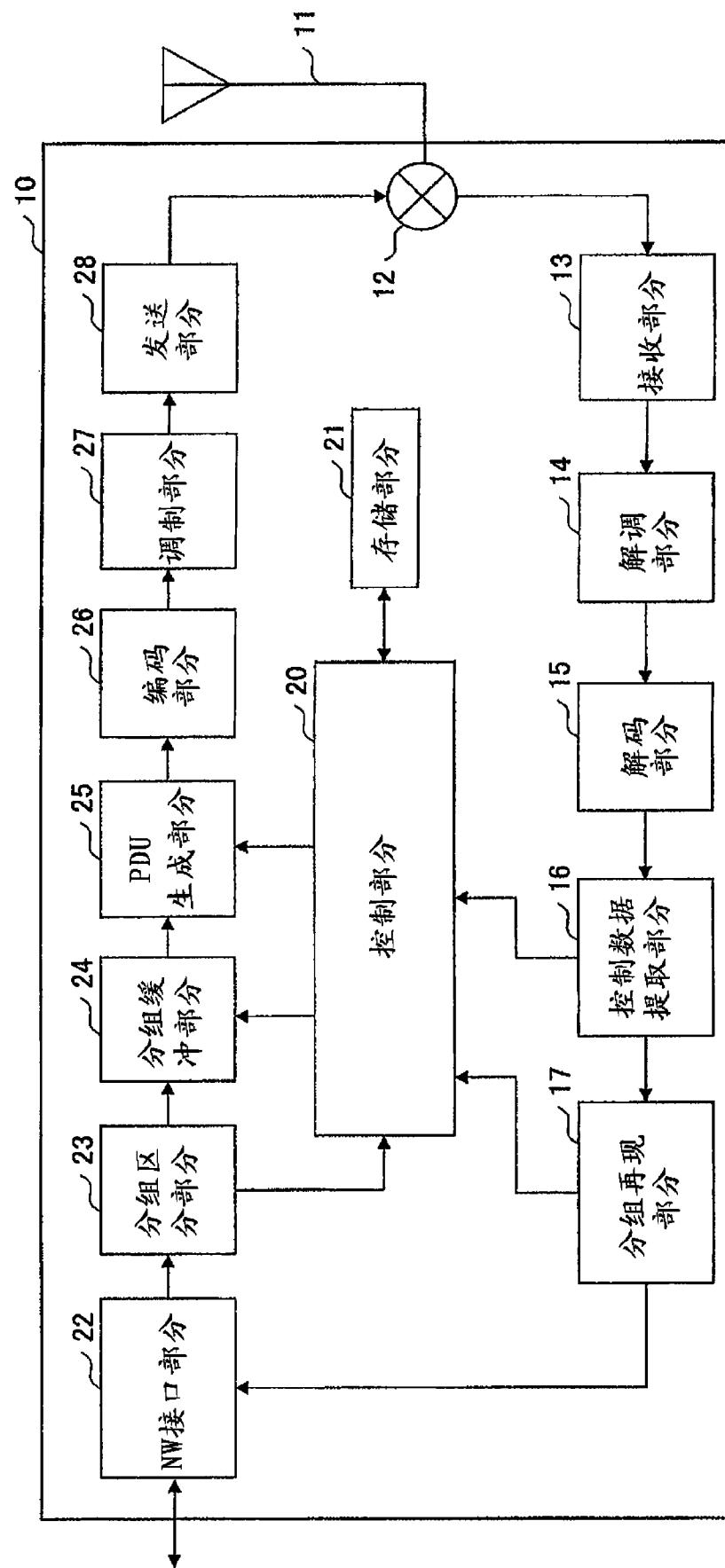


图 13

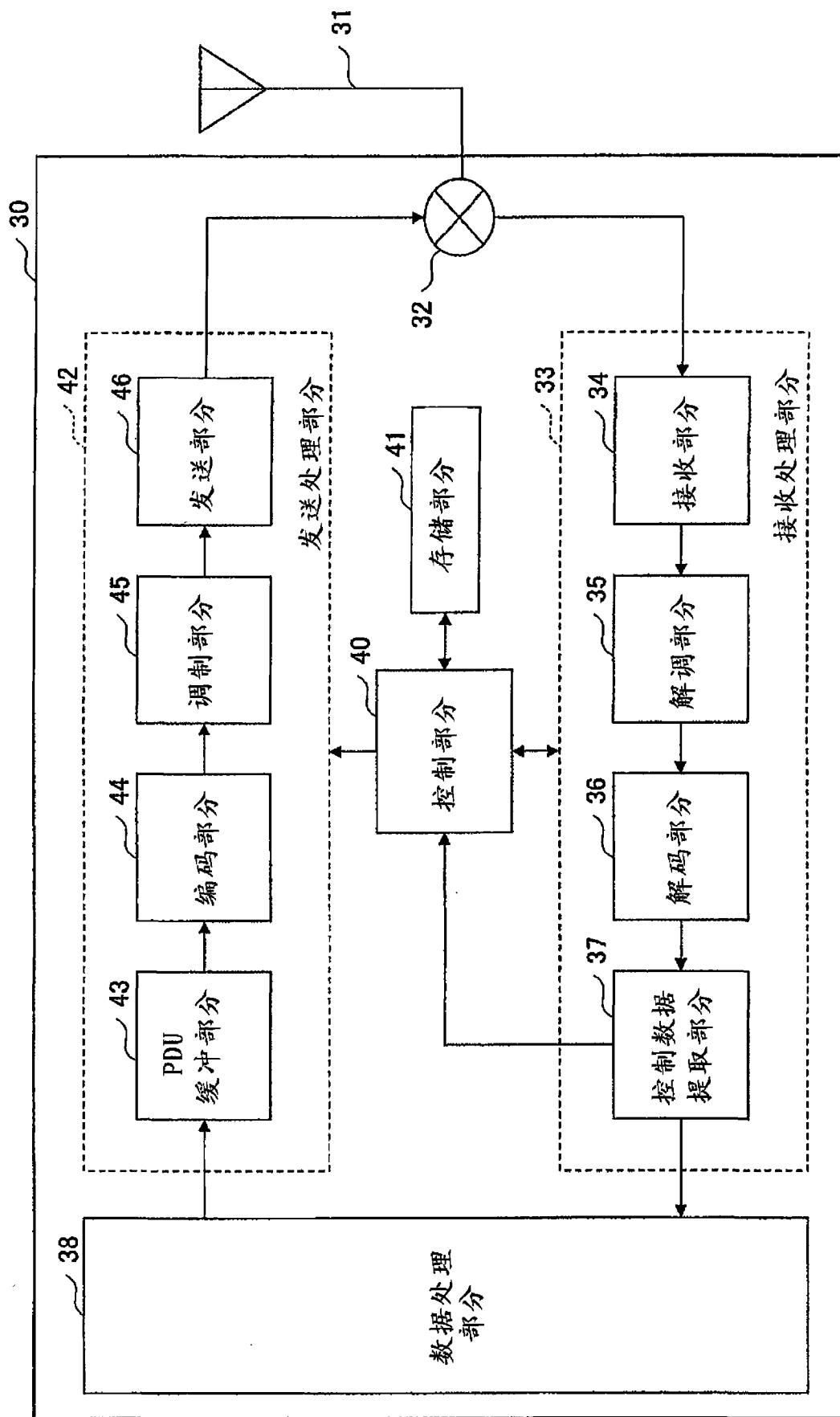


图14

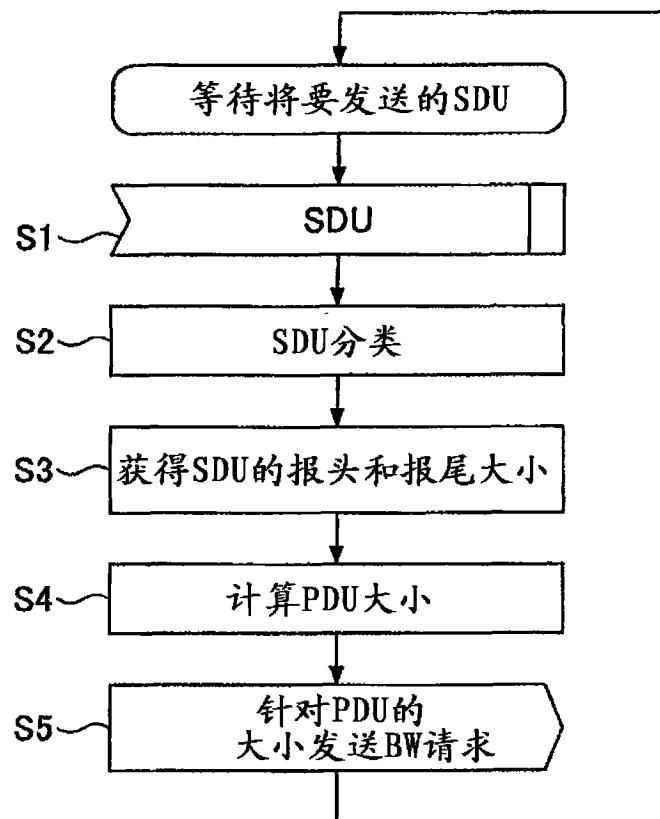


图 15

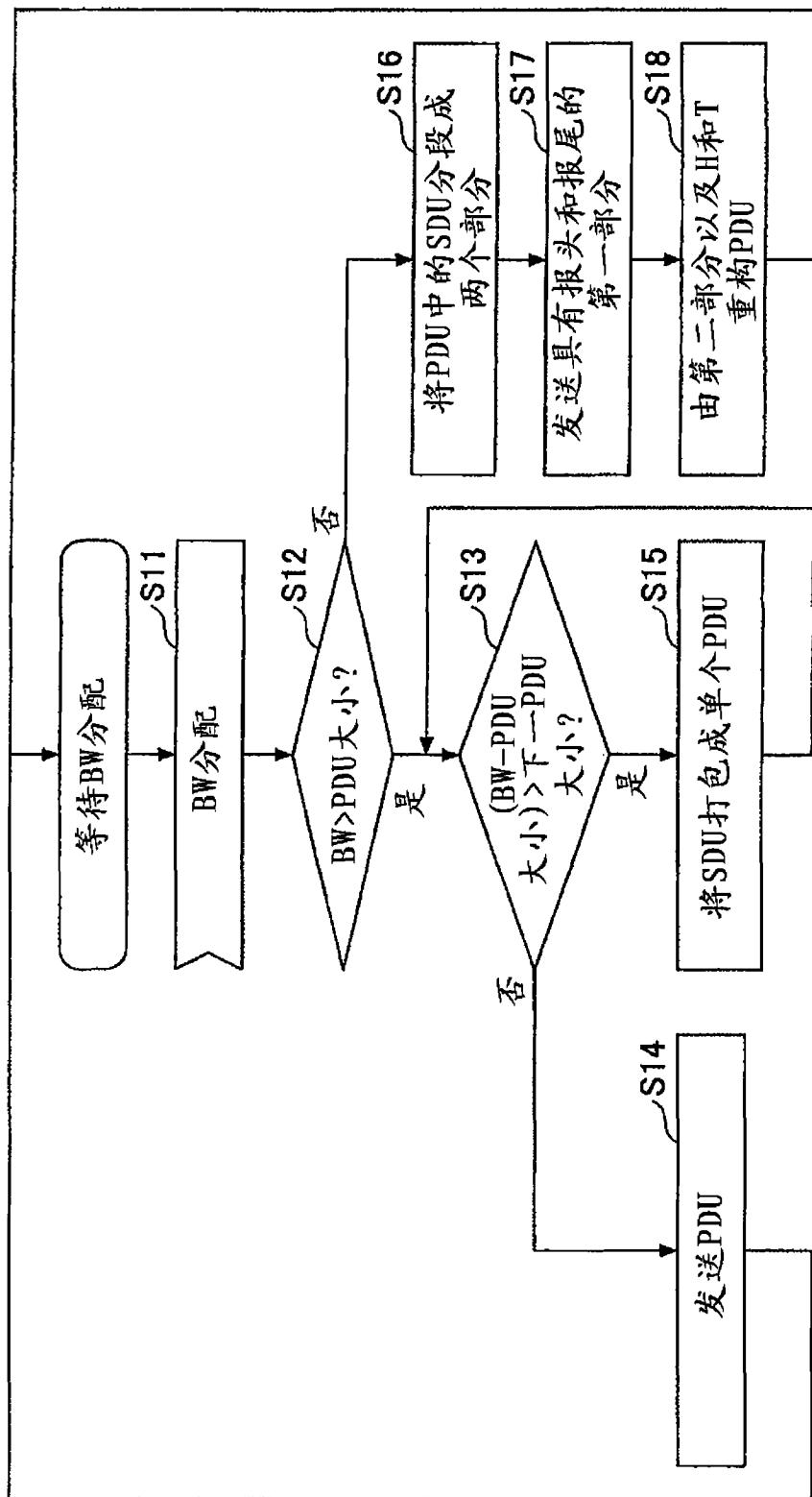


图 16

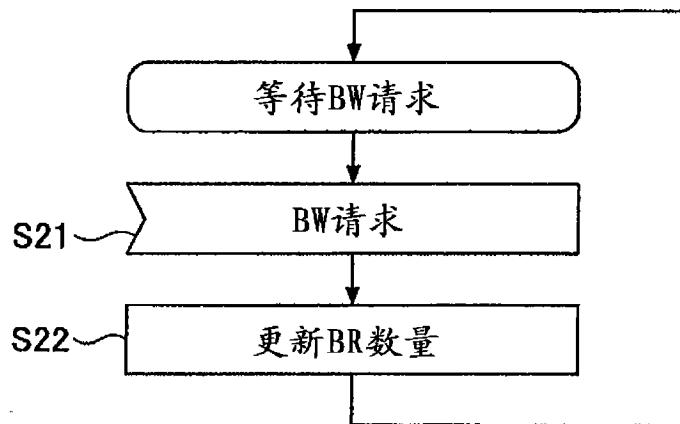


图 17

CID	(BR数量) [单位: 字节]
#100	1950
#203	540
#478	8260
:	:

图 18

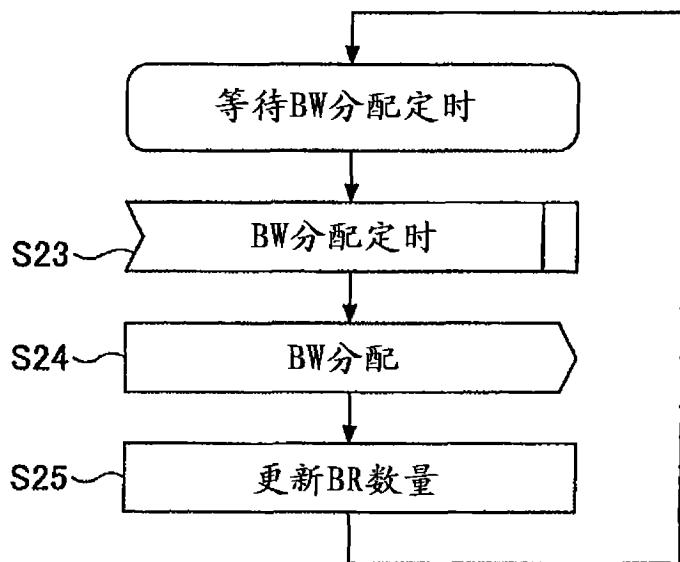


图 19

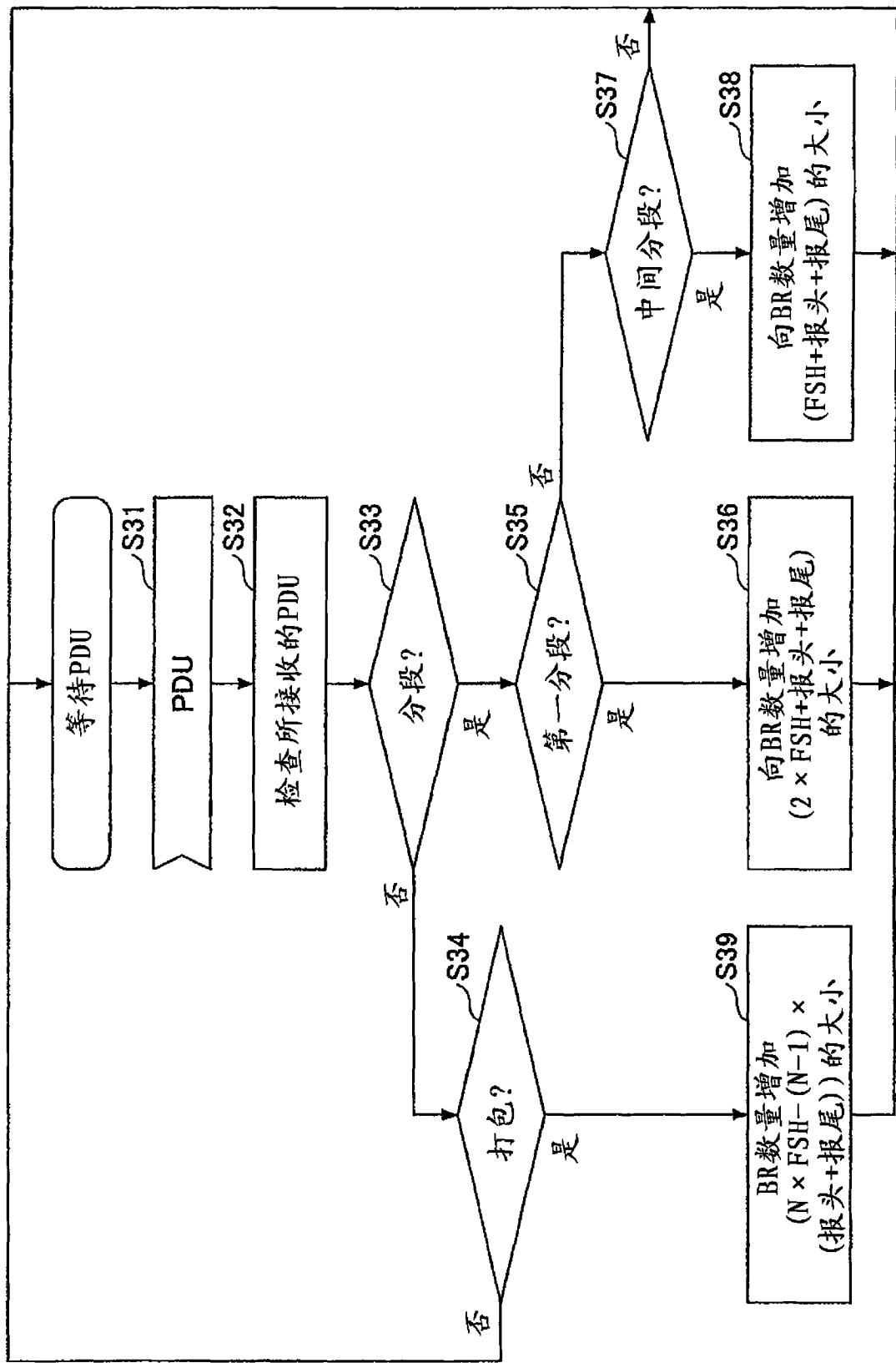


图 20

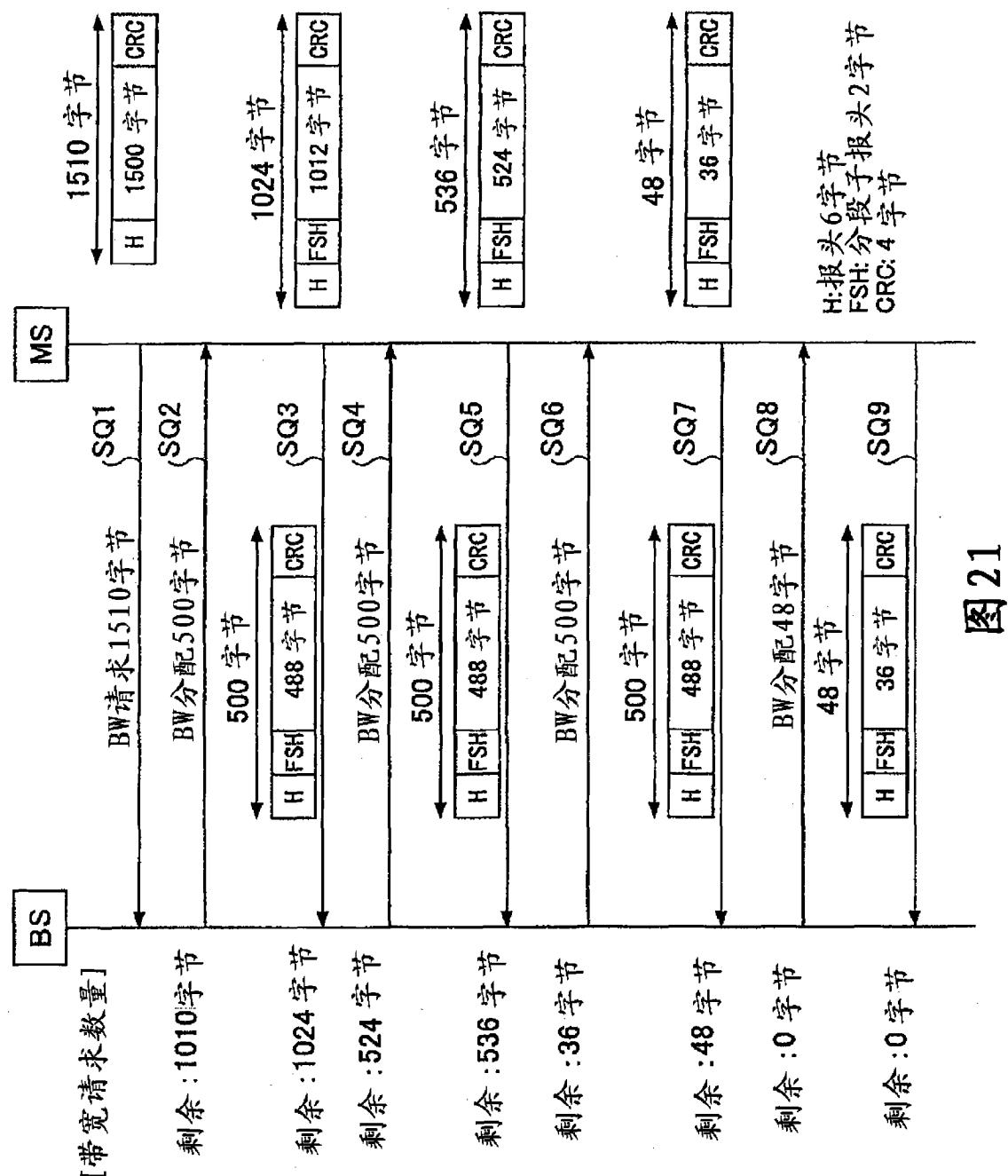
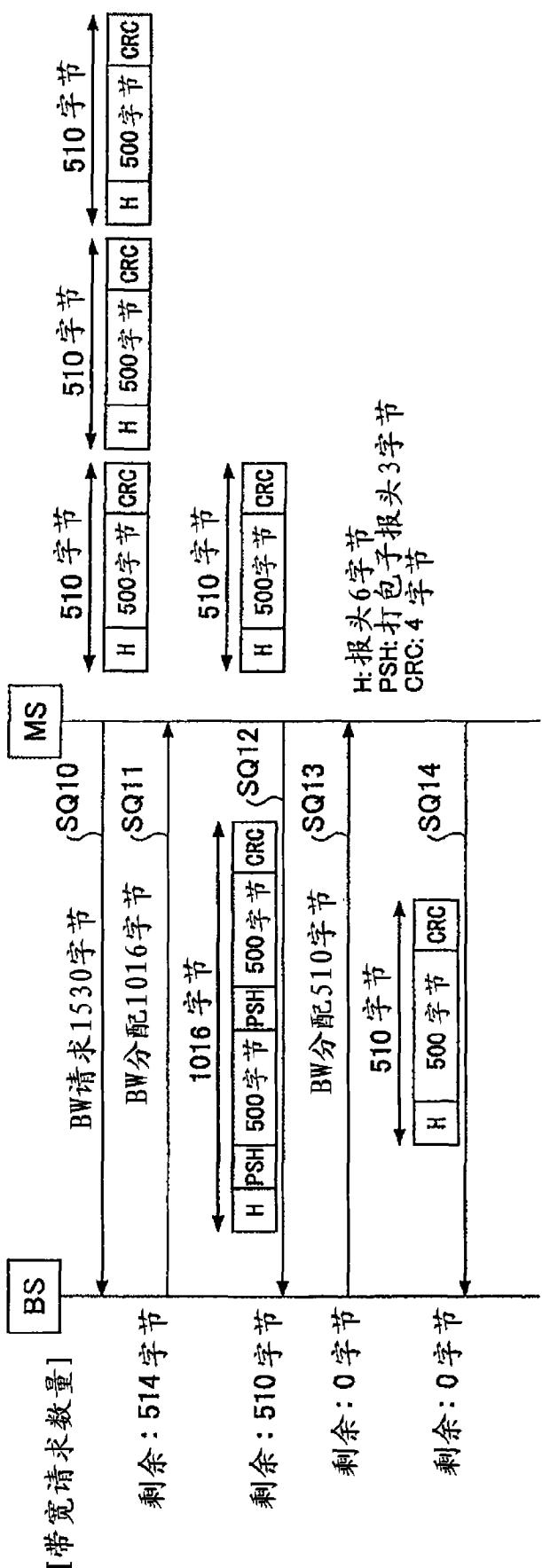


图 21



22

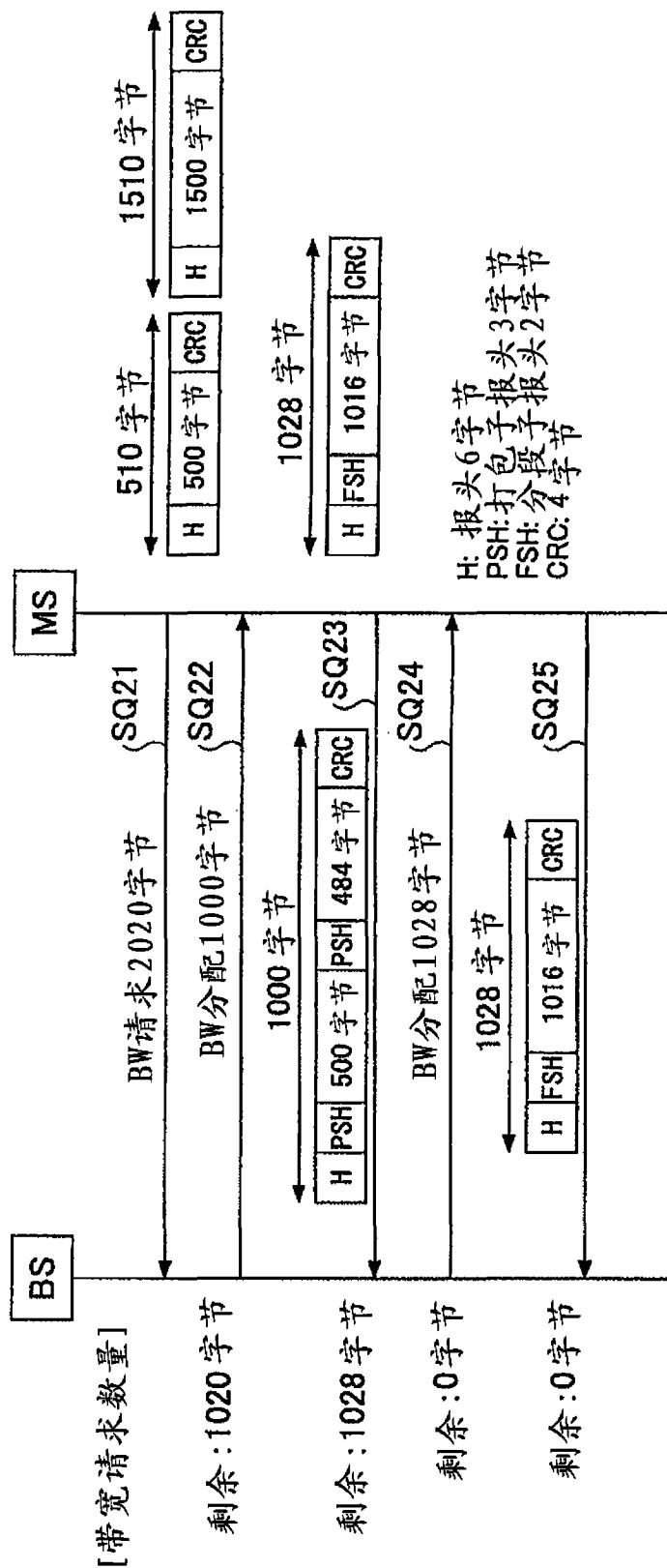


图 23

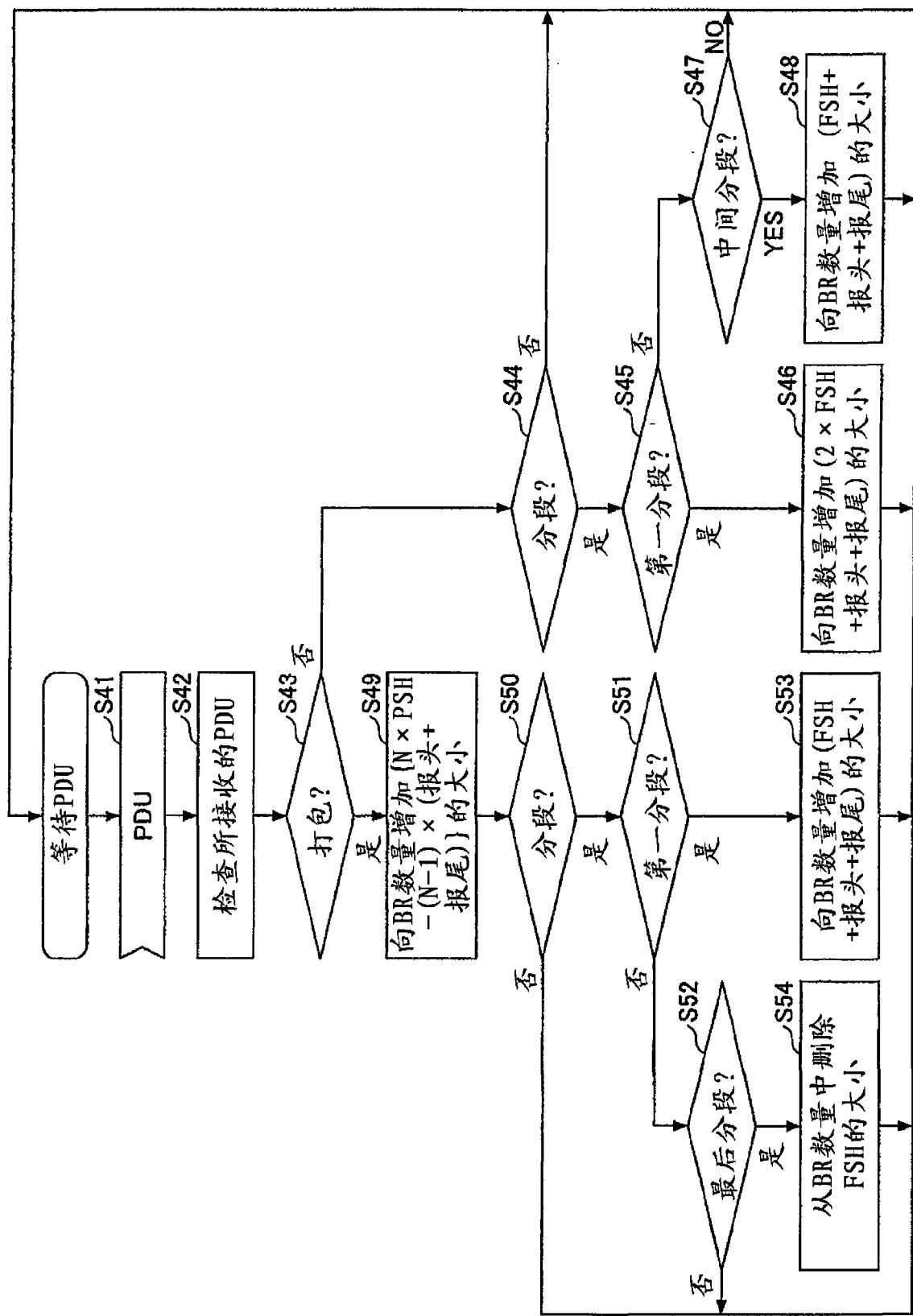


图 24

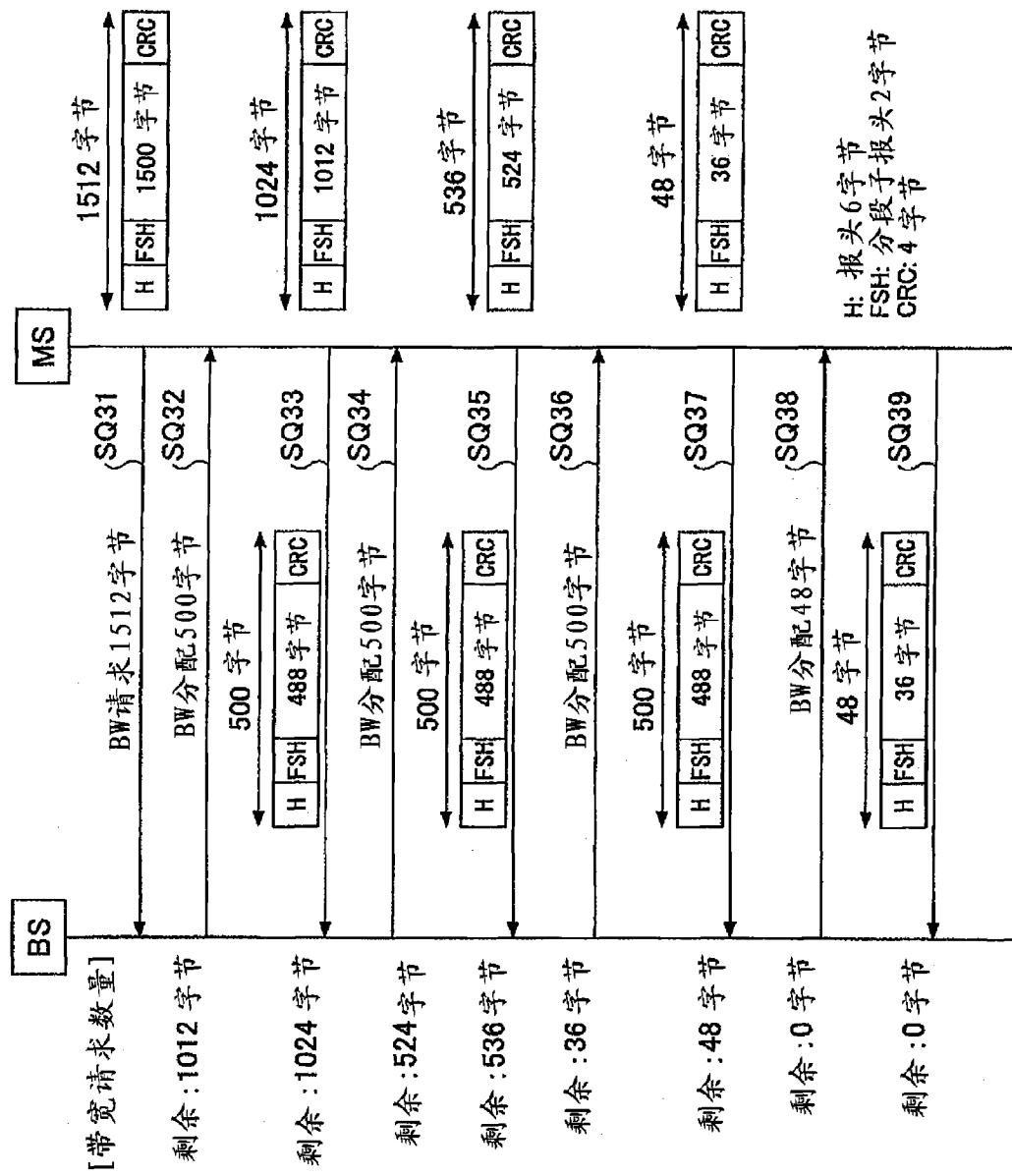


图 25

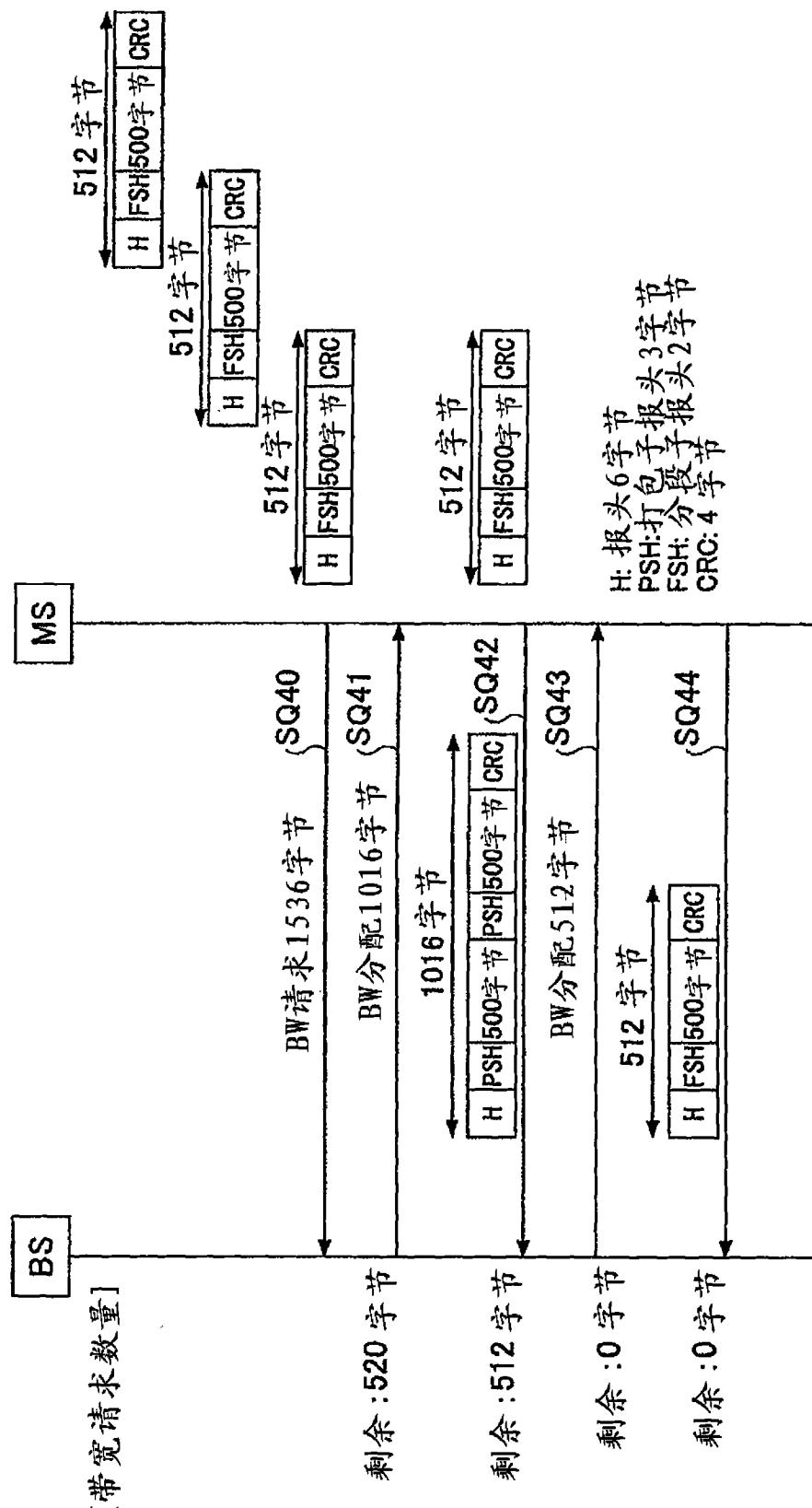


图 26

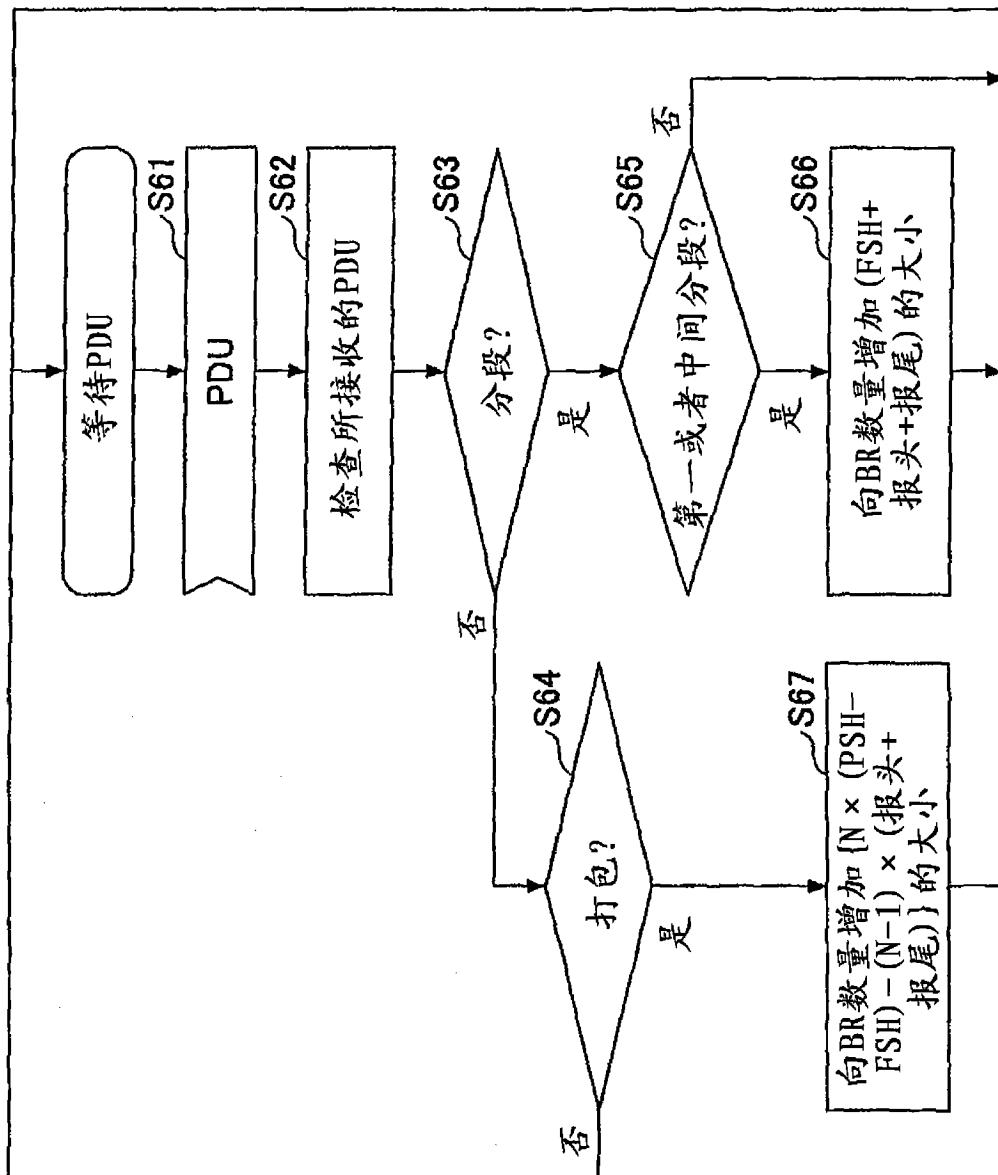
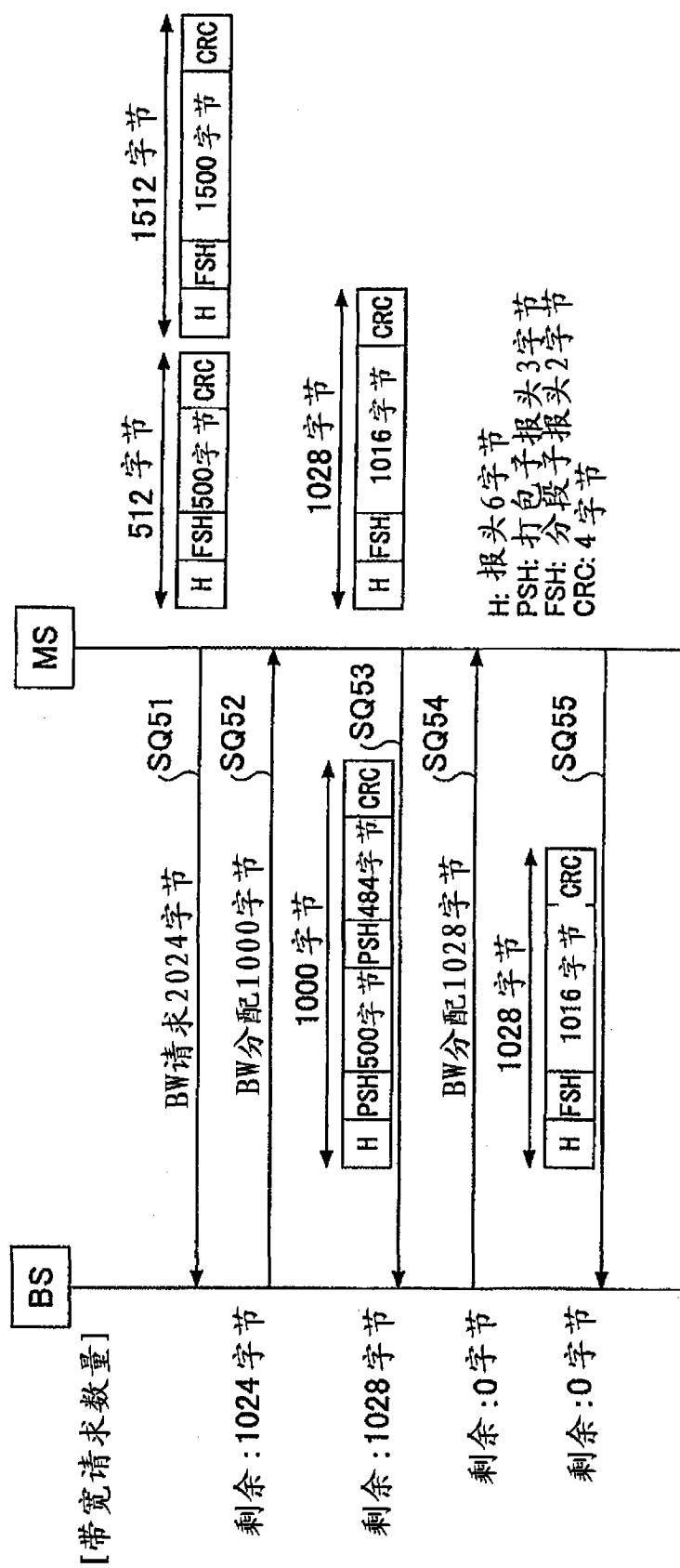


图 27



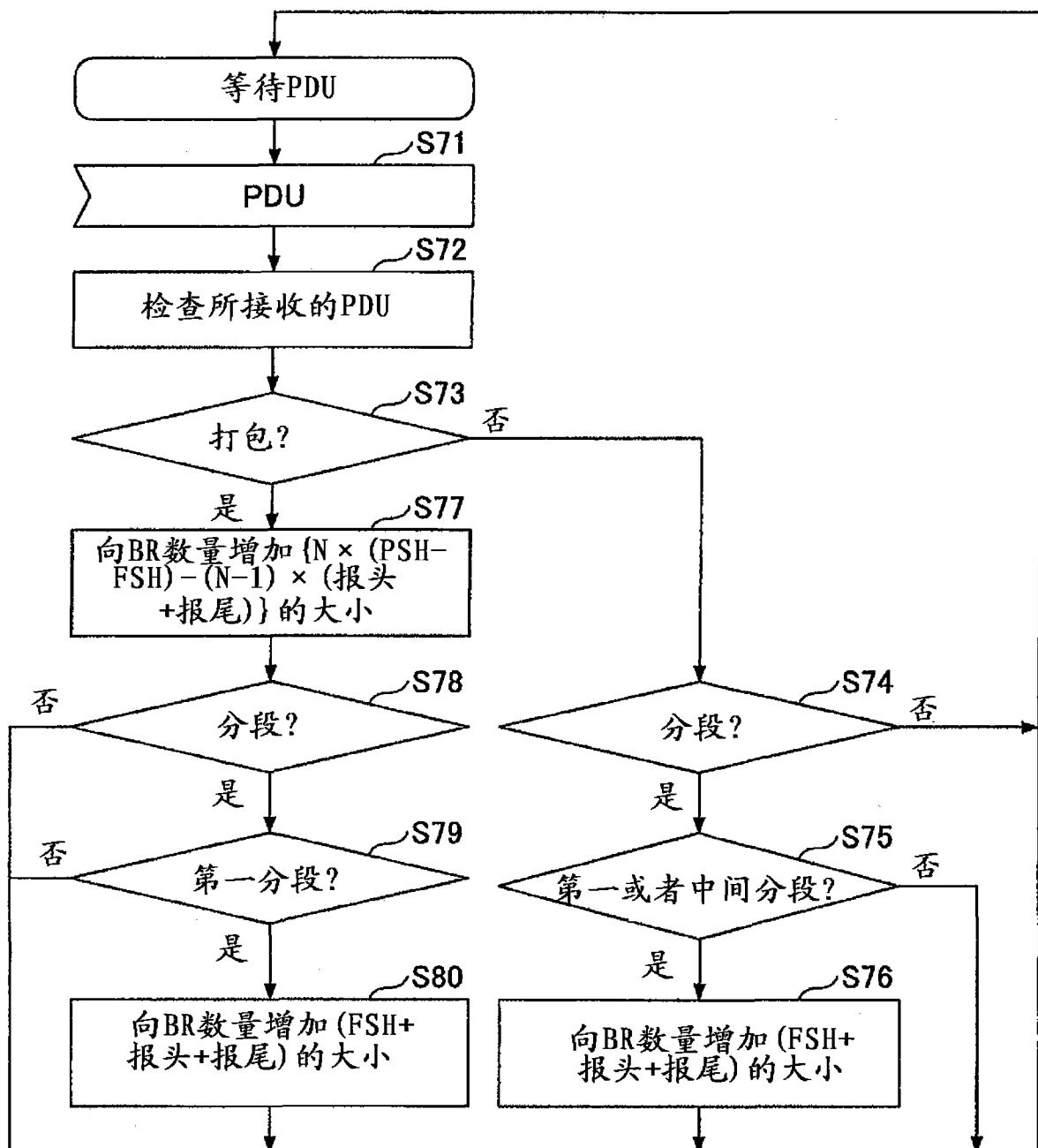


图 29

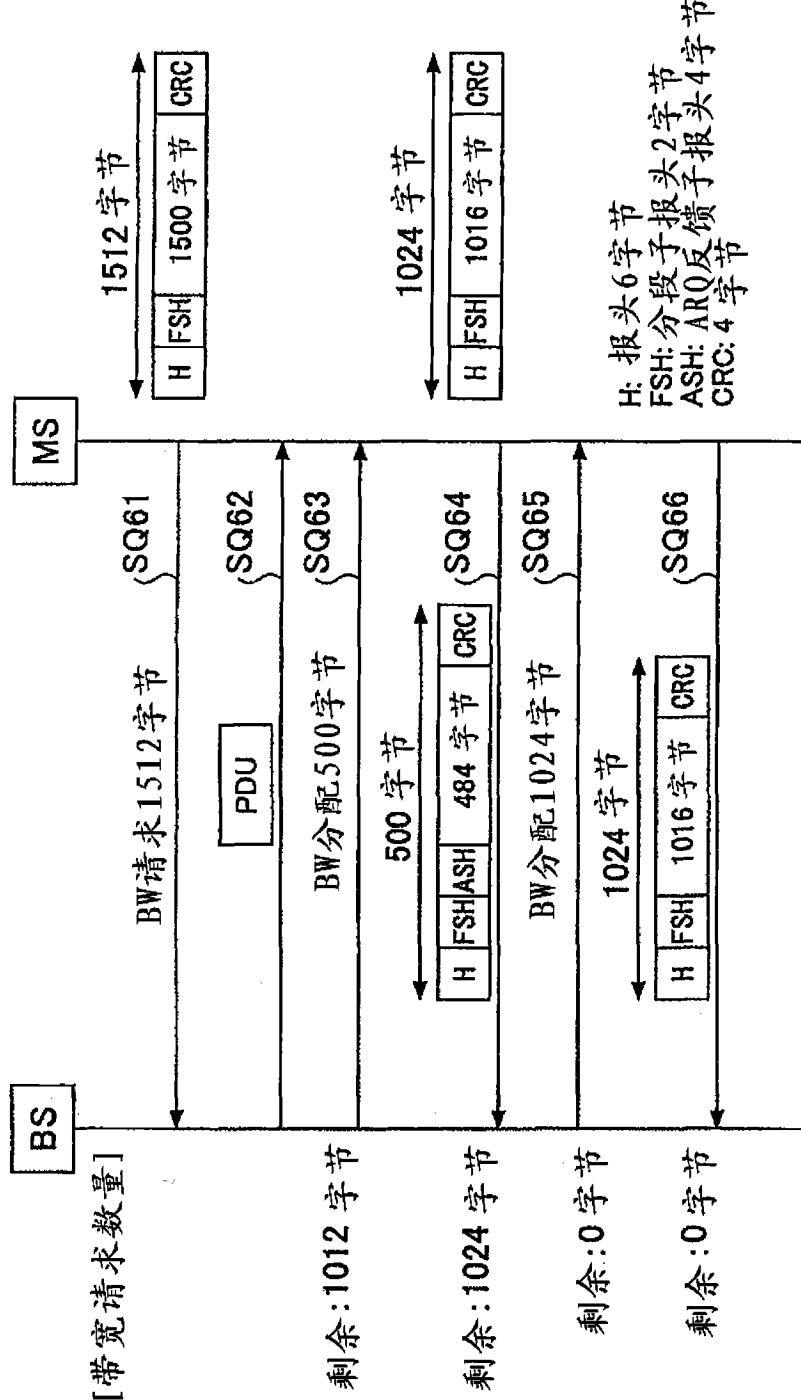


图 30

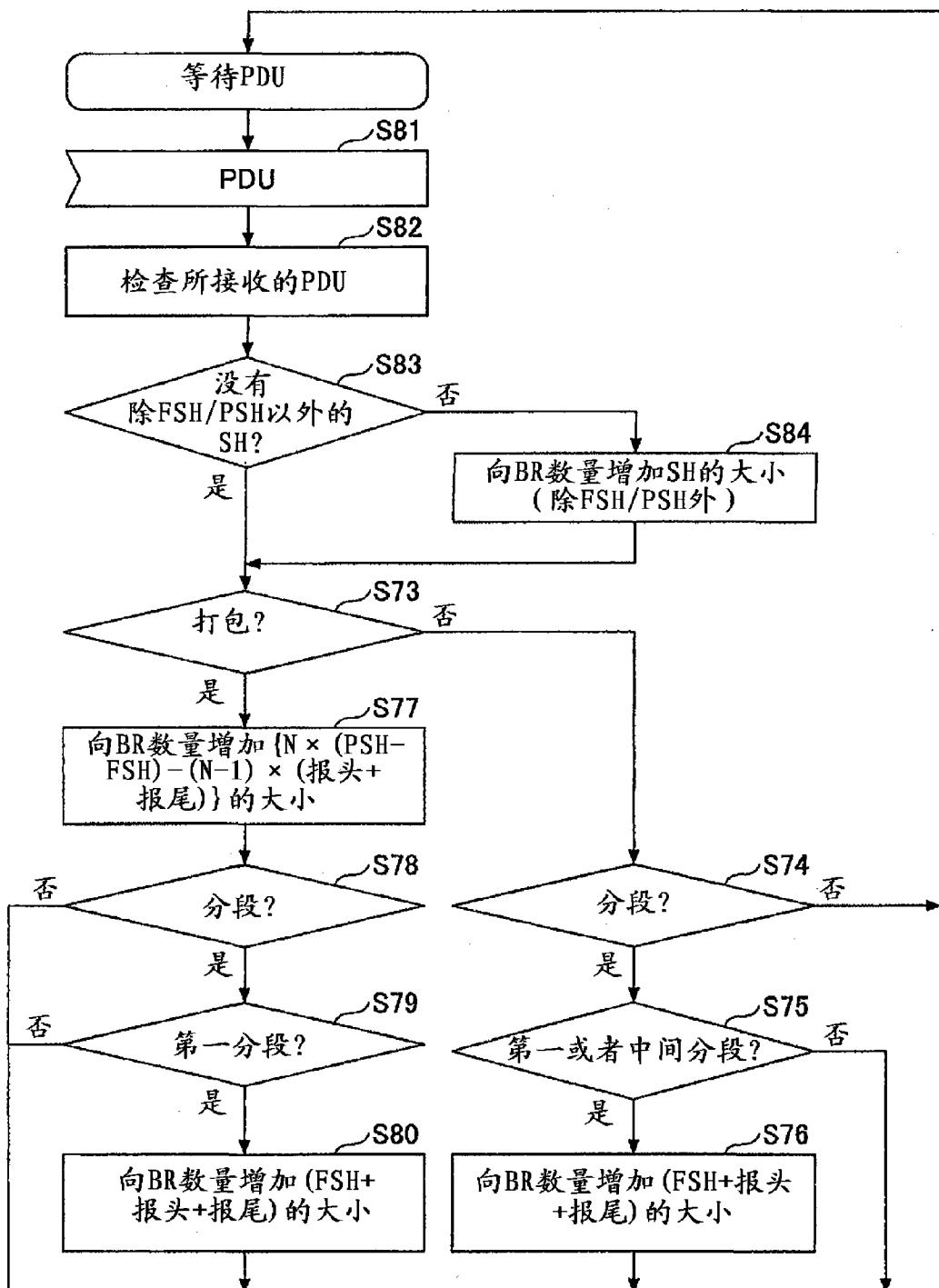


图 31

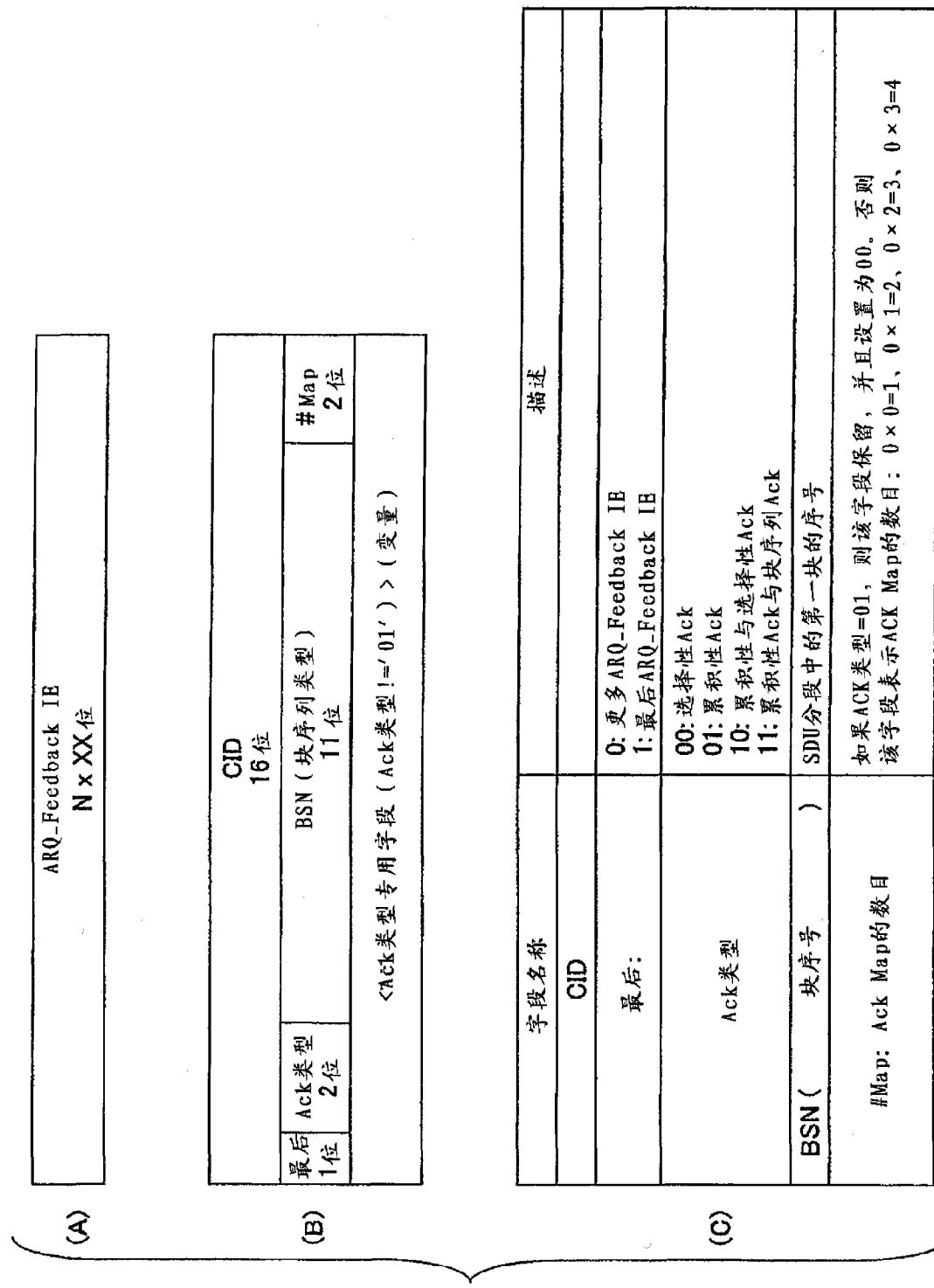


图 32

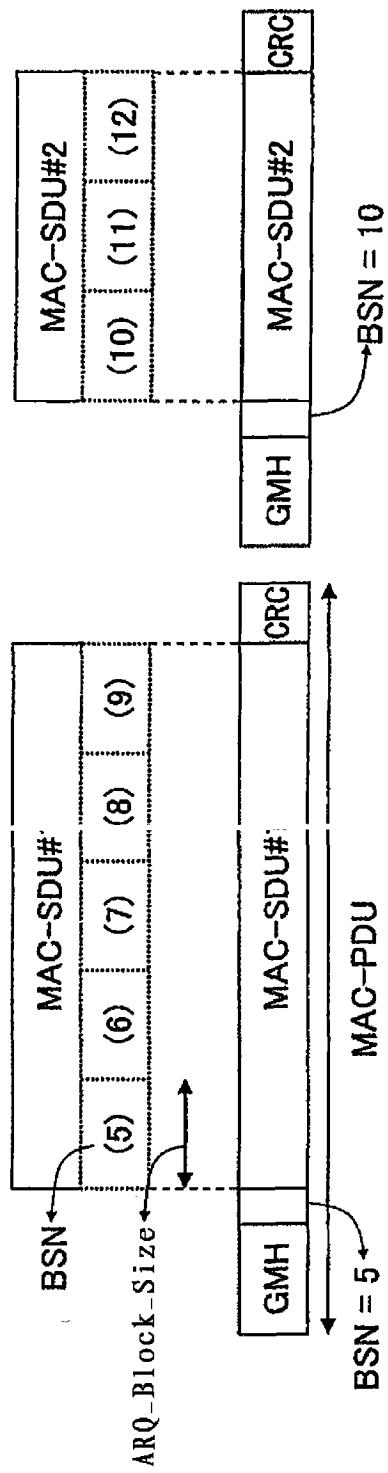


图 33

{ 选择性Ack MAP
16位 }
图 3.2.1.3.5~4 ARQ类型专用字段格式 (Ack类型='01')

图 34

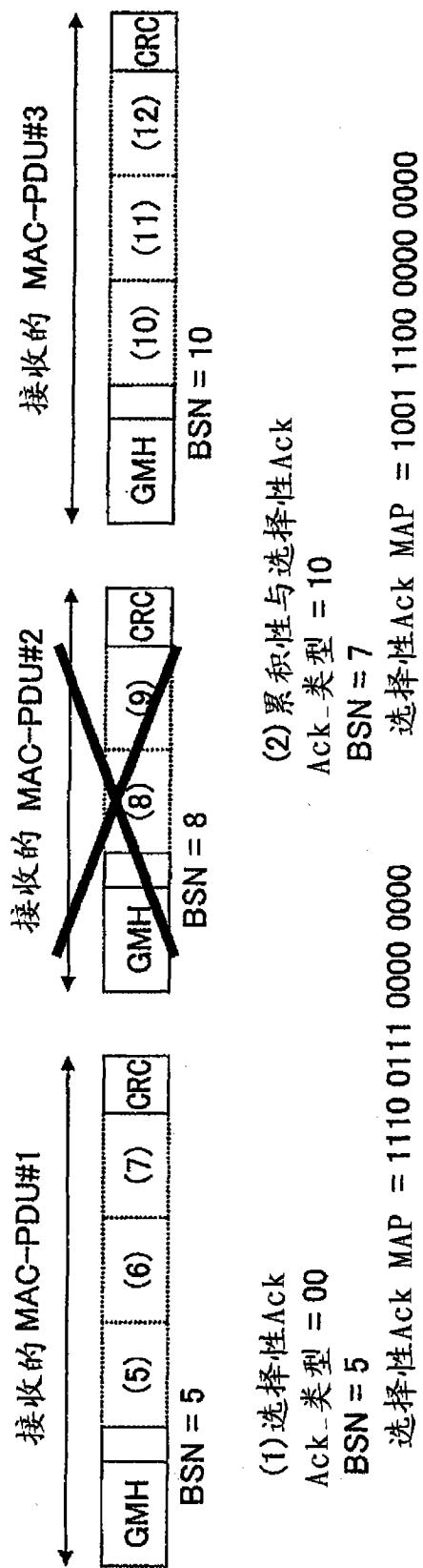


图 35

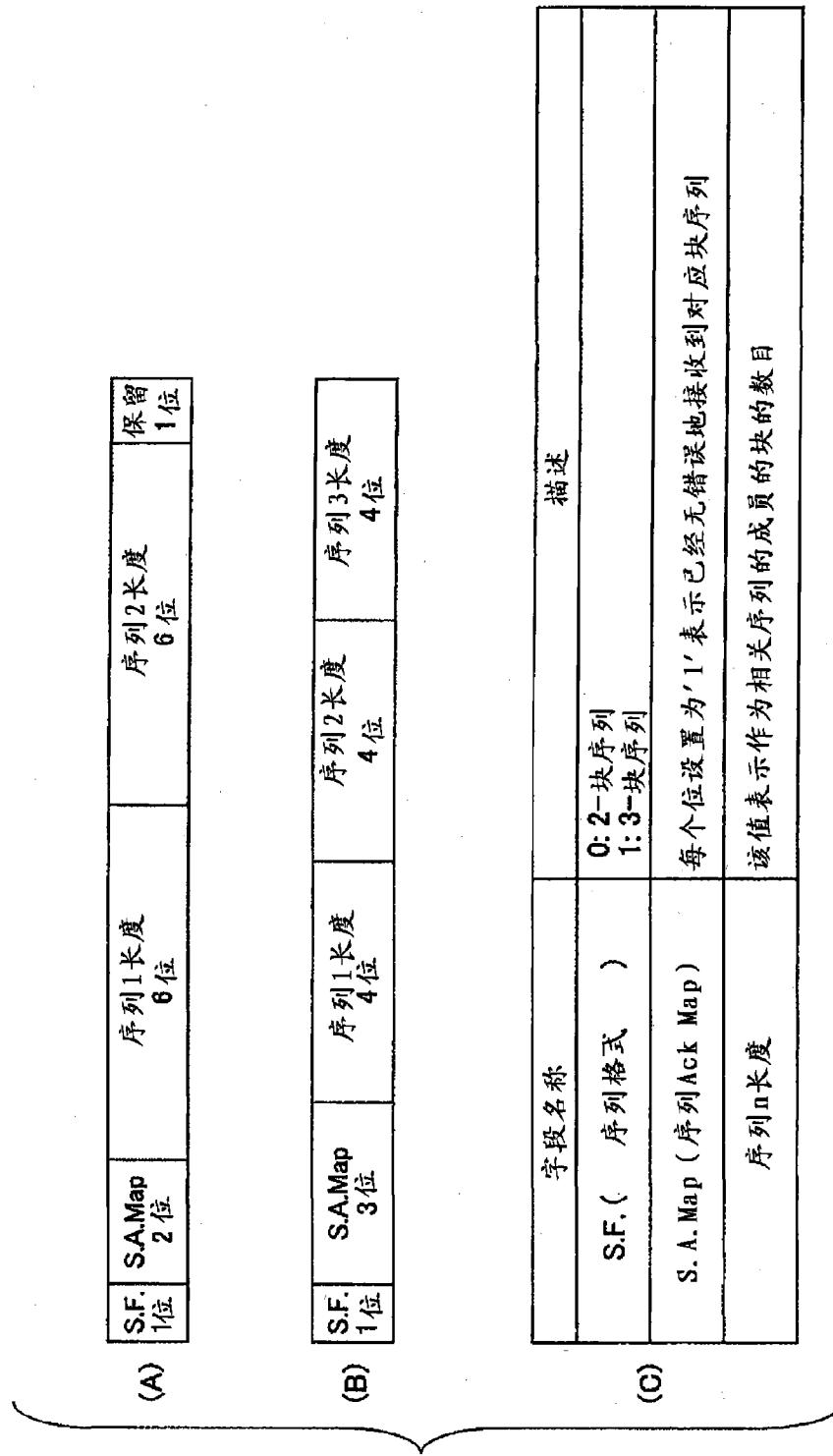


图 36

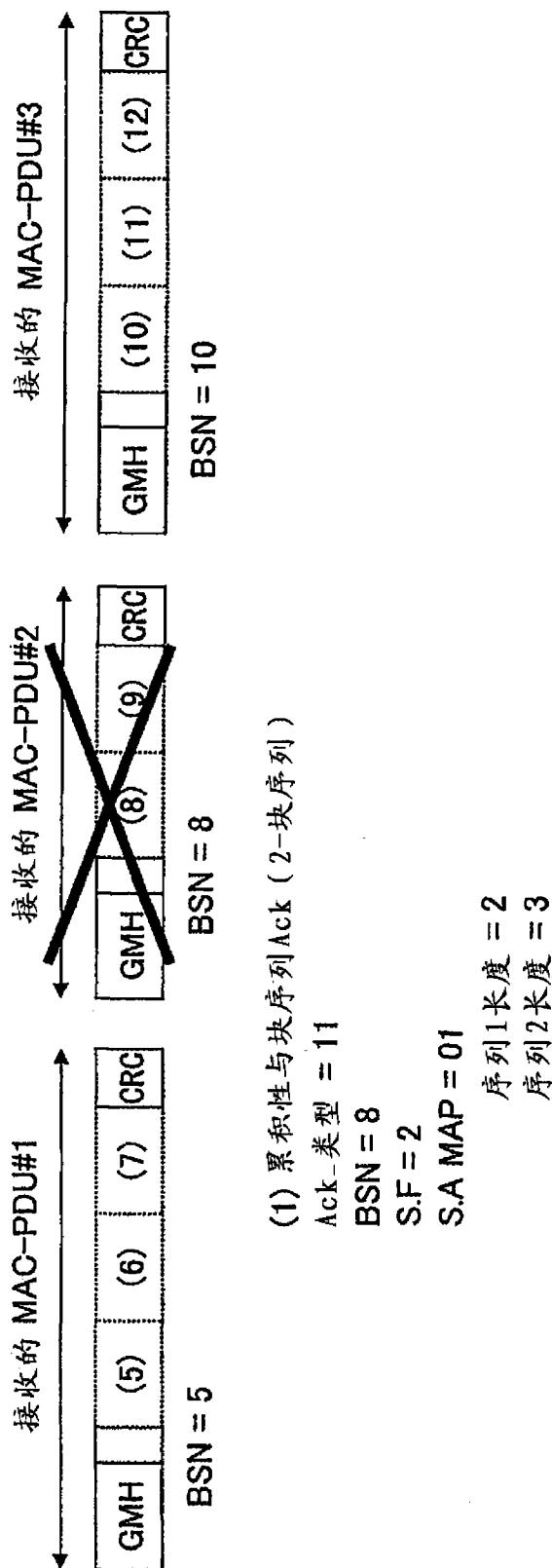


图 37