



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102301672 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 09

(21) 申请号 200980155712. 8

(22) 申请日 2009. 03. 13

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2011. 07. 28

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2009/000271 2009. 03. 13

(87) PCT国际申请的公布数据
W02010/102425 ZH 2010. 09. 16

(73) 专利权人 上海贝尔股份有限公司
地址 201206 中国上海市浦东新区宁桥路
388 号

(72) 发明人 陈宇 王河 汪勇刚

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

代理人 王茂华

(51) Int. Cl.

H04L 29/06 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101098175 A, 2008. 01. 02,
CN 101292551 A, 2008. 10. 22,
WO 2008/116868 A1, 2008. 10. 02,

审查员 张宇

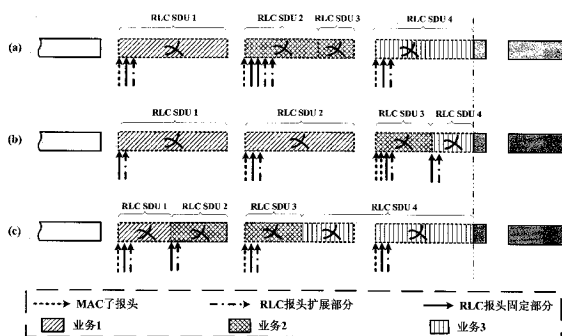
权利要求书3页 说明书9页 附图10页

(54) 发明名称

演进多媒体广播组播业务分组传输方法、网
关和基站

(57) 摘要

本发明提出了一种演进多媒体广播组播业务
(E-MBMS 业务) 分组传输方法, 以及实现所述分组
传输方法的网关和基站。根据本发明的一个方面,
在每一个调度周期中、承载一 MBMS 业务的最后
一个 MAC PDU 的开头, 添加 MAC 子报头, 并且 MAC
子报头的数目等于该 MAC PDU 中处在最后位置
的业务数目; 而在其他 MAC PDU 的开头, 采用
MAC 子报头透明模式, 即, 不添加 MAC 子报头。



1. 一种演进多媒体广播组播业务分组传输方法,包括:

在每一个调度周期中、承载一多媒体广播组播业务的最后一个媒体接入控制分组数据单元的开头,添加媒体接入控制子报头,并且媒体接入控制子报头的数目等于所述媒体接入控制分组数据单元中处在最后位置的业务的数目;

在其他媒体接入控制分组数据单元的开头,不添加媒体接入控制子报头。

2. 根据权利要求 1 所述的演进多媒体广播组播业务分组传输方法,还包括:

在无线链路控制分组数据单元的开头,不添加无线链路控制报头固定部分。

3. 根据权利要求 1 所述的演进多媒体广播组播业务分组传输方法,还包括:

在每一个调度周期中、承载一多媒体广播组播业务的一个无线链路控制业务数据单元的最后一个分段所在的无线链路控制分组数据单元的开头,添加包含固定部分和扩展部分的无线链路控制报头;以及

在其他无线链路控制分组数据单元的开头,不添加无线链路控制报头。

4. 一种演进多媒体广播组播业务分组传输方法,包括:

在每一个调度周期中、承载一多媒体广播组播业务的最后一个媒体接入控制分组数据单元的开头,添加演进媒体接入控制子报头和媒体接入控制子报头,并且媒体接入控制子报头的数目等于所述媒体接入控制分组数据单元中处在最后位置的业务的数目;

在其他媒体接入控制分组数据单元的开头,添加演进媒体接入控制子报头,

其中所述演进媒体接入控制子报头的格式为 R/R/E/LCID,其中 R 表示保留比特, E 表示扩展比特, LCID 表示逻辑信道标识。

5. 根据权利要求 4 所述的演进多媒体广播组播业务分组传输方法,还包括:

在无线链路控制分组数据单元的开头,不添加无线链路控制报头固定部分,即采用透明无线链路控制模式。

6. 根据权利要求 4 所述的演进多媒体广播组播业务分组传输方法,还包括:

在每一个调度周期中、承载一多媒体广播组播业务的一个无线链路控制业务数据单元的最后一个分段所在的无线链路控制分组数据单元的开头,添加包含固定部分和扩展部分的无线链路控制报头,即采用无反馈无线链路控制模式;以及

在其他无线链路控制分组数据单元的开头,不添加无线链路控制报头,即采用透明无线链路控制模式。

7. 根据权利要求 4 所述的演进多媒体广播组播业务分组传输方法,其特征在于:

启用所述演进媒体接入控制子报头中的一个保留比特 R,来指示采用了透明无线链路控制模式还是无反馈无线链路控制模式。

8. 一种演进多媒体广播组播业务分组传输方法,包括:

接收承载多媒体广播组播业务的因特网协议数据分组;

在正确接收所述因特网协议数据分组时,依照根据权利要求 1~7 之一所述的演进多媒体广播组播业务分组传输方法,形成承载所述多媒体广播组播业务的传输块;以及
向用户设备传输所产生的传输块。

9. 根据权利要求 8 所述的演进多媒体广播组播业务分组传输方法,还包括:

在发生接收错误的情况下,根据所复用的多媒体广播组播业务的总数和分组计数,依照根据权利要求 3 或 6 所述的演进多媒体广播组播业务分组传输方法,确定媒体接入控制

子报头和无线链路控制报头固定部分的个数；

根据所确定的媒体接入控制子报头和无线链路控制报头固定部分的个数，确定出未发生接收错误的其他基站针对发生接收错误的因特网协议数据分组所执行的数据分组处理和报头插入处理将产生的传输数据的传输时长；以及

在所确定的传输时长期间，保持静默，以保持接收所述多媒体广播组播业务的各个基站间的严格同步。

10. 一种基站，包括：

媒体接入控制子报头插入单元，用于在每一个调度周期中、承载一多媒体广播组播业务的最后一个媒体接入控制分组数据单元的开头，添加媒体接入控制子报头，并且媒体接入控制子报头的数目等于所述媒体接入控制分组数据单元中处在最后位置的业务的数目，以及在其他媒体接入控制分组数据单元的开头，不添加媒体接入控制子报头。

11. 根据 权利要求 10 所述的基站，其特征在于：

在无线链路控制分组数据单元的开头，不添加无线链路控制报头固定部分。

12. 根据权利要求 10 所述的基站，还包括：

无线链路控制报头插入单元，用于在每一个调度周期中、承载一多媒体广播组播业务的一个无线链路控制业务数据单元的最后一个分段所在的无线链路控制分组数据单元的开头，添加包含固定部分和扩展部分的无线链路控制报头，以及在其他无线链路控制分组数据单元的开头，不添加无线链路控制报头。

13. 一种基站，包括：

媒体接入控制子报头插入单元，在每一个调度周期中、承载一多媒体广播组播业务的最后一个媒体接入控制分组数据单元的开头，添加演进媒体接入控制子报头和媒体接入控制子报头，并且媒体接入控制子报头的数目等于所述媒体接入控制分组数据单元中处在最后位置的业务的数目，以及在其他媒体接入控制分组数据单元的开头，添加演进媒体接入控制子报头，

其中所述演进媒体接入控制子报头的格式为 R/R/E/LCID，其中 R 表示保留比特，E 表示扩展比特，LCID 表示逻辑信道标识。

14. 根据权利要求 13 所述的基站，其特征在于：

在无线链路控制分组数据单元的开头，不添加无线链路控制报头固定部分，即采用透明无线链路控制模式。

15. 根据权利要求 13 所述的基站，还包括：

无线链路控制报头插入单元，用于在每一个调度周期中、承载一多媒体广播组播业务的一个无线链路控制业务数据单元的最后一个分段所在的无线链路控制分组数据单元的开头，添加包含固定部分和扩展部分的无线链路控制报头，即采用无反馈无线链路控制模式，以及在其他无线链路控制分组数据单元的开头，不添加无线链路控制报头，即采用透明无线链路控制模式。

16. 根据权利要求 13 所述的基站，其特征在于：

启用所述演进媒体接入控制子报头中的一个保留比特 R，来指示采用了透明无线链路控制模式还是无反馈无线链路控制模式。

17. 一种基站，包括：

接收单元,用于接收承载多媒体广播组播业务的因特网协议数据分组;

传输块形成单元,用于在正确接收所述因特网协议数据分组时,依照根据权利要求 1~7 之一所述的演进多媒体广播组播业务分组传输方法,形成承载所述多媒体广播组播业务的传输块;以及

传输单元,用于向用户设备传输所产生的传输块。

18. 根据权利要求 17 所述的基站,还包括:

报头确定单元,用于在发生接收错误的情况下,根据所复用的多媒体广播组播业务的总数和分组计数,依照根据权利要求 3 或 6 所述的演进多媒体广播组播业务分组传输方法,确定媒体接入控制子报头和无线链路控制报头固定部分的个数;

传输时长确定单元,用于根据所确定的媒体接入控制子报头和无线链路控制报头固定部分的个数,确定出未发生接收错误的其他基站针对发生接收错误的因特网协议数据分组所执行的数据分组处理和报头插入处理将产生的传输数据的传输时长;以及

传输控制单元,用于在所确定的传输时长期间,控制所述传输单元保持静默,以保持所述基站与接收所述多媒体广播组播业务的其他基站间的严格同步。

演进多媒体广播组播业务分组传输方法、网关和基站

技术领域

[0001] 本发明涉及移动通信领域,更具体地,涉及一种演进多媒体广播组播业务(E-MBMS 业务)分组传输方法,以及实现所述分组传输方法的网关和基站。

背景技术

[0002] 在 3GPP R9 中,将提供对演进多媒体广播组播业务(E-MBMS)的具体支持方案。E-MBMS 的一个重要问题在于如何支持统计复用,已经发现这将对效率和同步性产生一定的影响。目前仍无法确定是采用独立的同步(SYNC)实体还是采用共用的 SYNC 实体(这也是 3GPP 在具体实现过程中需要解决的问题)。为了提高无线资源利用效率并确保同步性,需要对目前的媒体接入控制(MAC)/无线链路控制(RLC)协议进行适配/修改。本发明公开了一种适用于共用 SYNC 实体的技术方案,但对于独立 SYNC 实体结构而言,本发明同样可以实现较少的开销。

[0003] 具体地,图 1A 示出了 MBMS 内容同步的 U 平面体系结构的示意图,以及图 1B 示出了 E-MBMS 的逻辑体系结构。

[0004] 统计复用是将多个 MBMS 业务复用在一起从而达到节约资源的目的。目前 3GPP 已经决定需要支持这一技术。统计复用摒弃了上一个版本协议中每个业务分配固定的资源的方式,而是多个业务复用并共享同一资源,利用业务本身比特率的实时变化,实现多个业务之间的资源互补从而降低总的资源需求。执行统计复用时,各个业务在基站串行地复用到同一个 MAC 实体产生的 MAC PDU 中,但每个业务仍拥有自己的 RLC 实体。所以,虽然统计复用类似于将多个业务看作一个业务传输,但不同的业务最终还是要区分出来,所以不同的业务承载在不同的 RLC PDU 上。业务复用的先后顺序是预先由 MBMS 的中央控制实体 MCE(MBMS 协调实体)确定并告知基站的(参考图 1B)。另一方面,MBMS 业务为了支持单频网(SFN)传输,需要做到基站之间的数据同步,具体方法是从网关到基站之间增加同步(SYNC)实体(参考图 1A),这个 SYNC 实体所封装的数据提供了编号、字节计数、分组计数等信息。这样,当某个基站丢失了一个或多个数据分组时,可以根据后续收到数据分组中的编号、字节计数、分组计数,知道丢失分组的尺寸,从而确定恢复传输的精确时刻。但是,当多种业务复用在一起的时候,仅知道上面的信息是不够的,因为复用时针对不同业务所添加的 MAC 子报头和 RLC 报头根据不同的情形而彼此不同。所以,还需要修改目前的 MAC RLC 协议,使得基站仍然能够利用上面所提供的信息(编号、字节计数、分组计数)确定恢复传输的精确时刻。

[0005] 更具体地,图 1C 是示出了从网关 100 到基站 201~203 的分组传输实例的示意图。

[0006] 如图 1C 所示,网关 100 接收不同 E-MBMS 业务的业务分组,并通过 IP 组播方式,将这些业务分组转发给不同的基站(eNB)201~203。在基站 201~203 中,在 MAC 层上,将这些不同 E-MBMS 业务的业务分组复用在一起。基站 201~203 采用单频网络(FSN)技术来传输 MBMS 信号,这样做的优点在于:来自不同基站 201~203 的信号彼此互为增益而不是互相干扰。SFN 技术要求相当严格的同步性。但是,在从网关 100 到基站 201~203 的 IP

组播传输期间,分组可能会丢失或者经历不同的延迟。因此,需要采用 SYNC 协议。

[0007] 虽然到目前为止,SYNC 协议的具体细节尚未确定,但 SYNC 协议的主要内容已经明确,其中包括字节计数信息和分组计数信息。如果业务未被复用,该 SYNC 协议能够与目前现有的 MAC/RLC 协议正常工作;但如果多个业务被复用在一起,则某些不确定性可能会导致网络的同步被破坏。下面,将对上述不确定性问题进行具体讨论。

[0008] 一方面,对于多小区 SFN 传输,不存在重传机制,而且 MBMS 方案采用特殊的控制/调度方法,所以现有的 MAC/RLC 协议中的一些字段是不必要的,因此可以省略这些字段。另一方面,可以采用共用 SYNC 实体(在这种情况下,M1 接口可以较为简单)。在这种情况下,字节计数和分组计数是针对 SYNC 实体而言的,表示共享该 SYNC 实体的所有业务的字节总数和分组总数。但这样做仍然存在问题。

[0009] 图 2A 是用于解释基站 202 对分组丢失情况进行解析的示意图。

[0010] 例如,如图 2A 所示,假设在从网关 100 到基站 202 的传输过程中,丢失了属于三个不同业务(业务 1~业务 3)的四个分组(四个 RLC 业务数据分组(SDU))。基站 202 可以通过下一正确分组所承载的分组计数信息得知丢失了四个分组,而且也可以通过下一字节计数信息获知丢失了多少字节。问题在于:基站 202 并不知道丢失的分组是如何复用在一起的,而 MAC/RLC 报头的大小将根据复用情况的不同而不同。

[0011] 图 2B~2D 分别示出了 MAC 子报头、RLC 报头固定部分和 RLC 报头扩展部分的结构。

[0012] 根据现有技术,物理层每个时隙传输的 MAC 数据构成一个传输块(TB),通常,一个 MAC 分组数据单元(PDU)构成一个 TB。每个 MAC PDU 可以包含若干个 MAC 业务数据单元(SDU)。每个 MAC SDU 即为一个 RLC 分组数据单元(PDU)。每个 RLC PDU 又可以包含若干个 RLC SDU。MAC 子报头位于每个 MAC PDU 的开头,RLC 报头位于每个 RLC PDU 的开头,每个 RLC 报头包含一个 RLC 报头固定部分。RLC PDU 中包含多少个 RLCSDU,RLC 报头就包含多少个 RLC 报头扩展部分,RLC 报头扩展部分紧跟着 RLC 报头固定部分。

[0013] 在图 2B~2D 中,各缩写的含义如下:

[0014] R:保留比特

[0015] E:扩展比特,标识后面是否还有其他的字段

[0016] LCID:逻辑信道标识

[0017] F:格式比特,表示 L 的长度

[0018] L:MAC SDU 的长度

[0019] R1:保留比特

[0020] FI:帧信息,表示是否一个 RLC SDU 在 RLC PDU 的开头或结尾产生了分段

[0021] SN:序列号

[0022] LI:长度指示

[0023] 如图 2A 所示,对于同样丢失三个传输块(TB)(图 2A 中虚线框所示的三个传输块)的情况,基站 202 可能将其理解为图 2A 中的(a)~(c)所示的三种不同情形,分别包含了 3 个、4 个或 5 个 MAC 报头。为了方便描述,假定图 2A 中位于最右侧的实心阴影部分为填充数据(padding);如果该实心阴影部分表示业务数据,则相应的报头中也需要增加相应的字段,但这并不影响本发明所阐述的问题。根据以上假设,RLD SDU 4 是业务 3 在当前调度

周期中的最后一个 SDU。同样的假设也适用于稍后示出和描述的图 4A、图 4B 和图 6。

[0024] 根据图 2A 中的 (a)，

[0025] 第一个 TB 由一个 MAC PDU 构成，该 MAC PDU 由一个 RLC PDU 构成，该 RLC PDU 仅包含一个 RLC SDU (RLC SDU 1)，因此，在第一个 TB 的开头，包含了一个 MAC 子报头、一个 RLC 报头固定部分和一个 RLC 报头扩展部分；

[0026] 第二个 TB 由一个 MAC PDU 构成，该 MAC PDU 由一个 RLC PDU 构成，该 RLC PDU 包含两个 RLC SDU (RLC SDU 2 和 RLC SDU 3)，因此，在第二个 TB 的开头，包含了一个 MAC 子报头、一个 RLC 报头固定部分和两个 RLC 报头扩展部分；

[0027] 第三个 TB 由一个 MAC PDU 构成，该 MAC PDU 由一个 RLC PDU 构成，该 RLC PDU 仅包含一个 RLC SDU (RLC SDU 4)，因此，在第三个 TB 的开头，包含了一个 MAC 子报头、一个 RLC 报头固定部分和一个 RLC 报头扩展部分；

[0028] 根据图 2A 中的 (b)，

[0029] 第一个 TB 由一个 MAC PDU 构成，该 MAC PDU 由一个 RLC PDU 构成，该 RLC PDU 仅包含一个 RLC SDU (RLC SDU 1)，因此，在第一个 TB 的开头，包含了一个 MAC 子报头、一个 RLC 报头固定部分和一个 RLC 报头扩展部分；

[0030] 第二个 TB 由一个 MAC PDU 构成，该 MAC PDU 由一个 RLC PDU 构成，该 RLC PDU 仅包含一个 RLC SDU (RLC SDU 2)，

[0031] 因此，在第二个 TB 的开头，包含了一个 MAC 子报头、一个 RLC 报头固定部分和一个 RLC 报头扩展部分；

[0032] 第三个 TB 由一个 MAC PDU 构成，这个 MAC PDU 由两个 RLC PDU 构成，且每个 RLC PDU 仅包含一个 RLC SDU (RLC SDU 3 和 RLC SDU 4)，因此，在第三个 TB 的开头，包含了两个 MAC 子报头、一个 RLC 报头固定部分和一个 RLC 报头扩展部分，以及在第二个 RLC PDU 的开头，包含了一个 RLC 报头固定部分和一个 RLC 报头扩展部分；

[0033] 根据图 2A 中的 (c)，

[0034] 第一个 TB 由一个 MAC PDU 构成，这个 MAC PDU 由两个 RLC PDU 构成，且每个 RLC PDU 仅包含一个 RLC SDU (RLC SDU 1 和 RLC SDU 2)，因此，在第一个 TB 的开头，包含了两个 MAC 子报头、一个 RLC 报头固定部分和一个 RLC 报头扩展部分，以及在第二个 RLC PDU 的开头，包含了一个 RLC 报头固定部分和一个 RLC 报头扩展部分；

[0035] 第二个 TB 由一个 MAC PDU 构成，这个 MAC PDU 包含两个 RLC PDU，且每个 RLC PDU 仅包含一个 RLC SDU (RLC SDU 3 和 RLC SDU 4)，其中 RLC SDU 4 还延伸到第三个 TB，因此，在第一个 TB 的开头，即在第一个 RLC PDU 的开头，包含了两个 MAC 子报头、一个 RLC 报头固定部分和一个 RLC 报头扩展部分，以及在第二个 RLC PDU 的开头，包含了一个 RLC 报头固定部分；

[0036] 第三个 TB 由一个 MAC PDU 构成，该 MAC PDU 由一个 RLC PDU 构成，该 RLC PDU 仅包含一个 RLC SDU (RLC SDU 4 的一部分)，因此，在第一个 TB 的开头，包含了一个 MAC 子报头、一个 RLC 报头固定部分和一个 RLC 报头扩展部分。

[0037] 因此，如果基站 202 按照图 2A 中的 (a) ~ (c) 之一来添加 MAC/RLC 报头，则由于基站 202 本身可能错误地分析了丢失 TB 的情形，其所添加的 MAC/RLC 报头不同于其他基站 201 和 203 所添加的 MAC/RLC 报头，导致整个数据的长度也不同 (RLC SDU 4 的右侧未对

齐), 基站 201 ~ 203 无法在一个共同的起点来重新同步。因此, 除非基站 202 能够知道确切的复用方案, 同步将受到破坏。

[0038] 根据现有技术, 当每个 RLC SDU 具有一个长度指示 (LI) 时, 对于 RLC 报头扩展部分, 不存在任何不确定性的问题。因此, 本发明所关注的问题在于 MAC 子报头和 RLC 报头固定部分的不确定性。

发明内容

[0039] 考虑到上述问题, 本发明提出了一种演进多媒体广播组播业务 (E-MBMS 业务) 分组传输方法, 以及实现所述分组传输方法的网关和基站。

[0040] 根据本发明的第一方案, 提出了一种 E-MBMS 业务分组传输方法, 包括: 在每一个调度周期中、承载一 MBMS 业务的最后一个 MAC PDU 的开头, 添加 MAC 子报头, 并且 MAC 子报头的数目等于所述 MAC PDU 中处在最后位置的业务的数目; 在其他 MAC PDU 的开头, 不添加 MAC 子报头。

[0041] 优选地, 所述 E-MBMS 业务分组传输方法还包括: 在 RLC PDU 的开头, 不添加 RLC 报头固定部分。

[0042] 优选地, 所述 E-MBMS 业务分组传输方法还包括: 在每一个调度周期中、承载一 MBMS 业务的一个 RLC SDU 的最后一个分段所在的 RLC PDU 的开头, 添加包含固定部分和扩展部分的 RLC 报头; 以及在其他 RLC PDU 的开头, 不添加 RLC 报头。

[0043] 根据本发明的第二方案, 提出了一种 E-MBMS 业务分组传输方法, 包括: 在每一个调度周期中、承载一 MBMS 业务的最后一个 MAC PDU 的开头, 添加演进 MAC 子报头和 MAC 子报头, 并且 MAC 子报头的数目等于该 MAC PDU 中处在最后位置的业务的数目; 在其他 MAC PDU 的开头, 添加演进 MAC 子报头。

[0044] 优选地, 所述 E-MBMS 业务分组传输方法还包括: 在 RLC PDU 的开头, 不添加 RLC 报头固定部分, 即采用透明 RLC 模式。

[0045] 优选地, 所述 E-MBMS 业务分组传输方法还包括: 在每一个调度周期中、承载一 MBMS 业务的一个 RLC SDU 的最后一个分段所在的 RLC PDU 的开头, 添加扩展部分的 RLC 报头, 即采用无反馈 RLC 模式; 以及在其他 RLC SDU 的开头, 不添加 RLC 报头, 即采用透明 RLC 模式。

[0046] 优选地, 所述演进 MAC 子报头的格式为 R/R/E/LCID, 其中 R 表示保留比特, E 表示扩展比特, LCID 表示逻辑信道标识。更优选地, 启用所述演进 MAC 子报头中的一个保留比特 R, 来指示采用了透明 RLC 模式还是无反馈 RLC 模式。

[0047] 根据本发明的第三方案, 提出了一种 E-MBMS 业务分组传输方法, 包括: 接收承载 MBMS 业务的 IP 数据分组; 在正确接收所述 IP 数据分组时, 依照根据本发明的第一或第二方案所述的 E-MBMS 业务分组传输方法, 形成承载所述 MBMS 业务的 TB; 以及向 UE 传输所产生的 TB。

[0048] 优选地, 所述 E-MBMS 业务分组传输方法还包括: 在发生接收错误的情况下, 根据所复用的 MBMS 业务的总数和分组计数, 依照根据本发明的第一或第二方案所述的 E-MBMS 业务分组传输方法, 确定 MAC 子报头和 RLC 报头固定部分的个数; 根据所确定的 MAC 子报头和 RLC 报头固定部分的个数, 确定出未发生接收错误的其他基站针对发生接收错误的 IP 数

据分组所执行的数据分组处理和报头插入处理将产生的传输数据的传输时长；以及在所确定的传输时长期间，保持静默，以保持接收所述 MBMS 业务的各个基站间的严格同步。

[0049] 根据本发明的第四方案，提出了一种基站，包括：MAC 子报头插入单元，用于在每一个调度周期中、承载一 MBMS 业务的最后一个 MAC PDU 的开头，添加 MAC 子报头，并且 MAC 子报头的数目等于所述 MAC PDU 中处在最后位置的业务的数目，以及在其他 MAC PDU 的开头，不添加 MAC 子报头。

[0050] 优选地，在 RLC PDU 的开头，不添加 RLC 报头固定部分。

[0051] 优选地，所述基站还包括：RLC 报头插入单元，用于在每一个调度周期中、承载一 MBMS 业务的一个 RLC SDU 的最后一个分段所在的 RLC PDU 的开头，添加包含固定部分和扩展部分的 RLC 报头，以及在其他 RLC PDU 的开头，不添加 RLC 报头。

[0052] 根据本发明的第五方案，提出了一种基站，包括：MAC 子报头插入单元，在每一个调度周期中、承载一 MBMS 业务的最后一个 MAC PDU 的开头，添加演进 MAC 子报头和 MAC 子报头，并且 MAC 子报头的数目等于所述 MAC PDU 中处在最后位置的业务的数目，以及在其他 MAC PDU 的开头，添加演进 MAC 子报头。

[0053] 优选地，在 RLC PDU 的开头，不添加 RLC 报头固定部分，即采用透明 RLC 模式。

[0054] 优选地，所述基站还包括：RLC 报头插入单元，用于在每一个调度周期中、承载一 MBMS 业务的一个 RLC SDU 的最后一个分段所在的 RLC PDU 的开头，添加包含固定部分和扩展部分的 RLC 报头，即采用无反馈 RLC 模式，以及在其他 RLC PDU 的开头，不添加 RLC 报头，即采用透明 RLC 模式。

[0055] 优选地，所述演进 MAC 子报头的格式为 R/R/E/LCID，其中 R 表示保留比特，E 表示扩展比特，LCID 表示逻辑信道标识。更优选地，启用所述演进 MAC 子报头中的一个保留比特 R，来指示采用了透明 RLC 模式还是无反馈 RLC 模式。

[0056] 根据本发明的第六方案，提出了一种基站，包括：接收单元，用于接收承载 MBMS 业务的 IP 数据分组；TB 形成单元，用于在正确接收所述 IP 数据分组时，依照根据本发明的第一或第二方案所述的 E-MBMS 业务分组传输方法，形成承载所述 MBMS 业务的 TB；以及传输单元，用于向 UE 传输所产生的 TB。

[0057] 优选地，所述基站还包括：报头确定单元，用于在发生接收错误的情况下，根据所复用的 MBMS 业务的总数和分组计数，依照根据本发明的第一或第二方案所述的 E-MBMS 业务分组传输方法，确定 MAC 子报头和 RLC 报头固定部分的个数；传输时长确定单元，用于根据所确定的 MAC 子报头和 RLC 报头固定部分的个数，确定出未发生接收错误的其他基站针对发生接收错误的 IP 数据分组所执行的数据分组处理和报头插入处理将产生的传输数据的传输时长；以及传输控制单元，用于在所确定的传输时长期间，控制所述传输单元保持静默，以保持所述基站与接收所述 MBMS 业务的其他基站间的严格同步。

[0058] 本发明的特点如下：

[0059] 1、每个传输块 (TB) 都采用一个演进的 MAC 报头，用于调度辅助；

[0060] 2、此外，每个业务都具有一个 MAC 报头；

[0061] 3、MAC 报头中的一个保留比特用于指示采用了透明模式还是无反馈模式；

[0062] 4、除了承载有 RLC SDU 的最后一段的 RLC PDU 以外，RLC 均采用透明模式；

[0063] 5、移除了 RLC 固定部分或 RLC 报头固定部分。

[0064] 本发明的优点在于：

[0065] 1、因为开销仅取决于所复用的业务的数目（半静态的）和 RLC SDU 的数目（由字节计数指示），当发生数据丢失时，能够实现重新同步；

[0066] 2、由于采用了不添加 MAC 子报头的透明模式，开销较小；

[0067] 3、可应用于独立 SYNC 实体和共用 SYNC 实体；

[0068] 4、大体上兼容现有的单播 MAC 协议，修改较小。

附图说明

[0069] 根据以下结合附图对本发明非限制实施例的详细描述，本发明的以上和其他目的、特征和优点将变得更加清楚，其中：

[0070] 图 1A 示出了 MBMS 内容同步的 U 平面体系结构的示意图。

[0071] 图 1B 示出了 E-MBMS 的逻辑体系结构。

[0072] 图 1C 是示出了从网关 100 到基站 201 ~ 203 的分组传输实例的示意图。

[0073] 图 2A 是用于解释基站 202 对分组丢失情况进行解析的示意图。

[0074] 图 2B ~ 2D 分别示出了 MAC 子报头、RLC 报头固定部分和 RLC 报头扩展部分的结构。

[0075] 图 3 是示出了根据本发明的调度周期的示意图。

[0076] 图 4A 是用于解释根据本发明、基站 202 对分组丢失情况进行解析的示意图，其中仍采用 RLC 报头固定部分。

[0077] 图 4B 是用于解释根据本发明、基站 202 对分组丢失情况进行解析的示意图，其中完全去除 RLC 报头固定部分，仅采用 RLC 报头扩展部分。

[0078] 图 5 是用于解释本发明另一实施例的演进 MAC 子报头的示意图。

[0079] 图 6 是用于解释根据本发明、基站 202 对分组丢失情况进行解析的示意图，其中采用了本发明所提出的演进 MAC 子报头，即 R/R/E/LCID 报头，而且完全去除 RLC 报头固定部分，仅采用 RLC 报头扩展部分。

[0080] 图 7 是示出了用于实现本发明的基站（BS 或 eNB）700 的示意图。

具体实施方式

[0081] 下面，将根据附图描述本发明。在以下描述中，一些具体的实施例只用于描述的目的，不应该将其理解为对于本发明的任何限制，而只是示例。当可能导致使本发明的理解发生模糊时，将省略传统结构或构造。

[0082] 实施例 1

[0083] 虽然基站 202（图 1C）并不知道确切的复用方案，但是所复用的业务的数目是已知的。本发明所提出的调度周期如图 3 所示。属于同一业务的分组被分组在一起；按照预定传输次序，逐一传输不同的业务；以及仅在最后一个业务之后，添加填充数据。因此，仅在传输块（TB）中发生业务切换时，逻辑信道才发生改变。因此，一种可行的 MAC 解决方案在于：

[0084] ● 在每一个调度周期中、承载特定业务的最后一个 MAC 分组数据单元（PDU）中包含 MAC 子报头，并且 MAC 子报头的数目等于该 MAC PDU 中处在最后位置的业务的数目；所述 MAC 子报头的格式与图 2B 相同，用于指示 MAC PDU 中相应 MAC 业务数据单元（SDU）的长

度；

[0085] ●对于其他情况,采用透明 MAC 子报头,即不插入 MAC 子报头。

[0086] 由于基站 202(图 1C)可以通过分组计数信息获知 RLC SDU 的数目,因此一种可行的 RLC 解决方案在于:

[0087] ●根据 RLC SDU 来采用包括固定部分和扩展部分的 RLC 报头,仅将 RLC 报头用于最后一段 RLC SDU,即在每一个调度周期中、承载特定 MBMS 业务的一个 RLC SDU 的最后一个分段所在的 RLC PDU 的开头,添加 RLC 报头;

[0088] ■RLC 报头中的序列号(SN)可以根据 RLC SDU 或 RLC PDU 来计数。如果根据 RLC PDU 来计数,用户设备(UE)可以根据 SN、SDU 的大小以及 TB 的大小得知该 RLC SDU 能够分成多少个 RLC PDU。

[0089] ●对于其他情况,采用透明 RLC 报头,即不插入 RLC 报头。另一种可行的 RLC 解决方案在于:

[0090] ●完全去除 RLC 报头固定部分,这是因为在组播广播单频网(MBSFN)方案中并未采用混合自动重传请求(HARQ)技术。

[0091] 图 4A 是用于解释根据本发明、基站 202 对分组丢失情况进行解析的示意图,其中仍采用 RLC 报头固定部分。与图 2A 对比可知,根据本发明,在丢失分组中所包含的业务数和分组数已知的情况下,MAC 子报头和 RLC 报头的数目是确定的(RLC SDU 4 的右侧对齐)。在图 4A 中,无论是(a)~(c)中的哪一种,MAC 子报头数均为 3 个,RLC 报头数(RLC 报头包括 RLC 报头固定部分和 RLC 报头扩展部分)均为 4 个。

[0092] 图 4B 是用于解释根据本发明、基站 202 对分组丢失情况进行解析的示意图,其中完全去除 RLC 报头固定部分,仅采用 RLC 报头扩展部分。与图 2A 对比可知,根据本发明,在丢失分组中所包含的业务数和分组数已知的情况下,MAC 子报头和 RLC 报头固定部分的数目是确定的(RLC SDU 4 的右侧对齐)。在图 4B 中,无论是(a)~(c)中的哪一种,MAC 子报头数均为 3 个,RLC 报头固定部分的数目为 0 个。

[0093] 因此,由于根据本发明,可以确定丢失分组中所包含的 MAC 子报头和 RLC 报头固定部分的数目,且根据现有技术,当每个 RLC SDU 具有一个 LI 时,可以确定 RLC 报头扩展部分的数目,基站 202(图 1C)在丢失 TB 的情况下,可以确定需要添加的 MAC/RLC 报头的长度,从而保持其整个数据长度与基站 201 和 203 相同,仍然保持了基站 201~203 之间的同步。

[0094] 应当注意的是:在一个调度周期,同一个业务在时间上是连续发送的,不同业务之间是时分复用的。对于某一调度周期而言,如果某一业务的最后一个数据分组处于此 MAC PDU 中,就在此 MAC PDU 的开始位置添加 MAC 子报头。考虑到业务的突发特性,可能一个业务的数据量很少,例如,只有 100 比特,那么这 100 比特就是最后的数据了,因此可能出现一个 MAC PDU 中包含多个业务的最后数据。

[0095] 在本说明书中所说的“最后”都是指一个调度周期内的某个业务的最后数据分组,而不是针对一个 MAC PDU 内的业务或数据的先后顺序而言的。例如,在一个调度周期中的一个 MAC PDU 内,包含了业务 1 的 100 比特数据、业务 2 的 200 比特数据、业务 3 的 300 比特数据,其余都是业务 4 的业务数据(非最后数据,也就是说在此调度周期中的下一紧邻 MAC PDU 内,仍包含业务 4 的业务数据),在这种情况下,由于业务数据的连续性和不同业务间的时分复用,业务 1 的 100 比特数据、业务 2 的 200 比特数据和业务 3 的 300 比特数据都

是各自业务 1、2、3 的最后数据。也就是说,此 MAC PDU 内包含了 3 个处在最后位置的业务,因此,需要在此 MAC PDU 的开始位置插入 3 个 MAC 子报头。当然,在下一调度周期内,仍可能包含业务 1、2 和 / 或 3 的数据。以上具体数字仅为示例的目的,实际应用可能与上述具体数字不同,但本领域普通技术人员完全可以根据需要自行调整,但这样的调整并未超出本发明的范围。

[0096] 实施例 2

[0097] 如果未正确接收到调度信息, UE 将试图从第一子帧开始接收,直到接收到所有感兴趣的子帧。但是,在 UE 想要接收第二业务、但未能成功解码第一个 MAC PDU (包含 MAC 子报头) 的情况下, UE 无法得知所感兴趣的业务从哪个 MAC PDU 开始。因此,需要额外的信息。考虑到上述问题,提出了下述改进方案,具体图示可参考图 5:

[0098] ● 对于每个 MAC PDU,采用 R/R/E/LCID 报头作为第一个报头;

[0099] ■ LCID(Logical Channel Identification) 指示 MAC PDU 中的最后一个逻辑信道;

[0100] ■ 在存在业务切换的情况下,可以针对 MAC PDU 中的最后一个业务添加两次 MAC 报头,其中之一是上述 R/R/E/LCID 报头,而另一个是普通的 R/R/E/LCID/F/L 报头(在本说明书中,将其称为普通 MAC 报头)。即使对于特定的业务并不存在其业务数据,仍然需要传输该业务的普通 MAC 报头。

[0101] ● 需要指示采用哪种 RLC 模式,因此,启用 MAC 报头中的一个保留比特(图 5 中示出为由圆圈圈出的“R”,当然,也可以采用其他位置的保留比特)来指示是采用了透明模式还是无反馈模式。

[0102] 图 6 是用于解释根据本发明、基站 202 对分组丢失情况进行解析的示意图,其中采用了本发明所提出的演进 MAC 子报头,即 R/R/E/LCID 报头,而且完全去除 RLC 报头固定部分,仅采用 RLC 报头扩展部分。与图 2A 对比可知,根据本发明,在丢失分组中所包含的业务数和分组数已知的情况下,MAC 子报头和 RLC 报头固定部分的数目是确定的(RLC SDU 4 的右侧对齐)。在图 6 中,无论是(a)~(c)中的哪一种,演进 MAC 子报头数均为 3 个,MAC 子报头数均为 3 个,RLC 报头固定部分的数目为 0 个。

[0103] 根据实施例 2, UE 可以通过特殊 MAC 子报头中的逻辑信道表示来获知是否有其感兴趣的业务。

[0104] 本发明的硬件实现

[0105] 图 7 是示出了用于实现本发明上述技术方案的基站(BS 或 eNB)700 的示意图。

[0106] 具体地,参考图 7,基站 700 包括接收单元 730、传输块(TB)形成单元 740、传输单元 750、报头确定单元 760、传输时长确定单元 770 和传输控制单元 780。

[0107] 接收单元 730 接收承载 MBMS 业务的 IP 数据分组。

[0108] 一方面,在正确接收 IP 数据分组时, TB 形成单元 740 形成承载所述 MBMS 业务的 TB。

[0109] 具体地, TB 形成单元 740 可以包括 MAC 子报头插入单元 710 和 RLC 报头插入单元 720, MAC 子报头插入单元 710 执行 MAC 子报头插入操作, RLC 报头插入单元 720 执行 RLC 报头插入操作。根据本发明的一个具体实施例, MAC 子报头插入单元 710 在每一个调度周期中、承载一 MBMS 业务的最后一个 MAC PDU 的开头,添加 MAC 子报头,并且 MAC 子报头的数

目等于 MAC PDU 中处在最后位置的业务的数目,以及在其他 MAC PDU 的开头,不添加 MAC 子报头。根据本发明的另一个具体实施例,MAC 子报头插入单元 710 在每一个调度周期中、承载一 MBMS 业务的最后一个 MAC PDU 的开头,添加 R/R/E/LCID 格式的 MAC 子报头和 R/R/E/LCID/F/L 格式的 MAC 子报头,并且 R/R/E/LCID/F/L 格式的 MAC 子报头的数目等于 MAC PDU 中处在最后位置的业务的数目,以及在其他 MAC PDU 的开头,仅添加 R/R/E/LCID 格式的 MAC 子报头。

[0110] 根据本发明,RLC 报头插入单元 720 可以完全去除 RLC 报头固定部分(位于每个 RLC PDU 的开头),而仅在各个 RLC PDU 的开头插入 RLC 报头扩展部分。或者,RLC 报头插入单元 720 可以在承载一 MBMS 业务的一个 RLC SDU 的最后一个分段所在的 RLC PDU 的开头,添加包含固定部分和扩展部分的 RLC 报头,以及在其他 RLC PDU 的开头,不添加 RLC 报头。

[0111] 在采用 R/R/E/LCID 格式的 MAC 子报头的实施例中,可以采用其中的一个保留比特 R,来指示采用了 RLC 透明模式还是 RLC 无反馈模式。

[0112] 在 MAC 子报头插入单元 710 完成 MAC 子报头插入操作、RLC 报头插入单元 720 完成 RLC 报头插入操作后,TB 形成单元 740 输出所产生的 TB 至传输单元 750。

[0113] 传输单元 750 向用户设备(UE)传输所产生的 TB。

[0114] 另一方面,在发生接收错误(例如,由于传输信道质量较差,或者延迟过大而引起的)的情况下,报头确定单元 760 根据所复用的 MBMS 业务的总数和分组计数,确定 MAC 子报头和 RLC 报头固定部分的个数。

[0115] 传输时长确定单元 770 根据所确定的 MAC 子报头和 RLC 报头固定部分的个数,确定出未发生接收错误的其他基站针对发生接收错误的 IP 数据分组所执行的数据分组处理和报头插入处理(由其他基站的 TB 形成单元 740 完成)将产生的传输数据的传输时长。

[0116] 传输控制单元 780 在所确定的传输时长期间,控制传输单元 750 保持静默,以保持基站 700 与接收所述 MBMS 业务的其他基站间的严格同步。例如,基站 700 可以是图 1C 所示的基站 202;而其他基站可以是图 1C 所示的基站 201 和 203。

[0117] 应当清楚的是,以上硬件结构只是对本发明的示例,也可以根据实际需要,对上述单元进行调整。可以根据其所实现的功能,将多个单元合并为单一的执行单元,也可以将单一的单元重新划分为多个单元,任意的划分和组合均应视为本发明的一种变体,实质上并未超出本发明的范围。

[0118] 以上实施例只是用于示例目的,并不倾向于限制本发明。本领域普通技术人员应该理解的是,在不脱离本发明的范围和精神的情况下,可以存在对该实施例的各种修改和代替,并且这些修改和代替落在所附权利要求所限定的范围中。

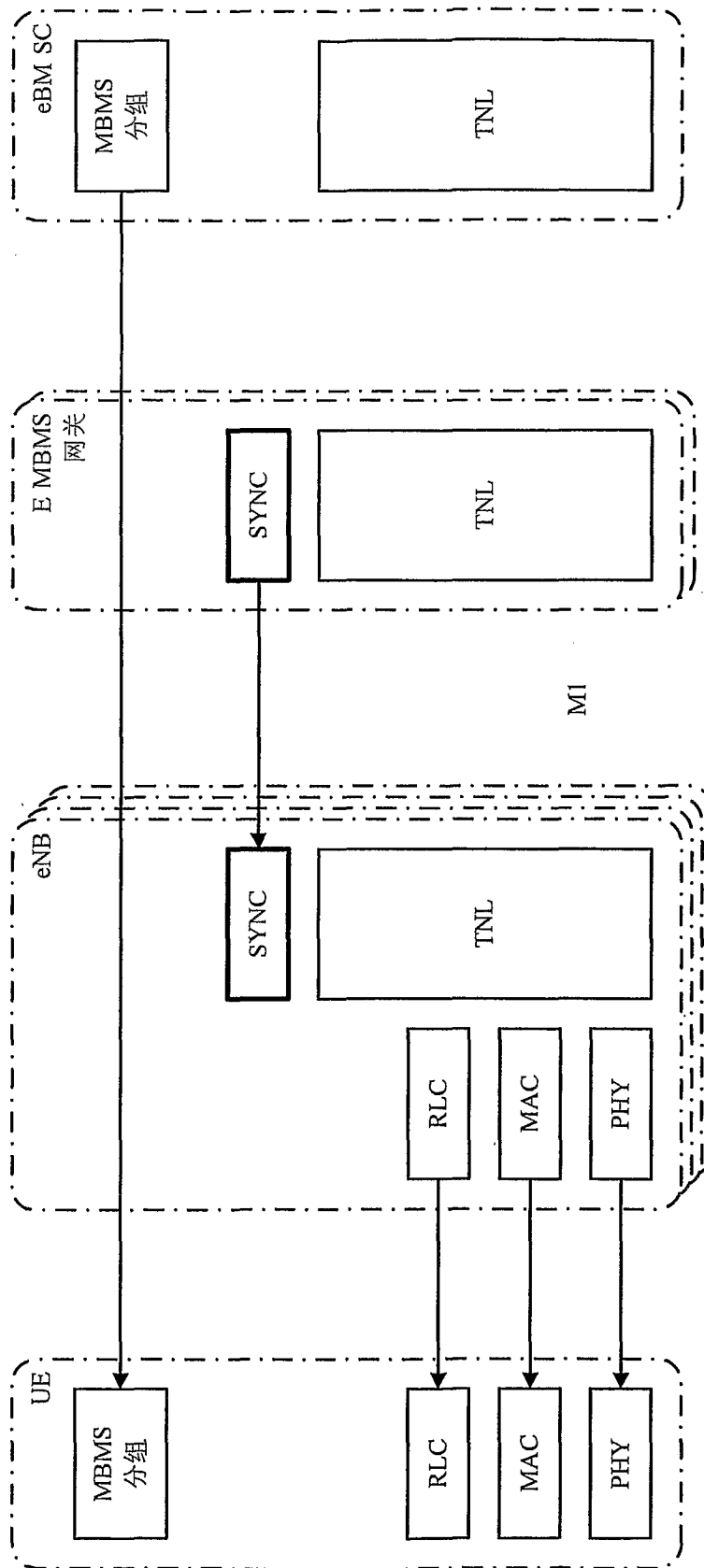


图 1A

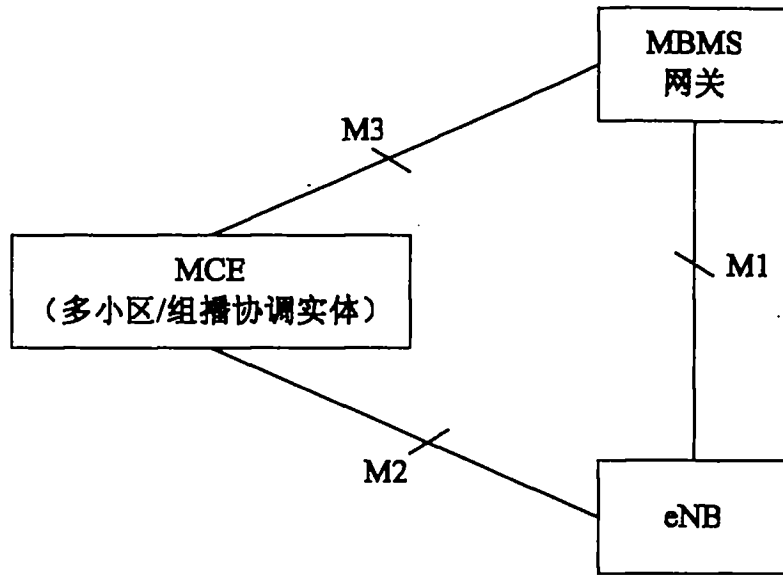


图 1B

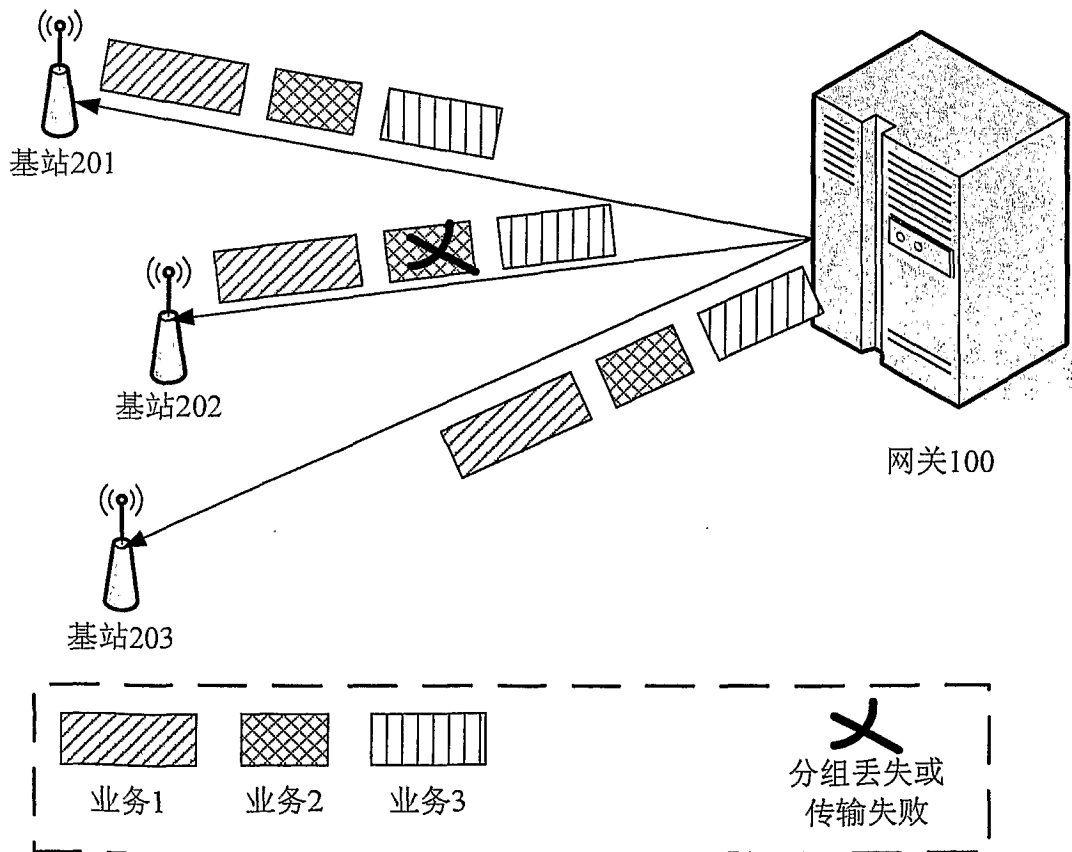


图 1C

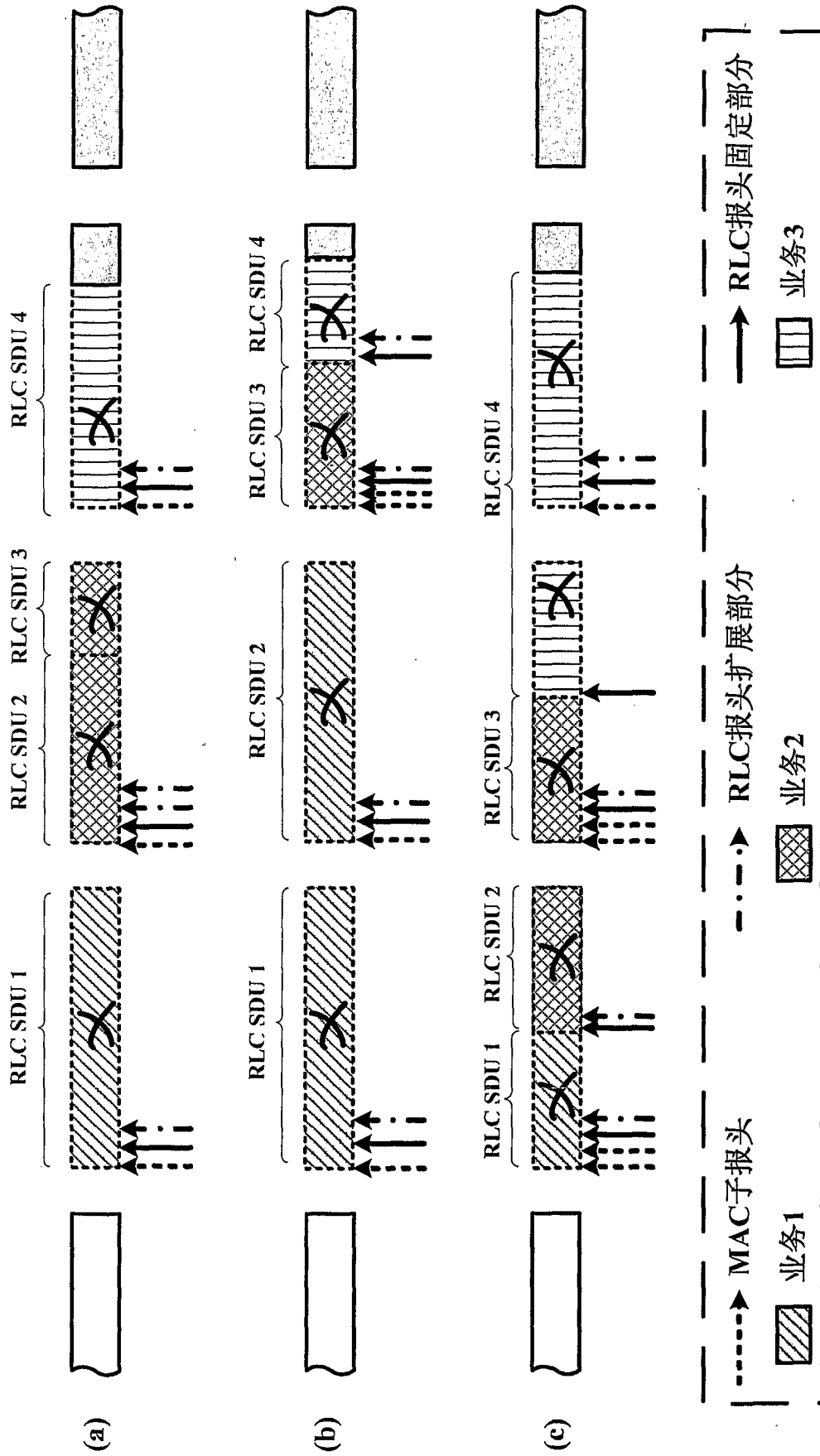


图 2A

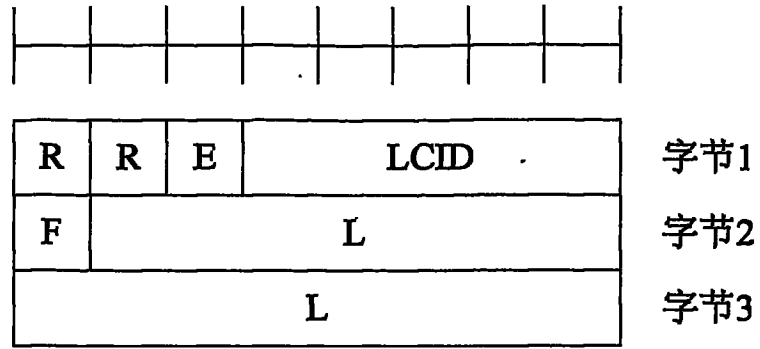


图 2B

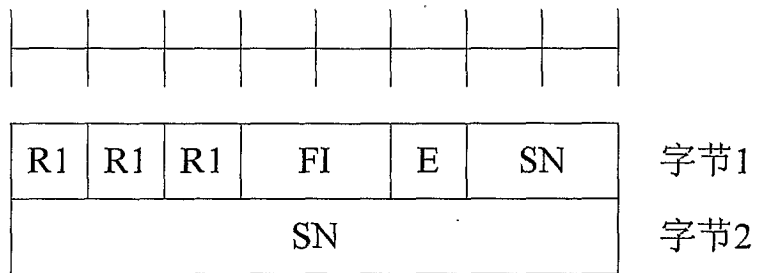


图 2C

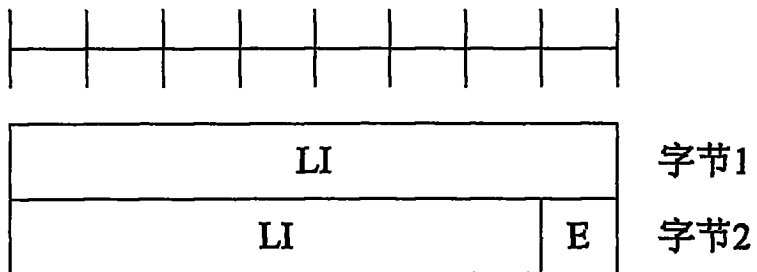


图 2D

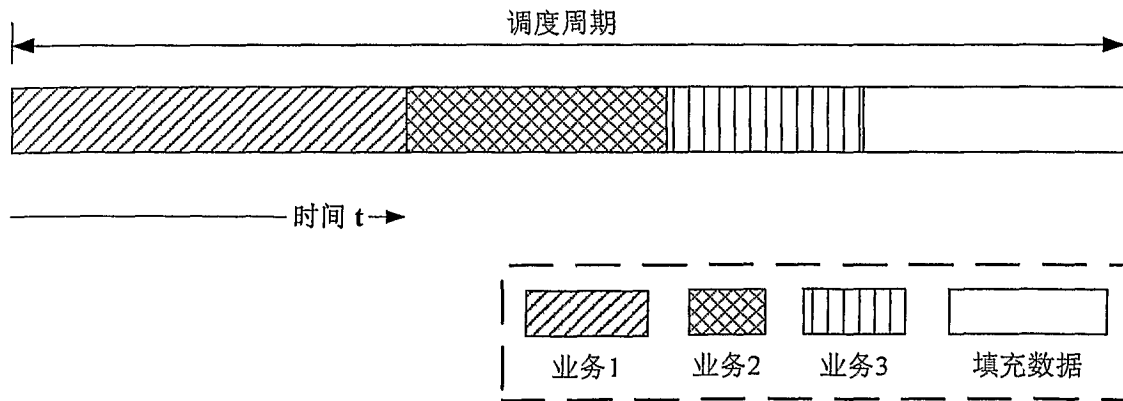


图 3

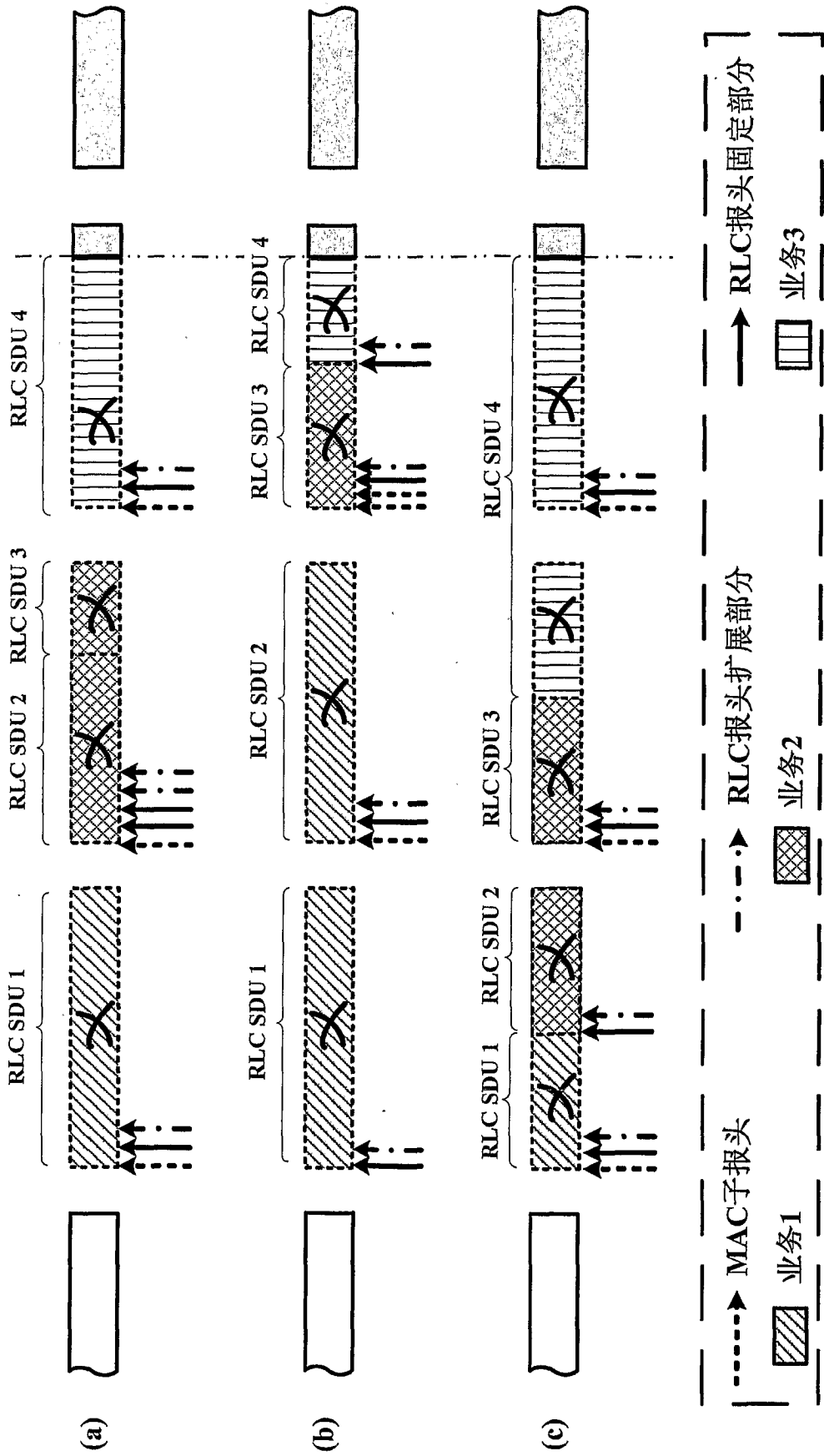


图 4A

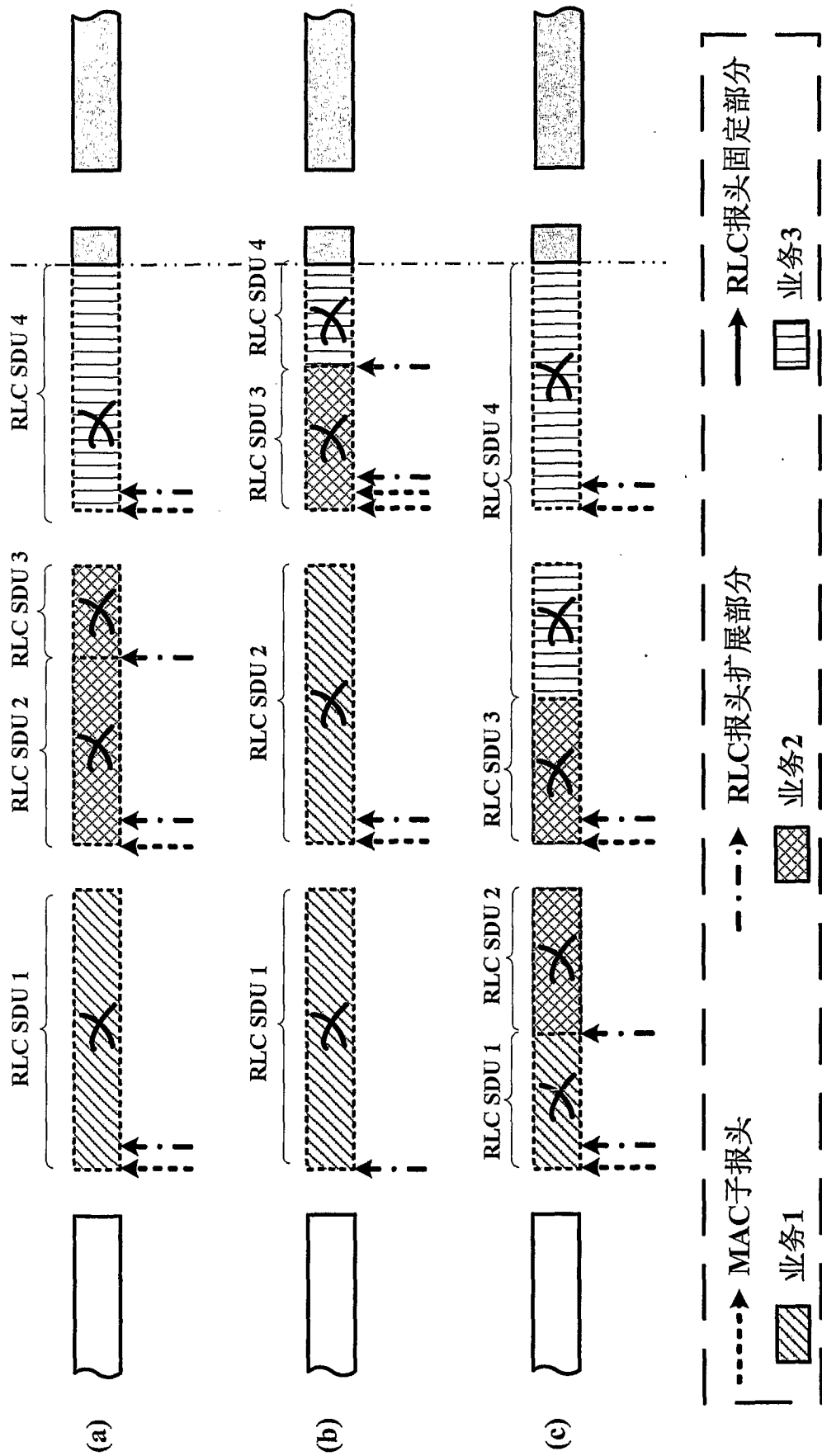


图 4B

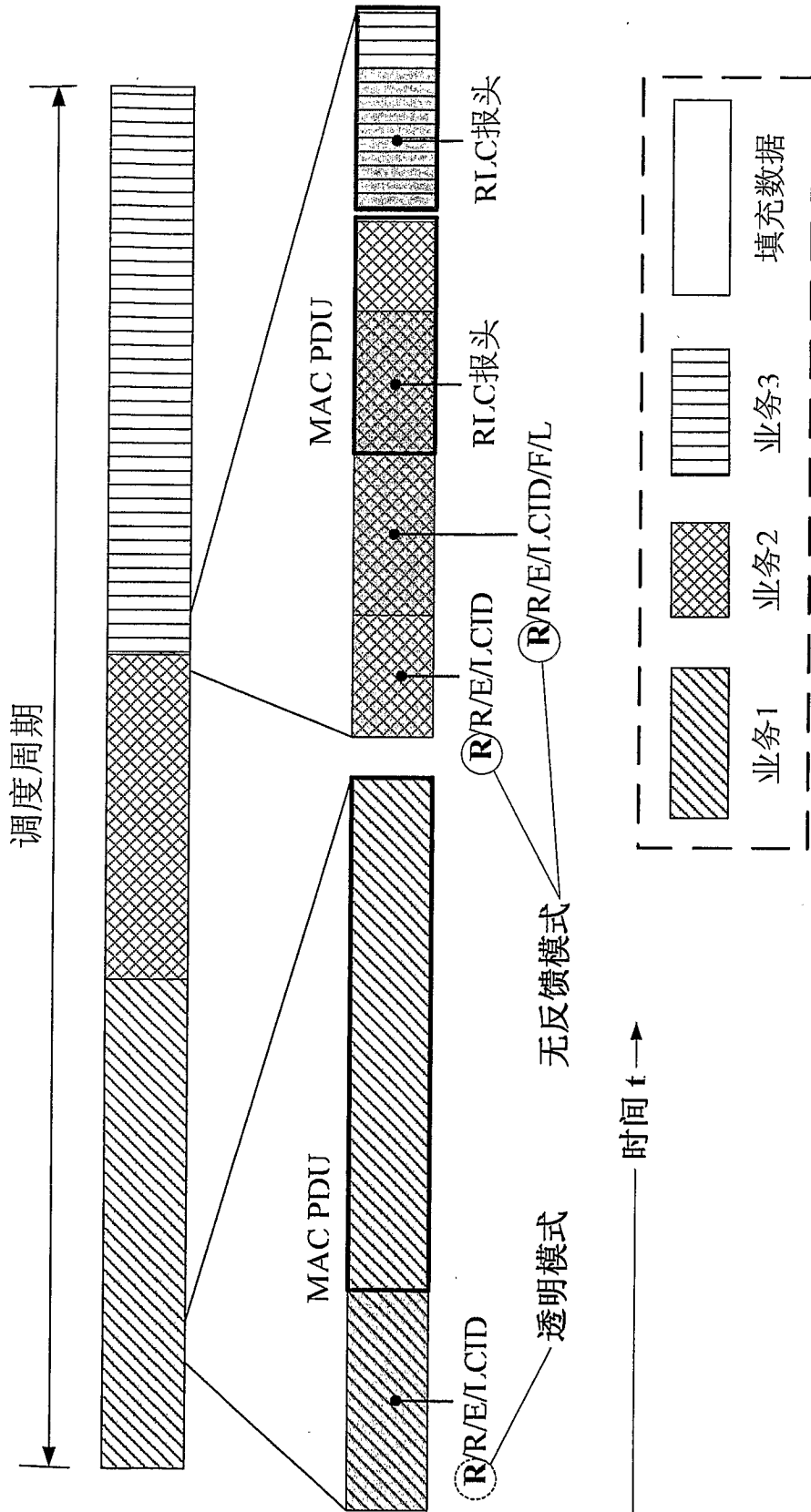


图 5

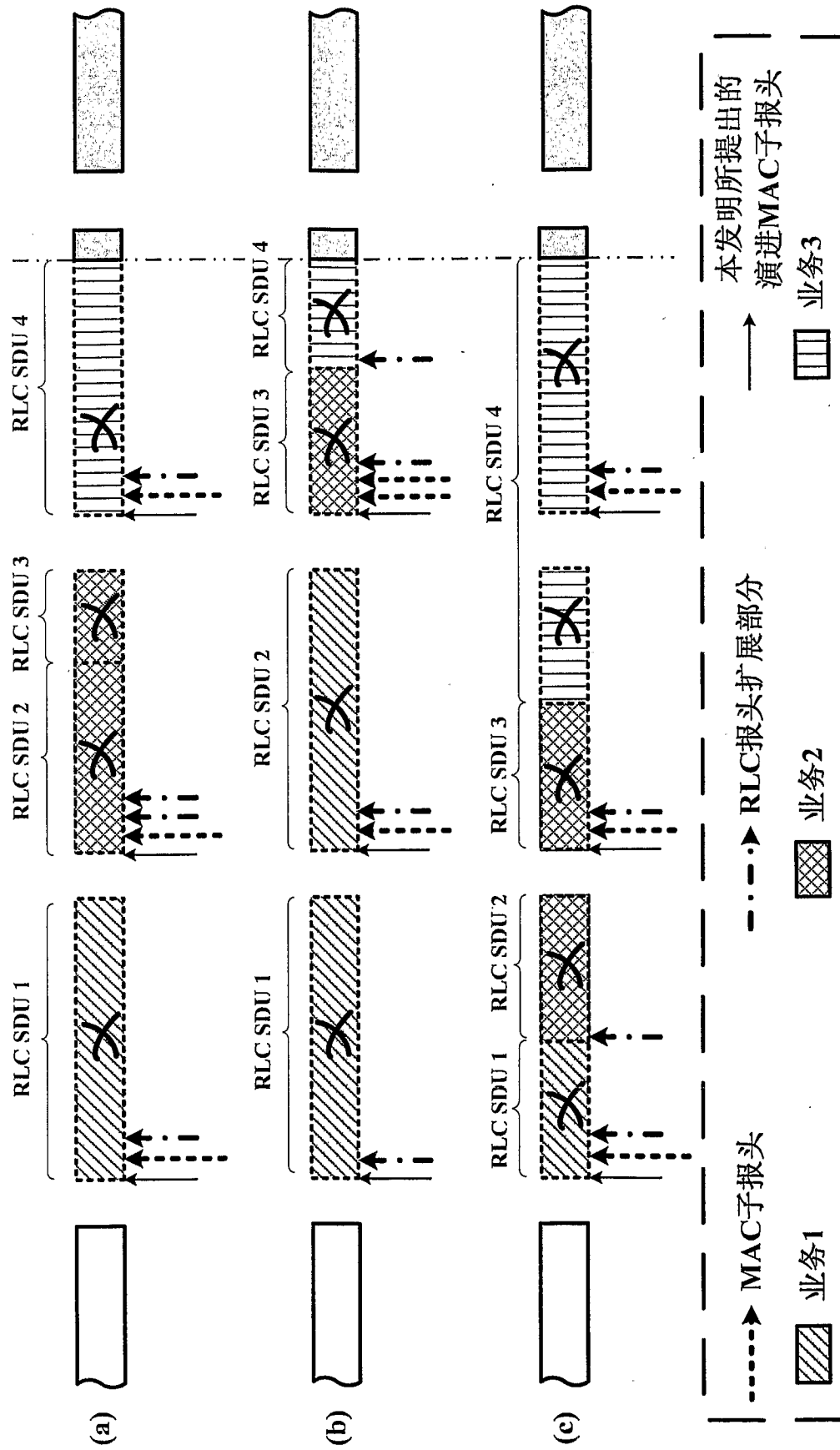


图 6

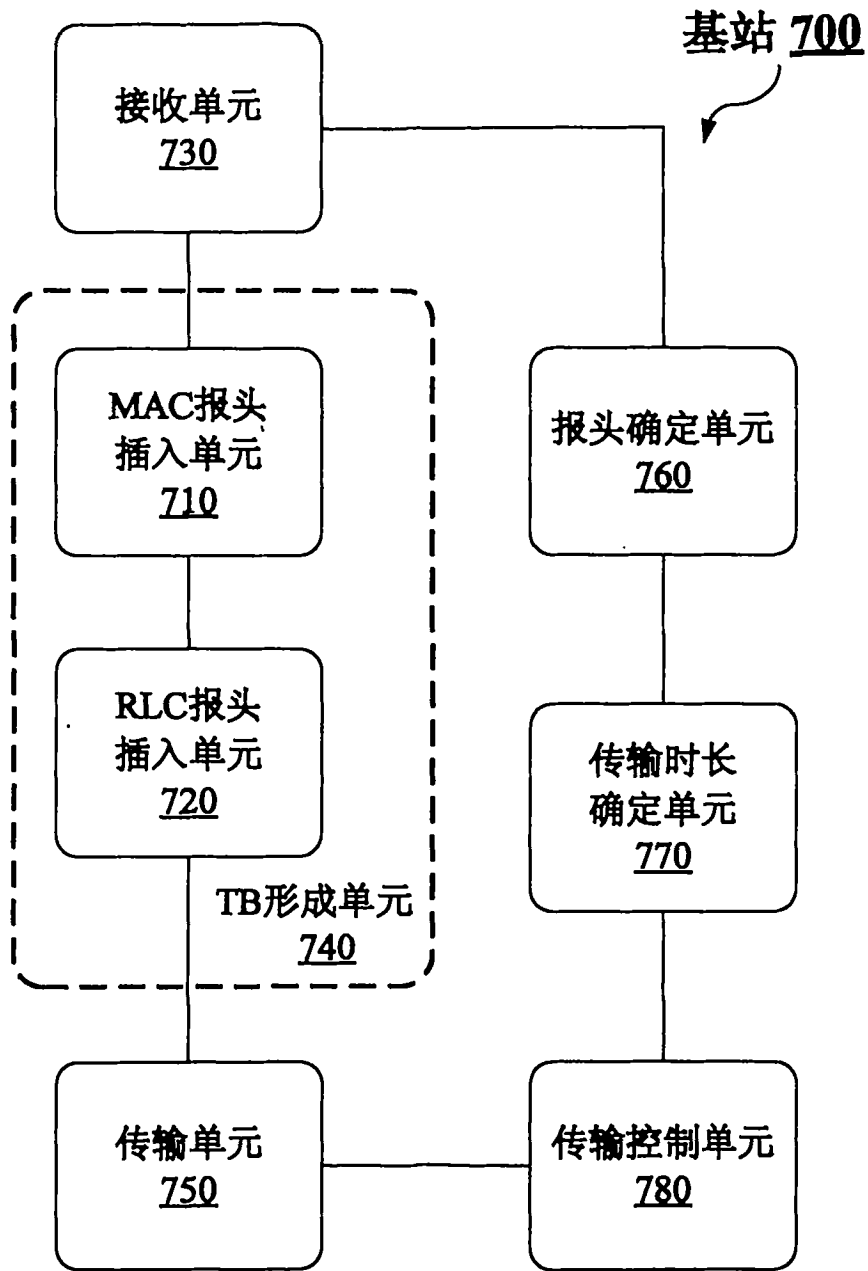


图 7