

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2016 年 10 月 13 日 (13.10.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/161594 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 1/16 (2006.01) H04W 84/02 (2009.01)
H04W 24/10 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/076150
- (22) 国际申请日: 2015 年 4 月 9 日 (09.04.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 罗海燕 (LUO, Haiyan); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 彭文杰 (PENG, Wenjie); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 邓天乐 (DENG, Tianle); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 张宏卓 (ZHANG, Hongzhuo); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市深佳知识产权代理事务所 (普通合伙) (SHENPAT INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY); 中国广东省深圳市国贸大厦 15 楼西座 1521 室, Guangdong 518014 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: DATA TRANSMISSION METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 一种数据传输的方法及装置

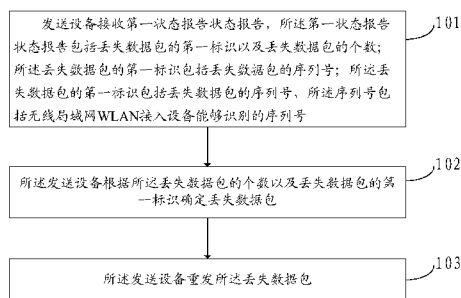


图 2

101 A sending device receives a first state report, wherein the first state report comprises first identifiers of lost data packets and the number of the lost data packets, the first identifiers of the lost data packets comprise sequence numbers of the lost data packets, and the sequence numbers comprise sequence numbers that can be recognized by a wireless local area network (WLAN) access device
102 The sending device determines the lost data packets according to the number of the lost data packets and the first identifiers of the lost data packets
103 The sending device retransmits the lost data packets

(57) Abstract: Provided is a data transmission method for improving the network transmission performance, comprising: a sending device receiving a state report, wherein the state report comprises first identifiers of lost data packets and the number of the lost data packets, the first identifiers of the lost data packets comprise sequence numbers of the lost data packets, and the sequence numbers comprise sequence numbers that can be recognized by a wireless local area network (WLAN) access device; the sending device determining the lost data packets according to the number of the lost data packets and the first identifiers of the lost data packets; and the sending device retransmitting the lost data packets. In this way, a WLAN access device can parse a sequence number of a received data packet, so that a sequence number of a lost data packet between a sending device and the WLAN access device can be determined; the WLAN access device feeds the sequence number of the lost data packet back to the sending device; and when receiving the sequence number of the lost data packet, the sending device retransmits the lost data packet, thereby reducing the packet loss rate of a data packet and improving the network transmission performance.

(57) 摘要: 本发明提供了一种数据传输的方法, 用于提高网络传输的性能, 包括: 发送设备接收状态报告, 状态报告包括丢失数据包的第一标识以及丢失数据包的个数; 丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号, 序列号包括无线局域网 WLAN 接入设备能够识别的序列号, 发送设备根据丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一标识确定丢失数据包, 发送设备重发丢失数据包。这样, WLAN 接入设备能够对收到的数据包的序列号进行解析, 从而能够确定在发送设备与 WLAN 接入设备之间的

丢失数据包的序列号; WLAN 接入设备将丢失数据包的序列号反馈给发送设备, 发送设备在接收到包含丢失数据包的序列号时, 然后对丢失数据包进行重传, 从而减少数据包的丢包率, 提高了网络的传输性能。



WO 2016/161594 A1



本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种数据传输的方法及装置

技术领域

本发明涉及通信领域，特别是一种数据传输的方法及装置。

5 背景技术

随着智能手机的迅猛发展，越来越多的移动通信终端都集成了无线局域网的通信模块。另一方面，随着人们对移动宽带需求的不断增加，现有的通信系统承受到越来越大的数据流量的压力。无线蜂窝网络具有覆盖范围广、支持高速移动等优点，同时具有数据速率低、价格高、传输功率大等缺点，比较适合
10 于高速运动、室外大范围活动等场景。而 WLAN(Wireless Local Area Networks, 无线局域网) 具有数据速率高、价格低、传输功率小等优点，同时具有覆盖范围小，比较适合于相对静止、室内小范围活动等场景。考虑到无线蜂窝网络和无线局域网各自的优缺点之后，一个可行的方法是把无线蜂窝技术和 WLAN 技术相互融合，利用 WLAN 分流无线蜂窝通信系统的数据流量，提高用户体验，
15 实现高效低成本的通信。采用基站与终端之间的无线蜂窝网络传统通信和 WLAN 与终端之间的无线局域网通信的相互融合的技术称为 MSA (Multi Stream Aggregation, 多流汇聚)，其中，基站与 WLAN AC (Wireless Local Area Networks Access control, 无线局域网接入控制) 或 WLAN AP (Wireless Local Area Networks Access Point 无线局域网接入点) 之间存在逻辑接口。

20 WLAN 是基于竞争机制进行数据传输的，当 WLAN 同时连接多个 UE 时，由于 WLAN 的资源受到限制，可能会降低 WLAN 与正在传输数据的 UE 之间的信道质量，造成数据的丢失，对此，WLAN 接入设备设置有重传机制，重传机制设有最大重传次数，一个数据包的重传次数达到最大重传次数，该数据包就会被丢弃，由于 WLAN 接入设备无法对数据包进行解析，只能对数据包
25 进行转发，所以当该数据包被丢弃时，该数据包即永久丢失。而且，在基站与 WLAN 接入设备进行数据包传输时，在两者之间的逻辑接口上，当数据包丢失时，由于该数据包无法重传，所以也会造成该数据包的永久丢失。基于上述 WLAN 接入设备的重传机制可能造成的数据包永久丢失，以及基站与 WLAN 接入设备进行数据包传输时可能造成的数据包永久丢失，因此，在现有技术中，

-2-

通过 WLAN 侧进行传输数据所造成的丢包率较高,导致整个网络传输性能低。

发明内容

有鉴于此,本发明实施例提供了一种数据传输的方法及装置,用于提高网络传输的性能。

5 本发明实施例第一方面提供了一种数据传输的方法,包括:

发送设备接收状态报告,所述状态报告包括丢失数据包的第一标识以及丢失数据包的个数;所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号,所述序列号包括无线局域网 WLAN 接入设备能够识别的序列号;

10 所述发送设备根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一标识确定丢失数据包;

所述发送设备重发所述丢失数据包。

结合本发明实施例的第一方面,在本发明实施例第一方面的第一种实现方式中,所述发送设备接收状态报告包括:所述发送设备通过 WLAN 接入设备接收所述状态报告;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述 WLAN 接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序确认丢失的数据包的序列号;其中,所述第一序列号包括所述发送设备给所述数据包添加的所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号;所述丢失数据包为所述发送设备给所述 WLAN 接入设备发送数据包时所丢失的数据包;

20 所述发送设备重发所述丢失数据包包括:

所述发送设备重发所确定的包含所述第一序列号的丢失数据包给所述 WLAN 接入设备;或者,

所述发送设备通过蜂窝通信链路发送所确定的丢失数据包给接收设备。

25 结合本发明实施例的第一方面,在本发明实施例第一方面的第二种实现方式中,所述发送设备接收状态报告包括:所述发送设备通过 WLAN 接入设备接收所述状态报告;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述 WLAN 接入设备根据第一映射关系确定的序列号,所述第一映射关系包括所述 WLAN 接入设备对从所述发送设备接收到的包含第一序列号的数据包进行解析并保存的第一序列号与数据包的

-3-

映射关系；所述丢失数据包包括所述 WLAN 接入设备向接收设备发送解析的数据包并超过预设重传次数仍未收到确认消息的数据包；其中，所述第一序列号包括所述发送设备给所述数据包添加的所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号；其中，所述丢失数据包为所述 WLAN 接入设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包；

所述发送设备重发所述丢失数据包包括：

所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包给所述 WLAN 接入设备；或者，

所述丢失数据包的序列号还包括丢失数据包的所述第二序列号，所述发送设备根据预设的第一序列号与第二序列号的第二映射关系确定丢失数据包的所述第二序列号，所述第二序列号包括所述发送设备与所述接收设备均能识别的序列号，所述发送设备通过蜂窝通信链路发送包含所述第二序列号的丢失数据包给接收设备。

结合本发明实施例的第一方面，在本发明实施例第一方面的第三种实现方式中，所述发送设备接收状态报告包括：所述发送设备通过接收设备接收所述状态报告；所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的所述第二序列号，所述丢失数据包的所述第二序列号包括所述接收设备对接收到的数据包的所述第二序列号进行排序确认丢失的序列号；其中，所述第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号，所述丢失数据包为所述发送设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包，或者所述 WLAN 接入设备给所述接收设备发送数据包时丢失的数据包；

所述发送设备重发所述丢失数据包包括：

所述发送设备通过蜂窝通信链路重发包含所述第二序列号的丢失数据包给所述接收设备；或者，

所述丢失数据包的序列号还包括丢失数据包的所述第一序列号，所述发送设备根据的第一序列号与第二序列号的第二映射关系确定丢失数据包的所述第一序列号，其中，第一序列号包括所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号；所述发送设备发送包含所述第一序列号的丢失数据包给所述 WLAN 接入设备。

-4-

结合本发明实施例的第一方面,在本发明实施例第一方面的第四种实现方式中,所述发送设备接收状态报告包括:所述发送设备通过 WLAN 接入设备接收所述状态报告;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的所述第二序列号,所述丢失数据包的所述第二序列号包括所述 WLAN 接入设备对接收到的数据包的

5 所述第二序列号进行排序确认丢失的序列号;其中,所述第二序列号包括所述发送设备、接收设备以及 WLAN 接入设备均能识别的序列号;其中,所述丢失数据包为所述发送设备给所述 WLAN 接入设备发送数据包时所丢失的数据包;

所述发送设备重发所述丢失数据包包括:

所述发送设备重发所确定的包含所述第二序列号的丢失数据包给所述

10 WLAN 接入设备;或者,

所述发送设备通过蜂窝通信链路发送所确定的包含所述第二序列号的丢失数据包给接收设备。

结合本发明实施例的第一方面,在本发明实施例第一方面的第五种实现方式中,所述状态报告还包括第二标识,所述第二标识用于指示所述接收设备接

15 收到的最大数据包的序列号;

所述方法还包括:

所述发送设备根据所述第二标识确定向所述 WLAN 接入设备发送的数据大小,再根据所述数据大小确定所述发送设备向所述 WLAN 接入设备发送数据包的数量;

20 所述发送设备根据所确定的数量向所述 WLAN 接入设备发送新的数据包。

结合本发明实施例的第一方面的第五种实现方式,在本发明实施例第一方面的第六种实现方式中,所述发送设备接收状态报告包括:所述发送设备通过 WLAN 接入设备接收所述状态报告;所述第二标识包括所述 WLAN 接入设备

25 请求的数据大小以及 WLAN 接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号;

其中,所述 WLAN 接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种:

所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述 WLAN 接入

设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小。

结合本发明实施例的第一方面的第五种实现方式,在本发明实施例第一方面的第七种实现方式中,所述发送设备接收状态报告包括:所述发送设备通过接收设备接收所述状态报告;所述第二标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号;其中,第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号;

所述发送设备根据所述第二标识确定向所述 WLAN 接入设备发送的数据大小包括:

所述发送设备根据所述数据包的最大第二序列号确定所述 WLAN 接入设备成功发送给接收设备数据包的最大第一序列号;其中,第一序列号包括所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号;

所述发送设备根据所述 WLAN 接入设备成功发送给接收设备数据包的第一序列号、所述发送设备通过所述接收设备接收所述状态报告的周期、以及所述发送设备已向所述 WLAN 接入设备发送数据包的大小计算出所述 WLAN 接入设备发送数据包给所述接收设备的速率;

所述发送设备根据所述 WLAN 接入设备发送数据给所述接收设备的速率确定向所述 WLAN 接入设备发送的数据大小。

本发明实施例第二方面提供了一种数据传输的方法,包括:

WLAN 接入设备确定丢失数据包的第一标识,所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号,所述序列号包括所述 WLAN 接入设备能够识别的序列号;

所述 WLAN 接入设备向所述发送设备发送状态报告,所述状态报告包括所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识,以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识确定丢失数据包,并使所述发送设备重发所述丢失数据包。

-6-

结合本发明实施例第二方面,在本发明实施例第二方面的第一种实现方式中,所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述 WLAN 接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序确认丢失的序列号;其中,所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号;所述丢失数据包为所述发送设备给所述 WLAN 接入设备发送数据包时所丢失的数据包;

所述方法还包括:

所述 WLAN 接入设备接收所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包;

10 所述 WLAN 接入设备将所述丢失数据包发送给所述接收设备。

结合本发明实施例第二方面,在本发明实施例第二方面的第二种实现方式中,所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述 WLAN 接入设备根据第一映射关系确定的序列号,所述第一映射关系包括所述 WLAN 接入设备对从所述发送设备接收到的包含第一序列号的数据包进行解析并保存的第一序列号与数据包的映射关系;所述丢失数据包包括所述 WLAN 接入设备向接收设备发送解析的数据包并超过预设的重传次数仍未能收到确认消息的数据包;其中,所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号;其中,所述丢失数据包为所述 WLAN 接入设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包;

所述方法还包括:

所述 WLAN 接入设备接收所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包;

所述 WLAN 接入设备将所述丢失数据包发送给所述接收设备。

25 结合本发明实施例第二方面、第二方面的第一种实现方式以及第二方面的第二种实现方式任意一种实现方式,在本发明实施例第二方面的第三种实现方式中,所述状态报告还包括第二标识,所述第二标识用于指示所述 WLAN 接入设备请求的数据大小以及所述 WLAN 接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号;

-7-

其中，所述 WLAN 接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种：

所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小；

所述 WLAN 接入设备接收所述发送设备根据所述第二标识确定的向所述 WLAN 接入设备发送的新的数据包；

所述 WLAN 接入设备将所述新的数据包发送给接收设备。

本发明实施例第三方面提供了一种数据传输的方法，包括：

接收设备确定丢失数据包的第一标识，所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的第二序列号，所述第二序列号包括所述接收设备对接收到的数据包的第二序列号进行排序确认丢失的序列号；其中，第二序列号包括发送设备与接收设备均能识别序列号；所述丢失数据包为发送设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包，或者 WLAN 接入设备给所述接收设备发送数据包时丢失的数据包；

所述接收设备向所述发送设备发送状态报告，所述状态报告包括所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数，以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数确定丢失数据包，并重发所述丢失数据包。

结合本发明实施例第三方面，在本发明实施例第三方面的第一种实现方式中，所述方法还包括：

所述接收设备接收所述发送设备通过蜂窝通信链路重发包含所述第二序列号的丢失数据包；或者，

所述接收设备接收 WLAN 接入设备重发的包含所述第二序列号的丢失数据包。

结合本发明实施例第三方面或第三方面的第一种实现方式，在本发明实施

—8—

例第三方面的第二种实现方式中,所述接收设备根据预设的周期向所述发送设备发送状态报告;

所述状态报告还包括第二标识,所述第二标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号,以使得所述发送设备根据所述第二标识确定向

5 WLAN 接入设备发送数据包的数量。

本发明实施例第四方面提供了一种数据传输的方法,包括:

发送设备接收状态报告,所述状态报告包括数据包标识,所述数据包标识用于指示接收设备接收到的最大数据包的序列号;

10 所述发送设备根据所述数据包标识确定向 WLAN 接入设备发送的数据大小,再根据所述大小确定所述发送设备向所述 WLAN 接入设备发送数据包的数量;

所述发送设备根据所确定的数量向所述 WLAN 接入设备发送新的数据包。

15 结合本发明实施例第四方面,在本发明实施例第四方面的第一种实现方式中,所述发送设备接收状态报告包括:所述发送设备通过 WLAN 接入设备接收所述状态报告;所述数据包标识包括所述 WLAN 接入设备请求的数据大小以及 WLAN 接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号;

其中,所述 WLAN 接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种:

20 所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小。

25 结合本发明实施例第四方面,在本发明实施例第四方面的第二种实现方式中,所述发送设备接收状态报告包括:所述发送设备通过接收设备接收所述状态报告;所述数据包标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列

-9-

号, 其中, 第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号;

所述发送设备根据所述数据包标识确定向 WLAN 接入设备发送数据包大小包括:

5 所述发送设备根据所述数据包的最大第二序列号确定所述 WLAN 接入设备成功发送给接收设备数据包的最大第一序列号; 其中, 第一序列号包括所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号;

10 所述发送设备根据所述 WLAN 接入设备成功发送给接收设备数据包的第一序列号、所述发送设备通过所述接收设备接收所述状态报告的周期、以及所述发送设备已向所述 WLAN 接入设备发送数据包的大小计算出所述 WLAN 接入设备发送数据给所述接收设备的速率;

所述发送设备根据所述 WLAN 接入设备发送数据给所述接收设备的速率确定能够向所述 WLAN 接入设备发送的数据大小。

本发明实施例第五方面提供了一种数据传输的方法, 包括:

15 WLAN 接入设备向发送设备发送状态报告, 所述状态报告包括数据包标识, 所述数据包标识用于指示所述 WLAN 接入设备请求的数据大小以及 WLAN 接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号;

其中, 所述 WLAN 接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种:

20 所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小; 以使得所述发送设备根据所述数据包标识确定向所述 WLAN 接入设备发送数据包的数量, 并使所述发送设备根据所确定的数量向所述 WLAN 接入设备发送新的数据包;

所述 WLAN 接入设备接收所述发送设备根据根据所述数据包标识确定的向所述 WLAN 接入设备发送的新的数据包;

所述 WLAN 接入设备将所述新的数据包发送给接收设备。

本发明实施例第六方面提供了一种数据传输的方法，包括：

接收设备根据预设的周期向发送设备发送状态报告，所述状态报告包括数据包标识，所述数据包标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号，所述第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号，以使得
5 所述发送设备根据所述数据包标识确定向 WLAN 接入设备发送数据包的数量。

本发明实施例第七方面提供了一种发送设备，包括：

接收单元，用于接收状态报告，所述状态报告包括丢失数据包的第一标识以及丢失数据包的个数；所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号，所述序列号包括无线局域网 WLAN 接入设备能够识别的序列号；
10

第一确定单元，用于根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一标识确定丢失数据包；

重发单元，用于重发所述丢失数据包。

结合本发明实施例第七方面，在本发明实施例第七方面的第一种实现方式
15 中，所述接收单元包括：第一接收子单元，用于通过 WLAN 接入设备接收所述状态报告；所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号，所述丢失数据包的第一序列号包括所述 WLAN 接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序确认丢失的数据包的序列号；其中，所述第一序列号包括所述发送设备给所述数据包添加的所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的
20 序列号；所述丢失数据包为所述发送设备给所述 WLAN 接入设备发送数据包时所丢失的数据包；

所述重发单元包括：

第一重发子单元，用于重发所确定的包含所述第一序列号的丢失数据包给所述 WLAN 接入设备；或者，
25

通过蜂窝通信链路发送所确定的丢失数据包给接收设备。

结合本发明实施例第七方面，在本发明实施例第七方面的第二种实现方式中，所述接收单元包括：第二接收子单元，用于通过 WLAN 接入设备接收所述状态报告；所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号，所述丢失数据包的第一序列号包括所述 WLAN 接入设备根据第一映射关系确定的序

列号, 所述第一映射关系包括所述 WLAN 接入设备对从所述发送设备接收到的包含第一序列号的数据包进行解析并保存的第一序列号与数据包的映射关系; 所述丢失数据包包括所述 WLAN 接入设备向接收设备发送解析的数据包并超过预设重传次数仍未收到确认消息的数据包; 其中, 所述第一序列号包括
5 所述发送设备给所述数据包添加的所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号; 其中, 所述丢失数据包为所述 WLAN 接入设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包;

所述重发单元包括:

第二重发子单元, 用于重发包含所述第一序列号的丢失数据包给所述
10 WLAN 接入设备; 或者,

通过蜂窝通信链路发送包含所述第二序列号的丢失数据包给接收设备, 其中, 所述丢失数据包的序列号还包括丢失数据包的所述第二序列号, 所述发送设备根据预设的第一序列号与第二序列号的第二映射关系确定丢失数据包的第二序列号, 第二序列号包括所述发送设备与所述接收设备均能识别的序列号。

15 结合本发明实施例第七方面, 在本发明实施例第七方面的第三种实现方式中, 所述接收单元包括: 第三接收子单元, 用于通过接收设备接收所述状态报告; 所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的所述第二序列号, 所述丢失数据包的所述第二序列号包括所述接收设备对接收到的数据包的所述第二序列号进行排序确认丢失的序列号; 其中, 所述第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号, 所述丢失数据包为所述发送设备给所述接收设备发送数据包时所
20 丢失的数据包, 或者所述 WLAN 接入设备给所述接收设备发送数据包时丢失的数据包;

所述重发单元包括:

第三重发子单元, 用于通过蜂窝通信链路重发包含所述第二序列号的丢失
25 数据包给所述接收设备; 或者,

发送包含所述第一序列号的丢失数据包给所述 WLAN 接入设备, 其中, 所述丢失数据包的序列号还包括丢失数据包的所述第一序列号, 所述发送设备根据的第一序列号与第二序列号的第二映射关系确定丢失数据包的所述第一序列号, 其中, 第一序列号包括所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号。

-12-

结合本发明实施例第七方面,在本发明实施例第七方面的第四种实现方式中,所述接收单元包括:第四接收子单元,用于通过 WLAN 接入设备接收所述状态报告;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第二序列号,所述丢失数据包的第二序列号包括所述 WLAN 接入设备对接收到的数据包的第二序列号进行排序确认丢失的序列号;其中,所述第二序列号包括所述发送设备、接收设备以及 WLAN 接入设备均能识别的序列号;其中,所述丢失数据包为所述发送设备给所述 WLAN 接入设备发送数据包时所丢失的数据包;

所述重发单元包括:

10 第四重发子单元,用于重发所确定的包含所述第二序列号的丢失数据包给所述 WLAN 接入设备;或者,

通过蜂窝通信链路发送所确定的包含所述第二序列号的丢失数据包给接收设备。

结合本发明实施例第七方面,在本发明实施例第七方面的第五种实现方式中,所述状态报告还包括第二标识,所述第二标识用于指示所述接收设备接收到的最大数据包的序列号;

所述发送设备还包括:

第二确定单元,用于根据所述第二标识确定向所述 WLAN 接入设备发送的数据大小,再根据所述数据大小确定所述发送设备向所述 WLAN 接入设备发送数据包的数量;

20 发送单元,用于根据所确定的数量向所述 WLAN 接入设备发送新的数据包。

结合本发明实施例第七方面的第五种实现方式,在本发明实施例第七方面的第六种实现方式中,所述接收单元包括:第五接收子单元,用于通过 WLAN 接入设备接收所述状态报告;所述第二标识包括所述 WLAN 接入设备请求的数据大小以及 WLAN 接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号;

其中,所述 WLAN 接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种:

所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述 WLAN 接入

设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小。

结合本发明实施例第七方面的第五种实现方式，在本发明实施例第七方面的第七种实现方式中，所述接收单元包括：第六接收子单元，用于通过接收设备接收所述状态报告；所述第二标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号；其中，第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号；

所述第二确定单元包括：

第一确定子单元，用于根据所述数据包的最大第二序列号确定所述 WLAN 接入设备成功发送给接收设备数据包的最大第一序列号；其中，第一序列号包括所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号；

第二确定子单元，用于根据所述 WLAN 接入设备成功发送给接收设备数据包的第一序列号、所述发送设备通过所述接收设备接收所述状态报告的周期、以及所述发送设备已向所述 WLAN 接入设备发送数据包的大小计算出所述 WLAN 接入设备发送数据包给所述接收设备的速率；

第三确定子单元，用于根据所述 WLAN 接入设备发送数据给所述接收设备的速率确定向所述 WLAN 接入设备发送的数据大小。

本发明实施例第八方面提供了一种 WLAN 接入设备，包括：

确定单元，用于确定丢失数据包的第一标识，所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号，所述序列号包括所述 WLAN 接入设备能够识别的序列号；

第一发送单元，用于向所述发送设备发送状态报告，所述状态报告包括所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识，以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识确定丢失数据包，并使所述发送设备重发所述丢失数据包。

结合本发明实施例第八方面，在本发明实施例第八方面的第一种实现方式

中,所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述 WLAN 接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序确认丢失的序列号;其中,所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号;所述丢失数据包为

5 所述发送设备给所述 WLAN 接入设备发送数据包时所丢失的数据包;

所述 WLAN 接入设备还包括:

第一接收单元,用于接收所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包;

第二发送单元,用于将所述丢失数据包发送给所述接收设备。

10 结合本发明实施例第八方面,在本发明实施例第八方面的第二种实现方式中,所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述 WLAN 接入设备根据第一映射关系确定的序列号,所述第一映射关系包括所述 WLAN 接入设备对从所述发送设备接收到的包含第一序列号的数据包进行解析并保存的第一序列号与数据包的映射关系;所述丢失

15 数据包包括所述 WLAN 接入设备向接收设备发送解析的数据包并超过预设的重传次数仍未能收到确认消息的数据包;其中,所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号;其中,所述丢失数据包为所述 WLAN 接入设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包;

20 所述 WLAN 接入设备还包括:

第二接收单元,用于接收所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包;

第三发送单元,用于将所述丢失数据包发送给所述接收设备。

结合本发明实施例第八方面、第八方面的第一种实现方式以及第八方面的

25 第二种实现方式,在本发明实施例第八方面的第三种实现方式中,所述状态报告还包括第二标识,所述第二标识用于指示所述 WLAN 接入设备请求的数据大小以及所述 WLAN 接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号;

其中,所述 WLAN 接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种:

所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小；

所述 WLAN 接入设备还包括：

第三接收单元，用于接收所述发送设备根据所述第二标识确定的向所述 WLAN 接入设备发送的新的数据包；

第四发送单元，用于将所述新的数据包发送给接收设备。

本发明实施例第九方面提供了一种接收设备，包括：

确定单元，用于确定丢失数据包的第一标识，所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的第二序列号，所述第二序列号包括所述接收设备对接收到的数据包的第二序列号进行排序确认丢失的序列号；其中，第二序列号包括发送设备与接收设备均能识别序列号；所述丢失数据包为发送设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包，或者 WLAN 接入设备给所述接收设备发送数据包时丢失的数据包；

发送单元，用于向所述发送设备发送状态报告，所述状态报告包括所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数，以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数确定丢失数据包，并重发所述丢失数据包。

结合本发明实施例第九方面，在本发明实施例第九方面的第一种实现方式中，所述接收设备还包括：

接收单元，用于接收所述发送设备通过蜂窝通信链路重发包含所述第二序列号的丢失数据包；或者，

接收 WLAN 接入设备重发的包含所述第二序列号的丢失数据包。

结合本发明实施例第九方面或第九方面的第一种实现方式，在本发明实施例第九方面的第二种实现方式中，所述发送单元包括：发送子单元，用于根据

-16-

预设的周期向所述发送设备发送状态报告；所述状态报告还包括第二标识，所述第二标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号，以使得所述发送设备根据所述第二标识确定向 WLAN 接入设备发送数据包的数量。

本发明实施例第十方面提供了一种发送设备，包括：

5 接收单元，用于接收状态报告，所述状态报告包括数据包标识，所述数据包标识用于指示接收设备接收到的最大数据包的序列号；

确定单元，用于根据所述数据包标识确定向 WLAN 接入设备发送的数据包大小，再根据所述大小确定所述发送设备向所述 WLAN 接入设备发送数据包的数量；

10 发送单元，用于根据所确定的数量向所述 WLAN 接入设备发送新的数据包。

结合本发明实施例第十方面，在本发明实施例第十方面的第一种实现方式中，所述接收单元包括：第一接收子单元，用于通过 WLAN 接入设备接收所述状态报告；所述数据包标识包括所述 WLAN 接入设备请求的数据大小以及

15 WLAN 接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号；

其中，所述 WLAN 接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种：

所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小。

25 结合本发明实施例第十方面，在本发明实施例第十方面的第二种实现方式中，所述接收单元包括：第二接收子单元，用于通过接收设备接收所述状态报告；所述数据包标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号，其中，第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号；

所述确定单元包括：

第一确定子单元，用于根据所述数据包的最大第二序列号确定所述

WLAN 接入设备成功发送给接收设备数据包的最大第一序列号；其中，第一序列号包括所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号；

第二确定子单元，用于根据所述 WLAN 接入设备成功发送给接收设备数据包的第一序列号、所述发送设备通过所述接收设备接收所述状态报告的周期、以及所述发送设备已向所述 WLAN 接入设备发送数据包的大小计算出所述 WLAN 接入设备发送数据给所述接收设备的速率；

第三确定子单元，用于根据所述 WLAN 接入设备发送数据给所述接收设备的速率确定向所述 WLAN 接入设备发送的数据大小。

本发明实施例第十一方面提供了一种 WLAN 接入设备，包括：

10 第一发送单元，用于向发送设备发送状态报告，所述状态报告包括数据包标识，所述数据包标识用于指示所述 WLAN 接入设备请求的数据大小以及 WLAN 接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号；

其中，所述 WLAN 接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种：

15 所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小；以使得所述发送设备根据所述数据包标识确定向所述 WLAN 接入设备发送数据包的数量，并使所述发送设备根据所确定的数量向所述 WLAN 接入设备发送新的数据包；

接收单元，用于所述 WLAN 接入设备接收所述发送设备根据所述数据包标识确定的向所述 WLAN 接入设备发送的新的数据包；

25 第二发送单元，用于将所述新的数据包发送给接收设备。

本发明实施例第十二方面提供了一种接收设备，包括：

发送单元，用于根据预设的周期向发送设备发送状态报告，所述状态报告包括数据包标识，所述数据包标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号，所述第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号，

以使得所述发送设备根据所述数据包标识确定向 WLAN 接入设备发送数据包的数量。

本发明实施例第十三方面提供了一种通信系统，包括：

如上述第七方面所述的任意一种发送设备、如上述第八方面所述的任意一种 WLAN 接入设备、以及如上述第九方面所述的任意一种接收设备。

本发明实施例第十四方面提供了一种通信系统，包括：

如第十方面所述的任意一种发送设备、如第十一方面所述的 WLAN 接入设备、以及上述第十二方面所述的接收设备。

本发明包括一种数据传输的方法，用于提高网络传输的性能，包括：发送设备接收状态报告，所述状态报告包括丢失数据包的第一标识以及丢失数据包的个数；所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号，所述序列号包括无线局域网 WLAN 接入设备能够识别的序列号；所述发送设备根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一标识确定丢失数据包；所述发送设备重发所述丢失数据包。这样，数据包的序列号为 WLAN 接入设备能够识别的序列号，使得 WLAN 接入设备在收到发送设备发送的数据包之后，能够对收到的数据包的序列号进行解析，从而能够确定在发送设备与 WLAN 接入设备之间的丢失数据包的序列号及丢失数据包的个数；WLAN 接入设备将丢失数据包的序列号及丢失数据包的个数反馈给发送设备。发送设备在接收到包含丢失数据包的序列号及丢失数据包的个数时，便确定对应的丢失数据包，然后对丢失数据包进行重传，从而减少数据包的丢包率，提高了网络的传输性能。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为背景技术中无线蜂窝通信链路与无线局域网通信链路融合的多流汇聚 MSA 网络构架示意图；

图 2 为本发明实施例中数据传输方法的一个示意图；

- 图 3 为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图；
图 4 为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图；
图 5 为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图；
图 6 为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图；
5 图 7 为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图；
图 8 为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图；
图 9 为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图；
图 10 为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图；
图 11 为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图；
10 图 12 为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图；
图 13 为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图；
图 14 为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图；
图 15 为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图；
图 16 为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图；
15 图 17 为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图；
图 18 为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图；
图 19 为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图；
图 20 为本发明实施例中发送设备的一个示意图；
图 21 为本发明实施例中发送设备的另一个示意图；
20 图 22 为本发明实施例中发送设备的另一个示意图；
图 23 为本发明实施例中发送设备的另一个示意图；
图 24 为本发明实施例中 WLAN 接入设备的一个示意图；
图 25 为本发明实施例中 WLAN 接入设备的另一个示意图；
图 26 为本发明实施例中 WLAN 接入设备的另一个示意图；
25 图 27 为本发明实施例中接收设备的一个示意图；
图 28 为本发明实施例中接收设备的另一个示意图；
图 29 为本发明实施例中接收设备的另一个示意图；
图 30 为本发明实施例中发送设备的另一个示意图；
图 31 为本发明实施例中发送设备的另一个示意图；

图 32 为本发明实施例中 WLAN 接入设备的另一个示意图;

图 33 为本发明实施例中发送设备的另一个示意图;

图 34 为本发明实施例中 WLAN 接入设备的另一个示意图;

图 35 为本发明实施例中接收设备的另一个示意图;

5 图 36 为本发明实施例中数据传输方法的具体应用场景的一个示意图。

具体实施方式

为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

10 在 MSA 网络构架中,如图 1 所示。以基站为 eNB (evolved Node B, 演进型基站),终端为 UE (User Equipment, 用户设备)为例,针对 eNB 向 UE 传输的下行数据,该下行数据可以包括第一部分下行数据和第二部分下行数据。eNB 将第一部分下行数据分流到 WLAN AC 或 AP,再经由 WLAN AP 发送给 UE;第二部分下行数据由 eNB 直接通过无线蜂窝网络发送给 UE,从而
15 可以同时利用无线蜂窝网络和 WLAN 网络的传输能力,实现更高的 UE 下行峰值传输速率。针对 UE 向 eNB 传输的上行数据,该上行数据可以包括第一部分上行数据和第二部分上行数据。UE 将第一部分上行数据分流到 WLAN AP,再经由 WLAN AC 或 AP 发送给 eNB;第二部分上行数据由 UE 直接通过无线蜂窝网络发送给 eNB,从而可以同时利用无线蜂窝网络和 WLAN 网络的
20 传输能力,实现更高的 UE 上行峰值传输速率。以 eNB 连接 WLAN AP 为例,在下行方向,eNB 可以在 PDCP (Packet Data Convergence Protocol, 分组数据汇聚协议)层对数据进行分流,即将第一部分 PDCP PDU (Packet Data Convergence Protocol Protocol Data Unit, 分组数据汇聚协议数据单元)分发到 WLAN AP,通过 WLAN 网络发往 UE;eNB 将第二部分 PDCP PDU 传递到下层 RLC 层,通过 LTE (Long Term Evolution, 长期演进)网络发往 UE。第一部分 PDCP PDU 到达 WLAN AP 之后,WLAN AP 根据相应指示,通过 WLAN 的通信方式将该第一部分 PDCP PDU 发往 UE,到达 UE 内部的 WLAN 模块,并最终上传到 UE 的 PDCP 层;第二部分 PDCP PDU 通过蜂窝网络达到 UE 的 LTE 模块,并与第一部分 PDCP PDU 在 PDCP 层汇聚。两部分 PDCP PDU 到
25

达 UE 的 PDCP 层, 进行排序, 最终按序上传给上层应用。在上行方向, UE 可以在 PDCP 层对数据进行分流, 将第一部分 PDCP PDU 分发到 UE 内的 WLAN 模块, 并将该第一部分 PDCP PDU 通过 WLAN 的通信方式发送到 WLAN AP, WLAN AP 收到该第一部分 PDCP PDU 后, 根据相应指示将该第一部分 PDCP PDU 传递给 eNB; 将第二部分 PDCP PDU 传递给下层 RLC, 通过 LTE 网络发往 eNB。第一部分 PDCP PDU 通过 WLAN AP 与 eNB 之间的逻辑接口传递到 eNB 的 PDCP 层, 第二部分 PDCP PDU 通过 LTE 网络到达 eNB 的 PDCP 层, 两部分 PDCP PDU 在 PDCP 层进行汇聚, PDCP 层对 PDCP PDU 进行排序后, 将 PDCP PDU 按序上传给上层。

本发明实施例公开了一种数据传输方法及装置, 以下参照图 2 所示对本发明所提供的数据传输方法的一个实施例进行详细说明。

本发明实施例中, 该数据传输方法包括:

101、发送设备接收状态报告, 所述状态报告包括丢失数据包的第一标识以及丢失数据包的个数; 所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号; 所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号, 所述序列号包括无线局域网 WLAN 接入设备能够识别的序列号;

由于在 LTE 网络中, 数据包的标识为发送设备与接收设备之间均能识别的, 所以若所述发送设备将所述数据包直接发送给 WLAN 接入设备时, 所述 WLAN 接入设备只能对所述数据包进行接收或发送处理, 而无法对所述数据包识别或进行解析, 同时, 所述发送设备发送给 WLAN 接入设备的数据包的标识并不一定是连续的或具有规则性的, 因此, 即使所述 WLAN 接入设备能够读取所述数据包的标识, 所述 WLAN 接入设备仍无法依据该标识判断是否发生数据包丢失。在本发明中, 所述序列号为所述 WLAN 接入设备能够识别的序列号, 使得当所述 WLAN 接入设备接收到所述发送设备发送的数据包时, 能够识别所述数据包, 并对所述数据包的序列号进行处理, 从而确定丢失数据包的序列号, 并将所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的序列号发送给所述发送设备。

发送设备与 WLAN 接入设备新建了一条信令链路, 用于 WLAN 接入设备反馈状态报告, 状态报告包括丢失数据包的序列号, 使得发送设备在接收丢失

数据包的序列号后确定丢失数据包，并对丢失数据包进行重传。

102、所述发送设备根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一标识确定丢失数据包；

所述发送设备接收到所述丢失数据包的第一标识，即所述丢失数据包的序列号后，便能够确定所述丢失数据包的序列号所对应的丢失数据包。

103、所述发送设备重发所述丢失数据包；

所述发送设备在确定丢失数据包之后，便重发所述丢失数据包，从而降低了数据包的丢包率。

本发明实施例中，数据包的序列号为 WLAN 接入设备能够识别的序列号，使得 WLAN 接入设备在收到发送设备发送的数据包之后，能够对收到的数据包的序列号进行解析，从而能够确定在发送设备与 WLAN 接入设备之间的丢失数据包的序列号；WLAN 接入设备将丢失数据包的序列号反馈给发送设备。发送设备在接收到包含丢失数据包的序列号时，便确定对应的丢失数据包，然后对丢失数据包进行重传，从而减少数据包的丢包率，提高了网络的传输性能。

上述实施例描述了发送设备通过 WLAN 接入设备接收包含丢失数据包的第一标识的状态报告，在实际应用中，所述发送设备通过所述 WLAN 接入设备接收所述丢失数据包的第一标识包括两种情况，第一种是所述发送设备在发送数据包至所述 WLAN 接入设备的时候发生数据包的丢失；第二种是所述 WLAN 接入设备转发所述数据包至接收设备时发生数据包的丢失。下面对第一种情况进行具体描述，参照图 3 所示，本发明实施例中数据传输方法的另一实施例包括：

201、发送设备通过无线局域网 WLAN 接入设备接收丢失数据包的个数及丢失数据包的第一序列号，所述丢失数据包的第一序列号包括所述 WLAN 接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序确认丢失的序列号；其中，所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号；所述丢失数据包为所述发送设备给所述 WLAN 接入设备发送数据包时所丢失的数据包；

由于 WLAN 与 LTE 是完全不同的网络系统，因此，发送设备将数据包发往 WLAN 接入设备之后，所述 WLAN 接入设备可能无法解析所述数据包，虽

然这种现状并不会影响所述 WLAN 接入设备将所述数据包转发给发送设备，但此时所述 WLAN 端无法将接收到的数据包的发送情况反馈给发送设备。在本发明中，发送设备给数据包设置了 WLAN 接入设备能够识别的第一序列号，第一序列号可以依赖于 GTP-U 协议来实现，也可以依赖于 CAPWAP、802.3、IP 等协议来实现。下面以 GTP-U 为例进行说明：

在实际应用中，在下行方向，发送设备包括 eNB，接收设备包括 UE，WLAN 接入设备包括 WLAN AP，或者 WLAN AC，或者 WLAN 侧与 LTE 侧之间的一个适配层，或者 WLAN 侧与 LTE 侧之间一个逻辑节点；在上行方向，发送设备包括 UE，接收设备包括 eNB，WLAN 接入设备包括 UE 中的 WLAN 模块。发送设备将需要发送的 PDCP PDU（Packet Data Convergence Protocol Protocol Data Unit，分组数据汇聚层协议数据单元）封装成数据包，并为所述数据包分配一个连续的独立的第一序列号。在本发明实施例中，以下行方向为例，其中，WLAN 接入设备包括 WLAN AP，所述第一序列号可以写在 GTP-U 扩展头中，所述 WLAN AP 收到所述数据包之后，能够读出所述数据包的第一序列号，并解出所述数据包的净负荷，即所述 PDCP PDU，进而将所述 PDCP PDU 通过 WLAN 的传输方式发往 UE 的 WLAN 模块。

发送设备与 WLAN 接入设备发生丢包可以通过所述第一序列号来进行判断，例如，所述发送设备将 LTE 网络系统中 PDCP SN（Packet Data Convergence Protocol Sequence Number，分组数据汇聚层协议序列号）为 3、4、7、8 的 PDU 进行封装发往 WLAN 接入设备，具体封装方式不做限定，可以是每个 PDCP PDU 封装成一个数据包，也可以是多个 PDCP PDU 封装成一个数据包，也可以是一个 PDCP PDU 封装成多个数据包。本实施例中每个 PDCP PDU 封装成一个数据包，此时封装后得到四个数据包，并为该四个数据包分别分配第一序列号为 1、2、3、4。所述 WLAN 接入设备收到第一序列号为 1、2、4 的数据包，当收到第一序列号为 4 的数据包时，发现跟先前收到的 2 并不连续，则可确定第一序列号为 3 的数据包丢失。优选的，当 WLAN 接入设备接收到第一序列号为 4 的数据包却还没收到第一序列号为 3 的数据包时，也可以启动排序定时器，在定时器超时后仍未收到第一序列号为 3 的数据包，则确定第一序列号为 3 的数据包丢失。所述 WLAN 接入设备在确认所述第一序列号为 3 的数

据包丢失后，则在下一次状态报告中反馈告知所述发送设备，请求重传第一序列号为 3 的数据包。需要说明的是，在网络传输中，传输一段数据包均会在第一个数据包添加有开始标志，在最后一个数据包添加结束标志，所以在本发明实施例中，若丢失的数据包为第一个或最后一个，WLAN 接入设备也能够识别出。

需要说明的是，状态报告还应该包括丢失数据包的个数，从而使得发送设备在接收到所述状态报告时，能够准确地解析出所有丢失数据包的第一序列号，进而对丢失的数据包进行重传。

另外，所述第一序列号可以依赖于于 CAPWAP、802.3、IP 等协议来实现的方式与上述方式相似，具体不做赘述。

在本发明实施例的另一种实现方式中，发送设备向 WLAN 接入设备分发送数据包时，也可以将数据封装成 IP 包，利用 IP 地址及相关域与接收设备进行匹配、以及承载映射等。IP 包的头部标识字段能够唯一地标识出主机发送的每一份数据包，每发一份报文，它的值就会加 1。WLAN 接入设备收到该在 PDCP PDU 外加 IP 头之后的 IP 包之后，读取 IP 头中的标识字段，并以该标识字段作为 WLAN 接入设备与发送设备之间交互的基础，如上述实施例所描述的第一序列号。具体与上述实施例所描述的方法类似，此处不做赘述。

如前文所述，在发送设备向 WLAN 接入设备转发最初的数据包 PDCP PDU 时，为了实现一些功能，一般不会直接传输该 PDCP PDU，而是以某种形式，即发送设备与 WLAN 接入设备之间的接口是会以某种协议来实现，这可以是 GTP-U 协议，则传输 PDCP PDU 的形式为在 PDCP PDU 基础上增加一个 GTP-U 头；也可以是 IP 协议，则传输 PDCP PDU 的形式为在 PDCP PDU 基础上增加一个 IP 头；还可以是 GTP-U+IP，则传输 PDCP PDU 的形式为在 PDCP PDU 基础上增加 GTP-U 头和 IP 头。

202、所述发送设备根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一序列号确定丢失数据包；

由于发送设备会保留数据包与第一标识的映射关系，所以发送设备能够根据丢失数据包的第一序列号确定丢失数据包。

203、所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包给 WLAN 接入

设备；或者，所述发送设备通过蜂窝通信链路发送所确定的丢失数据包给接收设备；

发送设备确定丢失数据包之后，则可以向 WLAN 接入设备重发包含第一序列号的丢失数据包，再由所述 WLAN 接入设备转发所述丢失数据包给接收设备；也可以通过蜂窝通信链路发送所确定的丢失数据包给接收设备。具体选择哪个重传方式可以由发送设备根据实际链路的传输状态和稳定情况来确定。

本发明实施例中，当数据包丢失发生在发送设备与 WLAN 接入设备之间时，所述 WLAN 接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序，并确定丢失数据包，再将丢失数据包的第一序列号反馈给发送设备，若所述发送设备将包含第一序列号的丢失数据包重传给 WLAN 接入设备，由于 WLAN 网络相比 LTE 网络而言，具有传输速度快的特点，这样，便提高了网络的传输效率，提高了 WLAN 网络的利用率；若所述发送设备通过 LTE 链路发送所确定的丢失数据包给接收设备，由于 LTE 网络相比 WLAN 网络而言，具有稳定性强的特点，这样，便提高了网络传输的稳定性，提高了网络传输的质量。

上述实施例描述了数据包丢失发生在发送设备与 WLAN 接入设备之间传输的情况进行处理，下面对数据包丢失发生在 WLAN 接入设备与接收设备之间传输的情况进行处理做详细描述，参照图 4 所示，本发明实施例中数据传输的方法的另一实施例包括：

301、发送设备通过 WLAN 接入设备接收丢失数据包的第一序列号，所述丢失数据包的第一序列号包括所述 WLAN 接入设备根据第一映射关系确定的序列号，所述第一映射关系包括所述 WLAN 接入设备对从所述发送设备接收到的包含第一序列号的数据包进行解析并保存的第一序列号与数据包的映射关系；所述丢失数据包包括所述 WLAN 接入设备向接收设备发送解析的数据包后并超过预设的重传次数仍未能收到确认消息的数据包；其中，第一序列号包括所述发送设备给需要发送的数据包设置的所述 WLAN 接入设备能够识别的序列号；其中，所述丢失数据包为所述 WLAN 接入设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包；

WLAN 接入设备与接收设备之间的空口上的丢包可以通过 WLAN 的机制来确定。例如，发送设备为 LTE 网络中 SN 为 3、4、7、8 的数据包依次分配

第一序列号 1、2、3、4（其中，数据包为 PDCP PDU，SN 为第二序列号），并发往 WLAN 接入设备。所述数据包达到所述 WLAN 接入设备后存储在所述 WLAN 接入设备的缓存中，所述 WLAN 接入设备依次从缓存中取出数据包，并对所述数据包进行解析，然后遵循 802.11 协议规定，向接收设备发送解析后的数据包，即只包含第二序列号的数据包。在所述 WLAN 接入设备向所述接收设备发送数据包的过程中，第二序列号为 7 的数据包在发送过程中丢失，即第一序列号为 3 的数据包净负荷中所对应的数据包，在所述 WLAN 接入设备针对第二序列号为 7 的数据包的重传次数达到最大重传次数之后，仍然没有收到接收设备发送的确认消息 ACK（Acknowledgement，确认字符），则所述 WLAN 接入设备将所述第二序列号为 7 的数据包丢弃。

由于所述 WLAN 保留了第一映射关系，所述第一映射关系包括所述 WLAN 接入设备对从所述发送设备接收到的包含第一序列号的数据包进行解析并保存的第一序列号与数据包的映射关系，即所述 WLAN 接入设备能够知道第二序列号为 7 的数据包对应于第一序列号为 3 的数据包，因此所述 WLAN 接入设备在将第二序列号为 7 的数据包丢弃的同时或之后，可以告知所述发送设备，请求所述发送设备重传第一序列号为 3 的数据包。

302、所述发送设备根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一序列号确定丢失数据包；

详细内容可以参照 S202 的描述。

303、所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包给 WLAN 接入设备，再由 WLAN 接入设备发送给接收设备；或者，所述丢失数据包的序列号还包括丢失数据包的所述第二序列号，所述发送设备根据预设的第一序列号与第二序列号的映射关系确定丢失数据包的所述第二序列号，所述第二序列号包括所述发送设备与所述接收设备均能识别的序列号，所述发送设备通过蜂窝通信链路发送包含所述第二序列号的丢失数据包给接收设备；

发送设备收到确定了丢失数据包之后，对丢失数据包进行重传包括两种选择，一种是通过 WLAN 链路直接对包含第一序列号的丢失数据包重给 WLAN 接入设备；另一种是根据第一序列号与第二序列号的映射关系，确定与丢失数据包的所述第二序列号，再将包含第二序列号的数据包通过蜂窝通信链路发送给接

收设备。

本发明实施例中，当数据包丢失发生在 WLAN 接入设备与接收设备之间时，所述 WLAN 接入设备确定丢失数据包，再将丢失数据包的个数及丢失数据包的第一个序列号反馈给发送设备，所述发送设备将包含第一个序列号的丢失数据包重传给 WLAN 接入设备或者将包含第二个序列号的丢失数据包重传给接收设备。这样，发送设备可以根据实际情况对两条传输链路进行判断，再选择优质的传输链路对丢失数据包进行重传，便提高了网络的传输效率。

上述实施例描述了发送设备通过 WLAN 接入设备接收包含丢失数据包的个数及丢失数据包的第一个标识的状态报告，在实际应用中，发送设备也可以通过接收设备接收包含丢失数据包的个数及丢失数据包的第一个标识的状态报告，下面进行具体描述，参照图 5 所示，本发明实施例中数据传输方法的另一实施例包括：

401、发送设备通过接收设备接收包含丢失数据包的个数及丢失数据包的第一个标识的状态报告，所述丢失数据包的第一个标识包括丢失数据包的第二个序列号，所述第二个序列号包括所述接收设备对接收到的数据包的第二个序列号进行排序确认丢失的序列号；其中，第二个序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号，

第二个序列号为在 LTE 网络中发送设备与接收设备均能识别的数据包序列号，接收设备确定丢失数据包具体包括：例如，数据包为 PDCP PDU，第二个序列号为 SN，发送设备需要发送 SN 为 3、4、5、6、7、8 的 PDCP PDU 给接收设备，将 SN 为 3、4、7、8 的数据包分发到 WLAN 接入设备，所述 WLAN 接入设备收到上述 PDCP PDU 之后，通过将上述 SN 为 3、4、7、8 的 PDCP PDU 发送给接收设备；所述发送设备将 SN 为 5、6 的 PDCP PDU 通过 LTE 网络发送给接收设备。接收设备在通过两条链路接收到 PDCP PDU 之后对 PDCP PDU 的 SN 进行排序，若发现有乱序情况，比如在收到 SN 为 6 的 PDCP PDU 之后，收到了 SN 为 8 的 PDCP PDU，此时就会针对 SN 为 7 的 PDCP PDU 启动定时器，在定时器超时后仍未收到 SN 为 7 的 PDCP PDU，则确认丢失。此时接收设备可以反馈给发送设备，请求重传 SN 为 7 的 PDCP PDU。

需要说明的是，在上述过程中第二个序列号为 7 的数据包可能是在 WLAN

接入设备与接收设备之间的接口处丢失的，也可能是在 WLAN 接入设备与发送设备之间的空口上丢失的，若接收设备上发现两个数据包丢失的话，也有可能是一个在 WLAN 接入设备与接收设备之间的接口处丢失，另一个在 WLAN 接入设备与发送设备之间的空口上丢失，无论哪种情况，均能用本发明实施例所提供的5 所提供的方法实现重传。

402、所述发送设备根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一序列号确定丢失数据包；

详细内容可以参照 S202 的描述。

403、所述发送设备通过蜂窝通信链路重发包含所述第二序列号的丢失数据包10 给接收设备；或者，所述丢失数据包的序列号还包括丢失数据包的第一序列号，所述发送设备根据预设的第一序列号与第二序列号的映射关系确定丢失数据包的第一序列号，其中，第一序列号包括所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号；所述发送设备发送包含所述第一序列号的丢失数据包给所述 WLAN 接入设备；

15 发送设备收到确定丢失数据包的标识之后，对丢失数据包进行重传包括两种选择，一种是通过蜂窝通信链路直接对包含第二序列号的丢失数据包重给接收设备；另一种是根据第一序列号与第二序列号的映射关系，确定与丢失数据包的第一序列号，再将包含第一序列号的数据包通过 WLAN 链路发送给 WLAN 接入设备，再由所述 WLAN 接入设备发送给接收设备。

20 本发明实施例中，接收设备对接收到的数据包的第二序列号进行排序，确定丢失数据包，发送设备通过接收设备接收包含丢失数据包的第一标识的状态报告，发送设备确定丢失数据包，并对丢失数据包进行重传。这样，通过接收设备对接收到的数据包的20 第二序列号进行排序便确定了丢失数据包，减少了系统的开销，提高了网络传输的效率。

25 需要说明的是，现有技术中在 LTE 网络中，数据包的序列号为发送设备与接收设备均能识别的，而 WLAN 接入设备不能识别，即本发明实施例中所描述的第二序列号，所以本发明给数据包添加了 WLAN 接入设备与发送设备均能接收的第一序列号，以使得 WLAN 接入设备能够识别数据包，并做相应的操作。然而本发明也保护了当对 WLAN 接入设备进行能力的增强，使得

WLAN 接入设备能够识别数据包的第二序列号，从而实现 WLAN 接入设备对接收到只包含第二序列号的数据包进行解析排序等操作。具体实现与上述实施例相似，此处不做赘述。

在本发明实施例中，发送设备向 WLAN 接入设备分发数据包的时候，需要充分考虑 WLAN 接入设备的缓存空间，以及 WLAN 接入设备的发送能力及速率。特别的，当 WLAN 接入设备同时连接多个接收设备时，由于竞争激烈，导致数据发送速率缓慢，若此时发送设备错误估计了 WLAN 接入设备的发送速率及缓存空间，向 WLAN 接入设备分发了过多的数据包，而 WLAN 接入设备的缓存空间是有限的，这就会导致 WLAN 接入设备的缓存溢出，大量数据包便会将被丢弃；即使没有涉及缓存溢出问题，当 WLAN 接入设备转发数据包过于缓慢时，若发送设备仍继续向 WLAN 接入设备发送数据包，则会增加整个传输的延时；当 WLAN 接入设备空闲时，而发送设备却不向 WLAN 接入设备发送数据包，便会造成 WLAN 资源的浪费。显然，这些情况严重影响系统的可靠性。

针对上述问题，本发明还提供了以下方法进行解决。参照图 6 所示，本发明实施例中数据传输的方法的另一实施例包括：

501、发送设备接收状态报告，所述状态报告包括丢失数据包的第一标识以及丢失数据包的个数；所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号；所述状态报告还包括第二标识，所述第二标识用于指示所述接收设备接收到的最大数据包的序列号；

状态报告还包括第二标识，所述第二标识用于指示接收设备接收到的最大数据包的序列号，发送设备获得了接收设备接收到的最大数据包的序列号后，即能够了解发送设备所发送出去的数据包被接收设备接收的情况，使得发送设备可以对后续需要发送的数据包进行智能发送。

502、所述发送设备根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一标识确定丢失数据包；

详细内容可以参照 S102 的描述。

503、所述发送设备重发所述丢失数据包；

详细内容可以参照 S103 的描述。

504、所述发送设备根据所述第二标识确定向 WLAN 接入设备发送的数据大小，再根据所述大小确定所述发送设备向所述 WLAN 接入设备发送数据包的数量；

5 由于 WLAN 网络相较 LTE 网络，具有传输速度快的特点，所以优选的，发送设备可通过 WLAN 网络发送较为多的数据包，发送设备了解了接收设备接收到的最大数据包序列号后，便可确定还能够向 WLAN 接入设备发送数据包的数量。

505、所述发送设备根据所确定的数量向所述 WLAN 接入设备发送新的数据包；

10 当所述发送设备确定了向 WLAN 接入设备发送数据包的数量，则可以发送相应数量的新数据包给所述 WLAN 接入设备；当发送设备判断出能够向 WLAN 接入设备发送的数据包数量为 0 个时，则所述发送设备不向所述 WLAN 接入设备发送新的数据包，或者所述发送设备等待所述 WLAN 接入设备能够接收新的数据包时再发送。

15 本发明实施例中，状态报告还包括第二标识，所述第二标识用于指示接收设备接收到的最大数据包的序列号，发送设备根据所述第二标识确定能够向 WLAN 接入设备发送的数据大小，所述发送设备根据所确定的数据大小向所述 WLAN 接入设备发送新的数据包，这样，发送设备给 WLAN 接入设备发送所述 WLAN 接入设备能够接收的数据包数量，提高系统的可靠性。

20 上述实施例描述了第二标识用于指示接收设备接收到的最大数据包的序列号，在实际应用中，当所述发送设备通过 WLAN 接入设备接收所述状态报告时，所述第二标识包括所述 WLAN 接入设备请求的数据大小以及 WLAN 接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的第一序列号，下面进行具体描述，参照图 7 所示，本发明实施例中数据传输的方法的另一实施例包括：

25 601、所述发送设备接收状态报告，所述状态报告包括丢失数据包的第一标识以及丢失数据包的个数；所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号；所述状态报告还包括第二标识，所述第二标识用于指示所述接收设备接收到的最大数据包的序列号；所述第二标识包括所述 WLAN 接入设备请求的数据大小以及 WLAN 接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大

的序列号；所述 WLAN 接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种：
所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述 WLAN 接入
设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备
为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接
5 收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接
入类型请求的数据大小、以及所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最
小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大
小；

在 LTE 网络中，以发送设备为 eNB、接收设备为 UE 为例：每个 UE 最多
10 可以同时建立 8 个数据承载，对应 8 种 QoS（Quality of Service，服务质量）
要求，而在 WLAN 侧，只有四种 QoS 级别，对应四种接入类型 AC（Access
Category，接入类型），包括 BK（Background，背景）、BE（Best Effort，尽力
而为）、VI（Video，视频）、VO（Voice，语音），因此需要将承载映射到接入
类型。在 WLAN AP 内，为每个 UE 开辟缓存空间，每个 UE 对应的缓存空间
15 在逻辑上分为四部分，对应四类接入类型。UE 内部的 WLAN 模块则对应地将
缓存空间分为四部分，对应四类接入类型。

在本发明实施例中，WLAN 接入设备将所述 WLAN 接入设备为所述接收
设备请求的最小数据大小反馈给发送设备，使得发送设备必须为所述接入设备
发送不得少于最小请求的数据大小的数据给 WLAN 接入设备，避免 WLAN 接
20 入设备较为空闲时却没有新的数据到达，而造成 WLAN 资源的浪费；WLAN
接入设备将所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据
大小反馈给发送设备，使得发送设备能够根据所述接收设备的所述接入类型请
求的数据大小来决定发送相应大小的数据给 WLAN 接入设备，避免了发送设
备发送过多数据包而造成溢出；WLAN 接入设备将所述 WLAN 接入设备为所
25 述接收设备的相应承载请求的数据大小反馈给发送设备，使得发送设备可以针
对所述接收设备的所述承载请求的数据大小发送相应大小的数据给 WLAN 接
入设备，避免数据包溢出。

所述 WLAN 接入设备在确定为所述接收设备的相应接入类型或相应承载
请求的数据大小时，应小于所述 WLAN 接入设备为所述接收设备下所述接入

类型或所述承载分配的缓存空间大小,所述发送设备收到所述接入类型或所述承载请求的数据大小时,可以认为所述数据大小为所述接入类型或所述承载能够接收的最大数据大小,即所述发送设备依据所述请求发送的数据大小应小于或等于所述请求的数据大小,从而达到避免缓存溢出的目的。以接收设备为

5 UE 为例,由于每个 UE 最多可以有 8 个数据承载,而接入类型只有 4 种,因此可能会有多个承载映射到同一个接入类型。例如有 2 个数据承载映射到同一种接入类型,如果 WLAN 接入设备反馈的是所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小,由于发送设备能够知道数据承载与接入类型之间的映射关系,所以发送设备收到所述接收设备相应类型请求的数据大小后,可以并且需要决

10 策分别为 2 个数据承载发送相应的数据大小,所述为 2 个数据承载发送的相应数据大小总和应小于所述接入类型的数据大小,即此时由发送设备决定为每类承载发送的数据大小;如果 WLAN 接入设备反馈的是所述接收设备的相应承载请求的数据大小,WLAN 接入设备知道每类接入类型的缓存信息,和承载与接入类型之间的映射关系,此时 WLAN 接入设备可以定义所述 2 个数据承

15 载的缓存空间大小,并以此决定为所述 2 个数据承载分别请求接收数据的大小,即此时由 WLAN 接入设备决定每类承载请求的数据大小。

602、所述发送设备根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的标识确定丢失数据包;

详细内容可以参照 S102 的描述。

20 可选的,在另一种实现方式中,所述发送设备根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的标识确定丢失数据包;

详细内容可以参照 S202 的描述。

603、所述发送设备重发所述丢失数据包;

详细内容可以参照 S103 的描述。

25 可选的,在另一种实现方式中,所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包给 WLAN 接入设备;或者,所述发送设备通过蜂窝通信链路发送所确定的丢失数据包给接收设备;

详细内容可以参照 S203 的描述。

可选的,在另一种实现方式中,所述发送设备重发包含所述第一序列号的

丢失数据包给 WLAN 接入设备,再由 WLAN 接入设备发送给接收设备;或者,所述丢失数据包的序列号还包括丢失数据包的第二序列号,所述发送设备根据预设的第一序列号与第二序列号的映射关系确定丢失数据包的第二序列号,第二序列号包括所述发送设备与所述接收设备均能识别的序列号,所述发送设备
5 通过蜂窝通信链路发送包含所述第二序列号的丢失数据包给接收设备;

详细内容可以参照 S303 的描述。

604、所述发送设备根据所述第二标识确定向 WLAN 接入设备发送数据大小,再根据所述大小确定所述发送设备向所述 WLAN 接入设备发送数据包的数量;

10 发送设备在接收到 WLAN 接入设备请求的数据大小以及 WLAN 接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的第一序列号后,还可以是删除之前缓存下来的小于最大第一序列号的数据包,或者清除相应的数据包的第一序列号与第二序列号的映射关系。

确定向 WLAN 接入设备发送数据包的数量具体包括:发送设备计算出已经分发给 WLAN 接入设备,但还没收到确认的数据大小,再用收到的所述
15 WLAN 接入设备请求的数据大小减去这部分数据大小,便得出了发送设备能够向所述 WLAN 接入设备新分发给数据大小,由于封装好的数据包的大小已经确定,则可以通过能够新发的数据的大小换算出能够新发的数据包的数量。

605、所述发送设备根据所确定的数量向所述 WLAN 接入设备发送新的数
20 据包;

详细内容可以参照 S505 的描述。

本发明实施例中,所述第二标识包括所述 WLAN 接入设备请求的数据大小以及 WLAN 接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号,所述发送设备根据所述第二标识确定能够向 WLAN 接入设备发送数据包
25 的数量,这样,可以保证发送设备向 WLAN 接入设备分发数据包时,不会发生分发数据包过多,导致 WLAN 接入设备缓存溢出的情况,同时能够保证 WLAN 侧的无线资源得到充分利用。

上述实施例描述了当所述发送设备通过 WLAN 接入设备接收所述状态报告时,所述第二标识包括所述 WLAN 接入设备请求的数据大小以及 WLAN 接

入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号，在实际应用中，当所述发送设备通过接收设备接收所述状态报告时，所述第二标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号，下面进行具体描述，参照图 8 所示，本发明实施例中数据传输的方法的另一实施例包括：

- 5 701、所述发送设备通过接收设备根据预设周期接收所述状态报告，所述状态报告包括丢失数据包的第一标识；所述状态报告还包括第二标识，所述第二标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号，第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号；

10 因为每一个数据包都会包含第二序列号，即发送设备与接收设备均能识别的序列号，接收设备接收到的数据包的最大第二序列号为接收设备在接收到一个或多个数据包后，在需要反馈状态报告时，选择接收到的数据包的第二序列号中的最大第二序列号作为反馈信息。由于发送设备在发送和 WLAN 接入设备在发送数据包给接收设备时，都是按照第二序列号的顺序进行发送的，所以当发送设备接收到接收设备反馈的数据包的最大第二序列号时，即能了解到此时接收设备接收到数据包的状态。

15 接收设备按照预设周期向发送设备反馈状态报告。第二序列号为在 LTE 网络中发送设备与接收设备均能识别的序列号，例如 PDCP SN，所述接收设备接收到的数据包的最长的第二序列号可以为通过 WLAN 网络从 WLAN 接入设备接收到的，也可以是通过 LTE 网络从发送设备接收到的。

- 20 702、所述发送设备根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一标识确定丢失数据包；

详细内容可以参照 S102 的描述。

可选的，在另一种实现方式中，所述发送设备根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一序列号确定丢失数据包；

- 25 详细内容可以参照 S402 的描述。

703、所述发送设备重发所述丢失数据包；

详细内容可以参照 S103 的描述。

可选的，在另一种实现方式中，所述发送设备通过蜂窝通信链路重发包含所述第二序列号的丢失数据包给接收设备；或者，所述丢失数据包的序列号还

包括丢失数据包的第一序列号,所述发送设备根据预设的第一序列号与第二序列号的映射关系确定丢失数据包的第一序列号,其中,第一序列号包括所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号;所述发送设备发送包含所述第一序列号的丢失数据包给所述 WLAN 接入设备;

5 详细内容可以参照 S403 的描述。

704、所述发送设备根据所述数据包的最大第二序列号确定所述 WLAN 接入设备成功发送给接收设备数据包的最大第一序列号,所述第一序列号为发送设备与 WLAN 接入设备均能识别的序列号;

10 由于发送设备预存了第一序列号与第二序列号的对应关系,从而能够得到所述最大第二序列号对应的最大第一序列号。若所述最大第二序列号的数据包是通过蜂窝通信中 LTE 网络发送的,则发送设备查找仅此于最大第二序列号的而且是通过 WLAN 网络发送的最大第二序列号,进而得到最大第二序列号对应的最大第一序列号。

15 705、所述发送设备根据所述 WLAN 接入设备成功发送给接收设备数据包的第一序列号、所述发送设备通过所述接收设备接收所述状态报告的周期、以及所述发送设备已向所述 WLAN 接入设备发送数据包的大小计算出所述 WLAN 接入设备发送数据包给所述接收设备的速率;

20 当 WLAN 接入设备成功发送给接收设备数据包的第一序列号、所述发送设备通过所述接收设备接收所述状态报告的周期、以及所述发送设备已向所述 WLAN 接入设备发送数据包的大小均确定时,发送设备即能够计算出所述 WLAN 接入设备发送数据包给接收设备的速率,具体计算方式为:发送设备已向所述 WLAN 接入设备发送数据包的大小减去所述 WLAN 接入设备成功发送的最大第一序列号与所述发送设备当时最后发送给所述 WLAN 接入设备的第一序列号之间的数据包的大小,即得到了所述 WLAN 接入设备在反馈周期内已经成功发送给接收设备数据包的大小,再将已经成功发送给所述接收设备的数据包的大小除以所述反馈周期,则得到所述 WLAN 接入设备发送数据包给所述接收设备的速率。

25 706、所述发送设备根据所述 WLAN 接入设备发送数据包给所述接收设备的速率确定向所述 WLAN 接入设备发送数据包的数量;

发送设备可以根据 WLAN 接入设备发送数据包的速率以及发送设备需要后续发送的数据包的大小来确定分发给所述 WLAN 接入设备的数据包的数量。

707、所述发送设备根据所确定的数量向所述 WLAN 接入设备发送新的数据包；

详细内容可以参照 S605 的描述。

本发明实施例中，第二标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号，发送设备计算出 WLAN 接入设备发送数据包的速率，进而确定向 WLAN 接入设备发送数据包的数量，这样，发送设备可以估算出 WLAN 侧的发送数据包的速率，准确地确定能够向 WLAN 接入设备分发数据包的数量，能够在避免 WLAN 接入设备缓存溢出，同时也充分利用 WLAN 侧的无线资源。

参照图 9 所示，本发明实施例中数据传输的方法的另一实施例包括：

801、WLAN 接入设备确定丢失数据包的第一标识，所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号，所述序列号包括所述 WLAN 接入设备能够识别的序列号；

详细内容可以参照 S101 的描述。

802、所述 WLAN 接入设备向所述发送设备发送状态报告，所述状态报告包括所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识，以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识确定丢失数据包，并使所述发送设备重发所述丢失数据包；

详细内容可以参照 S102 以及 S103 的描述。

参照图 10 所示，本发明实施例中数据传输的方法的另一实施例包括：

901、WLAN 接入设备确定丢失数据包的第一标识，所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号；所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号，所述丢失数据包的第一序列号包括所述 WLAN 接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序确认丢失的序列号；其中，所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号；所述丢失数据包为所述发送设备给所述 WLAN 接入设备发送数据包时所丢失的数据包；

详细内容可以参照 S201 的描述。

902、所述 WLAN 接入设备向所述发送设备发送状态报告，所述状态报告包括所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识，以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识确定丢失数据包，
5 并使所述发送设备重发所述丢失数据包；

详细内容可以参照 S802 的描述。

903、所述 WLAN 接入设备接收所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包；

详细内容可以参照 S203 的描述。

10 904、所述 WLAN 接入设备将所述丢失数据包发送给所述接收设备；

当所述 WLAN 接入设备接收到所述发送设备重发的丢失数据包后，则可以将所述丢失数据包发送给所述接收设备，以避免数据包的丢失。

参照图 11 所示，本发明实施例中数据传输的方法的另一实施例包括：

1001、WLAN 接入设备确定丢失数据包的第一标识，所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号；所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号，所述丢失数据包的第一序列号包括所述 WLAN 接入设备根据第一映射关系确定的序列号，所述第一映射关系包括所述 WLAN 接入设备对从所述发送设备接收到的包含第一序列号的数据包进行解析并保存的第一序列号与数据包的映射关系；所述丢失数据包包括所述 WLAN 接入设备向接收
15 设备发送解析的数据包并超过预设的重传次数仍未能收到确认消息的数据包；其中，所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号；其中，所述丢失数据包为所述 WLAN 接入设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包；
20

详细内容可以参照 S301 的描述。

25 1002、所述 WLAN 接入设备向所述发送设备发送状态报告，所述状态报告包括所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识，以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识确定丢失数据包，并使所述发送设备重发所述丢失数据包；

详细内容可以参照 S102 以及 S103 的描述。

1003、所述 WLAN 接入设备接收所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包；

详细内容可以参照 S903 的描述。

1004、所述 WLAN 接入设备将所述丢失数据包发送给所述接收设备；

5 详细内容可以参照 S904 的描述。

参照图 12 所示，本发明实施例中数据传输的方法的另一实施例包括：

1101、WLAN 接入设备确定丢失数据包的第一标识，所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号，所述序列号包括所述 WLAN 接入设备能够识别的序列号；

10 详细内容可以参照 S101 的描述。

可选的，在另一种实现方式中，WLAN 接入设备确定丢失数据包的第一标识，所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号；所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号，所述丢失数据包的第一序列号包括所述 WLAN 接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序确认丢失的序列号；其中，所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号；所述丢失数据包为所述发送设备给所述 WLAN 接入设备发送数据包时所丢失的数据包；

详细内容可以参照 S201 的描述。

20 可选的，在另一种实现方式中，WLAN 接入设备确定丢失数据包的第一标识，所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号；所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号，所述丢失数据包的第一序列号包括所述 WLAN 接入设备根据第一映射关系确定的序列号，所述第一映射关系包括所述 WLAN 接入设备对从所述发送设备接收到的包含第一序列号的数据包进行解析并保存的第一序列号与数据包的映射关系；所述丢失数据包包括所述 WLAN 接入设备向接收设备发送解析的数据包并超过预设的重传次数仍未能收到确认消息的数据包；其中，所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号；其中，所述丢失数据包为所述 WLAN 接入设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包；

25 详细内容可以参照 S301 的描述。

1102、所述 WLAN 接入设备向所述发送设备发送状态报告，所述状态报告包括所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识；所述状态报告还包括第二标识，所述第二标识用于指示所述 WLAN 接入设备请求的数据大小以及所述 WLAN 接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号；其中，所述 WLAN 接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种：所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小；

详细内容可以参照 S601 的描述。

1103、所述 WLAN 接入设备接收所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包；

详细内容可以参照 S903 的描述。

1104、所述 WLAN 接入设备将所述丢失数据包发送给所述接收设备；

详细内容可以参照 S904 的描述。

1105、所述 WLAN 接入设备接收所述发送设备根据所述第二标识确定的向所述 WLAN 接入设备发送的新的数据包；

详细内容可以参照 S604 的描述。

1106、所述 WLAN 接入设备将所述新的数据包发送给接收设备；

当所述 WLAN 接入设备接收到所述发送设备发送的新的数据包后，则可以将所述新的数据包转发给接收设备。

25 参照图 13 所示，本发明实施例中数据传输的方法的另一实施例包括：

1201、接收设备确定丢失数据包的第一标识，所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的第二序列号，所述第二序列号包括所述接收设备对接收到的数据包的第二序列号进行排序确认丢失的序列号；其中，第二序列号包括发送设备与接收设备均能识别序列号；所述丢失数据包为发送设备给所述接收设备

发送数据包时所丢失的数据包，或者 WLAN 接入设备给所述接收设备发送数据包时丢失的数据包；

详细内容可以参照 S401 的描述。

- 5 1202、所述接收设备向所述发送设备发送状态报告，所述状态报告包括所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数，以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数确定丢失数据包，并重发所述丢失数据包；

详细内容可以参照 S402 以及 S403 的描述。

参照图 14 所示，本发明实施例中数据传输的方法的另一实施例包括：

- 10 1301、接收设备确定丢失数据包的第一标识，所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的第二序列号，所述第二序列号包括所述接收设备对接收到的数据包的第二序列号进行排序确认丢失的序列号；其中，第二序列号包括发送设备与接收设备均能识别序列号；所述丢失数据包为发送设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包，或者 WLAN 接入设备给所述接收设备发送数
15 据包时丢失的数据包；

详细内容可以参照 S1201 的描述。

- 1302、所述接收设备向所述发送设备发送状态报告，所述状态报告包括所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数，以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数确定丢失数据包，并重发
20 所述丢失数据包；所述状态报告还包括第二标识，所述第二标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大的第二序列号，以使得所述发送设备根据所述第二标识确定向 WLAN 接入设备发送数据包的数量；

详细内容可以参照 S701 的描述。

- 25 1303、所述接收设备接收所述发送设备通过蜂窝通信链路重发包含所述第二序列号的丢失数据包；或者，所述接收设备接收 WLAN 接入设备重发的包含所述第二序列号的丢失数据包；

详细内容可以参照 S403 的描述。

参照图 15 所示，本发明实施例中数据传输的方法的另一实施例包括：

- 1401、发送设备接收状态报告，所述状态报告包括数据包标识，所述数据

包标识用于指示接收设备接收到的最大数据包的序列号;

状态报告包括数据包标识,所述数据包标识用于指示接收设备接收到的最大数据包的序列号,发送设备获得了接收设备接收到的最大数据包的序列号后,即能够了解发送设备所发送出去的数据包被接收设备接收的情况,使得发送设备可以对后续需要发送的数据包进行智能发送。

1402、所述发送设备根据所述数据包标识确定向 WLAN 接入设备发送的数据大小,再根据所述大小确定所述发送设备向所述 WLAN 接入设备发送数据包的数量;

详细内容可以参照 S504 的描述。

1403、所述发送设备根据所确定的数量向所述 WLAN 接入设备发送新的数据包;

详细内容可以参照 S505 的描述。

本发明实施例中,状态报告包括数据包标识,所述数据包标识用于指示接收设备接收到的最大数据包的序列号,发送设备根据所述数据标识确定能够向 WLAN 接入设备发送的数据大小,所述发送设备根据所确定的数据大小向所述 WLAN 接入设备发送新的数据包,这样,发送设备给 WLAN 接入设备发送所述 WLAN 接入设备能够接收的数据包数量,提高系统的可靠性。

参照图 16 所示,本发明实施例中数据传输的方法的另一实施例包括:

1501、所述发送设备通过 WLAN 接入设备接收所述状态报告;所述数据包标识包括所述 WLAN 接入设备请求的数据大小以及 WLAN 接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号;其中,所述 WLAN 接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种:所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小;

详细内容可以参照 S601 的描述。

1502、所述发送设备根据所述数据包标识确定向 WLAN 接入设备发送的数据大小，再根据所述大小确定所述发送设备向所述 WLAN 接入设备发送数据包的数量；

详细内容可以参照 S504 的描述。

5 1503、所述发送设备根据所确定的数量向所述 WLAN 接入设备发送新的数据包；

详细内容可以参照 S505 的描述。

参照图 17 所示，本发明实施例中数据传输的方法的另一实施例包括：

10 1601、所述发送设备通过接收设备接收所述状态报告；所述数据包标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号，其中，第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号；

详细内容可以参照 S701 的描述。

1602、所述发送设备根据所述数据包的最大第二序列号确定所述 WLAN 接入设备成功发送给接收设备数据包的最大第一序列号；其中，第一序列号包
15 括所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号；

详细内容可以参照 S704 的描述。

1603、所述发送设备根据所述 WLAN 接入设备成功发送给接收设备数据包的第一序列号、所述发送设备通过所述接收设备接收所述状态报告的周期、以及所述发送设备已向所述 WLAN 接入设备发送数据包的大小计算出所述
20 WLAN 接入设备发送数据给所述接收设备的速率；

详细内容可以参照 S705 的描述。

1604、所述发送设备根据所述 WLAN 接入设备发送数据给所述接收设备的速率确定能够向所述 WLAN 接入设备发送的数据包的数量；

详细内容可以参照 S706 的描述。

25 1605、所述发送设备根据所确定的数量向所述 WLAN 接入设备发送新的数据包；

详细内容可以参照 S707 的描述。

参照图 18 所示，本发明实施例中数据传输的方法的另一实施例包括：

1701、WLAN 接入设备向发送设备发送状态报告，所述状态报告包括数

据包标识, 所述数据包标识用于指示所述 WLAN 接入设备请求的数据大小以及 WLAN 接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号; 其中, 所述 WLAN 接入设备请求的数据大小包括以下五种中的任意一种: 所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小;

5 以使得所述发送设备根据所述数据包标识确定向所述 WLAN 接入设备发送数据包的数量, 并使所述发送设备根据所确定的数量向所述 WLAN 接入设备发送新的数据包;

详细内容可以参照 S601 的描述。

1702、所述 WLAN 接入设备接收所述发送设备根据根据所述数据包标识确定的向所述 WLAN 接入设备发送的新的数据包;

15

详细内容可以参照 S605 的描述。

1703、所述 WLAN 接入设备将所述新的数据包发送给接收设备;

详细内容可以参照 S1605 的描述。

参照图 19 所示, 本发明实施例中数据传输的方法的另一实施例包括:

20 1901、接收设备根据预设的周期向发送设备发送状态报告, 所述状态报告包括数据包标识, 所述数据包标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号, 所述第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号, 以使得所述发送设备根据所述数据包标识确定向 WLAN 接入设备发送数据包的数量;

25 详细内容可以参照 S701 的描述。

1902、所述接收设备接收发送设备发送的新的数据包; 或者发送设备接收 WLAN 接入设备转发的新的数据包。

参照图 20 所示, 本发明实施例中发送设备的一实施例包括:

接收单元 2001, 用于接收状态报告, 所述状态报告包括丢失数据包的第

一标识以及丢失数据包的个数;所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号,所述序列号包括无线局域网 WLAN 接入设备能够识别的序列号;

详细内容可以参照 S101 的描述。

第一确定单元 2002,用于根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的

5 第一标识确定丢失数据包;

详细内容可以参照 S102 的描述。

重发单元 2003,用于重发所述丢失数据包;

详细内容可以参照 S103 的描述。

参照图 21 所示,本发明实施例中发送设备的另一实施例包括:

10 可选的,接收单元 2101 包括:第一接收子单元 21011,用于通过 WLAN 接入设备接收所述状态报告;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述 WLAN 接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序确认丢失的数据包的序列号;其中,所述第一序列号包括所述发送设备给所述数据包添加的所述发送设备与所述 WLAN 接入
15 设备均能识别的序列号;所述丢失数据包为所述发送设备给所述 WLAN 接入设备发送数据包时所丢失的数据包;

详细内容可以参照 S201 的描述。

第一确定单元 2102,用于根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一标识确定丢失数据包;

20 详细内容可以参照 S202 的描述。

所述重发单元 2103 包括:

第一重发子单元 21031,用于重发所确定的包含所述第一序列号的丢失数据包给所述 WLAN 接入设备;或者通过蜂窝通信链路发送所确定的丢失数据包给接收设备;

25 详细内容可以参照 S203 的描述。

可选的,所述接收单元 2101 包括:第二接收子单元 21012,所述发送设备通过 WLAN 接入设备接收所述状态报告;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述 WLAN 接入设备根据第一映射关系确定的序列号,所述第一映射关系包括所述 WLAN 接

入设备对从所述发送设备接收到的包含第一序列号的数据包进行解析并保存的第一序列号与数据包的映射关系；所述丢失数据包包括所述 WLAN 接入设备向接收设备发送解析的数据包并超过预设重传次数仍未收到确认消息的数据包；其中，所述第一序列号包括所述发送设备给所述数据包添加的所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号；其中，所述丢失数据包为所述 WLAN 接入设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包；

详细内容可以参照 S301 的描述。

所述重发单元 2103 包括：

第二重发子单元 21032，用于重发包含所述第一序列号的丢失数据包给所述 WLAN 接入设备；或者通过蜂窝通信链路发送包含所述第二序列号的丢失数据包给接收设备，其中，所述丢失数据包的序列号还包括丢失数据包的第二序列号，所述发送设备根据预设的第一序列号与第二序列号的第二映射关系确定丢失数据包的第二序列号，第二序列号包括所述发送设备与所述接收设备均能识别的序列号；

15 详细内容可以参照 S303 的描述。

可选的，所述接收单元 2101 包括：第三接收子单元 21013，用于通过接收设备接收所述状态报告；所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第二序列号，所述丢失数据包的第二序列号包括所述接收设备对接收到的数据包的第二序列号进行排序确认丢失的序列号；其中，所述第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号，所述丢失数据包为所述发送设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包，或者所述 WLAN 接入设备给所述接收设备发送数据包时丢失的数据包；

详细内容可以参照 S401 的描述。

所述重发单元 2103 包括：

25 第三重发子单元 21033，用于通过蜂窝通信链路重发包含所述第二序列号的丢失数据包给所述接收设备；或者发送包含所述第一序列号的丢失数据包给所述 WLAN 接入设备，其中，所述丢失数据包的序列号还包括丢失数据包的序列号，所述发送设备根据的第一序列号与第二序列号的第二映射关系确定丢失数据包的序列号，其中，第一序列号包括所述发送设备与所述

WLAN 接入设备均能识别的序列号;

详细内容可以参照 S403 的描述。

可选的,所述接收单元 2101 包括:第四接收子单元 21014,用于通过 WLAN 接入设备接收所述状态报告;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第二序列号,所述丢失数据包的第二序列号包括所述 WLAN 接入设备对接收到的数据包的第二序列号进行排序确认丢失的序列号;其中,所述第二序列号包括所述发送设备、接收设备以及 WLAN 接入设备均能识别的序列号;其中,所述丢失数据包为所述发送设备给所述 WLAN 接入设备发送数据包时所丢失的数据包;

10 需要说明的是,现有技术中在 LTE 网络中,数据包的序列号为发送设备与接收设备均能识别的,而 WLAN 接入设备不能识别,即本发明实施例中所描述的第二序列号,所以本发明给数据包添加了 WLAN 接入设备与发送设备均能接收的第一序列号,以使得 WLAN 接入设备能够识别数据包,并做相应的操作。然而本发明也保护了当对 WLAN 接入设备进行能力的增强,使得
15 WLAN 接入设备能够识别数据包的第二序列号,从而实现 WLAN 接入设备对接收到只包含第二序列号的数据包进行解析排序等操作。具体实现与上述实施例相似,此处不做赘述。

所述重发单元 2103 包括:

20 第四重发子单元 21034,用于重发所确定的包含所述第二序列号的丢失数据包给所述 WLAN 接入设备;或者通过蜂窝通信链路发送所确定的包含所述第二序列号的丢失数据包给接收设备。

详细内容可以参照 S203 的描述。

参照图 22 所示,本发明实施例中发送设备的另一实施例包括:

25 接收单元 2201,用于接收状态报告,所述状态报告包括丢失数据包的第一标识以及丢失数据包的个数;所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号,所述序列号包括无线局域网 WLAN 接入设备能够识别的序列号;所述状态报告还包括第二标识,所述第二标识用于指示所述接收设备接收到的最大数据包的序列号;

详细内容可以参照 S501 的描述。

第一确定单元 2202, 用于根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的
第一标识确定丢失数据包;

详细内容可以参照 S102 的描述。

重发单元 2203, 用于重发所述丢失数据包;

5 详细内容可以参照 S103 的描述。

所述发送设备还包括:

第二确定单元 2204, 用于根据所述第二标识确定向所述 WLAN 接入设备
发送的数据大小, 再根据所述数据大小确定所述发送设备向所述 WLAN 接入
设备发送数据包的数量;

10 详细内容可以参照 S504 的描述。

发送单元 2205, 用于根据所确定的数量向所述 WLAN 接入设备发送新的
数据包;

详细内容可以参照 S505 的描述。

参照图 23 所示, 本发明实施例中发送设备的另一实施例包括:

15 可选的, 所述接收单元 2301 包括: 第五接收子单元 23015, 用于通过 WLAN
接入设备接收所述状态报告; 所述第二标识包括所述 WLAN 接入设备请求的
数据大小以及 WLAN 接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大
的序列号;

其中, 所述 WLAN 接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种:

20 所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述 WLAN
接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述 WLAN 接入
设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所
述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相
应接入类型请求的数据大小、以及所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求
25 的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数
据大小;

详细内容可以参照 S601 的描述。

可选的, 所述接收单元 2301 包括: 第六接收子单元 23016, 用于通过接
收设备接收所述状态报告; 所述第二标识包括所述接收设备接收到的数据包的

最大第二序列号；其中，第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号；

详细内容可以参照 S701 的描述。

第一确定单元 2302，用于根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的

5 第一标识确定丢失数据包；

详细内容可以参照 S102 的描述。

重发单元 2303，用于重发所述丢失数据包；

详细内容可以参照 S103 的描述。

所述第二确定单元 2304 包括：

10 第一确定子单元 23041，用于根据所述数据包的最大第二序列号确定所述 WLAN 接入设备成功发送给接收设备数据包的最大第一序列号；其中，第一序列号包括所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号；

详细内容可以参照 S704 的描述。

15 第二确定子单元 23042，用于根据所述 WLAN 接入设备成功发送给接收设备数据包的第一序列号、所述发送设备通过所述接收设备接收所述状态报告的周期、以及所述发送设备已向所述 WLAN 接入设备发送数据包的大小计算出所述 WLAN 接入设备发送数据包给所述接收设备的速率；

详细内容可以参照 S705 的描述。

20 第三确定子单元 23043，用于根据所述 WLAN 接入设备发送数据给所述接收设备的速率确定向所述 WLAN 接入设备发送的数据大小；

详细内容可以参照 S706 的描述。

参照图 24 所示，本发明实施例中 WLAN 接入设备的一个实施例包括：

25 确定单元 2401，用于确定丢失数据包的第一标识，所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号，所述序列号包括所述 WLAN 接入设备能够识别的序列号；

详细内容可以参照 S801 的描述。

第一发送单元 2402，用于向所述发送设备发送状态报告，所述状态报告包括所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识，以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识确定丢失数据包，

并使所述发送设备重发所述丢失数据包;

详细内容可以参照 S802 的描述。

参照图 25 所示, 本发明实施例中 WLAN 接入设备的另一实施例包括:

确定单元 2501, 用于确定丢失数据包的第一标识, 所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号, 所述序列号包括所述 WLAN 接入设备能够识别的序列号; 所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号, 所述丢失数据包的第一序列号包括所述 WLAN 接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序确认丢失的序列号; 其中, 所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号; 所述丢失数据包为所述发送设备给所述 WLAN 接入设备发送数据包时所丢失的数据包;

详细内容可以参照 S901 的描述。

第一发送单元 2502, 用于向所述发送设备发送状态报告, 所述状态报告包括所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识, 以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识确定丢失数据包, 并使所述发送设备重发所述丢失数据包;

详细内容可以参照 S902 的描述。

所述 WLAN 接入设备还包括:

第一接收单元 2503, 用于接收所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包;

详细内容可以参照 S903 的描述。

第二发送单元 2504, 用于将所述丢失数据包发送给所述接收设备;

详细内容可以参照 S904 的描述。

可选的, 所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号, 所述丢失数据包的第一序列号包括所述 WLAN 接入设备根据第一映射关系确定的序列号, 所述第一映射关系包括所述 WLAN 接入设备对从所述发送设备接收到的包含第一序列号的数据包进行解析并保存的第一序列号与数据包的映射关系; 所述丢失数据包包括所述 WLAN 接入设备向接收设备发送解析的数据包并超过预设的重传次数仍未能收到确认消息的数据包; 其中, 所述第一序列号

包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号；其中，所述丢失数据包为所述 WLAN 接入设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包；

详细内容可以参照 S1001 的描述。

5 所述 WLAN 接入设备还包括：

第二接收单元 2505，用于接收所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包；

详细内容可以参照 S1003 的描述。

第三发送单元 2506，用于将所述丢失数据包发送给所述接收设备；

10 详细内容可以参照 S1004 的描述。

参照图 26 所示，本发明实施例中 WLAN 接入设备的另一实施例包括：

确定单元 2601，用于确定丢失数据包的第一标识，所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号，所述序列号包括所述 WLAN 接入设备能够识别的序列号；所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号，所述丢失数据包的第一序列号包括所述 WLAN 接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序确认丢失的序列号；其中，所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号；所述丢失数据包为所述发送设备给所述 WLAN 接入设备发送数据包时所丢失的数据包；

20 详细内容可以参照 S1101 的描述。

第一发送单元 2602，用于向所述发送设备发送状态报告，所述状态报告包括所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识，以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识确定丢失数据包，并使所述发送设备重发所述丢失数据包；所述状态报告还包括第二标识，所述第二标识用于指示所述 WLAN 接入设备请求的数据大小以及所述 WLAN 接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号；

25 其中，所述 WLAN 接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种：

所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述 WLAN 接入

设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小；

详细内容可以参照 S1102 的描述。

所述 WLAN 接入设备还包括：

第三接收单元 2603，用于接收所述发送设备根据所述第二标识确定的向所述 WLAN 接入设备发送的新的数据包；

10 详细内容可以参照 S1105 的描述。

第四发送单元 2604，用于将所述新的数据包发送给接收设备；

详细内容可以参照 S1106 的描述。

参照图 27 所示，本发明实施例中接收设备的一个实施例包括：

15 确定单元 2701，用于确定丢失数据包的第一标识，所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的第二序列号，所述第二序列号包括所述接收设备对接收到的数据包的第二序列号进行排序确认丢失的序列号；其中，第二序列号包括发送设备与接收设备均能识别序列号；所述丢失数据包为发送设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包，或者 WLAN 接入设备给所述接收设备发送数据包时丢失的数据包；

20 详细内容可以参照 S1201 的描述。

发送单元 2702，用于向所述发送设备发送状态报告，所述状态报告包括所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数，以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数确定丢失数据包，并重发所述丢失数据包；

25 详细内容可以参照 S1202 的描述。

参照图 28 所示，本发明实施例中接收设备的另一实施例包括：

确定单元 2801，用于确定丢失数据包的第一标识，所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的第二序列号，所述第二序列号包括所述接收设备对接收到的数据包的第二序列号进行排序确认丢失的序列号；其中，第二序列号包

括发送设备与接收设备均能识别序列号；所述丢失数据包为发送设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包，或者 WLAN 接入设备给所述接收设备发送数据包时丢失的数据包；

详细内容可以参照 S1201 的描述。

- 5 发送单元 2802，用于向所述发送设备发送状态报告，所述状态报告包括所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数，以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数确定丢失数据包，并重发所述丢失数据包；

详细内容可以参照 S1202 的描述

- 10 所述接收设备还包括：

接收单元 2803，用于接收所述发送设备通过蜂窝通信链路重发包含所述第二序列号的丢失数据包；或者，

接收 WLAN 接入设备重发的包含所述第二序列号的丢失数据包；

详细内容可以参照 S1303 的描述。

- 15 参照图 29 所示，本发明实施例中接收设备的另一实施例包括：

确定单元 2901，用于确定丢失数据包的第一标识，所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的所述第二序列号，所述第二序列号包括所述接收设备对接收到的数据包的所述第二序列号进行排序确认丢失的序列号；其中，第二序列号包括发送设备与接收设备均能识别序列号；所述丢失数据包为发送设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包，或者 WLAN 接入设备给所述接收设备发送数据包时丢失的数据包；

详细内容可以参照 S1301 的描述

- 25 所述发送单元 2902 包括：发送子单元 29021，用于根据预设的周期向所述发送设备发送状态报告；所述状态报告还包括第二标识，所述第二标识包括所述接收设备接收到的数据包的所述第二序列号，以使得所述发送设备根据所述第二标识确定向 WLAN 接入设备发送数据包的量；

详细内容可以参照 S1302 的描述。

本发明实施例中通信系统的实施例包括：

如上实施例所述的任意一种发送设备、如上实施例所述的任意一种

WLAN 接入设备、以及如上所述的任意一种接收设备。

本发明实施例中通信系统的实施例包括：

如下实施例所述的任意一种发送设备、如下实施例所述的任意一种 WLAN 接入设备、以及如下所述的任意一种接收设备。

5 参照图 30 所示，本发明实施例中发送设备的一个实施例包括：

接收单元 3001，用于接收状态报告，所述状态报告包括数据包标识，所述数据包标识用于指示接收设备接收到的最大数据包的序列号；

详细内容可以参照 S1401 的描述。

10 确定单元 3002，用于根据所述数据包标识确定向 WLAN 接入设备发送的数据大小，再根据所述大小确定所述发送设备向所述 WLAN 接入设备发送数据包的数量；

详细内容可以参照 S1402 的描述。

发送单元 3003，用于根据所确定的数量向所述 WLAN 接入设备发送新的数据包；

15 详细内容可以参照 S1403 的描述。

参照图 31 所示，本发明实施例中接收设备的另一实施例包括：

20 可选的，接收单元 3101 包括：第一接收子单元 31011，用于通过 WLAN 接入设备接收所述状态报告；所述数据包标识包括所述 WLAN 接入设备请求的数据大小以及 WLAN 接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号；

其中，所述 WLAN 接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种：

25 所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小；

详细内容可以参照 S1501 的描述。

可选的, 所述接收单元 3101 包括: 第二接收子单元 31012, 用于通过接收设备接收所述状态报告; 所述数据包标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号, 其中, 第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号;

5 详细内容可以参照 S1601 的描述。

所述确定单元 3102 包括:

第一确定子单元 31021, 用于根据所述数据包的最大第二序列号确定所述 WLAN 接入设备成功发送给接收设备数据包的最大第一序列号; 其中, 第一序列号包括所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号;

10 详细内容可以参照 S1602 的描述。

第二确定子单元 31022, 用于根据所述 WLAN 接入设备成功发送给接收设备数据包的第一序列号、所述发送设备通过所述接收设备接收所述状态报告的周期、以及所述发送设备已向所述 WLAN 接入设备发送数据包的大小计算出所述 WLAN 接入设备发送数据给所述接收设备的速率;

15 详细内容可以参照 S1603 的描述。

第三确定子单元 31023, 用于根据所述 WLAN 接入设备发送数据给所述接收设备的速率确定向所述 WLAN 接入设备发送的数据包的数量。

详细内容可以参照 S1604 的描述。

20 发送单元 3103, 用于根据所确定的数量向所述 WLAN 接入设备发送新的数据包。

详细内容可以参照 S1605 的描述。

参照图 32 所示, 本发明实施例中 WLAN 接入设备的一实施例包括:

25 第一发送单元 3201, 用于向发送设备发送状态报告, 所述状态报告包括数据包标识, 所述数据包标识用于指示所述 WLAN 接入设备请求的数据大小以及 WLAN 接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号;

其中, 所述 WLAN 接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种:

所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述 WLAN 接入

设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小；以使得所述发送设备根据所述数据包标识确定向所述 WLAN 接入设备发送数据包的数量，并使所述发送设备根据所确定的数量向所述 WLAN 接入设备发送新的数据包；

详细内容可以参照 S1701 的描述。

接收单元 3202，用于所述 WLAN 接入设备接收所述发送设备根据所述数据包标识确定的向所述 WLAN 接入设备发送的新的数据包；

详细内容可以参照 S1702 的描述。

第二发送单元 3203，用于将所述新的数据包发送给接收设备；

详细内容可以参照 S1703 的描述。

本发明实施例中发送设备的一实施例包括：

发送单元，用于根据预设的周期向发送设备发送状态报告，所述状态报告包括数据包标识，所述数据包标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号，所述第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号，以使得所述发送设备根据所述数据包标识确定向 WLAN 接入设备发送数据包的数量。

详细内容可以参照 S701 的描述。

以上所有实施例中所述的发送设备可以为基站（如 eNB）、也可以为终端（如 UE）；所述的 WLAN 接入设备可以为 WLAN AC 与终端的 WLAN 模块，也可以为 WLAN AP 与终端的 WLAN 模块；所述的接收设备可以为终端（如 UE）、也可以为基站（如 eNB）。进一步地，当发送设备为基站时，接收设备为终端，WLAN 接入设备为 WLAN AC 与所述终端的 WLAN 模块，或者 WLAN 接入设备为 WLAN AP 与所述终端的 WLAN 模块；当发送设备为终端时，接收设备为基站，WLAN 接入设备为 WLAN AC 与所述终端的 WLAN 模块，或者 WLAN 接入设备为 WLAN AP 与所述终端的 WLAN 模块。具体不做限定。

图 20 至图 23 所示的实施例从功能单元的角度对发送设备的具体结构进行

了说明，以下结合图 33 所示的实施例从硬件角度对发送设备的具体结构进行说明：

如图 33 所示，该发送设备包括：发射器 3301、接收器 3302、处理器 3303 和存储器 3304。

5 可选地，发射器 3301、接收器 3302、处理器 3303 和存储器 3304 还可以通过总线（bus）方式连接，也可以通过其他直接或间接连接方式连接，本发明实施例对此不做特别限定。

10 本发明实施例涉及的发送设备可以为终端设备，也可以为基站。本发明实施例涉及的发射器以及接收器均能实现空口传输以及逻辑链路传输。本发明实施例涉及的发送设备可以具有比图 33 所示出的更多或更少的部件，可以组合两个或更多个部件，或者可以具有不同的部件配置或设置，各个部件可以在包括一个或多个信号处理和/或专用集成电路在内的硬件、软件或硬件和软件的组合实现。

15 所述接收器 3302，用于接收状态报告，所述状态报告包括丢失数据包的标识以及丢失数据包的个数；所述丢失数据包的标识包括丢失数据包的序列号，所述序列号包括无线局域网 WLAN 接入设备能够识别的序列号；

所述处理器 3303，用于根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的标识确定丢失数据包；

发射器 3301，用于重发所述丢失数据包。

20 在另一个实施例中，所述接收器 3302，还用于通过 WLAN 接入设备接收所述状态报告；所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的标识，所述丢失数据包的标识包括所述 WLAN 接入设备对接收到的数据包的标识进行排序确认丢失的数据包的序列号；其中，所述标识包括所述发送设备给所述数据包添加的所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号；所述丢失数据包为所述发送设备给所述 WLAN 接入设备发送数据包时所丢失的数据包；

25 所述发射器 3301，还用于重发所确定的包含所述标识的丢失数据包给所述 WLAN 接入设备；或者通过蜂窝通信链路发送所确定的丢失数据包给接收设备。

在另一个实施例中，所述接收器 3302，还用于通过 WLAN 接入设备接收所述状态报告；所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号，所述丢失数据包的第一序列号包括所述 WLAN 接入设备根据第一映射关系确定的序列号，所述第一映射关系包括所述 WLAN 接入设备对从所述发送设备接收到的包含第一序列号的数据包进行解析并保存的第一序列号与数据包的映射关系；所述丢失数据包包括所述 WLAN 接入设备向接收设备发送解析的数据包并超过预设重传次数仍未收到确认消息的数据包；其中，所述第一序列号包括所述发送设备给所述数据包添加的所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号；其中，所述丢失数据包为所述 WLAN 接入设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包；

所述发射器 3301，还用于重发包含所述第一序列号的丢失数据包给所述 WLAN 接入设备；或者通过蜂窝通信链路发送包含所述第二序列号的丢失数据包给接收设备，其中，所述丢失数据包的序列号还包括丢失数据包的第二序列号，所述发送设备根据预设的第一序列号与第二序列号的第二映射关系确定丢失数据包的第二序列号，第二序列号包括所述发送设备与所述接收设备均能识别的序列号。

在另一个实施例中，所述接收器 3302，还用于通过 WLAN 接入设备接收所述状态报告；所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号，所述丢失数据包的第一序列号包括所述 WLAN 接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序确认丢失的数据包的序列号；其中，所述第一序列号包括所述发送设备给所述数据包添加的所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号；所述丢失数据包为所述发送设备给所述 WLAN 接入设备发送数据包时所丢失的数据包；

所述发射器 3301，还用于重发所确定的包含所述第一序列号的丢失数据包给所述 WLAN 接入设备；或者通过蜂窝通信链路发送所确定的丢失数据包给接收设备。

在另一个实施例中，所述接收器 3302，还用于通过 WLAN 接入设备接收所述状态报告；所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第二序列号，所述丢失数据包的第二序列号包括所述 WLAN 接入设备对接收到的数据包的第二

序列号进行排序确认丢失的序列号;其中,所述第二序列号包括所述发送设备、接收设备以及 WLAN 接入设备均能识别的序列号;其中,所述丢失数据包为所述发送设备给所述 WLAN 接入设备发送数据包时所丢失的数据包;

所述发射器 3301,还用于重发所确定的包含所述第二序列号的丢失数据包给所述 WLAN 接入设备;或者通过蜂窝通信链路发送所确定的包含所述第二序列号的丢失数据包给接收设备。

在另一个实施例中,所述状态报告还包括第二标识,所述第二标识用于指示所述接收设备接收到的最大数据包的序列号;所述处理器 3303,还用于根据所述第二标识确定向所述 WLAN 接入设备发送的数据大小,再根据所述数据大小确定所述发送设备向所述 WLAN 接入设备发送数据包的数量;

所述发射器 3301,还用于根据所确定的数量向所述 WLAN 接入设备发送新的数据包。

在另一个实施例中,所述接收器 3302,还用于通过 WLAN 接入设备接收所述状态报告;所述第二标识包括所述 WLAN 接入设备请求的数据大小以及 WLAN 接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号;

在另一个实施例中,所述接收器 3302,还用于通过接收设备接收所述状态报告;所述第二标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号;其中,第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号;

所述处理器 3303,还用于根据所述数据包的最大第二序列号确定所述 WLAN 接入设备成功发送给接收设备数据包的最大第一序列号;其中,第一序列号包括所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号;

根据所述 WLAN 接入设备成功发送给接收设备数据包的第一序列号、所述发送设备通过所述接收设备接收所述状态报告的周期、以及所述发送设备已向所述 WLAN 接入设备发送数据包的大小计算出所述 WLAN 接入设备发送数据包给所述接收设备的速率;

根据所述 WLAN 接入设备发送数据给所述接收设备的速率确定向所述 WLAN 接入设备发送的数据大小。

图 24 至图 26 所示的实施例从功能模块的角度对 WLAN 接入设备的具体结构进行了说明,以下结合图 34 所示的实施例从硬件角度对 WLAN 接入设备

的具体结构进行说明：

如图 34 所示，该 WLAN 接入设备包括：发射器 3401、接收器 3402、处理器 3403 和存储器 3404。

5 可选地，发射器 3401、接收器 3402、处理器 3403 和存储器 3404 还可以通过总线方式连接，也可以通过其他直接或间接连接方式连接，本发明实施例对此不做特别限定。

10 本发明实施例涉及的 WLAN 接入设备可以具有比图 34 所示出的更多或更少的部件，可以组合两个或更多个部件，或者可以具有不同的部件配置或设置，各个部件可以在包括一个或多个信号处理和/或专用集成电路在内的硬件、软件或硬件和软件的组合实现。

处理器 3403，用于定丢失数据包的第一标识，所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号，所述序列号包括所述 WLAN 接入设备能够识别的序列号；

15 发射器 3401，用于向所述发送设备发送状态报告，所述状态报告包括所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识，以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识确定丢失数据包，并使所述发送设备重发所述丢失数据包。

20 在另一个实施例中，所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号，所述丢失数据包的第一序列号包括所述 WLAN 接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序确认丢失的序列号；其中，所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号；所述丢失数据包为所述发送设备给所述 WLAN 接入设备发送数据包时所丢失的数据包；

25 接收器 3402，用于接收所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包；

所述发射器 3401，还用于将所述丢失数据包发送给所述接收设备。

在另一个实施例中，所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号，所述丢失数据包的第一序列号包括所述 WLAN 接入设备根据第一映射关系确定的序列号，所述第一映射关系包括所述 WLAN 接入设备对从所述发送

设备接收到的包含第一序列号的数据包进行解析并保存的第一序列号与数据包的映射关系；所述丢失数据包包括所述 WLAN 接入设备向接收设备发送解析的数据包并超过预设的重传次数仍未能收到确认消息的数据包；其中，所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号；其中，所述丢失数据包为所述 WLAN 接入设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包；

所述接收器 3402，还用于接收所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包；

所述发射器 3401，还用于将所述丢失数据包发送给所述接收设备。

在另一个实施例中，所述状态报告还包括第二标识，所述第二标识用于指示所述 WLAN 接入设备请求的数据大小以及所述 WLAN 接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号；

所述接收器 3402，还用于接收所述发送设备根据所述第二标识确定的向所述 WLAN 接入设备发送的新的数据包；

所述发射器 3401，还用于将所述新的数据包发送给接收设备。

图 27 至图 29 所示的实施例从功能模块的角度对接收设备的具体结构进行了说明，以下结合图 35 所示的实施例从硬件角度对接收设备的具体结构进行说明：

如图 35 所示，该接收设备包括：发射器 3501、接收器 3502、处理器 3503 和存储器 3504。

可选地，发射器 3501、接收器 3502、处理器 3503 和存储器 3504 还可以通过总线方式连接，也可以通过其他直接或间接连接方式连接，本发明实施例对此不做特别限定。

本发明实施例涉及的接收设备可以是终端，也可以是基站，本发明实施例涉及的发射器以及接收器均能实现空口传输以及逻辑链路传输。本发明实施例涉及的接收设备具有比图 35 所示出的更多或更少的部件，可以组合两个或更多个部件，或者可以具有不同的部件配置或设置，各个部件可以在包括一个或多个信号处理和/或专用集成电路在内的硬件、软件或硬件和软件的组合实现。

处理器 3503, 用于确定丢失数据包的第一标识, 所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的第二序列号, 所述第二序列号包括所述接收设备对接收到的数据包的第二序列号进行排序确认丢失的序列号; 其中, 第二序列号包括发送设备与接收设备均能识别序列号; 所述丢失数据包为发送设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包, 或者 WLAN 接入设备给所述接收设备发送数据包时丢失的数据包;

发射器 3501, 用于向所述发送设备发送状态报告, 所述状态报告包括所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数, 以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数确定丢失数据包, 并重发所述丢失数据包。

在另一个实施例中, 接收器 3502, 用于接收所述发送设备通过蜂窝通信链路重发包含所述第二序列号的丢失数据包; 或者接收 WLAN 接入设备重发的包含所述第二序列号的丢失数据包。

在另一个实施例中, 所述发射器 3501, 还用于根据预设的周期向所述发送设备发送状态报告; 所述状态报告还包括第二标识, 所述第二标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号, 以使得所述发送设备根据所述第二标识确定向 WLAN 接入设备发送数据包的数量。

下面举例说明。在 LTE 与 WLAN 做多流汇聚的场景中, 以下行链路, 发送设备为 eNB, 接收设备为 UE, WLAN 接入设备为 WLAN AP 与 UE 的 WLAN 模块, 数据包为 PDCP PDU, 第一序列号为 Xw-U SN (Xw User plane Sequence Number, Xw 用户平面序列号), 第二序列号为 PDCP SN 为例, 参照图 36 所示, 下面做具体描述:

eNB 的 PDCP 层将上层数据封装成 PDCP PDU, 并依据网络负载、时延、信道环境等指标将所有 PDCP PDU 分为两部分。第一部分 PDCP PDU 发往下层 RLC, 经由 LTE 网络发往 UE 的 LTE 模块; 第二部分 PDCP PDU 发往 WLAN AP, 经由 WLAN 网络发往 UE 的 WLAN 模块。

eNB 为每个或者多个 PDCP PDU 分配一个连续的唯一的序列号且 WLAN AP 与 eNB 之间都能识别的序列号 Xw-U SN。eNB 将 PDCP SN 为 1、2、3、4、5、6、7、8 的 PDCP PDU 发往 UE, 其中, eNB 将 PDCP SN 为 1、2、5、6

的 PDCP PDU 通过 LTE 链路的方式直接发送给 UE; eNB 为 PDCP SN 为 3、4、7、8 的 PDCP PDU 分配 Xw-U SN 1、2、3、4, 并发往 AP。Xw-U 包达到 AP 后存储在 AP 的缓存中, AP 每次从缓存中取出一个 Xw-U 包, 解出 PDCP PDU, 然后遵循 802.11 协议规定, 向 UE 发送 PDCP PDU。在 AP 向 UE 发送 PDCP PDU 的过程中, PDCP PDU7 在发送过程中丢失, 即 AP 针对 PDCP PDU7 的重传次数达到最大重传次数之后, 仍然没有收到 UE 发送的确认 ACK, 则 AP 将该 PDCP PDU7 丢弃。

由于 AP 保留了 PDCP PDU 与 Xw-U 包的解析后映射关系, 即 AP 能够知道 PDCP PDU7 对应于 Xw-U SN 为 3 的 Xw-U 包, 因此 AP 在将 PDCP PDU7 丢弃的同时/之后, 可以告知 eNB, 请求 eNB 重传 Xw-U SN 为 3 的 Xw-U 包。AP 收到该重传 Xw-U 包之后, 可以优先考虑发送该 Xw-U 包对应的 PDCP PDU。

AP 还可以向 eNB 反馈相应指示, 反馈的指示包括 D (Desired, 请求) 和 SNmax (Sequence Number max, 最大序列号)。SNmax 表示 AP 确认成功传输给 UE 的最大的 Xw-U SN; D 表示 AP 请求的数据大小;

eNB 收到指示, 首先依据 SNmax 去做一些动作。这动作可以是删除之前缓存下来的 Xw-U 包, 或者清除相应的 PDCP PDU 和保存的 Xw-U 与 PDCP SN 的映射关系。然后依据 D 去决定向 AP 分发多少 PDCP PDU。

具体的, eNB 能够知道已经分发给 AP, 但还没收到确认的数据大小, eNB 根据 AP 请求的数据大小以及 eNB 已经发送给 AP, 但还没收到确认的数据大小确定 eNB 需要新分发给 AP 的数据大小, 然后依据该需要新分发给 AP 的数据大小确定相应数量的 PDCP PDU, 所确定的 PDCP PDU 分发往 AP。

可以理解, 本发明实施例所述的发射器和接收器可以是独立的两个装置, 也可以是一个具有发射器及接收器功能的装置, 例如收发器。

可以理解, 本发明实施例中出现的第一、第二之类的描述, 仅是为了区分不同的对象, 不表示对所描述的对象执行次序或者优劣或者数量的限制, 不能构成对本发明实施例的任何限定。

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, 上述描述的设备 and 模块的具体工作过程, 可以参考前述方法实施例中的对应过程描述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的设备和方法，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，所述模块的划分，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，例如多个模块或组件可以结合或者可以集成到另一个设备中，或一些特征可以忽略，或不执行。

另外，在本发明各个实施例中的各功能模块可以集成在一个处理模块中，可以是各个模块单独物理存在，也可以两个或两个以上模块集成在一个模块中。

本领域普通技术人员可以理解实施上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成，也可以通过程序来指令相关的硬件完成，所述的程序可以存储于一种计算机可读介质中，上述提到的存储介质可以是只读存储器，磁盘或光盘等。

以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

权 利 要 求

1、一种数据传输的方法，其特征在于，应用于无线蜂窝通信链路与无线局域网通信链路融合的多流汇聚 MSA 网络构架中，所述方法包括：

5 发送设备接收状态报告，所述状态报告包括丢失数据包的第一标识以及丢失数据包的个数；所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号，所述序列号包括无线局域网 WLAN 接入设备能够识别的序列号；

所述发送设备根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一标识确定丢失数据包；

所述发送设备重发所述丢失数据包。

10 2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述发送设备接收状态报告包括：所述发送设备通过 WLAN 接入设备接收所述状态报告；所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号，所述丢失数据包的第一序列号包括所述 WLAN 接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序确认丢失的数据包的序列号；其中，所述第一序列号包括所述发送设备给所述数据包添加的所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号；所述丢失数据包为所述发送设备给所述 WLAN 接入设备发送数据包时所丢失的数据包；

所述发送设备重发所述丢失数据包包括：

所述发送设备重发所确定的包含所述第一序列号的丢失数据包给所述 WLAN 接入设备；或者，

20 所述发送设备通过蜂窝通信链路发送所确定的丢失数据包给接收设备。

25 3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述发送设备接收状态报告包括：所述发送设备通过 WLAN 接入设备接收所述状态报告；所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号，所述丢失数据包的第一序列号包括所述 WLAN 接入设备根据第一映射关系确定的序列号，所述第一映射关系包括所述 WLAN 接入设备对从所述发送设备接收到的包含第一序列号的数据包进行解析并保存的第一序列号与数据包的映射关系；所述丢失数据包包括所述 WLAN 接入设备向接收设备发送解析的数据包并超过预设重传次数仍未收到确认消息的数据包；其中，所述第一序列号包括所述发送设备给所述数据包添加的所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号；其中，所述

丢失数据包为所述 WLAN 接入设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包；

所述发送设备重发所述丢失数据包包括：

所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包给所述 WLAN 接入设备；或者，

所述丢失数据包的序列号还包括丢失数据包的所述第二序列号，所述发送设备根据预设的第一序列号与第二序列号的第二映射关系确定丢失数据包的所述第二序列号，第二序列号包括所述发送设备与所述接收设备均能识别的序列号，所述发送设备通过蜂窝通信链路发送包含所述第二序列号的丢失数据包给接收设备。

4、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述发送设备接收状态报告包括：所述发送设备通过接收设备接收所述状态报告；所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的所述第二序列号，所述丢失数据包的所述第二序列号包括所述接收设备对接收到的数据包的所述第二序列号进行排序确认丢失的序列号；其中，所述第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号，所述丢失数据包为所述发送设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包，或者所述 WLAN 接入设备给所述接收设备发送数据包时丢失的数据包；

所述发送设备重发所述丢失数据包包括：

所述发送设备通过蜂窝通信链路重发包含所述第二序列号的丢失数据包给所述接收设备；或者，

所述丢失数据包的序列号还包括丢失数据包的第一序列号，所述发送设备根据的第一序列号与第二序列号的第二映射关系确定丢失数据包的第一序列号，其中，第一序列号包括所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号；所述发送设备发送包含所述第一序列号的丢失数据包给所述 WLAN 接入设备。

5、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述发送设备接收状态报告包括：所述发送设备通过 WLAN 接入设备接收所述状态报告；所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的所述第二序列号，所述丢失数据包的所述第二序列号包括所述 WLAN 接入设备对接收到的数据包的所述第二序列号进行排序确认丢失的

序列号；其中，所述第二序列号包括所述发送设备、接收设备以及 WLAN 接入设备均能识别的序列号；其中，所述丢失数据包为所述发送设备给所述 WLAN 接入设备发送数据包时所丢失的数据包；

所述发送设备重发所述丢失数据包包括：

- 5 所述发送设备重发所确定的包含所述第二序列号的丢失数据包给所述 WLAN 接入设备；或者，

所述发送设备通过蜂窝通信链路发送所确定的包含所述第二序列号的丢失数据包给接收设备。

- 6、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述状态报告还包括第二标识，所述第二标识用于指示所述接收设备接收到的最大数据包的序列号；

所述方法还包括：

所述发送设备根据所述第二标识确定向所述 WLAN 接入设备发送的数据大小，再根据所述数据大小确定所述发送设备向所述 WLAN 接入设备发送数据包的数量；

- 15 所述发送设备根据所确定的数量向所述 WLAN 接入设备发送新的数据包。

- 7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述发送设备接收状态报告包括：所述发送设备通过 WLAN 接入设备接收所述状态报告；所述第二标识包括所述 WLAN 接入设备请求的数据大小以及 WLAN 接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号；

其中，所述 WLAN 接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种：

- 所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小。

- 8、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述发送设备接收状态报

告包括：所述发送设备通过接收设备接收所述状态报告；所述第二标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号；其中，第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号；

5 所述发送设备根据所述第二标识确定向所述 WLAN 接入设备发送的数据大小包括：

所述发送设备根据所述数据包的最大第二序列号确定所述 WLAN 接入设备成功发送给接收设备数据包的最大第一序列号；其中，第一序列号包括所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号；

10 所述发送设备根据所述 WLAN 接入设备成功发送给接收设备数据包的第一序列号、所述发送设备通过所述接收设备接收所述状态报告的周期、以及所述发送设备已向所述 WLAN 接入设备发送数据包的大小计算出所述 WLAN 接入设备发送数据包给所述接收设备的速率；

所述发送设备根据所述 WLAN 接入设备发送数据给所述接收设备的速率确定向所述 WLAN 接入设备发送的数据大小。

15 9、一种数据传输的方法，其特征在于，应用于无线蜂窝通信链路与无线局域网通信链路融合的多流汇聚 MSA 网络构架中，包括：

WLAN 接入设备确定丢失数据包的第一标识，所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号，所述序列号包括所述 WLAN 接入设备能够识别的序列号；

20 所述 WLAN 接入设备向所述发送设备发送状态报告，所述状态报告包括所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识，以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识确定丢失数据包，并使所述发送设备重发所述丢失数据包。

25 10、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号，所述丢失数据包的第一序列号包括所述 WLAN 接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序确认丢失的序列号；其中，所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号；所述丢失数据包为所述发送设备给所述 WLAN 接入设备发送数据包时所丢失的数据包；

所述方法还包括:

所述 WLAN 接入设备接收所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包;

所述 WLAN 接入设备将所述丢失数据包发送给所述接收设备。

- 5 11、根据权利要求 9 所述的方法,其特征在于,所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述 WLAN 接入设备根据第一映射关系确定的序列号,所述第一映射关系包括所述 WLAN 接入设备对从所述发送设备接收到的包含第一序列号的数据包进行解析并保存的第一序列号与数据包的映射关系;所述丢失数据包包括所述
- 10 WLAN 接入设备向接收设备发送解析的数据包并超过预设的重传次数仍未能收到确认消息的数据包;其中,所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号;其中,所述丢失数据包为所述 WLAN 接入设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包;

所述方法还包括:

- 15 所述 WLAN 接入设备接收所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包;

所述 WLAN 接入设备将所述丢失数据包发送给所述接收设备。

- 12、根据权利要求 9 至 11 其中任意一项所述的方法,其特征在于,所述状态报告还包括第二标识,所述第二标识用于指示所述 WLAN 接入设备请求
- 20 的数据大小以及所述 WLAN 接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号;

其中,所述 WLAN 接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种:

- 所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小;
- 25

所述 WLAN 接入设备接收所述发送设备根据所述第二标识确定的向所述 WLAN 接入设备发送的新的数据包;

所述 WLAN 接入设备将所述新的数据包发送给接收设备。

13、一种数据传输的方法,其特征在于,应用于无线蜂窝通信链路与无线局域网通信链路融合的多流汇聚 MSA 网络构架中,包括:

接收设备确定丢失数据包的第一标识,所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的第二序列号,所述第二序列号包括所述接收设备对接收到的数据包的第二序列号进行排序确认丢失的序列号;其中,第二序列号包括发送设备与接收设备均能识别序列号;所述丢失数据包为发送设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包,或者 WLAN 接入设备给所述接收设备发送数据包时丢失的数据包;

所述接收设备向所述发送设备发送状态报告,所述状态报告包括所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数,以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数确定丢失数据包,并重发所述丢失数据包。

14、根据权利要求 13 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述接收设备接收所述发送设备通过蜂窝通信链路重发包含所述第二序列号的丢失数据包;或者,

所述接收设备接收 WLAN 接入设备重发的包含所述第二序列号的丢失数据包。

15、根据权利要求 13 或 14 所述的方法,其特征在于,所述接收设备根据预设的周期向所述发送设备发送状态报告;

所述状态报告还包括第二标识,所述第二标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号,以使得所述发送设备根据所述第二标识确定向 WLAN 接入设备发送数据包的数量。

16、一种数据传输的方法,其特征在于,应用于无线蜂窝通信链路与无线局域网通信链路融合的多流汇聚 MSA 网络构架中,包括:

发送设备接收状态报告,所述状态报告包括数据包标识,所述数据包标识用于指示接收设备接收到的最大数据包的序列号;

所述发送设备根据所述数据包标识确定向 WLAN 接入设备发送的数据大小，再根据所述大小确定所述发送设备向所述 WLAN 接入设备发送数据包的数量；

所述发送设备根据所确定的数量向所述 WLAN 接入设备发送新的数据包。

17、根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，所述发送设备接收状态报告包括：所述发送设备通过 WLAN 接入设备接收所述状态报告；所述数据包标识包括所述 WLAN 接入设备请求的数据大小以及 WLAN 接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号；

10 其中，所述 WLAN 接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种：

所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小。

18、根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，所述发送设备接收状态报告包括：所述发送设备通过接收设备接收所述状态报告；所述数据包标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号，其中，第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号；

所述发送设备根据所述数据包标识确定向 WLAN 接入设备发送数据包大小包括：

所述发送设备根据所述数据包的最大第二序列号确定所述 WLAN 接入设备成功发送给接收设备数据包的最大第一序列号；其中，第一序列号包括所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号；

所述发送设备根据所述 WLAN 接入设备成功发送给接收设备数据包的第一序列号、所述发送设备通过所述接收设备接收所述状态报告的周期、以及所述发送设备已向所述 WLAN 接入设备发送数据包的大小计算出所述 WLAN 接

入设备发送数据给所述接收设备的速率；

所述发送设备根据所述 WLAN 接入设备发送数据给所述接收设备的速率确定能够向所述 WLAN 接入设备发送的数据大小。

19、一种数据传输的方法，其特征在于，应用于无线蜂窝通信链路与无线局域网通信链路融合的多流汇聚 MSA 网络构架中，包括：

WLAN 接入设备向发送设备发送状态报告，所述状态报告包括数据包标识，所述数据包标识用于指示所述 WLAN 接入设备请求的数据大小以及 WLAN 接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号；

其中，所述 WLAN 接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种：

10 所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小；以使得所述发送设备根据所述数据包标识确定向所述 WLAN 接入设备发送数据包的数量，并使所述发送设备根据所确定的数量向所述 WLAN 接入设备发送新的数据包；

20 所述 WLAN 接入设备接收所述发送设备根据根据所述数据包标识确定的向所述 WLAN 接入设备发送的新的数据包；

所述 WLAN 接入设备将所述新的数据包发送给接收设备。

20、一种数据传输的方法，其特征在于，应用于无线蜂窝通信链路与无线局域网通信链路融合的多流汇聚 MSA 网络构架中，包括：

25 接收设备根据预设的周期向发送设备发送状态报告，所述状态报告包括数据包标识，所述数据包标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号，所述第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号，以使得所述发送设备根据所述数据包标识确定向 WLAN 接入设备发送数据包的数量。

21、一种发送设备，其特征在于，应用于无线蜂窝通信链路与无线局域网

通信链路融合的多流汇聚 MSA 网络构架中, 所述发送设备包括:

接收单元, 用于接收状态报告, 所述状态报告包括丢失数据包的第一标识以及丢失数据包的个数; 所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号, 所述序列号包括无线局域网 WLAN 接入设备能够识别的序列号;

- 5 第一确定单元, 用于根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一标识确定丢失数据包;

重发单元, 用于重发所述丢失数据包。

- 22、根据权利要求 21 所述的发送设备, 其特征在于, 所述接收单元包括:
10 第一接收子单元, 用于通过 WLAN 接入设备接收所述状态报告; 所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号, 所述丢失数据包的第一序列号包括所述 WLAN 接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序确认丢失的数据包的序列号; 其中, 所述第一序列号包括所述发送设备给所述数据包添加的所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号; 所述丢失数据包为所述发送设备给所述 WLAN 接入设备发送数据包时所丢失的数据包;

- 15 所述重发单元包括:

第一重发子单元, 用于重发所确定的包含所述第一序列号的丢失数据包给所述 WLAN 接入设备; 或者,

通过蜂窝通信链路发送所确定的丢失数据包给接收设备。

- 23、根据权利要求 21 所述的发送设备, 其特征在于, 所述接收单元包括:
20 第二接收子单元, 用于通过 WLAN 接入设备接收所述状态报告; 所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号, 所述丢失数据包的第一序列号包括所述 WLAN 接入设备根据第一映射关系确定的序列号, 所述第一映射关系包括所述 WLAN 接入设备对从所述发送设备接收到的包含第一序列号的数据包进行解析并保存的第一序列号与数据包的映射关系; 所述丢失数据包包括所
25 述 WLAN 接入设备向接收设备发送解析的数据包并超过预设重传次数仍未收到确认消息的数据包; 其中, 所述第一序列号包括所述发送设备给所述数据包添加的所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号; 其中, 所述丢失数据包为所述 WLAN 接入设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包;

所述重发单元包括:

第二重发子单元, 用于重发包含所述第一序列号的丢失数据包给所述 WLAN 接入设备; 或者,

5 通过蜂窝通信链路发送包含所述第二序列号的丢失数据包给接收设备, 其中, 所述丢失数据包的序列号还包括丢失数据包的第三序列号, 所述发送设备根据预设的第一序列号与第二序列号的第二映射关系确定丢失数据包的第三序列号, 第三序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号。

24、根据权利要求 21 所述的发送设备, 其特征在于, 所述接收单元包括: 第三接收子单元, 用于通过接收设备接收所述状态报告; 所述丢失数据包的序
10 列号包括丢失数据包的第三序列号, 所述丢失数据包的第三序列号包括所述接收设备对接收到的数据包的第三序列号进行排序确认丢失的序列号; 其中, 所述第三序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号, 所述丢失数据包为所述发送设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包, 或者所述 WLAN 接入设备给所述接收设备发送数据包时丢失的数据包;

15 所述重发单元包括:

第三重发子单元, 用于通过蜂窝通信链路重发包含所述第三序列号的丢失数据包给所述接收设备; 或者,

发送包含所述第一序列号的丢失数据包给所述 WLAN 接入设备, 其中, 所述丢失数据包的序列号还包括丢失数据包的第三序列号, 所述发送设备根据
20 的第一序列号与第三序列号的第二映射关系确定丢失数据包的第三序列号, 其中, 第三序列号包括所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号。

25、根据权利要求 21 所述的发送设备, 其特征在于, 所述接收单元包括: 第四接收子单元, 用于通过 WLAN 接入设备接收所述状态报告; 所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第三序列号, 所述丢失数据包的第三序列号包
25 括所述 WLAN 接入设备对接收到的数据包的第三序列号进行排序确认丢失的序列号; 其中, 所述第三序列号包括所述发送设备、接收设备以及 WLAN 接入设备均能识别的序列号; 其中, 所述丢失数据包为所述发送设备给所述 WLAN 接入设备发送数据包时所丢失的数据包;

所述重发单元包括:

第四重发子单元,用于重发所确定的包含所述第二序列号的丢失数据包给所述 WLAN 接入设备;或者,

通过蜂窝通信链路发送所确定的包含所述第二序列号的丢失数据包给接收设备。

- 5 26、根据权利要求 21 所述的发送设备,其特征在于,所述状态报告还包括第二标识,所述第二标识用于指示所述接收设备接收到的最大数据包的序列号;

所述发送设备还包括:

- 10 第二确定单元,用于根据所述第二标识确定向所述 WLAN 接入设备发送的数据大小,再根据所述数据大小确定所述发送设备向所述 WLAN 接入设备发送数据包的数量;

发送单元,用于根据所确定的数量向所述 WLAN 接入设备发送新的数据包。

- 15 27、根据权利要求 26 所述的发送设备,其特征在于,所述接收单元包括:第五接收子单元,用于通过 WLAN 接入设备接收所述状态报告;所述第二标识包括所述 WLAN 接入设备请求的数据大小以及 WLAN 接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号;

其中,所述 WLAN 接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种:

- 20 所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小。
- 25

28、根据权利要求 26 所述的发送设备,其特征在于,所述接收单元包括:第六接收子单元,用于通过接收设备接收所述状态报告;所述第二标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号;其中,第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号;

所述第二确定单元包括:

第一确定子单元, 用于根据所述数据包的最大第二序列号确定所述 WLAN 接入设备成功发送给接收设备数据包的最大第一序列号; 其中, 第一序列号包括所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号;

5 第二确定子单元, 用于根据所述 WLAN 接入设备成功发送给接收设备数据包的第一序列号、所述发送设备通过所述接收设备接收所述状态报告的周期、以及所述发送设备已向所述 WLAN 接入设备发送数据包的大小计算出所述 WLAN 接入设备发送数据包给所述接收设备的速率;

10 第三确定子单元, 用于根据所述 WLAN 接入设备发送数据给所述接收设备的速率确定向所述 WLAN 接入设备发送的数据大小。

29、一种 WLAN 接入设备, 其特征在于, 应用于无线蜂窝通信链路与无线局域网通信链路融合的多流汇聚 MSA 网络构架中, 包括:

15 确定单元, 用于确定丢失数据包的第一标识, 所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号, 所述序列号包括所述 WLAN 接入设备能够识别的序列号;

第一发送单元, 用于向所述发送设备发送状态报告, 所述状态报告包括所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识, 以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识确定丢失数据包, 并使所述发送设备重发所述丢失数据包。

20 30、根据权利要求 29 所述的 WLAN 接入设备, 其特征在于, 所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号, 所述丢失数据包的第一序列号包括所述 WLAN 接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序确认丢失的序列号; 其中, 所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号; 所述丢失数据包为所述发送设备给
25 所述 WLAN 接入设备发送数据包时所丢失的数据包;

所述 WLAN 接入设备还包括:

第一接收单元, 用于接收所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包;

第二发送单元, 用于将所述丢失数据包发送给所述接收设备。

31、根据权利要求 29 所述的 WLAN 接入设备，其特征在于，所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号，所述丢失数据包的第一序列号包括所述 WLAN 接入设备根据第一映射关系确定的序列号，所述第一映射关系包括所述 WLAN 接入设备对从所述发送设备接收到的包含第一序列号的数据包进行解析并保存的第一序列号与数据包的映射关系；所述丢失数据包包括所述 WLAN 接入设备向接收设备发送解析的数据包并超过预设的重传次数仍未能收到确认消息的数据包；其中，所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号；其中，所述丢失数据包为所述 WLAN 接入设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包；

所述 WLAN 接入设备还包括：

第二接收单元，用于接收所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包；

第三发送单元，用于将所述丢失数据包发送给所述接收设备。

32、根据权利要求 29 至 31 其中任意一项所述的 WLAN 接入设备，其特征在于，所述状态报告还包括第二标识，所述第二标识用于指示所述 WLAN 接入设备请求的数据大小以及所述 WLAN 接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号；

其中，所述 WLAN 接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种：

所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小；

所述 WLAN 接入设备还包括：

第三接收单元，用于接收所述发送设备根据所述第二标识确定的向所述 WLAN 接入设备发送的新的数据包；

第四发送单元，用于将所述新的数据包发送给接收设备。

33、一种接收设备，其特征在于，应用于无线蜂窝通信链路与无线局域网通信链路融合的多流汇聚 MSA 网络构架中，包括：

确定单元，用于确定丢失数据包的第一标识，所述丢失数据包的第一标识
5 包括丢失数据包的第二序列号，所述第二序列号包括所述接收设备对接收到的数据包的第二序列号进行排序确认丢失的序列号；其中，第二序列号包括发送设备与接收设备均能识别序列号；所述丢失数据包为发送设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包，或者 WLAN 接入设备给所述接收设备发送数据包时丢失的数据包；

10 发送单元，用于向所述发送设备发送状态报告，所述状态报告包括所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数，以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数确定丢失数据包，并重发所述丢失数据包。

15 34、根据权利要求 33 所述的接收设备，其特征在于，所述接收设备还包括：

接收单元，用于接收所述发送设备通过蜂窝通信链路重发包含所述第二序列号的丢失数据包；或者，

接收 WLAN 接入设备重发的包含所述第二序列号的丢失数据包。

20 35、根据权利要求 33 或 34 所述的接收设备，其特征在于，所述发送单元包括：发送子单元，用于根据预设的周期向所述发送设备发送状态报告；所述状态报告还包括第二标识，所述第二标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号，以使得所述发送设备根据所述第二标识确定向 WLAN 接入设备发送数据包的数量。

25 36、一种发送设备，其特征在于，应用于无线蜂窝通信链路与无线局域网通信链路融合的多流汇聚 MSA 网络构架中，包括：

接收单元，用于接收状态报告，所述状态报告包括数据包标识，所述数据包标识用于指示接收设备接收到的最大数据包的序列号；

确定单元，用于根据所述数据包标识确定向 WLAN 接入设备发送的数据包大小，再根据所述大小确定所述发送设备向所述 WLAN 接入设备发送数据包

的数量;

发送单元, 用于根据所确定的数量向所述 WLAN 接入设备发送新的数据包。

37、根据权利要求 36 所述的发送设备, 其特征在于, 所述接收单元包括:

- 5 第一接收子单元, 用于通过 WLAN 接入设备接收所述状态报告; 所述数据包标识包括所述 WLAN 接入设备请求的数据大小以及 WLAN 接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号;

其中, 所述 WLAN 接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种:

- 10 所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小。

38、根据权利要求 36 所述的发送设备, 其特征在于, 所述接收单元包括:

第二接收子单元, 用于通过接收设备接收所述状态报告; 所述数据包标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大的第二序列号, 其中, 第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号;

- 20 所述确定单元包括:

第一确定子单元, 用于根据所述数据包的最大第二序列号确定所述 WLAN 接入设备成功发送给接收设备数据包的最大第一序列号; 其中, 第一序列号包括所述发送设备与所述 WLAN 接入设备均能识别的序列号;

- 25 第二确定子单元, 用于根据所述 WLAN 接入设备成功发送给接收设备数据包的第一序列号、所述发送设备通过所述接收设备接收所述状态报告的周期、以及所述发送设备已向所述 WLAN 接入设备发送数据包的大小计算出所述 WLAN 接入设备发送数据给所述接收设备的速率;

第三确定子单元, 用于根据所述 WLAN 接入设备发送数据给所述接收设备的速率确定向所述 WLAN 接入设备发送的数据大小。

39、一种 WLAN 接入设备，其特征在于，应用于无线蜂窝通信链路与无线局域网通信链路融合的多流汇聚 MSA 网络构架中，包括：

第一发送单元，用于向发送设备发送状态报告，所述状态报告包括数据包标识，所述数据包标识用于指示所述 WLAN 接入设备请求的数据大小以及
5 WLAN 接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号；

其中，所述 WLAN 接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种：

所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述 WLAN 接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述 WLAN 接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小；以使得所述发送设备根据所述数据包标识确定向所述 WLAN 接入设备发送数据包的数量，并使所述发送设备根据所确定的数量向所述 WLAN 接入设备发送新的数据包；
15 接入设备发送新的数据包；

接收单元，用于所述 WLAN 接入设备接收所述发送设备根据所述数据包标识确定的向所述 WLAN 接入设备发送的新的数据包；

第二发送单元，用于将所述新的数据包发送给接收设备。

40、一种接收设备，其特征在于，应用于无线蜂窝通信链路与无线局域网通信链路融合的多流汇聚 MSA 网络构架中，包括：
20 通信链路融合的多流汇聚 MSA 网络构架中，包括：

发送单元，用于根据预设的周期向发送设备发送状态报告，所述状态报告包括数据包标识，所述数据包标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号，所述第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号，以使得所述发送设备根据所述数据包标识确定向 WLAN 接入设备发送数据包的数量。
25 的数量。

41、一种通信系统，其特征在于，应用于无线蜂窝通信链路与无线局域网通信链路融合的多流汇聚 MSA 网络构架中，包括：

如权利要求 21 至 28 所述的任意一种发送设备、如权利要求 29 至 32 所述的任意一种 WLAN 接入设备、以及如权利要求 33 至 35 所述的任意一种接收

设备。

42、一种通信系统，其特征在于，应用于无线蜂窝通信链路与无线局域网通信链路融合的多流汇聚 MSA 网络构架中，包括：

如权利要求 36 至 38 所述的任意一种发送设备、如权利要求 39 所述的
5 WLAN 接入设备、以及如权利要求 40 所述的接收设备。

— 1/19 —

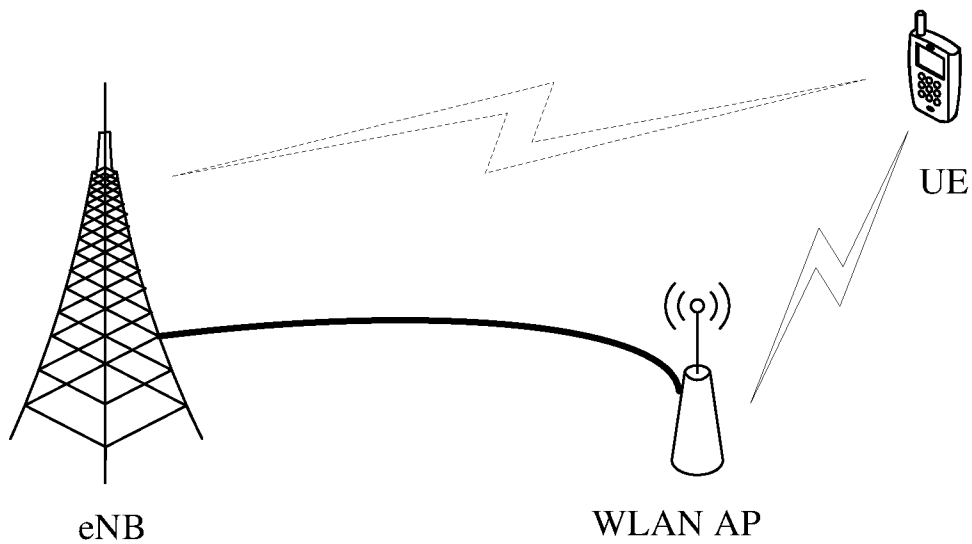


图 1

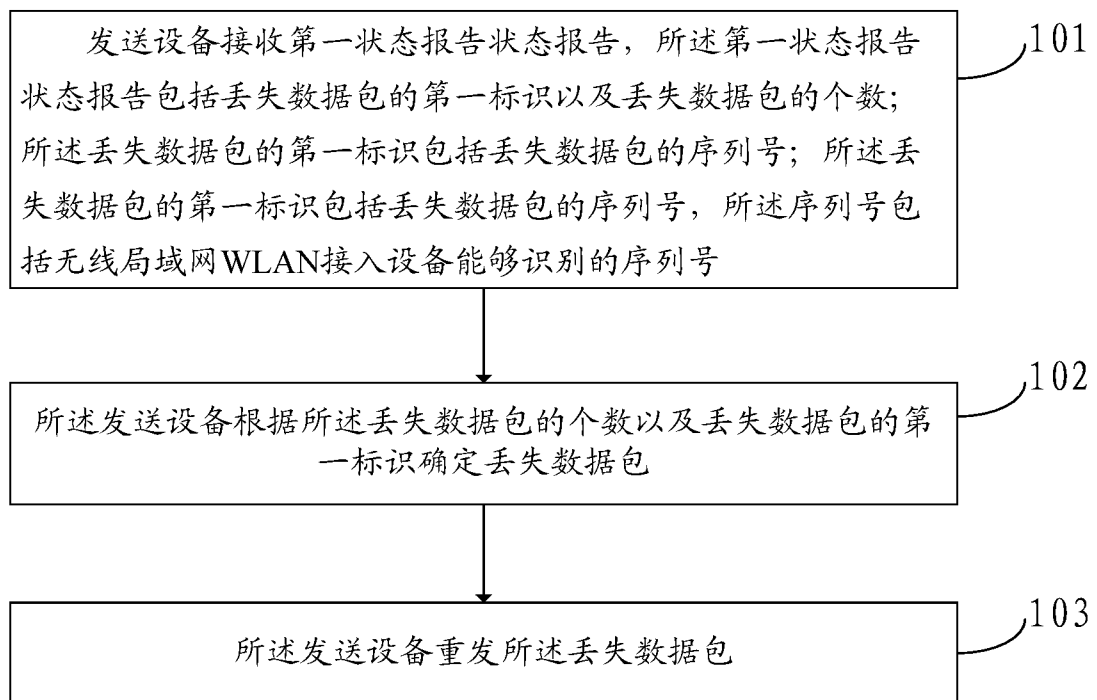


图 2

-2/19-

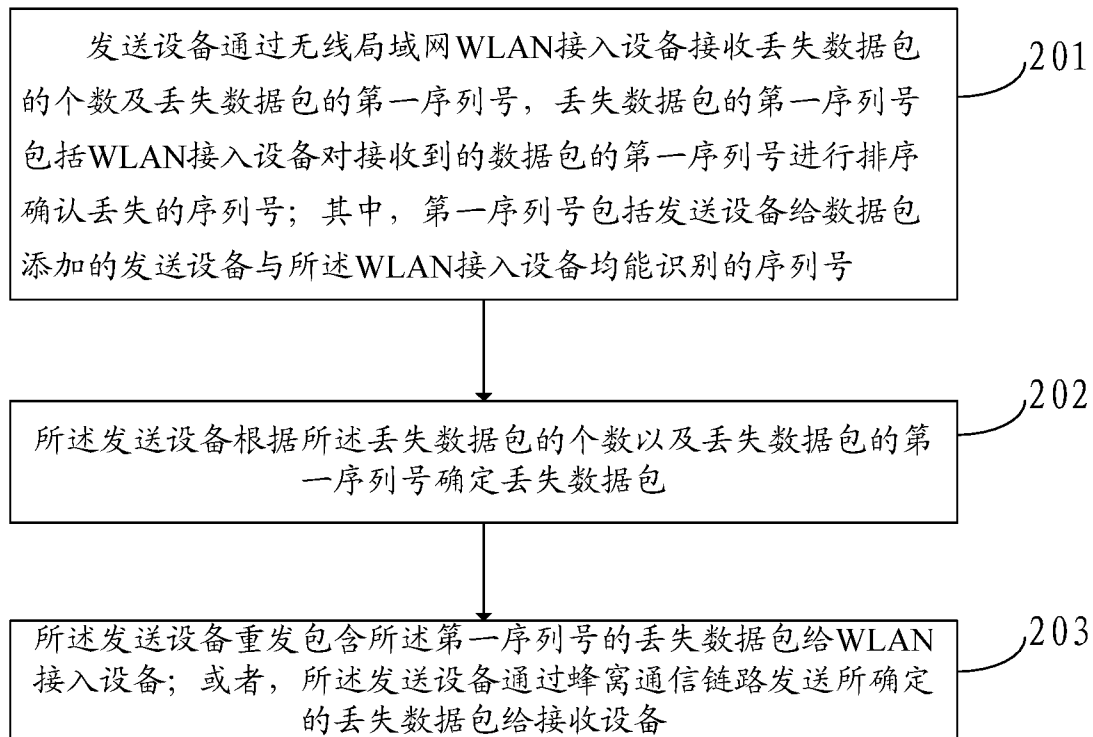


图 3

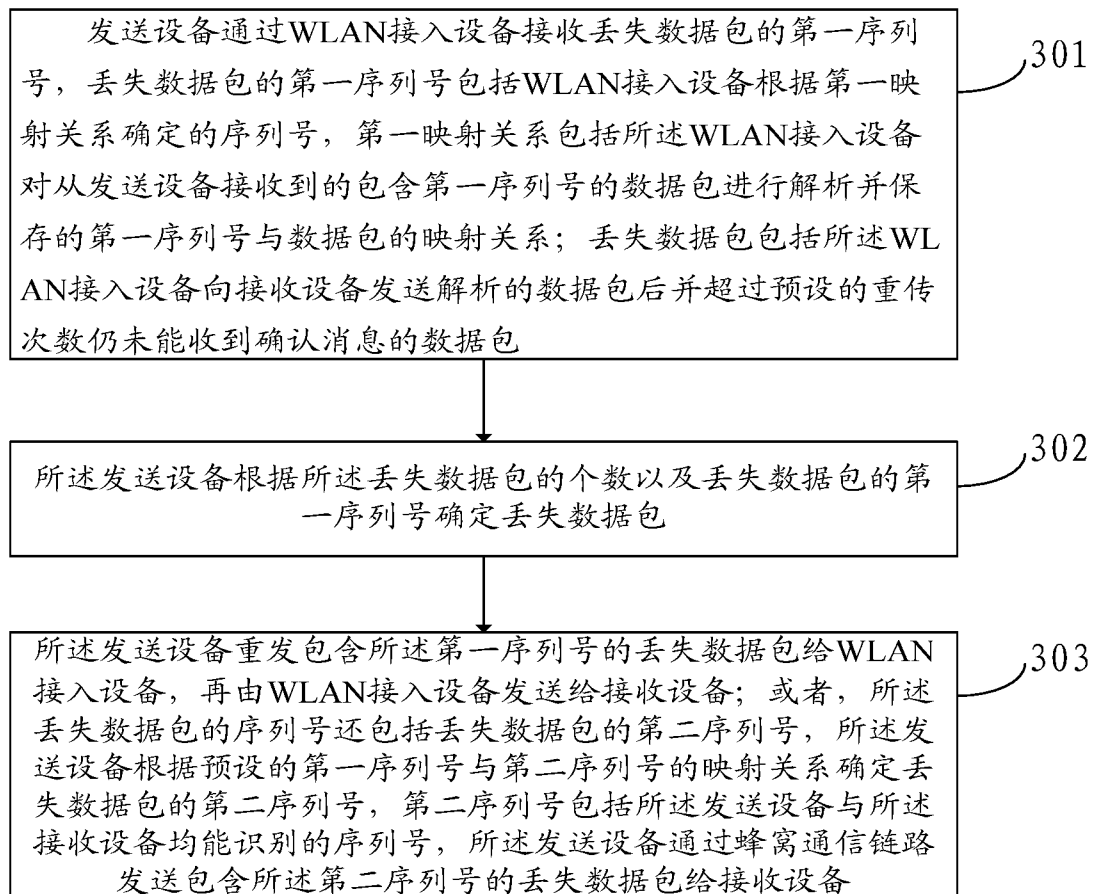


图 4

—3/19—

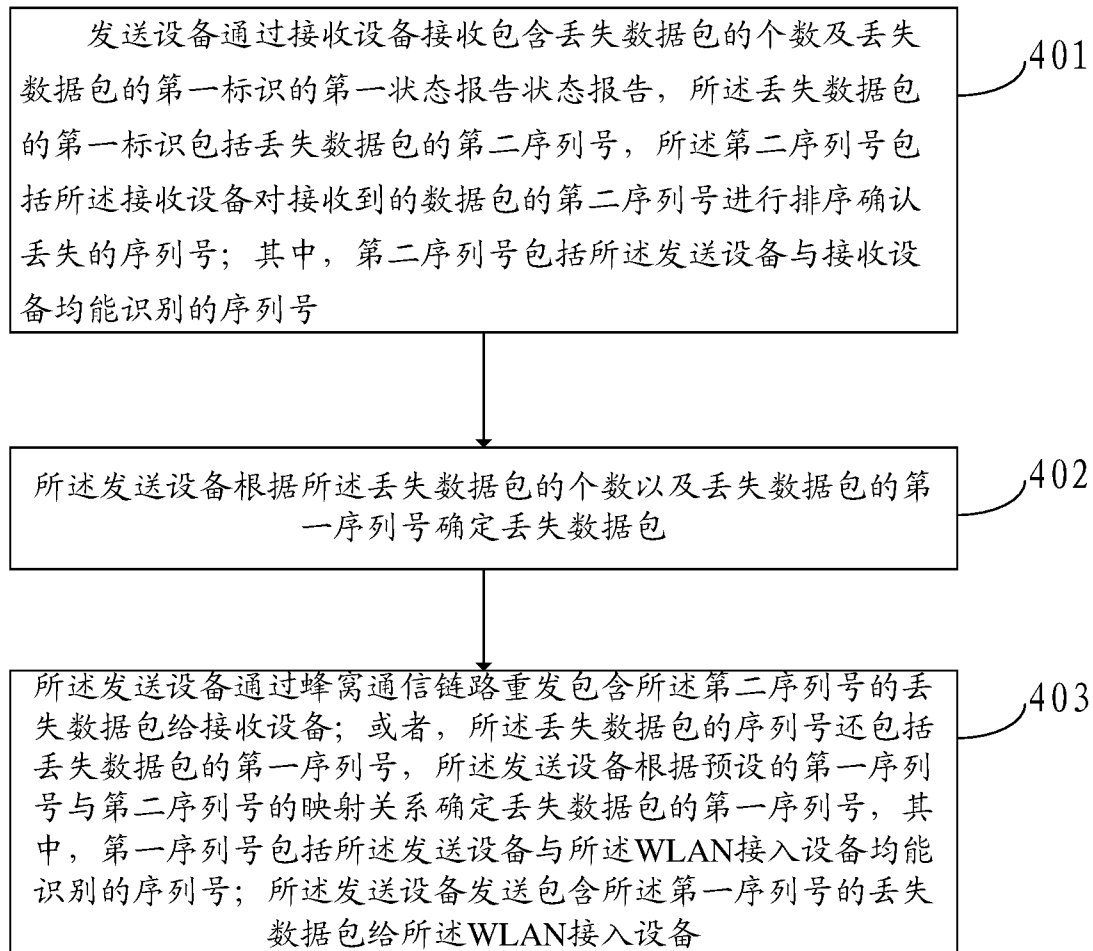


图 5

—4/19—

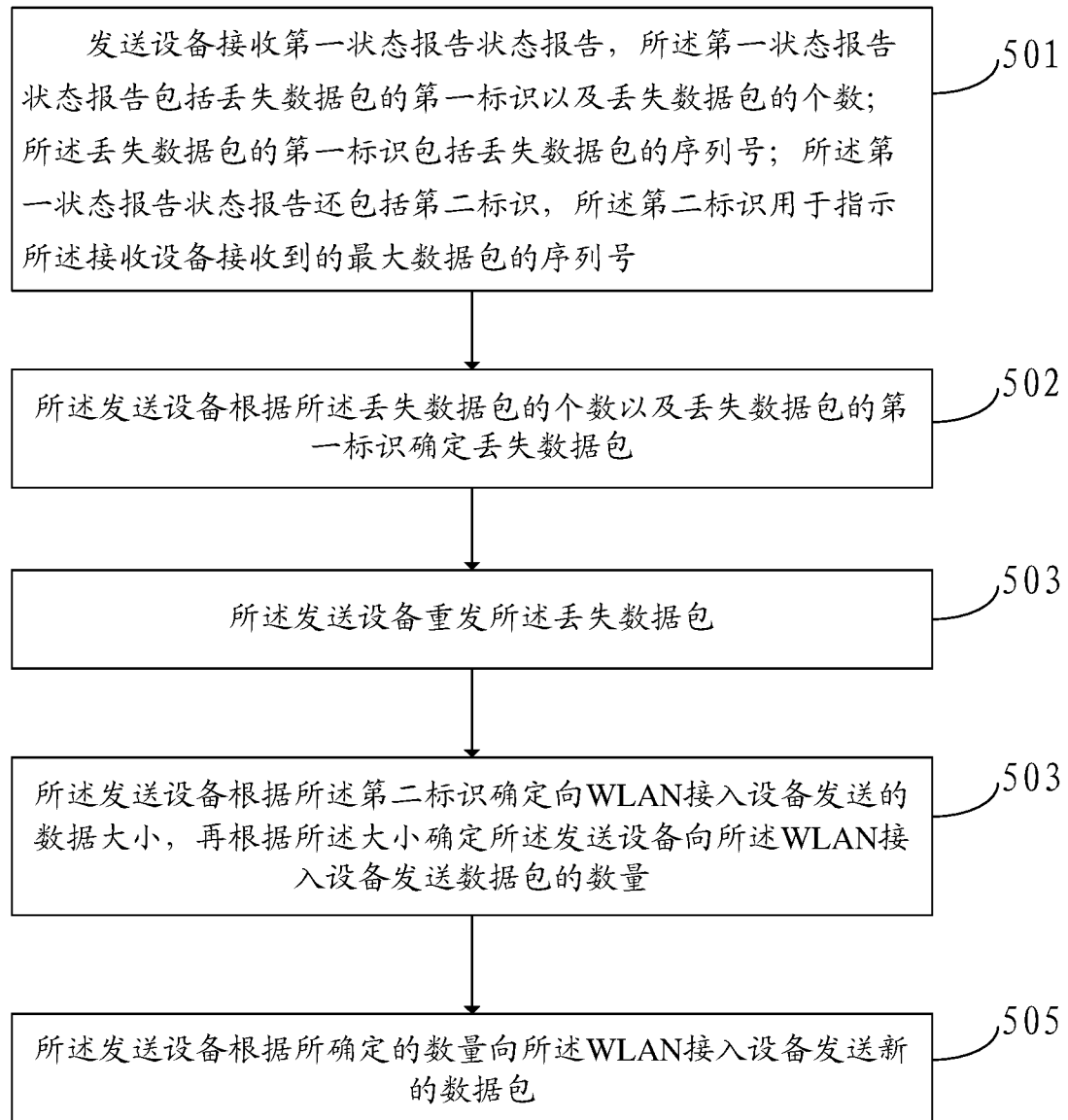


图 6

—5/19—

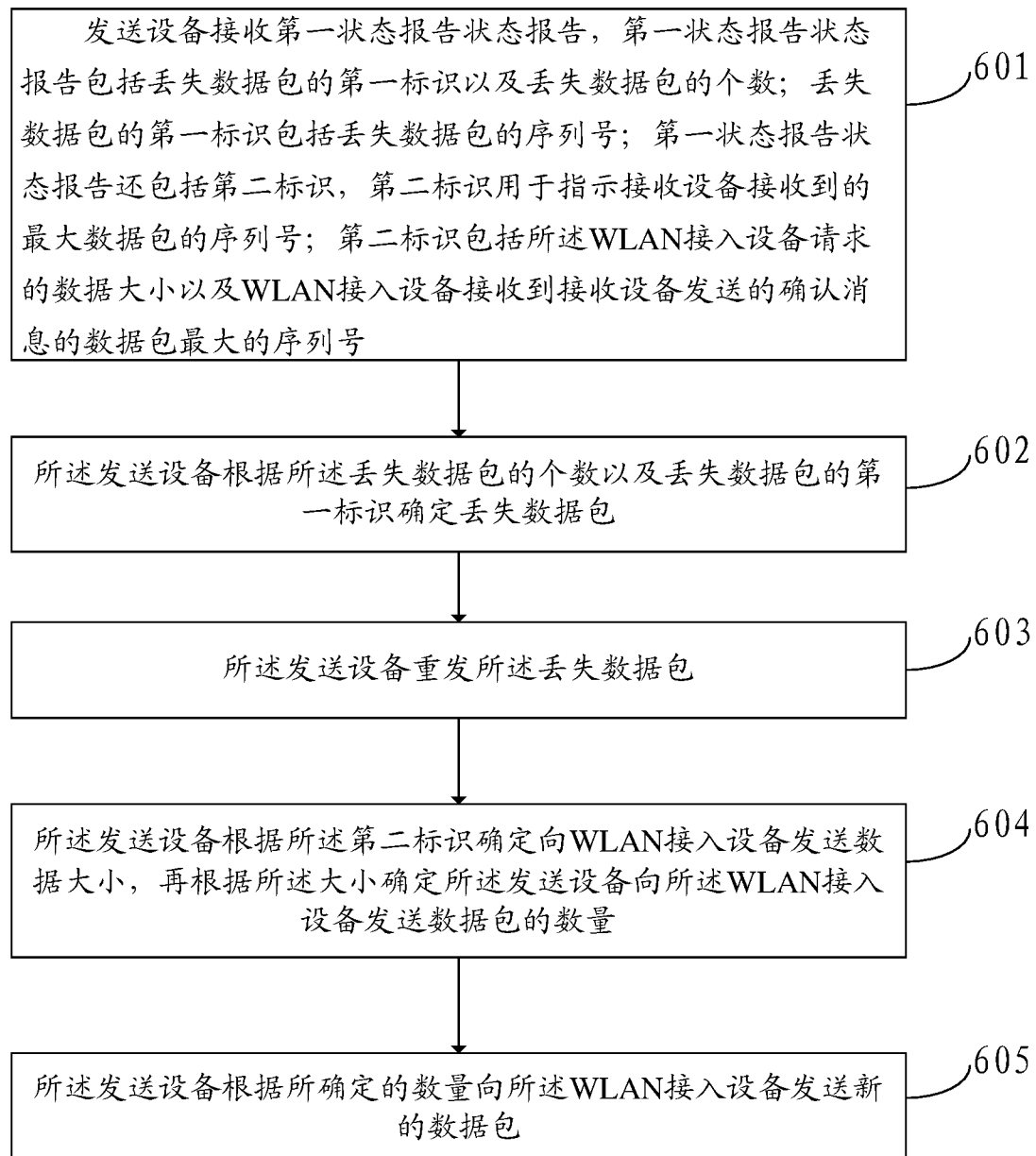


图 7

-6/19-

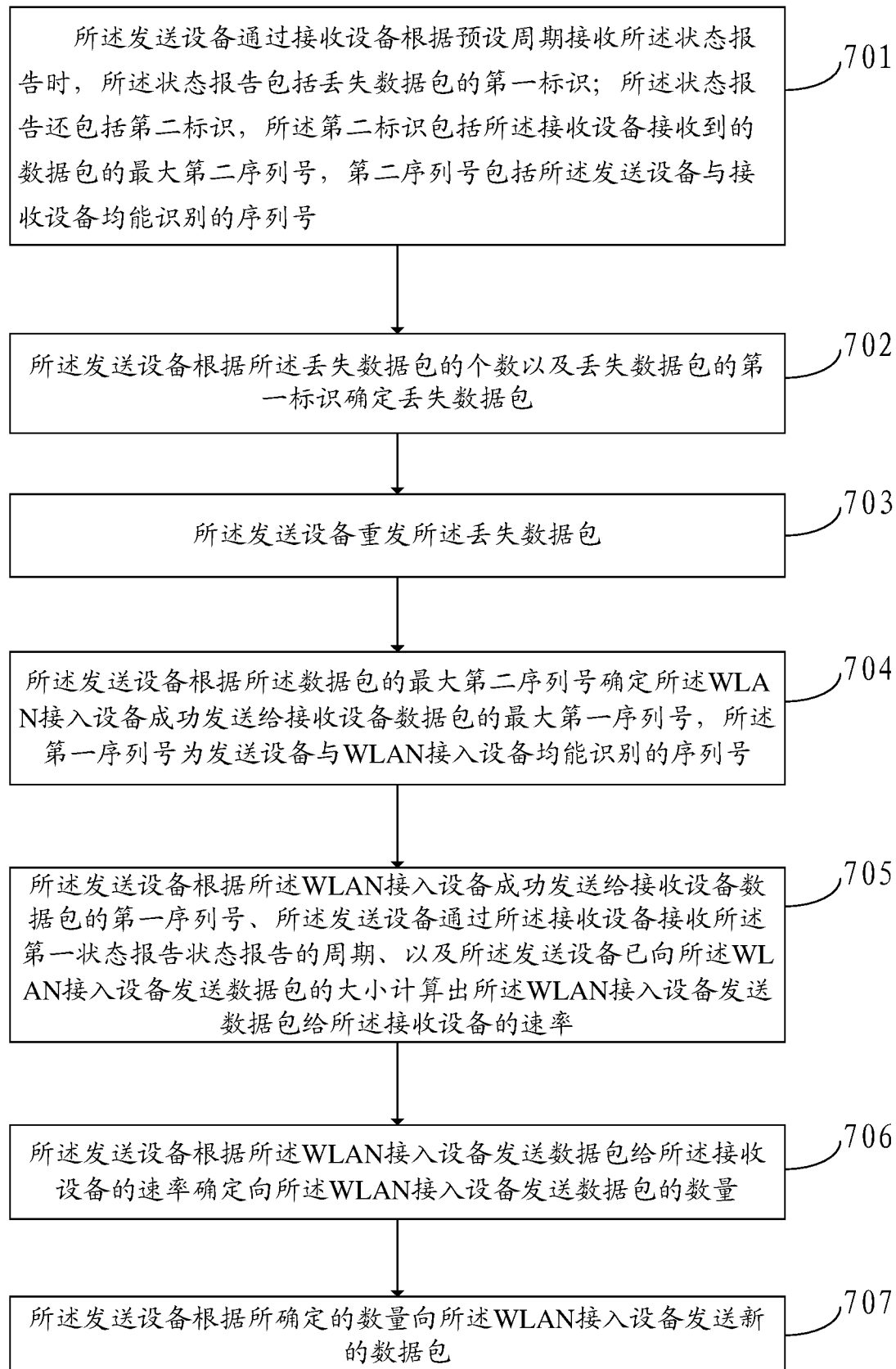


图 8

—7/19—

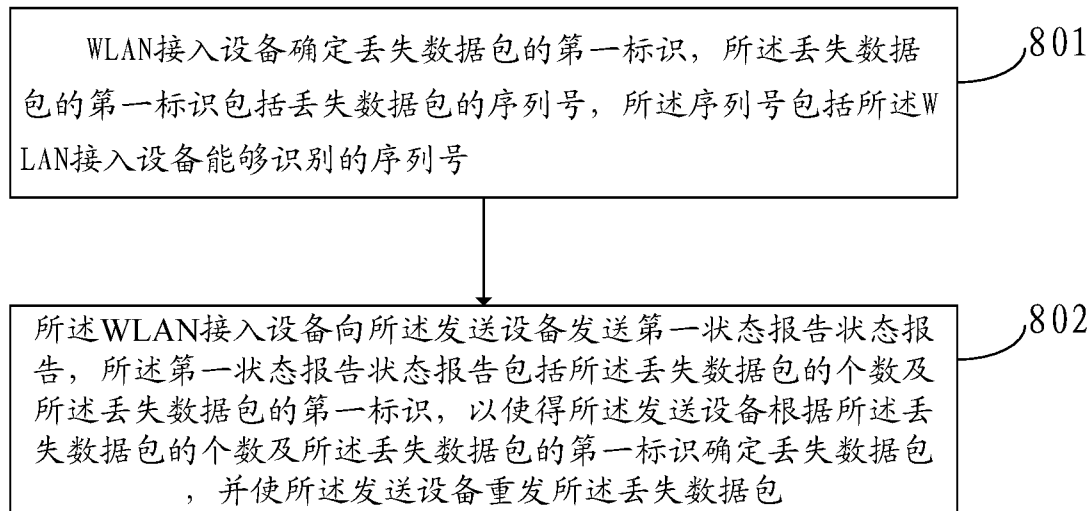


图 9

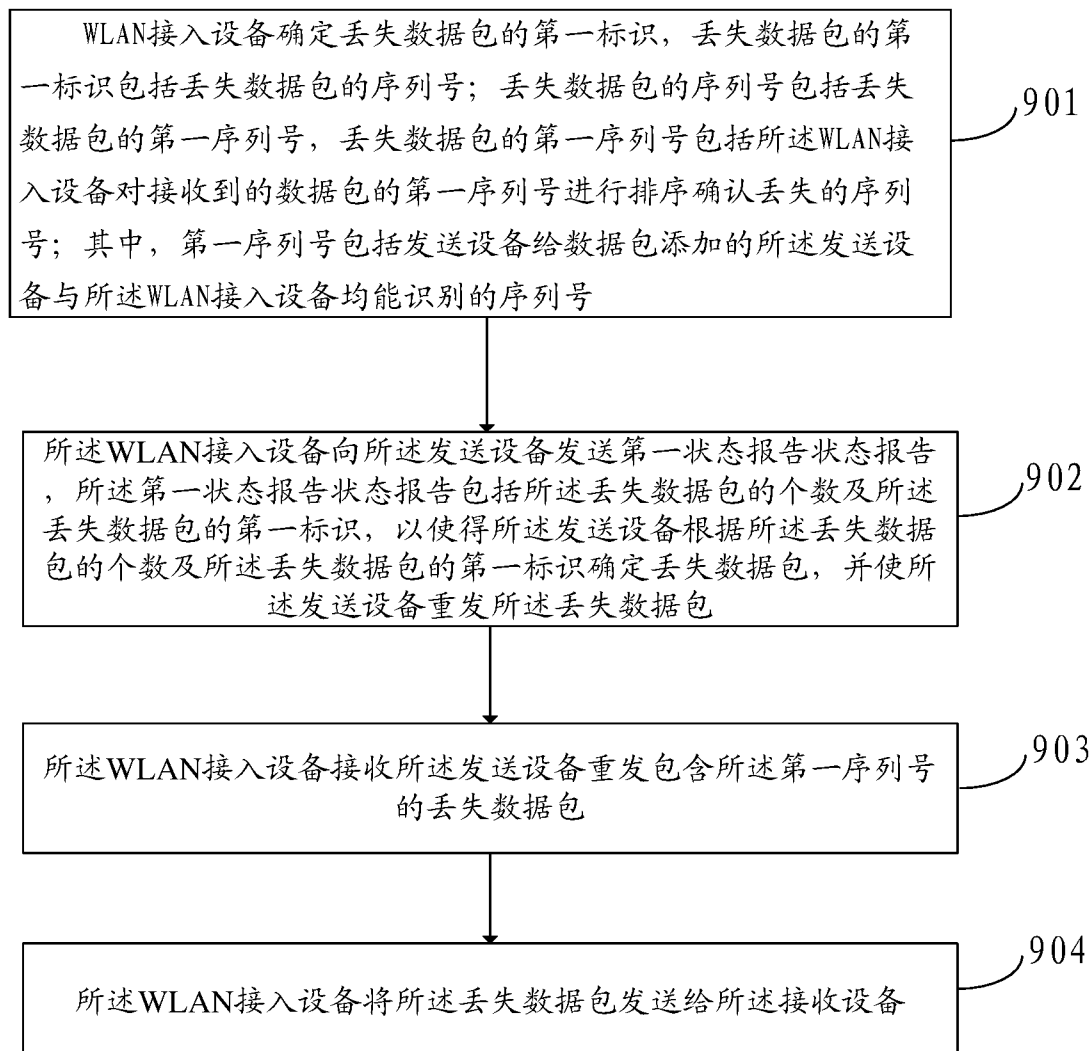


图 10

-8/19-

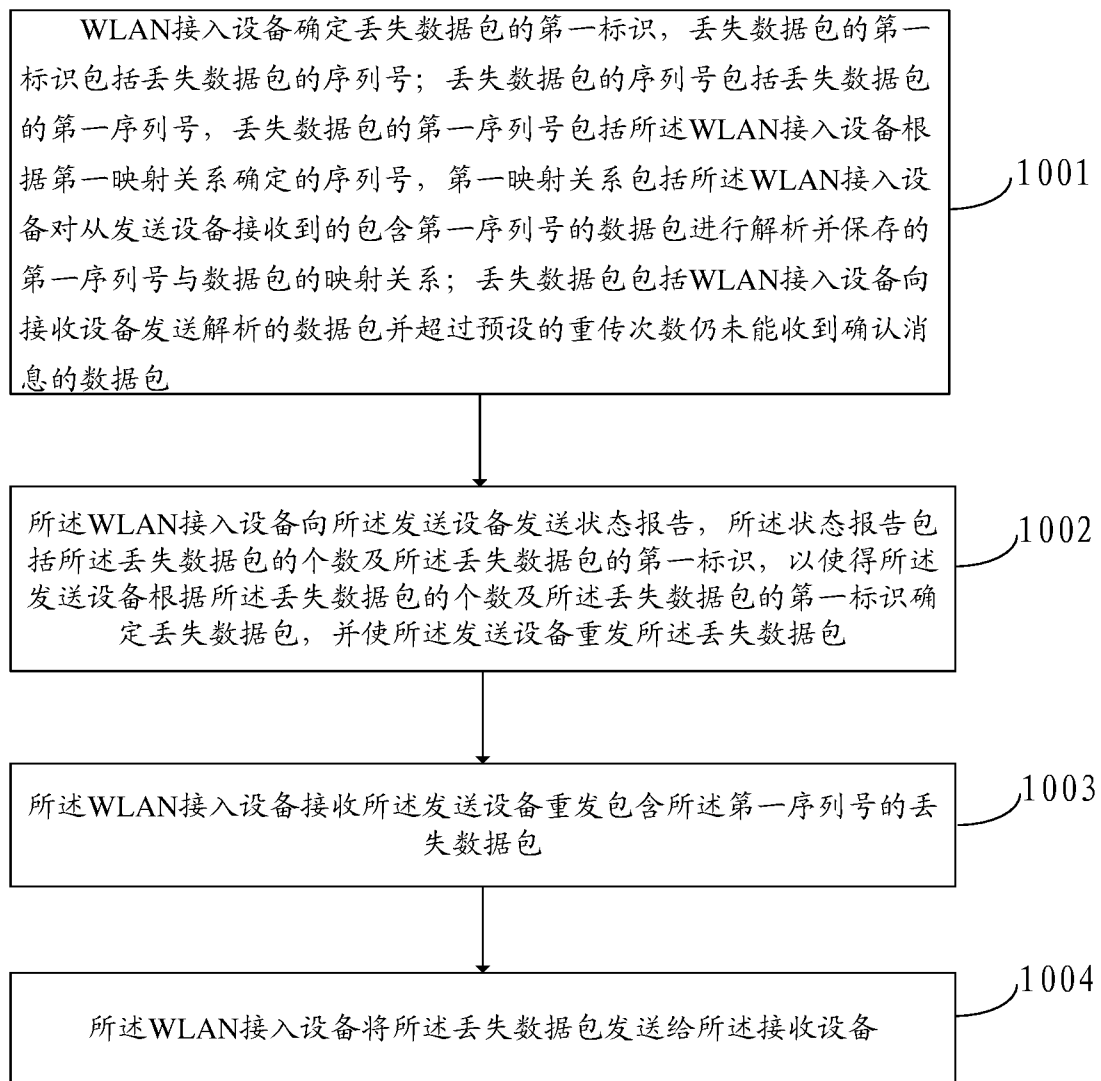


图 11

—9/19—

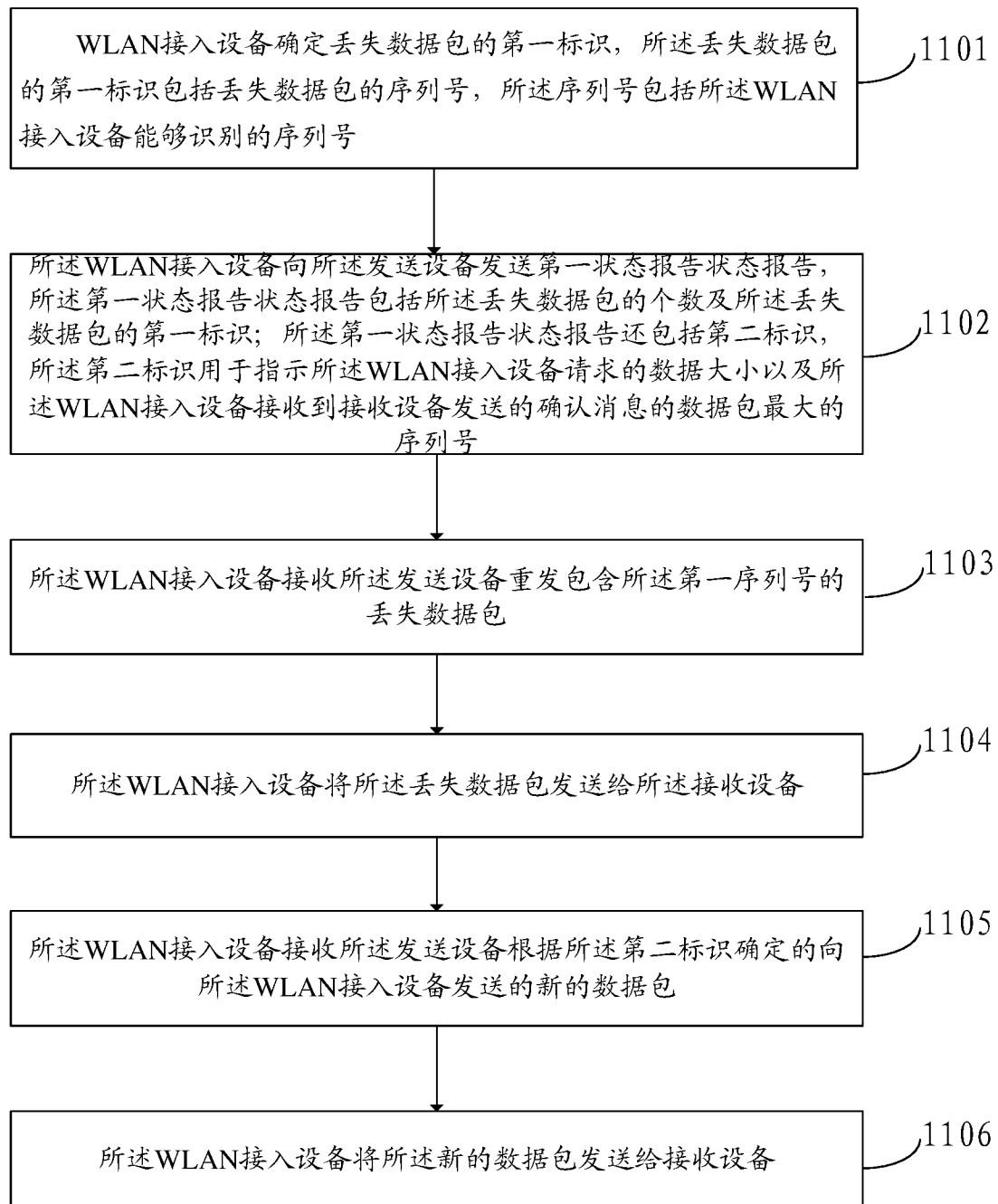


图 12

— 10/19 —

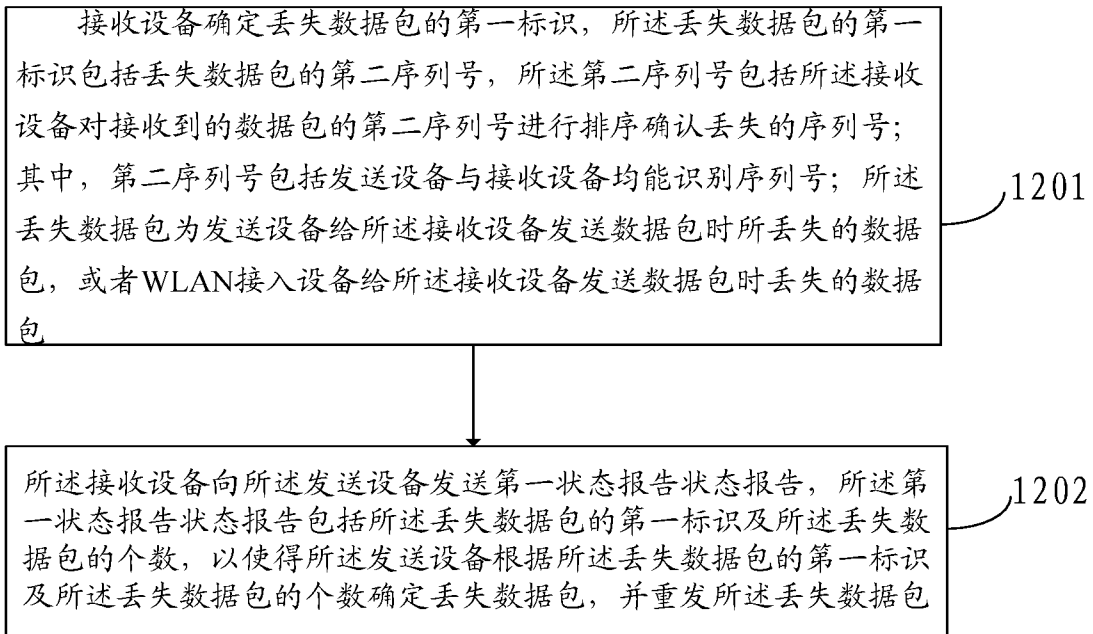


图 13

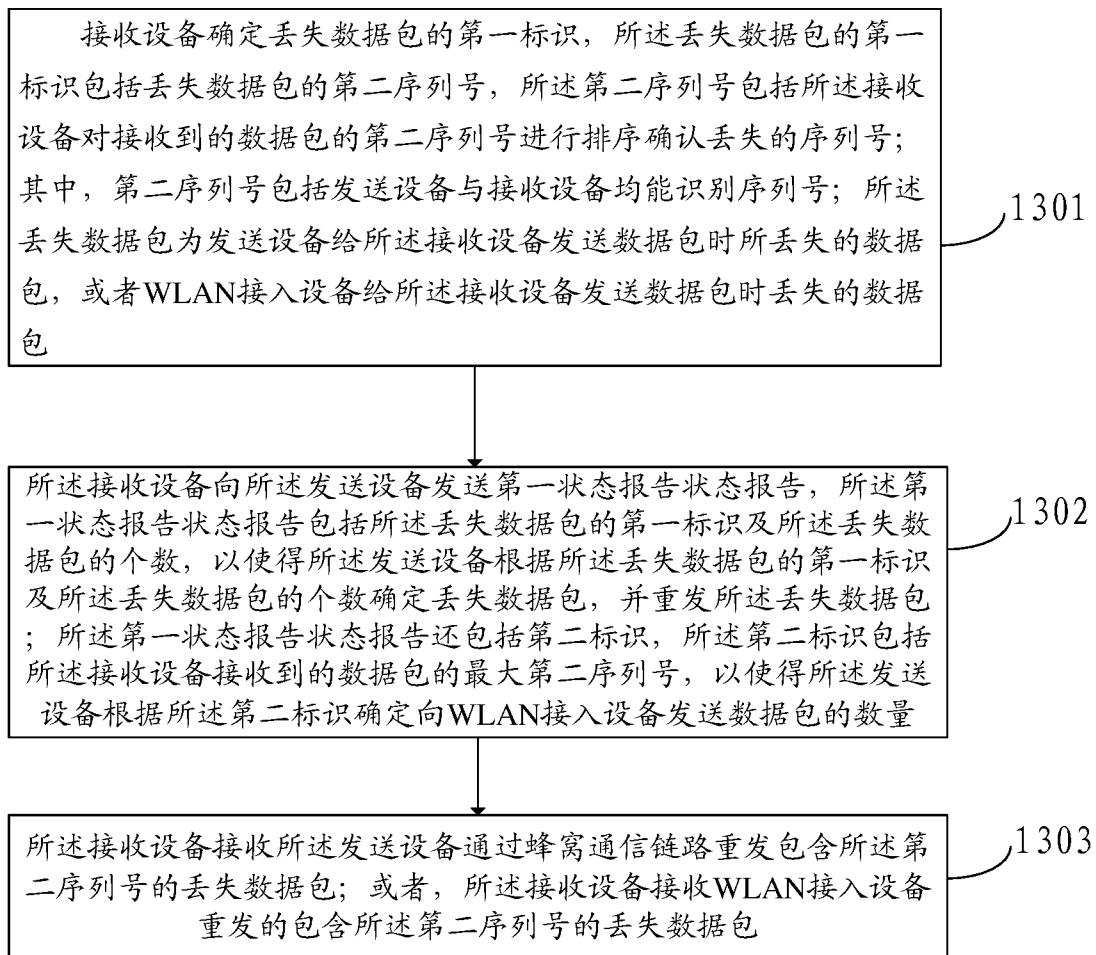


图 14

— 11/19 —

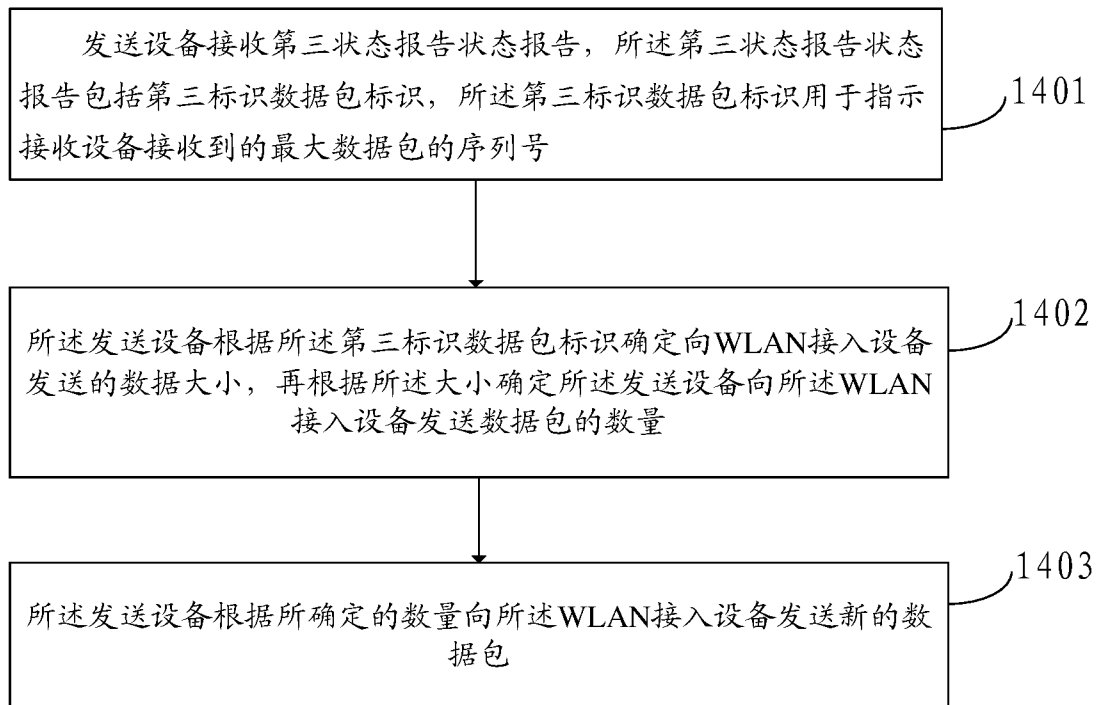


图 15

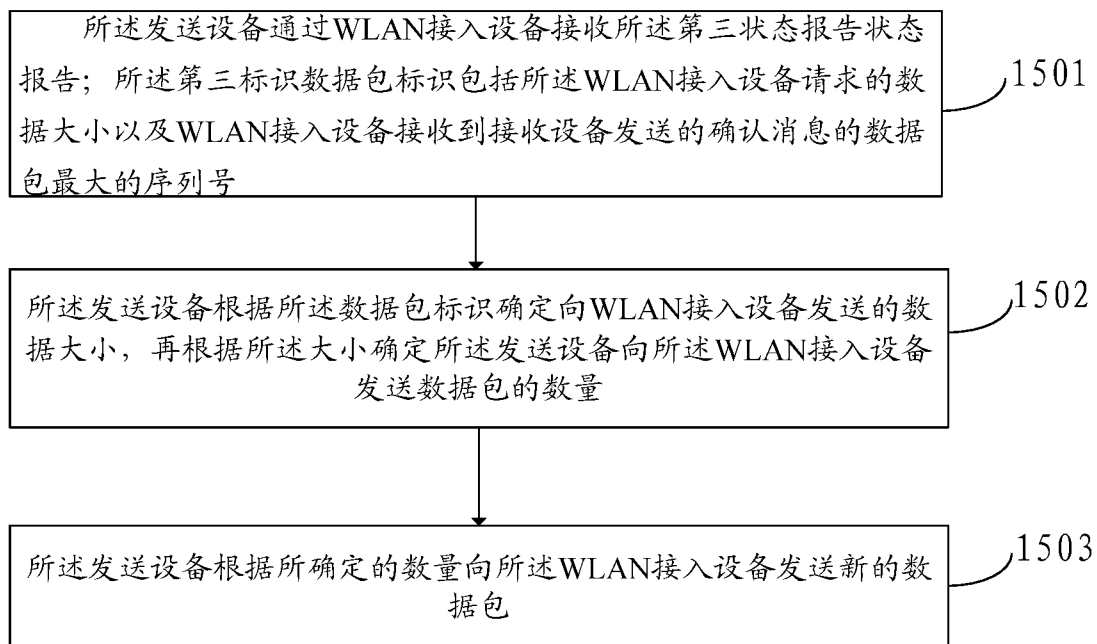


图 16

—12/19—

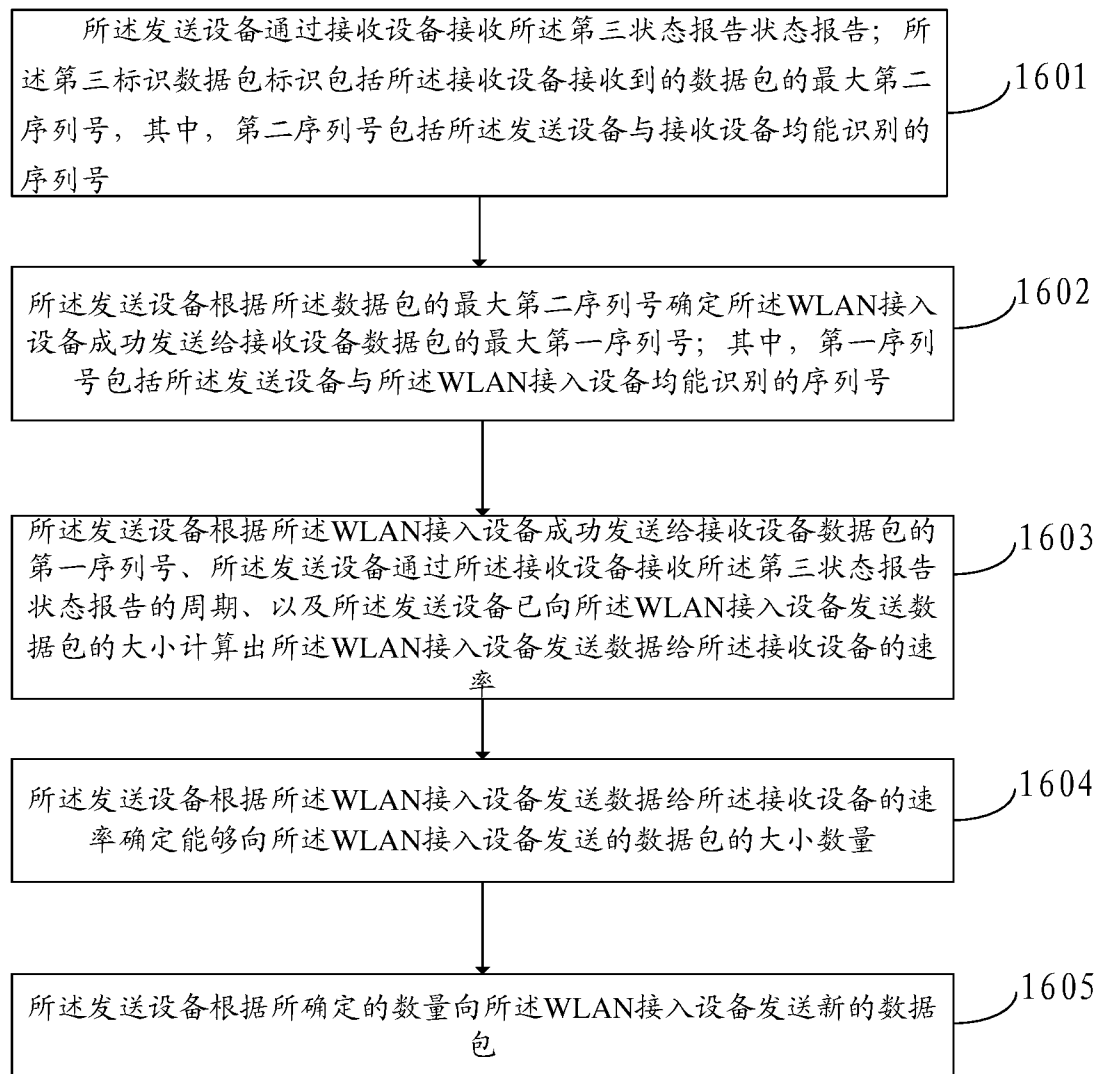


图 17

— 13/19 —

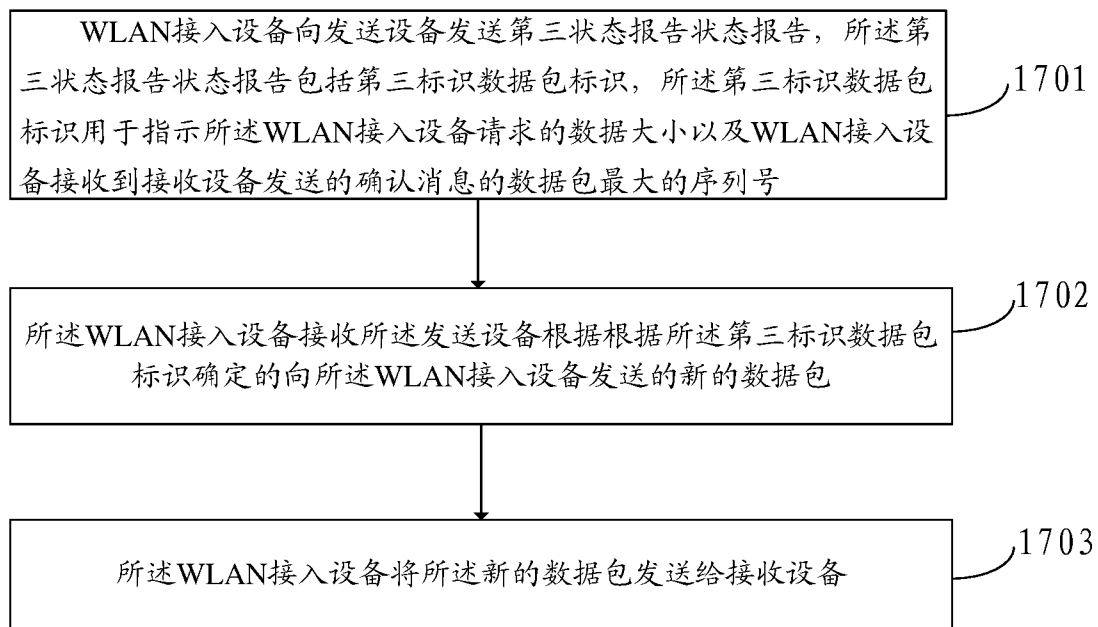


图 18

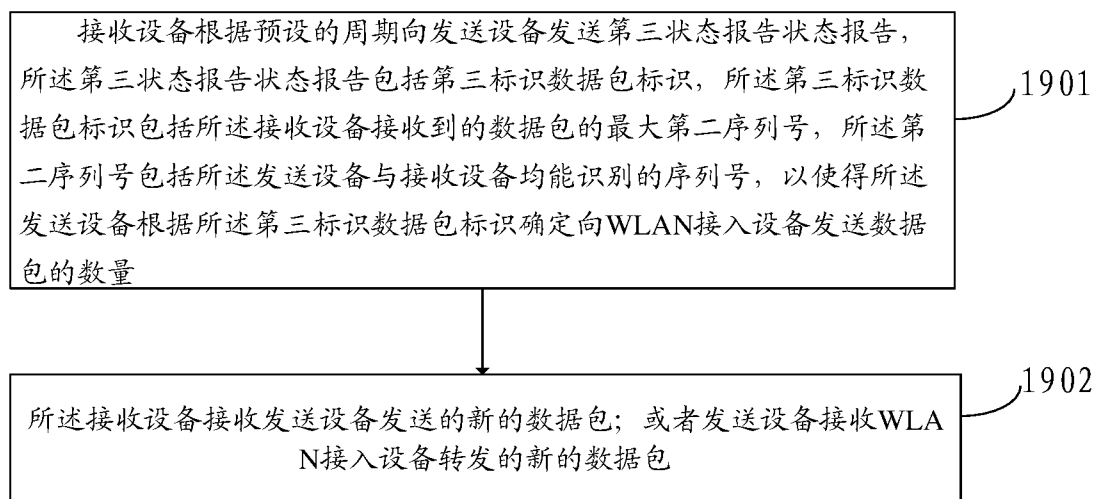


图 19

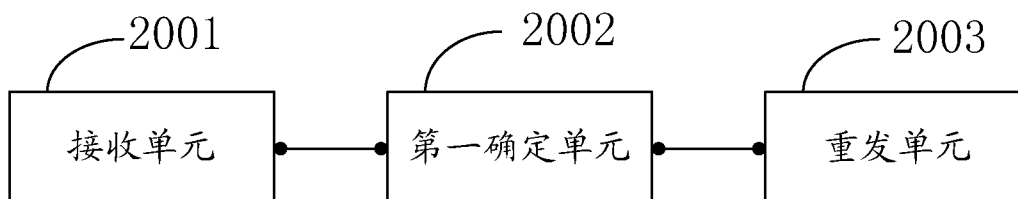


图 20

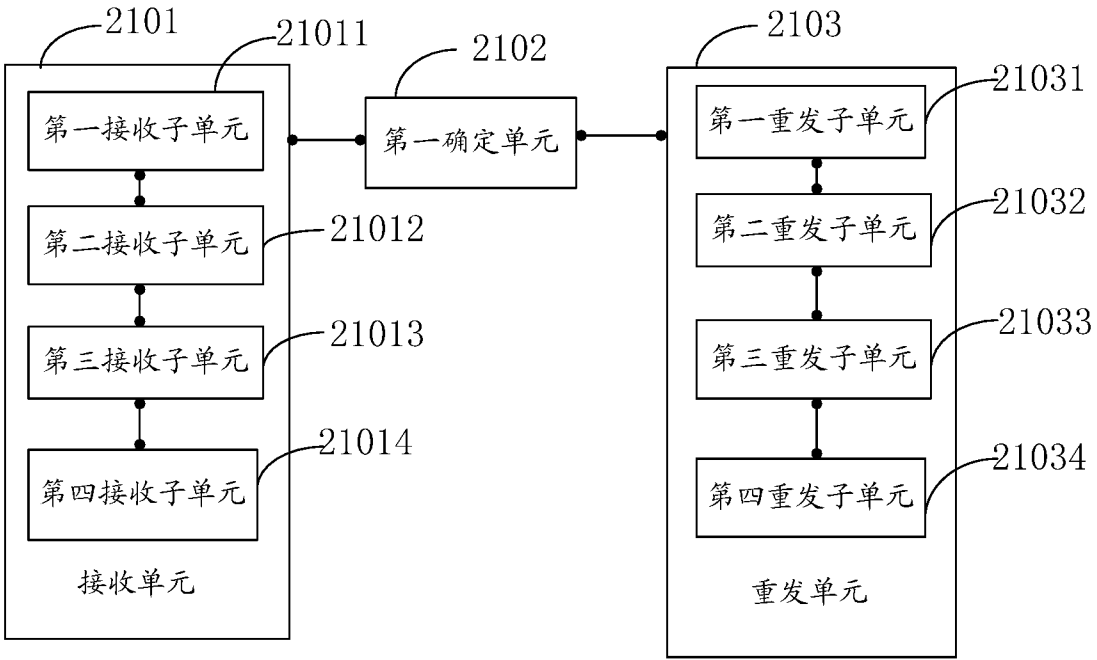


图 21

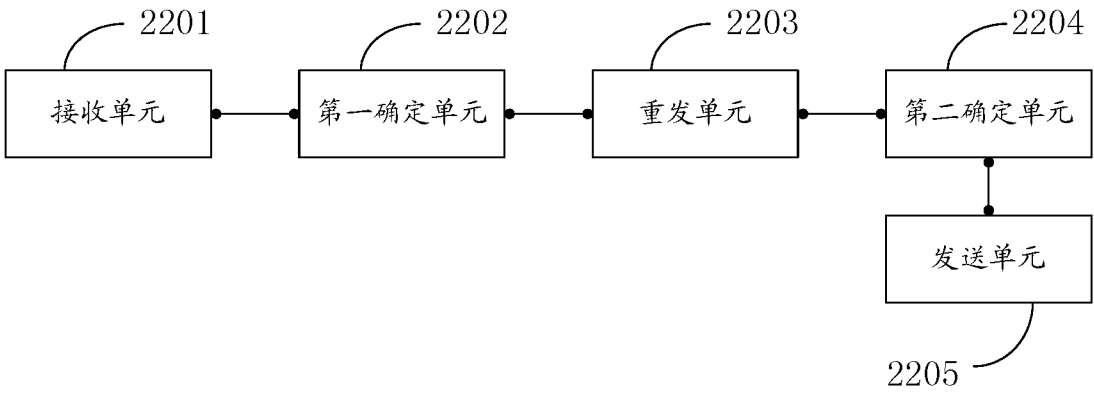


图 22

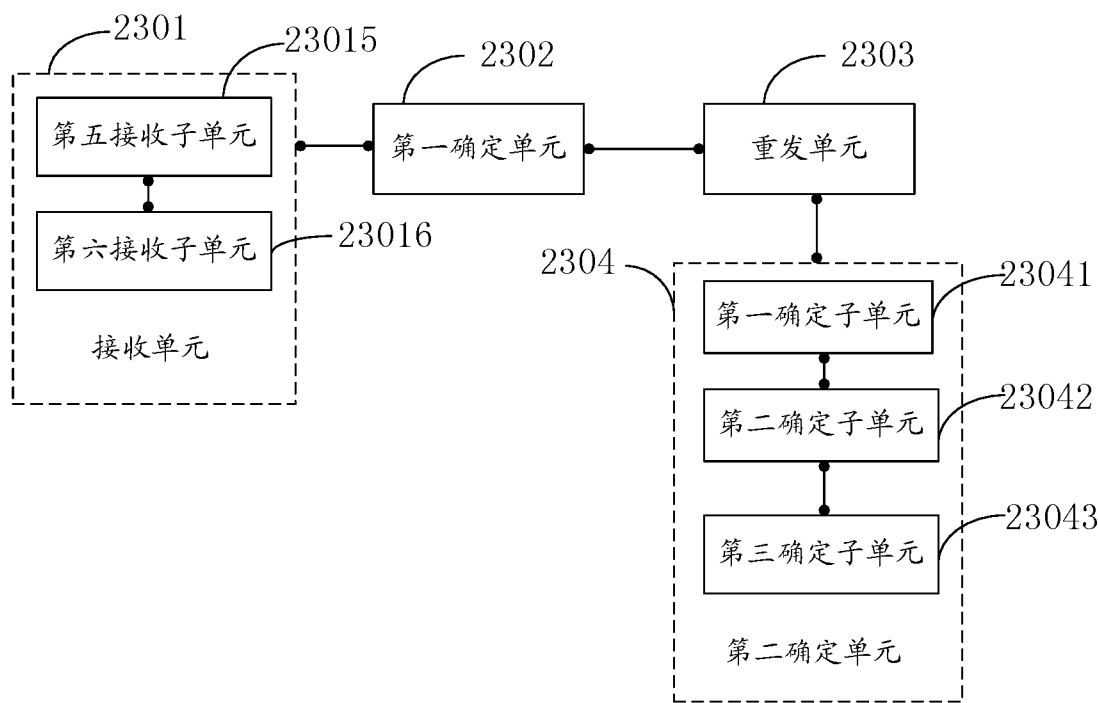


图 23

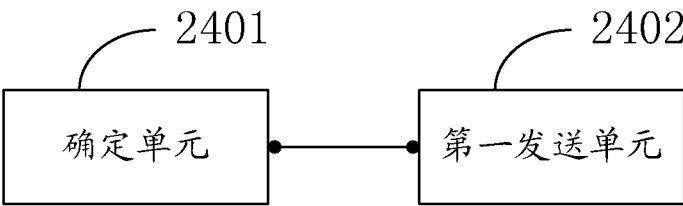


图 24

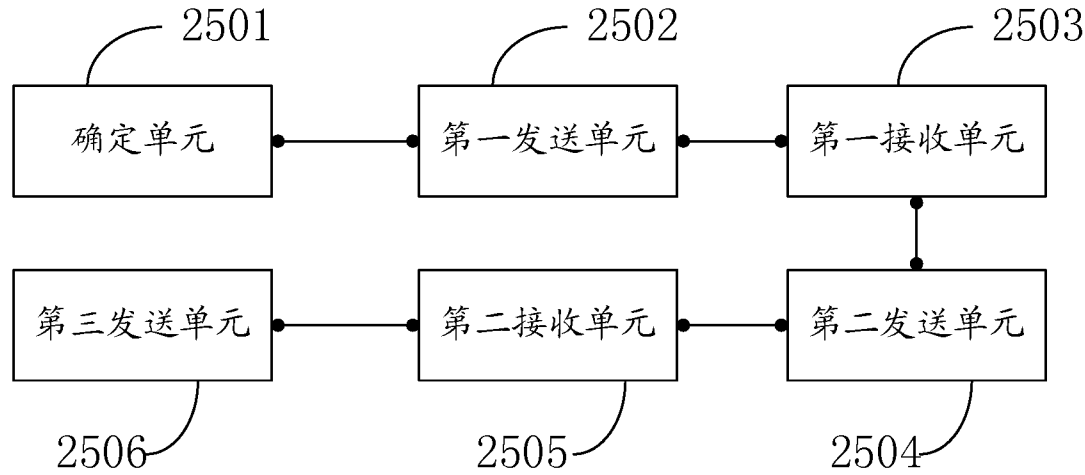


图 25

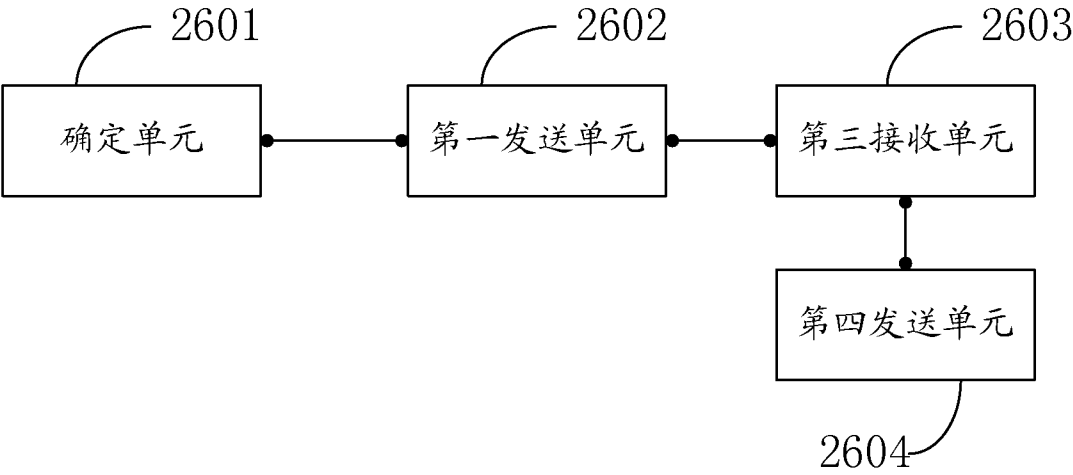


图 26

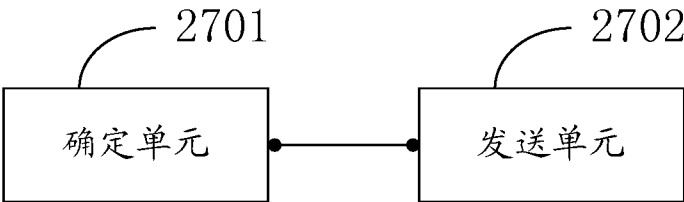


图 27

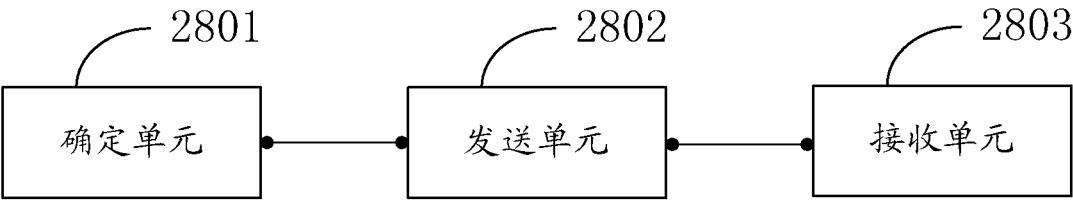


图 28

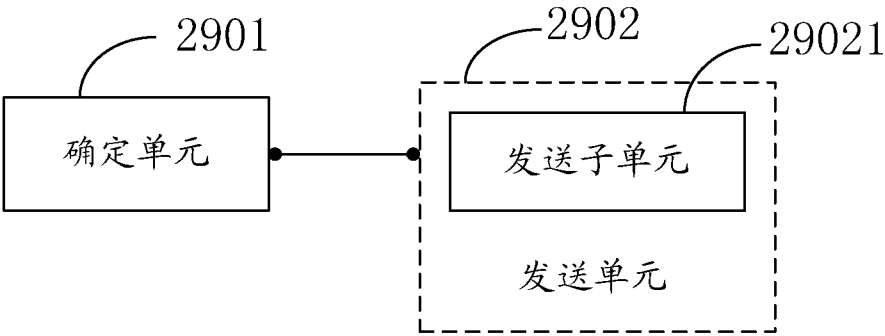


图 29

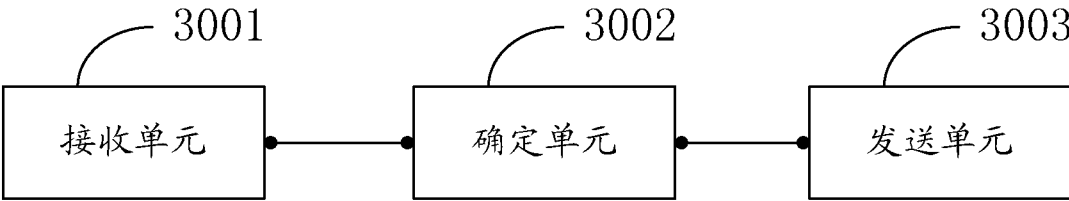


图 30

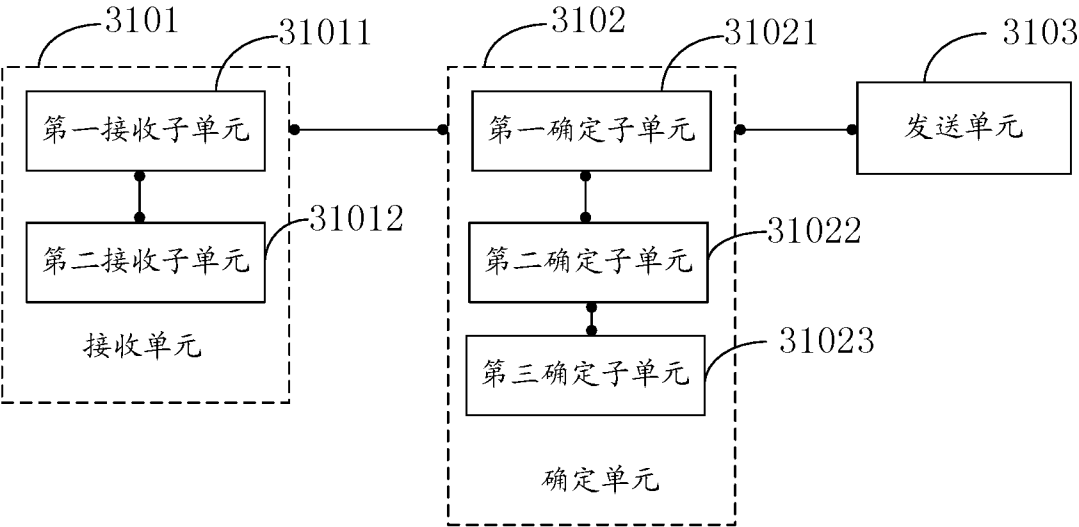


图 31

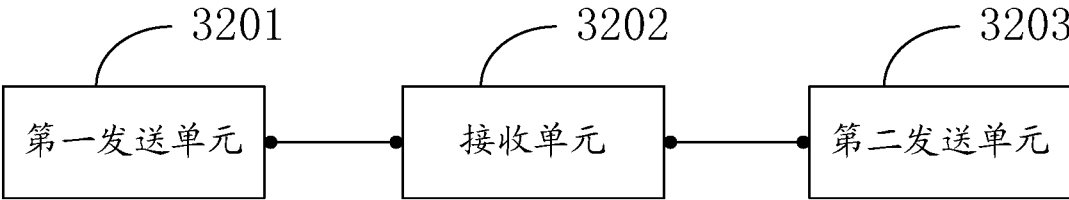


图 32

— 18/19 —

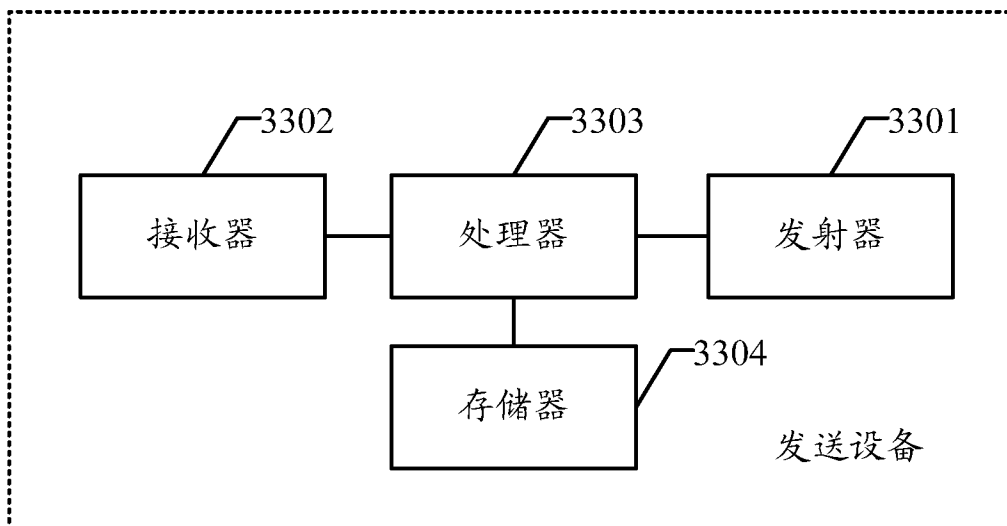


图 33

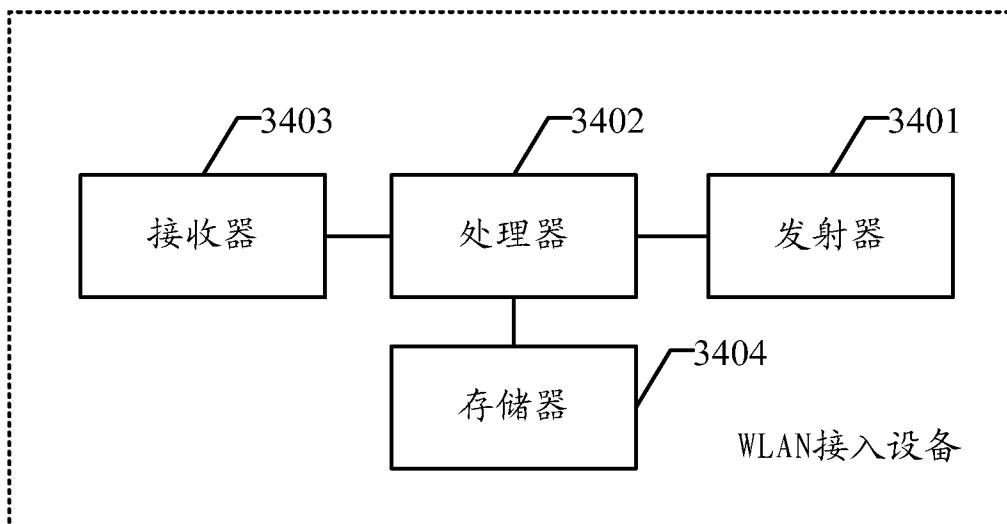


图 34

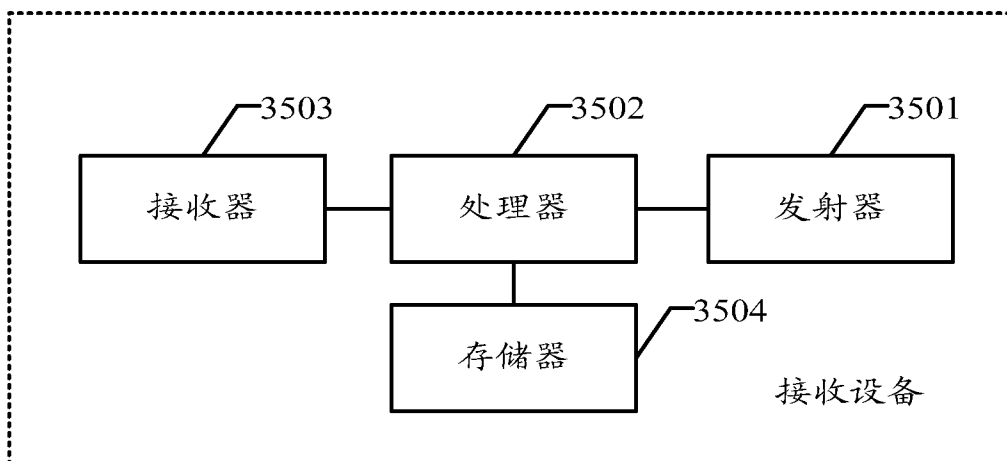


图 35

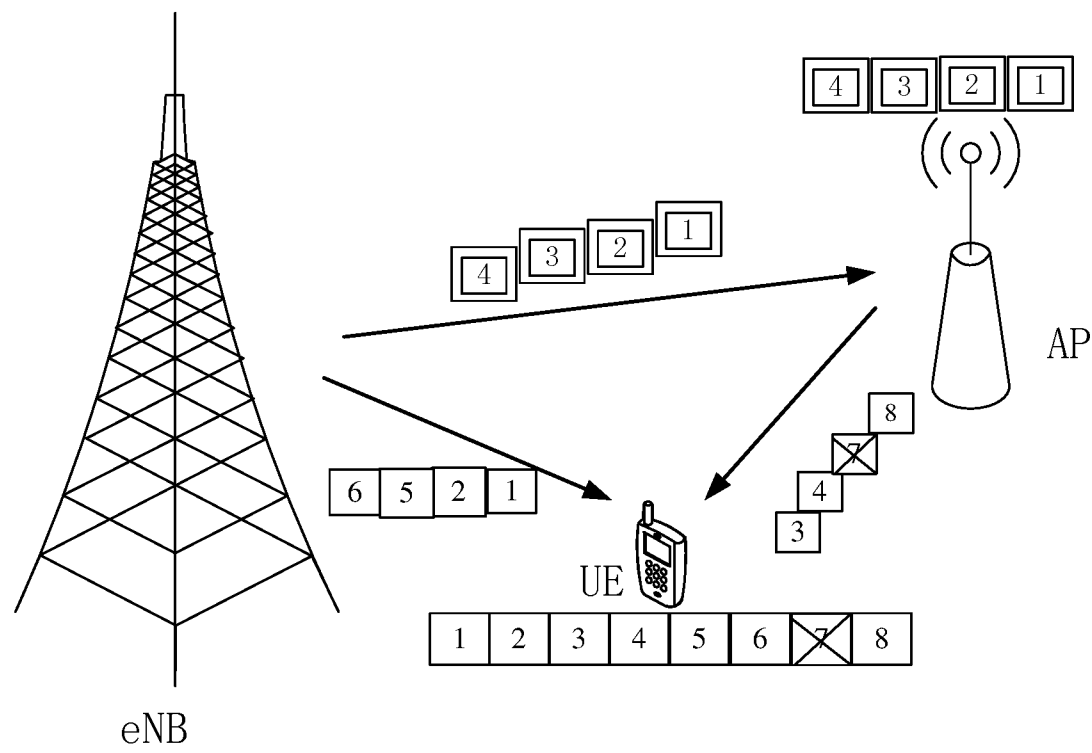


图 36

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/076150**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H04L 1/16 (2006.01) i; H04W 24/10 (2009.01) n; H04W 84/02 (2009.01) n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L; H04W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI, CNTXT, CNABS, VEN: multi stream aggregation, MSA, heterogeneous, hybrid, mixed, cellular, 3G, 4G, LTE, CDMA, GSM, GPRS, wireless local area network, WLAN, WIFI, lost, drop, loss, packet, resend, retransmission, ARQ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103200622 A (NTT DOCOMO INC.), 10 July 2013 (10.07.2013), the whole document	1-42
A	CN 103001751 A (HUAZHONG UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY), 27 March 2013 (27.03.2013), the whole document	1-42
A	WO 2015048569 A2 (COHERENT LOGIX INC. et al.), 02 April 2015 (02.04.2015), the whole document	1-42
A	EP 2262155 A2 (NOVATEL WIRELESS INC.), 15 December 2010 (15.12.2010), the whole document	1-42

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 31 December 2015 (31.12.2015)	Date of mailing of the international search report 14 January 2016 (14.01.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer FU, Qi Telephone No.: (86-10) 62089143

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/076150

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103200622 A	10 July 2013	JP 2013143778 A	22 July 2013
		US 2013176847 A1	11 July 2013
		US 9167473 B2	20 October 2015
CN 103001751 A	27 March 2013	CN 103001751 B	07 January 2015
WO 2015048569 A2	02 April 2015	WO 2015048569 A3	04 June 2015
		US 2015085735 A1	26 March 2015
EP 2262155 A2	15 December 2010	EP 2262155 A3	29 December 2010
		US 2011116483 A1	19 May 2011

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/076150

A. 主题的分类

H04L 1/16(2006.01)i; H04W 24/10(2009.01)n; H04W 84/02(2009.01)n

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04L; H04W

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNKI, CNTXT, CNABS, VEN: 多流汇聚, multi stream aggregation, MSA, 异构, 混合, 混和, heterogeneous, hybrid, mixed, 蜂窝, cellular, 3G, 4G, LTE, CDMA, GSM, GPRS, 无线局域网, WLAN, WIFI, 丢失, 丢弃, lost, drop, loss, 数据包, 分组, packet, 重传, 重发, resend, retransmission, ARQ

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 103200622 A (株式会社NTT都科摩) 2013年 7月 10日 (2013 - 07 - 10) 全文	1-42
A	CN 103001751 A (华中科技大学) 2013年 3月 27日 (2013 - 03 - 27) 全文	1-42
A	WO 2015048569 A2 (COHERENT LOGIX INC. 等) 2015年 4月 2日 (2015 - 04 - 02) 全文	1-42
A	EP 2262155 A2 (NOVATEL WIRELESS INC.) 2010年 12月 15日 (2010 - 12 - 15) 全文	1-42

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2015年 12月 31日

国际检索报告邮寄日期

2016年 1月 14日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

傅琦

电话号码 (86-10)62089143

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/076150

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	103200622	A	2013年 7月 10日	JP	2013143778	A	2013年 7月 22日
				US	2013176847	A1	2013年 7月 11日
				US	9167473	B2	2015年 10月 20日
CN	103001751	A	2013年 3月 27日	CN	103001751	B	2015年 1月 7日
WO	2015048569	A2	2015年 4月 2日	WO	2015048569	A3	2015年 6月 4日
				US	2015085735	A1	2015年 3月 26日
EP	2262155	A2	2010年 12月 15日	EP	2262155	A3	2010年 12月 29日
				US	2011116483	A1	2011年 5月 19日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)