



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114500671 B

(45) 授权公告日 2024. 05. 07

(21) 申请号 202011162369.4	CN 107359968 A, 2017.11.17
(22) 申请日 2020.10.27	CN 107592329 A, 2018.01.16
(65) 同一申请的已公布的文献号	CN 109792634 A, 2019.05.21
申请公布号 CN 114500671 A	US 2009003283 A1, 2009.01.01
(43) 申请公布日 2022.05.13	US 2009279569 A1, 2009.11.12
(73) 专利权人 中国移动通信有限公司研究院	US 2010158044 A1, 2010.06.24
地址 100053 北京市西城区宣武门西大街	US 2018343584 A1, 2018.11.29
32号	US 2019394832 A1, 2019.12.26
专利权人 中国移动通信集团有限公司	LG Electronics Inc..MAC header
(72) 发明人 孙军帅	construction in NR L2.3GPP TSG-RAN WG2
(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限	Meeting #96 R2-168276.2016,全文.
公司 11243	CATT.LCID for MAC SDU.3GPP TSG-RAN
专利代理师 许静 姜精斌	WG2 Meeting #NR AH2 R2-1706364.2017,全文.
(51) Int. Cl.	Ericsson.New E-UTRA MAC test case
H04L 69/06 (2022.01)	7.1.3.3a for DL MAC PDU header handling
(56) 对比文件	for Category 0 UE.3GPP TSG-RAN WG5
CN 101682464 A, 2010.03.24	Meeting #68 R5-153224r2.2015,全文.
CN 102377803 A, 2012.03.14	OPPO.The SN of RLC UMD PDU.3GPP TSG-
	RAN2 Meeting #98 R2-1704056.2017,全文.

审查员 刘锐

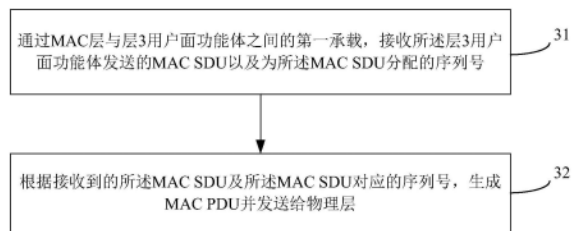
权利要求书4页 说明书15页 附图6页

(54) 发明名称

数据处理方法及设备

(57) 摘要

一种数据处理方法及设备,其中,所述方法包括:通过MAC层与层3用户面功能体之间的第一承载,接收所述层3用户面功能体发送的MAC SDU以及为所述MAC SDU分配的序列号,其中,所述第一承载上一次发送的所有MAC SDU均对应于同一个序列号;根据接收到的所述MAC SDU及所述MAC SDU对应的序列号,生成MAC PDU并发送给物理层,其中,所述MAC PDU包括以下至少一项:所述第一承载的标识ID、所述序列号和所述序列号对应的至少一个MAC SDU。本发明实施例提供了一种适用于极简网络的数据处理方案,在设备层3中增加了用户面功能的情况下实现了各个协议层对数据的处理功能。



1. 一种数据处理方法,其特征在于,包括:

通过MAC层与层3用户面功能体之间的第一承载,接收所述层3用户面功能体发送的MAC SDU以及为所述MAC SDU分配的序列号,其中,所述第一承载上一次发送的所有MAC SDU均对应于同一个序列号;

根据接收到的所述MAC SDU及所述MAC SDU对应的序列号,生成MAC PDU并发送给物理层,其中,所述MAC PDU包括以下至少一项:所述第一承载的标识ID、所述序列号和所述序列号对应的至少一个MAC SDU。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据接收到的所述MAC SDU及所述MAC SDU对应的序列号,生成MAC PDU并发送给物理层,包括:

按照所述MAC SDU的接收顺序,将所述MAC SDU组建在MAC PDU中,并在所述MAC PDU中携带所述MAC SDU对应的序列号;

按照所述MAC SDU的接收顺序,将生成的各个MAC PDU发送给物理层。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述MAC SDU的序列号是按照所述MAC SDU在第一承载上的发送顺序分配的,且不同的第一承载上发送的MAC SDU的序列号是独立分配的。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述MAC PDU包括有至少一个PDU部分,每个所述PDU部分包括有MAC子头和对应于同一序列号的至少一个MAC SDU,其中,每个MAC SDU包括有以下至少一种信息:用于指示该MAC SDU长度的第一字段,用于指示该MAC SDU之后是否存在MAC SDU的第二字段,以及数据部分。

5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述MAC PDU包括有MAC头部分和MAC SDU部分,其中,所述MAC头部分包括有至少一个PDU部分的MAC子头;所述MAC SDU部分包括有至少一个PDU部分的MAC SDU,其中,每个MAC SDU包括有:用于指示该MAC SDU长度的第一字段,用于指示该MAC SDU之后是否存在MAC SDU的第二字段,以及数据部分。

6. 如权利要求4或5所述的方法,其特征在于,所述MAC子头包括以下字段中的至少一个:

指示所述第一字段的长度的第三字段;

指示所述第一承载的标识ID的第四字段;

指示所述PDU部分中携带的MAC SDU的序列号的第五字段;

保留字段。

7. 一种数据处理方法,其特征在于,包括:

从物理层接收MAC PDU,其中,所述MAC PDU包括以下至少一项:第一承载的ID、MAC SDU和所述MAC SDU对应的序列号;同一个序列号对应于至少一个MAC SDU,所述第一承载为MAC层与层3用户面功能体之间传输所述至少一个MAC SDU的承载;

解析所述MAC PDU,获得所述第一承载的ID以及同一序列号对应的所有MAC SDU;

按照MAC SDU在MAC PDU中的排序,将同一序列号对应的MAC SDU通过所述第一承载发送给层3用户面功能体。

8. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,所述MAC SDU的序列号是按照所述MAC SDU在第一承载上的发送顺序分配的,且不同的第一承载上发送的MAC SDU的序列号是独立分配的。

9. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,所述MAC PDU包括有至少一个PDU部分,每个所述PDU部分包括有MAC子头和对应于同一序列号的至少一个MAC SDU,其中,每个MAC SDU包括以下至少一种信息:用于指示该MAC SDU长度的第一字段,用于指示该MAC SDU之后是否存在MAC SDU的第二字段,以及数据部分。

10. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,所述MAC PDU包括有MAC头部分和MAC SDU部分,其中,所述MAC头部分包括有至少一个PDU部分的MAC子头;所述MAC SDU部分包括有至少一个PDU部分的MAC SDU,其中,每个MAC SDU包括有:用于指示该MAC SDU长度的第一字段,用于指示该MAC SDU之后是否存在MAC SDU的第二字段,以及数据部分。

11. 如权利要求9或10所述的方法,其特征在于,所述MAC子头包括以下字段中的至少一个:

指示所述第一字段的长度的第三字段;

指示所述第一承载的标识ID的第四字段;

指示所述PDU部分中携带的MAC SDU的序列号的第五字段;

保留字段。

12. 如权利要求11所述的方法,其特征在于,所述解析所述MAC PDU,获得所述第一承载的ID以及同一序列号对应的所有MAC SDU,包括:

解析所述MAC PDU中的MAC子头,获得所述MAC子头中携带的所述第一承载的ID;

从所述MAC子头对应的首个MAC SDU开始进行解析,并根据解析的当前MAC SDU中的第一字段,获得当前MAC SDU的数据,以及,根据当前MAC SDU中的第二字段,确定当前MAC SDU之后是否还存在剩余MAC SDU,直至所有MAC SDU都解析完成。

13. 一种第一设备,其特征在于,包括:

接收处理模块,用于通过MAC层与层3用户面功能体之间的第一承载,接收所述层3用户面功能体发送的MAC SDU以及为所述MAC SDU分配的序列号,其中,所述第一承载上一次发送的所有MAC SDU均对应于同一个序列号;

发送处理模块,用于根据接收到的所述MAC SDU及所述MAC SDU对应的序列号,生成MAC PDU并发送给物理层,其中,所述MAC PDU包括以下至少一项:所述第一承载的标识ID、所述序列号和所述序列号对应的至少一个MAC SDU。

14. 如权利要求13所述的第一设备,其特征在于,所述发送处理模块,还用于:

按照所述MAC SDU的接收顺序,将所述MAC SDU组建在MAC PDU中,并在所述MAC PDU中携带所述MAC SDU对应的序列号;

按照所述MAC SDU的接收顺序,将生成的各个MAC PDU发送给物理层。

15. 如权利要求13所述的第一设备,其特征在于,所述MAC SDU的序列号是按照所述MAC SDU在第一承载上的发送顺序分配的,且不同的第一承载上发送的MAC SDU的序列号是独立分配的。

16. 如权利要求13所述的第一设备,其特征在于,所述MAC PDU包括有至少一个PDU部分,每个所述PDU部分包括有MAC子头和对应于同一序列号的至少一个MAC SDU,其中,每个MAC SDU包括有以下至少一种信息:用于指示该MAC SDU长度的第一字段,用于指示该MAC SDU之后是否存在MAC SDU的第二字段,以及数据部分。

17. 如权利要求13所述的第一设备,其特征在于,所述MAC PDU包括有MAC头部分和MAC

SDU部分,其中,所述MAC头部分包括有至少一个PDU部分的MAC子头;所述MAC SDU部分包括有所述至少一个PDU部分的MAC SDU,其中,每个MAC SDU包括有:用于指示该MAC SDU长度的第一字段,用于指示该MAC SDU之后是否存在MAC SDU的第二字段,以及数据部分。

18. 如权利要求16或17所述的第一设备,其特征在于,所述MAC子头包括以下字段中的至少一个:

指示所述第一字段的长度的第三字段;

指示所述第一承载的标识ID的第四字段;

指示所述PDU部分中携带的MAC SDU的序列号的第五字段;

保留字段。

19. 一种第二设备,其特征在于,包括:

接收处理模块,用于从物理层接收MAC PDU,其中,所述MAC PDU包括以下至少一项:第一承载的ID、MAC SDU和所述MAC SDU对应的序列号;同一个序列号对应于至少一个MAC SDU,所述第一承载为MAC层与层3用户面功能体之间传输所述至少一个MAC SDU的承载;

解析模块,用于解析所述MAC PDU,获得所述第一承载的ID以及同一序列号对应的所有MAC SDU;

发送处理模块,用于按照MAC SDU在MAC PDU中的排序,将同一序列号对应的MAC SDU通过所述第一承载发送给层3用户面功能体。

20. 如权利要求19所述的第二设备,其特征在于,所述MAC SDU的序列号是按照所述MAC SDU在第一承载上的发送顺序分配的,且不同的第一承载上发送的MAC SDU的序列号是独立分配的。

21. 如权利要求19所述的第二设备,其特征在于,所述MAC PDU包括有至少一个PDU部分,每个所述PDU部分包括有MAC子头和对应于同一序列号的至少一个MAC SDU,其中,每个MAC SDU包括以下至少一种信息:用于指示该MAC SDU长度的第一字段,用于指示该MAC SDU之后是否存在MAC SDU的第二字段,以及数据部分。

22. 如权利要求19所述的第二设备,其特征在于,所述MAC PDU包括有MAC头部分和MAC SDU部分,其中,所述MAC头部分包括有至少一个PDU部分的MAC子头;所述MAC SDU部分包括有所述至少一个PDU部分的MAC SDU,其中,每个MAC SDU包括有:用于指示该MAC SDU长度的第一字段,用于指示该MAC SDU之后是否存在MAC SDU的第二字段,以及数据部分。

23. 如权利要求21或22所述的第二设备,其特征在于,所述MAC子头包括以下字段中的至少一个:

指示所述第一字段的长度的第三字段;

指示所述第一承载的标识ID的第四字段;

指示所述PDU部分中携带的MAC SDU的序列号的第五字段;

保留字段。

24. 如权利要求23所述的第二设备,其特征在于,所述解析模块,还用于:

解析所述MAC PDU中的MAC子头,获得所述MAC子头中携带的所述第一承载的ID;

从所述MAC子头对应的首个MAC SDU开始进行解析,并根据解析的当前MAC SDU中的第一字段,获得当前MAC SDU的数据,以及,根据当前MAC SDU中的第二字段,确定当前MAC SDU之后是否还存在剩余MAC SDU,直至所有MAC SDU都解析完成。

25. 一种通信设备,其特征在于,包括:处理器、存储器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的程序,所述程序被所述处理器执行时实现如权利要求1至12任一项所述的方法的步骤。

26. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至12任一项所述的方法的步骤。

## 数据处理方法及设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及移动通信技术领域,具体涉及一种数据处理方法及设备。

### 背景技术

[0002] 第三/四/五代移动通信(3G/4G/5G)系统中,处于AS层(终端侧,网络侧为RRC协议层)只有控制面(Control Plane,CP),即只有无线资源控制(Radio Resource Control,RRC)协议层(或者子层)。RRC协议层完成无线资源控制功能,没有UP面的数据处理功能。

[0003] 面向下一代移动通信的极简网络(Lite Network)的设计目标,考虑在层3(Layer 3,L3)中引入用户面(User Plane,UP)功能进行数据处理,在接入层(Access Stratum,AS)的L3中引入UP功能。

[0004] 因此,在AS层引入UP功能后,已有的AS层的L2的包处理(Packet Processing)功能进行重新设计,以适应极简网络的设计目标。

### 发明内容

[0005] 本发明的至少一个实施例提供了一种数据处理方法及设备,提供了一种适用于极简网络的数据处理方案。

[0006] 根据本发明的一个方面,至少一个实施例提供了一种数据处理方法,包括:

[0007] 通过MAC层与层3用户面功能体之间的第一承载,接收所述层3用户面功能体发送的MAC SDU以及为所述MAC SDU分配的序列号,其中,所述第一承载上一次发送的所有MAC SDU均对应于同一个序列号;

[0008] 根据接收到的所述MAC SDU及所述MAC SDU对应的序列号,生成MAC PDU并发送给物理层,其中,所述MAC PDU包括以下至少一项:所述第一承载的标识ID、所述序列号和所述序列号对应的至少一个MAC SDU。

[0009] 此外,根据本发明的至少一个实施例,所述根据接收到的所述MAC SDU及所述MAC SDU对应的序列号,生成MAC PDU并发送给物理层,包括:

[0010] 按照所述MAC SDU的接收顺序,将所述MAC SDU组建在MAC PDU中,并在所述MAC PDU中携带所述MAC SDU对应的序列号;

[0011] 按照所述MAC SDU的接收顺序,将生成的各个MAC PDU发送给物理层。

[0012] 此外,根据本发明的至少一个实施例,所述MAC SDU的序列号是按照所述MAC SDU在第一承载上的发送顺序分配的,且不同的第一承载上发送的MAC SDU的序列号是独立分配的。

[0013] 此外,根据本发明的至少一个实施例,所述MAC PDU包括有至少一个PDU部分,每个所述PDU部分包括有MAC子头和对应于同一序列号的至少一个MAC SDU,其中,每个MAC SDU包括有以下至少一种信息:用于指示该MAC SDU长度的第一字段,用于指示该MAC SDU之后是否存在MAC SDU的第二字段,以及数据部分。

[0014] 此外,根据本发明的至少一个实施例,所述MAC PDU包括有MAC头部分和MAC SDU部

分,其中,所述MAC头部分包括有至少一个PDU部分的MAC子头;所述MAC SDU部分包括有至少一个PDU部分的MAC SDU,其中,每个MAC SDU包括有:用于指示该MAC SDU长度的第一字段,用于指示该MAC SDU之后是否存在MAC SDU的第二字段,以及数据部分。

[0015] 此外,根据本发明的至少一个实施例,所述MAC子头包括以下字段中的至少一个:

[0016] 指示所述第一字段的长度的第三字段;

[0017] 指示所述第一承载的标识ID的第四字段;

[0018] 指示所述PDU部分中携带的MAC SDU的序列号的第五字段;

[0019] 保留字段。

[0020] 根据本发明的另一方面,至少一个实施例提供了一种数据处理方法,包括:

[0021] 从物理层接收MAC PDU,其中,所述MAC PDU包括以下至少一项:第一承载的ID、MAC SDU和所述MAC SDU对应的序列号;同一个序列号对应于至少一个MAC SDU,所述第一承载为MAC层与层3用户面功能体之间传输所述至少一个MAC SDU的承载;

[0022] 解析所述MAC PDU,获得所述第一承载的ID以及同一序列号对应的所有MAC SDU;

[0023] 按照MAC SDU在MAC PDU中的排序,将同一序列号对应的MAC SDU通过所述第一承载发送给层3用户面功能体。

[0024] 此外,根据本发明的至少一个实施例,所述MAC SDU的序列号是按照所述MAC SDU在第一承载上的发送顺序分配的,且不同的第一承载上发送的MAC SDU的序列号是独立分配的。

[0025] 此外,根据本发明的至少一个实施例,所述MAC PDU包括有至少一个PDU部分,每个所述PDU部分包括有MAC子头和对应于同一序列号的至少一个MAC SDU,其中,每个MAC SDU包括以下至少一种信息:用于指示该MAC SDU长度的第一字段,用于指示该MAC SDU之后是否存在MAC SDU的第二字段,以及数据部分。

[0026] 此外,根据本发明的至少一个实施例,所述MAC PDU包括有MAC头部分和MAC SDU部分,其中,所述MAC头部分包括有至少一个PDU部分的MAC子头;所述MAC SDU部分包括有至少一个PDU部分的MAC SDU,其中,每个MAC SDU包括有:用于指示该MAC SDU长度的第一字段,用于指示该MAC SDU之后是否存在MAC SDU的第二字段,以及数据部分。

[0027] 此外,根据本发明的至少一个实施例,所述MAC子头包括以下字段中的至少一个:

[0028] 指示所述第一字段的长度的第三字段;

[0029] 指示所述第一承载的标识ID的第四字段;

[0030] 指示所述PDU部分中携带的MAC SDU的序列号的第五字段;

[0031] 保留字段。

[0032] 此外,根据本发明的至少一个实施例,所述解析所述MAC PDU,获得所述第一承载的ID以及同一序列号对应的所有MAC SDU,包括:

[0033] 解析所述MAC PDU中的MAC子头,获得所述MAC子头中携带的所述第一承载的ID;

[0034] 从所述MAC子头对应的首个MAC SDU开始进行解析,并根据解析的当前MAC SDU中的第一字段,获得当前MAC SDU的数据,以及,根据当前MAC SDU中的第二字段,确定是否当前MAC SDU之后是否还存在剩余MAC SDU,直至所有MAC SDU都解析完成。

[0035] 根据本发明的另一方面,至少一个实施例提供了一种第一设备,包括:

[0036] 接收处理模块,用于通过MAC层与层3用户面功能体之间的第一承载,接收所述层3

用户面功能体发送的MAC SDU以及为所述MAC SDU分配的序列号,其中,所述第一承载上一次发送的所有MAC SDU均对应于同一个序列号;

[0037] 发送处理模块,用于根据接收到的所述MAC SDU及所述MAC SDU对应的序列号,生成MAC PDU并发送给物理层,其中,所述MAC PDU包括以下至少一项:所述第一承载的标识ID、所述序列号和所述序列号对应的至少一个MAC SDU。

[0038] 此外,根据本发明的至少一个实施例,所述发送处理模块,还用于:

[0039] 按照所述MAC SDU的接收顺序,将所述MAC SDU组建在MAC PDU中,并在所述MAC PDU中携带所述MAC SDU对应的序列号;

[0040] 按照所述MAC SDU的接收顺序,将生成的各个MAC PDU发送给物理层。

[0041] 此外,根据本发明的至少一个实施例,所述MAC SDU的序列号是按照所述MAC SDU在第一承载上的发送顺序分配的,且不同的第一承载上发送的MAC SDU的序列号是独立分配的。

[0042] 此外,根据本发明的至少一个实施例,所述MAC PDU包括有至少一个PDU部分,每个所述PDU部分包括有MAC子头和对应于同一序列号的至少一个MAC SDU,其中,每个MAC SDU包括有以下至少一种信息:用于指示该MAC SDU长度的第一字段,用于指示该MAC SDU之后是否存在MAC SDU的第二字段,以及数据部分。

[0043] 此外,根据本发明的至少一个实施例,所述MAC PDU包括有MAC头部分和MAC SDU部分,其中,所述MAC头部分包括有至少一个PDU部分的MAC子头;所述MAC SDU部分包括有至少一个PDU部分的MAC SDU,其中,每个MAC SDU包括有:用于指示该MAC SDU长度的第一字段,用于指示该MAC SDU之后是否存在MAC SDU的第二字段,以及数据部分。

[0044] 此外,根据本发明的至少一个实施例,所述MAC子头包括以下字段中的至少一个:

[0045] 指示所述第一字段的长度的第三字段;

[0046] 指示所述第一承载的标识ID的第四字段;

[0047] 指示所述PDU部分中携带的MAC SDU的序列号的第五字段;

[0048] 保留字段。

[0049] 根据本发明的另一方面,至少一个实施例提供了一种第二设备,包括:

[0050] 接收处理模块,用于从物理层接收MAC PDU,其中,所述MAC PDU包括以下至少一项:第一承载的ID、MAC SDU和所述MAC SDU对应的序列号;同一个序列号对应于至少一个MAC SDU,所述第一承载为MAC层与层3用户面功能体之间传输所述至少一个MAC SDU的承载;

[0051] 解析模块,用于解析所述MAC PDU,获得所述第一承载的ID以及同一序列号对应的所有MAC SDU;

[0052] 发送处理模块,用于按照MAC SDU在MAC PDU中的排序,将同一序列号对应的MAC SDU通过所述第一承载发送给层3用户面功能体。

[0053] 此外,根据本发明的至少一个实施例,所述MAC SDU的序列号是按照所述MAC SDU在第一承载上的发送顺序分配的,且不同的第一承载上发送的MAC SDU的序列号是独立分配的。

[0054] 此外,根据本发明的至少一个实施例,所述MAC PDU包括有至少一个PDU部分,每个所述PDU部分包括有MAC子头和对应于同一序列号的至少一个MAC SDU,其中,每个MAC SDU



包括以下至少一种信息：用于指示该MAC SDU长度的第一字段，用于指示该MAC SDU之后是否存在MAC SDU的第二字段，以及数据部分。

[0055] 此外，根据本发明的至少一个实施例，所述MAC PDU包括有MAC头部分和MAC SDU部分，其中，所述MAC头部分包括有至少一个PDU部分的MAC子头；所述MAC SDU部分包括有至少一个PDU部分的MAC SDU，其中，每个MAC SDU包括有：用于指示该MAC SDU长度的第一字段，用于指示该MAC SDU之后是否存在MAC SDU的第二字段，以及数据部分。

[0056] 此外，根据本发明的至少一个实施例，所述MAC子头包括以下字段中的至少一个：

[0057] 指示所述第一字段的长度的第三字段；

[0058] 指示所述第一承载的标识ID的第四字段；

[0059] 指示所述PDU部分中携带的MAC SDU的序列号的第五字段；

[0060] 保留字段。

[0061] 此外，根据本发明的至少一个实施例，所述解析模块，还用于：

[0062] 解析所述MAC PDU中的MAC子头，获得所述MAC子头中携带的所述第一承载的ID；

[0063] 从所述MAC子头对应的首个MAC SDU开始进行解析，并根据解析的当前MAC SDU中的第一字段，获得当前MAC SDU的数据，以及，根据当前MAC SDU中的第二字段，确定是否当前MAC SDU之后是否还存在剩余MAC SDU，直至所有MAC SDU都解析完成。

[0064] 根据本发明的另一方面，至少一个实施例提供了一种通信设备，包括：处理器、存储器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的程序，所述程序被所述处理器执行时实现如上所述的方法的步骤。

[0065] 根据本发明的另一方面，至少一个实施例提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储有程序，所述程序被处理器执行时，实现如上所述的方法的步骤。

[0066] 与现有技术相比，本发明实施例提供的数据处理方法及设备，在MAC层数据包中携带其上层分配的SN，MAC层在组建PDU时在MAC PDU中携带SN号。另外，一个MAC PDU中可以包含一个SN对应的多个MAC SDU；另外，发送端的MAC层可以按照从其上层接收的顺序把MAC SDU发送出去，从而本发明实施例提供了一种适用于极简网络的数据处理方案，在设备层3中增加了用户面功能的情况下实现了各个协议层对数据的处理功能。

## 附图说明

[0067] 通过阅读下文优选实施方式的详细描述，各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的，而并不认为是对本发明的限制。而且在整个附图中，用相同的参考符号表示相同的部件。在附图中：

[0068] 图1为一种AS层协议栈功能示意图；

[0069] 图2为本发明实施例的一种应用场景示意图；

[0070] 图3为本发明实施例的数据处理方法的一种流程图；

[0071] 图4为本发明实施例的MAC SDU和MAC子头为一体的包格式示例图；

[0072] 图5为本发明实施例的MAC SDU和MAC子头为一体的包格式另一示例图；

[0073] 图6为本发明实施例的MAC SDU和MAC子头分离的包格式示例图；

[0074] 图7为本发明实施例的MAC SDU和MAC子头分离的包格式另一示例图；

- [0075] 图8为本发明实施例的MAC SDU和MAC子头分离的包格式另一示例图；
- [0076] 图9为本发明实施例的数据处理方法的另一种流程图；
- [0077] 图10为本发明实施例提供的第一设备的一种结构示意图；
- [0078] 图11为本发明实施例提供的第一设备的另一种结构示意图；
- [0079] 图12为本发明实施例提供的第二设备的一种结构示意图；
- [0080] 图13为本发明实施例提供的第二设备的另一种结构示意图。

### 具体实施方式

[0081] 下面将参照附图更详细地描述本发明的示例性实施例。虽然附图中显示了本发明的示例性实施例,然而应当理解,可以以各种形式实现本发明而不应被这里阐述的实施例所限制。相反,提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本发明,并且能够将本发明的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0082] 本申请的说明书和权利要求书中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本申请的实施例例如能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。说明书以及权利要求中“和/或”表示所连接对象的至少其中之一。

[0083] 本文所描述的技术不限于NR系统以及长期演进型(Long Time Evolution,LTE)/LTE的演进(LTE-Advanced,LTE-A)系统,并且也可用于各种无线通信系统,诸如码分多址(Code Division Multiple Access,CDMA)、时分多址(Time Division Multiple Access,TDMA)、频分多址(Frequency Division Multiple Access,FDMA)、正交频分多址(Orthogonal Frequency Division Multiple Access,OFDMA)、单载波频分多址(Single-carrier Frequency-Division Multiple Access,SC-FDMA)和其他系统。术语“系统”和“网络”常被可互换地使用。CDMA系统可实现诸如CDMA2000、通用地面无线电接入(Universal Terrestrial Radio Access,UTRA)等无线电技术。UTRA包括宽带CDMA(Wideband Code Division Multiple Access,WCDMA)和其他CDMA变体。TDMA系统可实现诸如全球移动通信系统(Global System for Mobile Communication,GSM)之类的无线电技术。OFDMA系统可实现诸如超移动宽带(UltraMobile Broadband,UMB)、演进型UTRA(Evolution-UTRA,E-UTRA)、IEEE 802.21(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM等无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动通信系统(Universal Mobile Telecommunications System,UMTS)的部分。LTE和更高级的LTE(如LTE-A)是使用E-UTRA的新UMTS版本。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A以及GSM在来自名为“第三代伙伴项目”(3rd Generation Partnership Project,3GPP)的组织的文献中描述。CDMA2000和UMB在来自名为“第三代伙伴项目2”(3GPP2)的组织的文献中描述。本文所描述的技术既可用于以上提及的系统和无线电技术,也可用于其他系统和无线电技术。然而,以下描述出于示例目的描述了NR系统,并且在以下大部分描述中使用NR术语,尽管这些技术也可应用于NR系统应用以外的应用。

[0084] 以下描述提供示例而并非限定权利要求中阐述的范围、适用性或者配置。可以对

所讨论的要素的功能和布置作出改变而不会脱离本公开的精神和范围。各种示例可恰适地省略、替代、或添加各种规程或组件。例如,可以按不同于所描述的次序来执行所描述的方法,并且可以添加、省去、或组合各种步骤。另外,参照某些示例所描述的特征可在其他示例中被组合。

[0085] 请参见图1,图1示出本发明实施例可应用的一种无线通信系统的框图。无线通信系统包括终端11和网络设备12。其中,终端11也可以称作用户终端或用户设备(UE, User Equipment),终端11可以是手机、平板电脑(Tablet Personal Computer)、膝上型电脑(Laptop Computer)、个人数字助理(Personal Digital Assistant, PDA)、移动上网装置(Mobile Internet Device, MID)、可穿戴式设备(Wearable Device)或车载设备等终端侧设备,需要说明的是,在本发明实施例中并不限定终端11的具体类型。网络设备12可以是基站和/或核心网网元,其中,上述基站可以是5G及以后版本的基站(例如:gNB、5G NR NB等),或者其他通信系统中的基站(例如:eNB、WLAN接入点、或其他接入点等),其中,基站可被称为节点B、演进节点B、接入点、基收发机站(Base Transceiver Station, BTS)、无线电基站、无线电收发机、基本服务集(Basic Service Set, BSS)、扩展服务集(Extended Service Set, ESS)、B节点、演进型B节点(eNB)、家用B节点、家用演进型B节点、WLAN接入点、WiFi节点或所述领域中其他某个合适的术语,只要达到相同的技术效果,所述基站不限于特定技术词汇,需要说明的是,在本发明实施例中仅以NR系统中的基站为例,但是并不限定基站的具体类型。

[0086] 基站可在基站控制器的控制下与终端11通信,在各种示例中,基站控制器可以是核心网或某些基站的一部分。一些基站可通过回程与核心网进行控制信息或用户数据的通信。在一些示例中,这些基站中的一些可以通过回程链路直接或间接地彼此通信,回程链路可以是有线或无线通信链路。无线通信系统可支持多个载波(不同频率的波形信号)上的操作。多载波发射机能同时在这多个载波上传送经调制信号。例如,每条通信链路可以根据各种无线电技术来调制的多载波信号。每个已调信号可在不同的载波上发送并且可携带控制信息(例如,参考信号、控制信道等)、开销信息、数据等。

[0087] 基站可经由一个或多个接入点天线与终端11进行无线通信。每个基站可以为各自相应的覆盖区域提供通信覆盖。接入点的覆盖区域可被划分成仅构成该覆盖区域的一部分的扇区。无线通信系统可包括不同类型的基站(例如宏基站、微基站、或微微基站)。基站也可利用不同的无线电技术,诸如蜂窝或WLAN无线电接入技术。基站可以与相同或不同的接入网或运营商部署相关联。不同基站的覆盖区域(包括相同或不同类型的基站的覆盖区域、利用相同或不同无线电技术的覆盖区域、或属于相同或不同接入网的覆盖区域)可以交叠。

[0088] 无线通信系统中的通信链路可包括用于承载上行链路(Uplink, UL)传输(例如,从终端11到网络设备12)的上行链路,或用于承载下行链路(Downlink, DL)传输(例如,从网络设备12到终端11)的下行链路。UL传输还可被称为反向链路传输,而DL传输还可被称为前向链路传输。下行链路传输可以使用授权频段、非授权频段或这两者来进行。类似地,上行链路传输可以使用有授权频段、非授权频段或这两者来进行。

[0089] 如背景技术中所述的,现有技术的5G协议栈中用户面处理中存在部分冗余的功能,而面向未来的协议栈需要灵活性和设计简单,为了简化用户面的处理流程和提高网络效率,本发明实施例提出了一种新的接入网用户面的简化架构,通过整合用户面的功能,可

以减少每一协议层的重复处理功能,提高处理效率。

[0090] 针对已有的AS层的L2的包处理功能(Packet Processing)进行重新设计,新的L2的包处理功能主要是承接上层业务数据,并结合低层空口的信道特征,形成兼顾空口和业务特征的QoS指标和操作。图2提供了一种新的AS层协议栈功能示意图。AS层的L3的UP具有对IP包的第一次或者多于一次的发送功能。随着L3的UP功能的引入,现有技术的L2已有的数据处理功能需要进行重新定义。

[0091] 目前基于RRC(统称为L3 CP)和MAC控制下的L3 UP和MAC数据处理功能的两级用户切换方案,实现无缝和无损切换。为了实现无缝和无损切换,需要在L3 UP在给L2发送数据包时,把序列号(SN)和其对应的IP包一起发送给L2的MAC。MAC层在组建MAC协议数据单元(Protocol Data Unit,PDU)时,现有把该SN号包含到MAC SDU中。

[0092] 本发明实施例提供了一种L3 UP给IP包分配SN号,并发送MAC,在MAC PDU中携带SN号发送到空口的实现方案,该方案能够适用于极简网络,并能够降低链路切换的复杂度,提高可靠性。

[0093] 为了帮助理解,下面先对本发明实施例可能涉及的术语缩写进行说明。

[0094] L1/L2/L3:层1/层2/层3,例如L1即为物理层。

[0095] UP:User Plane,即用户面,是处理数据的相关功能的总称;

[0096] CP:Control Plane,即控制面,是处理信令和控制的相關功能总体。

[0097] L3 UP:L3的数据(面)处理功能总称。

[0098] 请参照图3,本发明实施例提供的一种数据处理方法,该方法应用于第一设备。第一设备可以是网络侧设备或终端设备。第一设备在发送数据包时可以执行以下的步骤,包括:

[0099] 步骤31,通过MAC层与层3用户面功能体之间的第一承载,接收所述层3用户面功能体发送的MAC SDU以及为所述MAC SDU分配的序列号,其中,所述第一承载上一次发送的所有MAC SDU均对应于同一个序列号。

[0100] 这里,本发明实施例可以将MAC层与层3用户面功能体(UP)之间的承载记为B\_L3\_L2。该承载为MAC和L3 UP之间数据传输的载体。B\_L3\_L2具体可以是单向承载,也可以是双向承载。其中,单向承载为只有发送或者接收的单一功能。双向承载为既可以发送也可以接收。另外,一个B\_L3\_L2可以承载一个或者多个不同IP地址(IP流,IP flow)的数据包,也就是说,一个B\_L3\_L2可以承载一个或者多个不同IP流(IP flow)的数据包。在发送IP包时使用的序列号(Sequence Number,SN)以B\_L3\_L2为单位进行分配,一次在B\_L3\_L2上承载的所有IP包(如MAC SDU)使用一个相同的SN号。

[0101] 另外,SN号是承载B\_L3\_L2上所承载的一个或者多个数据包对应的一个序列号,不同的承载B\_L3\_L2各自使用独立的SN计数方式。SN号由发送端的L3 UP发送IP包时分配。L3 UP在把一个或者多个IP包通过B\_L3\_L2承载发送给MAC时,一次发送的所有IP包分配一个SN号。也就是说,所述MAC SDU的序列号是按照所述MAC SDU在第一承载上的发送顺序分配的,且不同的第一承载上发送的MAC SDU的序列号是独立分配的。

[0102] 因此,一个SN可以同时对应一个或者多个IP包。如果对应多个IP包,则L3 UP需要按照接收这些IP包的顺序发送整个IP包簇。这里,所述IP包簇是指一个承载B\_L3\_L2上的相同SN号所对应的多个IP包。当第一设备发送IP包时,该设备的层3用户面功能体可以为发送

的一个或者多个IP包分配对应的SN,以及,将分配的SN和对应的IP包发送给该设备的MAC层。这样,该设备的MAC层可以通过MAC层与层3用户面功能体之间的第一承载,接收所述层3用户面功能体发送的MAC SDU以及为所述MAC SDU分配的序列号。

[0103] 步骤32,根据接收到的所述MAC SDU及所述MAC SDU对应的序列号,生成MAC PDU并发送给物理层,其中,所述MAC PDU包括以下至少一项:所述第一承载的标识ID、所述序列号和所述序列号对应的至少一个MAC SDU。

[0104] 这里,第一设备的MAC层可以按照所述MAC SDU的接收顺序,将所述MAC SDU组建在MAC PDU中,并在所述MAC PDU中携带所述MAC SDU对应的序列号。以及,按照所述MAC SDU的接收顺序,将生成的各个MAC PDU发送给物理层。也就是说,携带有第一MAC SDU的第一MAC PDU,发送至物理层的第一时间,不晚于携带有第二MAC SDU的第二MAC PDU,这里,MAC层接收到所述第一MAC SDU的时间不晚于所述第二MAC SDU。

[0105] 通过以上步骤,本发明实施例提供了一种适用于极简网络的MAC层及层3用户面功能实体的数据处理方案,其中,在MAC层数据包中携带其上层分配的SN,MAC层在组建PDU时在MAC PDU中携带SN号。另外,一个MAC PDU中可以包含一个SN对应的多个MAC SDU。另外,发送端的MAC层可以按照从其上层接收的顺序把MAC SDU发送出去。

[0106] 本发明实施例中,发送端的MAC层接收L3 UP发送的IP包,并组建MAC PDU。MAC层从L3 UP接收到IP包时,在MAC PDU中携带SN和其对应的IP包,发送给物理层。MAC层发送同一个SN号的所有IP包时,可以一次发送完毕,也可以多次发送。当多次发送时,每个MAC PDU中使用的相同的SN号,并且MAC层发送时,按照从L3 UP接收时的先后顺序组建MAC PDU进行发送。

[0107] 作为一种示例,所述MAC PDU包括有至少一个PDU部分,每个所述PDU部分包括有MAC子头和对应于同一序列号的至少一个MAC SDU,其中,每个MAC SDU包括有以下至少一种信息:用于指示该MAC SDU长度的第一字段(对应于下文中的L域),用于指示该MAC SDU之后是否存在MAC SDU的第二字段(对应于下文中的E标识),以及数据部分。

[0108] 作为另一种示例,所述MAC PDU包括有MAC头部分和MAC SDU部分,其中,所述MAC头部分包括有至少一个PDU部分的MAC子头;所述MAC SDU部分包括有所述至少一个PDU部分的MAC SDU,其中,每个MAC SDU包括有:用于指示该MAC SDU长度的第一字段(对应于下文中的L域),用于指示该MAC SDU之后是否存在MAC SDU的第二字段(对应于下文中的E标识),以及数据部分。

[0109] 这里,所述MAC子头包括以下字段中的至少一个:

[0110] 指示所述第一字段的长度的第三字段(对应于下文中的F标识);

[0111] 指示所述第一承载的标识ID的第四字段(对应于下文中的承载ID);

[0112] 指示所述PDU部分中携带的MAC SDU的序列号的第五字段(对应于下文中的SN号);

[0113] 保留字段(对应于下文中的R字段)。

[0114] 本发明实施例还提供了MAC PDU的具体结构的附图,具体的,MAC PDU中包含的内容可以包括以下至少一项:

[0115] 1) 承载ID(B\_L3\_L2的ID):将数据包从L3 UP发送到MAC层的AS层的承载的ID,具体可以是逻辑信道ID(Logical Channel ID,LCID),也可以是无无线承载ID(Radio Bearer ID, RB ID),还可以是其它能够实现数据包从L3 UP发送到MAC层的承载形式的ID。

[0116] 2) SN号:L3 UP为本次发送的一个或者多个IP包分配的一个序列号,可以用于接收端按序接收IP包。

[0117] 3) F标识:用来标识指示数据包长度的L (Length) 域的长度,L域可以为15比特长度或者7比特长度两种。

[0118] 4) E标识:一种指示标识,用于指示该数据包之后是否还有下一个数据包和其长度域的组合。

[0119] 5) R字段,即Reserved字段,为保留字段,具体可以置为0。

[0120] 图4和图5给出一种MAC SDU和MAC子头(本文中有时也称为sub Header)为一体的包格式。其中,图4提供了PDU部分(本文中有时也将其称为MAC sub PDU)的一种组成示意图,MAC SDU与MAC子头为一个整体。在图4中:

[0121] F域长度为1个比特,其中,取值为1时表示L域长度为15比特,取值为0时表示L域长度为7个比特。

[0122] E域长度为1个比特,其中,取值为1时表示紧邻该SDU后面还有SDU和L域组合,取值为0时表示该SDU是该PDU部分的最后一个SDU了。

[0123] SN长度为一个或者多个字节,比如为4个字节,SN的长度可以通过RRC信令配置,也可以预先约定为某个固定值。

[0124] L域长度为15比特。

[0125] 图5则给出了一个DU部分(MAC sub PDU)在MAC PDU中的示意图。其中图5中,R/F/SN/E/L即为图4中的R/F/SN/E/L字段。BID为图2中的Bearer ID,即为承载B\_L3\_L2的ID。

[0126] 图6、图7和图8给出一种MAC SDU和MAC子头(sub header)分离的示意图。其中,R/F/BID/SN和E/L的定义与图4和图5相同。R/R/LCID则可以参考现有技术的相关子头的定义。

[0127] 下面进一步从接收端介绍本发明实施例的数据处理方法。

[0128] 请参照图9,本发明实施例提供了另一种数据处理方法,该方法应用于第二设备。第二设备可以是网络侧设备或终端设备。需要说明的是,由于设备可能同时具备收发功能,因此,所述第二设备与前文的第一设备可以是同一设备。如图9所示,该第二设备在接收数据包时可以执行以下的步骤,包括:

[0129] 步骤91,从物理层接收MAC PDU,其中,所述MAC PDU包括以下至少一项:第一承载的ID、MAC SDU和所述MAC SDU对应的序列号;同一个序列号对应于至少一个MAC SDU,所述第一承载为MAC层与层3用户面功能体之间传输所述至少一个MAC SDU的承载。

[0130] 这里,第二设备的MAC层从物理层接收MAC PDU,与发送端设备相类似的,所述MAC PDU可包括MAC层与层3用户面功能体之间传输所述至少一个MAC SDU的承载的ID、MAC SDU及其序列号。所述MAC SDU的序列号是发送端设备按照所述MAC SDU在第一承载上的发送顺序分配的,且不同的第一承载上发送的MAC SDU的序列号是独立分配的。

[0131] 步骤92,解析所述MAC PDU,获得所述第一承载的ID以及同一序列号对应的所有MAC SDU。

[0132] 步骤93,按照MAC SDU在MAC PDU中的排序,将同一序列号对应的MAC SDU通过所述第一承载发送给层3用户面功能体。

[0133] 由于同一序列号可能对应于一个或多个MAC SDU,因此本发明实施例在MAC层解析获得同一个序列号的所有MAC SDU,然后,按照MAC SDU在MAC PDU中的排序,将同一序列号

对应的MAC SDU通过所述第一承载发送给第二设备的层3用户面功能体。

[0134] 类似的,作为MAC PDU结构的一种示例,所述MAC PDU可以包括有至少一个PDU部分,每个所述PDU部分包括有MAC子头和对应于同一序列号的至少一个MAC SDU,其中,每个MAC SDU包括以下至少一种信息:用于指示该MAC SDU长度的第一字段,用于指示该MAC SDU之后是否存在MAC SDU的第二字段,以及数据部分。

[0135] 作为MAC PDU结构的另一种示例,所述MAC PDU包括有MAC头部分和MAC SDU部分,其中,所述MAC头部分包括有至少一个PDU部分的MAC子头;所述MAC SDU部分包括有所述至少一个PDU部分的MAC SDU,其中,每个MAC SDU包括有:用于指示该MAC SDU长度的第一字段,用于指示该MAC SDU之后是否存在MAC SDU的第二字段,以及数据部分。

[0136] 这里,所述MAC子头包括以下字段中的至少一个:

[0137] 指示所述第一字段的长度的第三字段;

[0138] 指示所述第一承载的标识ID的第四字段;

[0139] 指示所述PDU部分中携带的MAC SDU的序列号的第五字段;

[0140] 保留字段。

[0141] 在上述步骤92中,第二设备的MAC层可以解析所述MAC PDU中的MAC子头,获得所述MAC子头中携带的所述第一承载的ID;以及,从所述MAC子头对应的首个MAC SDU开始进行解析,并根据解析的当前MAC SDU中的第一字段,获得当前MAC SDU的数据,以及,根据当前MAC SDU中的第二字段,确定是否当前MAC SDU之后是否还存在剩余MAC SDU,直至所有MAC SDU都解析完成。

[0142] 例如,当第二设备的MAC从低层(物理层PHY层)接收MAC PDU并解析时,首先,通过从MAC PDU中读取MAC sub header(MAC子头)得到MAC sub PDU的信息,包括承载该MAC SDU的承载ID,以及通过F域得到L域的长度。

[0143] 完成sub header的解析后,MAC层解析第一个MAC SDU。通过其E域获得其后是否还有下一个SDU。如果有,按照L域指示的长度把该MAC SDU解析出来,并继续读取下一个E+L+SDU组合,直到最后一个E+L+SDU组合,通过E域可以确定该SDU是最后一个SDU。

[0144] 解析得到SN号以及该SN对应的所有的SDU。然后,按照从MAC PDU中解析出来的顺序,把这些MAC SDU和SN通过承载ID指示的承载发送给第二设备的L3 UP。

[0145] 无论是MAC SDU和sub header为一个整体的结构,还是MAC SDU和sub header分离的结构中,一个完整的MAC SDU都可以通过E/L字段判断是否已经解析完毕。比如,对于MAC SDU和sub header为一个整体结构中,解析MAC sub header后,按照E/L进行解析,得到E为0,则该MAC SDU是最后一个数据包。如果还有数据需要解析,则为下一个MAC SDU数据包。对于MAC SDU和sub header分离结构中,根据E/L取值判断该sub header对应的数据已经解析完毕。

[0146] 第二设备的L3 UP从承载上接收MAC层发送的数据包后,根据SN对其对应的IP包进行排序。排序以承载ID指示的承载为单位进行。排序完成后,L3 UP按照顺序把IP包发送其上层,如非接入层(NAS)。

[0147] 以上介绍了本发明实施例的各种方法。下面将进一步提供实施上述方法的装置。

[0148] 请参照图10,本发明实施例提供了一种第一设备100,包括:

[0149] 接收处理模块101,用于通过MAC层与层3用户面功能体之间的第一承载,接收所述

层3用户面功能体发送的MAC SDU以及为所述MAC SDU分配的序列号,其中,所述第一承载上一次发送的所有MAC SDU均对应于同一个序列号;

[0150] 发送处理模块102,用于根据接收到的所述MAC SDU及所述MAC SDU对应的序列号,生成MAC PDU并发送给物理层,其中,所述MAC PDU包括以下至少一项:所述第一承载的标识ID、所述序列号和所述序列号对应的至少一个MAC SDU。

[0151] 可选的,所述发送处理模块,还用于:

[0152] 按照所述MAC SDU的接收顺序,将所述MAC SDU组建在MAC PDU中,并在所述MAC PDU中携带所述MAC SDU对应的序列号;

[0153] 按照所述MAC SDU的接收顺序,将生成的各个MAC PDU发送给物理层。

[0154] 可选的,所述MAC SDU的序列号是按照所述MAC SDU在第一承载上的发送顺序分配的,且不同的第一承载上发送的MAC SDU的序列号是独立分配的。

[0155] 可选的,所述MAC PDU包括有至少一个PDU部分,每个所述PDU部分包括有MAC子头和对应于同一序列号的至少一个MAC SDU,其中,每个MAC SDU包括有以下至少一种信息:用于指示该MAC SDU长度的第一字段,用于指示该MAC SDU之后是否存在MAC SDU的第二字段,以及数据部分。

[0156] 可选的,所述MAC PDU包括有MAC头部分和MAC SDU部分,其中,所述MAC头部分包括有至少一个PDU部分的MAC子头;所述MAC SDU部分包括有所述至少一个PDU部分的MAC SDU,其中,每个MAC SDU包括有:用于指示该MAC SDU长度的第一字段,用于指示该MAC SDU之后是否存在MAC SDU的第二字段,以及数据部分。

[0157] 可选的,所述MAC子头包括以下字段中的至少一个:

[0158] 指示所述第一字段的长度的第三字段;

[0159] 指示所述第一承载的标识ID的第四字段;

[0160] 指示所述PDU部分中携带的MAC SDU的序列号的第五字段;

[0161] 保留字段。

[0162] 需要说明的是,该实施例中的装置是与上述图3所示的方法对应的设备,上述各实施例中的实现方式均适用于该装置的实施例中,也能达到相同的技术效果。本发明实施例提供的上述设备,能够实现上述方法实施例所实现的所有方法步骤,且能够达到相同的技术效果,在此不再对本实施例中与方法实施例相同的部分及有益效果进行具体赘述。

[0163] 请参考图11,本发明实施例提供了第一设备1100的另一结构示意图,包括:处理器1101、收发机1102、存储器1103和总线接口,其中:

[0164] 在本发明实施例中,第一设备1100还包括:存储在存储器上1103并可在处理器1101上运行的程序,所述程序被处理器1101执行时实现如下步骤:

[0165] 通过MAC层与层3用户面功能体之间的第一承载,接收所述层3用户面功能体发送的MAC SDU以及为所述MAC SDU分配的序列号,其中,所述第一承载上一次发送的所有MAC SDU均对应于同一个序列号;

[0166] 根据接收到的所述MAC SDU及所述MAC SDU对应的序列号,生成MAC PDU并发送给物理层,其中,所述MAC PDU包括以下至少一项:所述第一承载的标识ID、所述序列号和所述序列号对应的至少一个MAC SDU。

[0167] 可理解的,本发明实施例中,所述计算机程序被处理器1101执行时可实现上述图3



所示的数据处理方法实施例的各个过程,且能达到相同的技术效果,为避免重复,这里不再赘述。

[0168] 在图11中,总线架构可以包括任意数量的互联的总线和桥,具体由处理器1101代表的一个或多个处理器和存储器1103代表的存储器的各种电路链接在一起。总线架构还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路链接在一起,这些都是本领域所公知的,因此,本文不再对其进行进一步描述。总线接口提供接口。收发机1102可以是多个元件,即包括发送机和接收机,提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元。

[0169] 处理器1101负责管理总线架构和通常的处理,存储器1103可以存储处理器1101在执行操作时所使用的数据。

[0170] 需要说明的是,该实施例中的终端是与上述图5所示的方法对应的设备,上述各实施例中的实现方式均适用于该终端的实施例中,也能达到相同的技术效果。该设备中,收发机1102与存储器1103,以及收发机1102与处理器1101均可以通过总线接口通讯连接,处理器1101的功能也可以由收发机1102实现,收发机1102的功能也可以由处理器1101实现。在此需要说明的是,本发明实施例提供的上述设备,能够实现上述方法实施例所实现的所有方法步骤,且能够达到相同的技术效果,在此不再对本实施例中与方法实施例相同的部分及有益效果进行具体赘述。

[0171] 在本发明的一些实施例中,还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有程序,该程序被处理器执行时实现以下步骤:

[0172] 通过MAC层与层3用户面功能体之间的第一承载,接收所述层3用户面功能体发送的MAC SDU以及为所述MAC SDU分配的序列号,其中,所述第一承载上一次发送的所有MAC SDU均对应于同一个序列号;

[0173] 根据接收到的所述MAC SDU及所述MAC SDU对应的序列号,生成MAC PDU并发送给物理层,其中,所述MAC PDU包括以下至少一项:所述第一承载的标识ID、所述序列号和所述序列号对应的至少一个MAC SDU。

[0174] 该程序被处理器执行时能实现上述应用于的第一设备的数据处理方法中的所有实现方式,且能达到相同的技术效果,为避免重复,此处不再赘述。

[0175] 请参照图12,本发明实施例提供了一种第二设备120,包括:

[0176] 接收处理模块121,用于从物理层接收MAC PDU,其中,所述MAC PDU包括以下至少一项:第一承载的ID、MAC SDU和所述MAC SDU对应的序列号;同一个序列号对应于至少一个MAC SDU,所述第一承载为MAC层与层3用户面功能体之间传输所述至少一个MAC SDU的承载;

[0177] 解析模块122,用于解析所述MAC PDU,获得所述第一承载的ID以及同一序列号对应的所有MAC SDU;

[0178] 发送处理模块123,用于按照MAC SDU在MAC PDU中的排序,将同一序列号对应的MAC SDU通过所述第一承载发送给层3用户面功能体。

[0179] 可选的,所述MAC SDU的序列号是按照所述MAC SDU在第一承载上的发送顺序分配的,且不同的第一承载上发送的MAC SDU的序列号是独立分配的。

[0180] 可选的,所述MAC PDU包括有至少一个PDU部分,每个所述PDU部分包括有MAC子头

和对应于同一序列号的至少一个MAC SDU,其中,每个MAC SDU包括以下至少一种信息:用于指示该MAC SDU长度的第一字段,用于指示该MAC SDU之后是否存在MAC SDU的第二字段,以及数据部分。

[0181] 可选的,所述MAC PDU包括有MAC头部分和MAC SDU部分,其中,所述MAC头部分包括有至少一个PDU部分的MAC子头;所述MAC SDU部分包括有所述至少一个PDU部分的MAC SDU,其中,每个MAC SDU包括有:用于指示该MAC SDU长度的第一字段,用于指示该MAC SDU之后是否存在MAC SDU的第二字段,以及数据部分。

[0182] 可选的,所述MAC子头包括以下字段中的至少一个:

[0183] 指示所述第一字段的长度的第三字段;

[0184] 指示所述第一承载的标识ID的第四字段;

[0185] 指示所述PDU部分中携带的MAC SDU的序列号的第五字段;

[0186] 保留字段。

[0187] 可选的,所述解析模块,还用于:

[0188] 解析所述MAC PDU中的MAC子头,获得所述MAC子头中携带的所述第一承载的ID;

[0189] 从所述MAC子头对应的首个MAC SDU开始进行解析,并根据解析的当前MAC SDU中的第一字段,获得当前MAC SDU的数据,以及,根据当前MAC SDU中的第二字段,确定是否当前MAC SDU之后是否还存在剩余MAC SDU,直至所有MAC SDU都解析完成。

[0190] 需要说明的是,该实施例中的装置是与上述图9所示的方法对应的设备,上述各实施例中的实现方式均适用于该装置的实施例中,也能达到相同的技术效果。本发明实施例提供的上述设备,能够实现上述方法实施例所实现的所有方法步骤,且能够达到相同的技术效果,在此不再对本实施例中与方法实施例相同的部分及有益效果进行具体赘述。

[0191] 请参考图13,本发明实施例提供了第二设备1300的一结构示意图,包括:处理器1301、收发机1302、存储器1303和总线接口,其中:

[0192] 在本发明实施例中,第二设备1300还包括:存储在存储器上1303并可在处理器1301上运行的程序,所述程序被处理器1301执行时实现如下步骤:

[0193] 从物理层接收MAC PDU,其中,所述MAC PDU包括以下至少一项:第一承载的ID、MAC SDU和所述MAC SDU对应的序列号;同一个序列号对应于至少一个MAC SDU,所述第一承载为MAC层与层3用户面功能体之间传输所述至少一个MAC SDU的承载;

[0194] 解析所述MAC PDU,获得所述第一承载的ID以及同一序列号对应的所有MAC SDU;

[0195] 按照MAC SDU在MAC PDU中的排序,将同一序列号对应的MAC SDU通过所述第一承载发送给层3用户面功能体。

[0196] 可理解的,本发明实施例中,所述计算机程序被处理器1301执行时可实现上述图9所示的数据处理方法实施例的各个过程,且能达到相同的技术效果,为避免重复,这里不再赘述。

[0197] 在图13中,总线架构可以包括任意数量的互联的总线和桥,具体由处理器1301代表的一个或多个处理器和存储器1303代表的存储器的各种电路链接在一起。总线架构还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路链接在一起,这些都是本领域所公知的,因此,本文不再对其进行进一步描述。总线接口提供接口。收发机1302可以是多个元件,即包括发送机和接收机,提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单

元。

[0198] 处理器1301负责管理总线架构和通常的处理,存储器1303可以存储处理器1301在执行操作时所使用的数据。

[0199] 需要说明的是,该实施例中的终端是与上述图7所示的方法对应的设备,上述各实施例中的实现方式均适用于该终端的实施例中,也能达到相同的技术效果。该设备中,收发机1302与存储器1303,以及收发机1302与处理器1301均可以通过总线接口通讯连接,处理器1301的功能也可以由收发机1302实现,收发机1302的功能也可以由处理器1301实现。在此需要说明的是,本发明实施例提供的上述设备,能够实现上述方法实施例所实现的所有方法步骤,且能够达到相同的技术效果,在此不再对本实施例中与方法实施例相同的部分及有益效果进行具体赘述。

[0200] 在本发明的一些实施例中,还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有程序,该程序被处理器执行时实现以下步骤:

[0201] 从物理层接收MAC PDU,其中,所述MAC PDU包括以下至少一项:第一承载的ID、MAC SDU和所述MAC SDU对应的序列号;同一个序列号对应于至少一个MAC SDU,所述第一承载为MAC层与层3用户面功能体之间传输所述至少一个MAC SDU的承载;

[0202] 解析所述MAC PDU,获得所述第一承载的ID以及同一序列号对应的所有MAC SDU;

[0203] 按照MAC SDU在MAC PDU中的排序,将同一序列号对应的MAC SDU通过所述第一承载发送给层3用户面功能体。

[0204] 该程序被处理器执行时能实现上述应用于的第二设备的数据处理方法中的所有实现方式,且能达到相同的技术效果,为避免重复,此处不再赘述。

[0205] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0206] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0207] 在本申请所提供的实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0208] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本发明实施例方案的目的。

[0209] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

[0210] 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0211] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

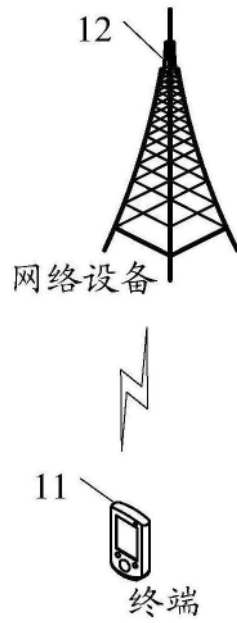


图1

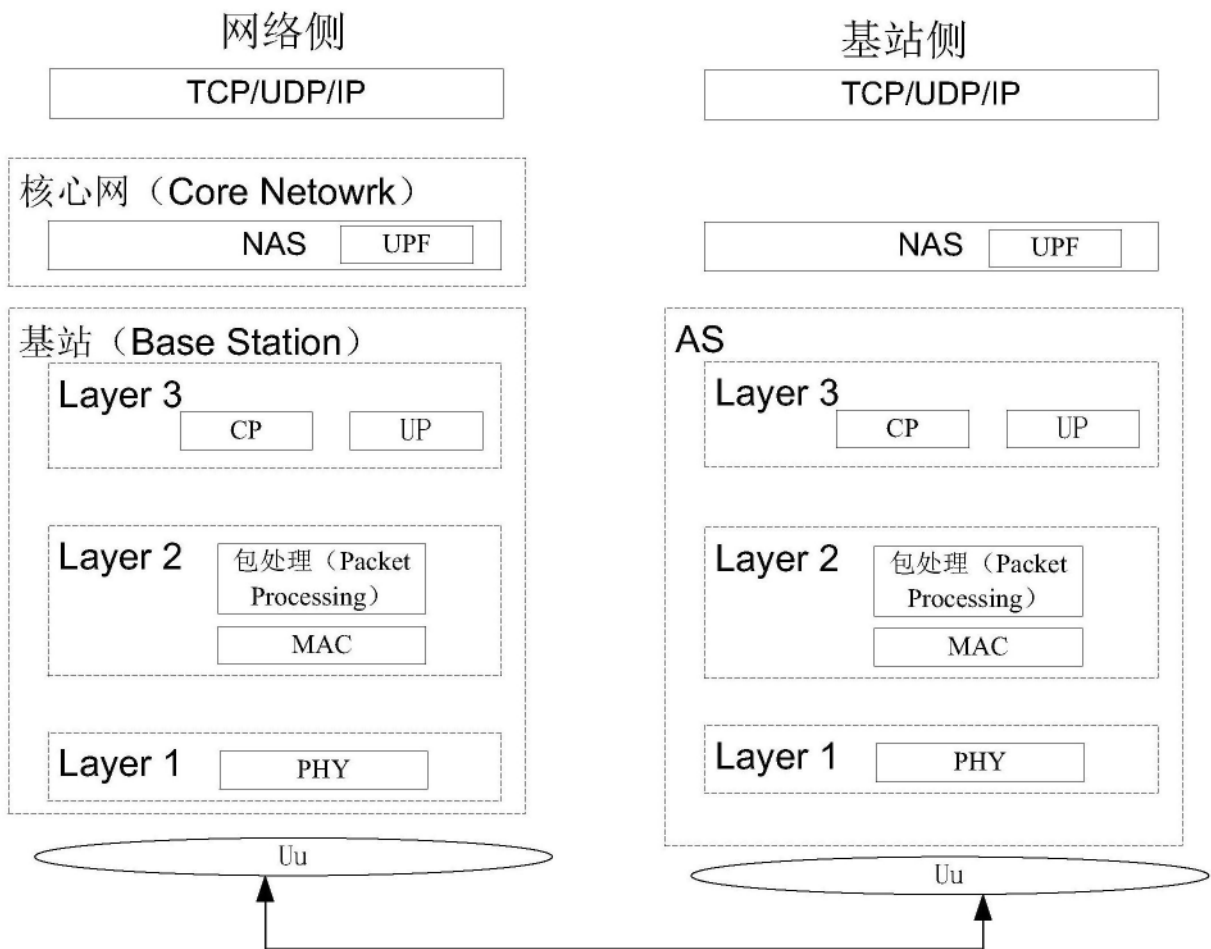


图2

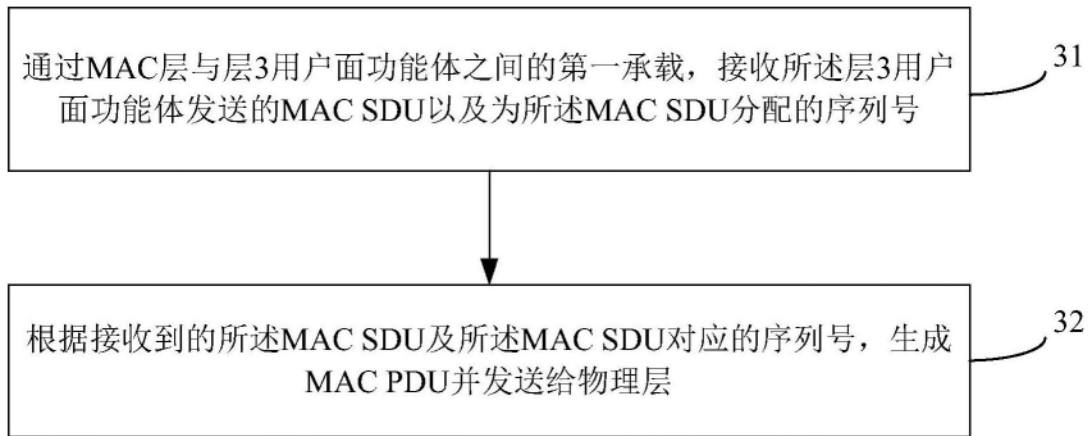


图3

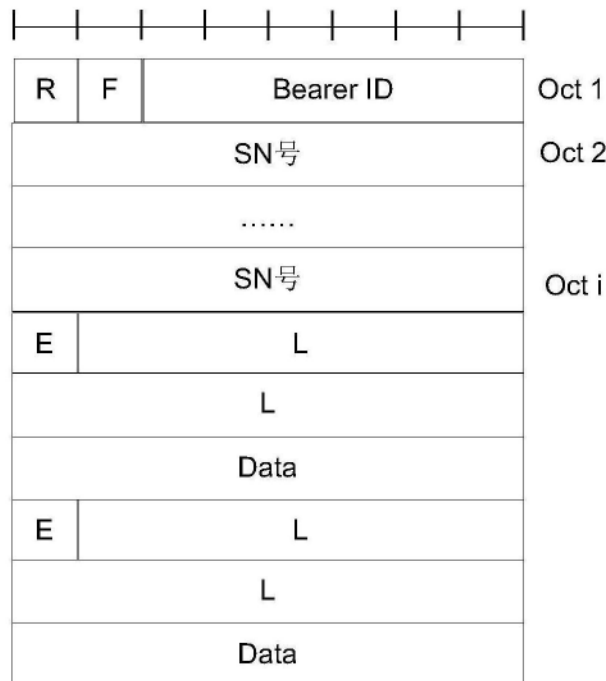


图4

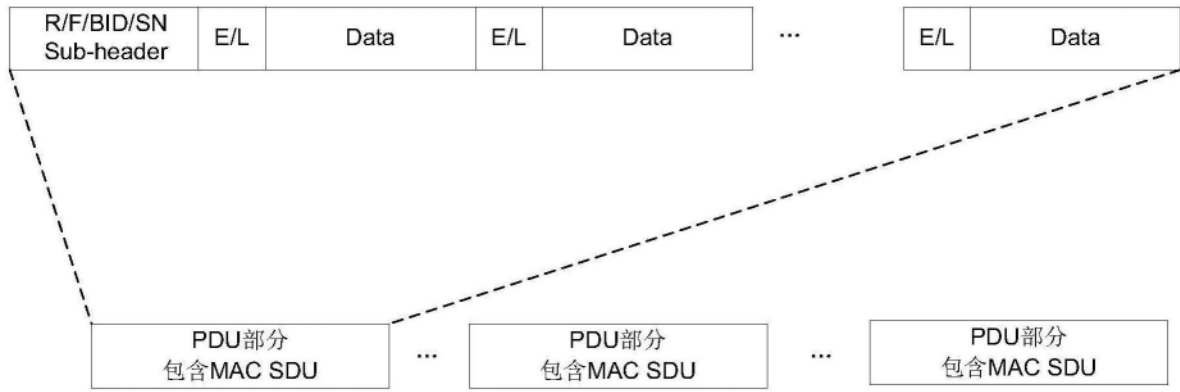


图5

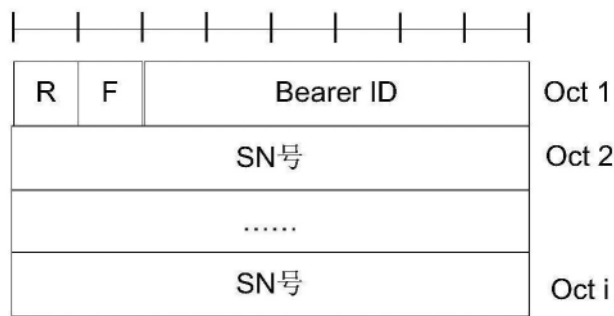


图6

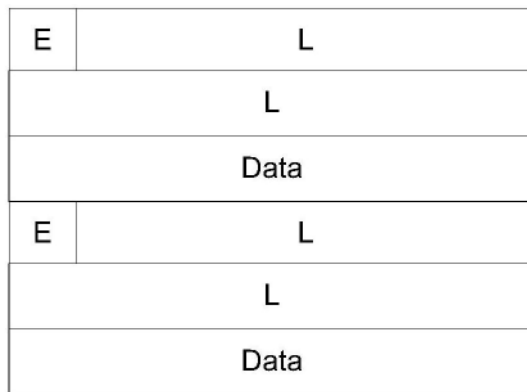


图7

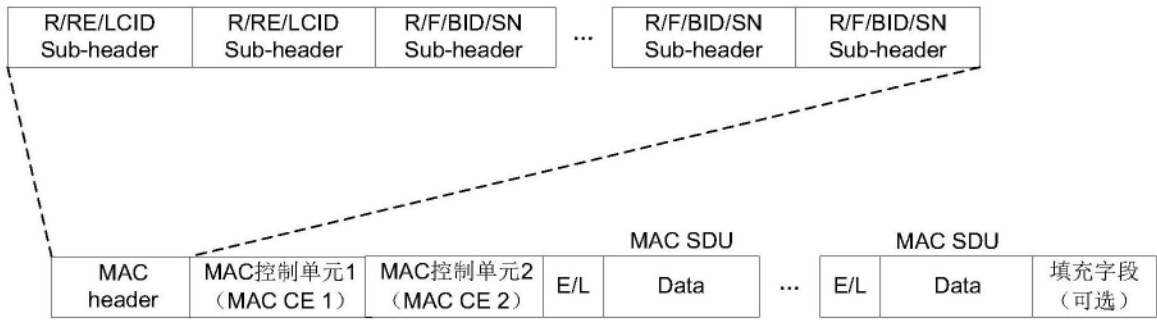


图8

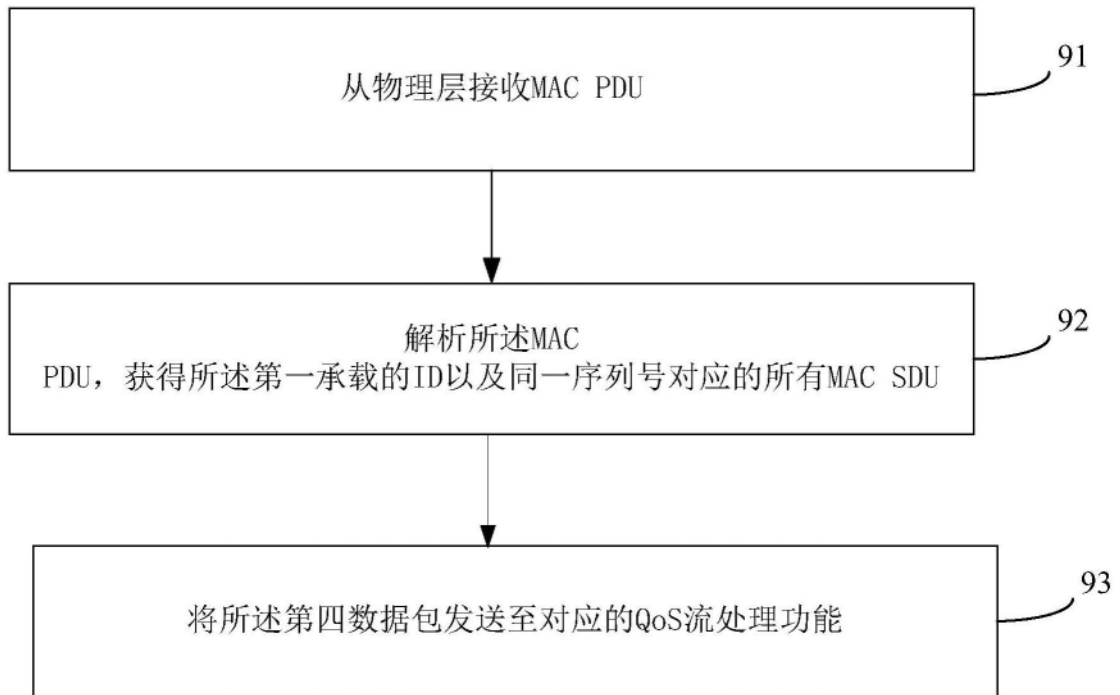


图9



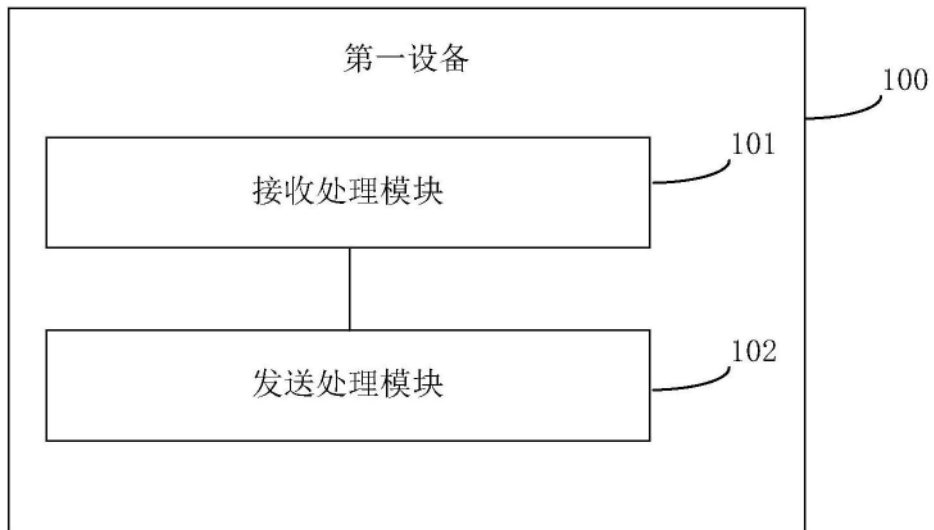


图10

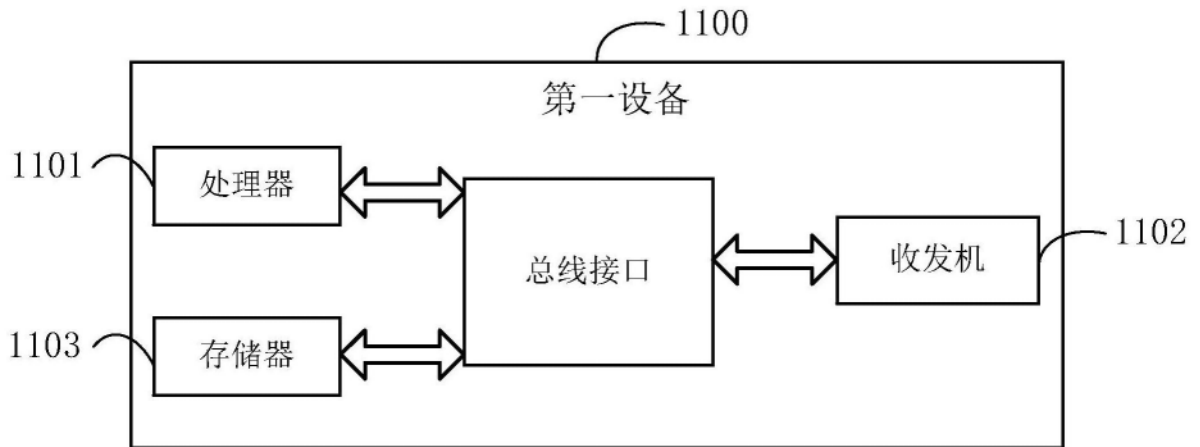


图11

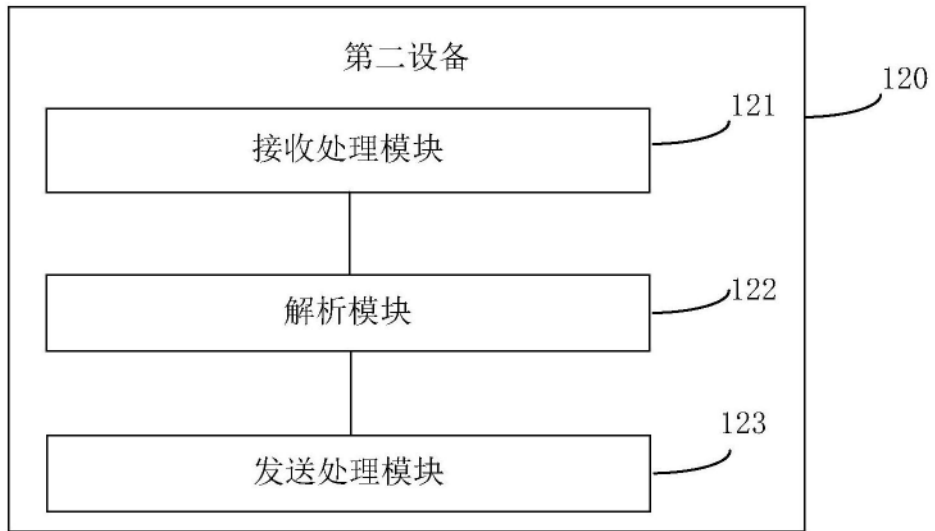


图12

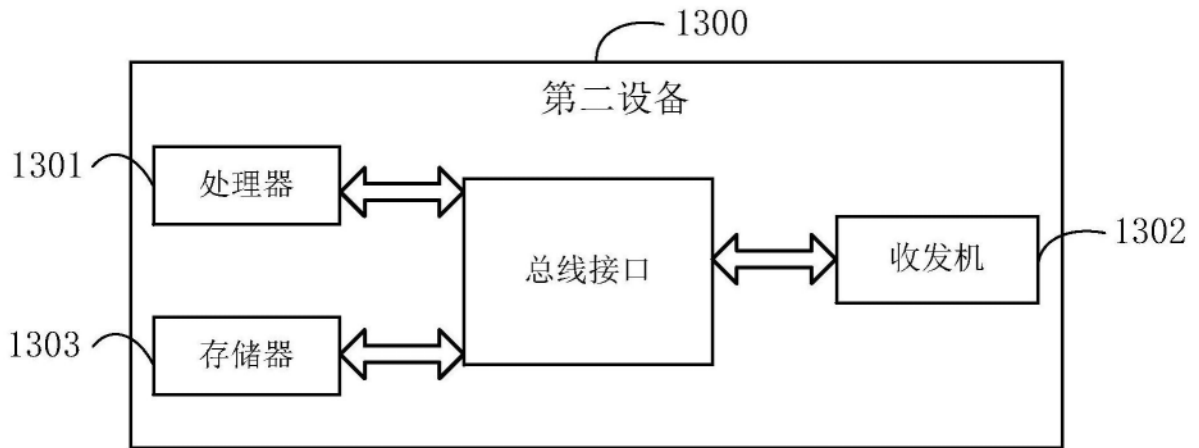


图13