



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103401663 B

(45)授权公告日 2017.05.17

(21)申请号 201310314169.X

(22)申请日 2007.01.04

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103401663 A

(43)申请公布日 2013.11.20

(30)优先权数据
60/756,919 2006.01.05 US

(62)分案原申请数据
200780005634.4 2007.01.04

(73)专利权人 诺基亚技术有限公司
地址 芬兰埃斯波

(72)发明人 鹿岛毅 M·P·里纳 J·朗塔
P·皮罗弗西

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

代理人 鄂迅

(51)Int.Cl.

H04L 1/16(2006.01)

H04L 1/18(2006.01)

H04W 28/06(2009.01)

(56)对比文件

EP 1209936 A1,2002.05.29,说明书第
0018-0046、0050-0054、0062、0064、0067、0073、
0077段,权利要求1.

CN 1321028 A,2001.11.07,全文.

CN 1642065 A,2005.07.20,全文.

US 2002087716 A1,2002.07.04,说明书第
0003, [0062]-[0072]、[0083]-[0146]段、附图
5A、6A、6B、17.

审查员 许晨

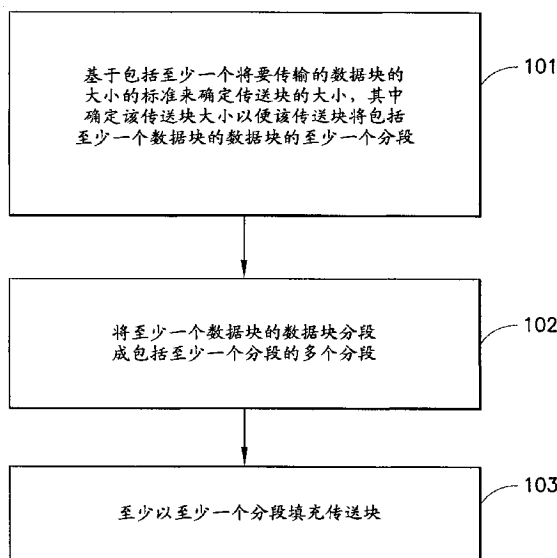
权利要求书3页 说明书12页 附图14页

(54)发明名称

一种用于通信系统的灵活分段方案

(57)摘要

提供方法、计算机程序产品、电子设备和信息块用于通过支持适于利用重传的智能传送块大小确定和灵活分段方案来改进传输的效率和分段的效率。一个示例性方法包括以下步骤:基于包括将要传输的至少一个数据块的大小的标准来确定传送块的大小,其中确定该传送块的大小以便该传送块将包括该至少一个数据块的数据块的至少一个分段;将该至少一个数据块的数据块分段成包括至少一个分段的多个分段;并且至少以至少一个分段来填充该传送块。



1. 一种通信方法,包括:

将上行链路缓冲器状态报告发送到基站;

确定传送块的大小,其中所述传送块的大小使得所述传送块将包括将要传输的至少一个数据块中的数据块的至少一个分段;

将所述至少一个数据块中的所述数据块分段成包括所述至少一个分段的多个分段,其中所述多个分段的每个分段包括数据块标识符、长度值字段和偏移量值字段,其中所述数据块标识符包括经分段的所述数据块的标识,其中所述长度值字段的长度值指示所述分段的长度,其中所述偏移量值字段的偏移量值指示相对于经分段的所述数据块的所述分段的开始位置;以及

至少以所述至少一个分段填充所述传送块,

响应于接收指示所述多个分段中的一个分段的重传通知,重传所指示的分段,其中所述重传通知包括所指示的分段的数据块标识符和偏移量值。

2. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括:

传输经填充的所述传送块。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中确定所述传送块的大小包括提供针对每个优先级队列的将要传输的数据量和至少一个接近数据块的大小,其中所述至少一个接近数据块包括至少一个具有接近针对每个优先级队列将要传输的所述数据量的大小的数据块,其中所述传送块的大小基于包括将要传输的所述至少一个数据块的大小、将要为每个优先级队列传输的所述数据量和所述至少一个接近数据块的所述大小的标准,其中确定所述传送块的大小以便所述传送块包括下列之一:整个数据块、具有最小分段的数据块或整个数据块和具有最小分段的数据块的组合。

4. 根据权利要求1或2所述的方法,其中确定所述传送块的大小包括计算将要针对每个优先级队列传输的数据量。

5. 根据权利要求1或2所述的方法,其中所述重传通知进一步包括所指示的分段的长度值。

6. 根据权利要求5所述的方法,进一步包括:

传输经填充的所述传送块。

7. 根据权利要求5所述的方法,其中所述重传通知包括自动重复请求 (ARQ) 状态报告或否定确认 (NACK) 中的一个。

8. 一种通信装置,包括:

用于将上行链路缓冲器状态报告发送到基站的部件;

用于确定传送块的大小的部件,其中所述传送块的大小使得所述传送块将包括将要传输的至少一个数据块中的数据块的至少一个分段;

用于将所述至少一个数据块中的所述数据块分段成包括所述至少一个分段的多个分段的部件,其中所述多个分段的每个分段包括数据块标识符、长度值字段和偏移量值字段,其中所述数据块标识符包括经分段的所述数据块的标识,其中所述长度值字段的长度值指示所述分段的长度,其中所述偏移量值字段的偏移量值指示相对于经分段的所述数据块的所述分段的开始位置;以及

用于至少以所述至少一个分段填充所述传送块的部件,

用于响应于接收指示所述多个分段中的一个分段的重传通知而重传所指示的分段的部件,其中所述重传通知包括所指示的分段的数据块标识符和偏移量值。

9. 根据权利要求8所述的装置,进一步包括:

用于传输经填充的所述传送块的部件。

10. 根据权利要求8所述的装置,其中用于确定所述传送块的大小的部件包括用于提供针对每个优先级队列的将要传输的数据量和至少一个接近数据块的大小的部件,其中所述至少一个接近数据块包括至少一个具有接近针对每个优先级队列将要传输的所述数据量的大小的数据块,其中所述传送块的大小基于包括将要传输的所述至少一个数据块的大小、将要为每个优先级队列传输的所述数据量和所述至少一个接近数据块的所述大小的标准,其中确定所述传送块的大小以便所述传送块包括下列之一:整个数据块、具有最小分段的数据块或整个数据块和具有最小分段的数据块的组合。

11. 根据权利要求8或9所述的装置,其中用于确定所述传送块的大小的部件包括用于计算将要针对每个优先级队列传输的数据量的部件。

12. 根据权利要求8或9所述的装置,其中所述重传通知进一步包括所指示的分段的长度值。

13. 根据权利要求12所述的装置,进一步包括:

用于传输经填充的所述传送块的部件。

14. 根据权利要求12所述的装置,其中所述重传通知包括自动重复请求 (ARQ) 状态报告或否定确认 (NACK) 中的一个。

15. 一种通信装置,包括:

处理器;以及

存储计算机程序的存储器,所述存储器和所述计算机程序配置为与所述处理器一起使所述装置至少执行:

将上行链路缓冲器状态报告发送到基站;

确定传送块的大小,其中所述传送块的大小使得所述传送块将包括将要传输的至少一个数据块的至少一个分段;

将所述数据块分段成包括所述至少一个分段的多个分段,其中所述多个分段的每个分段包括数据块标识符、长度值字段和偏移量值字段,其中所述数据块标识符包括经分段的所述数据块的标识,其中所述长度值字段的长度值指示所述分段的长度,其中所述偏移量值字段的偏移量值指示相对于经分段的所述数据块的所述分段的开始位置;以及

至少以所述至少一个分段填充所述传送块,

响应于接收指示所述多个分段中的一个分段的重传通知,重传所指示的分段,其中所述重传通知包括所指示的分段的数据块标识符和偏移量值。

16. 根据权利要求15所述的装置,进一步包括:

发射器,配置为发射所述传送块。

17. 根据权利要求15所述的装置,其中确定所述传送块的大小包括提供针对每个优先级队列的将要传输的数据量和至少一个接近数据块的大小,其中所述至少一个接近数据块包括至少一个具有接近针对每个优先级队列将要传输的所述数据量的大小的数据块,其中所述传送块的大小基于包括将要传输的所述至少一个数据块的大小、将要为每个优先级队

列传输的所述数据量和所述至少一个接近数据块的所述大小的标准,其中确定所述传送块的大小以便所述传送块包括下列之一:整个数据块、具有最小分段的数据块或整个数据块和具有最小分段的数据块的组合。

18. 根据权利要求15或16所述的装置,其中确定所述传送块的大小包括计算将要针对每个优先级队列传输的数据量。

19. 根据权利要求15或16所述的装置,其中所述重传通知进一步包括所指示的分段的长度值。

20. 根据权利要求19所述的装置,进一步包括:

发射器,配置为发射所述传送块。

21. 根据权利要求19所述的装置,其中所述重传通知包括自动重复请求 (ARQ) 状态报告或否定确认 (NACK) 中的一个。

一种用于通信系统的灵活分段方案

[0001] 本申请是申请号为200780005634.4(国际申请号为PCT/IB2007/000020)、国际申请日为2007年1月4日、发明名称为“一种用于通信系统的灵活分段方案”的中国发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明的示例性和非限制性实施方式一般地涉及无线通信系统,并且更具体地涉及分段方案。

背景技术

[0003] 以下缩写因此定义为:

[0004] 3G 第三代移动网络

[0005] AR 接入路由器

[0006] ARQ 自动重传请求

[0007] BS 基站(也称作节点B)

[0008] E-UTRAN 演进的通用陆地无线接入网络

[0009] HSDPA 高速下行链路分组接入

[0010] IP 互联网协议

[0011] L1 层1(物理层)

[0012] L2 层2(MAC层)

[0013] LCID 逻辑信道标识

[0014] MAC 媒体访问控制层(L2)

[0015] PHY 物理层(L1)

[0016] PDU 协议数据单元

[0017] QoS 服务质量

[0018] RNC 无线网络控制器

[0019] SDU 服务数据单元

[0020] SSN 服务数据单元(SDU)序列号

[0021] TB 传送块

[0022] TCP 传输控制协议

[0023] UDP 用户数据报协议

[0024] UE 用户设备

[0025] UL 上行链路

[0026] UTRAN 通用陆地无线接入网络

[0027] VoIP 互联网协议语音

[0028] WCDMA 宽带码分多址

[0029] WLAN 无线局域网

[0030] 在E-UTRAN中,由MAC协议层中的不同逻辑信道通过无线路径提供具有不同QoS要求的应用流。作为诸如IP分组的较高层分组的MAC SDU在优先级队列中排队,该优先级队列布置用于逻辑信道。针对每个无线帧传输确定将要为每个逻辑信道传输的数据量,这试图符合每个IP业务流的QoS要求。然后,对于每个UE,MAC将来自于优先级队列的经调度的数据多路复用(串接(concatenate))为一个TB。在该过程中,MAC可能需要分段MAC SDU以使它们适合TB。在从MAC触发TB之后,PHY将来自于不同UE的TB多路复用为无线帧。

[0031] 在现有技术蜂窝系统(例如,3G)中,分段SDU并且串接为恒定大小的PDU,该恒定大小的PDU是针对每个传送信道而定义的。这增加了分段和多路复用开销。原因是无线链路的传输能力随时间改变并且小的有效载荷经常是可用的。因此,通常需要恒定大小的PDU很小。小PDU很好地适应低速率信道,但是在将大SDU分段为小PDU时将引起很多开销。另一方面,需要为高速率信道创建很多小PDU,这将引起多路复用开销。优选地,PDU大小应该根据传送信道的能力及其临时条件进行修改。然而,在3G中对PDU大小的修改需要大量的点到点过程和重分段。因此,其通常不是优选的。

[0032] 在现有技术无线系统(例如,WLAN)中,SDU作为全分组传输。多接入基于上行链路中的随机访问/冲突检测和下行链路中的调度。因此,一旦为给定用户指示了传输资源,则允许其短期使用如全部SDU的传输可用所要求的全带宽。以这样的方式,存在较少的分段和多路复用开销。然而,期望的大的多用户多路复用增益将不可用。

[0033] 在较新的蜂窝和无线系统中,这些现有技术的分段方案的问题甚至更加明显,其中可用的带宽较大,带宽灵活性较大并且符号率较高,但是变化的无线条件对每个无线链路的传输赋予了依赖于接收器和依赖于时间/频率的特征。另一方面,对于任何接收器,通过频率调度可获得的增益、通过在信道中采用频率分集可获得的增益以及通过自适应传输带宽选择可获得的增益是显著的。而且,通过在时间和频率上有效地分配独立无线链路实现的多用户增益也是显著的。因此,分段方案应该是灵活且有效的,从而允许使用这些类型中的任何传输技术。所提及的现有技术方案,即固定的PDU大小和平常的分段方案都不能有效地符合这些矛盾的要求。在此类条件中,全SDU传输是可行的并且通常对于低开销而言是优选的。然而,对于将要在困难的低比特率无线链路上接收的大SDU来说,仍旧可能需要分段。

[0034] 在用于WCDMA和HSDPA的传统分段方法中,在决定TB大小之前执行分段。因此,系统可以仅传递固定大小或者至少现成的分段,并且因此必须串接分段以有效地填充TB。这通过尝试使分段与TB的尾部匹配而增加了报头的量并且使过程复杂。

[0035] 在另一个现有技术分段方案中,使用采用SSN的SDU重传。然而,全SDU重传通常是低效率的并且可能导致低比特率无线链路条件下的问题。效率还取决于数据的大小分布和业务类别。如果应用在IP分组中生成了大的TCP/UDP分段并且系统带宽是窄的,则必须将一个SDU分段为很多小分段。例如,以太网上的IP分组的最大传输单元(MTU)或最大分段大小(MSS)通常是1500字节,并且在具有1/2编码速率和正交相移键控(QPSK)调制的1.25MHz系统上的一个子帧仅具有大约450信息比特。对于该系统,这意味着一个SDU将被分段为28个分段,因此这增加了SDU错误的概率。此类系统中的大SDU将很可能一次或者多次的重传。不但无线链路的吞吐量将大大减少,而且因为重传通常是优先的,所以小区吞吐量也将减少。

发明内容

[0036] 在本发明的示范性方面中,提供一种方法。该方法包括:基于包括将要传输的至少一个数据块的大小的标准来确定传送块的大小,其中确定该传送块大小以便该传送块将包括该至少一个数据块的数据块的至少一个分段;将该至少一个数据块的数据块分段成包括至少一个分段的多个分段;以及至少以该至少一个分段来填充传送块。

[0037] 在本发明的另一个示范性方面中,提供一种计算机程序产品。该计算机程序产品包括包含在有形计算机可读介质上的程序指令。该程序指令的执行产生如下操作,该操作包括:基于包括将要传输的至少一个数据块的大小的标准来确定传送块的大小,其中确定该传送块大小以便该传送块将包括该至少一个数据块的数据块的至少一个分段;将该至少一个数据块的数据块分段成包括该至少一个分段的多个分段;以及至少以该至少一个分段填充传送块。

[0038] 在本发明的其他示范性方面中,提供另一种方法。该方法包括:将数据块分段成多个分段,其中多个分段中的每个分段具有数据块标识符、长度值和偏移量值,其中数据块标识符具有经分段的数据块的标识,其中长度值具有该分段的长度,其中偏移量值具有相对于经分段的数据块的该分段的边界,其中经分段的数据块将通过多个传送块来传送;利用该多个分段中的至少一个分段填充该多个传送块中的传送块;以及响应于接收指示该多个分段中的分段的重传通知来重传指示的分段,其中重传通知包括该指示的分段的数据块标识符、长度值和偏移量值。

[0039] 在另一个示例中,提供一种计算机程序产品。该计算机程序产品包括包含在有形计算机可读介质上的程序指令。该程序指令的执行导致操作,该操作包括:将数据块分段成多个分段,其中该多个分段中的每个分段具有数据块标识符、长度值和偏移量值,其中该数据块标识符包括经分段的数据块的标识,其中长度值具有该分段的长度,其中所述偏移量值具有相对于经分段的数据块的分段的边界,其中经分段的数据块通过多个传送块来传送;利用该多个分段中的至少一个分段填充多个传送块中的传送块;以及响应于接收指示多个分段中的分段的重传通知来重传指示的分段,其中重传通知包括该指示的分段的数据块标识符、长度值和所述偏移量值。

[0040] 在本发明的另一个示范性方面中,提供一种电子设备。该电子设备包括:存储器,配置为存储至少一个将要通过传送块传输的数据块;以及数据处理器,其耦合至存储器,其中数据处理器配置为执行操作,该操作包括:基于包括至少一个数据块的数据块的大小的标准来确定传送块的大小,其中确定传送块大小以便传送块将包括数据块的至少一个分段;将数据块分段成包括至少一个分段的多个分段;以及至少以该至少一个分段和至少一个全数据块填充该传送块。

[0041] 在本发明的另一个示范性方面中,提供一种信息块。该信息块将从第一节点传输到第二节点并且在传输之前存储在有形计算机可读介质上。该信息块包括:数据块的部分,其中数据块的部分不包括完整的数据块;数据块标识符具有该数据块的标识;长度值具有该数据块的部分的大小;以及偏移量值具有相对于完整数据块的数据块的部分的边界。

[0042] 在本发明的另一个示范性方面中,提供一种电子设备。该电子设备包括:数据处理器;以及发射器,其耦合至数据处理器。发射器配置为发射指示多个分段中的分段的重传通

知。重传通知包括重传指示的分段的请求。多个分段包括经分段的数据块。重传通知具有该指示的分段的数据块标识符、长度值和偏移量值。数据块标识符具有经分段的数据块的标识。长度值具有指示的分段的长度。偏移量值具有相对于经分段的数据块的指示的分段的边界。

附图说明

[0043] 在下面的详细描述中,当结合附图阅读时,本发明的前述和其他方面将变得更加明显,附图中:

[0044] 图1A示出了适于在实现本发明的示例性实施方式中使用的在连接至无线网络时的各种电子设备的简化框图;

[0045] 图1B示出了适于在实现本发明的示例性实施方式中使用的在连接至基站(该基站本身连接至带有一个或多个接入路由器的网络)时的各种电子设备的简化框图;

[0046] 图2示出了如本发明的示例性实施方式使用的分段的示例性分段结构;

[0047] 图3示出了用于实现本发明的示例性实施方式的数据流;

[0048] 图4示出了用于本发明的示例性实施方式的下行链路数据传输过程的详细消息信号传输图;

[0049] 图5示出了用于本发明的示例性实施方式的上行链路数据传输过程的详细消息信号传输图;

[0050] 图6示出了在比图5更长的时间尺度中用于本发明的示例性实施方式的上行链路数据传输过程的详细消息信号传输图;

[0051] 图7示出了在比图5更长的时间尺度中用于本发明的另一个示例性实施方式的上行链路数据传输过程的详细消息信号传输图;

[0052] 图8示出了具有每个逻辑信道布置的向量传递的本发明的示例性实施方式;

[0053] 图9示出了用于使用图8的LCID和SDU的本发明的示例性实施方式的消息序列图;

[0054] 图10示出了其中SDU基于确定的TB大小而分段的本发明的示例性实施方式;

[0055] 图11示出了其中SDU基于另一个确定的TB大小而进一步分段的图10的示例性实施方式的其他实现;

[0056] 图12图示了示出用于实现本发明的示例性实施方式的方法的一个非限制性示例的流程图;以及

[0057] 图13图示了示出用于实现本发明的示例性实施方式的方法的另一个非限制性示例的流程图。

具体实施方式

[0058] 本发明的示例性实施方式通过提供智能TB大小确定方法和用于重传的灵活分段方案而改进了传输效率和分段效率这两个方面。该描述关注于下行链路传输并且主要用于BS,但是这些作为本发明的非限制性示例性实施方式。本发明的额外的示例性实施方式包括该方法针对UE和UL传输的各个应用。在下行链路的传输示例中,接收器功能位于UE中。在上行链路传输示例中,接收器功能位于BS中。注意,本发明可以应用于具有分段和重传功能的任何协议层。作为非限制性示例,它可以应用于E-UTRAN的L1/L2接口。

[0059] 首先参考图1A,其示出了适于在实现本发明的示例性实施方式中使用的各种电子设备的简化框图。在图1A中,无线网络1适于经由节点B(基站)12与UE10进行通信。网络1可以包括RNC14,其可以称作服务RNC(SRNC)。UE10包括数据处理器(DP)10A、存储了程序(PROG)10C的存储器(MEM)10B、以及合适的RF收发器10D(具有发射器(TX)和接收器(RX))用于与节点B12的双向无线通信,节点B12还包括DP12A、存储了PROG12C的MEM12B和合适的RF收发器12D。节点B12经由数据路径13(Iub)耦合至还包括DP14A和存储相关的PROG14C的MEM14B的RNC14。RNC14可以通过另一个数据路径15(Iur)耦合至另一个RNC(未示出)。假设PROG10C、12C和14C中的至少一个包括程序指令,当该程序指令由相关的DP执行时,使得电子设备能够根据本发明的示例性实施方式进行操作,这将在下文中更详细地进行讨论。

[0060] 图1B示出了适于在实现本发明的示例性实施方式中使用的各种电子设备的简化框图。如图1A所示,图1B示出了适于经由节点B(基站)12与UE10进行通信的无线网络。UE10包括数据处理器(DP)10A、存储了程序(PROG)10C的存储器(MEM)10B、以及合适的RF收发器10D(具有发射器(TX)和接收器(RX))用于与节点B12的双向无线通信,节点B12还包括DP12A、存储了PROG12C的MEM12B和合适的RF收发器12D。节点B12经由数据路径16耦合至网络17。网络17包括一个或多个接入路由器(AR)17A、17B和17C以便于与节点B12进行连接。假设PROG10C和12C中的至少一个包括程序指令,当该程序指令由相关的DP执行时,使得电子设备能够根据本发明的示例性实施方式进行操作,这将在下文中更详细地进行讨论。

[0061] 通常,UE10的各种实施方式可以包括但不限于蜂窝电话、具有无线通信能力的个人数字助理(PDA)、具有无线通信能力的便携式计算机、具有无线通信能力的诸如数码相机的图像捕获设备、具有无线通信能力的游戏设备、具有无线通信能力的音乐存储和回放装置、允许无线因特网接入和浏览的因特网装置以及合并此类功能组合的便携式单元或终端。

[0062] 本发明的实施方式可以通过由UE10的DP10A和诸如DP12A的其他DP可执行的计算机软件、或通过硬件、或通过软件和硬件的组合来实现。

[0063] MEM10B、12B和14B可以是任何适合本地技术环境的类型并且可以使用任何合适的数据存储技术来实现,诸如基于半导体的存储器设备、磁性存储器设备和系统、光学存储器设备和系统、固定存储器和可移动存储器。DP10A、12A和14A可以是任何适合本地技术环境的类型,并且可以包括一个或多个通用计算机、专用计算机、微处理器、数字信号处理器(DSP)、基于多核处理器架构的处理器、以及专用集成电路(ASIC),作为非限制性示例。

[0064] 本发明的示例性实施方式提供了考虑了SDU边界的TB大小确定方法以及允许灵活分段重传的灵活分段方案。根据本发明的示例性实施方式,考虑SDU边界来确定TB大小并且分段在已经确定了TB大小之后执行。如果给定了TB大小和SDU边界,则通过考虑MAC SDU的边界,MAC对MAC SDU分段以使它们适合TB。例如,如果MAC SDU诸如对于VoIP分组来说非常小,则MAC根本不对SDU进行分段。小MAC SDU的另一个非限制性示例是TCP确认。此外,如果SDU的剩余部分非常小,那么可能的话,则避免进一步的分段。每个TB传递尽可能多的全部的、未经分段的SDU。在TB的剩余中,即不能由完整SDU填充的部分,将字节的序列(SDU的可变长度分段)插入以填充TB。注意,作为有效载荷开销的报头可以从精确地填充TB的可变长度SDU大小中减去。

[0065] 关于重传技术,本发明的示例性实施方式提供了使用偏移量和长度字段的分段结

构。“偏移量”和“长度”分别指原始SDU中分段的开始位置和该分段的长度(例如,以字节为单位)。接收器配置为通过针对部分传输的SDU的分段用信号通知偏移量和长度来为全SDU保持接收器窗口。该接收器窗口指示缺失了哪些SDU、哪些SDU已经全部接收、哪些SDU已经部分接收以及缺失了SDU的哪个(些)部分。部分接收的SDU可以具有一个或多个分段缺失。然而,一旦正确接收了稍后的分段,则接收器能够在具有缺失数据的偏移量之间进行跟踪。事实上,接收器不需要知道发射器最初是否尝试传递一个或多个分段中的缺失部分。当生成ARQ状态报告时,接收器针对任何部分接收的SDU计算接收的偏移量之间的缺失数据。因此,重传请求是从(偏移量(早期)+长度)到偏移量(后期)部分的指示,这作为重传请求来通告;偏移量=偏移量(早期+长度)以及长度=偏移量(后期)-(偏移量(早期)+长度)。在发射器接收ARQ状态报告或否定确认(NACK)之后,发射器针对请求的缺失全SDU以及请求的部分缺失的SDU重传缺失的数据。发射器可以决定重传全部SDU或仅缺失的分段。相比于原始传输,使用本发明的分段方案,对缺失分段的重传不必然是原始的分段大小,并且发射器可以将它们附加于较大的较小分段或少量的较大分段中的TB传输。该选择也可以取决于TB大小,此时对其进行确定是基于帧调度(多用户调度)和逻辑信道优先级。

[0066] 作为非限制性示例,结合本发明的示例性实施方式使用的一种方法可以包括使用分段序列号来指示该分段的重编号(即,偏移量值)。通常,独立于本发明的示例性实施方式的多个方面来使用重传请求的分段序列号不是优选的,因为分段大小可能根据无线链路条件发生改变并且按照分段序列号进行的它们的重传将需要重分段和重编号。然而,在该情况中,可以结合本发明的示例性实施方式的多个方面使用(具有重编号的分段序列号的经重分段分段的)分段序列号,例如,通过使用分段序列号作为包括指示的分段的边界的偏移量值。

[0067] 对于需要重传的大SDU来说,发射器可以仅对大SDU的缺失部分进行分段并且尝试再次传递它们,潜在地作为较小分段的序列。(注意,重分段不是必须的,因为现有技术相反,未经分段的全SDU驻留在优先级队列中)。此类较小分段将消耗子帧的边限(marginal)容量并且小区吞吐量将由其他服务无线链路保持,即使特定无线链路的吞吐量明显下降。而且,相比于针对较大分段或全SDU的传送格式选择,可能对较小分段应用更强健的传送格式(低阶调制、低速率信道编码、增强的分集模式)。注意,不适于较小分段或更强健传送格式的重传也是可行的并且处于本发明的示例性实施方式的范围内。

[0068] 当在给定子帧实例中确定了每个无线链路(UE)的TB大小时,除了诸如该无线链路的期望信道条件、根据逻辑信道的每个优先级队列和UE的优先级将要传输的数据量的其他因素之外,还将SDU边界纳入考虑,作为非限制性示例。将要传输的数据量可以从队列中的最小保证数据到所有可用数据的任何量。这之所以变得可行是因为调度器和分配功能具有的很大的自由度来不太频繁地调度每个具有较大有效载荷的子帧的较少UE,或较频繁地调度每个具有较小有效载荷的子帧的较多UE。这些选择导致不同的传输增益因子以及不同的分段和多路复用开销量。

[0069] 在本发明的示例性实施方式中,这里标识为(A)和(B)的两种方法可以在请求数据传输时使用。

[0070] (A) 提供将要为每个业务流(优先级队列)传输的数据量和最接近于这些值的MAC SDU边界。然后,通过利用所有可用的信息确定分配给每个UE的TB大小以便块大小包含具有

最小值或无分段的SDU。

[0071] (B) 基于调度决定计算这里称作SDU对齐数据量的将要为每个业务流(优先级队列)传输的数据量,并且将其尽可能地对齐SDU边界。当请求数据传输时,提供SDU对齐数据量。

[0072] 使用两种方法之一、给定的信息来确定块大小,以便尽可能地避免分段。然而,这仅是指导并且如果例如差异较大,则块大小或请求的数据大小不必总是对齐SDU边界。

[0073] 对于上述方法(A),使用接口提供包括将要传输的最小数据量和最接近于该最小量(该元素对应于业务流)的MAC SDU边界的向量。诸如优先级的其他参数也可以使用该接口提供。

[0074] 对于上述方法(B),提供SDU对齐数据量(该元素对应于业务流)的向量。诸如优先级的其他参数也可以使用该接口提供。

[0075] 如果给定TB大小,在需要时,为了将SDU分组为TB,执行分段。每个分段包括SDU序列号、长度和部分SDU,其中部分SDU额外包括全SDU内的分段偏移量。如上所述,“偏移量”指示原始SDU中分段的开始位置并且“长度”指示分段的长度,其可以以字节为单位。

[0076] 图2示出了分段20的示例性分段结构。分段20包含分段报头21和有效载荷26。分段报头21包括SDU序列号(SSN)22、分段23的长度值、偏移量值24(可选)、以及分段报头中的其他字段(OF)25,如果需要。有效载荷26包含来自于SDU的信息。

[0077] 当需要重传时,接收器可以通过指示SSN来请求重传缺失的SDU。接收器可以通过指示缺失部分的SSN、偏移量和长度来请求重传SDU的缺失部分。在ARQ状态报告中用信号通知这些重传请求。当请求重传并且给定的新TB大小不能容纳原始分段大小时,发射器可以通过使用该长度和偏移量字段而对任何大小执行分段。

[0078] 图3示出了数据流。从逻辑信道队列30、34开始,如果需要的话,则MAC SDU被进行分段31、35,并被多路复用(串接)32、32为用于每个UE的传送块33、37。然后,将TB33、37多路复用38为物理无线帧40,通过L139发送出去。如图所示,对于TB-n37, TB33、37包括具有一个或多个SDU组合的报头,在图中表示为SUD1和SDU2和/或分段。无线帧40包括具有一个或多个多路复用的TB的报头,在图中以TB-1和TB-n表示。

[0079] 图4和图5分别示出了下行链路和上行链路数据传输过程的详细消息信号传输图。根据调度(例如,在MAC层),确定将要为每个UE的每个逻辑信道传输的数据量。然后,MAC提供该数据量的向量信息(其可以是上述选项(A)或(B)),其中每个元素对应于每个逻辑信道。在该向量信息中,考虑了SDU边界。然后,分配单元(例如,在PHY处)通过使用除了其他因素之外还包括数据量和无线链路条件的给定信息来确定TB大小,并且将TB大小信息返回到MAC层用于每个活跃的无线链路。如果给定TB大小,则MAC通过考虑SDU边界开始分段。分段结构可以如图2所示。重传(在MAC层处)可以使用根据本发明的灵活分段大小。

[0080] 对于上述信号传输过程,原语在表1中定义。

[0081]

通用名称	参数			
	请求	指示	响应	确认
PHY_BS_DL_Schedule	无线链路 ID、向量{最小数据大小、SPI}可用的数据大小			无线链路 ID、TB 大小

[0082]

PHY_BS_UL_Schedule	无线链路 ID、向量{最小数据大小、SPI}可用的数据大小			
PHY_UE_UL_Schedule		TB 大小		

[0083] 表1

[0084] 图6和图7示出了在比图5更长的时间尺度中用于上行链路数据传输过程的两种不同的候选消息信号传输图。为了在如图5所述的BS中实现上行链路分组调度,UE向BS通知在下一个上行链路调度周期中将要调度的上行链路数据量。在这些候选示例中,上行链路调度周期设置为多个无线帧。对于从UE到BS的该上行链路数据指示,RRC消息(例如,容量请求消息)和MAC控制PDU(例如,上行链路缓冲器状态报告)分别在图6和图7中使用。这些中的任意一个可以使用在本发明的示例性实施方式中。

[0085] 图8示出了包括重传的灵活分段方法的概述。该图示出了具有为每个逻辑信道布置的向量传递的本发明。“ $KS_{x,y}$ ”和“ $LS_{x,y}$ ”分别表示SDU编号x的第K个逻辑信道的第y个分段和SDU编号x的第L个逻辑信道的第y个分段。针对不同的逻辑信道K和L,考虑SDU边界。对于重传,偏移量和长度的使用支持完全灵活分段大小。使用的方法支持完整SDU的传输,但是其进一步允许将SDU分段为任何字节对齐的大小,该大小在传输时刻决定。因此,对于任何重传,可以自由地改变分段大小。除了全SDU错误位图之外,包含在内的是ARQ状态报告,其可以通告部分接收的SDU的缺失分段的偏移量和长度。

[0086] 在图8中,描述了五个TB,编号1到5(即,TB₁到TB₅)。在五个TB中,没有接收到TB₂和TB₃。因此,根据本发明的示例性实施方式,在TB₅中重传LS_{1,2}和LS_{1,3}(也称作LS_{1,23})。

[0087] 图9是基于图8的LCID、SDU和TB的消息序列图。随着传输的进行,发射器(TX)窗和接收器(RX)窗示出了它们各自的内容。根据本发明示例性实施方式,接收器初始接收部分SDU LS_{1,1}和LS_{1,3}失败,这随后在TB₅中作为LS_{1,23}进行重传。如上所述,对于SDU LS_{1,23}的重传请求可以包括ARQ状态报告或NACK,作为非限制性示例。

[0088] 图10示出了其中基于确定的TB大小分段SDU的本发明的示例性实施方式。在图10(A)中,示出了三个SDU,SDU₀₆₂、SDU₁₆₄和SDU₂₆₆,每个分别具有长度L₀、L₁和L₂。如图所示,L₀=100字节、L₁=400字节并且L₂=300字节。将要传输图10(A)的三个SDU₆₂、₆₄、₆₆。

[0089] 在图10 (B) 中,基于包括SDU62的大小 L_0 、SDU64的大小 L_1 、以及SDU66的大小 L_2 的标准来确定TB₁₆₈的长度(L_{TB1})。作为该过程的非限制性示例,考虑下文。希望传输至少一个完整SDU。因此,TB大小应该优选地不小于100字节(即,TB应该优选地能够至少容纳最小的SDU,SDU₆₂)。然而,由于调度和逻辑信道优先级,对于该特定时间以及TB的形成,该通信链路和SDU已经分配了200字节(TB₁长度 $L_{TB1}=200$ 字节)。尽管出于说明的目的在图10 (B) 中示出,但是TB₁₆₈实际仍旧没有被创建(例如,填充)。

[0090] 由于希望在可能时传输完整SDU,TB₁₆₈将包括SDU₆₂。因此,相当于100字节的长度将要留待填充,可能由一个或多个其他SDU,SDU₁₆₄和/或SDU₂₆₆填充。

[0091] 在图10 (C) 中,基于上述传输至少一个完整SDU的偏好以及进一步基于确定的TB₁长度 L_{TB1} ,将SDU(在这里是SDU₁₆₄)分段成多个分段,分段1-1 (S_{1-1}) 70和分段1-R (S_{1-R}) 72,每个分段都具有相应的100字节 (L_{1-1}) 和300字节 (L_{1-R}) 的长度。将SDU₁₆₄有意地分段从而产生具有100字节长度 L_{1-1} 的 S_{1-1} 70,使得 S_{1-1} 70是填充TB₁₆₈的可用部分的合适大小,在TB₁₆₈已经由SDU₆₂填充后,该可用部分成为TB₁₆₈的剩余部分。在另一个TB中,可以整个地或部分地传输SDU₁₆₄的剩余部分,即 S_{1-R} 72。(参见图11和对其的以下讨论。)

[0092] 在图10 (D) 中,以SDU₆₂和 S_{1-1} 70填充TB₁₆₈。该TB₁₆₈继而可以使用图3中讨论的方法和组件进行传输,作为非限制性示例。

[0093] 很明显,TB₁₆₈的大小 L_{TB1} 通过考虑SDU62的长度 L_0 、SDU64的长度 L_1 、以及SDU66的长度 L_2 来适当地确定。而且,TB₁₆₈的分配的大小(200字节)通过支持对SDU(即,SDU₁₆₄)的分段进行有效的使用。

[0094] 图11示出了其中基于另一个确定的TB大小进一步分段SDU₁₆₄的图10的示例性实施方式的其他实现。在图11中,使用根据图10 (A) 的剩余SDU₆₄、66或其部分配置以及填充第二TB (TB₂) 78。TB₂78在图10中讨论的TB₁₆₈传输之后。

[0095] 在图11 (A) 中,基于包括留待传输的SDU(或部分SDU,即,分段) S_{1-R} 72的大小 L_{1-R} 和SDU₂₆₆的大小 L_2 的标准来确定TB₂78的长度(L_{TB2})。作为该过程的其他非限制性示例,考虑下文。如果有任何剩余,希望传输至少一个完整SDU。因此,TB大小应该优选地不小于300字节(即,TB应该优选地能够至少容纳最小剩余的SDU,SDU₂₆₆)。由于调度和逻辑信道优先级已经因为第一TB,TB₁₆₈的配置和填充而改变,所以对于该特定时间和TB的形成,该通信链路和数据已经分配了500字节(TB₂长度 $L_{TB2}=500$ 字节)。尽管出于说明的目的在图11 (A) 中示出,但是TB₂78实际上仍旧没有创建(例如,填充)。

[0096] 由于希望在可能时传输完整SDU,所以TB₂78将包括SDU₂₆₆。因此,相当于200字节的长度将留待填充,可能由其他SDU中的一个或多个分段(例如, S_{1-R} 72的分段)填充。

[0097] 在图11 (B) 中,基于上述传输至少一个完整SDU的偏好以及进一步基于确定的TB₂长度 L_{TB2} ,将SDU₁的剩余部分 S_{1-R} 72重分段成多个分段,分段1-23 (S_{1-23}) 80和分段1-4 (S_{1-4}) 82,每个分段都具有相应的200字节 (L_{1-23}) 和100字节 (L_{1-4}) 的长度。将SDU₁₆₄的余部 S_{1-R} 72有意地分段以产生具有200字节长度 L_{1-23} 的 S_{1-23} 80,从而 S_{1-23} 80是填充TB₂78的可用部分的合适大小,在TB₂78已经由SDU₂₆₆填充后,该可用部分作为TB₂78的剩余部分。还未分配给TB的SDU₁₆₄的剩余部分,即 S_{1-4} 82,可以在另一个TB中整个地或部分地传输。

[0098] 在图11 (C) 中,以SDU₂₆₆和 S_{1-23} 80填充TB₂78。该TB₂78继而可以使用图3中讨论的方法和组件进行传输,作为非限制性示例。

[0099] 很明显, TB_{278} 的大小 L_{TB2} 通过考虑 SDU 的剩余部分 (S_{1-72}) 的长度 L_{1-R} 和 SDU (SDU_{266}) 的长度 L_2 来适当地确定的。而且, TB_{278} 的分配的大小 (500 字节) 通过支持对 SDU 的剩余部分 (即, SDU_{164} 的剩余部分, S_{1-72}) 的进一步分段进行有效的使用。

[0100] 尽管针对 SDU 和 TB 各自的长度描述了图 10 和图 11 中的示例性 SDU 和 TB, 但是可以使用任何合适的大小指示。而且, 可以使用任何合适的测量尺度和/或单元。尽管图 10 和图 11 的 TB 示出为仅包括 SDU 或其部分, 但是 TB 通常包括附加的、非 SDU 部分, 诸如出于信号传输或标识目而使用的部分, 作为非限制性示例。

[0101] 如果重传是必需的, 则图 10 和图 11 中描述的示例性实施方式还可以结合重传使用。每个传输的分段将包括 SSN、长度和偏移量。如果指示分段应该重传, 则该分段是由其 SSN、长度和偏移量可识别的。在这种方式中, 仅必须重传 SDU 的特定部分 (即, 包括标识的分段的部分)。在这种方式中, 不必全部重传完整的 SDU, 除非以所述的完整 SDU 填充了 TB。

[0102] 提供了适于结合本发明示例性实施方式的多个方面使用的示例性电子设备的其他非限制性示例。该电子设备包括: 数据处理器; 以及耦合至该数据处理器的发射器。该发射器配置为发射指示多个分段中的分段的重传通知。该重传通知包括针对所指示的分段的重传请求。多个分段包括经分段的数据块。该重传通知包括所指示的分段的数据块标识符、长度值和偏移量值。数据块标识符包括经分段的数据块的标识。长度值包括指示的分段的长度。偏移量值包括相对于该经分段的数据块的所指示的分段的边界。在其他实施方式中, 该电子设备进一步包括: 耦合至该数据处理器的接收器。在其他实施方式中, 该电子设备包括移动终端。在其他实施方式中, 该电子设备包括演进的通用陆地无线接入网络 (E-UTRAN) 系统中的基站。在其他实施方式中, 该电子设备可以包括如这里描述的本发明的示例性实施方式的任何其他方面或组件。

[0103] 图 12 图示了示出用于实现本发明示例性实施方式的方法的一个非限制性示例的流程图。该方法包括以下步骤。在框 101 中, 基于标准确定传送块的大小。该标准包括将要传输的至少一个数据块的大小。确定传送块大小以便该传送块将包括至少一个数据块的数据块的至少一个分段。在框 102 中, 将至少一个数据块的数据块分段为包括至少一个分段的多个分段。在框 103 中, 至少以至少一个分段填充该传送块。

[0104] 在其他实施方式中, 该方法进一步包括传输填充的传送块。在其他实施方式中, 标准进一步包括多用户调度和/或逻辑信道优先级。在其他实施方式中, 该标准进一步包括以下标准中的至少一个: 多个无线链路的期望的信道条件、将要从每个优先级队列传输的数据量以及分配逻辑信道的每个终端的优先级值。在其他实施方式中, 多个分段的每个分段包括数据块标识符、长度值和偏移量值, 其中数据块标识符包括经分段的数据块的标识, 其中长度值包括该分段的长度, 其中偏移量值包括相对于经分段的数据块的该分段的边界。

[0105] 在其他实施方式中, 该方法进一步包括: 响应于接收指示多个分段中的分段的重传通知, 重传该分段, 其中重传通知包括指示的分段的数据块标识符、长度值和偏移量值。在其他实施方式中, 确定传送块大小包括基于调度决定计算将要为每个优先级队列传输的数据量, 其中重传通知包括将要为每个优先级队列传输的数据量。

[0106] 在其他实施方式中, 确定传送块大小包括提供针对每个优先级队列的将要传输的数据量和至少一个接近 (close) 数据块的大小, 其中至少一个接近数据块包括至少一个具有相对接近针对每个优先级队列将要传输的所述数据量的大小的数据块, 其中标准进一步

包括将要为每个优先级队列传输的数据量和至少一个接近数据块的大小,其中确定传送块大小以便传送块包括下列之一:整个数据块、具有最小分段的数据块或整个数据块和具有最小分段的数据块的组合。在其他实施方式中,为每个优先级队列提供将要传输的数据量包括提供包括将要传输的最小数据量的向量,其中接近数据块的大小包括相对接近将要传输的最小数据量的值。在其他实施方式中,为每个优先级队列提供将要传输的数据量和至少一个接近数据块的大小包括使用接口。

[0107] 在其他实施方式中,确定传送块大小包括基于调度决定计算将要为每个优先级队列传输的数据量。在其他实施方式中,将要为每个优先级队列传输的数据量包括相对接近多个数据块的每个数据块的大小的值。在其他实施方式中,确定传送块大小进一步包括提供将要为每个优先级队列传输的数据量的向量,其中向量包括对应于每个优先级队列的元素。在其他实施方式中,该方法结合演进的通用陆地无线接入网络(E-UTRAN)系统使用。

[0108] 图13图示了示出用于实现本发明的示例性实施方式的方法的另一个非限制性示例的流程图。该方法包括以下步骤。在框151中,将数据块分段成多个分段。多个分段中的每个分段包括数据块标识符、长度值和偏移量值。数据块标识符包括经分段的数据块的标识。长度值包括分段的长度。偏移量值包括相对于经分段的数据块的该分段的边界。通过多个传送块传送经分段的数据块。在框152中,以多个分段中的至少一个分段填充多个传送块中的传送块。在框153中,响应于接收指示多个分段中的分段的重传通知,重传指示的分段。重传通知包括指示的分段的数据块标识符、长度值和偏移量值。

[0109] 在其他实施方式中,该方法进一步包括传输经填充的传送块。在其他实施方式中,重传通知包括自动重复请求(ARQ)状态报告。在其他实施方式中,重传通知包括否定确认(NACK)。在其他实施方式中,重传指示的分段包括将指示的分段重分段为较小的分段并且应用低阶调制、低速率信道编码和增强的分集模式中的至少一个。

[0110] 图12和图13中示出的并且针对其进行讨论的示例性、非限制性方法可以实现为计算机程序,该计算机程序包括包含在有形计算机可读介质上的程序指令,该程序指令的执行导致包括该方法的步骤的操作。

[0111] 本发明的实施方式不限制于如上述示例中使用的协议层L1(PHY)和L2(MAC)。而是,本发明的实施方式可以针对仅用于为了调度和资源分配有效地执行分段的任何协议层来实现。如涉及本发明的分段过程的调度器和分配功能可以包括在具有定义的接口的不同协议层中,或可替换地,它们可以包括在不具有此类特定接口的相同协议层中。此外,调度器和分配功能可以包括在不同物理的或逻辑的处理单元中(或其部分),或者它们可以包括在相同的处理单元中。

[0112] 在本发明的一个实施方式中,可以将描述的方法实现用于接口连接MAC分段和PHY的调度和分配功能。因此,PHY/MAC/RRC、信号传输流和原语的所有标签作为非限制性示例使用。对于本领域的技术人员明显的是,此类标签可以由任何其他相关功能和/或协议分裂的描述来代替。作为非限制性示例,分段、调度和分配可以发生在相同层中。

[0113] 尽管针对SDU的边界进行了上述描述,但是本发明的示例性实施方式可以利用SDU的任何合适的大小特征,诸如长度,作为非限制性示例。而且,尽管针对距SDU的开始的偏移量进行了讨论,但是该偏移量可以包括指示分段相对于整个SDU的位置的任何合适的值。作为非限制性示例,偏移量值可以指示如上所述的分段的重编号。作为另一个非限制性示例,

偏移量值可以指示最靠近SDU的尾端的分段的边界(即,末端)。此外,尽管已经关于SDU讨论了示例性实施方式,但是该示例性实施方式可以结合任何合适的数据集合(例如,数据块)的传送来使用。

[0114] 基于上述内容,应该理解,本发明的示例性实施方式提供了通过提供智能TB大小确定方法以及针对传输的灵活分段方案来改进分段效率的方法、设备和计算机程序产品。

[0115] 虽然在E-UTRAN系统环境中描述了示例性实施方式,但是应该理解本发明的示例性实施方式不限于仅以一个特定类型的无线通信系统来使用,并且它们可以优势地使用于诸如3G高速分组接入(HSPA)演进、无线ad hoc网络、感知无线电装置、超第三代(B3G)系统和第四代(4G)系统的其他无线通信系统中,作为非限制性示例在。期望此类系统包括允许用于无线自适应的各种方法的技术,诸如带宽自适应、频谱条件自适应、无线容量自适应、无线链路自适应和传输格式自适应,作为非限制示例。

[0116] 通常,可以以硬件或专用电路、软件、逻辑或它们的任何组合来实现各种实施方式。例如,某些方面可以以硬件实现,而其他方面可以以可由控制器、微处理器或其他计算设备执行的固件或软件实现,尽管本发明不限于此。虽然本发明的各个方面可以示出并且描述为框图、流程图或使用某些其他图片表示,但是应该理解,此处描述的这些框、装置、系统、技术或方法可以作为非限制性示例实施为硬件、软件、固件、专用电路或逻辑、通用硬件或控制器或其他计算设备或它们的某些组合。本发明的实施方式可以在各种组件中实现,诸如集成电路模块。总体上来说,集成电路的设计是高度自动化的处理。复杂和有力的软件工具可用于将逻辑级设计转换为将要在半导体衬底上蚀刻和形成的半导体电路设计。

[0117] 当结合附图和所附权利要求书阅读时,按照前面的描述,各种修改和调整对相关领域的那些技术人员可以变得明显。但是对于某些示例,本领域的技术人员可以尝试使用其他类似的或等同的数据流和传输过程。然而,本发明的教导的所有这样的和类似的修改仍将落入本发明的范围内。

[0118] 而且,可以优势地使用本发明的示例的某些特征,而不对应使用其他特征。同样,应该认为,前面的描述仅是本发明的原理、教导、示例和示例性实施方式的说明,并且不限于此。

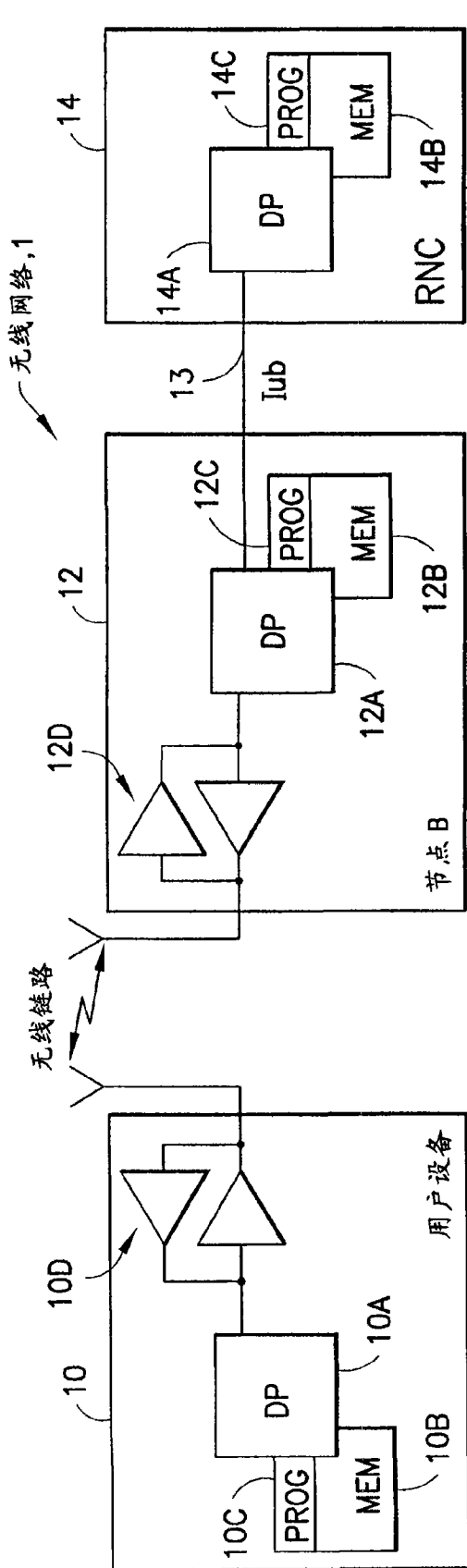


图 1A

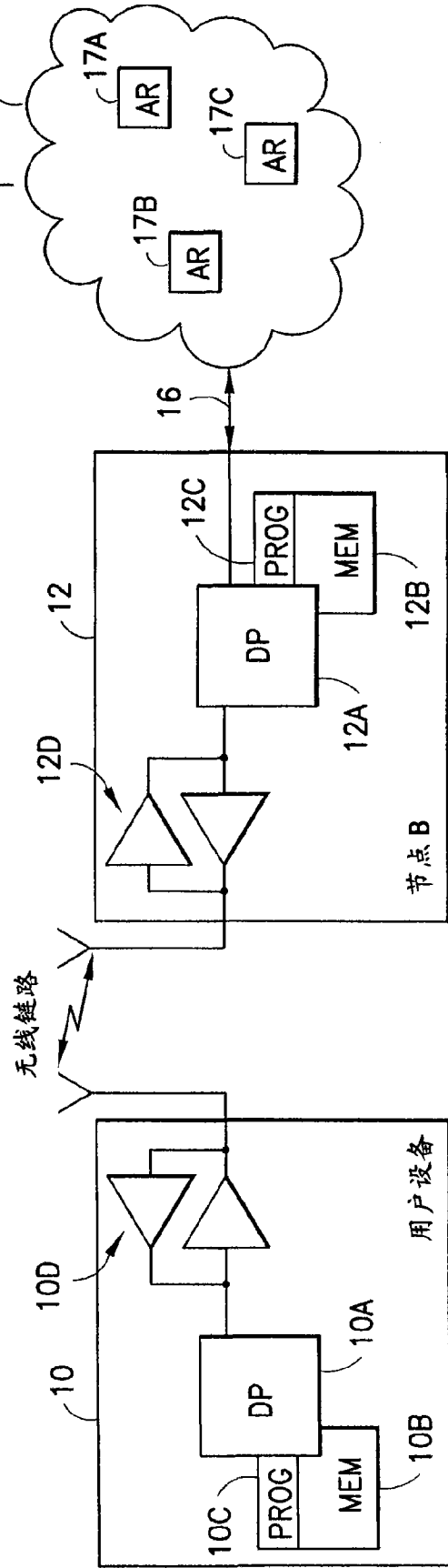


图 1B

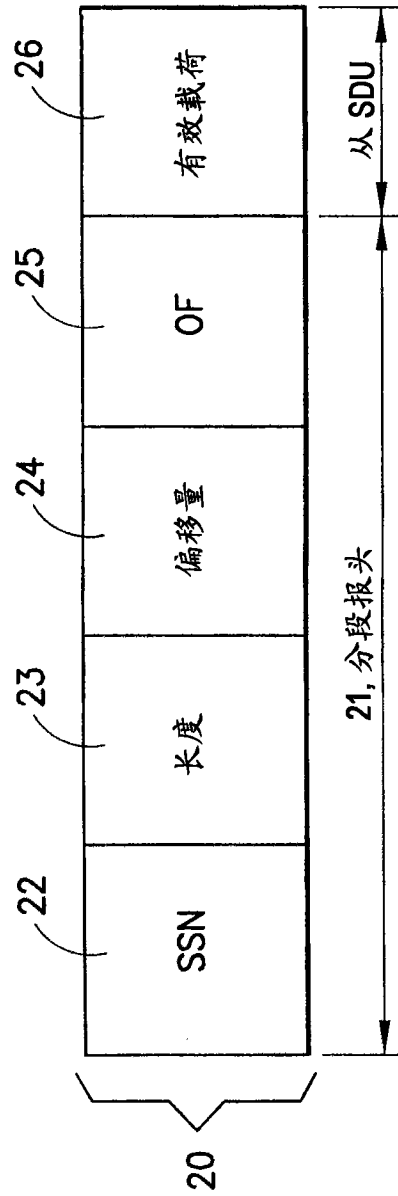


图2

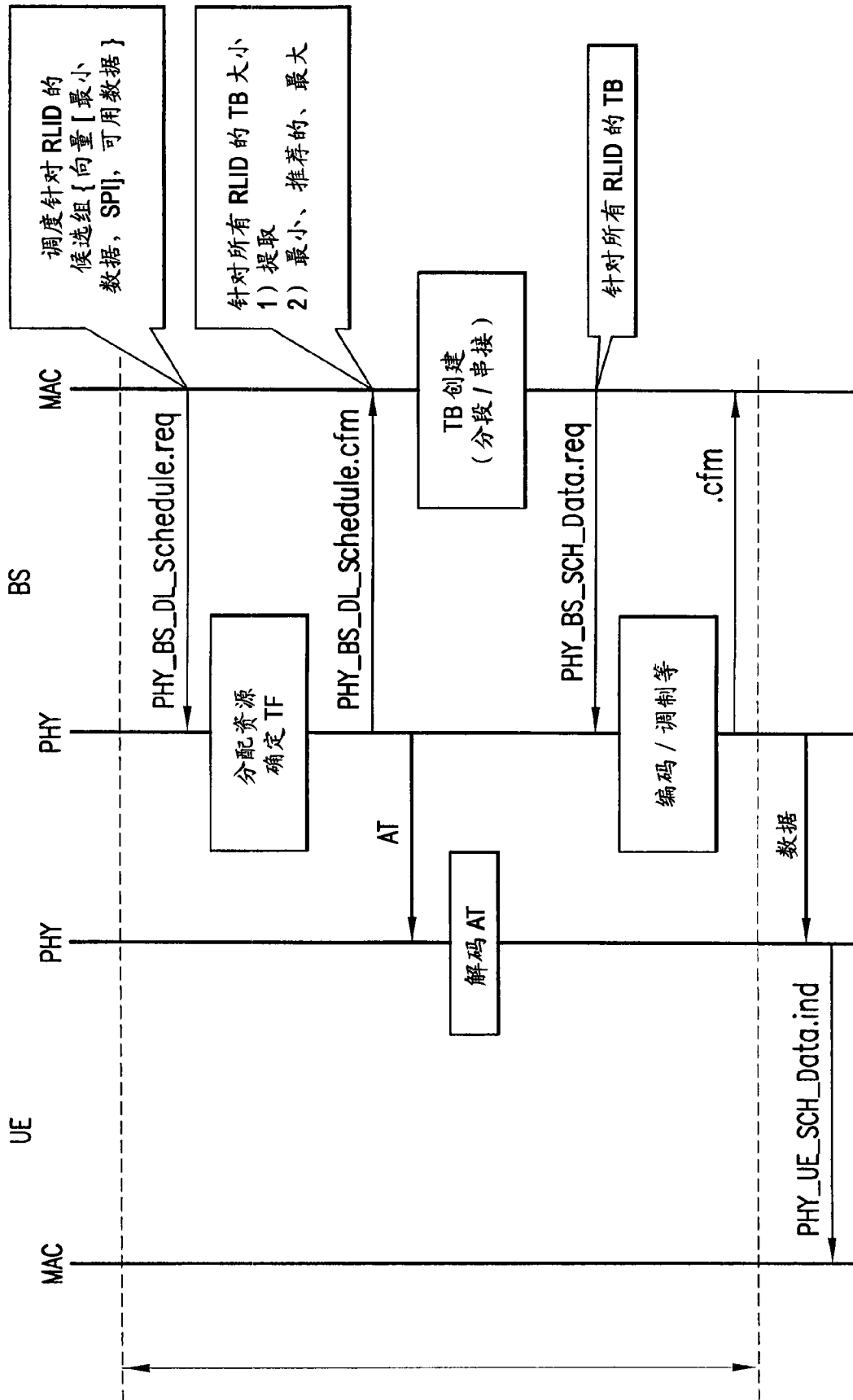


图4

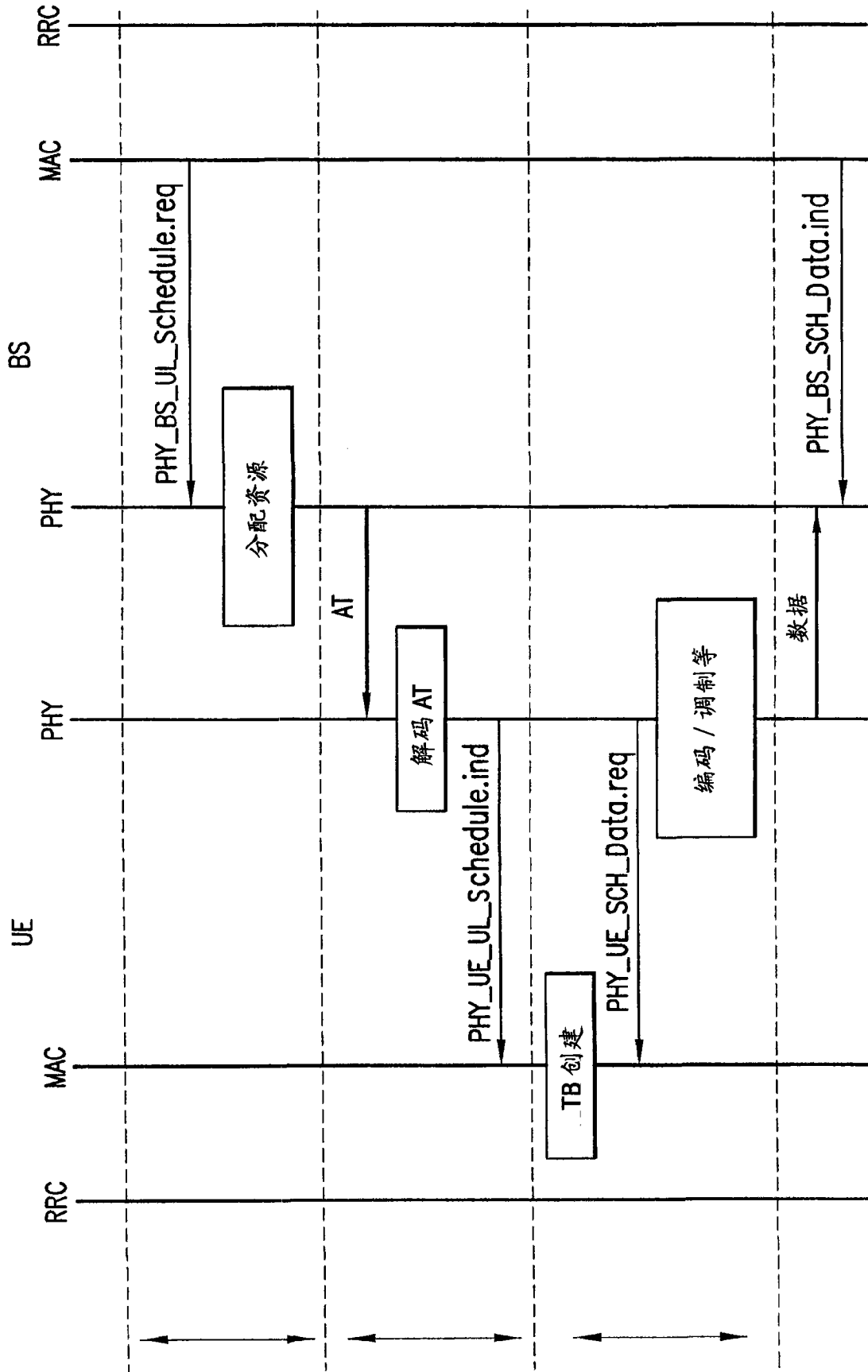


图5

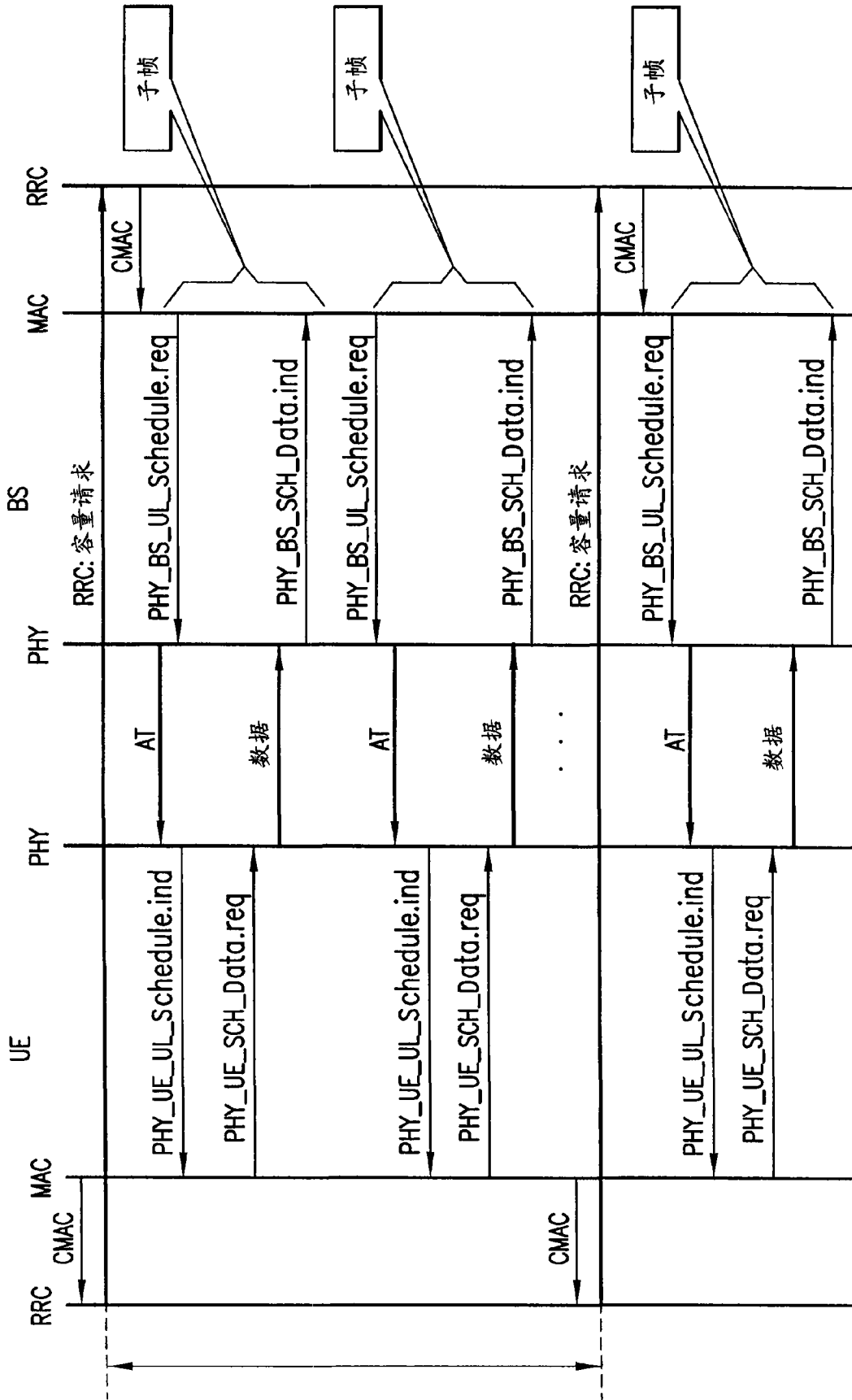


图6

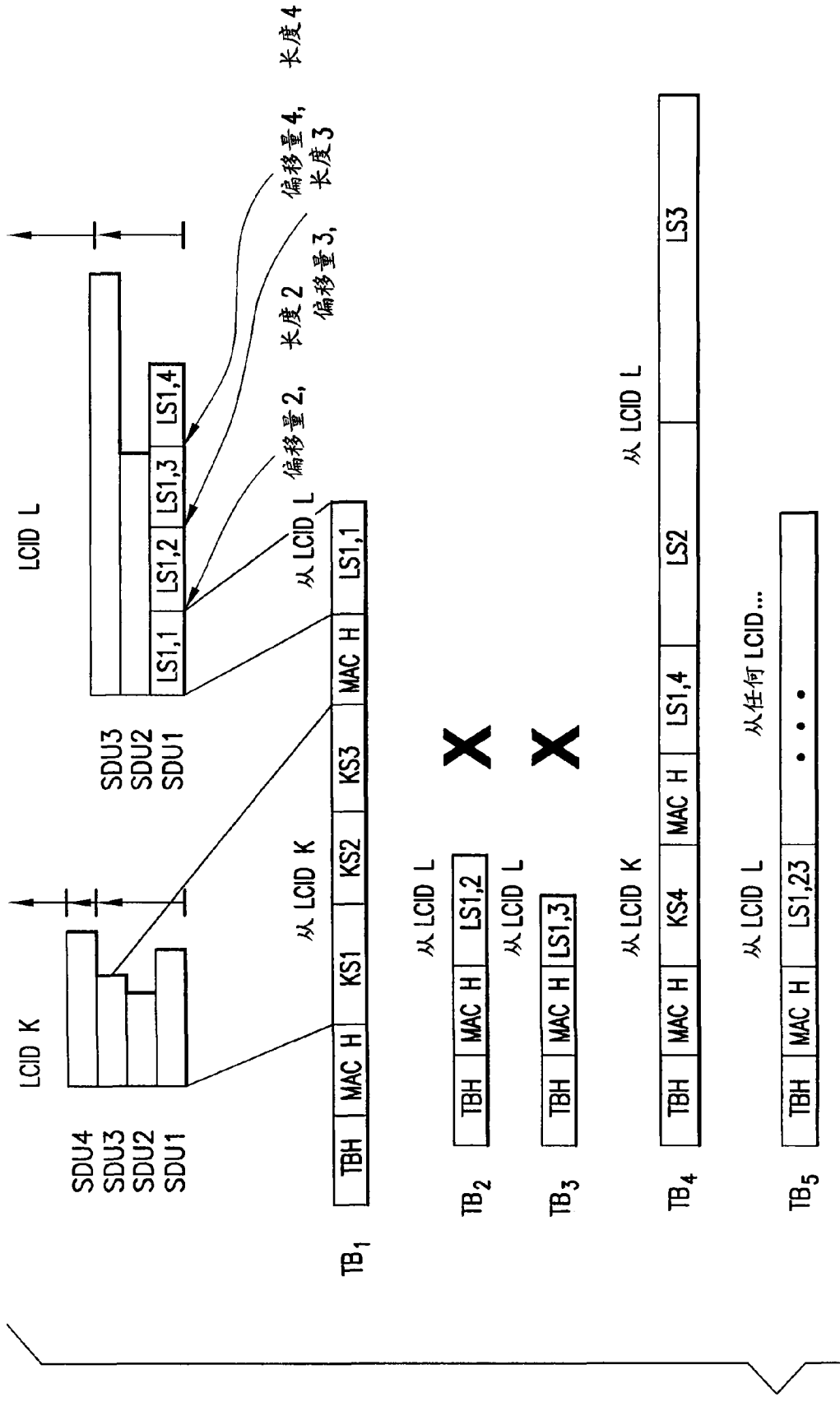


图8A

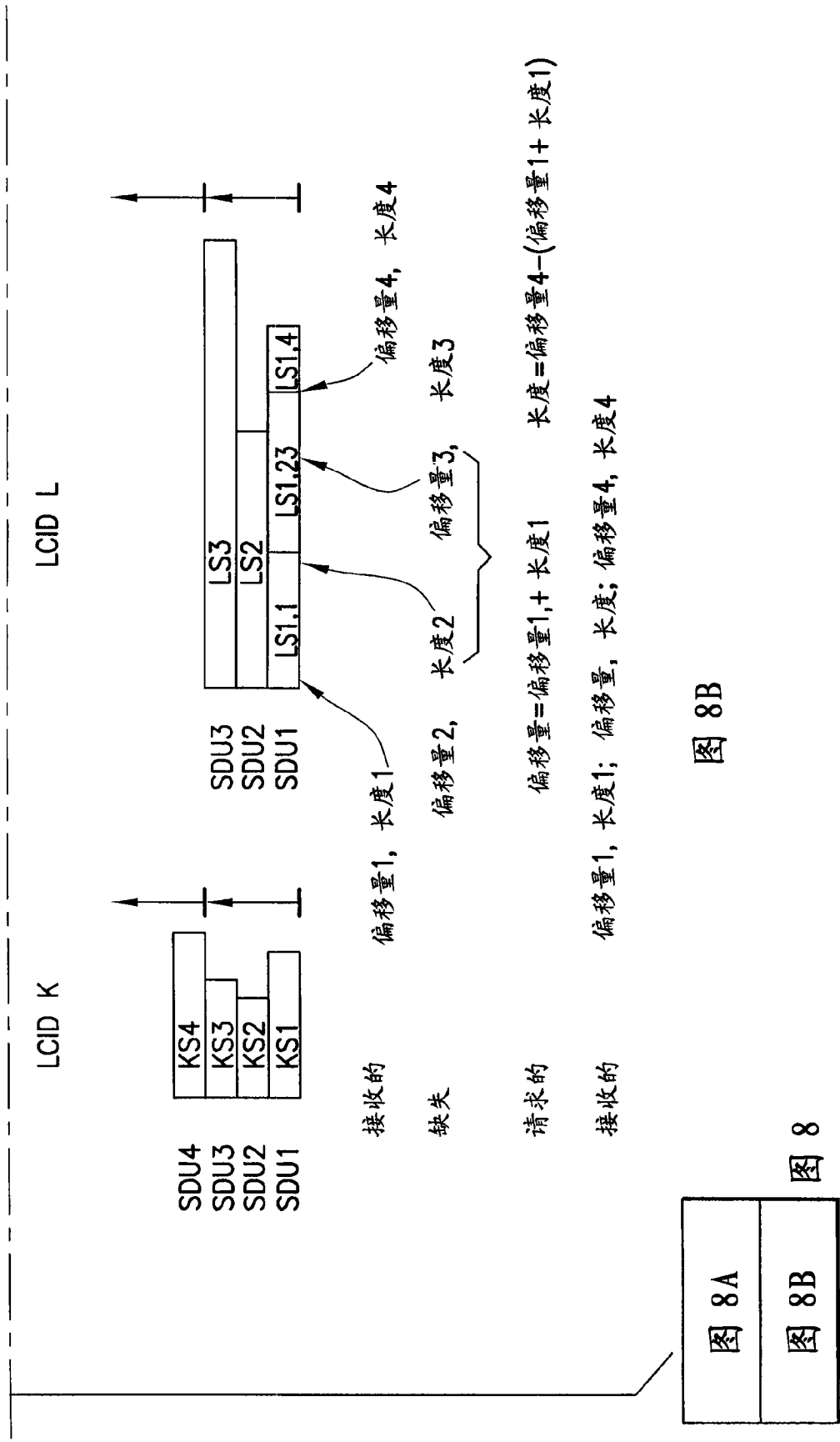


图 8B

图 8

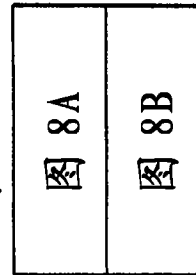


图8B

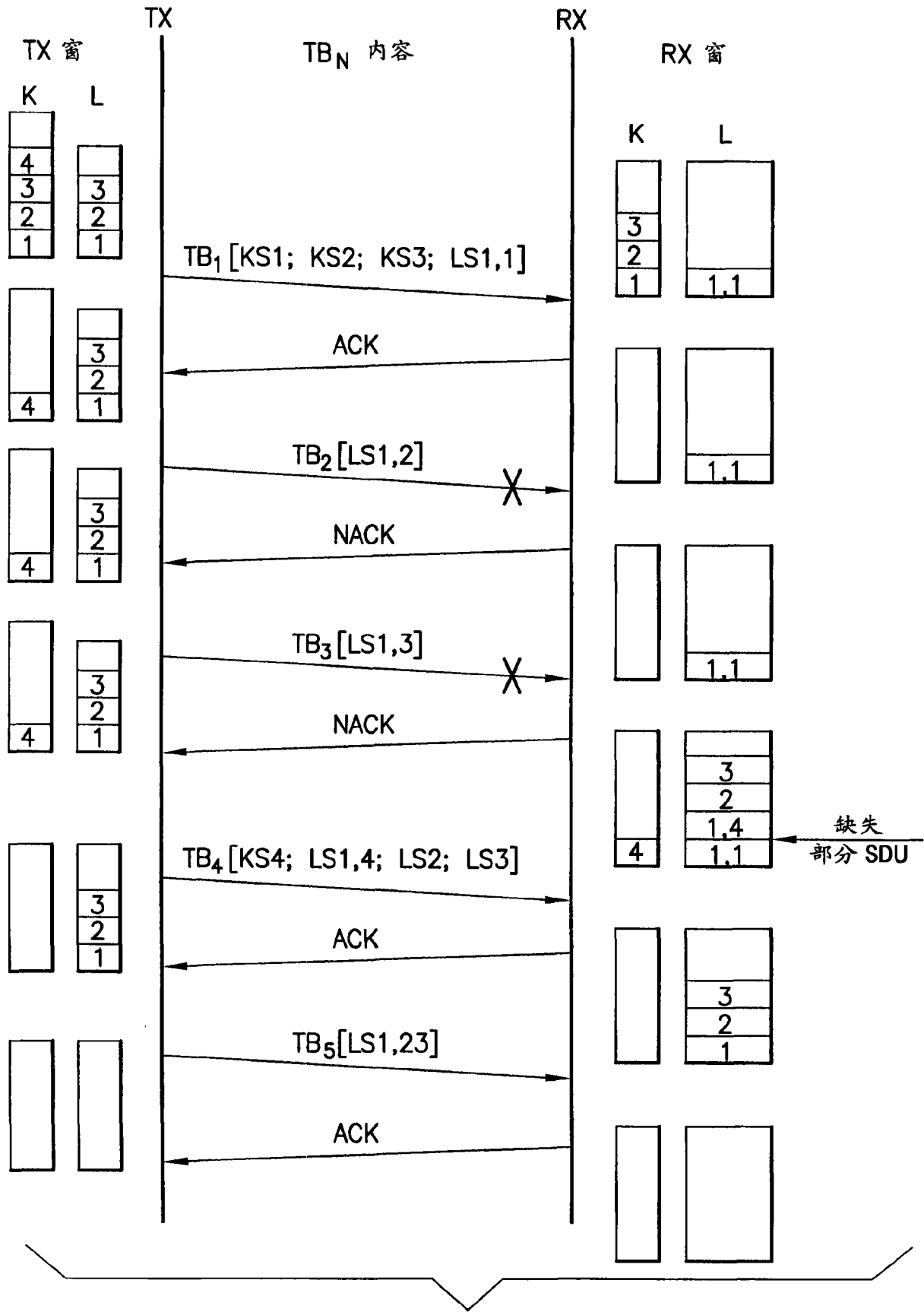


图9

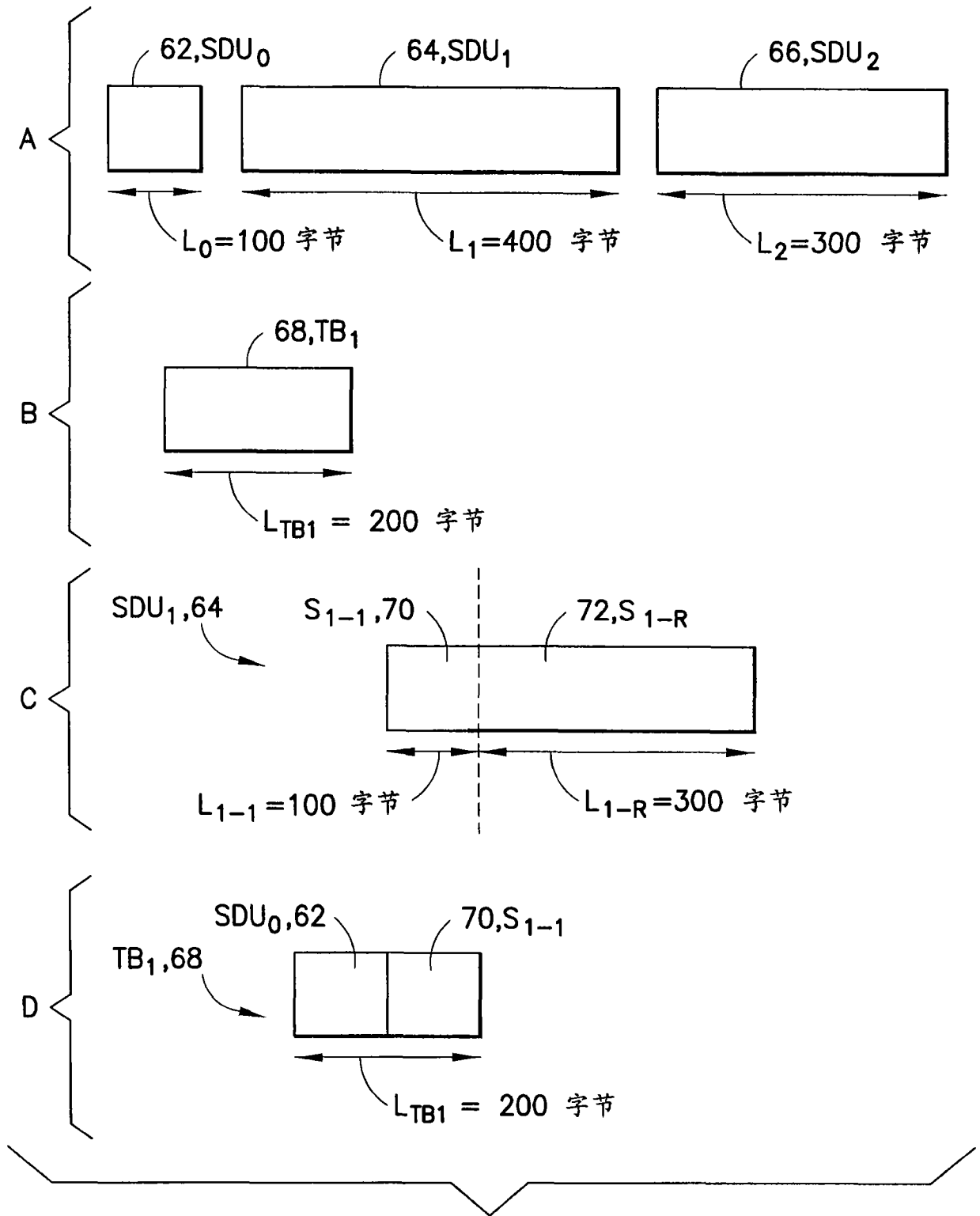


图10

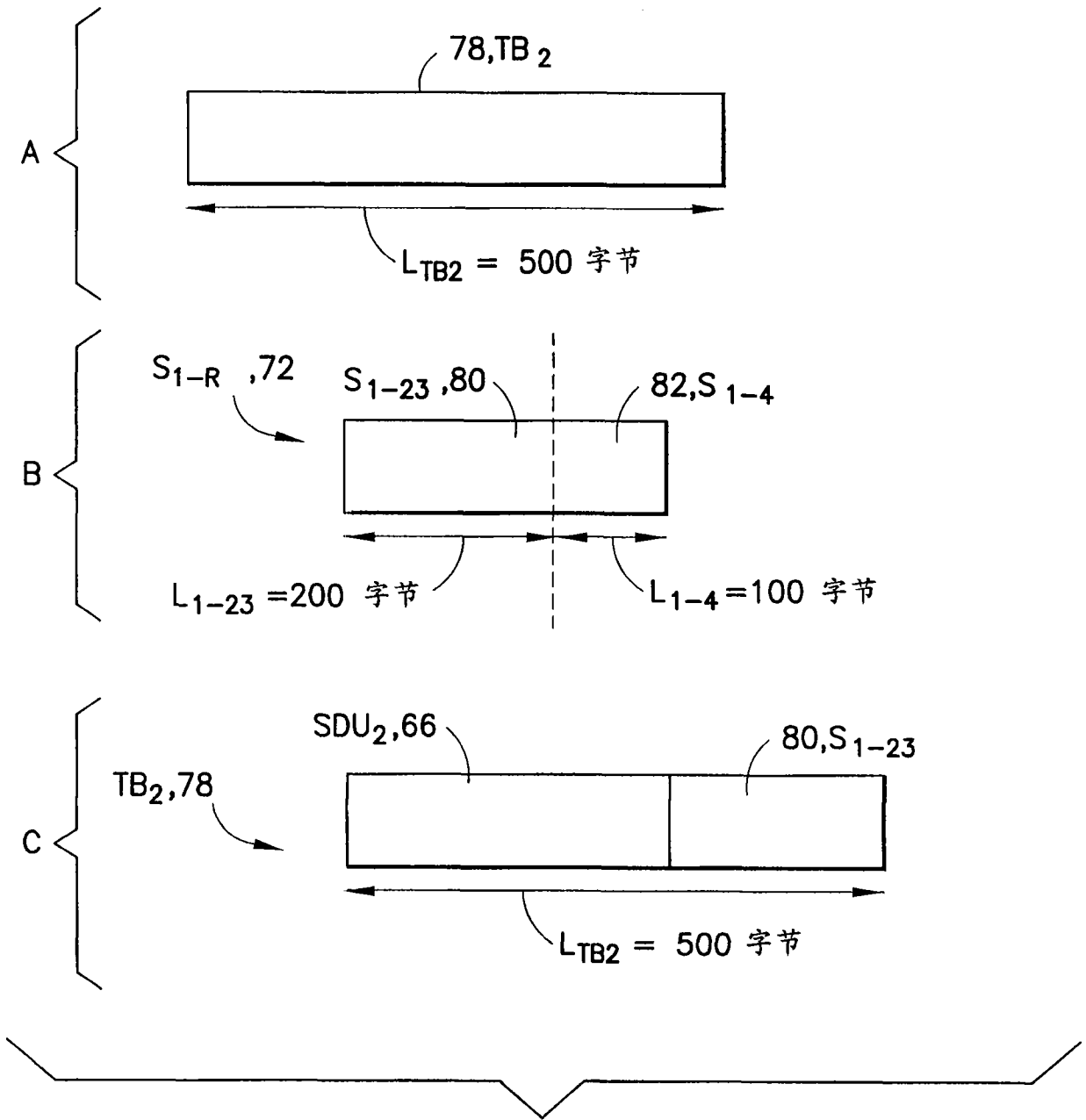


图11

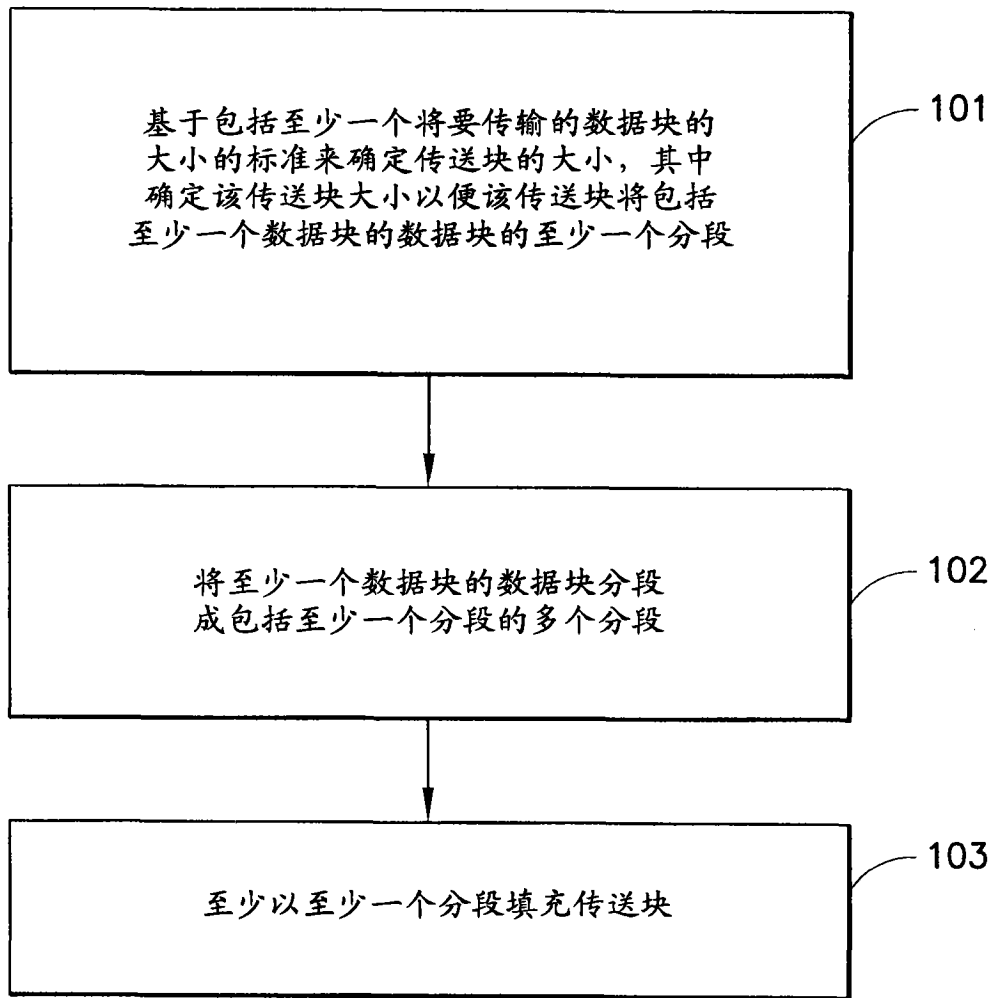


图12

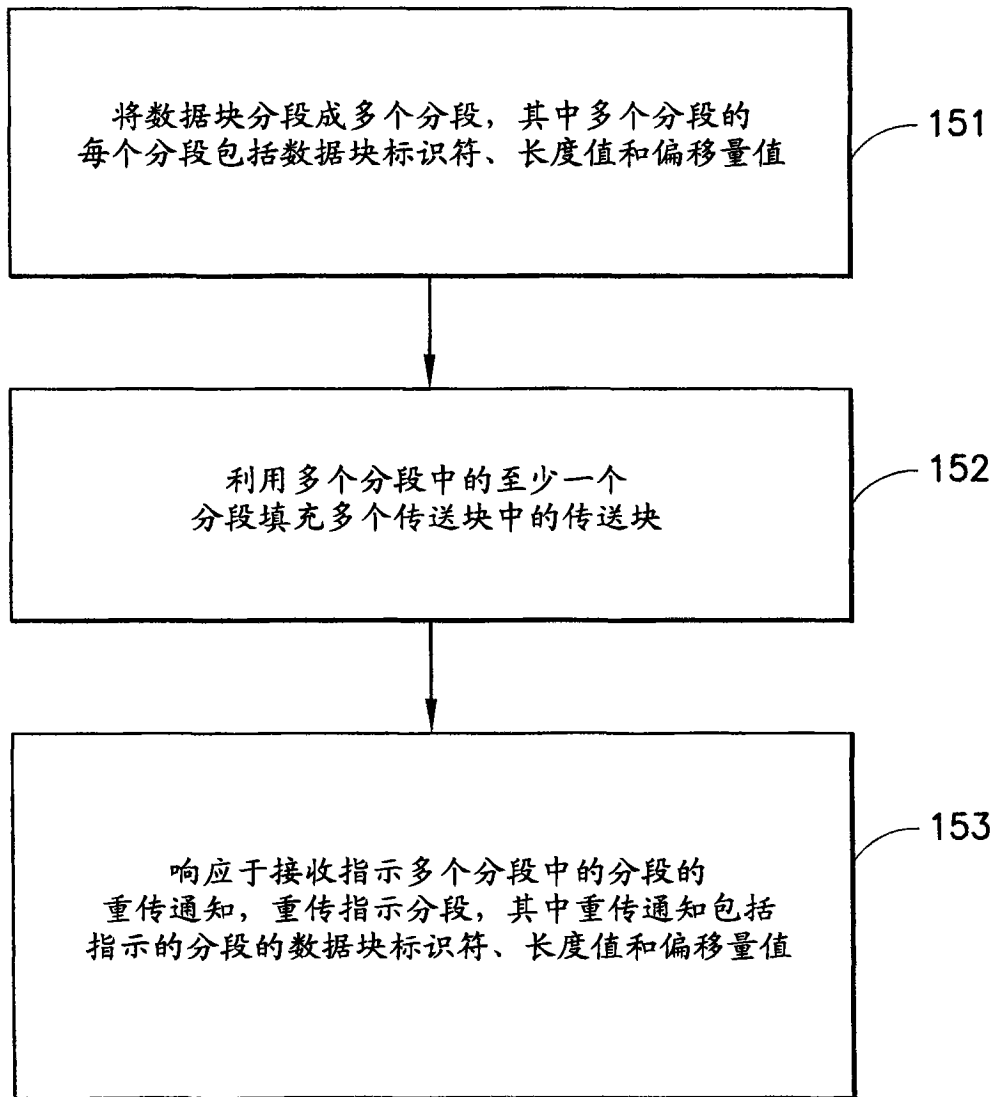


图13