



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103561425 B

(45)授权公告日 2017.01.18

(21)申请号 201310486569.9

(22)申请日 2009.03.31

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103561425 A

(43)申请公布日 2014.02.05

(30)优先权数据

61/041,201 2008.03.31 US

12/414,432 2009.03.30 US

(62)分案原申请数据

200980112012.0 2009.03.31

(73)专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 S·马赫什瓦里 S·Y·D·何

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 张立达 王英

(51)Int.Cl.

H04L 12/70(2013.01)

H04L 29/08(2006.01)

H04W 28/06(2009.01)

(56)对比文件

CN 1322424 A,2001.11.14,

CN 1719807 A,2006.01.11,

WO 2006118435 A1,2006.11.09,

审查员 陈静

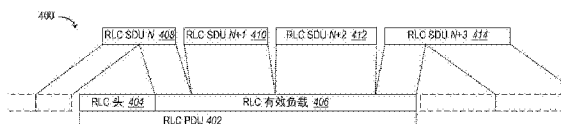
权利要求书2页 说明书16页 附图9页

(54)发明名称

在无线电链路控制(RLC)服务数据单元(SDU)中的确定性的分段、重分段和填充

(57)摘要

期望发送实体(例如,用户设备(UE))减少无线电链路控制(RLC)服务数据单元(SDU)的分段,同时最小化填充。在UE中以确定性的方式使用约束值(例如,最大填充数或最小分段大小)的信令或规定,以平衡这些目标。通过使接收实体(例如,演进型基站节点(eNB))能够将这些参数以信号形式来发送,从而使接收实体获益,将这些参数应用于RLC实例可以对于数据无线电载体和信令无线电载体是有区别的。也可以自动地符合,例如在下行链路上使用同一个方法的至少一部分的网络实体。



1. 一种用于构建分组数据单元(PDU)的方法,包括:
接收和存储多个服务数据单元(SDU);
获取所要构建的PDU的长度值和约束值;
在不超出所述长度值的情况下存储多个SDU;以及
基于所述PDU的剩余部分与所述约束值之间的比较来确定执行对最后的SDU进行分段和对所述PDU进行填充中的一个操作,以达到所述长度值。
2. 如权利要求1所述的方法,其中,所述约束值指示允许的最小分段大小。
3. 如权利要求1所述的方法,其中,确定是否执行分段包括:当所述最后的SDU适合所述PDU的所述剩余部分时,避免对所述最后的SDU的分段。
4. 如权利要求1所述的方法,其中,所述PDU的剩余部分与所述约束值之间的所述比较包括:将无线电链路控制(RLC)实例的可用许可与所述约束值进行比较。
5. 如权利要求4所述的方法,还包括:在不超出所述长度值的情况下,在同一PDU中发送属于同一RLC实例的所有SDU。
6. 如权利要求1所述的方法,其中,确定是否执行分段包括:当分段的有效负载长度小于允许的最大填充时避免分段。
7. 一种用于构建分组数据单元(PDU)的装置,包括:
用于接收和存储多个服务数据单元(SDU)的模块;
用于获取所要构建的PDU的长度值和约束值的模块;
用于在不超出所述长度值的情况下存储多个SDU的模块;以及
用于基于所述PDU的剩余部分与所述约束值之间的比较来确定执行对最后的SDU进行分段和对所述PDU进行填充中的一个操作以达到所述长度值的模块。
8. 如权利要求7所述的装置,其中,所述约束值指示允许的最小分段大小。
9. 如权利要求7所述的装置,其中,所述用于确定是否执行分段的模块包括:用于当所述最后的SDU适合所述PDU的所述剩余部分时,避免对所述最后的SDU的分段的模块。
10. 如权利要求7所述的装置,其中,所述PDU的剩余部分与所述约束值之间的所述比较包括:将无线电链路控制(RLC)实例的可用许可与所述约束值进行比较。
11. 如权利要求10所述的装置,还包括:用于在不超出所述长度值的情况下,在同一PDU中发送属于同一RLC实例的所有SDU的模块。
12. 如权利要求7所述的装置,其中,所述用于确定是否执行分段的模块包括:用于当分段的有效负载长度小于允许的最大填充时避免分段的模块。
13. 一种用于构建分组数据单元(PDU)的装置,包括:
存储器,用于接收和存储多个服务数据单元(SDU);以及
计算平台,用于获取所要构建的PDU的长度值和约束值,在不超出所述长度值的情况下存储多个SDU,以及基于所述PDU的剩余部分与所述约束值之间的比较来确定执行对最后的SDU进行分段和对所述PDU进行填充中的一个操作,以达到所述长度值。
14. 如权利要求13所述的装置,其中,所述约束值指示允许的最小分段大小。
15. 如权利要求13所述的装置,其中,确定是否执行分段包括:当所述最后的SDU适合所述PDU的所述剩余部分时,避免对所述最后的SDU的分段。
16. 如权利要求13所述的装置,其中,所述PDU的剩余部分与所述约束值之间的所述比

较包括:将无线电链路控制(RLC)实例的可用许可与所述约束值进行比较。

17.如权利要求16所述的装置,其中,所述计算平台还用于:在不超出所述长度值的情况下,在同一PDU中发送属于同一RLC实例的所有SDU。

18.如权利要求13所述的装置,其中,确定是否执行分段包括:当分段的有效负载长度小于允许的最大填充时避免分段。

在无线电链路控制(RLC)服务数据单元(SDU)中的确定性的分段、重分段和填充

[0001] 本申请是申请日为2009年3月31日、申请号为200980112012.0的发明专利申请“在无线电链路控制(RLC)服务数据单元(SDU)中的确定性的分段、重分段和填充”的分案申请。

[0002] 根据美国法典第35编第119条要求优先权

[0003] 本专利申请要求于2008年3月31日递交的、名称为“用于在LTE中最小化分段、重分段和填充的方法和装置”(Mechanism and Apparatus for Minimizing Segmentation/Re-segmentation/Padding in LTE)、序号为61/041,201的美国临时申请的优先权,该申请已转让给本申请的受让人,故以引用方式将其并入本文。

技术领域

[0004] 本文所描述的示例性的和非限制性的方面一般涉及无线通信系统、方法、计算机程序产品和设备,更具体地,涉及用于对无线电链路控制(RLC)服务数据单元(SDU)进行分段、重分段和填充的确定性技术的技术。

背景技术

[0005] 无线通信系统被广泛地部署以提供各种通信内容,例如语音、数据等。这些系统可以是能够通过共享可用系统资源(例如:带宽、发射功率)来支持与多个用户的通信的多址系统。这种多址系统的实例包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统和正交频分多址(OFDMA)系统。

[0006] 通常,无线多址通信系统可以同时支持多个无线终端的通信。每个终端经由前向链路和反向链路的传输与一个或多个基站进行通信。前向链路(或下行链路)指从基站到终端的通信链路,并且反向链路(或上行链路)指从终端到基站的通信链路。可以经由单输入单输出(SISO)系统、多输入单输出系统或多输入多输出(MIMO)系统来建立通信链路。

[0007] 通用移动通信系统(UMTS)是一种第三代(3G)蜂窝电话技术。UTRAN(UMTS地面无线电接入网的缩写)是组成UMTS核心网络的节点B和无线电网络控制器的统称。该通信网络可以承载很多业务类型,从实时电路交换到基于IP的分组交换。UTRAN允许UE(用户设备)和核心网络之间的连接。UTRAN包含基站和无线电网络控制器(RNC),其中基站又称为节点B。RNC提供对一个或多个节点B的控制功能。节点B和RNC可以是同一个设备,尽管通常的实现具有位于中央局的独立的RNC,其服务于多个节点B。它们之间具有称为Iub的逻辑接口,尽管实际上不必将它们物理地分开。RNC和其对应的节点B被称为无线电网络子系统(RNS)。UTRAN中可以存在超过一个的RNS。

[0008] 3GPP LTE(长期演进)是第三代合作伙伴计划(3GPP)中的一个项目的名称,其改进UMTS移动电话标准以应对未来的需求。其目标包括:提高效率、降低成本、改进服务、利用新的频谱机会以及与其它开放标准更好的集成。在演进型UTRA(EUTRA)和演进型UTRAN(EUTRAN)系列规范中对LTE系统进行了描述。

[0009] LTE的一个目标是在构建分组数据单元(PDU)时减少无线电链路控制(RLC)SDU的

分段。另一个目标是减少填充,该目标和另一目标相互影响。分段和填充中未指定的行为会使PDU的解码复杂化并降低解码的效率,该PDU不可预测地包括SDU的分段或填充。

发明内容

[0010] 下文介绍了简略的概要,以提供对于公开方案中一些方面的基本理解。本概要并非广泛的概述,而且既不旨在标识关键或重要元素,也不旨在描述这些方案的范围。该概要的目的是以简化形式介绍所描述特征的一些概念,以作为后面所提出的更详细描述的前言。

[0011] 根据一个或多个方面及其对应的公开,结合在最小化RLC SDU的分段、同时减少根据SDU构建的PDU的填充两个目标之间的平衡对各个方案进行了描述。

[0012] 在一个方面,提供了用于构建分组数据单元(PDU)的方法:接收和存储服务数据单元(SDU);获取所要构建的PDU的长度值以及约束值;在不超出所述长度值的情况下对存储的SDU顺序地进行组合;以及,基于所述PDU剩余部分和所述约束值之间的比较,确定执行下述操作中的一个操作以达到所述长度值:对最后的SDU进行分段,或者对所述PDU进行填充。

[0013] 在另一个方面,提供了用于构建分组数据单元(PDU)的至少一个处理器。第一模块,其用于接收和存储服务数据单元(SDU)。第二模块,其用于获取所要构建的PDU的长度值以及约束值。第三模块,其用于在不超出所述长度值的情况下对存储的SDU顺序地进行组合。第四模块,其用于基于所述PDU剩余部分和所述约束值之间的比较,来确定执行下述操作中的一个操作以达到所述长度值:对最后的SDU进行分段,或者对所述PDU进行填充。

[0014] 在另一方面,提供了用于构建分组数据单元(PDU)的计算机程序产品。计算机可读存储介质包括:第一代码组,其用于使计算机接收和存储服务数据单元(SDU)。第二代码组,其用于使所述计算机获取所要构建的PDU的长度值和约束值。第三代码组,其用于使所述计算机在不超出所述长度值的情况下对存储的SDU顺序地进行组合。第四代码组,其用于基于所述PDU剩余部分和所述约束值之间的比较,来确定执行下述操作中的一个操作以达到所述长度值:对最后的SDU进行分段,或者对所述PDU进行填充。

[0015] 在另一个方面,提供了用于构建分组数据单元(PDU)的装置。提供了用于接收和存储服务数据单元(SDU)的模块。提供了用于获取所要构建的PDU的长度值以及约束值的模块。提供了用于在不超出所述长度值的情况下对存储的SDU顺序地进行组合的模块。提供了用于基于所述PDU剩余部分和所述约束值之间的比较,来确定执行下述操作中的一个操作以达到所述长度值的模块:对最后的SDU进行分段,或者对所述PDU进行填充。

[0016] 在另外的方面,提供了用于构建分组数据单元(PDU)的装置。存储器接收和存储服务数据单元(SDU)。计算平台获取所要构建的PDU的长度值和约束值。所述计算平台在不超出所述长度值的情况下对存储的SDU顺序地进行组合。所述计算平台基于所述PDU剩余部分和所述约束值之间的比较,来确定执行下述操作中的一个操作以达到所述长度值:对最后的SDU进行分段,或者对所述PDU进行填充。

[0017] 在又一个方面,提供了用于解码分组数据单元(PDU)的方法:从发送实体无线地接收和存储分组数据单元(PDU);以及,通过预测发送实体的操作来对服务数据单元(SDU)的分段和填充进行确定性的解码。已知所述发送实体通过下述步骤构建所述PDU:接收和存储服务数据单元(SDU);获取所要构建的PDU的长度值以及约束值;在不超出所述长度值的情

况下对存储的SDU顺序地进行组合;以及,基于所述PDU剩余部分和所述约束值之间的比较,来确定执行下述操作中的一个操作以达到所述长度值:对最后的SDU进行分段,或者对所述PDU进行填充。

[0018] 在另一个方面,提供了用于解码分组数据单元(PDU)的至少一个处理器。第一模块从发送实体无线地接收和存储分组数据单元(PDU)。第二模块通过预测发送实体的操作来对服务数据单元(SDU)的分段和填充进行确定性的解码。已知所述发送实体通过下述步骤构建所述PDU:接收和存储服务数据单元(SDU);获取所要构建的PDU的长度值以及约束值;在不超出所述长度值的情况下对存储的SDU顺序地进行组合;以及,基于所述PDU剩余部分和所述约束值之间的比较,来确定执行下述操作中的一个操作以达到所述长度值:对最后的SDU进行分段,或者对所述PDU进行填充。

[0019] 在又一个方面,提供了用于解码分组数据单元(PDU)的计算机程序产品。计算机可读存储介质包括:第一代码组,用于使计算机从发送实体无线地接收和存储分组数据单元(PDU)。第二代码组,用于使计算机通过预测发送实体的操作来对服务数据单元(SDU)的分段和填充进行确定性的解码。已知所述发送实体通过下述步骤构建所述PDU:接收和存储服务数据单元(SDU);获取所要构建的PDU的长度值以及约束值;在不超出所述长度值的情况下对存储的SDU顺序地进行组合;以及,基于所述PDU剩余部分和所述约束值之间的比较,来确定执行下述操作中的一个操作以达到所述长度值:对最后的SDU进行分段,或者对所述PDU进行填充。

[0020] 在另一个方面,提供用于解码分组数据单元(PDU)的装置。提供了用于从发送实体无线地接收和存储分组数据单元(PDU)的模块。提供了用于通过预测发送实体的操作来对服务数据单元(SDU)的分段和填充进行确定性的解码的模块。已知所述发送实体通过下述步骤构建所述PDU:接收和存储服务数据单元(SDU);获取所要构建的PDU的长度值以及约束值;在不超出所述长度值的情况下对存储的SDU顺序地进行组合;以及,基于所述PDU剩余部分和所述约束值之间的比较,来确定执行下述操作中的一个操作以达到所述长度值:对最后的SDU进行分段,或者对所述PDU进行填充。

[0021] 在又一个方面,提供了用于解码分组数据单元(PDU)的装置。接收机从发送实体无线地接收分组数据单元(PDU)。存储器存储所述PDU。计算平台通过预测发送实体的操作来对服务数据单元(SDU)的分段和填充进行确定性的解码。已知所述发送实体通过下述步骤构建所述PDU:接收和存储服务数据单元(SDU);获取所要构建的PDU的长度值以及约束值;在不超出所述长度值的情况下对存储的SDU顺序地进行组合;以及,基于所述PDU剩余部分和所述约束值之间的比较,来确定执行下述操作中的一个操作以达到所述长度值:对最后的SDU进行分段,或者对所述PDU进行填充。

[0022] 为了实现前述的和相关的目标,一个或多个方面包括下面全面描述和在权利要求中特别指出的多个特征。下面的描述和附图详细阐明了特定的说明性方面,并且是可使用多个方面的原理的多种方式中一些方式的说明。结合附图考虑下面的详细描述,其它优势和新颖特征将变得显而易见,并且公开的方面旨在包括所有的方面及其等价物。

附图说明

[0023] 结合附图考虑下面所阐明的详细描述,本公开的特征、性质和优势将变得明显,在

附图中,相同的参考标记相对应地进行标识,其中:

[0024] 图1示出了通信系统的框图,其中,发送实体在构建分组数据单元(PDU)时,以确定性的、平衡的方式对服务数据单元(SDU)执行无线电链路控制(RLC)子层分段或填充;

[0025] 图2示出了确定性的分段、重分段和填充的操作方法或序列的流程图;

[0026] 图3示出了介质访问控制(MAC)发起的RLC-MAC交互的时序图;

[0027] 图4示出了分组数据汇聚协议(PDCP)分组数据单元(PDU)的数据结构;

[0028] 图5示出了用于带有分段和填充的RLC PDU结构的数据结构;

[0029] 图6示出了用于下行链路的RLC子层的操作方法或序列;

[0030] 图7示出了分段RLC SDU以适应所要求的长度的示意图;

[0031] 图8示出了根据用于确定性的分段、重分段和填充的一个方面的多址无线通信系统的示意图;

[0032] 图9示出了用于确定性的分段、重分段和填充的通信系统的示意性框图;

[0033] 图10示出了用于确定性的分段、重分段和填充的基站和用户设备的框图;

[0034] 图11示出了包括用于确定性的分段、重分段和填充的电子部件的逻辑分组的系统的框图;

[0035] 图12示出了包括用于确定性的分段、重分段和填充的电子部件的逻辑分组的系统的框图;

[0036] 图13示出了用于构建解码分组数据单元(PDU)的装置的框图;

[0037] 图14示出了用于解码分组数据单元(PDU)的装置的框图。

具体实施方式

[0038] 现在参考附图对各个方面进行描述。在下面的描述中,为了说明的目的,阐明了大量具体细节以便彻底理解一个或多个方面。然而,显然地,可以在没有这些具体细节的情况下实现各个方面。在其它实例中,以框图形式示出公知的结构和设备,以便于描述这些方面。

[0039] 先参考图1,示出了基站的通信系统100,其中,将基站描述为演进型基站节点(eNB)102,其经由空中(OTA)链路104与用户设备(UE)106进行通信。在一说明性方面,UE106根据无线电链路控制(RLC)子层服务数据单元(SDU)来构建分组数据单元(PDU)。特别地,RLC SDU部件108使用了确定性的RLC分段、重分段和填充方法或操作序列(框110),其通过应用最大填充量参数和/或最小分段大小参数(框116)来平衡两个目标,即:在构建中减少RLC SDU的分段的目标(框112),以及减少PDU中的填充的目标(框114)。此外,值可以表示为分段长度的百分比或分数。

[0040] eNB102可以以无线电资源控制分段和/或填充值(框118)在下行链路(DL)120上发信号。这些值可以是特定于数据无线电载体或信令无线电载体的RLC实例的。或者,如122所示,无论是强制还是自动符合,可以预先规定这些值。eNB102具有RLC SDU部件124,该部件知道所述方法或操作序列110,从而eNB102可以确定性地预测UE106在到eNB102的上行链路(UL)128上如何对无线发送的PDU126进行分段和/或填充。得益于本公开,应当理解,在决定对于给定许可是否需要对SDU进行分段之前,传输实体(例如,UE106)可以考虑所有较低层(例如,RLC/MAC)的头部开销。

[0041] 在图2中描述的说明性方案中,示出了操作方法或序列200,其有利地使得发射无线电链路控制(RLC)实体(例如,用户设备(UE))能够减少RLC服务数据单元(SDU)的分段,同时使填充最小化。这两个目标相互影响。避免分段会导致填充的范围为从1字节到1499字节(IP帧的大小)。因此,存在对这两个目标进行平衡以提高处理效率的机会,特别是以确定性的方式使得接收RLC实体(例如,eNB)能够在不会因填充而过度丢失空中(OTA)资源的情况下,更加容易地重新组合RLC SDU。特别地,本改进的优点在于能够清楚地预测发射侧的关于如何确定何时进行填充和何时进行分段的行为。因此,发射侧避免了不必要的分段,并且填充的最大数量是确定的。

[0042] 在202处描述的第一方案中,可配置的无线电资源控制(RRC)参数指示可以由UE填充的最大字节数(“max_padding_allowed”),以避免对RLCSDU的分段和/或对重传的RLC分组数据单元(PDU)的重分段。例如,可以将最大字节数选定为40字节、80字节、160字节等。还可以基于所规定的或所选择的最小分段大小(“minimum_segmentation_size”)来确定该数值,例如:值40、80、160等。

[0043] 在204处描述的第二方案中,可以为发送实体(例如UE)规定一个常数,该常数指示UE可以进行填充/分段的、以字节为单位的最大字节数(max_padding_allowed)或最小分段大小(minimum_segmentation_size),以避免不需要的分段。在一些实例中,可配置的RRC参数可以替换规定的参数。该常数可以使UE避免在许可与SDU大小不符的情况下对IP帧进行不必要的分段。可以将不同的或相同的参数施加到信令和数据无线电载体(RB)上。在一个方案中,该常数还可以按照要分段的RLC SDU或已分段的SDU的百分比来进行指定。百分比与max_padding_allowed参数的组合可以用于确定是否对RLC SDU(或分段的RLC PDU)进行分段。

[0044] 在206处示出的第三方案中,规定的这些值可以是非强制性的,例如,当发送实体可以选择采用参数以避免在RLC实例的许可较低的情况下进行分段时。在一些实例中,这种自动实现可以被应用于通信链路的一侧或者两侧(例如,网络 and UE)。例如,网络可以使用和UE相同或类似的方法,其被发信号或规定以遵守这些参数。

[0045] 基于可配置的RRC参数(框202)、规定的常数(框204)或自动实现(框206),在框208中确定RLC实例的可用许可是否大于max_padding_allowed参数。如果大于,则UE应避免对其分段有效负载长度小于max_padding_allowed字节的RLC SDU进行分段(框210)。该参数可以针对所有的RLC条目(框212),或者可以基于每个无线电载体(RB)(框214),或者该参数仅对于数据RB有效(框216),或者,对于信令和数据RB,该参数可采用不同的数值(框218)。否则,在框208处,如果RLC实例的可用许可小于max_padding_allowed参数,则在220处示出的第一可选实现中,UE在不考虑max_padding_allowed参数或类似参数的情况下,根据许可进行分段(框222)。在224处示出的、可替代或附加于第一可选实现220而执行的第二可选实现中,当许可小于max_padding_allowed参数时,UE仅发送完整的SDU或RLC SDU/PDU的最后一段(框226)。这种使用的实例可以是VoIP业务、控制PDU或者分段的RLC SDU/PDU的最后一段等。在228处示出的、替代或附加于实现220和224而执行的第三可选实现中,UE可以配置为不对数据RB上的RLC SDU进行分段,而是对信令无线电载体(SRB)进行分段,或者相反地处理(框230)。依靠上述实现,网络获得对预期来自于UE的最大填充的控制,避免了过多的分段。此外,上述的选项220、224和228可以帮助传输实体(UE)避免将SDU分段为非常小的字

节块,并同时填充最小化。

[0046] 在图3中,将受益于确定性的分段、重分段和填充的、MAC发起的RLC/MAC交互操作300描述为用于E-UTRA(演进型通用移动通信系统地面无线电接入)的说明性实现的层-2。在PDCP(分组数据汇聚协议)子层,每个逻辑信道有一个PDCP对象。RLC子层在UE上和eNB(演进型基站节点)节点上针对每个UE都有一个RLC对象,而MAC(介质访问控制)子层在UE节点上针对每个UE具有一个MAC对象并且在eNB上针对所有UE具有一个MAC对象。

[0047] 关于无线电链路控制(RLC),每个RLC对象可以同时处理16个上行链路和下行链路流。RLC子层根据较低层所要求的大小,使用动态PDU大小来构建每个PDU。每个PDU可以具有多个SDU,并且支持SDU的分段和填充。由RLC子层为较高层提供的主要服务是:(a)顺序地传递较高层PDU;以及(b)支持UM(未确认模式)的较高层PDU的传递。由RLC子层向较低层提供的主要服务是动态PDU大小。主要功能是:(a)副本检测;(b)针对动态PDU大小的分段,而不须填充;以及(c)相同无线电载体的SDU的级联。

[0048] 将进入的数据逐层地以线性方式进行处理和传递。当发送数据时,RLC和PDCP子层之间的交互以相同的方式进行。虽然MAC子层304在每个TTL(传输时间间隔)中仅向下面的PHY子层发送预定次数的数据,但是RLC302和MAC子层304之间的接口更复杂。

[0049] 在RLC302和MAC子层304之间,在RLC子层302处,如308处所示的,对所有的RLC SDU(服务数据单元)306进行排队,并且MAC304确定何时根据它们来构建PDU(分组数据单元),其描述为由TTI计时器310所触发。当计划要进行发送时,MAC304向RLC子层302请求PDU312。由于RLC304具有队列308中所有的SDU306,其取出可以多达MAC子层304在请求312中所规定的限定数目的、尽可能多的数据,并且从中构建PDU314。然后,MAC子层304在接收到每个PDU314之后,可以决定请求更多PDU316,或者,如果在传输块(TB)318中剩余更多的空间,则添加填充。然后,如320处所示,发送TB。

[0050] 在图4中,示出了分组数据汇聚协议(PDCP)PDU330。PDCP子层在RLC子层和节点对象之间传输数据。当从节点对象接收数据时,在将分组传递给RLC子层之前,将PDCP头332添加到PDCP有效负载334(PDCPSDU)上,其包括两个字节长的序号。当从RLC子层向PDCP子层传递数据时,在将分组传递给节点对象之前,删除PDCP头。

[0051] 在图5中,示出了RLC PDU结构340。RLC头342包括序号344、完整/部分(CP)字段346和扩展比特(E)348。根据每个RLC PDU340中的SDU的数量,后面可以有更多头字段。对于一个SDU,可以省略这些额外字段,但是,对于每个附加的SDU,会添加一个长度指示符(LI)350和一个E比特352。序号344可以用于副本检测和向上层的顺序传递。通过用第一比特来指示第一SDU354的起始处是否被分段,以及用第二比特来指示最后的SDU356的末尾是否被分段,完整/部分字段346支持分段和级联。E比特348指示后面是否有更多头字段,或者PDU的剩余部分是否包含SDU。如果存在更多头字段,则跟随LI350以指示第一SDU结束的位置和下一个SDU开始的位置。在LI字段350之后,紧随的是另一个E比特352。除了最后一个SDU358之外,对于每个RLC PDU340中的每个SDU356都存在一个LI字段350和一个E比特352。通过从RLC PDU340的长度减去所有现有的LI350的和,可以计算最后一个SDU358的长度。如果需要,将填充360添加到RLC头342中以与RLC有效负载362进行字节对齐。

[0052] 在图6中,示出了用于构建和传输RLC PDU的过程370。当从PDCP子层374接收SDU372时,RLC子层376以接收的顺序将SDU372存储在SDU-列表378中。RLC子层374中的每个

信道具有其自身的SDU-列表378,并且相互独立地工作。在RLC子层376中对SDU372进行缓冲,直到MAC子层380从RLC信道376请求数据。如382处所示,MAC子层380请求数据,并告知RLC子层376可以发送给MAC子层380的信道和RLC PDU的最大尺寸。如果指定的RLC信道在缓冲378中的数据少于所要求的大小,则RLC信道的PDU构建部件384将属于该指定信道的所有SDU372放入同一个PDU386中,添加上RLC头,并将该RLC PDU传送给MAC子层。如果指定的RLC信道具有足够的数据,则构建所要求的大小的PDU,如果需要,则进行分段。

[0053] 在图7中,示出了数据结构400,用于当不需要填充来构建动态大小的RLC PDU402时的RLC头404和RLC有效负载406的分段。当RLC子层从MAC子层接收到所请求的RLC PDU长度时,RLC子层可能需要发送RLC SDU N408的最后一段,能够发送完整的RLC SDU N+1410和N+2412,然后需要对PDU402中的最后一个SDU414进行分段,以符合所请求的长度。除非最后一个SDU恰好适合,否则最后一个SDU要被适当地分段或者添加填充以满足所请求的大小。

[0054] 在接收侧(例如,eNB),当RLC子层从MAC子层接收RLC PDU时,执行顺序检查,以确保到PDCP子层的SDU的顺序传送,并正确地重建分段的SDU。如果收到的RLC PDU是期望的RLC PDU,则执行对RLC PDU的处理和传送。否则,在将RLC PDU放入等待队列之前执行副本检测。在已经收到该RLC PDU之前所有期望的RLC PDU时,从等待队列发送该RLC PDU。每个RLC PDU都在等待队列中存储较短的一段时间。当RLC PDU等待特定时间后,会发生超时,然后认为丢失了所期望的RLC PDU,并从队列中发送等待的RLC PDU。

[0055] 应当知道,无线通信系统被广泛地部署用以提供各种通信内容,例如语音、数据等。这些系统可以是能够通过共享可用系统资源(例如:带宽、发射功率)来支持与多个用户的通信的多址系统。这种多址系统的实例包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、3GPP LTE系统和正交频分多址(OFDMA)系统等。

[0056] 通常,无线多址通信系统可以同时支持多个无线终端的通信。每个终端可以经由前向链路和反向链路的传输与一个或多个基站进行通信。前向链路(或下行链路)是指从基站到终端的通信链路,反向链路(或上行链路)是指从终端到基站的通信链路。可以经由单输入单输出系统、多输入单输出系统、多输入多输出(MIMO)系统来建立通信链路。

[0057] MIMO系统使用多个(N_T 个)发射天线和多个(N_R 个)接收天线来进行数据传输。由 N_T 个发射天线和 N_R 个接收天线形成的MIMO信道可以分解为 N_S 个独立信道,也可以将其称为空间信道,其中, $N_S \leq \min\{N_T, N_R\}$ 。 N_S 个独立信道中的每一个对应于一个维度。如果利用了由多个发射天线和接收天线产生的附加的维度,则MIMO系统可以提供改进的性能(例如,更高的吞吐量和/或更强的可靠性)。

[0058] MIMO系统支持时分双工(TDD)和频分双工(FDD)系统。在TDD系统中,前向链路和反向链路传输处于同一个频域,从而互易原理允许根据反向链路信道来估计前向链路信道。这使得当在接入点上有多个天线可用时,接入点可以获取前向链路上的发射波束成形增益。

[0059] 参考图8,示出了根据一个方案的多址无线通信系统。接入点450(AP)包括多个天线组,一个天线组包括454和456,另一个天线组包括458和460,还有一个天线组包括462和464。在图8中,仅为每个天线组示出了两个天线,然而,每个天线组可以使用更多或更少的天线。接入终端(AT)466与天线462和464通信,其中,天线462和464在前向链路470上向接入终端466发送信息,并且在反向链路468上从接入终端466接收信息。接入终端472与天线456

和458通信,其中,天线456和458在前向链路476上向接入终端472发送信息,并且在反向链路474上从接入终端472接收信息。在FDD系统中,通信链路468、470、474和476可以使用不同的频率进行通信。例如,前向链路470使用的频率可以与反向链路468使用的频率不同。每组天线和/或其设计进行通信的区域常常被称为接入点450的扇区。在该方案中,每个天线组被设计为在接入点450所覆盖的区域的扇区内与接入终端466和472进行通信。

[0060] 在前向链路470和476上的通信中,接入点450的发射天线利用波束成形以提高不同接入终端466和472的前向链路的信噪比。此外,与通过单个天线向其所有接入终端进行发送的接入点相比,利用波束成形来向随机散布在其覆盖区域中的接入终端进行发送的接入点对邻近小区中的接入终端的干扰较小。

[0061] 接入点450可以是用于与终端进行通信的固定站,也可以指接入点、节点B、或者一些其它术语。还可以将接入终端466和472称为用户设备(UE)、无线通信设备、终端、接入终端或一些其他术语。

[0062] 图9是MIMO系统500中的发射机系统510(也称为接入点)和接收机系统550(也称为接入终端)的一个方案的框图。在发射机系统510中,从数据源512向发射(TX)数据处理器514提供多个数据流的业务数据。

[0063] 在一个方案中,通过相应的发射天线来发送每个数据流。TX数据处理器514基于为数据流选择的特定编码方案来对每个数据流的业务数据进行格式处理、编码和交织,以提供编码数据。

[0064] 可以使用OFDM技术将导频数据与每个数据流的编码数据进行复用。典型地,导频数据是用已知方式来处理的已知的数据模式,并且可以在接收机系统中使用以估计信道响应。然后,基于为每个数据流选择的特定的调制方案(例如,BPSK、QPSK、M-PSK或M-QAM)对每个数据流的复用的导频和编码数据进行调制(即,符号映射)以提供调制符号。可以由处理器530执行的指令来确定每个数据流的数据速率、编码和调制。

[0065] 然后,将所有数据流的调制符号提供给TX MIMO处理器520,其可以对调制符号进行进一步处理(例如,用于OFDM)。然后,TX MIMO处理器520将 N_T 个调制符号流提供给 N_T 个发射机(TMTR)522a到522t。在特定的实现中,TX MIMO处理器520将波束成形权重应用到数据流的符号和发射符号的天线上。

[0066] 每个发射机522接收和处理各自的符号流,以提供一个或多个模拟信号,并且进一步对模拟信号进行调节(例如,放大、滤波和上变频),以提供适于在MIMO信道上进行传输的调制信号。然后,将来自于发射机522a到522t的 N_T 个调制信号从 N_T 个天线524a到524t发送。

[0067] 在接收机系统550上,发送的调制信号被 N_R 个天线552a到552r所接收,并且将来自每个天线552的接收信号提供给相应的接收机(RCVR)554a到554r。每个接收机554对相应的接收信号进行调节(例如,滤波、放大和下变频),将调节后的信号进行数字化以提供采样,并且对采样进行进一步处理,以提供对应的“接收”符号流。

[0068] 然后,RX数据处理器560基于特定的接收机处理技术接收来自 N_R 个接收机554的 N_R 个接收符号流,并且对它们进行处理,以提供 N_T 个“检测”符号流。然后,RX数据处理器560对每个检测符号流进行解调、解交织和解码,以恢复数据流的业务数据。由RX数据处理器560进行的处理与发射机系统510上的TX MIMO处理器520和TX数据处理器514所执行的处理互逆。

[0069] 处理器570周期性地确定使用哪个预编码矩阵(在下面进行讨论)。处理器570构造反向链路消息,该反向链路消息包括矩阵索引部分和秩值部分。

[0070] 反向链路消息可以包括关于通信链路和/或接收数据流的多种信息。接着,该反向链路消息由TX数据处理器538来进行处理、由调制器580来进行调制、由发射机554a到554r来进行调节、以及被发送回发射机系统510,其中,TX数据处理器538还从数据源536接收多个数据流的业务数据。

[0071] 在发射机系统510中,来自接收机系统550的调制信号由天线524接收、由接收机522调节、由解调器540解调、并且由RX数据处理器542处理,以获取由接收机系统550所发送的反向链路消息。然后,处理器530确定要使用的预编码矩阵,以确定波束成形权重,接着处理获取的消息。

[0072] 在一个方面,将逻辑信道分类为控制信道和业务信道。逻辑控制信道包括广播控制信道(BCCH),广播控制信道是用于广播系统控制信息的DL信道。寻呼控制信道(PCCH),该信道是用于传递寻呼信息的DL信道。多播控制信道(MCCH),该信道是用于发送多媒体广播、多播服务(MBMS)调度和一个或多个MTCH的控制信息的点对多点DL信道。一般地,在建立RRC连接之后,该信道仅由接收MBMS(注:旧MCCH+MSCH)的UE使用。专用控制信道(DCCH)是点对点的双向信道,其用于发送专用控制信息,并且由具有RRC连接的UE使用。在一个方案中,逻辑业务信道包括专用业务信道(DTCH),该信道是点对点的双向信道,其专用于一个UE以传递用户信息。此外,多播业务信道(MTCH)是用于发送业务数据的点对多点DL信道。

[0073] 在一个方面,将传输信道分类为DL和UL。DL传输信道包括广播信道(BCH)、下行链路共享数据信道(DL-SDCH)以及寻呼信道(PCH),PCH用于支持UE节能(由网络向UE指示DRX循环周期),其在整个小区上进行广播并且被映射到PHY资源,该PHY资源可以用于其它控制/业务信道。UL传输信道包括随机访问信道(RACH)、请求信道(REQCH)、上行链路共享数据信道(UL-SDCH)和多个PHY信道。PHY信道包括一组DL信道和UL信道。

[0074] DL PHY信道包括:公共导频信道(CPICH);同步信道(SCH);公共控制信道(CCCH);共享DL控制信道(SDCCH);多播控制信道(MCCH);共享UL分配信道(SUACH);确认信道(ACKCH);DL物理共享数据信道(DL-PSDCH);UL功率控制信道(UPCCH);寻呼指示符信道(PICH);负载指示符信道(LICH);UL PHY信道包括:物理随机访问信道(PRACH);信道质量指示符信道(CQICH);确认信道(ACKCH);天线子集指示符信道(ASICH);共享请求信道(SREQCH);UL物理共享数据信道(UL-PSDCH);宽带导频信道(BPICH)。

[0075] 本文档使用了下列缩写:

	3GPP	第三代合作伙伴计划
	AIS	自动标识系统
	AM	确认模式
	AMD	确认模式数据
	ARQ	自动重复请求
	AS	接入层
	BCCH	广播控制信道
	BCH	广播信道
	BLER	块差错率
	C-	控制-
	CCCH	公共控制信道
[0076]	CCH	控制信道
	CCTrCH	编码合成传输信道
	CDI	信道方向信息
	C-RNTI	小区无线网络临时身份
	CP	循环前缀
	CRC	循环冗余校验
	CTCH	公共业务信道
	DCCH	专用控制信道
	DCH	专用信道
	DL	下行链路
	DL-SCH	下行链路共享信道
	DSCH	下行链路共享信道
	DTCH	专用业务信道

eNB	演进型基站节点
E-UTRAN	演进型通用移动通信系统地面无线电接入网络
FACH	前向链路接入信道
FDD	频分双工
FSTD	频率转换发射分集
FTSTD	频率时间转换发射分集
HARQ	混合自动重复请求
HFN	超帧号
i.i.d.	独立同分布
L1	层 1（物理层）
L2	层 2（数据链路层）
L3	层 3（网络层）
LI	长度指示符
LSB	最低有效位
LTE	长期演进
[0077] MAC	介质访问控制
MBMS	多媒体广播多播服务
MBSFN	多媒体广播单频网络
MCCH	MBMS 点对多点控制信道
MCE	MBMS 协调实体
MCH	多播信道
MIMO	多输入多输出
MME	移动管理实体
MRW	移动接收窗口
MSB	最高有效位
MSCH	MBMS 点对多点调度信道
MTCH	MBMS 点对多点业务信道
NAS	非接入层
OFDM	正交频分复用
PBCH	物理广播信道

	PCCH	寻呼控制信道
	PCH	寻呼信道
	PDCCH	物理下行链路控制信道
	PDSCH	物理下行链路共享信道 PDU 协议数据单元
	PFSTD	预编码频率转换发射分集
	PHICH	物理 HARQ 指示符信道
	PHY	物理层
	PhyCH	物理信道
	PSC	主同步信道
	PUSCH	物理上行链路共享信道
	PUCCH	物理上行链路控制信道
	PVS	预编码矢量开关
	QoS	服务质量
	RACH	随机接入信道
[0078]	RAN	无线电接入网络
	RLC	无线链路控制
	RRC	无线电资源控制
	RS	接收信号
	RX	接收
	SCH	同步信道
	SAP	服务接入点
	SFBC	空-频分组编码
	SSC	次同步信道
	SDU	服务数据单元
	SHCCH	共享信道控制信道
	SN	序号
	SUFI	超字段
	TCH	业务信道
	TDD	时分双工
	TFI	传输格式指示符

	TM	透明模式
	TMD	透明模式数据
	TTI	传输时间间隔
	TX	发送
	U-	用户-
	UE	用户设备
	UL	上行链路
[0079]	UM	非确认模式
	UMB	超移动宽带
	UMD	非确认模式数据
	UMTS	通用移动通信系统
	UTRA	UMTS 地面无线电接入
	UTRAN	UMTS 地面无线电接入网络
	VTSTD	虚拟时间转换发射分集
	WCDMA	宽带码分多址
	WWAN	无线广域网

[0080] 在图10中,描述为演进型基站节点(eNB)600的服务无线电接入网(RAN)具有计算平台602,计算平台602提供了用于使计算机对分组数据单元(PDU)进行解码的多个模块(例如,代码集)。特别地,计算平台602包括计算机可读存储介质(例如,存储器)604,其存储多个由处理器602执行的模块606-608。由处理器602控制的调制器622准备用于由发射机624进行调制的下行链路信号,该信号由天线626进行发射。接收机626从天线626接收上行链路信号,该信号由解调器630进行解调并提供给处理器620进行解码。特别地,提供了用于从发送实体无线地接收和存储分组数据单元(PDU)的装置(例如,模块或代码集)606。提供了用于通过预测发送实体的操作来确定性地对服务数据单元(SDU)的分段和填充进行解码的装置(例如,模块、代码集)608。模型610提供关于发送实体如何构建PDU的知识。

[0081] 继续参考图10,描述为用户设备(UE)650的移动台具有计算平台652,该计算平台652提供用于使计算机构建PDU的多个装置(例如,代码集)。特别地,计算平台652包括计算机可读存储介质(例如,存储器)654,其存储由处理器670执行的多个模块656-662。由处理器670控制的调制器672准备用于由发射机674进行调制的上行链路信号,该信号由天线676发射到eNB600(如677所示)。接收机678从天线676接收来自于eNB600的下行链路信号,该信号由解调器680进行解调并提供给处理器670以进行解码。特别地,提供了用于接收和存储服务数据单元(SDU)的装置(例如,模块,代码集)656。提供了用于获取所要构建的PDU的长度值和约束值的装置(例如,模块,代码集)658。提供了用于在不超过长度值的情况下对存储的SDU顺序地进行组合的装置(例如,模块,代码集)660。提供了用于基于所述PDU的剩余

部分与所述约束值之间的比较,来确定执行下述操作中的一个操作以达到所述长度值的装置(例如,模块,代码集)662,所述操作为:对最后的SDU进行分段或对所述PDU进行填充。

[0082] 参考图11,示出了实现构建PDU的系统700。例如,系统700可以至少部分地驻留在用户设备(UE)中。应当知道,将系统700表示为包括功能框,其可以是代表由处理器、软件或其组合(例如,固件)所实现的功能的功能框。系统700包括能够相结合地工作的电子部件的逻辑分组702。例如,逻辑分组702可以包括用于接收和存储服务数据单元(SDU)的电子部件704。此外,逻辑分组702可以包括用于获取所要构建的PDU的长度值和约束值的电子部件706。另外,逻辑分组702可以包括用于在不超过长度值的情况下对存储的SDU顺序地进行组合的电子部件708。此外,逻辑分组702可以包括电子部件710,用于基于将所述PDU的剩余部分与所述约束值进行的比较,来确定执行下述操作中的一个操作以达到所述长度值,所述操作是:对最后的SDU进行分段,或者对所述PDU进行填充。另外,系统700可以包括存储器712,其可以保存用于执行与电子部件704和706相关联的功能的指令。虽然示出的电子部件704、706和708在存储器712的外部,但是应当知道,电子部件704、706和708中的一个或多个可以存在于存储器712内。

[0083] 参考图12,示出了系统800,其实现了分配并使得能够使用测量间隙。例如,系统800可以至少部分地驻留在基站中。应当知道,将系统800表示为包括功能框,该功能框可以代表由处理器、软件或其组合(例如,固件)所实现的功能。系统800包括能够相结合地工作的电子部件的逻辑分组802。例如,逻辑分组802可以包括用于从发送实体无线地接收和存储分组数据单元(PDU)的电子部件804。此外,逻辑分组802可以包括电子部件806,用于通过预测发送实体的操作来对服务数据单元(SDU)的分段和填充进行确定性的解码。另外,逻辑分组802可以包括电子部件808,用于包含提供关于发送实体如何构建PDU的知识的模型。另外,系统800可以包括存储器812,用于保存用于执行与电子部件804、806和808相关联的功能的指令。虽然示出的电子部件804、806和808在存储器812的外部,但是应当知道,电子部件804、806和808中的一个或多个可以存在于存储器812内。

[0084] 在图13中,示出了用于构建分组数据单元(PDU)的装置902。提供了用于接收和存储服务数据单元(SDU)的模块904。提供了用于获取所要构建的PDU的长度值以及约束值的模块906。提供了用于在不超过所述长度值的情况下对存储的SDU顺序地进行组合的模块908。提供了用于基于所述PDU的剩余部分与所述约束值之间的比较,来确定执行下述操作中的一个操作以达到所述长度值的模块910,所述操作为:对最后的SDU进行分段以及对所述PDU进行填充。

[0085] 在图14中,示出了用于对分组数据单元(PDU)进行解码的装置1002。提供了用于从发送实体无线地接收和存储分组数据单元(PDU)的模块1004。提供了用于通过预测发送实体的操作来对服务数据单元(SDU)的分段和填充进行确定性地解码的模块1006。提供了模块1008,用于提供关于发送实体如何构建PDU的知识,已知发送实体通过以下方法来构建PDU:接收和存储服务数据单元(SDU),获取所要构建的PDU的长度值以及约束值,在不超过所述长度值的情况下对存储的SDU顺序地进行组合,并且基于所述PDU的剩余部分和所述约束值之间的比较,来确定执行下述操作中的一个操作以达到所述长度值,所述操作为:对最后的SDU进行分段或对所述PDU进行填充。

[0086] 以上描述包括多个方案的实例。当然,为了描述多个方案的目的,不可能对部件或

方法的每一个可想到的组合进行描述,但是本领域的技术人员可以认识到,可进行很多进一步的组合和置换。因此,主题说明旨在包括落入所附权利要求的精神和范围内的所有的变更、更改和变化。

[0087] 特别地,关于由上述部件、设备、电路、系统等所执行的多个功能,用来描述这些部件的术语(包括对“装置”的引用)旨在对应于执行所描述部件的特定功能的任何部件(即,功能等价),对应于尽管结构上与所公开的结构不等价,但是执行本文所述示例性方案中的功能的任何部件,除非另有说明。在这一点上,应当理解,所述多个方案包括系统,还包括具有用于执行多个方法的操作和/或事件的计算机可执行指令的计算机可读介质。

[0088] 此外,虽然可能仅结合多个实施方式中的一个来公开特定的特征,但是针对任何给定或特定应用的需要或优势,可以将其它实施方式中的一个或多个其它特征与该特征进行结合。关于在详细描述和权利要求书中对词语“包含”和“具有”及其变化的使用,这些词语旨在以类似于词语“包括”的方式表示包含性。此外,在详细描述和权利要求书中使用的词语“或”意指“非排除性的或”。

[0089] 此外,应当理解,公开的系统和方法的多个部分可以包括或具有:人工智能、机器学习、或基于知识/规则的部件、子部件、处理、模块、方法或机制(例如,支持向量机、神经网络、专家系统、Bayesian信念网络、模糊逻辑、数据融合引擎、分类器等)。这些部件和其它的部件,可以是执行的机制或处理自动化,因此使得系统和方法更具适应性、更有效和智能。示例地而非限制性地,演进型RAN(例如,接入点、节点B)可以推断或预测完成健壮性或增强检查字段的时刻。

[0090] 在本申请中使用的词语“部件”、“模块”、“系统”等旨在表示计算机相关实体,或者是硬件、硬件和软件的组合、软件或执行中的软件。例如,部件可以但不限于是:在处理器上运行的处理、处理器、对象、可执行文件、执行线程、程序和/或计算机。举例而言,在服务器上允许的应用程序和服务器都可以是部件。一个或多个部件可以驻留在处理和/或执行的线程中,并且部件可以位于一个计算机上和/或分布于两个或多个计算机之间。

[0091] 本文使用的词语“示例性”意指作为例子、实例或例证。本文作为“示例性”描述的任何方案不应被视为优选于或优于其它实施例。

[0092] 此外,一个或多个方案可以实现为方法、装置或者使用标准编程和/或工程技术的制品,以提供软件、固件、硬件或其组合来控制计算机实现公开的方案。本文使用的术语“制品”(或,“计算机程序产品”)旨在包括可以从任何计算机可读设备、载体或介质中存取的计算机程序。例如,计算机可读介质可以包括但不限于:磁性存储设备(例如:硬盘、软盘、磁带等)、光盘(例如:压缩盘(CD)、数字多用途盘(DVD)等)、智能卡以及闪存设备(例如:卡、棒)。此外,应当理解,可以使用载波来承载计算机可读电子数据,该计算机可读电子数据例如:发送和接收电子邮件中使用的电子数据,或者访问网络(例如:英特网、局域网(LAN))时使用的电子数据。当然,本领域的技术人员将认识到在不背离公开方案范围的情况下,可以对该配置进行很多更改。

[0093] 将结合可能包括多个部件、模块等的系统对多个方案进行介绍。应当理解和认识到,各种系统可以包括附加的部件、模块等,和/或可能不包括结合附图所讨论的所有的部件、模块等。可以使用这些方法的组合。可以在电子设备上执行本文所公开的多个方案,所述电子设备包括利用触摸屏显示技术和/或鼠标-键盘类型接口的设备。这种设备的实例包

括:计算机(台式或移动)、智能电话、个人数字助理(PDA)和其它有线的、无线的电子设备。

[0094] 根据前文所述的示例性系统,已经参考多个流程图描述了根据公开的主题可以实现的方法。虽然为了简化说明的目的,将方法示出和描述为一系列的框,但是应当理解和认识到,权利要求的主题内容不受这些框顺序的限制,而且一些框可以以不同于本文所示出和描述的顺序来进行,和/或与其它框同时进行。此外,并非需要所有示出的框来实现本文所描述的方法。此外,还应当理解,可以将本文所描述的方法存储在制品上,以利于将这些方法传输和传送到计算机。本文使用的词语“制品”旨在包括可以从任何计算机可读设备、载体或介质存取的计算机程序。

[0095] 应当理解,对于所述通过参考以其全部或部分并入本文的任何专利、出版物或其它公开材料,仅在其不与本公开的现有定义、声明或其它公开材料相冲突的范围内并入本文。因此,并且在必要的范围内,在本文中显式地阐明的本公开替代了通过参考并入本文的任何冲突的材料。对于声称通过参考并入本文、但是与本文中阐明的现有定义、声明或其它公开材料相冲突的任何材料或任何材料的部分,仅将所并入材料和现有公开材料不发生冲突的部分并入本文。

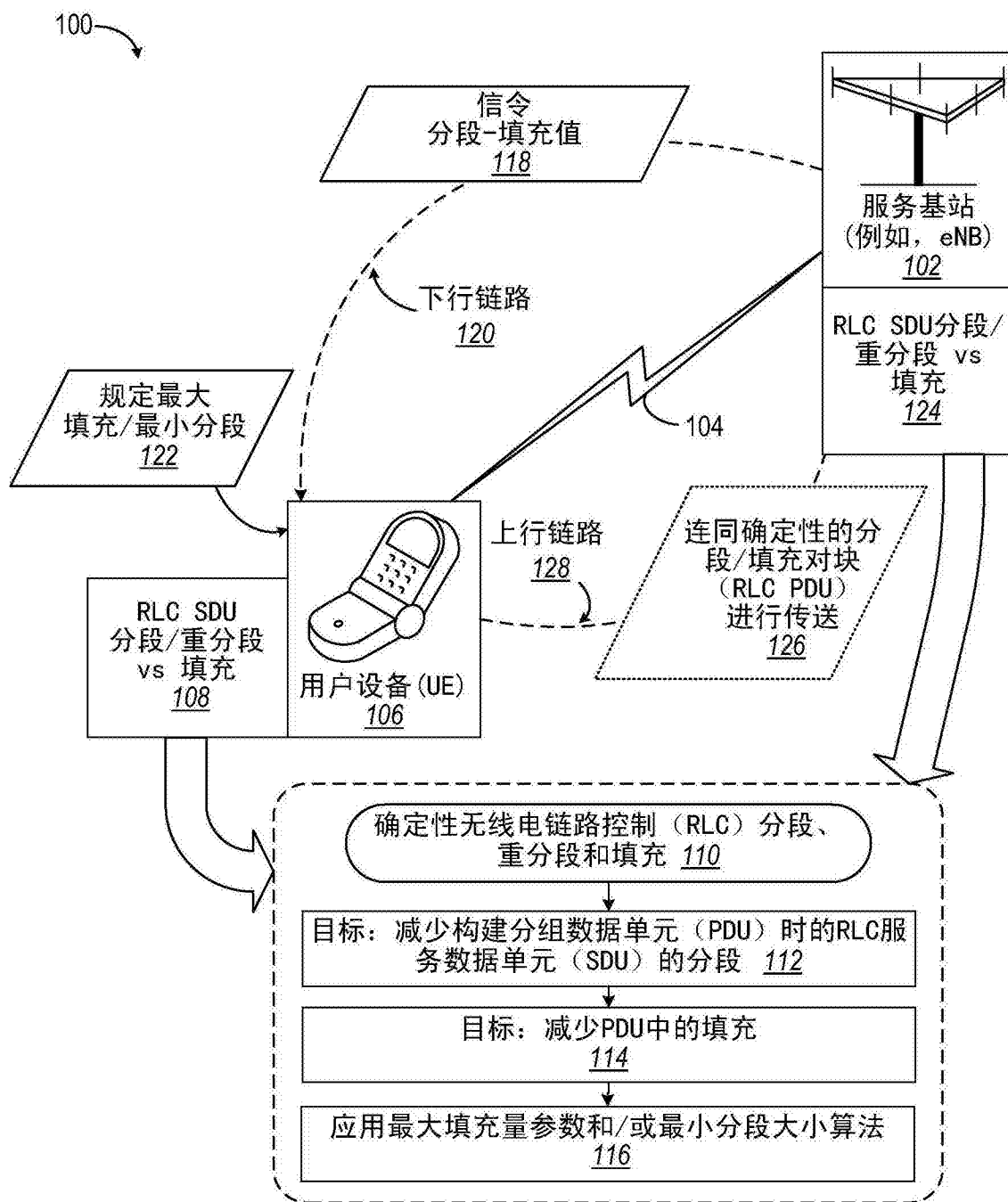


图1

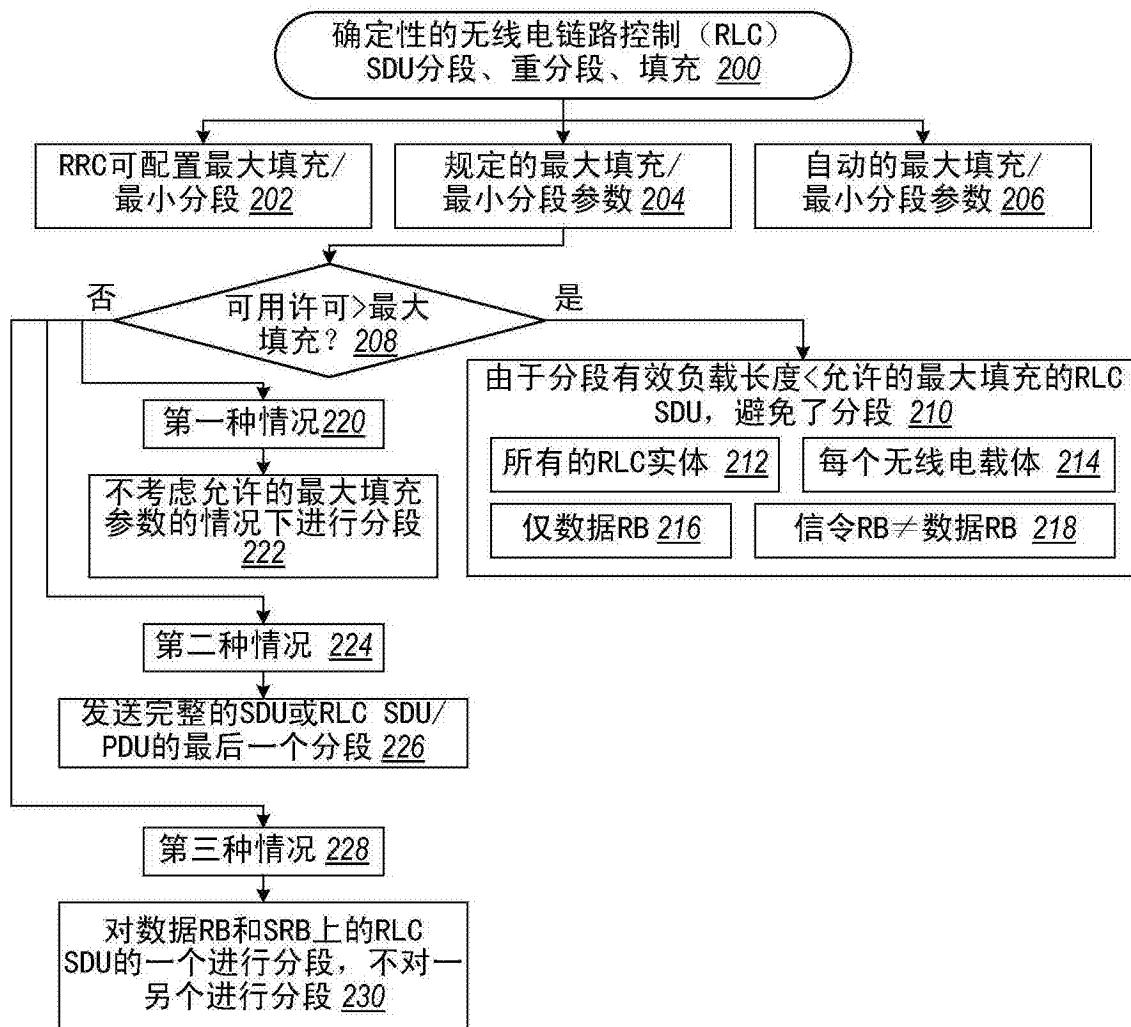


图2

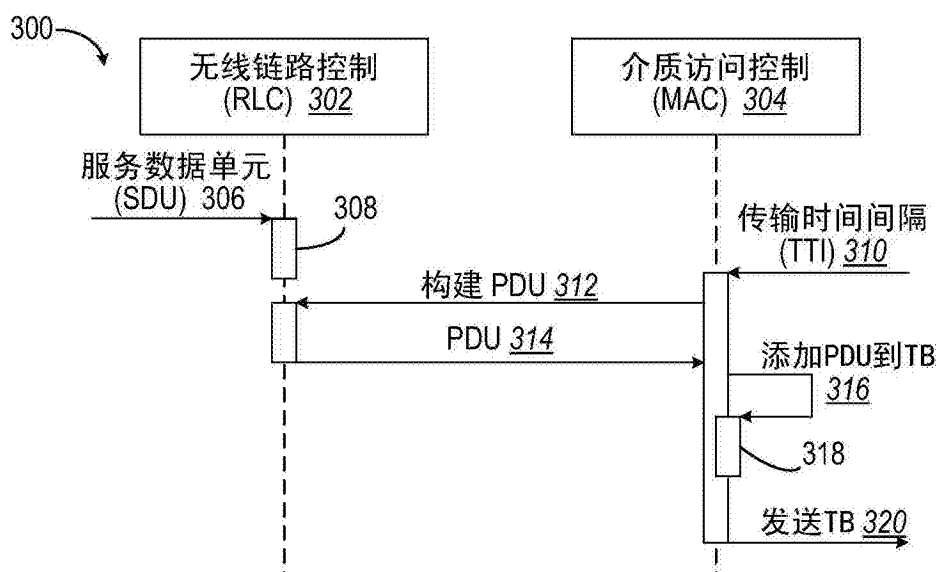


图3

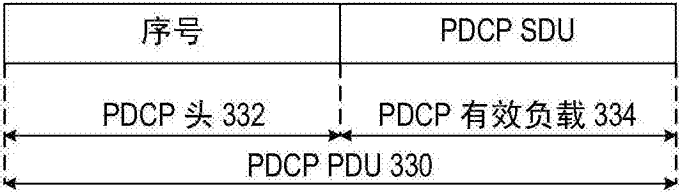


图4

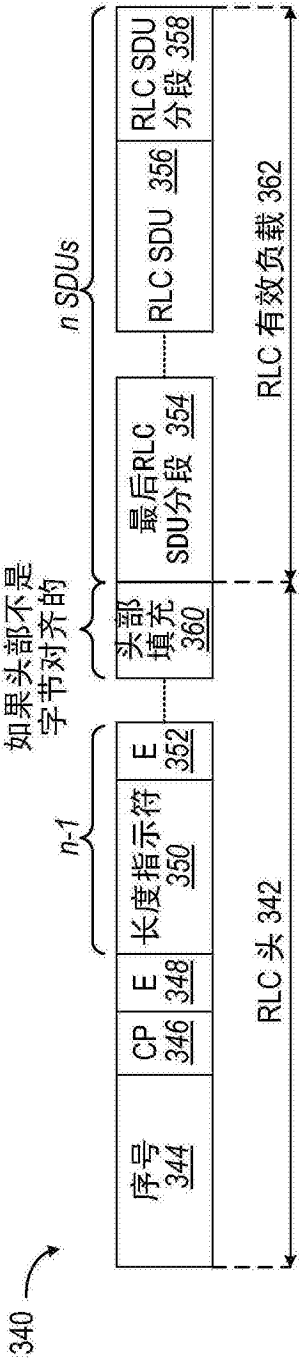


图5

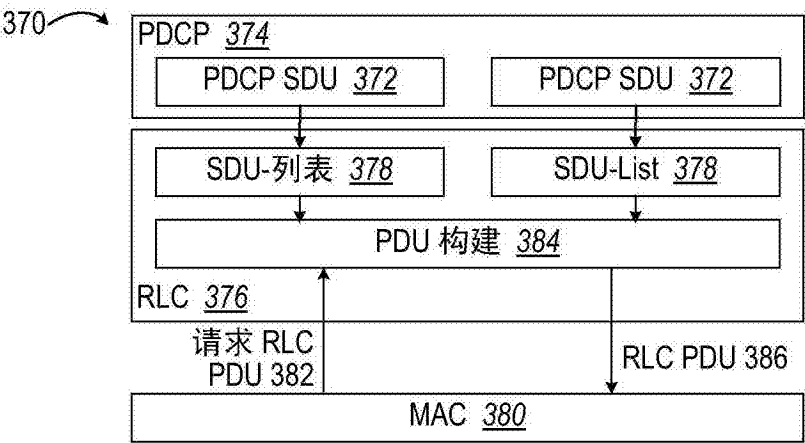


图6

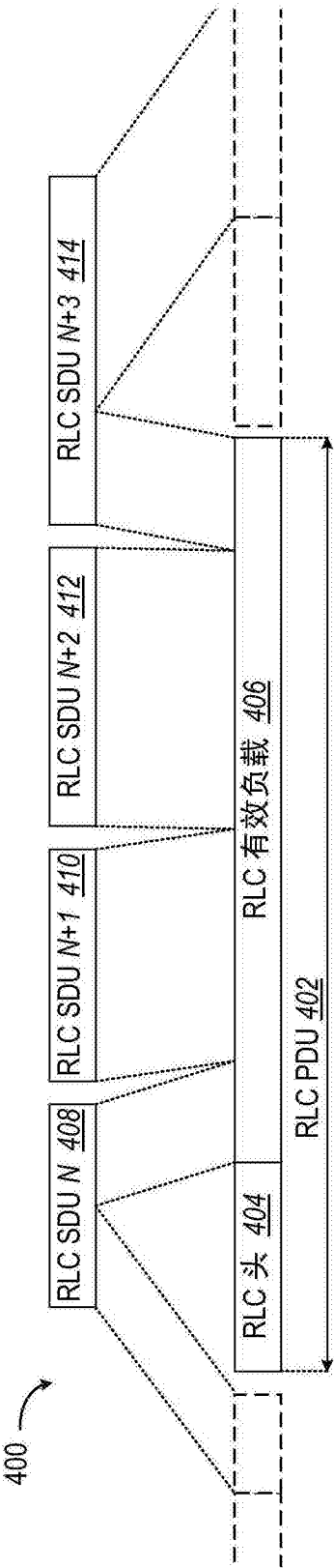


图7

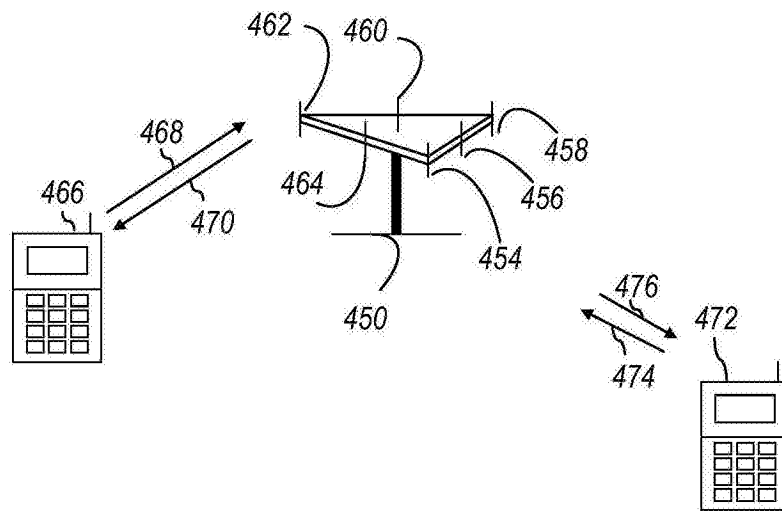


图8

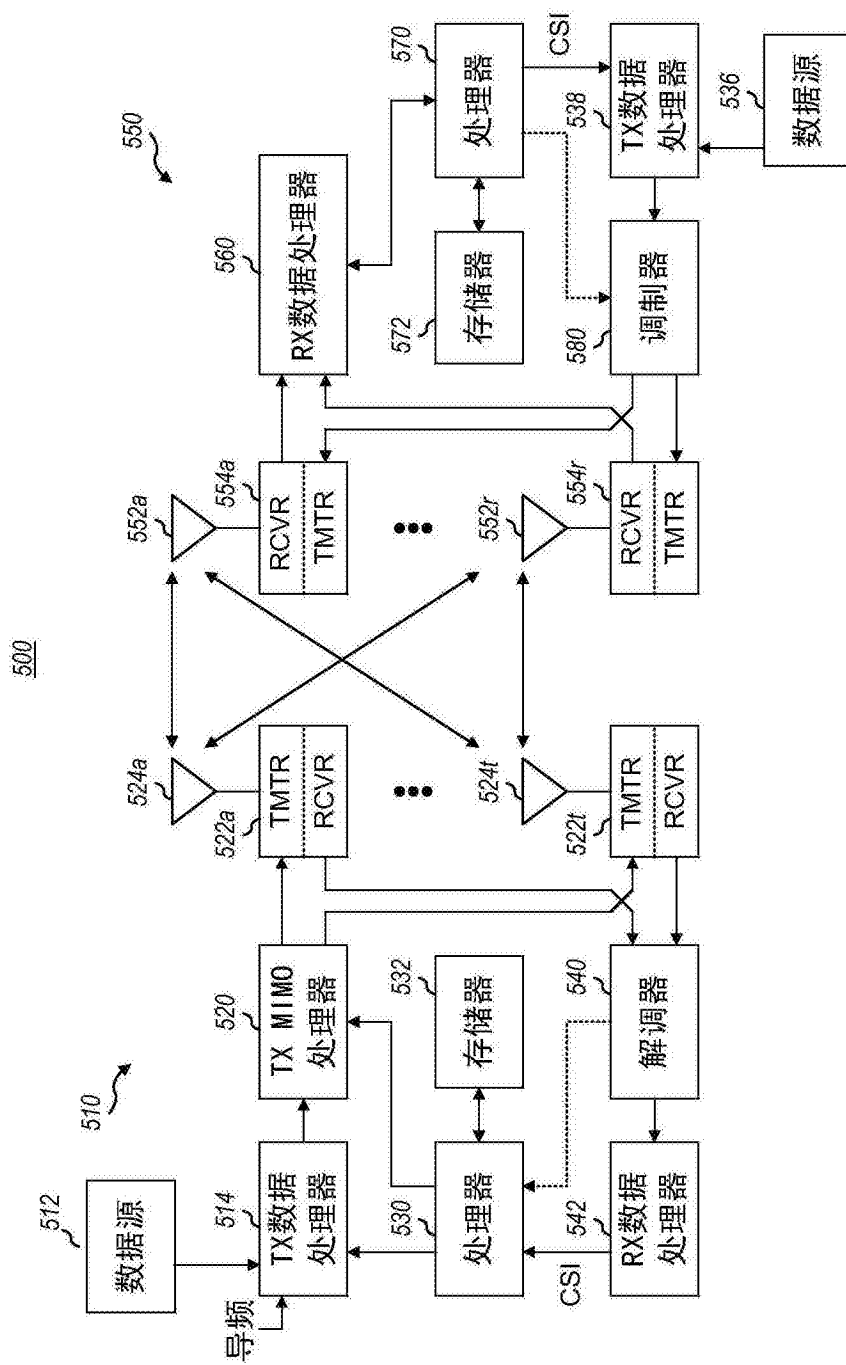


图9

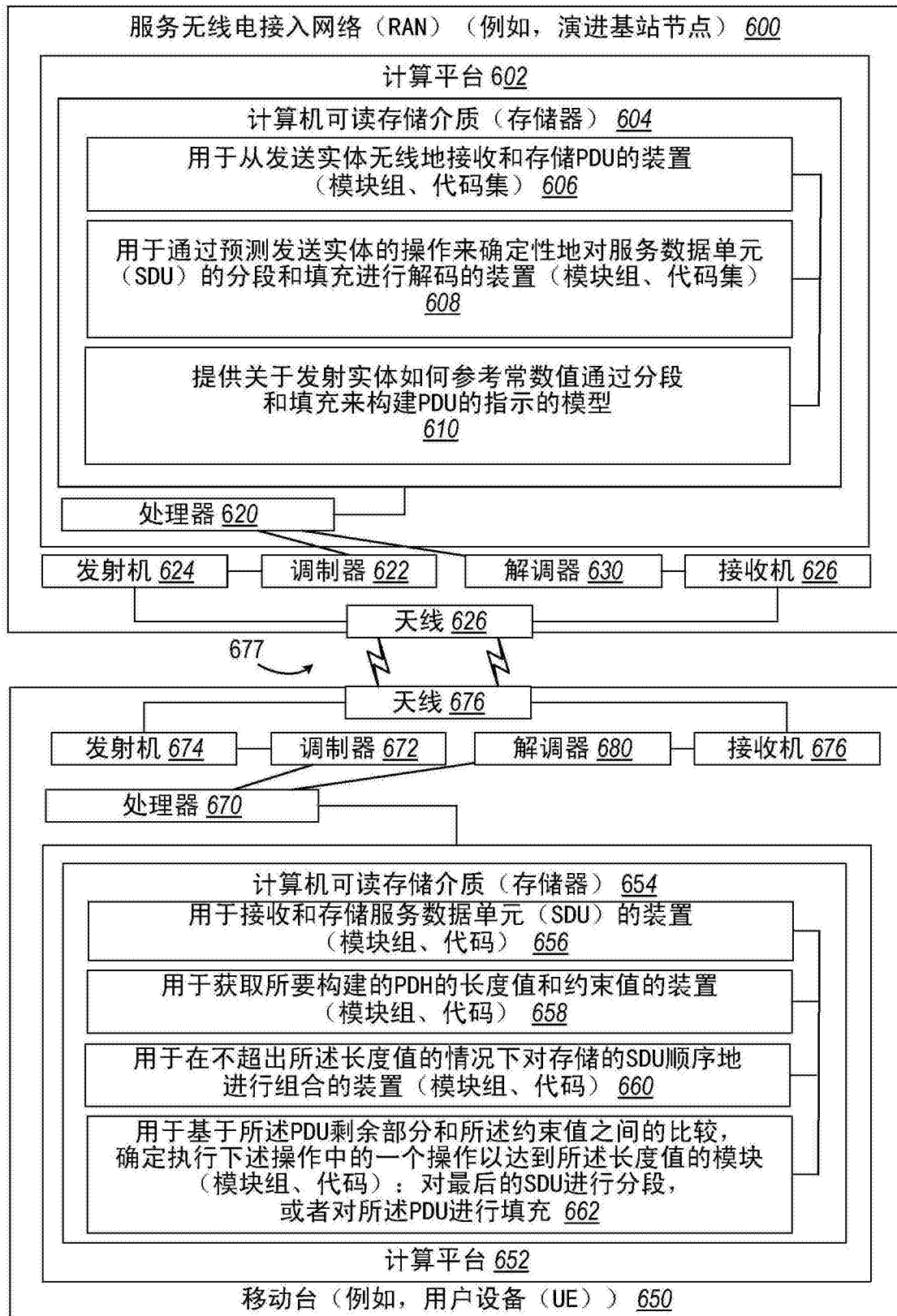


图10

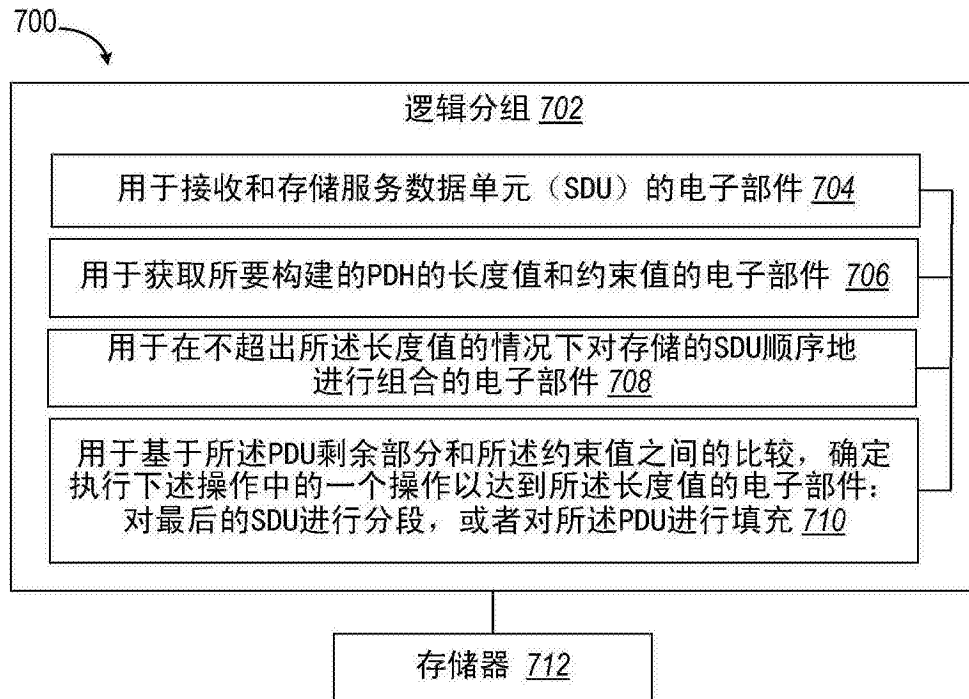


图11

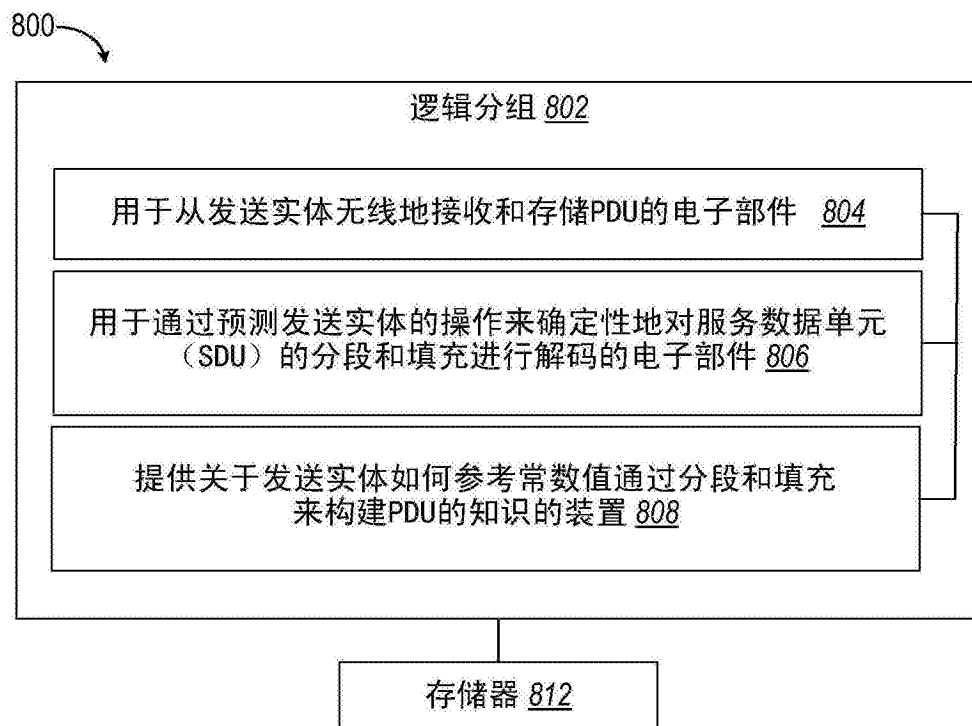


图12

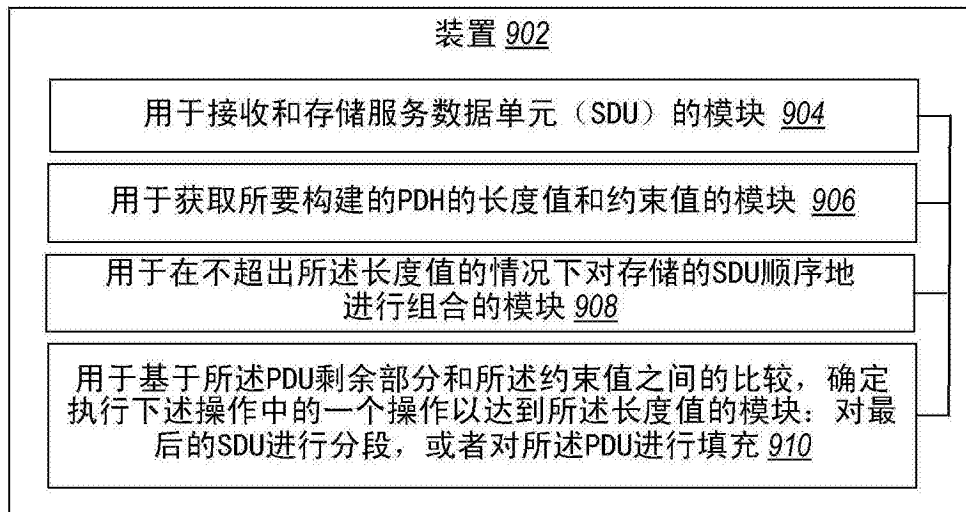


图13

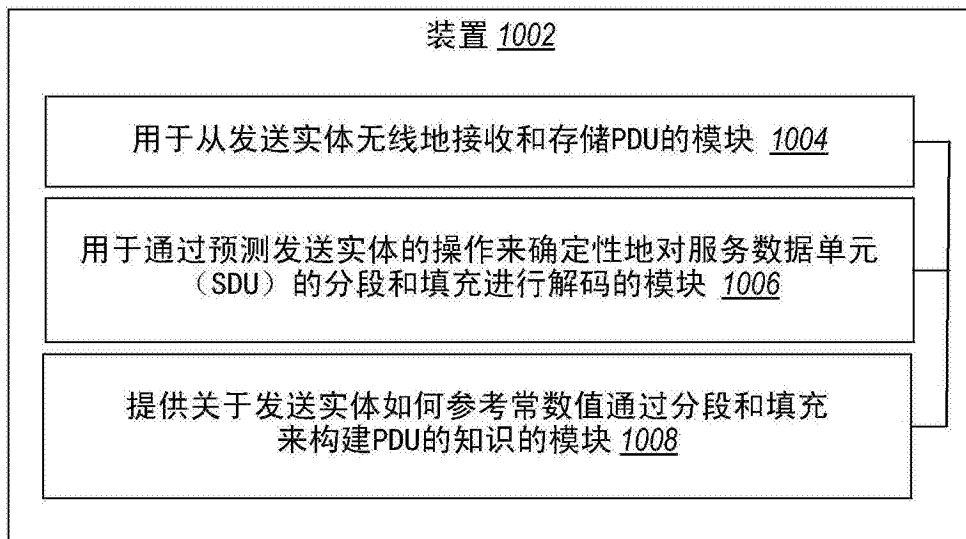


图14