

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
H04L 1/18 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00803814.7

[45] 授权公告日 2008年1月2日

[11] 授权公告号 CN 100359838C

[22] 申请日 2000.2.11 [21] 申请号 00803814.7  
[30] 优先权

[32] 1999.2.17 [33] US [31] 09/249902

[86] 国际申请 PCT/SE2000/000279 2000.2.11

[87] 国际公布 WO2000/049761 英 2000.8.24

[85] 进入国家阶段日期 2001.8.15

[73] 专利权人 艾利森电话股份有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

[72] 发明人 M·约翰松 C·罗波 J·拉松

[56] 参考文献

EP 0695053A 1996.1.31

US 5677918A 1997.10.14

审查员 李秀琴

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
代理人 栾本生 李亚非

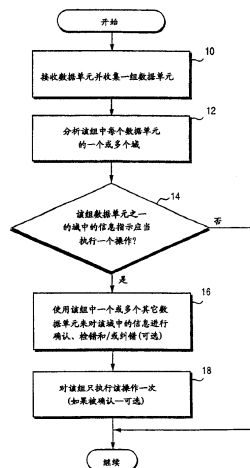
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 5 页

## [54] 发明名称

用于管理数据通信中的查询请求的方法和设备

## [57] 摘要

本发明通过分析一组或一个块中的多个数据单元而不是分析单独的数据单元来提高数据通信的可靠性。例如，当发送机希望或需要发送一个查询请求到接收机时，可能有一个以上的数据单元可用于作为一组来分发。该组中数据单元的所有查询域被设置以指示一个查询请求。当接收机接收到该组数据单元时，如果该组中所接收的数据单元中的至少一个指示一个查询请求，则接收机就发送所请求的状态信息到发送机。此外，如果该组中多个数据单元的查询域指示一个查询请求，则接收机只发送一次所请求的状态信息。



1. 一种用于提高数据通信的可靠性的方法，其特征在于：  
作为包括多个所接收数据单元的一个组来分析在所述多个所接收数据单元中的每一个所提供的数据域，以及  
如果该组中只有一个数据单元的数据域中的信息指示应当执行一个操作，则执行该操作。
2. 如权利要求1的方法，其中所述域是一个查询域，所述信息是查询请求，并且所述操作是状态信息的发送。
3. 如权利要求2的方法，其中查询请求和状态信息涉及一个或多个先前发送的数据单元是否被接收到。
4. 如权利要求3的方法，其中使用查询请求来请求数据单元的接收机对于该数据单元的发送机确认该数据单元被接收，并且其中状态信息包括一个或多个先前被发送的数据单元已被正确接收的肯定确认或否定确认。
5. 如权利要求1的方法，其中所述组中的多个数据单元中的信息同样地指示操作应当被执行，该方法还包括：  
即使该组中一个以上的数据单元中的信息指示应当执行该操作，对于该组所接收的数据单元也只执行一次该操作。
6. 如权利要求1的方法，还包括：  
使用该组中多个数据单元中的数据域中的信息来提高信息传输的可靠性。
7. 如权利要求1的方法，其中所述组包括在一个传输时间间隔中传输的多个数据单元。
8. 如权利要求1的方法，还包括：  
在一个特定时间间隔中发送该组数据单元，以及  
在该组的多个数据单元的数据域中设置一个标记。
9. 如权利要求8的方法，还包括：  
在该组数据单元的接收机中检测该组中数据单元中每一个的数据域标记的状态，以确定是否处理相应的数据域的其余部分。
10. 如权利要求1的方法，其中在接收机的无线链路控制层中执行所述步骤。
11. 如权利要求1的方法，其中数据域中的信息是指示一个数据单

元被确认接收到或者未被确认接收到的查询信息。

12. 如权利要求11的方法，还包括：

如果在所述组中的一个数据单元的查询域中设置查询比特，则在该组的其它数据单元的查询域中也设置查询比特。

13. 一种无线通信单元（24），其特征在于：

接收电路（96），用来接收含有包括多个协议数据单元（PDU）的一个组的无线信号；

处理器（94），用来分析该组中的每个PDU所提供的查询域；以及发送机，用来如果该组中只有一个PDU的查询域中的信息请求查询，则发送状态信息（ACK、NACK、SACK）。

14. 如权利要求13的无线通信单元，其中处理器在无线链路控制层分析查询域。

15. 如权利要求13的无线通信单元，其中状态信息指示是否一个PDU被正确接收到。

16. 如权利要求13的无线通信单元，其中所述组中的多个PDU的查询域中的信息指示状态信息应当被发送，并且即使该组中多个PDU中一个以上的查询域中的信息指示应当发送状态信息，发送机对于这些PDU也只发送一次状态信息。

17. 如权利要求13的无线通信单元，其中所述组中多个PDU之一的查询域信息的传输可靠性通过重复该组中另一个PDU的查询域中的查询域信息而被提高。

18. 如权利要求13的无线通信单元，其中在一个传输时间间隔中接收该组中的多个PDU。

19. 一种无线通信单元（22），其特征在于：

处理电路（92），用来分析在一个传输时间间隔中通过无线信道发送的一组多个协议时间单元（PDU）之一的查询域中的查询比特，如果对于一个PDU该查询比特被设置，则设置该组中至少一个其它PDU的查询域中的查询比特；以及

发送机，用来在所述一个传输时间间隔中发送所述一组PDU。

20. 如权利要求19的无线通信单元，其中处理器在无线链路控制层分析查询域。

21. 如权利要求19的无线通信单元，其中一个设置查询比特指示

---

一个状态报告应当由所述一组PDU的接收机提供。

22. 如权利要求19的无线通信单元，其中所述组中的PDU的数量依赖于PDU在无线信道上的发送速率。

## 用于管理数据通信中的查询请求的方法和设备

### 发明领域

本发明涉及分组数据通信，具体是涉及一种可靠及有效的分组数据通信的方法和设备。

### 发明背景及概述

数据分组通信是典型的“极尽全力”分组分发系统。极尽全力分发对于分组分发进行最认真的尝试，即不会任意丢弃这些分组。实际上，数据分组业务典型地被称作不可靠业务，因为其分发是无保证的，即分组可能会丢失、复制、延迟或者不按照顺序分发。

尽管如此，许多数据通信应用需要或者至少需要更大程度的可靠性。提高传输可靠性的一种方法是两个通信单元交换确认消息，以便它们知道一个特定消息是否以及何时被传送成功。使用带有重传技术的肯定和/或否定确认以提高可靠性的协议典型地称作自动重发请求（ARQ）。发送机将数据单元发送到接收机。如果接收机正确接收到数据单元，则通过向发送机发送回一个肯定确认来回答。如果未正确接收到数据单元，即有错误地接收到数据单元（或者至少是错误太多以致于无法有效纠正）或者没有接收到数据单元，则发送一个否定确认。在否定确认的情况下，接收机发送一个请求到发送机以重发那些未正确接收的数据单元。

分组包括某个类型的查询或状态查询域。如果发送机通过在查询域中设置一个或多个比特来发送一个查询请求给接收机，则接收机一接收到该查询请求，就向发送机发送接收机状态信息，例如分组被正确接收的确认。

如上所述，数据分组业务典型地是不可靠的，且分组可能会大大延迟甚至丢失。在这些情况下，在分组延迟或分组丢失被发送机检测到之前有一段相当长的时间。一旦这些情况被检测到，发送机就必须延迟地重发该分组。所有这些将导致传输中的重大延迟，最终导致较低效的数据吞吐量。

本发明的一个目的是通过提供更可靠，同时仍然有效的分组数据通信来克服上述问题。

本发明的另一个目的是提供这种提高的可靠性，但不为数据分组传输增加额外的复杂性或者开销。

本发明的另一个目的是在不携带信息或者携带很少或者陈旧信息的数据分组中使用一个或多个数据比特，并且如果可能的话，使用一个或多个数据域，来提高数据通信的可靠性。

本发明通过分析一个组或块中的多个数据单元，而不是分析单独的数据单元来提高数据通信的可靠性。例如，当发送机希望或者需要发送一个查询请求给接收机时，可能有一个以上的数据单元作为一个组来分发。该组中的数据单元的所有查询域都要被设置以指示一个查询请求。当接收机接收到该组数据单元时，如果接收到的该组的数据单元中的至少一个的查询域指示一个查询请求，则接收机就发送所请求的状态信息给发送机。即使该组中多个数据单元的查询域指示一个查询请求，接收机也只发送一次所请求的状态信息。

并非不使用组中被有效浪费的带宽的其它数据单元的查询域，而是本发明采用这些其它查询域以提高传输的可靠性。该提高的可靠性降低了从发送机到接收机的传输延迟。此外，可以使用附加的查询域（或者其它附加域）来检测或者纠正如果只单独处理一个单一的数据单元将无法检测到或者无法纠正的错误。

在宽带码分多址（WCDMA）无线通信系统中公开了本发明的一个优选实例实施方案。在该实例中，在无线链路控制（RLC）通信协议层中实现的自动重发请求技术中执行本发明。本发明在这种情况下特别有利，这是因为在无线信道上的分组数据传输易于遭受衰落、扩散和噪音的影响，从而使得本发明提供的增强的可靠性特别有利。

本发明还通常可以应用于PDU域而不是查询域。通过在作为一个组发送的多个PDU中否则不被使用的PDU域中发送特定信息，而可靠并有效地保证接收机能够正确接收到该信息。接收机从该组中的至少一个PDU中正确接收到特定信息的可能性很高。由于信息将占据一个或多个否则不被使用的PDU域，所以冗余以及提高的可靠性不会为传输增加额外的“花销”。

#### 附图简述

按照下面参考附图描述的优选实例实施方案，将容易理解本发明的上述以及其它的目的、特征和优点，其中参考字符指各图中相同的部分。附图无需按照比例给出，而是重点在于说明本发明的原理。

图1是说明在一个实例实施方案中实现本发明的过程的流程图；

图2是表示其中使用本发明的一个实例通信系统图；

图3是表示其中有利地使用本发明的一个实例宽带码分多址(WCDMA)无线通信系统的功能框图；

图4是表示用于图3所示系统的几个较低等级通信协议层的图；

图5A和5B是表示用于图3的实例WCDMA无线通信系统中的实例协议数据单元(PDU)的图；

图6是表示如图3所示的系统中本发明的实例实现的功能框图；

图7是表示本发明的使用一个普通PDU的另一个实例实施方案的图。

#### 附图详述

在下面的描述中，为了说明而不是限制，给出了特定的细节，如特定实施方案、数据流、信令实现、协议、技术等，以提供对于本发明的理解。不过，对本领域的技术人员显而易见，本发明也可以应用于除这些特定细节之外的其它实施方案。例如，尽管所公开的是在通信协议栈的特定层（即链路层）中的数据分组确认中实现本发明，但本领域的技术人员应当理解，本发明也可以在其它层的其它情况中实现。在其它情况中，省略了众所周知的方法、接口、设备以及信令技术的详细描述，以免使得不必要的细节影响本发明的描述。

图1以流程图形式给出了根据本发明的一个实例实施方案的一种方法。首先，发送机发送一组两个或者多个数据单元。数据单元中的每一个包括用于传送“数据”信息、“控制”信息或者这两种类型信息的数据比特域。在通信信道上发送完作为一组的这些多个数据单元后，接收机收集作为一组的这些数据单元（块10）。然后分析所接收的该组中的每个数据单元的一个或多个域（块12）。基于分析来判定该组数据单元之一的域中的信息是否指示了应当执行一个操作（块14）。如果不是，则过程继续。否则，该域中的信息将被用来以一种方式或者其它方式确认该组的一个或多个其它的数据单元的该域中的信息（块16）。该确认包括使用该组的一个或多个其它数据单元的简单匹配技术、检错技术和/或纠错技术。不过，域中信息的确认、检错或纠错是可选的，如果该组中只有一个数据单元的域中信息指示要执行该操作，则以不确认方式执行该指示的操作。另一方面，如果一个以上的数据单元包括一个指示应当执行相同操作的域，则对于整个组只执行一次该操作（块18）。

图2表示包括第一通信单元22和第二通信单元24的通信系统20。在一个恰当的通信介质/信道上，将数据单元从第一通信单元22发送到第二通信单元24。数据单元的一个非限制性实例是协议数据单元（PDU），不过，也可以应用更小、更大或者不同格式的数据单元。来自第一通信单元1的一组两个或者多个数据单元可以包括相同的域。在下面的非限制性实例中，该域是请求接收通信单元24确认所发送的PDU中的每一个是否被成功接收的一个查询请求。如果通信单元24检测到数据单元中的一个或多个未被接收到或者被错误地接收到，则它发送一个否定确认消息到通信单元22，以请求一个或多个检测到的数据单元的重传。优选地，尽管不是必须地，如果由通信单元22发送的组中只有一个数据单元包括一个查询请求，则接收通信单元24进行查询响应。同样优选地，但不是必须地，单元24只执行一次查询请求，即使该组的两个或多个数据单元包括一个查询请求。

现在在如图3所示的通用移动通信系统（UMTS）50中描述使用查询域实例的本发明的一个有利应用。云状物52所示的一个典型的、面向连接的、外部核心网络可以是例如公共交换电话网（PSTN）和/或综合业务数字网（ISDN）。云状物54所示的一个典型的、非面向连接的、外部核心网络可以是例如互联网。这两种网络都连接到相应的业务节点56。PSTN/ISDN面向连接的网络52连接到图中所示的移动交换中心（MSC）节点58这样的面向连接的业务节点，该节点提供电路交换业务。在现有的GSM模型中，移动交换中心58通过接口A连接到基站控制器（BSC）62，后者进而又通过接口A'连接到无线基站63。互联网非面向连接网络54连接到适合于提供分组交换类型业务的通用分组无线业务（GPRS）节点60。

核心网络业务节点58和60中的每一个通过UTRAN接口（*I*<sub>u</sub>）连接到UMTS陆地无线接入网络（UTRAN）64。UTRAN 64包括一个或多个无线网络控制器26。每个RNC 66连接到UTRAN 64中的多个基站（BS）68和任何其它的RNC。基站68和移动台（MS）70之间通过无线接口进行无线通信。无线接入基于具有使用WCDMA扩展码来分配的单独无线信道的宽带CDMA（WCDMA）。WCDMA为多媒体业务和其它高速率需求以及象分集越区切换和瑞克接收机这样的突发特征提供宽的带宽以保证高质量。

如图3所示的无线接口被划分成几个协议层，其中的几个较低等级的层如图4所示。特别地，移动台70使用这些协议层来与UTRAN 64中的



类似协议层通信。两个协议栈包括：物理层、数据链路层和网络层。将数据链路层划分成两个子层：无线链路控制（RLC）层和媒体接入控制（MAC）层。本例中，将网络层划分成控制平面层（RRC）和用户平面层（IP）。

物理层使用执行下列功能的宽带CDMA来通过空中接口提供信息传送业务：前向纠错编解码、宏分集分发/合并、软越区切换执行、检错、传送信道的复用和解复用、将传送信道映射到物理信道、物理信道的调制和扩展/解调和解扩、频率和时间同步、功率控制、RF处理和其它功能。

媒体接入控制（MAC）层在同层实体之间提供未确认的业务数据单元（SDU）的传送。MAC功能包括为每个传送信道依据数据速率选择一个合适的传送格式、在一个用户的数据流之间和不同用户的数据流之间进行优先级处理、控制消息的调度、更高层PDU的复用和解复用以及其它功能。RLC执行各种功能，包括：RLC连接的建立、释放和维护，将可变长度的、更高层的PDU分段成更小的RLC PDU或者将更小的RLC PDU重组为可变长度的、更高层的PDU，拼接，由重传（ARQ）进行的纠错，更高层PDU的顺序分发、复制检测、流量控制以及其它功能。

UTRAN中的网络层的控制平面部分由无线资源控制协议（RRC）构成。RRC协议通过无线接口处理控制信令，例如无线接入承载控制信令、测量报告以及越区切换信令。网络层的用户平面部分包括由诸如众所周知的互联网协议（IP）的层3协议执行的传统功能。

无线链路控制（RLC）协议层包括自动重发请求（ARQ）机制。RLC发送机接收用户数据并将其分段和转换成RLC PDU。图5A给出了RLC PDU的一个实例。第一个PDU域“U/C”对应于用户/控制数据并指示所发送的消息是数据PDU还是控制PDU。“P”域对应于一个查询域，该域含有一个比特，当发送机希望从接收机获得一个该PDU被正确接收的状态报告时，此比特置为“1”。“序列号”域指示一个数据PDU的序列号，并对于每个新的数据PDU被加一。数据域含有更高层数据信息的分段。可选的“长度指示符”和扩展“E”域也可以被包括。

响应于其中查询比特P被置为“1”的一个PDU，接收机发送一个状态报告，该报告包括具有例如如图5B所示格式的一个选择确认（SACK）PDU。SACK PDU指示哪些数据PDU已被正确接收。在SACK中可能给出几个数据PDU的确认和否定确认。如上所述，“U/C”域指示所发送的消息

是数据PDU还是控制PDU。“LRSN”域对应于指示最近接收的数据PDU的最近接收的序列号(Latest Received Sequence Number)。可选的“E”域对应于一个扩展域。“起始序列号”(SSN)域指示在一个丢失的PDU之前的最后PDU的序列号。“位图”域是一个可变长度域,它指示在第一个接收的序列号和一个开始序列号之间的错误或丢失的数据PDU。如果SSN和位图域不被包括,则SACK PDU确认具有小于或等于LRSN的序列号的数据PDU。

图6表示本发明在诸如图3所示的移动台70或者RNC 66的UMTS实体的RLC层中的实例实现的功能框图。在该RLC层实现中,由RLC控制器80监视和全面控制整体操作和功能。尽管图6给出了特定的功能块,但可以使用任何合适的硬件和/或软件来执行那些功能。

在RLC层的通信实体的发送端,在分段、拼接和添加RLC头块82中接收到了更高层的分组。该更高层的分组被分段和/或拼接成固定长度的PDU。用为包括一个特定移动台的通信所建立的特定无线接入网络业务来确定PDU长度。一旦RLC头被添加到每个PDU上,它们就被通过选择器88存储到重发缓冲区86和发送缓冲区90中。然后,存储在发送缓冲区90中的PDU被根据来自RLC控制器80的流量控制信号发送到较低的MAC层,以通过物理层在无线接口上发送到接收机。当接收到一个重发一个或多个PDU的请求时,(例如ACK、NACK或SACK),RLC控制器80就控制选择器88选择存储在重发缓冲区86中的PDU,以通过发送缓冲区90发送。如果希望从接收机获得一个确认,则在块92中设置一个查询比特(P)。

在该WCDMA实例中,包含在UTRAN 64和移动台70之间的“逻辑连接”中的信息可以通过无线接口使用一个物理无线信道传送,该物理无线信道被划分为被分配为该连接传输业务量的特定时间间隔。在一个特定时间间隔中发送的PDU的数量可以多于一个,在该连接的使用期限内,该数量也可以变化。依据为该连接选择的传输速率,在一个物理信道时间间隔中传输不同数量的PDU。对于更快的速率,更多的PDU被传输,对于更慢的速率,更少的PDU被传输。在任何情况下,因为PDU被优选地格式化以具有相当短的长度,例如更长长度的PDU更可能被破坏,所以通常在一个单独的传输时间间隔中,多个PDU作为一个组来传输。

在RLC层的通信实体的接收端,在连接的时间间隔中传送的PDU被从物理层1分发到层2的媒体接入信道(MAC)子层。从层2的MAC子层的逻辑信道在一个传输时间间隔中接收到的组中PDU被放置在接收缓冲区96

中，然后由一个PDU检测和分析块94处理。块94将正确接收的PDU转发给块84，在块84中，将RLC头从这些PDU中去除，并将这些PDU重组成为更高层的分组，然后将这些更高层的分组分发到更高的协议层。

PDU检测和分析块94判定在最近的接收时间间隔中所接收的PDU组中的任何一个的查询比特是否被设置。如果该组中的一个或多个PDU的查询比特被设置，则块94通过RLC控制器80启动将关于该组中的PDU的接收状态的ACK、NACK或SACK消息发送到发送机。如果检测和分析块94检测到一个PDU被丢失或者被错误地接收，则产生一个重发请求信号，其形式可以是例如（1）否定确认（ACK/NACK），（2）如图5B所示的选择确认（SACK），或者（3）某些其它消息格式。该重发请求被转发到发送缓冲区90。重发请求通过来自RLC控制器80的控制信号接收其它要被发送的PDU之上的优先级。

当然，本发明并不限于查询域或者特定的通信协议层。实际上，本发明可以应用于其它数据单元域和/或通信协议层。例如，图7给出了对于一个更通用格式的数据单元域的另一个实施方案。该数据单元域包括一个或多个标记或其它指示符比特以及大量信息比特。如果发送机判定要在一组数据单元的一个数据单元的一个特定域中传送该大量信息，则发送机使用该同一组中的其它数据单元的未使用的、类似的数据单元域来传送相同的大量信息，以增加接收机实际上正确接收该大量信息的机会。如果一个数据单元域含有冗余的大量信息，则发送机设置该数据单元域的标记比特。

在接收到一起发送的一组数据单元后，接收机检测该组中一个或多个数据单元中的设置标记，解码冗余的大量信息，并采取对应于该冗余的大量信息的恰当动作。不过，接收机只执行所请求的对应于每个接收的数据单元组一次的大量信息的动作。因为如果传送该大量信息的该组中的数据单元之一未被接收机正确接收，则该组中含有相同的大量信息的另一个数据单元仍然不能被正确接收。当然，如果接收机已经正确接收到该大量信息，则它将忽略由该组的其它数据单元传送的冗余的大量信息。

尽管参考特定实施方案描述了本发明，但本领域的技术人员应当认识到，本发明并不局限于这里解释或说明的任何特定实施方案。除了那些所给出和描述的之外的不同形式、实施方案、改编，以及修改、变化和同等设备也可以被用来实现本发明。还应当理解，本公开只是用来说

明和示例本发明的。

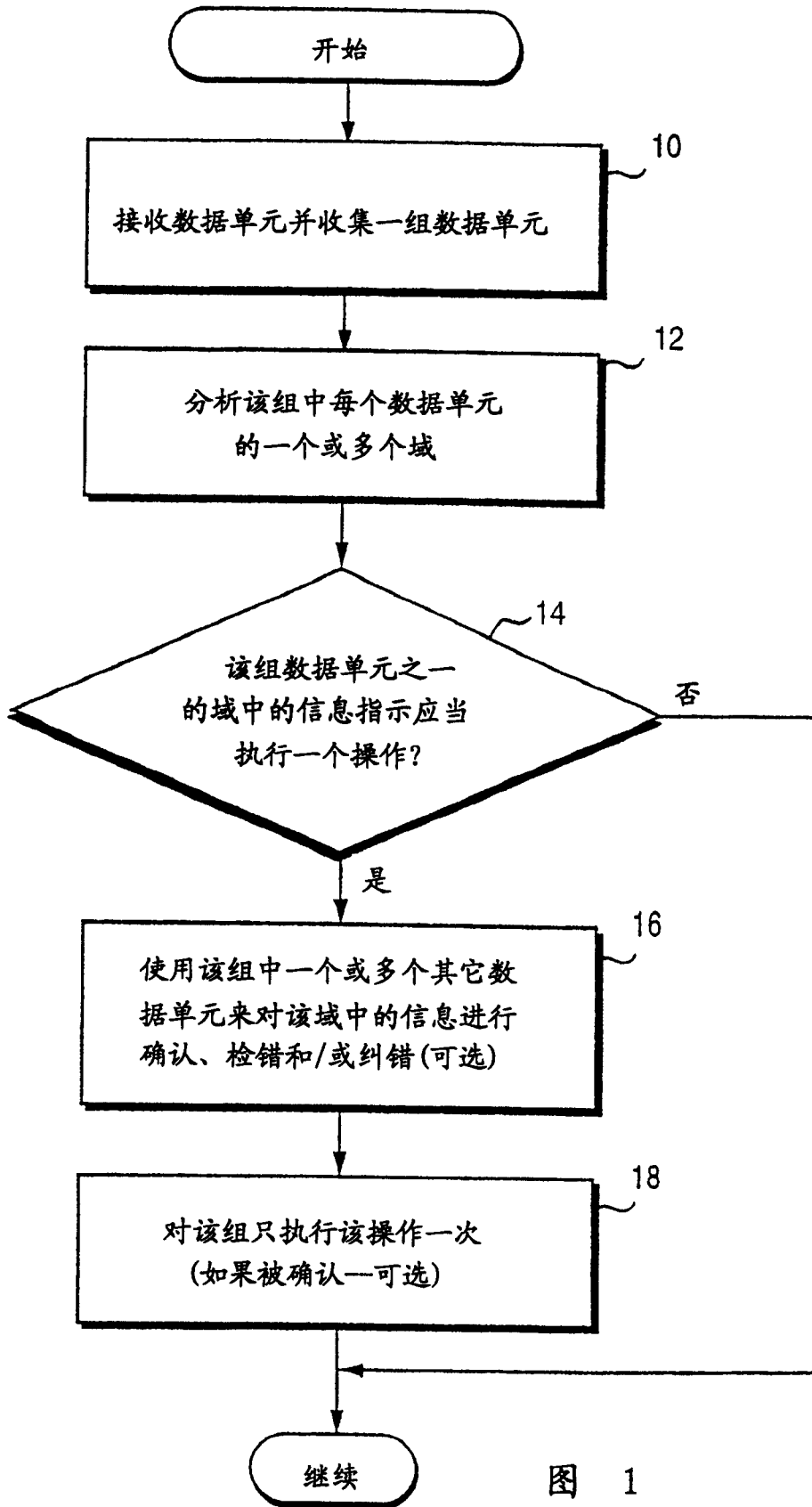


图 1

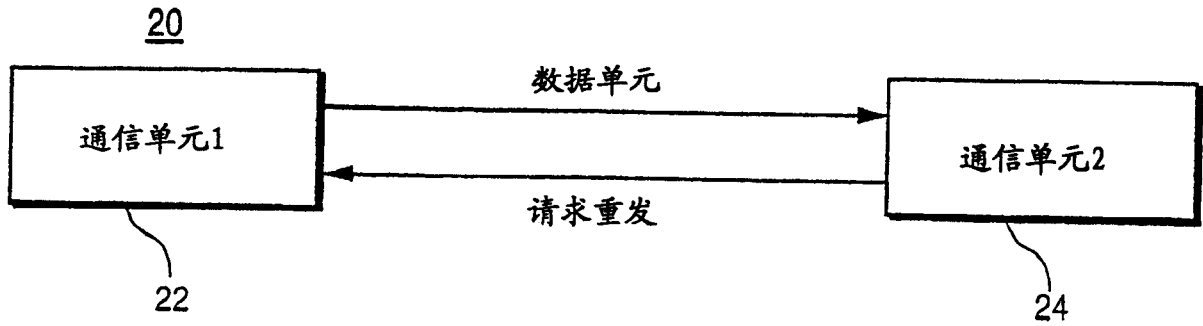


图 2

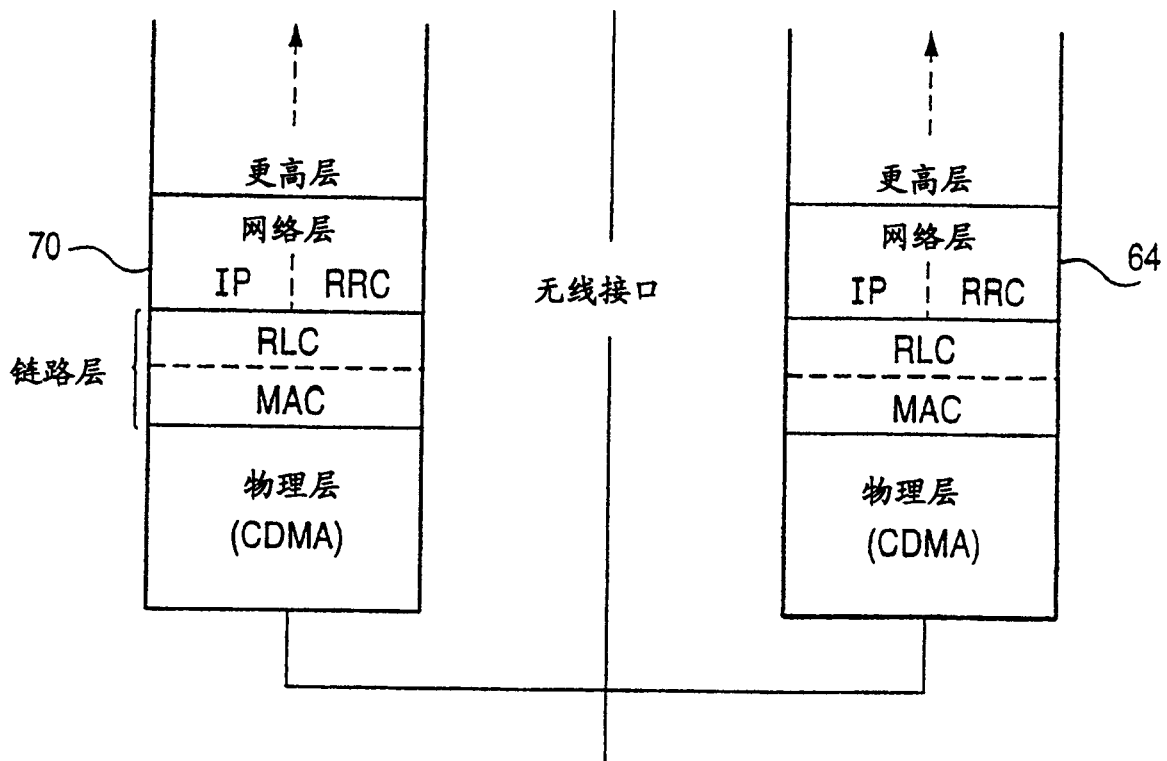


图 4

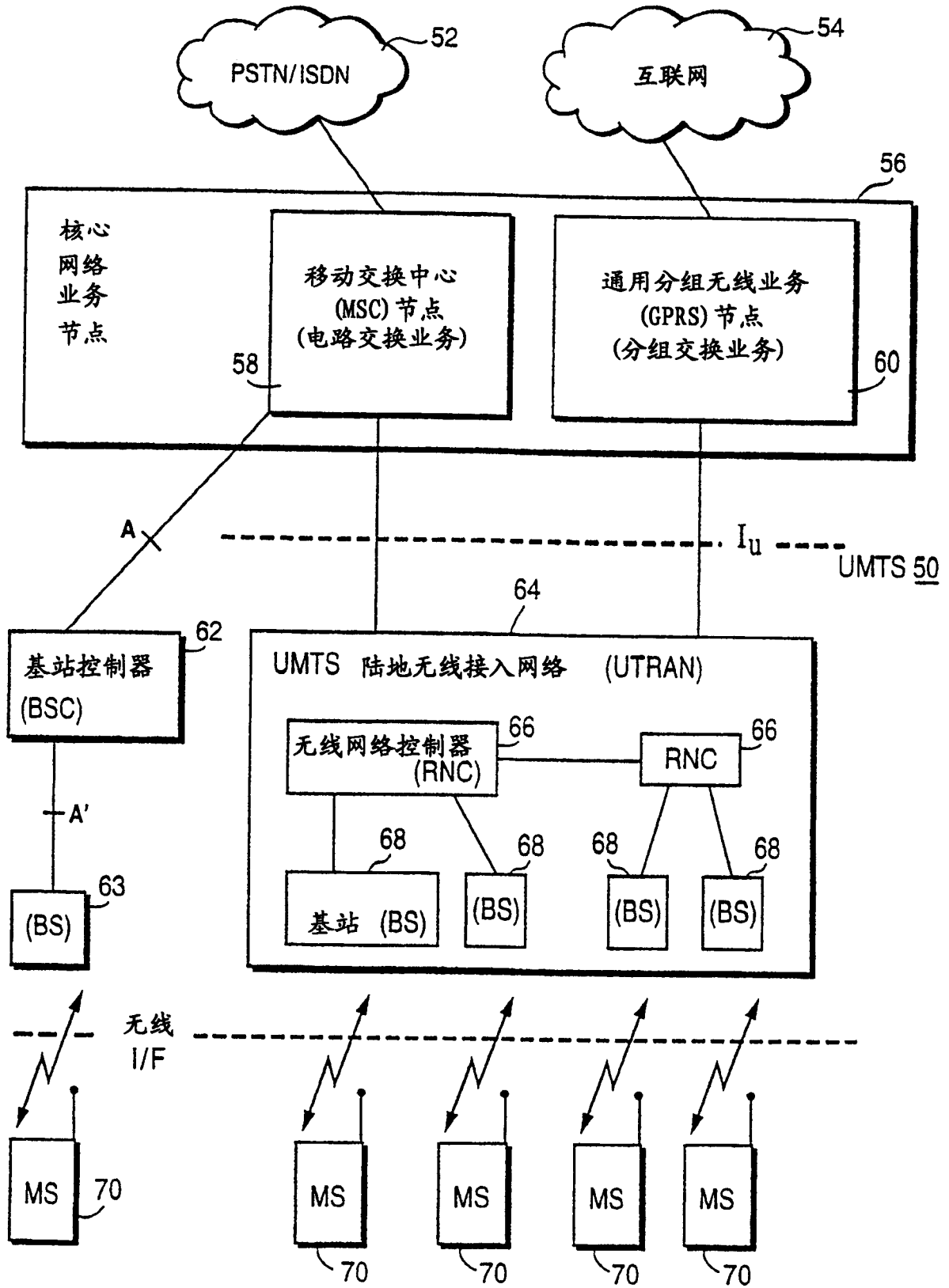


图 3

**实例 PDU**

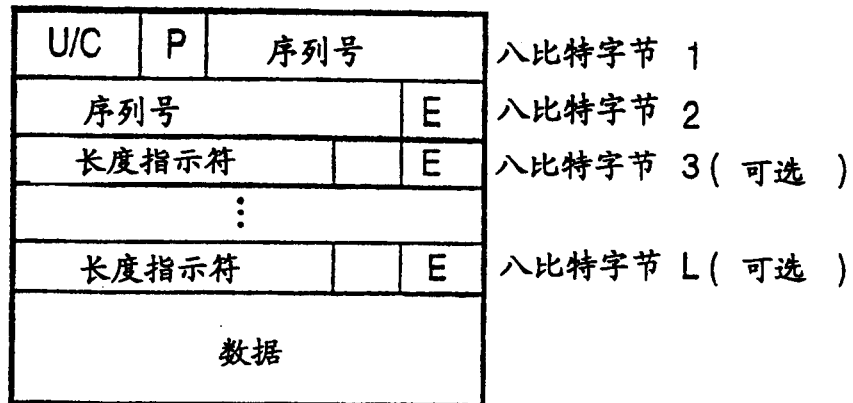


图 5A

**SACK PDU**

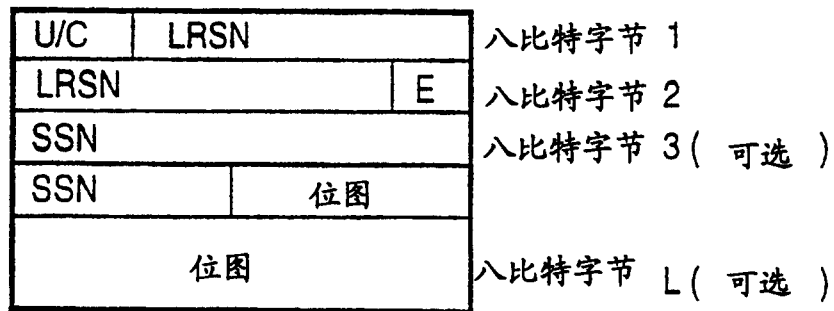


图 5B

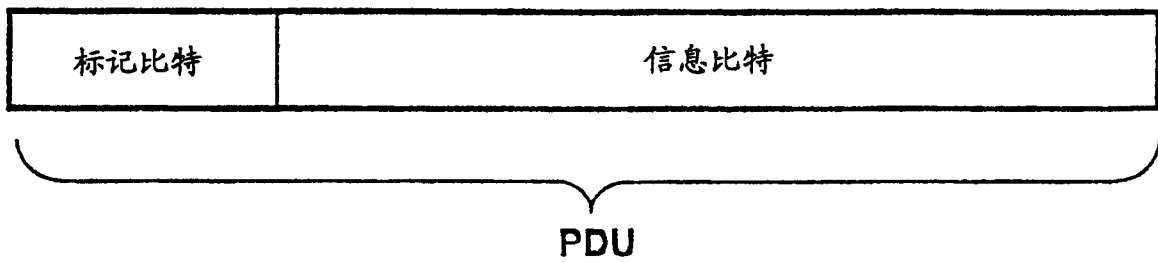


图 7



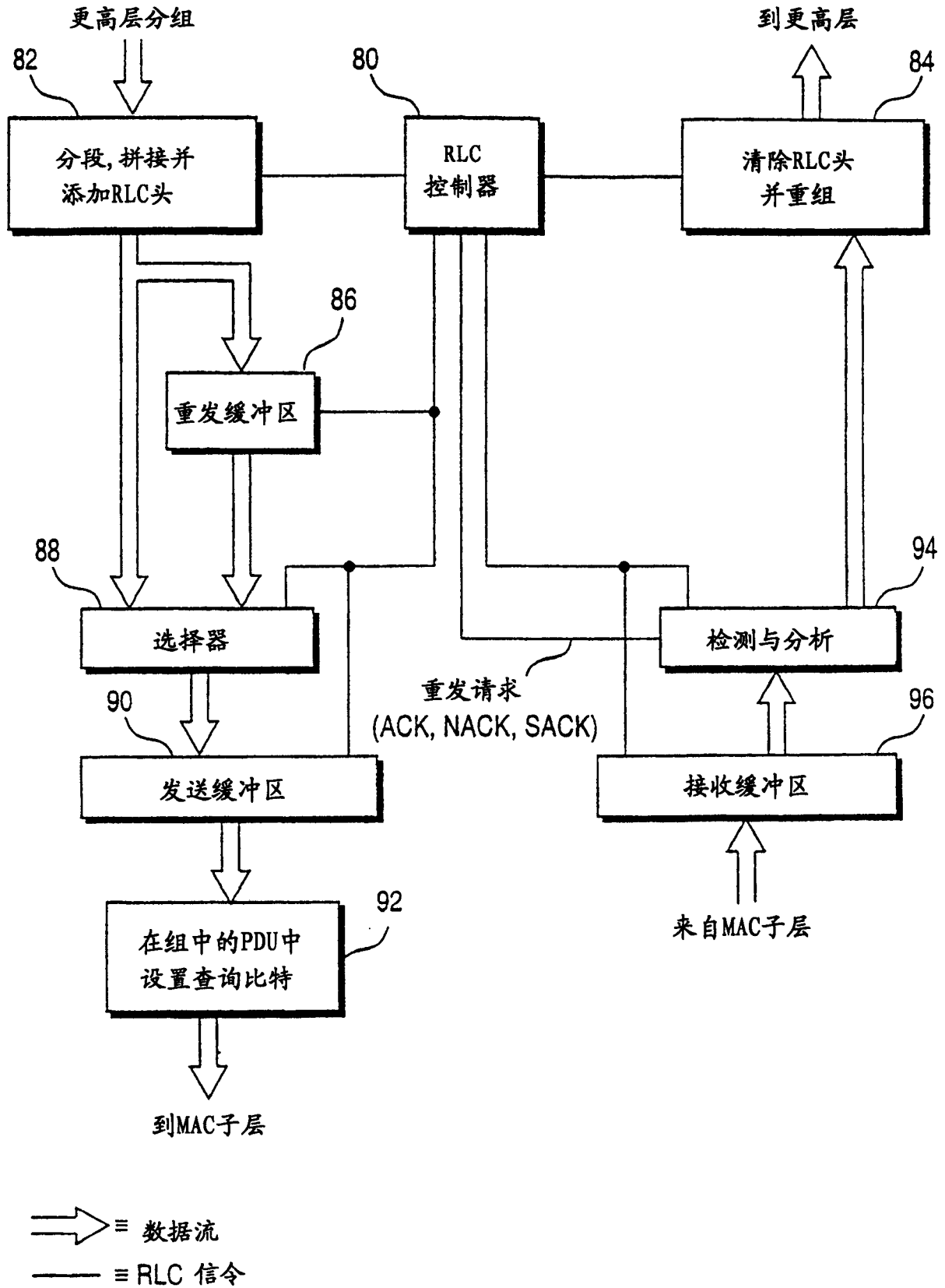


图 6