

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04L 29/06 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810042023.3

[43] 公开日 2009年1月21日

[11] 公开号 CN 101350812A

[22] 申请日 2008.8.22

[21] 申请号 200810042023.3

[71] 申请人 上海华为技术有限公司

地址 200121 上海市浦东新区宁桥路 615 号

[72] 发明人 赖志昌 杨义成

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

代理人 逯长明

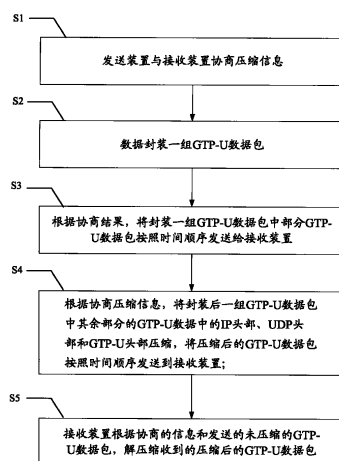
权利要求书 5 页 说明书 23 页 附图 14 页

[54] 发明名称

一种数据的传输方法、通信设备及通信系统

[57] 摘要

本发明实施例公开了一种数据的传输方法、通信设备及通信系统。该方法包括：将数据封装为多个 GTP-U 数据包；将所述多个 GTP-U 数据包中部分 GTP-U 数据包中的 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部压缩，形成压缩后的 GTP-U 数据包，所述压缩后的 GTP-U 数据包中至少包含所述 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部压缩后形成的压缩头部，所述压缩头部至少包括上下文标识 CID，其中，所述的 CID 与未压缩的包含相同的 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部的 GTP-U 数据包中的 CID 相同；将所述多个 GTP-U 数据包中未压缩的 GTP-U 数据包和所述压缩后形成的 GTP-U 数据包发送给接收装置。采用本发明实施例节省了传输开销，提高了传输效率。



1、一种数据的传输方法，其特征在于，包括：

将数据封装为多个 GTP-U 数据包；

将所述多个 GTP-U 数据包中部分 GTP-U 数据包中的 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部压缩，形成压缩后的 GTP-U 数据包，所述压缩后的 GTP-U 数据包中至少包含所述 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部压缩后形成的压缩头部，所述压缩头部至少包括上下文标识 CID，其中，所述的 CID 与未压缩的包含相同的 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部的 GTP-U 数据包中的 CID 相同；

将所述多个 GTP-U 数据包中未压缩的 GTP-U 数据包和所述压缩后形成的 GTP-U 数据包发送给接收装置。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述将所述多个 GTP-U 数据包中部分 GTP-U 数据包中的 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部压缩，形成压缩后的 GTP-U 数据包，具体包括：

根据获取的压缩信息，将所述多个 GTP-U 数据包中部分 GTP-U 数据包中的 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部压缩，形成压缩后的 GTP-U 数据包。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述将所述多个 GTP-U 数据包中未压缩的 GTP-U 数据包和所述压缩后形成的 GTP-U 数据包发送给接收装置，具体包括：

根据获取的压缩信息，将所述多个 GTP-U 数据包中未压缩的 GTP-U 数据包和所述压缩后形成的 GTP-U 数据包发送给接收装置。

4、根据权利要求 2 或 3 所述的方法，其特征在于，在所述将数据封装为多个 GTP-U 数据包之前还包括：与接收装置协商压缩信息；

所述根据获取的压缩信息为与所述与接收装置协商压缩信息的结果。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，

将所述多个 GTP-U 数据包中部分 GTP-U 数据包中的 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部压缩具体为：

根据所述协商压缩信息的结果中的两次完整头部发送之间最多可发送的压缩头数目，将所述 GTP-U 数据包组中部分 GTP-U 数据包中的 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部压缩。

6、根据权利要求1至3任一项所述的方法，其特征在于，所述压缩头部还包括：数据包序号 Generation、UDP 校验和、隧道端点标识、IPv4 标识、指示 IPv4 标识的参数 I 和指示隧道端点标识的参数 T。

7、根据权利要求1至3任一项所述的方法，其特征在于，所述多个 GTP-U 数据包为多个符合 PPP 链路传输的 GTP-U 数据包；

所述将多个 GTP-U 数据包中部分 GTP-U 数据包中的 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部压缩具体包括：将多个 GTP-U 数据包中部分 GTP-U 数据包中传输网络层 IP 头部、传输网络层 UDP 头部和 GTP-U 头部压缩。

8、根据权利要求1至3任一项所述的方法，其特征在于，所述多个 GTP-U 数据包为多个符合路由组网环境中传输的 GTP-U 数据包；

所述将多个 GTP-U 数据包中部分 GTP-U 数据包中的 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部压缩具体包括：将多个 GTP-U 数据包中部分 GTP-U 数据包中的无线网络层 IP 头部、无线网络层 UDP 头部和 GTP-U 头部压缩。

9、一种数据的传输方法，其特征在于，包括：

接收未压缩的 GTP-U 数据包和压缩后形成的 GTP-U 数据包，所述压缩后形成的 GTP-U 数据包中至少包括上下文标识 CID，其中，所述的 CID 与未压缩的包含相同的 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部的 GTP-U 数据包中的 CID 相同；

根据所述接收压缩后形成的 GTP-U 数据包中的 CID 与所述接收未压缩的 GTP-U 数据包中的 CID，将所述压缩后形成的 GTP-U 数据包还原。

10、一种通信设备，其特征在于，包括：

封装单元，用于将数据封装为多个 GTP-U 数据包；

压缩单元，将所述封装后的多个 GTP-U 数据包中部分 GTP-U 数据包中的 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部压缩，形成压缩后的 GTP-U 数据包，所述压缩后的 GTP-U 数据包中至少包含所述 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部压缩后形成的压缩头部，所述压缩头部至少包含上下文标识 CID，所述 CID 与未压缩的数据包中的 CID 相同，用于接收装置解压缩所述压缩后的 GTP-U 数据包；

发送单元，用于发送未压缩的 GTP-U 数据包，发送压缩后的 GTP-U 数

据包。

11、根据权利要求 10 所述的设备，其特征在于，

所述封装单元，用于将数据封装为多个符合在点对点协议 PPP 链路上传输的 GTP-U 数据包，所述的 GTP-U 数据包中包含上下文标识 CID；

所述压缩单元，用于将所述封装后的多个 GTP-U 数据包中部分 GTP-U 数据包中的传输网络层 IP 头部、传输网络层 UDP 头部和 GTP-U 头部压缩，形成压缩后的 GTP-U 数据包，所述压缩后的 GTP-U 数据包中至少包含所述传输网络层 IP 头部、传输网络层 UDP 头部和 GTP-U 头部压缩后形成的压缩头部，所述压缩头部至少包括 CID，所述 CID 用于接收装置解压缩所述压缩后的 GTP-U 数据包。

12、根据权利要求 10 所述的设备，其特征在于，

所述封装单元，用于将数据封装为多个符合在路由组网环境中传输的 GTP-U 数据包，所述的 GTP-U 数据包中包含 CID。

所述压缩单元，用于将所述封装后的多个 GTP-U 数据包中部分 GTP-U 数据包中的无线网络层 IP 头部、无线网络层 UDP 头部和 GTP-U 头部压缩，形成压缩后的 GTP-U 数据包，所述压缩后的 GTP-U 数据包中至少包含所述无线网络层 IP 头部、无线网络层 UDP 头部和 GTP-U 头部压缩后形成的压缩头部，所述压缩头部至少包含 CID，所述 CID 用于接收装置解压缩所述压缩后的 GTP-U 数据包。

13、根据权利要求 12 所述的设备，其特征在于，还包括：

协商单元，用于与接收设备协商压缩信息，产生协商压缩信息的结果；

所述压缩单元，用于根据协商压缩信息的结果，将所述封装后的多个 GTP-U 数据包中部分 GTP-U 数据包中的无线网络层 IP 头部、无线网络层 UDP 头部和 GTP-U 头部压缩，形成压缩后的 GTP-U 数据包，所述压缩后的 GTP-U 数据包中至少包含所述无线网络层 IP 头部、无线网络层 UDP 头部和 GTP-U 头部压缩后形成的压缩头部，所述压缩头部至少包含 CID，所述 CID 用于接收装置解压缩所述压缩后的 GTP-U 数据包。

14、一种接收装置，其特征在于，包括：

第三接收单元，用于接收发送装置发送未压缩的 GTP-U 数据包和压缩后

的 GTP-U 数据包, 所述为压缩的 GTP-U 数据包中包含 CID;

解压缩单元, 用于根据所述接收压缩后形成的 GTP-U 数据包中的 CID 与所述接收未压缩的 GTP-U 数据包中的 CID, 将所述压缩后的 GTP-U 数据包还原。

15、根据权利要求 14 所述的装置, 其特征在于, 所述装置还包括:

第三协商单元, 于与发送装置进行协商, 产生协商压缩信息的结果;

所述解压缩单元, 用于还根据协商压缩信息的结果, 将所述压缩后的 GTP-U 数据包还原。

16、一种通信系统, 其特征在于, 包括:

发送装置, 用于将数据封装为多个 GTP-U 数据包, 所述的 GTP-U 数据包中包含上下文标识 CID, 将所述多个 GTP-U 数据包中部分 GTP-U 数据包中 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部压缩, 形成压缩后的 GTP-U 数据包, 所述压缩后的 GTP-U 数据包中至少包含所述 CID, 发送未压缩的 GTP-U 数据包和所述压缩后的 GTP-U 数据包给接收装置;

接收装置, 用于接收所述未压缩的 GTP-U 数据包和压缩后的 GTP-U 数据包, 根据所述接收压缩后形成的 GTP-U 数据包中的 CID 与所述接收未压缩的 GTP-U 数据包中的 CID, 将所述压缩后的 GTP-U 数据包还原。

17、根据权利要求 16 所述的系统, 其特征在于, 所述发送装置, 用于将数据封装为多个符合在 PPP 链路上传输的 GTP-U 数据包, 所述的 GTP-U 数据包中包含上下文标识 CID, 将所述多个 GTP-U 数据包中部分 GTP-U 数据包中传输网络层 IP 头部、传输网络层 UDP 头部和 GTP-U 头部压缩, 形成压缩后的 GTP-U 数据包, 所述压缩后的 GTP-U 数据包中至少包含所述 CID, 发送未压缩的 GTP-U 数据包和所述压缩后的 GTP-U 数据包给接收装置。

18、根据权利要求 16 所述的系统, 其特征在于, 所述发送装置, 用于将数据封装为多个符合在路由组网环境中传输的 GTP-U 数据包, 所述 GTP-U 数据包中包含上下文标识 CID, 将所述多个 GTP-U 数据包中部分 GTP-U 数据包中无线网络层 IP 头部、无线网络层 UDP 头部和 GTP-U 头部压缩, 形成压缩后的 GTP-U 数据包, 所述压缩后的 GTP-U 数据包中至少包含所述 CID, 发送未压缩的 GTP-U 数据包和所述压缩后的 GTP-U 数据包给接收装置。

19、根据权利要求 16 至 18 任一项所述的系统，其特征在于，所述发送装置还用于与接收装置协商压缩信息；

所述发送装置，还用于根据协商压缩信息的结果中的两次完整头发送之间最多可发送的压缩头数目或两次完整头发送之间最大的时长的其中一个或全部信息，将所述多个 GTP-U 数据包中未压缩的 GTP-U 数据包和所述压缩后形成的 GTP-U 数据包发送给接收装置。

20、根据权利要求 16 至 18 任一项所述的系统，其特征在于，所述发送装置还用于与接收装置协商压缩信息；

所述接收装置，用于还根据协商压缩信息的结果中的两次完整头发送之间最多可发送的压缩头数目、长度 Length、类型 Type 和互联网 IP 压缩协议其中任意一项或者几项的组合，将所述压缩后的 GTP-U 数据包还原。

一种数据的传输方法、通信设备及通信系统

技术领域

本发明涉及通信技术领域，尤其涉及一种数据的传输方法、通信设备及通信系统。

背景技术

隧道技术 (Tunneling) 是一种通过使用互连网络的基础设施在网络之间传递数据的方式。使用隧道传递的数据 (或负载) 可以是不同协议的数据帧或包。隧道协议将其它协议的数据帧或包重新封装然后通过隧道发送。新的帧头提供路由信息，以便通过互联网传递被封装的负载数据。

随着隧道技术的发展，各种业务已经开始根据本业务的特点制定相应的隧道协议。GPRS (General Packet Radio Service, 通用分组无线业务) 中的隧道协议为 GTP (GPRS Tunnel Protocol, GPRS 隧道协议)。通过 GPRS 隧道协议可为多种协议的数据分组通过 GPRS 骨干网传输提供隧道。GTP 根据所运载的协议需求，利用 TCP (Transmission Control Protocol, 传输控制协议) 或 UDP (User Datagram Protocol, 用户数据报协议) 来提供可靠的连接，比如支持 X.25 的分组传输，和无连接服务，比如 IP (Internet Protocol, 互联网协议) 分组。

当数据采用 UDP/IP 路径协议在 IP 网上传输时，无线接入侧设备需要对接收到终端发送的数据包采用 GTP 重新封装，形成的 GTP-U 数据包。当所述 IP 网为 PPP (Point-to-Point Protocol, 点对点链路协议) 链路时，则形成的 GTP-U 数据包参见图 1。由图可知，其传输开销包括 GTP-U 头、传输网络层 UDP、传输网络层 IP 和 PPP 头开销，共 43 或 47 个字节。对于普通数据业务中传输平均报文长度为 286 字节时，其传输效率为 87.32%，此时的传输开销为 43 个字节。通常，在 LTE (Long Time Evolution, 长期演进) 或 SAE (System Architecture Evolution, 系统架构演进) 系统中有超过 50% 的数据报文是小数据包，其中，除了传输开销外有效数据的大小约为 40 个字节，或者更小，当传输开销为 43 个字节时，则其传输效率最大为 48.19%。为了减少传输开销，现有技术中可以通过 PPP (Point to Point Protocol, 点对点协

议)层地址和控制域压缩 ACFC 和协议域压缩 PFC 协商,将 PPP 帧头减少到 4 个字节,但是对于小的 GTP-U 数据包的传输效率最大为 50%。

当所述的 IP 网为以太网时,则形成的 GTP-U 数据包参见图 2,由图可知,其传输开销包括 GTP-U 头、UDP、IP、Ethernet 开销共 58 或 62 字节。对应普通数据业务中传输平均报文长度为 286 个字节时,当传输开销为 58 个字节时,其传输效率最大为 83.62%。通常,在 LTE 或 SAE 系统中数据报文是小数据包,其中,除了传输开销外有效数据的大小约为 40 个字节,当传输开销为 58 个字节时,则其传输效率最大为 40.82%。

由以上对 GTP-U 数据包的传输效率的计算可知,现有技术中通过 GTP 传输数据时,传输开销包括 GTP-U 头部、UDP、IP 等,通常传输的数据包中除了传输开销外有效的数据大小与传输开销大小相似,因此,在传输数据中存在传输开销大,浪费带宽,传输效率低的缺点。

发明内容

本发明实施例提供了一种数据的传输方法、通信设备及通信系统,能够减少传输开销,提高传输效率,解决了现有技术中传输开销大,浪费带宽,传输效率低的缺点。

其中,本发明实施例提供的一种数据的传输方法,包括:

将数据封装为多个 GTP-U 数据包;

将所述多个 GTP-U 数据包中部分 GTP-U 数据包中的 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部压缩,形成压缩后的 GTP-U 数据包,所述压缩后的 GTP-U 数据包中至少包含所述 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部压缩后形成的压缩头部,所述压缩头部至少包括上下文标识 CID,其中,所述的 CID 与未压缩的包含相同的 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部的 GTP-U 数据包中的 CID 相同;

将所述多个 GTP-U 数据包中未压缩的 GTP-U 数据包和所述压缩后形成的 GTP-U 数据包发送给接收装置。

本发明实施例还提供了一种数据的传输方法,包括:

接收未压缩的 GTP-U 数据包和压缩后形成的 GTP-U 数据包,所述压缩后形成的 GTP-U 数据包中至少包括上下文标识 CID,其中,所述的 CID 与

未压缩的包含相同的 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部的 GTP-U 数据包中的 CID 相同；

根据所述接收压缩后形成的 GTP-U 数据包中的 CID 与所述接收未压缩的 GTP-U 数据包中的 CID，将所述压缩后形成的 GTP-U 数据包还原。

本发明实施例提供了一种通信设备，包括：

封装单元，用于将数据封装为多个 GTP-U 数据包；

压缩单元，将所述封装后的多个 GTP-U 数据包中部分 GTP-U 数据包中的 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部压缩，形成压缩后的 GTP-U 数据包，所述压缩后的 GTP-U 数据包中至少包含所述 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部压缩后形成的压缩头部，所述压缩头部至少包含上下文标识 CID，所述 CID 与未压缩的数据包中的 CID 相同，用于接收装置解压缩所述压缩后的 GTP-U 数据包；

发送单元，用于发送未压缩的 GTP-U 数据包，发送压缩后的 GTP-U 数据包。

本发明实施例提供了一种接收装置，包括：

第三接收单元，用于接收发送装置发送未压缩的 GTP-U 数据包和压缩后的 GTP-U 数据包，所述为压缩的 GTP-U 数据包中包含 CID；

解压缩单元，用于根据所述接收压缩后形成的 GTP-U 数据包中的 CID 与所述接收未压缩的 GTP-U 数据包中的 CID，将所述压缩后的 GTP-U 数据包还原。

本发明实施例提供了一种通信系统，包括：

发送装置，用于将数据封装为多个 GTP-U 数据包，所述的 GTP-U 数据包中包含上下文标识 CID，将所述多个 GTP-U 数据包中部分 GTP-U 数据包中 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部压缩，形成压缩后的 GTP-U 数据包，所述压缩后的 GTP-U 数据包中至少包含所述 CID，发送未压缩的 GTP-U 数据包和所述压缩后的 GTP-U 数据包给接收装置；

接收装置，用于接收所述未压缩的 GTP-U 数据包和压缩后的 GTP-U 数据包，根据所述接收压缩后形成的 GTP-U 数据包中的 CID 与所述接收未压缩的 GTP-U 数据包中的 CID，将所述压缩后的 GTP-U 数据包还原。

本发明实施例提供的技术方案，通过发送装置和接收装置协商压缩信息，发送装置间隔的发送未压缩的完整的 GTP-U 数据包后，发送装置根据协商结果将 GTP-U 数据包中的 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部联合起来压缩，之后发送装置发送的压缩 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部后形成的 GTP-U 数据包到接收装置，接收装置根据协商的信息，还原出完整的 GTP-U 数据包的头部，从而节省了传输开销，提高了传输效率。

附图说明

图1是现有技术中在PPP链路上形成的GTP-U数据包格式；

图2是现有技术中在路由组网环境中形成的GTP-U数据包格式；

图3是从发送装置说明本发明实施例提供的一种数据的传输方法的方法流程图；

图4是从接收装置说明本发明实施例提供的一种数据的传输方法的方法流程图；

图5是本发明实施例一提供的一种数据的传输方法的方法流程图；

图6是本发明实施例二提供的一种数据的传输方法的方法流程图；

图7是本发明实施例二中协商压缩信息的信息格式；

图8是本发明实施例二中封装成为完整的符合PPP链路上传输的GTP-U数据包的方法流程图；

图9是本发明实施例二中封装成为完整的符合路由组网环境中传输的GTP-U数据包的方法流程图；

图10是本发明实施例二中对完整的GTP-U数据包的压缩范围示意图；

图11是本发明实施例二中完整的GTP-U数据包中IP头部的格式；

图12是本发明实施例二中完整的GTP-U数据包中UDP头部的格式；

图13是本发明实施例二中完整的GTP-U数据包中GTP-U头部的格式；

图14是本发明实施例二中将传输网络层IP头部、传输网络层UDP头部和GTP-U头部联合压缩后形成的GTP-U/IP/UDP头部的格式；

图15是本发明实施例三提供的一种数据的传输方法的方法流程图；

图16是本发明实施例三中对完整的GTP-U数据包的压缩范围示意图；

图17是本发明实施例四提供的一种通信设备的组成图；

图18是本发明实施例五提供的一种通信设备的组成图；

图19是本发明实施例六提供的一种通信设备的组成图；

图20是本发明实施例七提供的一种接收装置的组成图；

图21是本发明实施例八提供的一种通信系统的组成图。

具体实施方式

本发明实施例提供了一种数据的传输方法、通信设备及通信系统，通过发送装置将发送的数据做压缩处理，接收装置根据与接收装置中建立相同的索引，将压缩后的数据还原，使得在传输过程中不必重复的传输相同的数据，从而节省了传输开销，提高了传输效率。

首先，从发送装置一侧说明本发明实施例提供的一种数据的传输方法，参见图3所示，包括：

步骤 T1，将数据封装为多个 GTP-U 数据包；

步骤 T2，将所述多个 GTP-U 数据包中部分 GTP-U 数据包中的 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部压缩，形成压缩后的 GTP-U 数据包，所述压缩后的 GTP-U 数据包中至少包含所述 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部压缩后形成的压缩头部，所述压缩头部至少包括上下文标识 CID，其中，所述的 CID 与未压缩的包含相同的 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部的 GTP-U 数据包中的 CID 相同；

步骤 T3，将所述多个 GTP-U 数据包中未压缩的 GTP-U 数据包和所述压缩后形成的 GTP-U 数据包发送给接收装置。

其次，从接收装置一侧说明本发明实施例提供的一种数据的传输方法，参见图4，包括：

步骤 P1，接收未压缩的 GTP-U 数据包和压缩后形成的 GTP-U 数据包，所述压缩后形成的 GTP-U 数据包中至少包括上下文标识 CID，其中，所述的 CID 与未压缩的包含相同的 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部的 GTP-U 数据包中的 CID 相同；

步骤 P2，根据所述接收压缩后形成的 GTP-U 数据包中的 CID 与所述接收未压缩的 GTP-U 数据包中的 CID，将所述压缩后形成的 GTP-U 数据包还原。

以上是分别从发送装置，或接收装置一侧对本发明实施例提供的一种数据的传输方法做说明。下面从发送装置和接收装置两侧，对本发明实施例提供的一种数据的传输方法进行说明，包括以下步骤：

步骤1，发送装置将数据封装为一个完整的GTP-U数据包，发送所述的一个完整GTP-U数据包；

步骤2，发送装置和接收装置为该GTP-U数据包中的头部建立相同的索引；

其中，步骤2中发送装置和接收装置中建立的相同的索引，可以是根据发送装置和接收装置中预置的相同的建立索引信息来建立的索引，也可以是由发送装置和接收装置协商通信，来建立索引。所述的索引可以是后面实施例中的上下文标识CID。

步骤3，发送装置将数据封装为多个完整GTP-U数据包，将封装后多个完整GTP-U数据包中IP头部、UDP头部和GTP-U头部压缩，将压缩后的GTP-U数据发送到接收装置，其中，封装后的GTP-U数据包中包含索引；

步骤4，接收装置根据保存的索引和接收到压缩后的GTP-U数据包中的索引相符，将压缩后的GTP-U数据包还原。

本发明实施例提供的一种数据的传输方法，通过发送装置和接收装置对发送装置中发送的一个完整的GTP-U数据包中头部建立相同的索引，发送装置在后续发送的GTP-U数据包中不必发送完整的头部，而是发送压缩后的头部，接收装置根据保存的索引和接收到压缩后的GTP-U数据包中的索引相符，将压缩后的GTP-U数据包还原，从而节省了传输开销，提高了传输效率。

以上是对本发明实施例提供的方法的概括的说明，也是最简单的方法，为了使数据传输更准确，更可靠，通常发送装置和接收装置都需要获取压缩信息，所述获取的压缩信息的结果可以是协商压缩信息的结果。以下的实施例将会对本发明实施例提供的方法做详细的说明。

下面结合具体实施例和附图对本发明实施例作详细介绍。

实施例一，一种数据的传输方法，参见图5，包括：

步骤S1，发送装置与接收装置协商压缩信息；

步骤S2，所述发送装置将数据封装为多个GTP-U数据包；

步骤S3, 所述发送装置根据协商压缩信息, 将封装多个GTP-U数据包中部分GTP-U数据包按照时间顺序发送给接收装置;

步骤S4, 所述发送装置根据协商压缩信息, 将封装后多个GTP-U数据包中其余部分的GTP-U数据中的IP头部、UDP头部和GTP-U头部压缩, 将压缩后的GTP-U数据包按照时间顺序发送到接收装置;

步骤S5, 接收装置接收未压缩的GTP-U数据包和压缩后的GTP-U数据包, 根据协商的信息和发送的未压缩的GTP-U数据包, 解压缩收到的压缩后的GTP-U数据包。

其中, 所述的发送装置是无线接入侧设备, 该无线接入侧设备可以是基站或基站控制器等。所述的接收装置可以是基站或服务网关SGW等。

采用本发明实施例一提供的一种数据的传输方法, 通过发送装置与接收装置协商压缩信息, 发送装置根据协商后的压缩信息, 将GTP-U数据包中IP头部、UDP头部和GTP-U头部压缩, 从而节省了传输开销, 提高了传输效率。该方法通常适用于网络忙, 带宽相对不够用的情况下使用。

以上实施例一提供的一种数据的传输方法是一种概括的方法流程, 该方法适用于IP网络, 将此IP网络细分为PPP(Point-to-Point Protocol, 点到点协议)链路和以太网络Ethernet, 则对用户面协议上数据的传输方法会有不同。下面结合实施例二、三分别对这两种情况下用户面协议的压缩方法作详细说明。

实施例二, 一种数据的传输方法, 该方法适用于PPP链路。将压缩的满足PPP链路要求的GTP-U数据包在PPP链路上传输。在本实施例中发送装置为一基站, 接收装置为发送数据到目的终端所属的基站。实际上, 接收装置也可以是服务网关SGW。参见图6所示的方法流程图, 包括:

步骤Q1, 发送基站与接收基站通过网络控制协议NCP协议来协商压缩信息, 所述NCP协议承载于PPP协议上;

其中, 在步骤Q1中协商的具体步骤包括: 发送基站发送协商压缩消息; 接收基站接收协商压缩消息, 根据自身能力判断是否可以还原压缩数据包; 将判断的结果发送给发送基站。以上是对一种协商过程的描述, 实际上还存在其它协商方法, 可以参考现有技术中有关协商的做法, 此处不具体限定。

在通过NCP协议来协商压缩信息的过程中, 发送基站发送的协商信息中

包括的参数包括：TCP头的CID空间大小TCP_SPACE、非TCP头的CID空间大小NON_TCP_SPACE、两次完整头发送之间最多可发送的压缩头数目F_MAX_PERIOD、两次完整头发送之间最大的时长F_MAX_TIME、最大可压缩的头长度MAX_HEADER、长度Length、类型Type和IP压缩协议IP-Compression-Protocol中的任意一项或者几项的组合。其中，长度Length、类型Type分别标识协商消息的长度和协商消息的类型，IP压缩协议IP-Compression-Protocol在本实施例的取值为通常为16位的代表是GTP压缩的字符。

参见表1，表1中例举出本实施例中所用到的各参数的取值；发送基站发送的协商信息的格式参见图7，在消息格式中包含了表1中协商信息中的参数。

配置项	含义	范围	推荐值	实际值
TCP_SPACE	TCP 头的 CID 空间大小	0~255	15	不存在
NON_TCP_SPACE	非 TCP 头的 CID 空间大小	0~65535	15	16 位
F_MAX_PERIOD	在两次完整头发送之间最多可发送的压缩头数目	0 意思是无限制	256	100 个
F_MAX_TIME	两次完整头发送之间最大的时长	0 意思是无限制	5	5 秒
MAX_HEADER	最大可压缩的头长度		168	60 字节

表1.协商压缩信息用参数配置表

接收基站接收到发送基站发送的协商压缩信息，判断出自身有能力可以在收到压缩后的GTP-U数据包后，将压缩后的GRP-U数据包还原，因此，接收基站发送应答协商压缩信息到发送基站。发送基站接收到应答协商压缩信息，完成与接收基站的协商压缩信息步骤。协商压缩信息的方法可以有不同，

以上文字是对其中一种协商压缩信息的说明。

步骤Q2, 发送基站将数据封装为符合在PPP链路上传输的多个GTP-U数据包。

其中, 步骤Q2具体将数据封装为符合在PPP链路上传输的GTP-U数据包的过程会因为所述发送基站进行不同业务, 导致封装过程有不同。在本发明实施例主要针对两种业务, 即普通数据业务和VoIP业务。

当发送基站是针对普通数据业务将数据封装成为GTP-U数据包的过程, 参见图8, 包括:

步骤A1, 发送基站接收到终端发送的包含终端产生的数据信息、终端的IP信息和终端的UDP信息一起的数据包;

步骤A2, 发送基站将接收到的数据信息、IP信息和UDP信息重组形成用户面PDU;

步骤A3, 发送基站将形成的用户面PDU按照GTP-U协议封装形成T-PDU;

步骤A4, 发送基站在T-PDU前面添加了GTP-U头部, 形成G-PDU;

步骤A5, 通过路径协议在G-PDU数据中添加UDP头部和IP头部, 添加由GTP-U头部, 传输网络层IP头部和传输网络层UDP头部组成的上下文所对应的上下文标识CID到IP头部信息中, 最终形成GTP-U数据包, 所述的GTP-U数据包的组成图可以仍然参见图1。

其中, 所述IP头部中包含有完整传输网络层UDP头部、传输网络层IP头部和GTP-U头部组成的上下文所对应的上下文标识CID, 相同的传输网络层UDP头部、传输网络层IP头部和GTP-U头部所组成的上下文是相同的, 其CID是同一个16位的数字。也可以将CID封装在传输网络层UDP的头部内。

以上的描述是针对普通数据业务时, 形成GTP-U数据包的过程, 在VoIP业务中GTP-U数据包的形成过程与普通数据业务中GTP-U数据包的形成过程是相似的, 参见图9, 包括步骤B1至步骤B5, 区别在于, 在语音业务中, 对实时性的要求是很高的, 所以需要将终端产生的语音帧通过RTP (Real-Time Transport Protocol, 实时传输协议) 重组, 为了便于理解, 可以将通过RTP重组后的数据看成普通数据业务中的数据信息, 在对重组后的数据进行与步骤A3、A4、A5对应相似的操作, 最终形成VoIP业务上的GTP-U数据包。

实际上,步骤Q2中,在普通数据业务和VoIP业务中将数据封装成为GTP-U数据包的方法是现有技术。

步骤Q3,发送基站根据协商后的结果,将封装后多个GTP-U数据包中第1个、第102个、第203个等,以此类推,间隔为100个的GTP-U数据包发送给接收基站;所述的第1个、第102个、第203个GTP-U数据包,是根据发送GTP-U数据包的时间顺序对GTP-U数据包限定的。

其中,在步骤Q3中发送基站根据协商后的结果,即在发送第1个数据包时,是发送完整的GTP-U数据包,在发送第102个数据包时,是发送的完整的GTP-U数据包,每次发送完整的GTP-U数据包的间隔是100个数据包。

步骤Q4,发送基站根据协商的压缩信息参数IP压缩协议的取值位GTP压缩,将所述多个GTP-U数据包中第2个到第101个,第103到第202个等GTP-U数据包的IP头部、UDP头部和GTP-U头部压缩,所述的IP头部、UDP头部是传输网络层的IP头部和UDP头部,将压缩后形成的GTP-U数据包根据时间顺序发送给接收基站。其中,压缩后的GTP-U数据包中包含有CID信息。

发送基站连续发送压缩后的GTP-U数据包100个,然后发送未压缩的完整的GTP-U数据包,再次连续的发送压缩后的GTP-U数据包100个,以此类推。发送的GTP-U数据包中包含的CID的长度为16位,两次完整头发送之间最大的时长为5秒,最大可压缩的头长度是60个字节。

为了清楚的理解步骤Q3中对GTP-U数据包的压缩范围,参见图10所示,在PPP链路上发送的未压缩的GTP-U数据包中的传输网络层IP头部、传输网络层UDP头部和GTP-U头部,三者联合起来压缩,再将压缩后形成的GTP-U数据包发送到接收基站,节约传输开销。所述的传输网络层IP头部和传输网络层UDP头部是指不包含在用户面PDU中的IP头部和UDP头部。压缩后的GTP-U数据包含有CID。在后面的文字中有对压缩前后的头部格式做详细说明。

其中,步骤Q3、Q4中发送基站对GTP-U数据包何时该发送未压缩完整的GTP-U数据包,何时该发送压缩的数据包的实现过程是可以是:在发送基站中保存有计数器,当发送一未压缩完整的GTP-U数据包后开始计数,并且,开始计数的数据包都发送压缩后的GTP-U数据包,当发送100个压缩后的GTP-U数据包后,计数器清零,发送基站再发送一个未压缩完整的GTP-U数据

包，依此类推。

步骤Q5、接收基站接收未压缩的完整的GTP-U数据包和压缩后的GTP-U数据包，根据协商的信息和未压缩的完整的GTP-U数据包中包含的CID，还原压缩的GTP-U数据包。

在步骤Q5中，接收基站接收到完整的未压缩的GTP-U数据包后，会建立未压缩GTP-U数据包中CID与CID所代表的完整的上下文直接的对应关系，所述上下文包括传输网络层IP头部，传输网络层UDP头部和GTP-U头部。接收基站对比接收的压缩后的GTP-U数据包中的CID与发送未压缩的GTP-U数据包中的CID，如果CID相同，则接收基站可以判断出压缩后的GTP-U数据包在没有压缩前的上下文与接收到的完整的GTP-U数据包中的上下文相同，因此，还原出完整的GTP-U数据包。

由于发送基站发送的未压缩的GTP-U数据包中，很多为了满足协议要求而必须携带的信息是重复的，对于已经建立连接的发送基站和接收基站是没有意义的信息，为了减少这种不必要的信息占用带宽，可以采用在发送完整的未压缩的GTP-U数据包中间发送压缩的GTP-U数据包，从而可以提供传输效率，减少传输开销。其中，在两次完整的未压缩的GTP-U数据包中间发送的压缩后的GTP-U数据包的个数可以是有发送基站与接收基站协商的。在本实施例中的协商结果是发送两个完整的GTP-U数据包之间发送100个压缩后的GTP-U数据包到接收基站。

为了更好的理解本发明实施例，下面对没有压缩前的一个完整的GTP-U数据包中的传输网络层IP头部、传输网络层UDP头部和GTP-U头部作说明。在对各头部说明之前，请参照表2，了解四个名称解释。

不变量NOCHANGE	本域不允许任何改变，若改变将重新发送全头
变化量DELTA	本域常发生变化，但变化通常较小，只填写变化的差值
随机变量RANDOM	本域经常无规律发生变化
可推断量INFERRED	本域从已有信息可以推算得到

表2.名称解释

在没有压缩前的GTP-U数据包中传输网络层IP头部是由IPv4中定义的IP头部，该IP头部包括的参数有：版本、首部长度、服务类型、总长度、标识、标志、片偏移、生存时间、协议、首部校验和、原IP地址和目的IP地址。各参数的具体说明参见表3，且传输网络层IP头部中包含的各参数在GTP-U数据包中的格式参见图11。在已经建立连接的发送基站与接收基站之间，每次发送的GTP-U数据包的传输网络层IP头部中除了标志参数是不同，其它参数都是相同的或者是可以推断出来的。

版本	不变量NOCHANGE	默认
首部长度	不变量NOCHANGE	默认(其IP头长度为 5, 单位是32比特)
服务类型	不变量NOCHANGE	(可能是默认)
总长度	可推断量INFERRED	可从推算出
标识	随机变量RANDOM	
标志	不变量NOCHANGE	分片报文不压缩
片偏移	不变量NOCHANGE	(一定为零)
生存时间	不变量NOCHANGE	(可能是默认)
协议	不变量NOCHANGE	
首部校验和	可推断量INFERRED	(可以推断出来的)
源IP地址	不变量NOCHANGE	(默认)
目的IP地址	不变量NOCHANGE	(默认)

表3.IPv4完整头部参数表

在没有压缩前的GTP-U数据包中传输网络层UDP头部包括参数：源端口号、目的端口号、长度和UDP校验和。参见表4，为UDP完整头部中各参数的值的情况。参见图12，为UDP完整头部的格式，其中，源端口号、目的端口号、长度和UDP校验和长度分别都为16位。在已经建立连接的发送基站与接收基站之间，每次发送的GTP-U数据包的传输网络层UDP头部中除了校验和不同，其它参数都是相同的或者是可以推断出来的。

源端口号	不变量 NOCHANGE (DEF)
目的端口号	不变量 NOCHANGE (DEF)
长度	可推断量 INFERRED
校验和	随机变量 RANDOM, (除非为零时, 是不变量)

表4.UDP完整头部参数表

在没有压缩前的GTP-U数据包中GTP-U完整头部, 参见图13为GTP-U完整头部格式, 包括参数: 版本、PT、E标志、S标志、PN标志、消息类型、长度域、隧道端点标识、序列号、N-PDU和下一扩展头类型。对每个参数的描述参见表5。其中, E标识用于指示是否存在扩展头域, S标识用于指示是否存在序列号, PN标识用于指示是否存在N-PDU号, 版本域用于标识GTP协议的版本, PT用于区别协议, PT=1为GTP协议, PT=0为GTP'协议。在已经建立连接的发送基站与接收基站之间, 每次发送的GTP-U数据包的GTP-U头部中除了隧道端点标识不同, 其它参数都是相同的或者是可以推断出来的。

版本	不变量NOCHANGE	默认(DEF)
PT	不变量NOCHANGE	默认(DEF)
E	不变量NOCHANGE	
PN	不变量NOCHANGE	
消息类型	不变量NOCHANGE	
长度域	可推断量INFERRED	
隧道端点标识	随机变量RANDOM	
序列号	可推断量INFERRED	
N-PDU号	不变量NOCHANGE	
下一扩展头类型	不变量NOCHANGE	

表5.GTP-U完整头部参数表

在已经建立连接的发送基站与接收基站之间, 每发送一个GTP-U数据包时, 都需要将以上说明的传输网络层IP头部、传输网络层UDP头部和GTP-U头部全部发送一遍, 实际上, 大多数情况下都重复的发送了相同的传输网络层IP头部、传输网络层UDP头部和GTP-U头部, 占用了传输带宽, 使得传输开

销大，传输效率低。

因此，在实施例二的步骤Q3中就将完整的传输网络层IP头部、传输网络层UDP头部和GTP-U头部中在每次发送的GTP-U数据包中不变的参数和可以推断出来的参数压缩，压缩后的GTP-U数据包，由未压缩的部分和压缩部分组成。其中，传输网络层IP头部、传输网络层UDP头部和GTP-U头部联合压缩后的头格式，参见图14，包括16位的上下文标识CID（Context identifier）占2个字节，该16位的CID在图14中表示成为两行，第一行是该16位CID的高8位，第二行是该16位CID的低8位，这两行共同组成一个16位的上下文标识。其中，此上下文标识与步骤Q3中发送的完整的未压缩的GTP-U数据包中包含的标识是相同，根据此上下文标识，接收基站在解压缩时，根据此上下文标识对比接收到的完整的GTP-U数据包的CID，还原出该上下文，所述的上下文是由传输网络层IP头部，传输网络层UDP头部和GTP-U头部组成的。

第三行包括指示隧道端点标识的参数T、指示IPv4标识的参数I和数据包序列号Generation信息，一共占1个字节。指示隧道端点标识的参数T和指示IPv4标识的参数I在下面讲到会容易理解，此处先不做详细说明。对应每一个给定的上下文标识CID都会与唯一的Generation绑定，Generation可以理解为发送的GTP-U数据包的序列号，发送第一个GTP-U数据包的序列号为1，以后每发送一共GTP-U数据包就递增一个序列号。Generation由完整的头部或未压缩的UDP首部承载。

第四、五、六行分别是传输网络层UDP头部、GTP-U头部和传输网络层IP头部中在每次发送的GTP-U数据包中变化的参数，依次为：UDP校验和、隧道端点标识和IPv4标识。其中，UDP校验和是可选的，占用2个字节，由于IPv4的ID是随机变化的，所以每次都有携带此域。当T为1时，说明该GTP-U头部的隧道端点标识与未压缩前发送的完整GTP-U头部中的隧道端点标识不相同，所以，该GTP-U头部需要保留4个字节的隧道端点标识；如果T为0，说明该GTP-U头部的隧道端点标识与未压缩前发送的完整GTP-U头部中的隧道端点标识相同，所以，压缩后的头可以不包含此参数。参数I与T的作用相似，不同在于，当I为1时，说明该IP头部的IPv4标识与未压缩前发送完整IP头部中的IPv4标识不同，所以，该IP头部需要保留2个字节的IPv4标识，同理，可以

推断出I为0时，则压缩后的头可以不包含此参数。

因此，可以推算出，将IP头部、UDP头部和GTP-U头部联合压缩，此部分压缩后一共占用字节数为5个、7个、9个或11个。当T为0、I为0时，压缩后形成的GTP-U/UDP/IP头部为5个字节；当T为1、I为0是，压缩后形成的GTP-U/UDP/IP头部为9个字节；当T为0、I为1是，压缩后形成的GTP-U/UDP/IP头部为7个字节；当T为1、I为1是，压缩后形成的GTP-U/UDP/IP头部为11个字节。

以上是对IP头部、UDP头部和GTP-U头部压缩后的格式的说明，而GTP-U数据包中没有压缩的部分仍然保留原来的格式，被压缩部分压缩后形成的部分和未压缩的部分共同组成压缩后的GTP-U数据包。

以上从对IP头部、UDP头部和GTP-U头部压缩前和压缩后格式的对比说明，可以看出：压缩后的格式中保留了每次发送GTP-U数据包时都会改变的变量，如：UDP校验和、隧道端点标识和IPv4标识，将每次不变的量或者可以推测出的量采用简单代码替换，如：CID，通过在发送完整GTP-U数据包时，也包含所述的简单代码，来得知所述的简单代码所代表的完整信息。

通过以上对本发明实施例二提供的一种数据的传输方法的说明，在PPP链路上输出数据时，通过发送基站与接收基站协商压缩信息，发送基站根据协商后的压缩信息，将GTP-U数据包中传输网络层中的IP头部、UDP头部和GTP-U头部压缩，从而节省了传输开销，提高了传输效率。

本发明实施例二提供的一种数据的传输方法适用于在PPP链路上的数据传输，本发明实施例三提供的一种数据的传输方法适用于以太网上传输要求。下面是对本发明实施例三の説明。

实施例三，一种数据的传输方法，该方法适用于以太网络Ethernet，即路由组网的情况。在本发明实施例三中发送装置可以是基站，接收装置可以是基站，也可以是核心网络侧设备，即发送装置和接收装置是GTP隧道两端的设备。为了方便对本发明实施例三提供的一种数据的传输方法的描述，认为发送装置为发送基站，接收装置是接收基站，参见图15，具体步骤包括：

步骤F1，发送基站与接收基站协商压缩信息。

所述步骤F1与本发明实施例二中的步骤Q1相似，步骤F1与步骤Q1的相同

点是：发送基站与接收基站在协商压缩信息的过程中协商的参数可以相似，协商的参数可以包括：TCP头的CID空间大小TCP_SPACE、非TCP头的CID空间大小NON_TCP_SPACE、两次完整头发送之间最多可发送的压缩头数目F_MAX_PERIOD、两次完整头发送之间最大的时长F_MAX_TIME、最大可压缩的头长度MAX_HEADER、长度Length、类型Type和IP压缩协议IP-Compression-Protocol中任意一项或者几项的组合。在本发明实施例三中可以参照实施例二中的协商结果，即参见表1中协商的结果。

步骤F1与步骤Q1的区别是：对于本发明实施例三是在路由组网场景下，对于协商压缩信息的过程中采用的协议规范，业界还没有统一，但是，根据已有的技术知识，实现发送基站与接收基站协商压缩信息的目的是容易实现的。此处不具体限定。

步骤F2，发送基站将数据封装为多个符合在以太网上传输的GTP-U数据包，所述GTP-U数据包中传输网络层IP头部包含有上下文标识。

在步骤F2中所述的上下文标识是无线网络层IP头部、无线网络层UDP头部和GTP-U头部所组成的上下文的CID。

其中，步骤F2的具体封装过程与本发明实施例二中的步骤Q2相似，在本发明实施例三中也主要针对两种业务，即普通数据业务和VoIP业务，发送基站将所述两种业务中的数据封装成为GTP-U数据包的过程可以参考实施例二中对步骤Q2的描述，不同之处在于：首先，实施例三针对的是路由组网的情况，则GTP-U数据包中的头部是根据Ethernet相关协议组成的头部；其次，GTP-U数据包传输网络层IP头部中包含的CID是由无线网络层IP头部、无线网络层UDP头部和GTP-U头部所组成的上下文的CID。发送基站形成的GTP-U数据包的结构图可以参考图2。所述的对两种业务中数据封装成为GTP-U数据包的方法为现有技术。

步骤F3，发送基站根据协商后的结果，将封装后多个GTP-U数据包中第1个、第102个、第203个等，以此类推，间隔为100个的GTP-U数据包发送给接收基站；所述的第1个、第101个、第203个GTP-U数据包，是根据发送GTP-U数据包的时间顺序对GTP-U数据包限定的。

其中，步骤F3与步骤Q3相似。

步骤F4，发送基站根据协商的压缩信息参数IP压缩协议的取值位GTP压缩，将所述多个GTP-U数据包中第2个到第101个，第103到第202个等GTP-U数据包的IP头部、UDP头部和GTP-U头部压缩，所述的IP头部、UDP头部是传输网络层的IP头部和UDP头部，将压缩后形成的GTP-U数据包根据时间顺序发送给接收基站。其中，压缩后的GTP-U数据包中包含有CID信息。

为了清楚的理解步骤F3中对GTP-U数据包的压缩范围，参见图16，在路由组网场景下，发送的未压缩的GTP-U数据包中的GTP-U头部、无线网络层IP头部和无线网络层UDP头部三者联合起来压缩，将压缩后形成的GTP-U数据包发送到接收基站，节约传输开销。所述无线网络层的IP头部和无线网络层UDP头部指在用户面PDU中包含的IP头部和UDP头部。

其中，由于无线网络层IP头部、无线网络层UDP头部与传输网络层IP头部、传输网络层UDP头部格式和包含的参数对应相似，因此，发送基站将GTP-U头部，无线网络层IP头部和无线网络层UDP头部三者联合起来压缩后的格式与实施例二中的格式相似，可以参照实施例二中对被压缩部分压缩后的格式的描述，被压缩部分压缩后形成的部分和未压缩的部分共同组成压缩后的GTP-U数据包。

步骤F5，与步骤Q5相似，接收基站接收未压缩完整的GTP-U数据包和压缩后的GTP-U数据包，根据协商的信息和未压缩的完整的GTP-U数据包中包含的CID，还原压缩的GTP-U数据包。具体描述可以参考实施例二中步骤Q5的描述。

通过以上对本发明实施例三提供的一种数据的传输方法的说明，在路由组网的情况下，通过发送基站与接收基站协商压缩信息，发送基站根据协商后的压缩信息，将GTP-U数据包中无线网络层中IP头部、无线网络层中UDP头部和GTP-U头部压缩，从而节省了传输开销，提高了传输效率。

以上本发明实施例一、二、三是对本发明实施例提供的方法的说明，本发明实施例也提供了发送装置和接收装置，下面实施例四、五、六是对本发明实施例提供的发送装置的描述。

实施例四，一种通信设备，参见图17，包括：接收单元10、封装单元20、发送单元30、协商单元40和压缩单元50，其中：

接收单元 10, 用于接收接收装置发送的应答协商压缩信息, 还用于接收终端发送的数据;

封装单元 20, 用于将所述终端发送的数据封装为未压缩的完整的 GTP-U 数据包, 所述 GTP-U 数据包中 IP 头部包含上下文标识 CID;

协商单元 40, 用于根据接收单元 10 接收到的应答协商压缩信息与接收装置协商压缩信息;

压缩单元 50, 用于根据协商单元 40 协商的压缩信息, 将封装后的完整的 GTP-U 数据包中的 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部压缩, 形成压缩后的 GTP-U 数据包, 所述压缩后的 GTP-U 数据包中至少包含所述 CID, 所述 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部压缩后形成的头部为 GTP-U/UDP/IP 头部;

发送单元 30, 用于发送协商单元 40 中产生的协商压缩的信息, 发送未压缩的完整的 GTP-U 数据包, 发送压缩后的 GTP-U 数据包。

需要理解的是, 本发明实施例四提供的一种通信设备中的协商单元 40 也可以由获取单元取代, 即该装置可以不需要协商来获取压缩信息, 所述的压缩信息可以是预先在装置中保存的, 在需要使用时, 由获取单元得到所述的压缩信息, 共同来实现该装置的功能。

采用本发明实施例四提供的一种通信设备, 通过发送装置与接收装置协商压缩信息, 发送装置根据协商后的压缩信息, 或者, 发送装置根据获取单元中获得的压缩信息, 将 GTP-U 数据包中 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部压缩, 从而节省了传输开销, 提高了传输效率。

以上本发明实施例四中描述的一种通信设备, 工作在不同的网络中, 该通信设备的各模块的功能会有不同, 下面结合具体实施例来对工作在不同网络中的通信设备做说明。

实施例五、一种通信设备, 该装置适用于 PPP 链路中, 该装置可以是一个基站, 也可以是服务网关 SGW。参见图 18, 该通信设备包括: 第一接收单元 101、第一封装单元 201、第一发送单元 301、第一协商单元 401 和第一压缩单元 501。

第一接收单元 101, 用于接收终端发送的数据, 所述终端发送的数据包括终端产生的原始数据、终端的 IP 信息和终端的 UDP 信息, 第一接收单元 101 将

接收到的终端发送的数据发送给第一封装单元201，第一封装单元201将该数据封装成为符合在PPP链路上传输的GTP-U数据包，其中，在封装的过程中将上下文标识CID封装在传输网络层IP头部中，所述的上下文标识CID是由传输网络层IP头部、传输网络层UDP头部和GTP-U头部组成的上下文的标识。第一封装单元201执行将该数据封装成为符合在PPP链路上传输的GTP-U数据包的操作，可以在第一协商单元401与接收装置协商压缩信息之后。

第一协商单元401用于与接收装置协商压缩信息，使接收装置收到压缩后的GTP-U数据包后能够还原出数据；第一协商单元401在与接收装置协商压缩信息时，是通过第一接收单元101和第一发送单元301与接收装置交换协商压缩信息的。其中，第一协商单元401与接收装置可以通过NCP协议协商压缩信息，所述NCP协议承载与PPP协议上。

第一压缩单元501，用于根据第一协商单元401中协商后的压缩信息，将第一封装单元201中封装后的GTP-U数据包中的GTP-U头部、传输网络层IP头部和传输网络层UDP头部联合压缩，使得压缩后形成的GTP-U/UDP/IP头部为5个、7个、9个或11个字节。最终形成的压缩后的GTP-U数据包由压缩后形成的GTP-U/UDP/IP头部和未压缩的部分组成。压缩后的GTP-U数据包中包含与第一封装单元201中相同的CID。

所述第一发送单元301用于根据第一协商单元401中协商的信息，发送第一封装单元201封装的完整的GTP-U数据包，发送经过第一压缩单元501压缩后的GTP-U数据包，发送与接收基站之间协商的协商信息。

通过对本发明实施例五提供的一种通信设备的描述，通过该通信设备中的第一协商单元401与接收装置协商压缩信息，第一压缩单元501根据协商后的压缩信息，将GTP-U数据包中传输网络层的IP头部、传输网络层的UDP头部和GTP-U头部压缩，从而节省了传输开销，提高了传输效率。

实施例五提供了一种在PPP链路上的通信设备，在下面本发明实施例六中提供了一种适用于以太网络Ethernet，即路由组网环境下的通信设备，具体说明参见实施例六。

实施例六，一种通信设备，该装置适用于以太网络Ethernet，即路由组网环境，该装置可以是基站，也可以是基站控制器。参见图19，该通信设备包

括：第二接收单元102、第二封装单元202、第二发送单元302、第二协商单元402和第二压缩单元502。

实际上本发明实施例六中提供的一种通信设备与本发明实施例五中提供的装置是相似的，所不同的是，本发明实施例六中提供的装置是应用在路由组网的环境中，所述第二封装单元202中封装形成的GTP-U数据包的格式是根据路由组网的协议所规定的格式，不同与实施例五中形成的，在PPP链路传输的GTP-U数据包的格式，而且，在封装的过程中将传输网络层IP头部中封装的上下文标识CID，是由无线网络层IP头部、无线网络层UDP头部和GTP-U头部组成的上下文的标识；所述第二协商单元401单元中在协商过程中采用的协议不同与实施例五中的第一协商单元；所述第二压缩单元502根据第二协商单元402中协商后的压缩消息，将第二封装单元202中封装后的GTP-U数据包中的GTP-U头部、无线网络层IP头部和无线网络层UDP头部联合压缩，压缩后形成的GTP-U/UDPIP头部包含与封装单元相同的CID，压缩后形成的GTP-U/UDP/P头部为5个、7个、9个或11个字节。最终形成的压缩后的GTP-U数据包由压缩后形成的GTP-U/UDP/IP头部和未压缩的部分组成。

本发明实施例六提供的一种通信设备与实施例五提供的装置，除以上描述的区别，实施例六提供的装置的组成单元模块与实施例五中提供的装置的组成模块对应相似，可以参考实施例五中的描述。

通过对本发明实施例六提供的一种通信设备的描述，通过该通信设备中的第二协商单元402与接收装置协商压缩信息，第二压缩单元502根据协商后的压缩信息，将GTP-U数据包中无线网络层的IP头部、无线网络层的UDP头部和GTP-U头部联合起来压缩，从而节省了传输开销，提高了传输效率。

实施例七，一种接收装置，该接收装置可以是基站中的一部分，也可以是核心网接入设备，参见图20，包括第三接收单元60、第三协商单元70、第三发送单元80和解压缩单元90。

第三接收单元60用于接收发送装置发送来的协商压缩信息、完整的未压缩的GTP-U数据包和压缩后的GTP-U数据包。第三协商单元70获取第三接收单元60中的协商压缩信息，与自身能力对比协商，产生应答协商压缩信息，将应答协商压缩信息发送给第三发送单元80，由第三发送单元80将应答协商压

缩信息发送给发送装置。解压缩单元90用于根据第三协商单元70中的协商结果和第三接收单元60接收到的完整的GTP-U数据包中IP头部中的CID，将接收的压缩后的GTP-U数据包还原，其还原的具体步骤是：将接收到的压缩后的GTP-U数据包中的CID与接收到的完整的GTP-U数据包的CID对比，如果两个CID相同，则该压缩后的GTP-U数据包中压缩部分与完整的GTP-U数据包中上下文相同，即将完整GTP-U数据包中上下文标识所代表的上下文作为压缩后GTP-U数据包中压缩部分的还原结果。其中，如果该装置在PPP链路上与对端通信，则接收的GTP-U数据包中的上下文是指由传输网络层IP头部、传输网络层UDP头部和GTP-U头部组成，且与对端协商的协议可以采取NCP协议；如果该装置在路由组网的环境中与对端通信，则接收的GTP-U数据包中的上下文是指由无线网络层IP头部、无线网络层UDP头部和GTP-U头部组成，与对端协商的协议现阶段没有统一的协议，但是协商过程采用现有技术是容易实现。

通过对本发明实施例七提供的一种接收装置的描述，解压缩单元90根据第三协商单元70的协商结果和第三接收单元60接收的完整GTP-U数据包CID的信息，将收到的压缩后的GTP-U数据包解压缩，从而节省了传输开销，提高了传输效率。

需要说明的是，实施例五、六、七分别提供的装置中的第一协商单元401、第二协商单元402、第三协商单元70可以分别由第一获取单元、第二获取单元、第三获取单元取代，即实施例五、六、七所提供的装置中不需要进行协商，而由装置中预置的、或保存的压缩信息，来实现各装置对数据的压缩、发送或还原的功能。

以上是对本发明实施例提供的装置的描述，下面对本发明实施例提供的系统做说明。

实施例八，一种通信系统，包括发送装置11和接收装置12，参见图20。

其中，发送装置11用于与接收装置12协商压缩信息，所述的压缩信息可以包括：TCP头的CID空间大小TCP_SPACE、非TCP头的CID空间大小NON_TCP_SPACE、两次完整头发送之间最多可发送的压缩头数目F_MAX_PERIOD、两次完整头发送之间最大的时长F_MAX_TIME、最大可压缩的头长度MAX_HEADER、长度Length、类型Type和IP压缩协议

IP-Compression-Protocol。发送装置11与接收装置12协商完成后，发送装置11用于封装符合传输要求的GTP-U数据包，其中将CID封装在GTP-U数据包中IP头部信息中。其中，如果发送装置11与接收装置12在PPP链路上通信，则所述的CID所代表的上下文包括传输网络层IP头部、传输网络层UDP头部和GTP-U头部；如果发送装置11与接收装置12在路由组网的环境中通信，则所述CID所代表的上下文包括无线网络层IP头部、无线网络层UDP头部和GTP-U头部。

发送装置11根据协商结果发送完整的GTP-U数据包到接收装置12；发送装置11将封装后的GTP-U数据包压缩。其中，如果发送装置11与接收装置12在PPP链路上通信，则压缩的部分为传输网络层IP头部、传输网络层UDP头部和GTP-U头部，压缩后的格式中包含CID；如果发送装置11与接收装置12在路由组网的环境中通信，则压缩的部分包括无线网络层IP头部、无线网络层UDP头部和GTP-U头部，压缩后的格式中包含CID。发送装置11将压缩后的GTP-U数据包发送给接收装置。

接收装置12接收与发送装置11的协商消息，接收发送装置11发送的完整的GTP-U数据包和压缩后的GTP-U数据包，接收装置12根据协商结果和接收到的完整的GTP-U数据包，将压缩后的GTP-U数据包还原。其中，接收装置12对比接收到的压缩后的GTP-U数据包中包含的CID与完整的GTP-U数据包中的CID，两个CID相同，则接收装置12判断出该压缩GTP-U数据包中压缩的部分与完整的GTP-U数据包中CID所代表的上下文相同，因此，接收装置12可以将压缩的GTP-U数据包还原。

所述通信系统中的发送装置11和接收装置12可以是实施例五中说明的一种无线侧接入装置和实施例七提供的一种接收装置，也可以是实施例四提供的一种无线侧接入装置和实施例七提供的一种接收装置。

通过以上对本发明实施例八提供的一种通信系统的描述，发送装置通过与接收装置协商压缩信息，将发送的GTP-U数据包中相同的部分包括IP头部、UDP头部和GTP-U头部联合压缩，接收装置根据协商的压缩信息，还原出被压缩的数据，从而节省了传输开销，提供了传输效率。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分步骤是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

可读存储介质中，该程序在执行时，包括如下步骤：

将数据封装为多个 GTP-U 数据包；

将所述多个 GTP-U 数据包中部分 GTP-U 数据包中的 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部压缩，形成压缩后的 GTP-U 数据包，所述压缩后的 GTP-U 数据包中至少包含所述 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部压缩后形成的压缩头部，所述压缩头部至少包括上下文标识 CID，其中，所述的 CID 与未压缩的包含相同的 IP 头部、UDP 头部和 GTP-U 头部的 GTP-U 数据包中的 CID 相同；

将所述多个 GTP-U 数据包中未压缩的 GTP-U 数据包和所述压缩后形成的 GTP-U 数据包发送给接收装置。

上述提到的存储介质可以是只读存储器，磁盘或光盘等。

以上对本发明实施例所提供的一种数据的传输方法、通信设备及通信系统进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

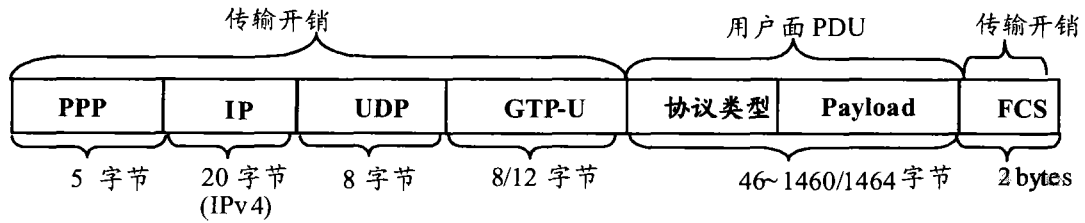


图 1

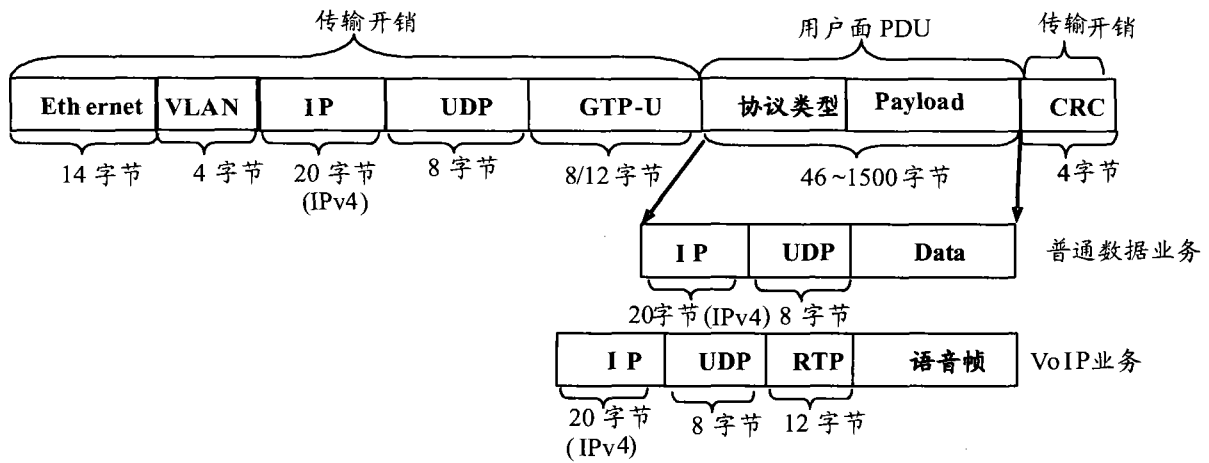


图 2

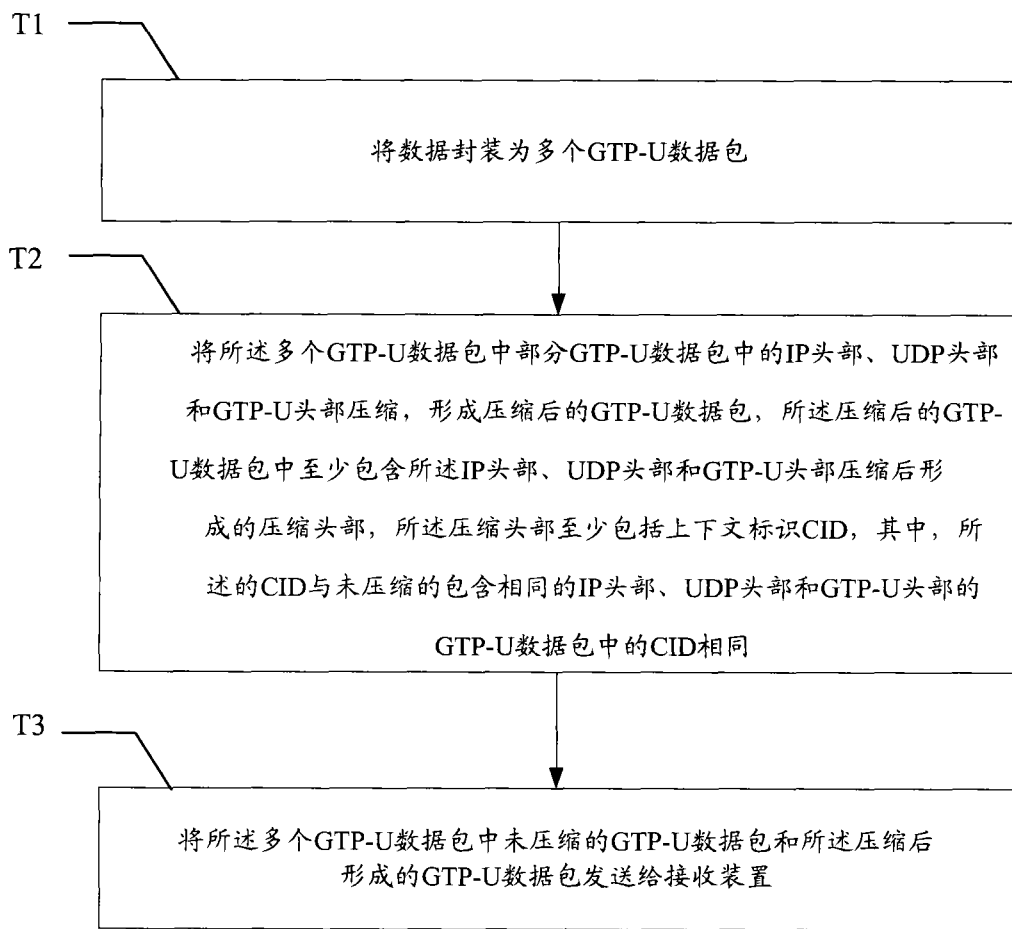


图 3

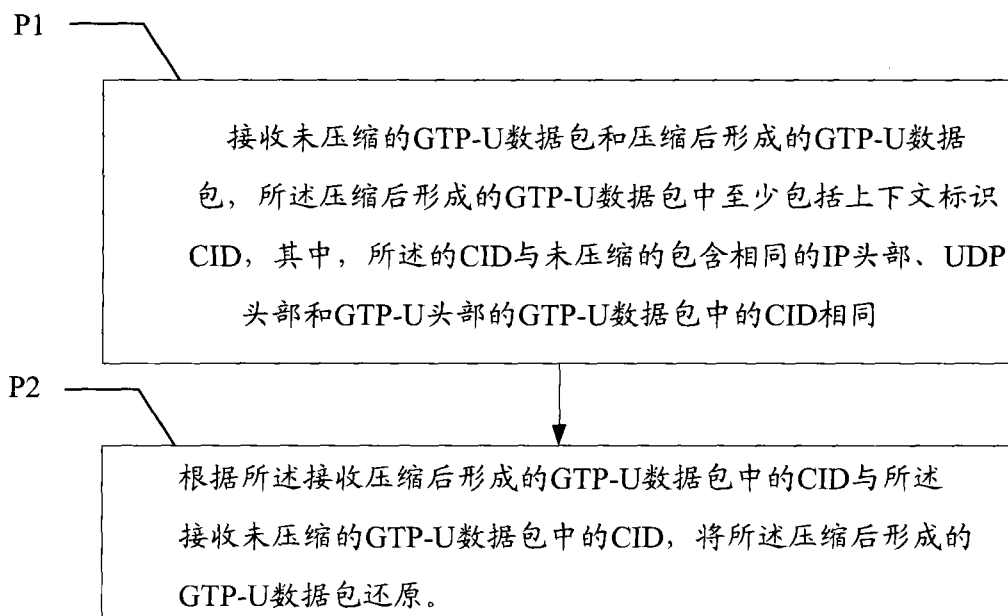


图 4

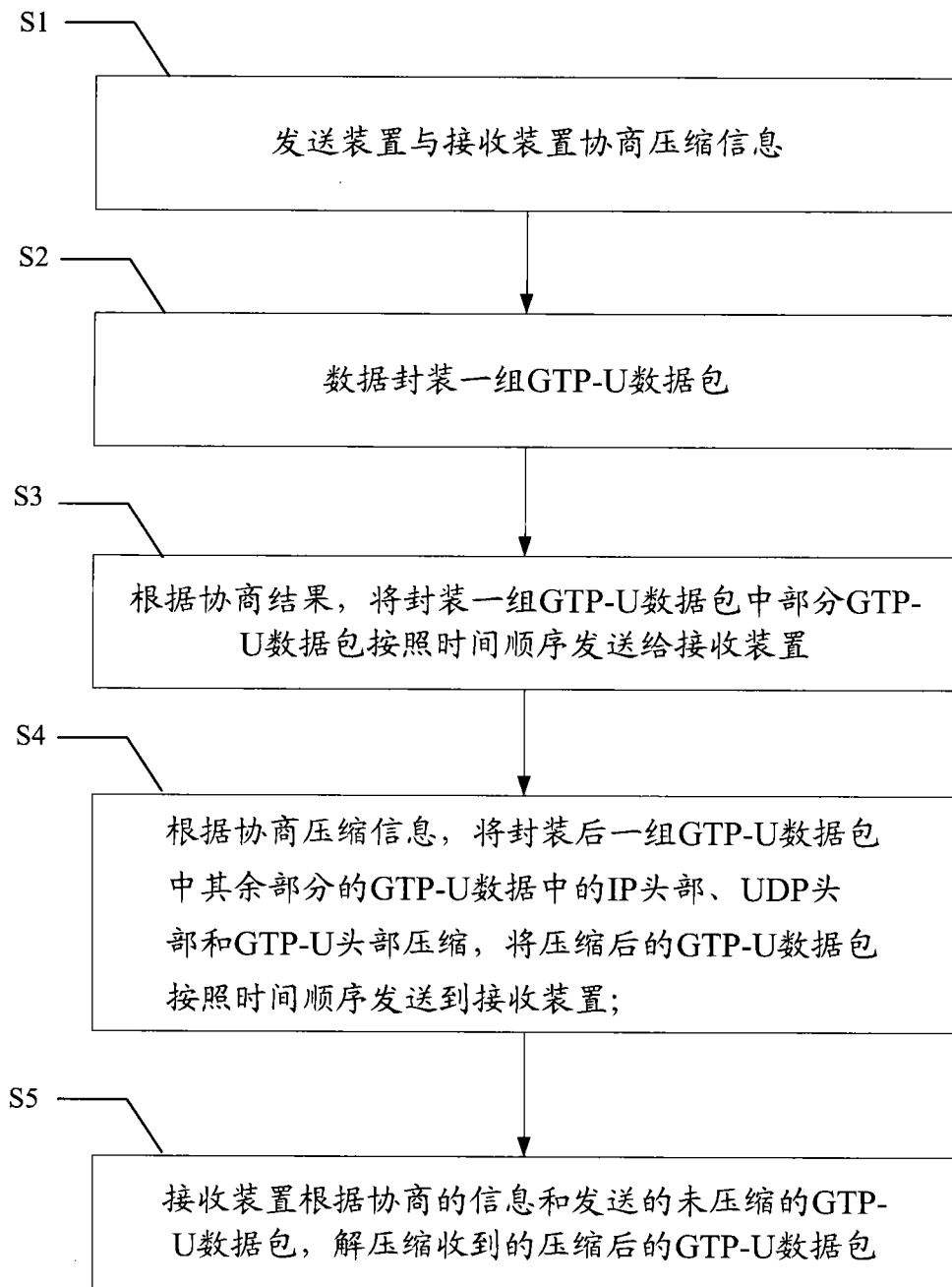


图 5

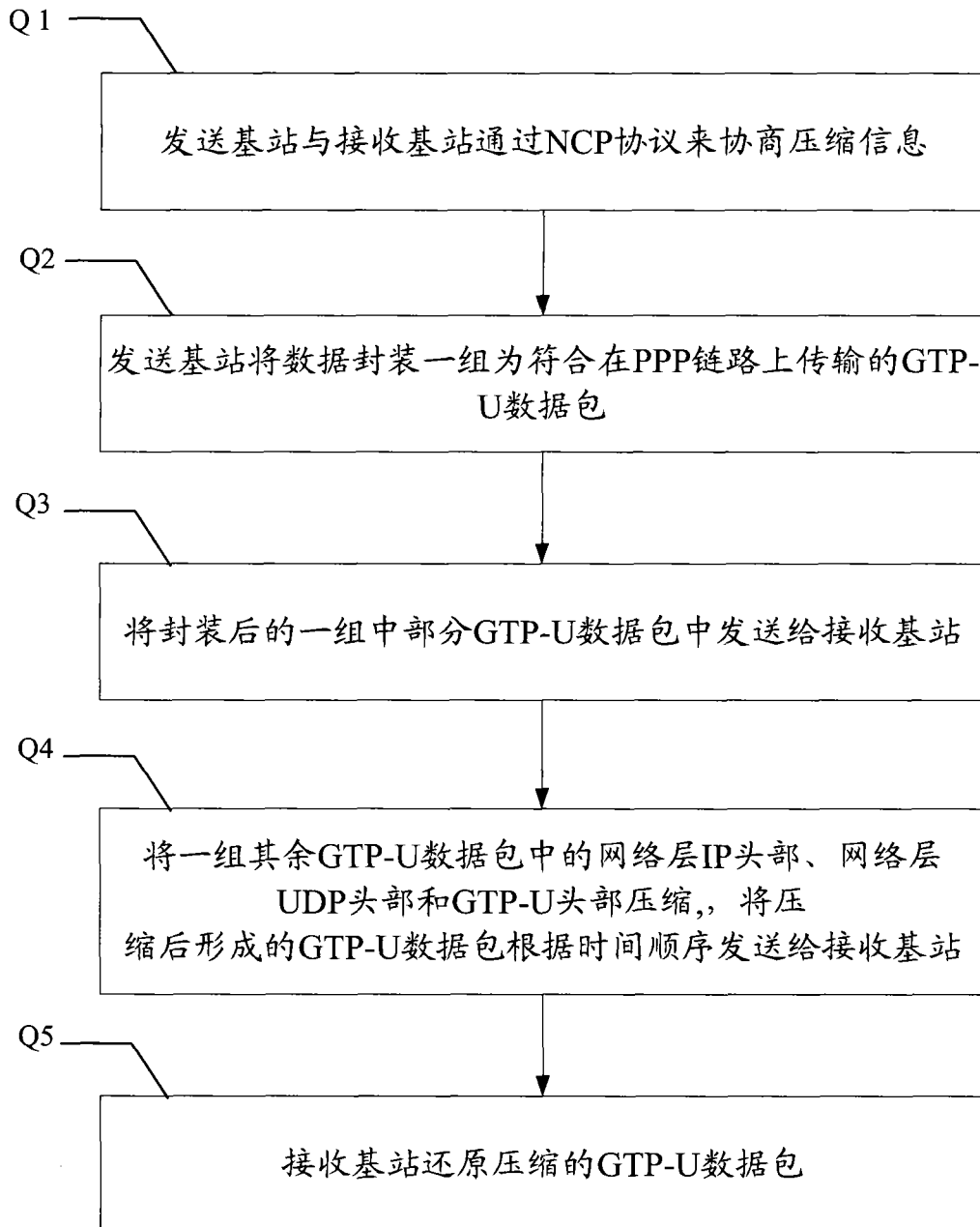


图 6

Type	Length	IP-Compression-Protocol
TCP_SPACE		NON_TCP_SPACE
F_MAX_PERIOD		F_MAX_TIME
MAX_HEADER		Suboptions

图 7

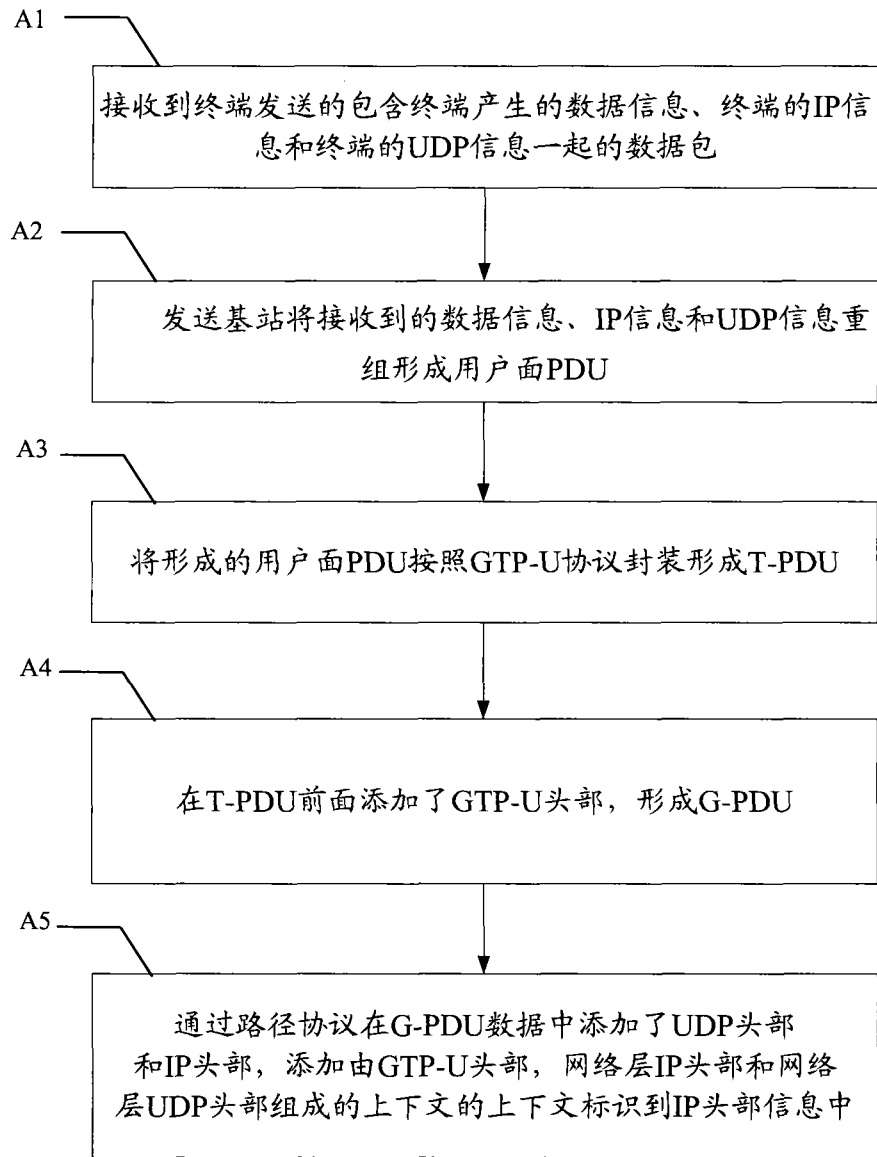


图 8

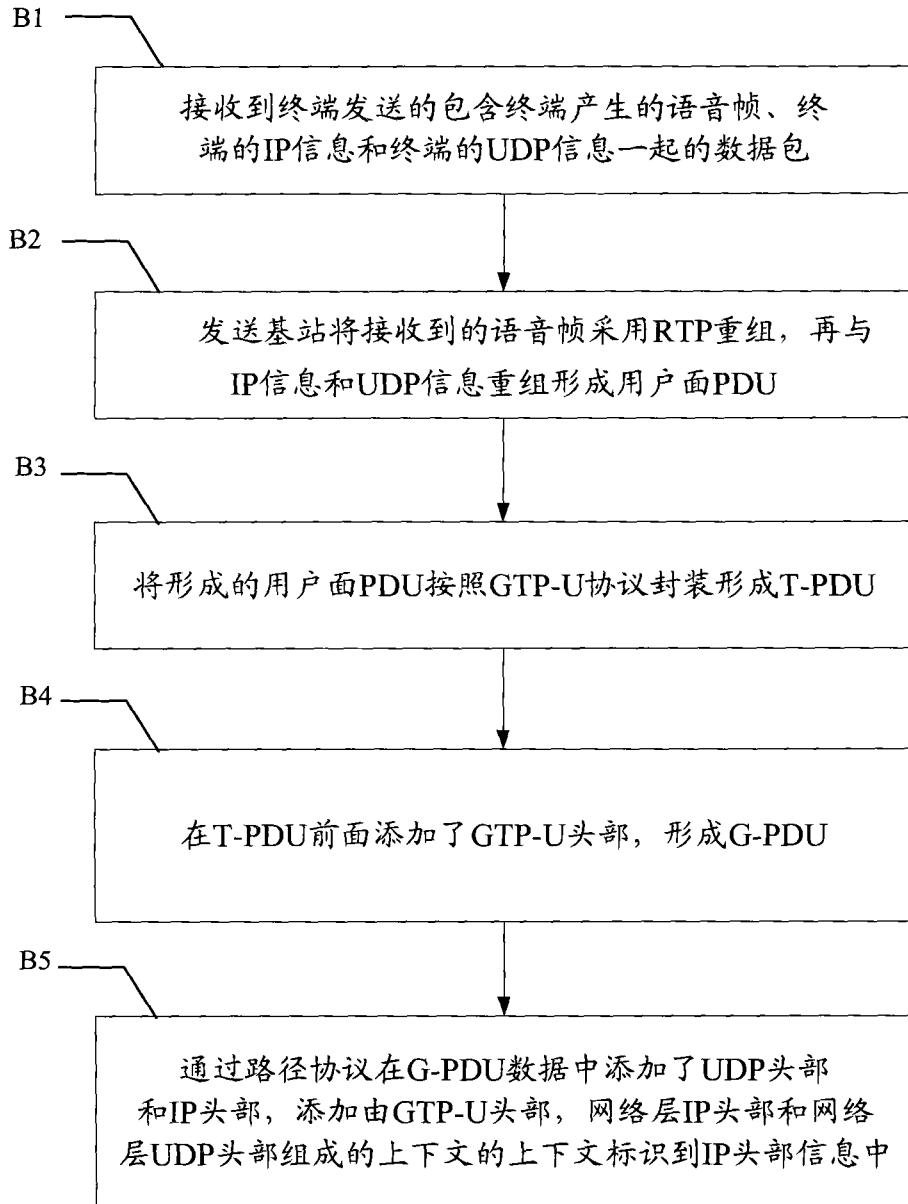


图 9

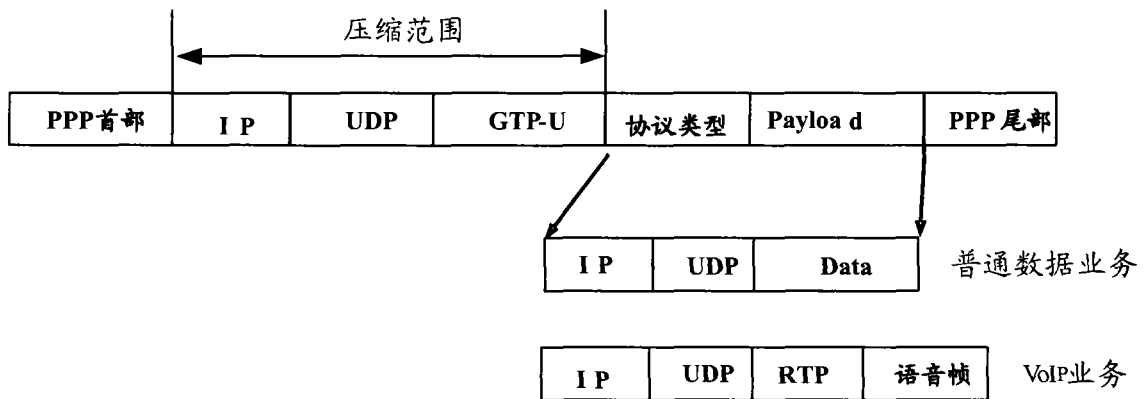


图 10

版本	首部长度	服务类型	总长度	
标识		标志	片偏移	
生存时间	协议		首部校验和	
源IP地址				
目的IP地址				

图 11

16 位源端口号	16 位目的端口号
16位UDP长度	16位UDP校验和

图 12

字节	比特							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	版本			PT	(*)	E	S	PN
2	消息类型							
3	长度域 (第1字节t)							
4	长度域 (第2字节)							
5	隧道端点标识 (第1字节)							
6	隧道端点标识 (第2字节)							
7	隧道端点标识 (第3字节)							
8	隧道端点标识 (第4字节)							
9	序列号 (第1字节)							
10	序列号 (第2字节)							
11	N-PDU号							
12	下一扩展头类型							

图 13

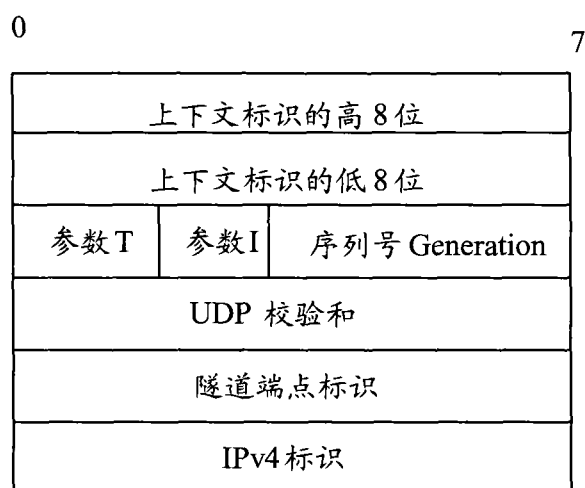


图 14

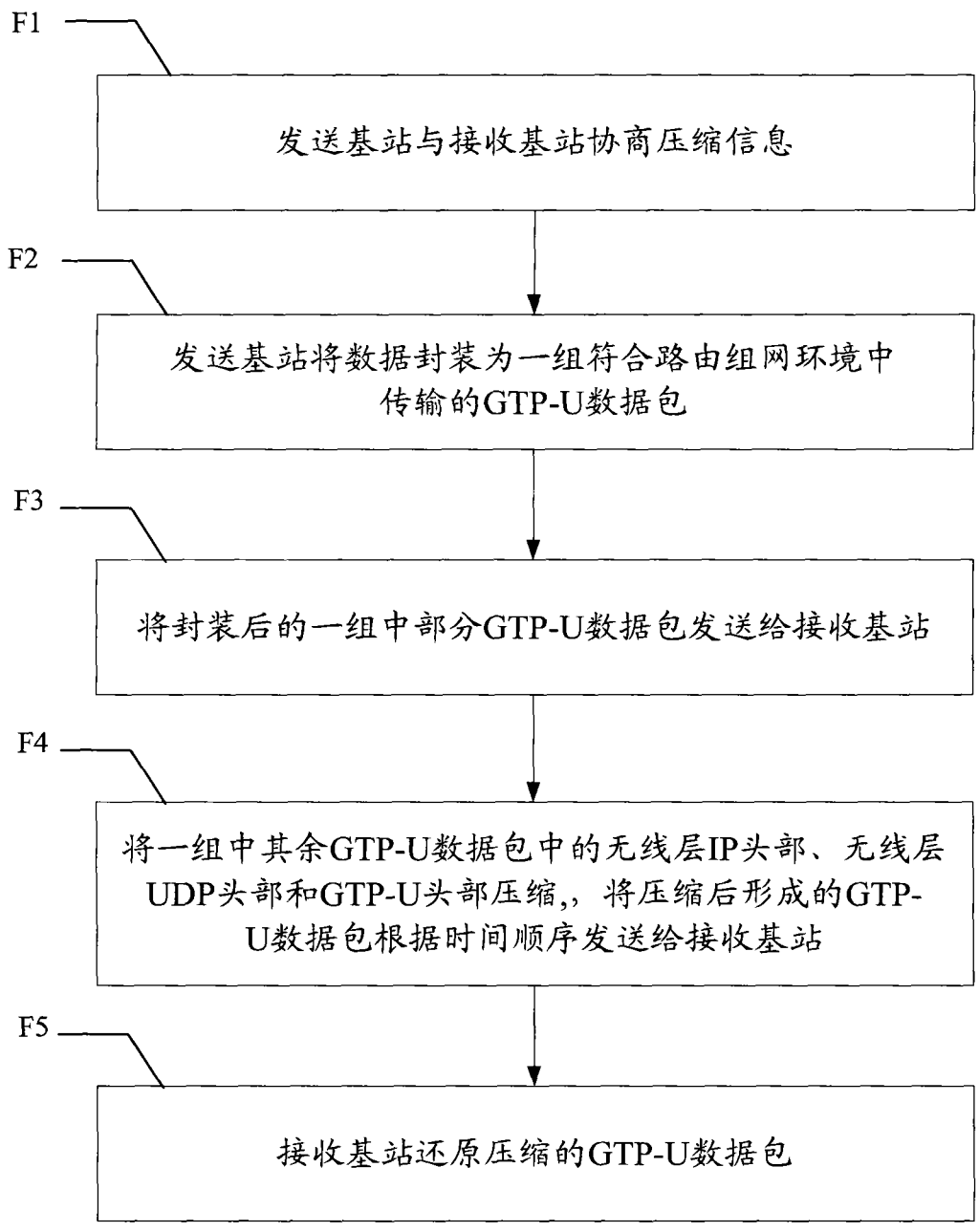


图 15

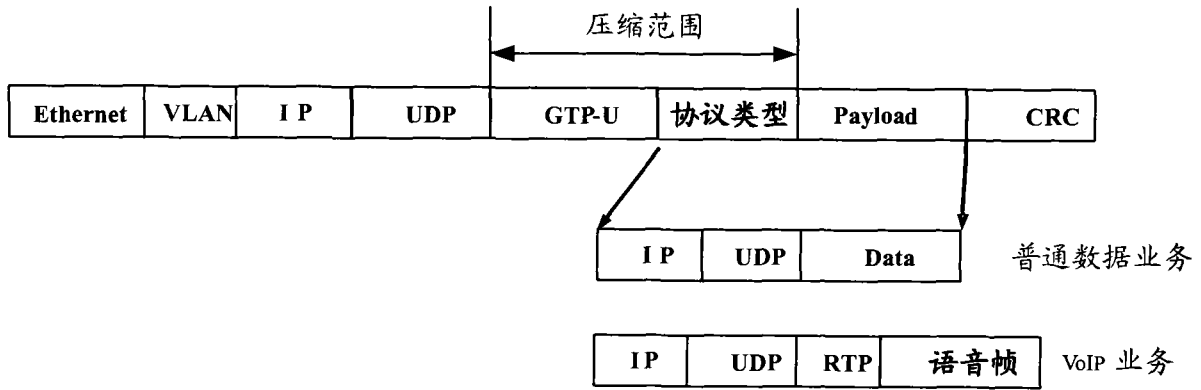


图 16

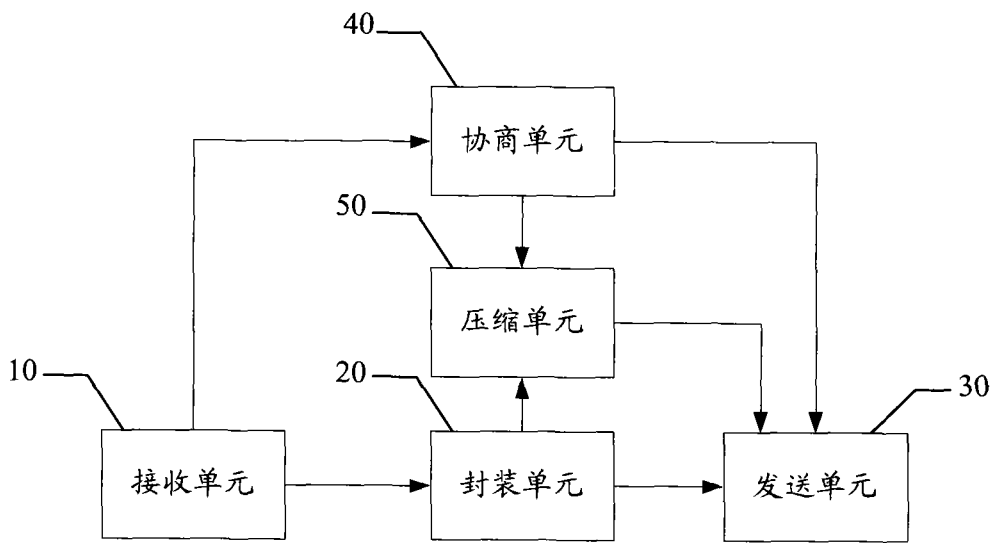


图 17

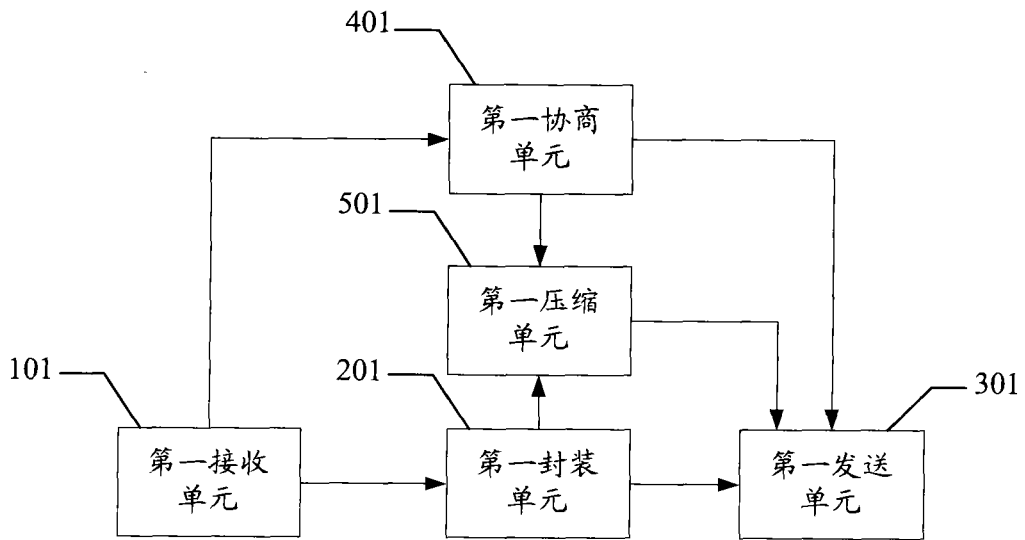


图 18

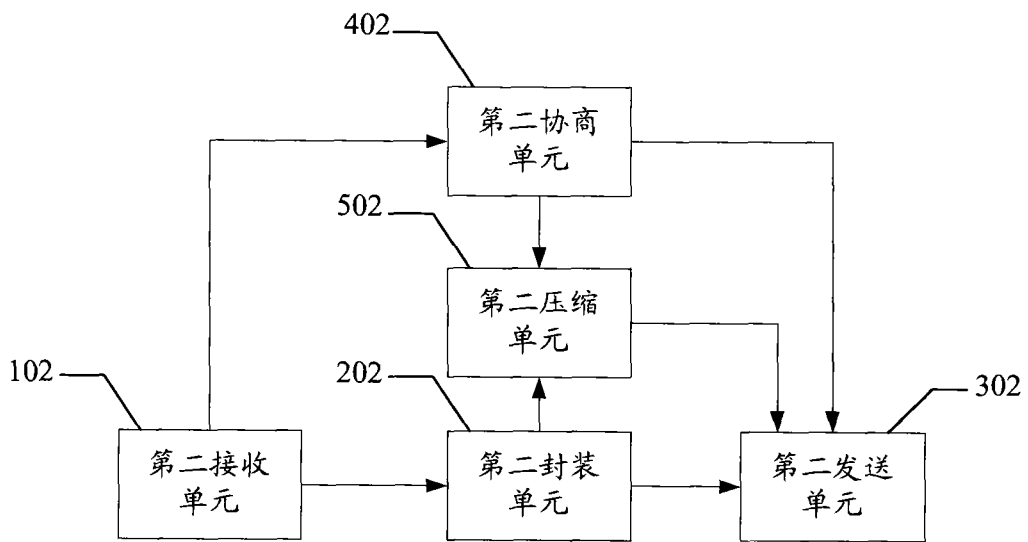


图 19

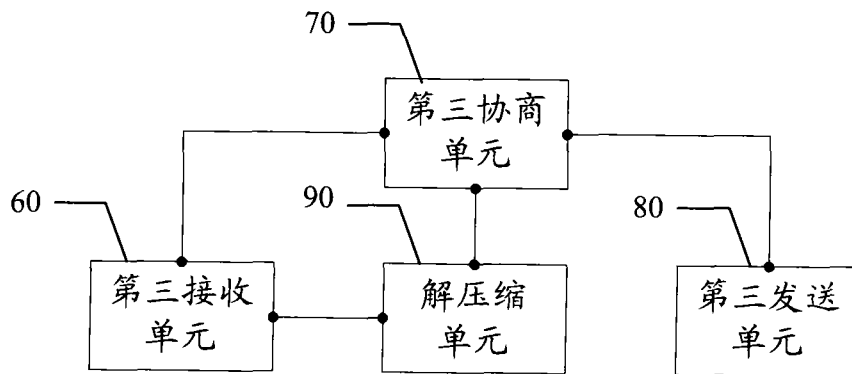


图 20

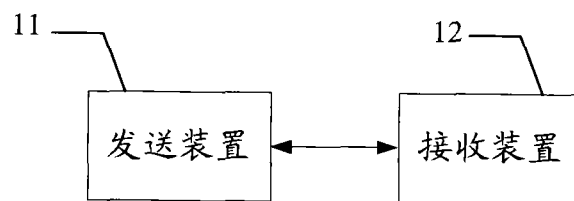


图 21