

[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94190573.X

[51]Int.Cl⁶

H04L 12/56

[43]公开日 1995年12月13日

[22]申请日 94.6.27

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商

[30]优先权

标事务所

[32]93.8.2 [33]US[31]08 / 100,403

代理人 陆立英

[86]国际申请 PCT / US94 / 07449 94.6.27

[87]国际公布 WO95 / 04421 英 95.2.9

[85]进入国家阶段日期 95.4.3

[71]申请人 摩托罗拉公司

地址 美国伊利诺斯

[72]发明人 戴尔·R·巴克霍尔兹

威廉·K·多斯

R·李·小汉密尔顿

理查德·E·怀特

卡伦·罗宾斯

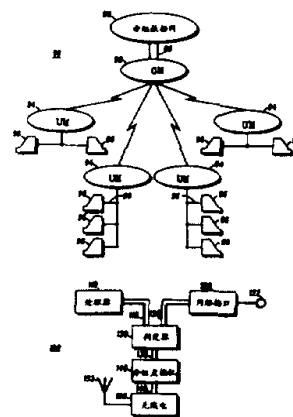
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 分组传送系统

[57]摘要

一种具有分组交换机(140)的分组交换系统(100),采用确认的方式来确保构成一个分裂数据分组(300)的所有片段(310)的发送,用于在对需要重新装配的分组(310)进行处理时改善整个系统的通过量。若在接收设备(92、94)处出现分组片段(310)的丢失、出差错或难懂时,该确认方式就允许重新传送丢失的数据。另外由系统处理资源(110)编制一个第二确认信号,以便核实所有重新传送数据的成功发送。



(BJ)第 1456 号

1. 一种分组交换系统具有用于对有关一个分裂数据分组的多个分裂分组的接收进行确认的分组交换机，其特征在于，该分组交换系统包括：

一个接收机用于接收上述的多个分裂分组；

上述分组交换机接到接收机上，并且包括控制存储逻辑部分，用于确定是否已接收到了构成上述分裂数据分组的全部片段；

联接到控制存储逻辑部分的装置，用于确认一个分裂分组的有效接收，并用于请求重新传送不准确或未接收到的分裂分组；

联接到确认装置的装置，用于根据一个重新传送请求启动一个系统处理器中断信号；

联接到启动装置的装置，用于在接收到一个重新传送的片段时通过上述中断信号使系统处理资源中断；以及

联接到系统处理资源的装置，用于编制重新传送信号的确认信号。

2. 在一个具有分组交换的分组交换系统中使用的、用以对来自信号源的有关一个分裂数据分组的多个分裂分组的接收进行确认的方法，其特征在于，该方法包括以下步骤：

在上述分组交换机处接收有关分裂数据分组的多个分裂分组；

确定是否已经接收到了构成该分裂数据分组的所有分裂分组；

上述分组交换对每个分裂分组的接收进行确认，并且请求重新传送不够清晰或未接收到的分裂分组；

上述分组交换根据重新传送请求启动一个系统处理器中断位；

当上述分组交换接收到一个重新传送的片段时，上述分组交换就通过上述中断信号使系统处理器中断；

上述系统处理器编制一个发送给信号源的传送确认信号，用于确认被重新传送的片段的接收。

3. 根据权利要求 2 的方法，其特征在于，包括以下步骤：

为每个被接收的分组片段分配一个数据缓冲器，把被接收分组的数据部分存储在数据缓冲器中；并把一个数据缓冲器指针存储在存储控制结构中。

4. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，上述的请求重新传送不清晰或未接收到的分裂分组的步骤还包括以下步骤：把至少一部分被接收分组的控制信息复制到存储控制结构中，用于识别需要的 TDMA 帧的数量，以便为构成始发数据分组的所有片段传送一个确认信号。

5. 在具有分组交换机的一个分组交换系统中使用的用以对来自信号源并与一个分裂的数据分组有关的分裂分组的接收进行确认的方法，其特征在于，该方法包括以下步骤：

在分组交换机处接收有关一个分裂的数据分组的分组片段，该分组片段包括控制和数据信息；

把至少一部分控制信息复制到存储逻辑结构中；

把至少一部分存储的控制信息复制成一个确认信号；

把确认信号传输给信号源用于处理；

确定是否需要附加的确认信号，以便确认构成上述分裂数据分组的附加分组片段；

确定是否已经准确地接收到了构成分裂数据分组的所有片段；

如果已经准确接收了构成数据分组时所有片段，就处理与始发数据分组有关的所有片段中的数据部分；

如果不能准确地接收构成分裂数据分组的所有片段，就启动一个系统处理器中断位，以便处理被重新传输的片段。

分组传送系统

本专利申请与 1992 年 3 月 23 日递交的名称为“PACKET RE-ASSEMBLY METHOD AND APPARATUS”的未决美国专利申请第 07/856, 276 号有关。

本发明涉及一种分组交换系统,在该系统中数据成组地传输,还涉及一种用以对分隔(分裂)成较小分组的数据进行核对、存储和重新组配、将其恢复成原始构形的方法和装置。本发明具体涉及一种对上述分隔(分裂)的分组的传递进行确认的方法和装置。

分组数据网采用信息编组的方式把来自始发设备的信息传递到特定的收信人。每个分组包含一个前置码(控制数据)和信息(消息数据)。前置码通常包括分组网控制数据、同步信息及收信人目的地信息。消息信息部分包含始发设备的消息。

分组包含这样的始发设备消息,并不总是被直接传送给目的地的收信人。众所周知,这些分组在到达其最终目的地之前可能因通过几个中继站而被转发。因分组网传输速度增加,故中继站能够高效地管理和处理这些信息分组变得日益重要。

偶尔，始发设备始发的数据分组的信息（消息数据）部分太大，以致于无法将其放入中继站所用的分组中的消息数据部分。在这种情况下，在与上述中继站相互传输之前就必须把原始数据分组分割成N个片段（fragment）。在由接收设备接收（例如由另一个中继站或目的地设备接收）时，必须把每N个片段按正确的顺序重新组配，以便重现出原始数据分组。

分组的重新组配方法在现有技术中是公知的。这种方法通常是处理器精（intensive）操作（它需要有系统处理资源以对接收设备接收到的每个分裂的分组进行评估），以使正确的接收生效，确定所有片段是否都已接收到，把每段存入存储器，并且在再现出原始数据分组之前重新表示出对应已接收片段的新段。尽管这种方式从分组重现组建的观点来看是相当有效的，但却需要占用系统资源，在接收每一个段时须使系统中断。在很多应用场合（例如无线局域网（LAN）），那里的系统处理资源已经承受沉重负担，对处理器提出与分组的重新组配有关的日益增加的要求，就可能会超过许多现有处理器技术的实际限度。

在上述的并且未决的专利申请中公开了另一种分组重新组配方法，该方法力图避免与处理器有关的缺点，该专利申请提出利用分组重新组配硬件（例如门阵列或应用特定的集成电路）执行大部分的分组的重新组配过程。按照这个途径，处理器的介入典型地仅在接收到构成原始数据分组的第一个片段和最后一个片段时才需要。尽

管这个途径把对于系统处理资源的需求降到了最低点，但当分裂的分组丢失、出差错或难懂而需要从源设备 (source) 重新传送时，就无法有效地重新装配数据分组。由此可以看到，在分组处理期间，减少处理器的介入可能导致无法向源设备发出要求其重新传送各个组的通知。

为此，现在需要提供一种用以在分组数据网中确认数据组的改进的方法，该方法应能确保所需要重新组配的所有分裂的分组的传送，并且避免上文中提到的缺点。

图 1a 示出本发明的射频 (RF) 分组传送系统；

图 1b 示出本发明的示例性分组交换系统的方框图；

图 2 示出图 1b 所示的分组交换的方框图；

图 3 示出在数据分组格式中的信息与包含在一个传送分组格式中的对应信息之间的关系；

图 4 示出含在图 3 所示的传送分组的控制部分内的信息；

图 5 示出含在图 4 所示的分组标题中的信息；

图 6 示出含在图 4 所示的重新组配标题中的信息；

图 7 示出含在图 6 所示的分组的重新组配标题中的协议字段的信息；

图 8 示出表示图 2 的分组重新组配硬件电路的控制装置的方框图；

图 9 示出图 8 所示的帧控制块的结构；

图 10 示出图 8 所示的分组控制块的格式和目录；

图 11 示出本发明的含在图 10 所示的中断控制字段中的信息；

图 12 示出本发明的确认传送的格式和内容；及

图 13 示出系统处理器执行的步骤用以按照本发明排定一个传送确认信号的流程图。

简要地说，本发明是与分组数据网一起使用以确保能传送要求重新组配的分裂的分组的一种方法和装置。在本发明的努力中，分组交换采用一个接收装置来接收多个分裂的分组。利用分组重新组配硬件来处理分裂分组的重新组配。当分组的片段出现丢失、差错或难懂时，分组交换设备就请求从源设备重新传送所需的信息，并使一个系统处理器中断标志置位。一旦接收到重新传送的片段，系统处理源就被中断，以处理接收到的信息，并且为重新传送数据排定传送另一个确认信号。

参照本发明，在分组交换系统中与处理分裂的分组有关的问题可以减低到最小程度，本发明采用了一种确认方案，用于确保包括分裂数据分组的所有片段的传送。这样，当分组片段出现丢失、差错或是对接收装置难懂时，这种确认方案允许重新传送差错数据。另外，由系统处理源排定一个第二确认信号，以便核实所有重新传送数据的成功传送。

本发明已在无线和有线的分组传送系统领域中得到了应用。图 1 示出一个射频 (RF) 分组传送系统 90，它包括无线局域网

(LAN)，其中的控制模块 (CM) 92 利用 RF 通信与多个用户模块 (UM) 94 通信。按照最佳实施例，CM92 和 UM94 可以采用任何已知的资源分配技术，例如时分多址联接 (TDMA)，时分多路复用 (TDM)，载波检测多址访问 (CSMA)，和/或码分多址联接 (CDMA) 等等，且不仅限于此。每个用户模块 UM94 被连接到一或多个诸如数据终端，个人计算机或其他信息输入/输出 (I/O) 设备等用户设备 96。CM92 由可以包括有线或光链路的数据信道 99 连接到分组数据网 98。

CM92 在图示的网内对通信进行控制，并且经由有关的 UM94 从数据网 98 向用户设备 96 传送信息。CM92 还控制本地通信，从一个 UM94 接收信息并将信息中继到另一个 UM94。数据网 98 可以是一个以太网，令牌网或任何其他公知的数据网。在 CM92 和 UM94 之间传送的信息采用以下所描述的分组形式。

图 1b 是代表一个能在图 1a 所示的分组传送引流内对信息进行始发、接收和中继 (发送) 的分组交换设备 100 的方框图。按照本发明，图 1b 的分组交换设备 100 是对于 CM92 或 UM94 是一种最佳配置。如图所示，每个分组交换设备 100 包括一个中央处理器 110、网络接口装置 120、总线制定器 130、分组交换机 140、以及一个具有无线元件 152 的无线电设备 150。图中的中央处理器 110 和网络接口装置 120 分别通过总线 115 和 125 连接到总线制定器 130。实际上，中央处理器 110 包括有关的随机存取存储器、只读存储器、控

制逻辑、以及用于管理和控制设备 100 工作的所需控制逻辑驱动器。

网络接口装置 120 通过终端 122 为进出外部信息网提供一个交换的出入口。对于一个非限制性的例子来说，假定网络接口装置 120 是一个为以太局域网 (LAN) 提供出入口的以太网接口装置。然而从下文中可以看出，装置 120 可以由能翻译其他分组网协议所提供的数据的其他任何一种公知的接口装置构成。

分组交换机 140 通过通信总线 135 和判定器电路 130 与处理器 110 和网络接口装置 120 相连接。按照计划，总线判定器 130 被用于在处理器 110 和网络接口装置 120 之间判定接到分组交换机 140 的入口，从而便于数据分组在分组交换机 140 和处理器 110 之间，或是经网络接口装置 120 与信息网之间传送。与此相应，总线判定器 130 由现有的集成电路转发器 (translator)，寄存器和线驱动器构成，用于有选择地连接如总线 115 和 125 所示的多条总线之一，为分组交换 140 机寻找入口。通信总线 115，125 和 135 可以由现有技术中公知的任一种双向通信总线构成

无线电设备 150 具有至少一个无线元件 152，它通过分组交换总线 145 联接到分组交换机 140，以便经由射频 (RF) 信道在图 1a 的各个分组交换装置 100 之间进行数据通信。分组交换总线 145 的物理结构是现有技术中公知的，因此无需在此处进一步讨论。分组交换 140 的作用是在接到分组交换总线 145 上的设备之间接收和发送被分组的数据。它还经由通信总线 135，总线判定器 130 和通信总

线 115 与中央处理 110 进行通信。尽管图中仅在分组交换总线 145 上连接了一个无线电设备，但实际上可以采用多个适用于将不同的通信网联接到分组交换总线上的通信装置。这类装置例如可以是电话机，T1 电路，ISDN 电路，以及其他适合连接到分组交换总线 145 上并最终接到分组交换机 140 的装置和网络。

如上所述，如果由连接到网络接口 120 上的一个源设备始发的数据组中的消息信息部分过长，以致于无法装入由无线电设备 150 传送的一个分组时，在 RF 传送之前就必须把始发信息分隔成 N 个片段。在接收时，必须利用另一种分组交换装置 (CM92 或 UM94) 对包含 N 个片段的分组进行确认和重新装配，这种确认和重新装配是在经由网络接口装置 120 连接到以太网之前，或是通过无线电设备 150 反向传送之前进行的。

图 2 是图 1b 所示类型的分组交换机 140 的一个详细框图。在工作期间，由分组交换机 140 通过分组交换总线 145 接收的分组被存储在随机存取存储器 230 中的适当存储位置，存储器 230 被划分成控制存储器 232 和数据存储器 234。数据存储器 234 存储片段的信息部分 (消息数据)，而控制存储器 232 包含用于控制分组交换机 140 的基本操作的控制指令。熟悉本领域的人员都知道，存储器的划分可以是物理方式或逻辑方式。

按照本发明，一个存储器接口装置 48 被联到随机存取存储器 230，并按现有技术的公知方式工作，用于控制信息的存储和提取。

为了存储信息，要把分组交换总线 145 及其所连接的设备通过分组交换总线接口 210、转换器 212、以及分组的重新装配硬件 214 或输入控制功能 216 联接到存储器接口 218。为了提取信息，要把分组交换总线 145 及其所连接的设备通过输出控制功能 220 和分组交换总线接口 210 联接到存储器接口 218。类似地，判定器接口 240 把图 1b 的判定器电路 130 通过总线 135 联接到存储器接口 218。存储器接口 218 的作用是在判定器电路 130（即处理器 110 和网络接口 120）与存储器 230 之间控制信息的存储和提取。

为了改善整个系统的通过量并且减轻中央处理器 110 资源的负担，分组交换机 140 在处理需要重新装配的分组时采用了重新装配硬件 214。在处理不需要重新装配的分组时，则采用输入控制功能 216。这样，分组交换机 140 在处理器 110 极少介入的条件下执行分组管理和重新装配，并且无需复制消息数据。由于处理器极少介入，本发明预计可以在重新装配分裂的分组时把处理器 110 的任务保持在最低限度。因此，减少处理器介入的用意在于在重新装配分裂的数据分组时限制处理器的参与程度。由中央处理器执行的用于控制重新装配工作的步骤越少，处理器的具体介入就越少。按照本发明，在重新构成一个数据分组的过程中，最少的处理器介入程度预计不会超过两次处理器中断。

这种处理方式是实现时，即利用一个可寻址体系，使无需重新装配的被接收分组在输入控制功能 216 的控制下被拆开并存储

在分开的存储位置。另一方面，如果识别出有一个分组需要重新装配，就在分组的重新装配硬件 214 控制之下进行重新装配，并存储在分开的存储位置。此后仅需对分开的存储位置寻址就可以重新装配成要通过无线电设备回传或通过通信网传送的数据，而无需执行用于复制被接收传送分组的消息数据的那些中间步骤。

由于现有技术中有各种类型的分组交换机，此处不去解释分组交换机 140 内部功能的特定工作方式和细节。然而只需说明的是，分组交换机 140 中的转换器 212 用于确定一个被接收的分组是否需要重新装配。在作出决定时，分组处理就被切换到适当的控制功能（即重新装配硬件 214 或输入控制功能 216）。分组交换机 140 通常可以由软件程序来执行，或是由采用专用集成电路（ASIC）或门阵列器件的硬件电路来执行。

图 3 示出了在通过图 1a 的数据分组网 98 进行信息通信时所采用的数据分组格式 300 中的信息与一个传送分组格式 310 中的对应信息之间的关系，传送分组格式 310 是在 CM92 的无线电设备 150 与 UM94 之间通过 RF 信道进行信息通信时采用的格式。如图所示，数据分组 300 包括始发设备控制和消息数据。如上所述，当数据分组 300 因过长而无法装入一个传送分组 310 时，就把数据分组分割成 N 个片段。图中的每个片段被装入一个单独的传送分组 310。每个传送分组 310 包括控制信息 311 和包含部分数据分组 300 的片段字段 312。当然，若整个数据分组 300 可以装入一个传送分组 310，就

装入一个传送分组。

图 4 示出了按照图 3 在需要重新装配的一个传送分组的控制部分中包含的信息。该格式示出了传送的分组前置码信息 410, 分组标题 420, 重新装配标题 430 和片段字段 440。分组前置码 410 是使无线电接收机 150 的同步使用的。分组标题 420 和重新装配标题 430 将在下文中详细解释。正如前文所述, 片段字段 440 包含将要传送的数据分组 300 的一部分。

图 5 示出了包含在图 4 的分组标题 420 中的信息。同时还表示出了不需要重新装配的一个传送分组的控制数据部分的内容。每个分组标题 420 包括一个虚电路识别 (ID) 字段 510, 组信息字段 520, 目的地信息字段 530, 以及有效信息字段 540。虚电路 ID 字段 510 包含有在图 2 的分组交换机 140 内包含的虚电路寄存器的信息。虚电路寄存器指出或寻址一个排队控制块, 后者又进而指出读和写的分组描述符, 由读和写的分组描述符指出一个附加的分组描述符以及指示读、写缓冲器的描述符。缓冲器描述符各自指出一个写缓冲器和下一个读和写缓冲器描述符, 从而形成一个地址链, 用于确定被接收的一个不需重新装配的传送分组中的消息数据部分应被存储在哪个缓冲器位置。如果读者对这一过程的进一步细节感兴趣, 可以参见于 1991 年 6 月 21 日递交并已转让给本发明的受让人的美国专利申请第 07/719, 212 号。

组长字段 520 提供有关相应分组长度的信息。目的地信息字段

530 包括目的地设备地址信息。有效信息字段 540 包含与循环冗余检验 (CRC) 数据精度计算有关的数据。

按照本发明, 虚电路 ID 字段 510 的最高有效位 (MSB) 被用于识别一个需要重新装配的传送分组。如果一个被接收的传送分组 310 的虚电路 ID 字段 510 中的 MSB 为“0”, 就表示该分组不需要重新装配。相应地, 由图 2 中的转换器 212 把该分组切换到输入功能 216 进行处理, 且不通过重新装配硬件 214。另一方面, 如果被接收的传送分组 310 的虚电路 ID 字段中的 MSB 为“1”, 就由转换器 212 把分组管理控制切换到图 2 中的分组重新装配硬件 214。虚电路 ID 字段 510 中较低的七位被用做重新装配识别码 (ID)。重新装配 ID 中包含表示重新装配寄存器的信息, 该寄存器被包含在分组交换机 140 中, 下文还要对此做详细说明。

图 6 示出含在图 4 的传送分组的重新装配标题 430 中的信息。仅在传送分组中载有包括始发设备消息数据的片段时, 在传送分组上才设有重新装配标题。其结构包括源逻辑单元识别 (LUID) 610, 分组识别 (ID) 字段 620, 序号字段 630, 总片段字段 640, 片段号字段 650, 总组长字段 660 以及协议字段 670。

源 LUID610 定义始发设备的逻辑单元识别码。分组 ID 字段 620 和序号字段 630 相结合, 用于为图 3 的每个数据分组 300 提供一个唯一的 ID。分组 ID 字段 620 从发出被接收片段的那个特定始发设备识别出一个数据分组。当分组 ID 号码被始发设备重复使用时, 则

需要用到序号字段 630，以便把重复使用的分组 ID 与不同的数据分组 300 相联系。总片段字段 640 定义了构成指定数据分组的片段总数。片段号 650 定义了正在被接收的片段，而总组长字段 660 定义了数据分组在重新装配时的字节长度。协议字段 670 在下文所述的方法中被使用，用于确保按照本发明接收构成数据分组 300 的每个片段 310。

图 7 示出含在图 6 的重新装配组的协议字段中和图 9 所示的 PCB 中的信息。如图所示，协议字段包括广播字段 710，终端 LUID 字段 712，数据流序号 730，确认 (ACK) 时隙 740，目的地业务接入点 (DSAP) 字段 750，管理分组字段 (mgt. pkt) 760，目的地 LUID 字段 770，以及确认 (ACK) 帧字段 780。

广播字段 710 被用于 CM 到 UM 的传输。当被接收的分组是广播式的分组时，广播字段就被设定为逻辑 1，否则就为逻辑 0，用于识别非广播型的分组。广播型的分组被 CM92 的覆盖区域内的所有终端设备 96 接收和处理。另一方面，非广播型的分组被 CM92 覆盖区域内的一个经特别识别的终端所接收。

终端 ID 字段 720 存储一个值，该值是在一个业务 UM94 首次从一个新安装的终端设备 96 接收到一个数据分组时所分配的值。此后就用这个终端 ID 来识别该终端 96。

数据流序号字段 730 存储 UM94 和 CM92 使用的一个号码，用于顺序接收数据分组，从而相对于始发的公共点保存其顺序关系。显

然,这一个字段根据需要可以占有任意的位数N。按照本发明的最佳实施例,数据流序号字段730是一个6位场,可以提供从0—63即 2^6 范围内的序号。

ACK时隙740仅在从CM向UM传送一个分组时用于从UM到CM的确认程序。ACK时隙字段告知接收的UM在确认一个分组时应使用哪个ACK时隙。一旦一个片段被接收,就更新ACK时隙,使发送方能确定哪个片段需要重新传输,以及哪个缓冲器在相应的片段被接收之后可以开放。

DSAP字段750表示是否为系统业务或LAN应用指定被接收的分组。这能适当地把每个接收分组发送到正确的位置以做进一步处理。管理分组字段(mgt. pkt)760被用于指示该分组是否是一个简单网络管理协议(SNMP)组。

目的地LUID770表示UM的目的地地址。CM使用目的地LUID把分组中继到正确的目的地设备。

帧ACK字段780被用于UM到CM和CM到UM的确认程序。该字段指示出有多少连续的TDMA帧会包含与一个始发数据分组300有关的分裂的分组310。因此,它是供接收设备使用的,用于确定需要有多少个TDMA帧才能完全确认被传输的片段,因为每个TDMA帧只有一个ACK信号可用来对先前接收的与始发数据分组有关的片段进行接收确认。例如对所有片段都在单个TDMA帧中传输的一个数据分组来说,每个片段的ACK帧字段中为“1”。这向接

收设备表明仅需编制一个 ACK 信号。对于在两个连续 TDMA 帧期间传输其片段的一个数据分组来说，在第一帧中传送的片段在 ACK 帧字段中将包含“2”，而在第二帧中传输的片段在 ACK 帧字段中将包含“1”。从而告诉接收设备需要编制两个 ACK 信号，用于传回始发端，两个连续的 TDMA 帧各有一个 ACK 信号。这样，包含在 ACK 帧字段 780 中的数字（即 1—N，N 为整数）可以告诉接收设备说必须按照 ACK 帧字段中的数字编制 ACK 信号，以便传输相同数量的连续 TDMA 帧。

图 8 示出在按照本发明进行分组管理时采用的组织结构。如图所示，传送分组消息数据，即图 3 中的片段 312 被存储在图 8 所示的数据存储器 234 内的各个数据缓冲器 820 中。由对应的传送分组控制信息 311 指示出各个片段 312 在数据存储器 234 内的存储位置。具体说就是，由图 6 的重新装配标题信息指出各个片段 312 在数据存储器 234 内的存储位置。在这一过程中，从以上结合图 5 所描述的虚电路 ID510 处获得的重新装配 ID802 被用于指向存储在控制存储器 232 中的多个重新装配寄存器 810 之一。多个重新装配寄存器 810 的使用允许在同一时间内重新装配来自多个始发设备的数据分组，其中的每一重新装配寄存器 810 对应一个唯一的源设备。

如图所示，重新装配寄存器 810 指定或寻址一个分组控制表 812。就上述重新装配寄存器 810 来说，图 6 中的重新装配标题的分组 ID804 被用于寻址一个分组控制表的入口。需要强调的是，每个

重新装配寄存器 810 对唯一的一个分组控制表 812 寻址。这样就允许同时对来自同一始发设备的多个数据分组进行重新装配。

分组控制表 812 指定或寻址一个供特定的分组 ID820 使用的分组控制块 814—818。由于来自一个始发设备的分组 ID 可以有多个，因此为每个被重新装配的数据分组提供了一个单独的分组控制块。因此，分组控制块是这样的一个点，在接收侧的该点上集中了有关数据分组重新装配和重新传输的所有信息，而在发送侧的该点上产生所有的控制信息。这里要指出的是，分组控制块 814—818 是共享的资源。

具有一排分组控制块可用于存储与一个新近接收的数据分组有关的信息。图 2 中的分组交换机 140 在需要时从这一排中取出一个分组控制块。图 1 的中央处理器 110 在重新装配过程结束时做出响应，使被取出的分组控制块回到原位。

每个分组控制块指向数据缓冲器 820 和一个片段位映象 830，后者各自具有一个独立并且不同的存储位置（地址）。片段位映象 830 是一个特定数据分组中已被成功地接收的那些片段的映象。如果接收到了附加的片段，就更新每个位映象。数据缓冲器 820 是数据存储 234 内的位置，其中存储了各个被接收的传输分组片段中的消息数据部分。

本发明的一个重要方面是提供了一种在分组数据网中用于确保分裂的分组可靠传送的方法。按照本发明，每个接收设备必须向

源设备回传一个确认 (ACK) 信号, 由源设备来识别有关的数据分组 300, 以及识别有关数据分组中的哪些片段 312 已经或尚未被接收。一旦接收到这一信息, 源设备就可以重新传送任何丢失的信息, 如果与始发数据分组有关的所有片段均已被接收设备接收并且 ACK (确认), 源设备就可以开放与该始发数据分组有关的系统资源。

按照本发明, 源设备和接收设备通过公知的 TDMA 通信技术进行通信。按照最佳实施例, 如果在当前的 TDMA 帧期间接收了一个数据分组的片段, 就在随后的下一个 TDMA 帧期间确认该数据分组。图 8 的帧控制块 (FCB) 840 被用于存储数据分组的有关信息, 该数据分组的片段已在当前的帧期间被接收了。这一信息是由系统处理器存储和使用的, 用于产生适当的 ACK 信号以便回传给源设备。ACK 信号中包含构成所述数据分组的各个片段的状态信息。

图 9 示出了图 8 中 FCB840 的结构。如图 9 所示, FCB840 可以由下述的信息字段构成。数据时隙可用字段 841 包含的信息表示有多少数据时隙可用于分配当前的一个 TDMA 帧。ACK 时隙可用字段 842 包含的信息表示在下一个 TDMA 帧中有多少数据 ACK 时隙可供使用。数据时隙定位字段 843 包含的信息表示在当前的 TDMA 帧中已经分配了多少数据时隙。下一可用许可字段 844 包含的标志表示可用于传输一个带宽许可的下一个许可时隙。ACK 排队开始字段 845 识别出下一个 TDMA 帧期间需要被确认 (ACK) 的第一个分组。ACK 排队结束字段 846 识别出下一个 TDMA 期间需要被确认的

(ACK) 最后一个分组。

每个 ACK 排队字段 845 和 846 包含用于 ACK 产生过程的各个分字段。按照最佳实施列,每个 ACK 排队字段包含至少一个 ACK 帧分字段 847 和一个 PCB 指针字段 848。ACK 帧分字段 847 表示为了正确地传输 ACK 需要多少个帧。PCB 指针 848 指向保存有待确认的组的有关信息。

按照本发明,用于传输的确认信号是这样编制的,即把图 7 的 ACK 帧字段 780 复制成图 9 的 FCB840 的 ACK 帧字段 847。此外必须有一个指针从 FCB 字段 848 指向图 8 中适当的 PCB814—818。然后,在每个 TDMA 帧的起点(帧开始),由图 1b 的系统处理器 110 检查保持在 FCB 中的确认信息,以编制一个 ACK 信号在下一个 TDMA 帧之内的适当时间内传输。以下将结合图 12 表示和说明这种 ACK 信号。按照本发明,由 PCB 指针 848 识别出来的 PCB 信息从指定的 PCB (814—818) 被复制成图 12 的 ACK 信号格式。然后把 ACK 信号回传给源设备用于处理。然后由图 1b 的系统处理器 110 检查 ACK 帧字段 847, 确定其是否含“1”。假定 ACK 帧字段 847 包含大于“1”的值,就必须编制附加的 ACK 信号。按这种方式,由图 1b 的系统处理器 110 使 ACK 帧字段 847 递减,然后在把指针 848 指定的被更新的 PCB 信息复制成下一个 ACK 信号之前等待下一个帧的开始。当编制完最后一个被传输的 ACK 信号时,即在 ACK 帧字段等于 1 时,不需要传输附加的 ACK 信号。这样就可以开放与始发数据分组

有关的系统资源，以供其他处使用。如果已经接收和确认了与始发数据分组 300 有关的所有片段，系统处理器就会发送构成始发数据分组的数据，以便进一步处理，否则，就会启动图 11 中断控制字段中的下一个片断中断位，从而使系统处理器在接收到一个重新传输的片段时发生中断，按下述方式编制适当的 ACK 信号。

图 12 示出本发明的 ACK 信号格式和内容。如图所示，每个 ACK 信号 1200 包括一个 Opcode（操作码）字段 1202，最后 ACK 字段 1204，源 LUID 字段 1206，分组 ID 字段 1208，序号字段 1210，以及 ACK 位映象字段 1212。Opcode 字段 1202 表示一个 ACK 信号的传输。最后 ACK 字段 1204 被用于识别对应特定数据分组 300 的最后一个 ACK 信号。这样，当图 7 的 ACK 帧字段 780 等于 1 时，最后 ACK 字段 1204 就被设定为逻辑 1。在其他所有条件下，最后 ACK 字段 1204 为逻辑 0，表示需要有附加的 ACK 信号与数据分组相结合，该数据分组是通过从正受到确认的那个分组的 PCB814—818 中复制而成的源 LUID 字段 1206，分组 ID 字段 1208，序号字段 1210 及 ACK 位映象字段 1212 被识别的。此处的 ACK 位映象字段 1212 为构成始发数据分组 300 的每个 0—N 片段设有一个状态位。位映象位置 0—N 的逻辑 1 表示该片段已被接收，位映象位置 0—N 中的逻辑 1 表示重新传输该片段的请求。

源设备接收到上述 ACK 信号 1200 后就进行处理，以确定接收设备正确地接收了哪些构成始发数据分组的片段。其确定的方式是

对片段位映象 1212 进行检查。假定接收设备已正确接收了所有的片段，源设备就开放与被正确接收的传输有关的所有系统资源。另一方面，若识别出任意一个因丢失或不清晰而需要重新传输的片段，源设备就分配附加的带宽资源，以便重新传输丢失的信息。这种确定通常是在接收到一个 ACK 信号之后进行，其中的最后 ACK 字段 1204 含有逻辑 1，表示这一特定的数据分组不会再有其他的 ACK 信号。

当重新传输的片段到达接收设备时，图 8 的分组重新装配控制结构就响应在 PCB 中预先启动的中断标志，使图 1b 的中央处理器 110 中断。然后，处理器 110 就着手处理接收到的信息，完成始发数据分组的重新组装，并且额外编制另一个用于传输的 ACK 信号 1200，用于确认重新传输的数据。

图 10 表示与图 8 的分组控制块 814—818 有关的字段。如上所述，分组控制块被用于在发送端收集一个数据分组的所有相关的控制信息，并且在接收端存储被批准的片段以及请求重新传输未被准确接收的片段，由此对重新装配进行控制。相应地，分组控制块的构成如下，即有一个源 LUID 字段，分组 ID 字段，序号字段，片段总数字段，接收片段字段，组长字段，协议字段，中断控制字段，片段位映象指针，多个数据片段指针，定时控制块指针，下一 PCB 指针，PCB 保持计数器，缓冲存储器组合 ID，编程片段字段，分组发送窗口字段，重试计数字段，请求 ID 字段及确认编制字段，另外还

有广播天线计数字段，当前广播天线字段和天线目录字段。本领域中的熟练人员都知道，分组控制块中的大多数信息都可以从图 6 中所示被接收传送分组中的重新装配标题直接获取。这一信息是从构成数据分组的多个传送分组中首先被接收到的传送分组中获取的，而与首先被接收的传送分组中片段数量无关。一旦控制信息被存入分组控制块，仅把随后接收的一个传送分组的源 LUID 与驻留在重新装配标题中的信息相比较。如果有比较不准的情况，就不把该传送分组的片段与这一分组控制块共同存储。

按照这种方案，接收片段字段只是被成功接收的片段数量的计数。如果碰到重复的片段，则不会重复地计数。该字段最终要与片段总数字段相比较，以确定已接收到整个数据分组的时间。

接收片段位映象指针指向被接收片段的位映象 830。每个位映象 830 被存储在图 2 的数据存储器 234 中。若成功地接收了一个片段，对应该片段的位映象位就被置于逻辑“1”。如上所述，在图 6 的重新装配标题中得到的片段号尽管未被存储，但仍然可以被编入接收片段位映象。如果位映象大于被接收片段的总数，无用的位将保持不变。数据片段指针字段的编号为 0—M，M 等于允许的最大片段数量，该指针指向图 8 的数据缓冲器 820。每个被接收片段都有单个的数据缓冲器。而各个数据缓冲器是共享的资源。

当图 8 的分组重新装配控制结构判断出需要一个数据缓冲器时，它就会从数据缓冲器排队中提取一个数据缓冲器指针。该指针

被存入与被接收片段相联系的分组控制块。如果被用于存储一个片段的数据缓冲器没有投入使用，中央处理器 110 就将取退回数据缓冲器排队。定时控制块指针指向用于管理重新装配定时器或分组传送的结构。F-PCB 指针指向一个不同的重新装配 PCB。它在以下场合使用，即当该 PCB 属于发送 PCB 库时，或是在为分组排队用于分组重新排列时的顺序处理中使用。PCB 保持计数器字段被用于在同时进行多路处理时协调 PCB 的开放。在完成一项处理时，PCB 保持计数器就使该字段的值递减。在完成最的一项处理时，PCB 保持计数器就会将该字段减为零并开放该 PCB。

缓冲存储器组合 ID 识别出连接到 PCB 上的缓冲器是否被分配给通过 RF 的接收或发送。下一编程片段字段包含的片段指针指向下一个被编程的数据片段。如果对所有片段均已完成了准备传输的编程，就设置这一字段，以便再次指示出第一片段。当前状态字段表示当前所处的状态是空闲还是等待，用于确认 UM94。分组发送窗口字段包含的信息被用于对被发送的分组执行分组发送计时。重试字段监视为了这一分组已向 CM92 传送的请求次数，用于计算时间。

请求 ID 字段被用于安排映象输入许可，以便发出请求。ACK 编制字段是一个布尔 (Boolean) 字段，它表示是否已为这一输入的分组编制了确认。最后的三个字段仅在 CM92 处使用，用于传送广播分组。广播天线计数 CM 天线的数量，至少有一个 UM 被分配给这些天线。当前广播天线被用于表示广播目录中的哪个 CM 天线目前正在

工作。广播天线目录是一个阵列，其中包含 CM 天线的目录，至少有一个 UM 被分配给这些天线。

由于本发明的着眼于由图 1 的中央处理器 110 严格使用的协议字段，应该指出的是，图 8 的分组重新装配控制结构在重新装配的处理过程中没有使用协议字段中的任何信息。而仅是把该信息存储在适当的分组控制块中。

图 11 表示包含在图 9 所示的 PCB 中断控制字段中的信息。该中断控制字段被用于控制中央处理器的中断。由图 8 的分组重新装配控制结构可以产生的普通中断的例子有下一片段 1120，序号变化 1130，分组完成 1140 以及分组开始 1150 等中断。字段 1110 留做其它用途。如下所述，在中断排队入口的状态部分设置了一个中断位，用来指示造成中断的事件。分组控制块的中断控制字段包含用于启动及禁止各种中断的位。

在指定的分组控制块 814—818 的中断控制字段的指令下，分组重新装配控制结构采用分组重新装配中断排队（未示出）使处理器 110 中断。由重新装配硬件把入口送入中断排队，从而产生中断。这种入口至少包括指定的分组控制块 814—818 的地址和中断状态。处理器在一次中断期间可以处理若干个入口。

举例来说，当分组控制块中的下一片段中断位被启动时，就产生下一片段中断 1120。该中断在需要重新传送一个片段时被使用。按照本发明，该中断通知处理器去编制一个传送确认信号，以便对

重新传输的任何先前丢失的信息进行接收检验。如果启动了下一片段中断，就把分组控制块地址和中断状态送入分组重新装配中断排队，由此产生中断。

当具有分组 ID 的被接收传送分组的重新装配标题中的序号与存储在对应该分组 ID 的分组控制块中的序号不相等时，有关上述数据分组的所有片段尚未被全部接收，并且启动序号变化中断，在接收一个传送分组时，把分组重新装配标题中的序号与存储在对应该分组 ID 的分组控制块中的序号相比较。如果序号不同并且不是接收到的第一片段，就设置中断状态中的序号变化中断位。如果启动了序号变化中断，就会产生中断，把用于序号在前的那个分组的分组控制块地址和中断状态送入分组重新装配中断排队。序号的变化会使中央处理器记录该事件，停止重新装配计时器，并且恢复通过硬件开放有关的 PCB 和数据缓冲器所分配的资源。

分组完成中断 1140 是在一个分裂数据分组的所有片段均被接收并且启动了分组完成中断时产生的。中央处理器响应该中断，停止重新装配计时器，并且根据在上述中断过程中所编制的确认信号的命令发出重新传输的命令，传送重新装配的数据分组。在所有重新传送分组被接收之后，就更新接收顺序窗口。按照数据分组内包含的目的地信息对该分组做进一步处理。接收到的最后片段不一定是具有 N 个片段的数据分组中的第 N 个片段。在首次接收一个片段时，分组控制块中的接收片段字段就增值。如果接收片段字段等于

片段计数的总数，并且启动了分组完成中断，就产生分组完成中断，把分组控制块的地址和中断状态送入分组重新装配中断排队。

如果首先接收到一个新数据分组的一个片段，无论其片段号如何，都产生分组开始中断 1150。作为答复，系统处理器会设定一个重新装配计时器，在该时间内必须接收到有关新接收数据分组的所有片段，否则就会使重新装配失败。如果启动了分组开始中断，就会发生中断，把分组控制块的地址和中断状态送入分组重新装配中断排队。需要提出，在完全接收到该片段并且对分组控制块完成更新之前，图 8 的分组重新装配控制结构不会产生中断。

按照本发明和图 13，提供了由系统处理器 110 执行的步骤流程图，用于编制传输的 ACK 信号 1200。流程从开始框 1300 进到框 1302，把图 7 协议字段中的 ACK 帧字段 780 复制成图 9FCB840 中的 ACK 帧字段 847。在框 1304 把指针从图 9 中的 FCB 字段 848 送到与特定数据分组相关的适当的 PCB814—818。然后，系统处理器 110 在框 1306 等待下一个 TDMA 帧的开始（即“帧开始”）。若在框 1306 检测到一个帧的开始，流程就进到框 1308，由系统处理器 110 检查保存在 FCB 中的确认信息，以便确定 ACK 信号 1200 的格式，用于在随后的一个 TDMA 帧内的适当时间中进行传输。按这种方式，由 PCB 指针 848 识别的 PCB 信息从指定的 PCB（814—818）被复制成图 12 的 ACK 信号格式。然后在框 1310 把格式已确定的 ACK 信号回传给源设备进行处理。

在框 1312 由系统处理器检查 ACK 帧字段 847, 以确定其值是否为“1”。假定 ACK 帧字段 847 所含的值大于“1”, 就必须编制附加的 ACK 信号。这样, 流程就从框 1312 进到框 1314, 由系统处理器 110 使 ACK 帧字段 847 递减。流程从框 1314 分支, 回到 1306, 在把由指针 848 指定的更新的 PCB 信息复制成另一个 ACK 信号之前, 系统处理器 110 在那里等待另一个帧的开始。

这一程序一直进行到最后 ACK 信号的传输编制被完成时为止, 即直到 ACK 帧字段等于 1 为止。如果按照框 1312 的决定没有附加的 ACK 信号需要传输时, 在框 1316 就开放有关该始发数据分组的所有系统资源用于其他用途。在框 1318 执行一个核查, 以确定有关该始发数据分组 300 的所有片段是否已全部被接收并确认。假定所有分裂的分组已全被接收并确认, 系统处理器在框 1320 就会把构成始发数据分组的数据送去进一步处理; 否则, 流程就进到框 1322, 启动图 11 中断控制字段的下一片段中断位, 从而使系统处理器在接收到一个重新传输的片段时发生中断, 编制适当的 ACK 信号, 用于按照图 13 所描述的步骤重新传输数据。

如上所述, 发送设备接收和处理每个 ACK 信号。若有任何未被确认的数据片段, 源设备就执行分配附加带宽资源的处理, 重新传输那些被认为是丢失了的片段。当重新传输的片段到达接收设备时, 分组重新装配控制结构就会中断系统处理器 110, 因为预先已启动了下一片段中断位。然后, 处理器 110 就对接收的信息进行处理,

完成始发数据分组的重新组合,并且编制出传输的另一个ACK信号1200,用于确认这一重新传输的数据。

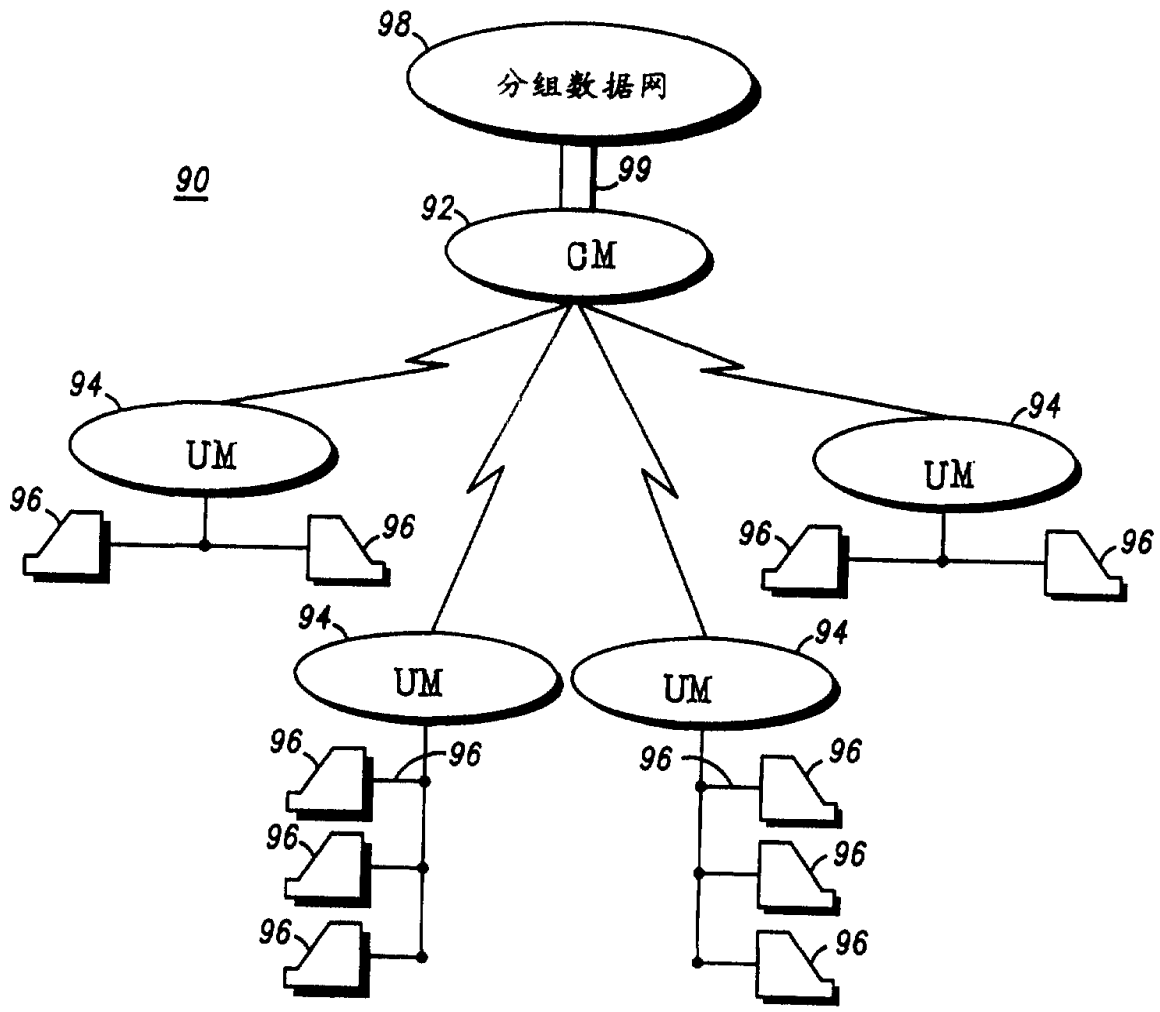


图 1 A

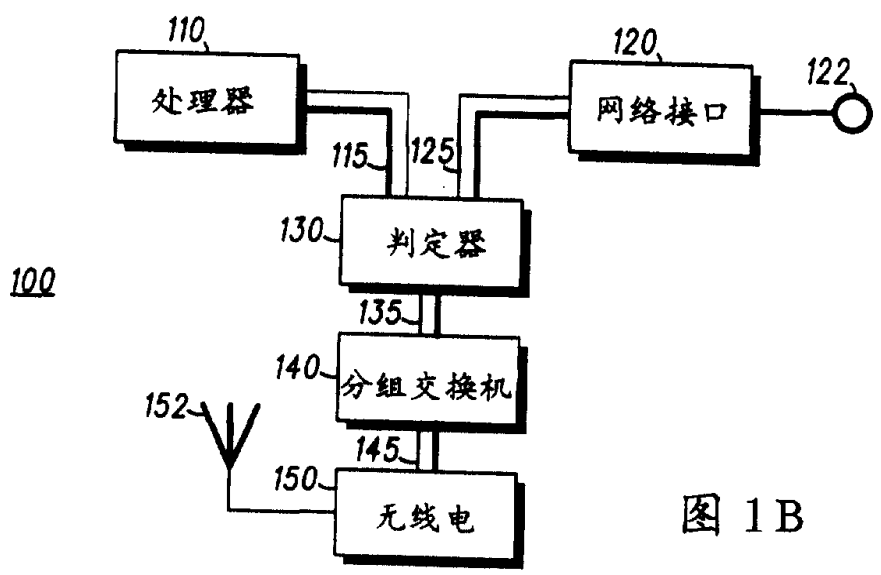


图 1 B

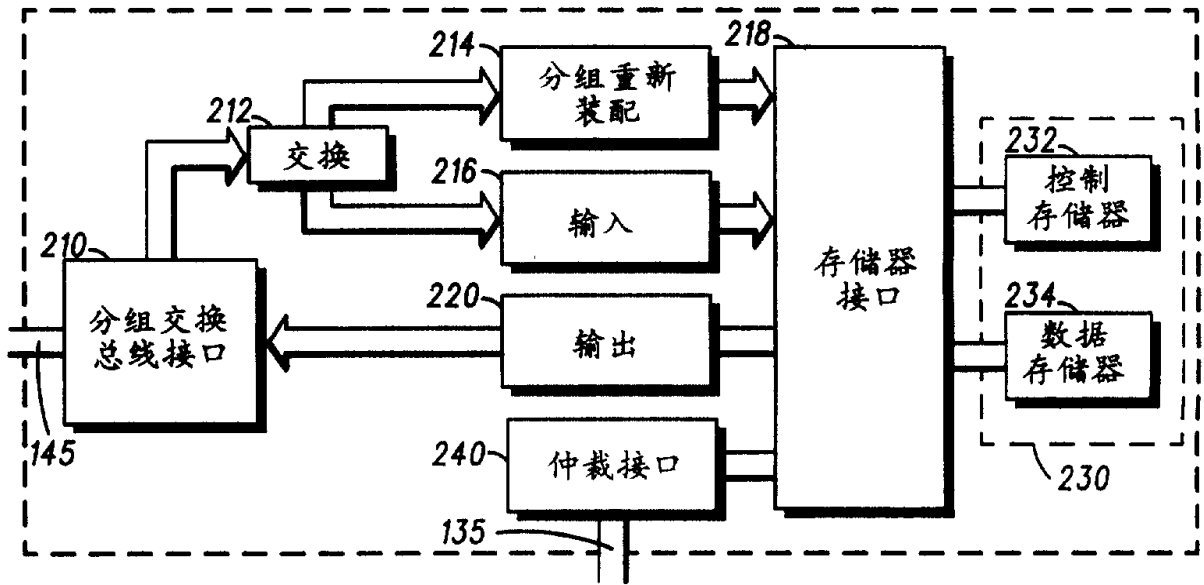


图 2

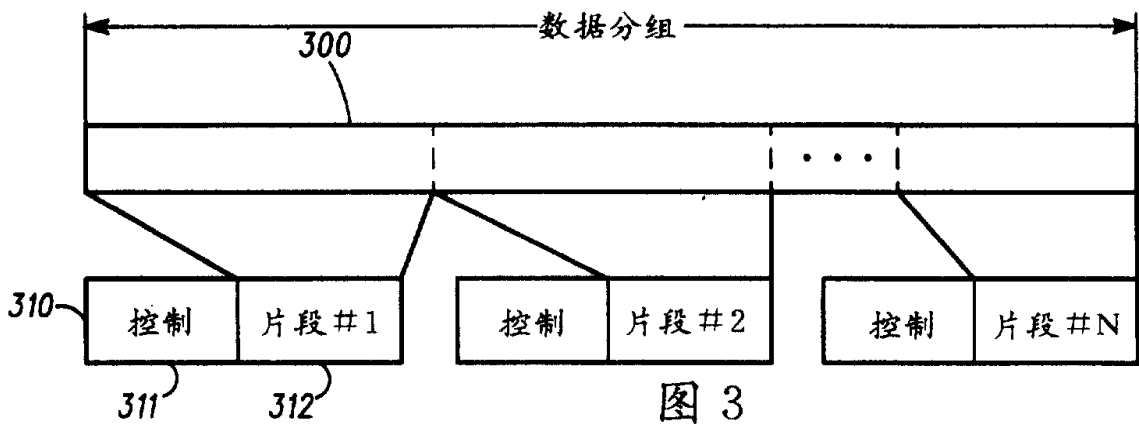


图 3

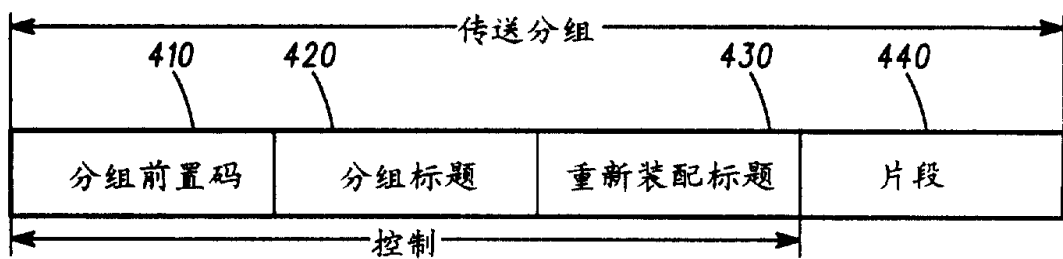


图 4

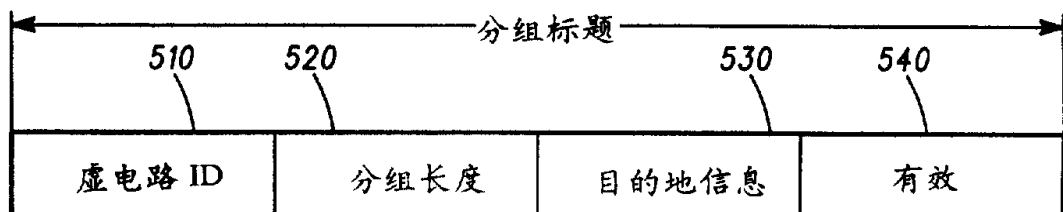


图 5

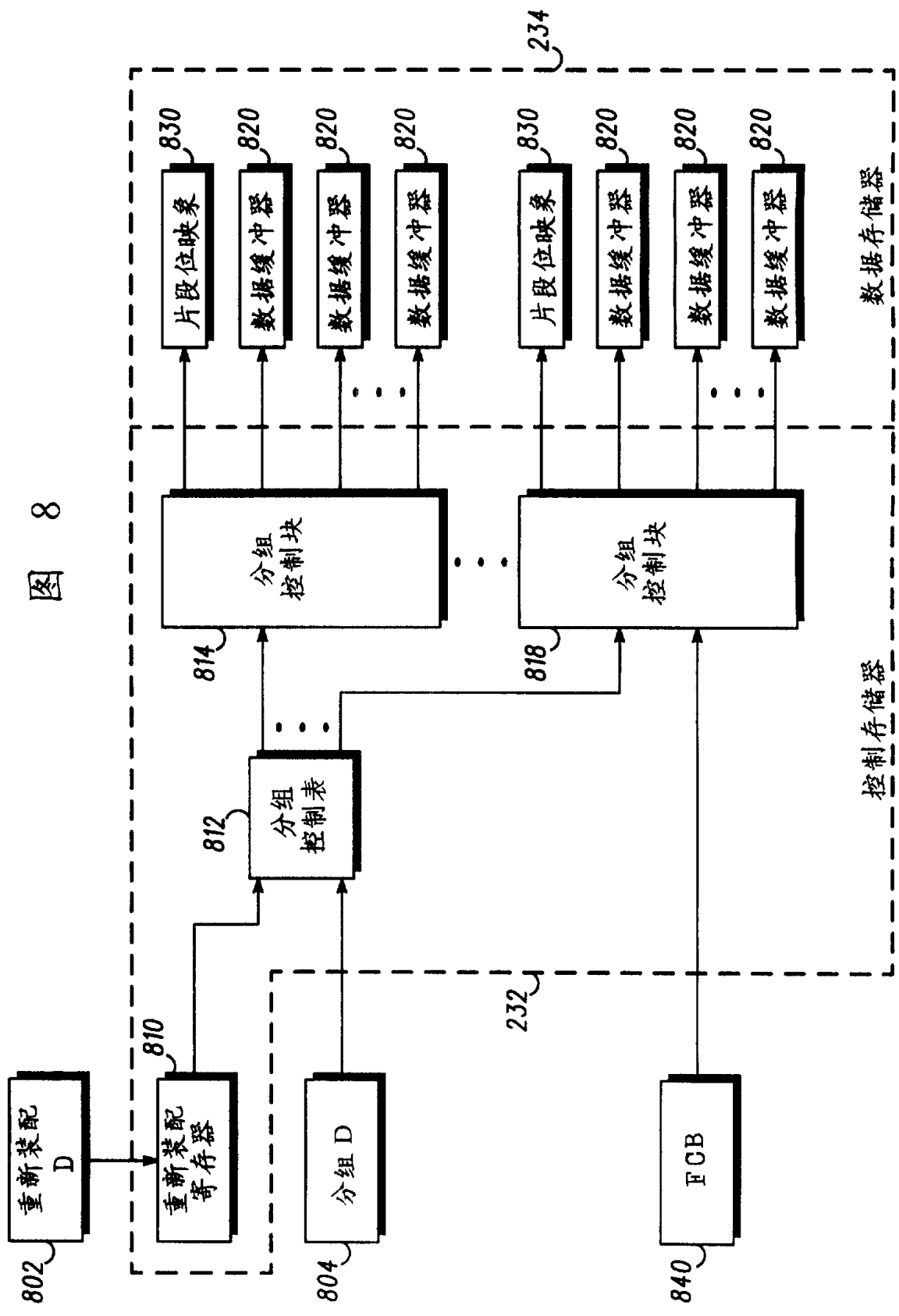


图 8

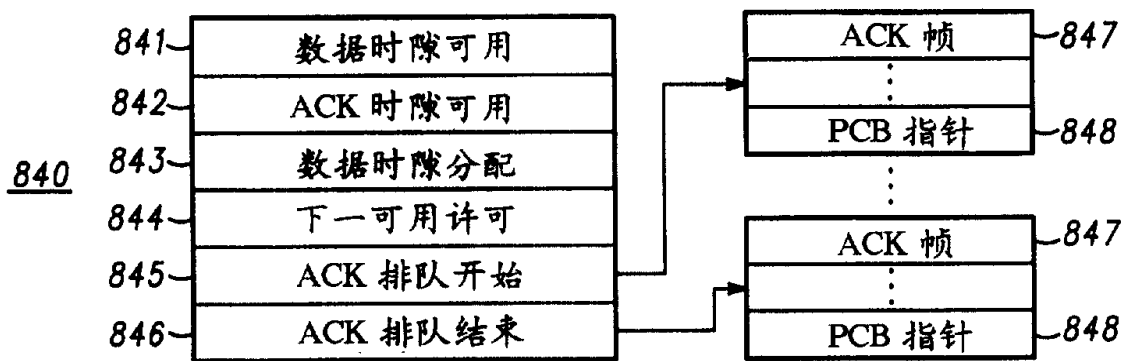


图 9

814

源 LUID	1 字节
PKT ID	1 字节
序号	2 字节
总片段	1 字节
接收片段	1 字节
分组长度	2 字节
协议片段	4 字节
中断控制	2 字节
片段位映象指针	2 字节
片段 1 指针	2 字节
片段 2 指针	2 字节
⋮	
片段 N	2 字节
定时控制块指针	4 字节
下一 PCB 指针	4 字节
PCB 保持计数器	1 字节
缓冲器组合 ID	1 字节
下一编程片段	1 字节
当前状态	1 字节
分组发送窗口	4 字节
重试计数器	1 字节
请求 ID	1 字节
ACK 编制	1 字节
广播无线计数	1 字节
当前广播无线	1 字节
广播无线目录	6 字节

图 10

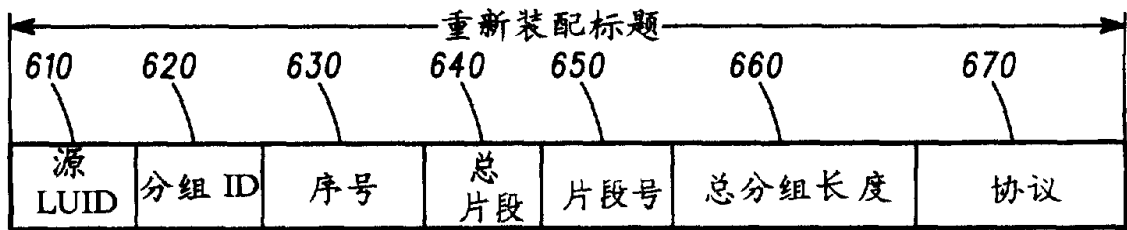


图 6

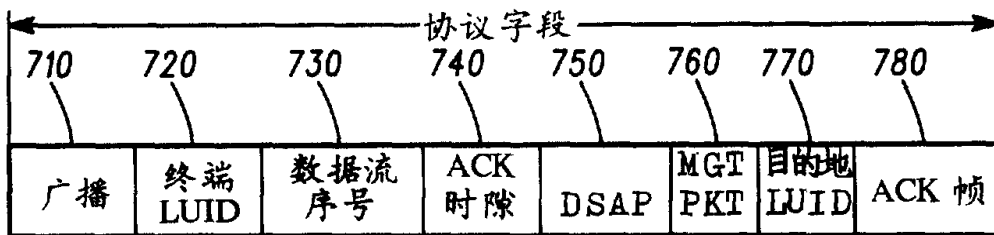


图 7

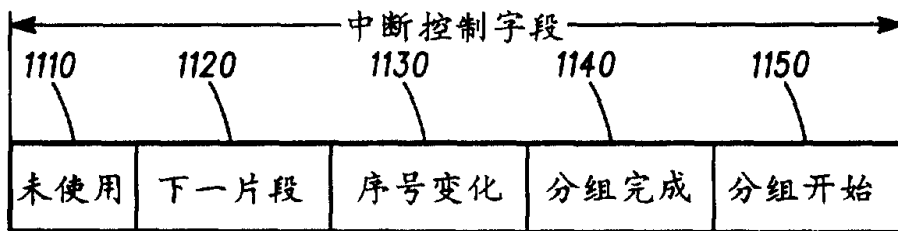


图 11

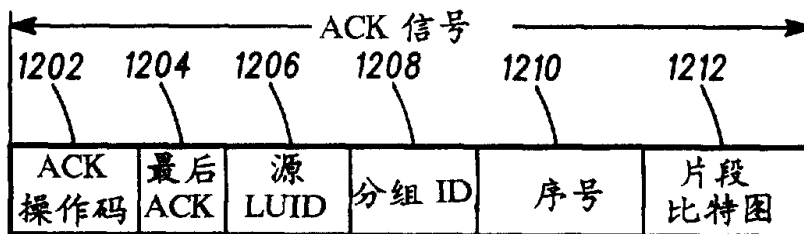


图 12

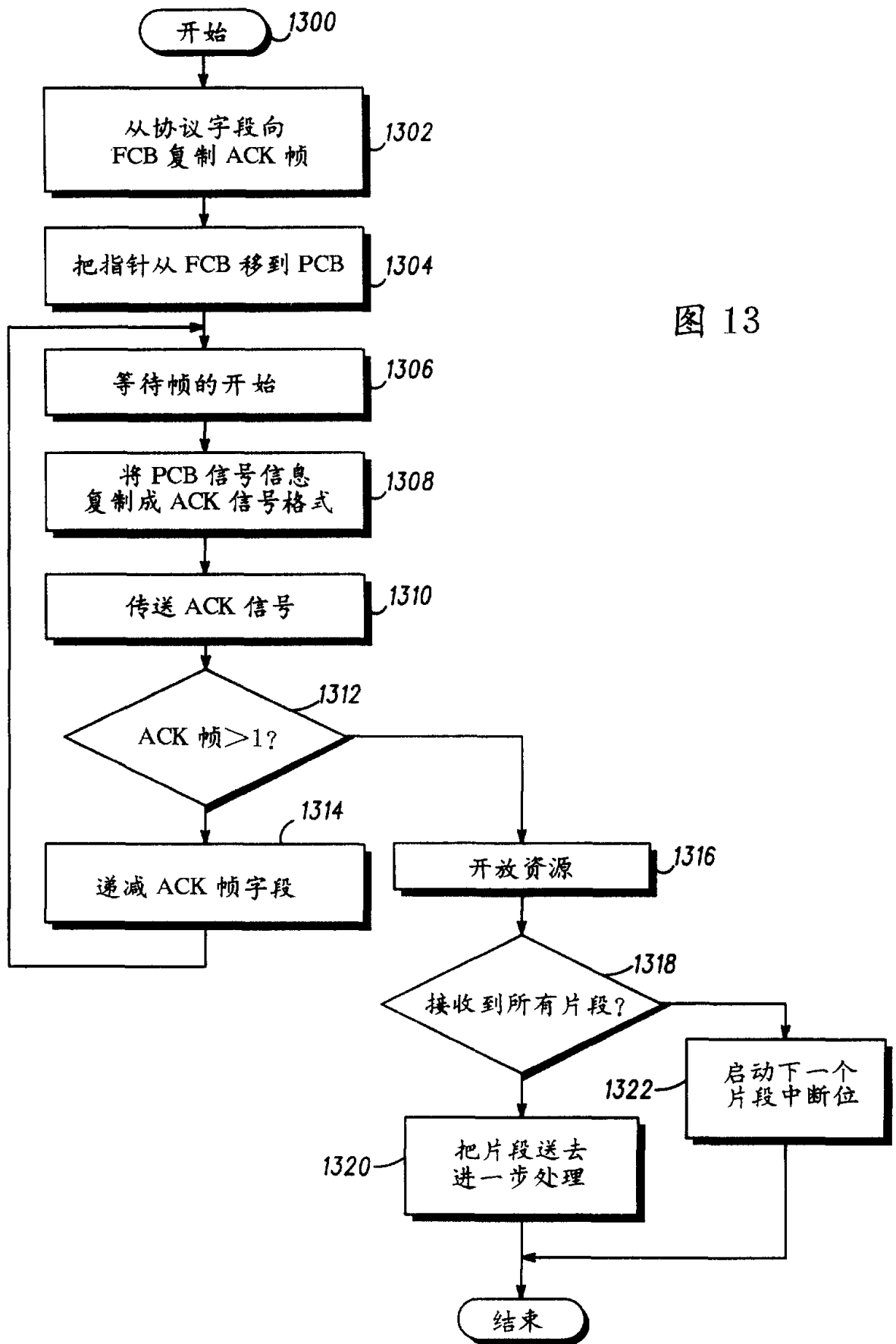


图 13