[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04L 12/58 (2006.01)
H04L 12/28 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410071460.X

[45] 授权公告日 2007 年 8 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1330157C

[22] 申请日 2004.6.24
[21] 申请号 200410071460.X
[30] 优先权
[32] 2003.6.24 [33] EP [31] 03253974.4
[73] 专利权人 捷讯研究有限公司
地址 加拿大安大略省
[72] 发明人 艾哈迈德·哈桑
J·F·（肖恩）·威尔逊
[56] 参考文献
CN 1341313 A 2002.3.20
US 2002/0089990 A1 2002.7.11
核心路由器分布式路由控制的实现技术 白建军，吕新刚，卢泽新,计算机工程,第 28 卷 第 2 期 2002
审查员 赵 晨

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司
代理人 王 玮

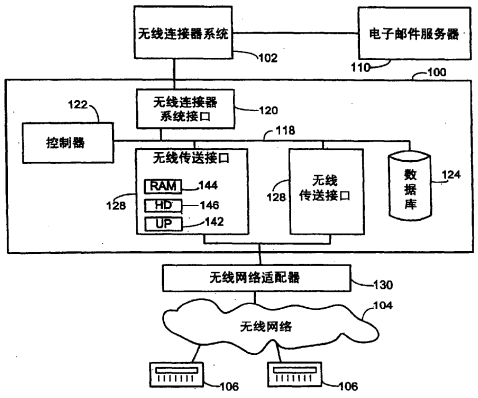
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 3 页

[54] 发明名称

分布式路由器应用程序序列化

[57] 摘要

一种可以作为无线网关的路由器，用于在通信网络间对消息进行路由，包括：永久性存储器；以及传送接口，用于向与第一个通信网络相关联的通信设备发送输出消息，以及从通信设备接收输入消息，并具有存储器，用于存储未决输出和输入消息，以便通过接口组件随后进行发送，传送接口与永久性存储器相耦合，并具有相关联的关闭模块，用于在接口组件关闭期间，序列化至少一些未决消息到永久性存储器。该路由器可以包括多个传送接口，以及与传送接口相耦合的控制器，用于在关闭期间控制多个传送接口中的至少一个，以便对永久性存储器进行检索，从而随后通过传送接口中的另一个发送被序列化的未决消息。



1．一种在通信网络间路由消息的路由器，包括：

永久性存储器；以及

传送接口，用于向与第一个通信网络相关联的通信设备发送输出消息，以及从通信设备接收输入消息，并具有存储器，用于存储未决的输出和输入消息，以便通过传送接口随后发送，该传送接口与永久性存储器相耦合，并且具有相关联的关闭模块，在传送接口关闭期间，序列化至少一些未决的消息到永久性存储器，配置该传送接口，在关闭期间，根据预定的标准，选择要存储到永久性存储器中的未决消息。

2．如权利要求 1 中的路由器，其特征在于包括多个同时操作的传送接口，以及控制器，与传送接口相耦合，用于在关闭期间控制多个传送接口中的至少一个，以便对永久性存储器进行检索，从而随后通过传送接口中的另一个发送被序列化的未决消息。

3．如权利要求 2 所述的路由器，其特征在于控制器监控传送接口的关闭，以及该路由器包括与传送接口相耦合的系统接口，用于接收来自第二个通信网络的输出消息，以便通过传送接口路由到通信设备，当检测到关闭时，控制器与系统接口相耦合，以便控制系统接口通过另外的传送接口以外的传送接口，将输出消息路由到通信设备。

4．如权利要求 1 中所述的路由器，其特征在于，永久性存储器和传送接口在通过网络连接的单独的数字计算机上分别实现，以及对传送接口进行配置，在关闭路由期间，确定能否将一些未决消息存储在永久性关闭存储器中，如果不能，则在该至少一个传送接口本地的永久性存储器中存储该至少一些未决消息。

5．如权利要求 1 中所述的路由器，其特征在于，在传送接口关闭的最初持续时间期间，传送接口发送至少一些未决输出消息到通信设备，以及，在关闭的第二持续时间期间，将至少一些剩余的未决输出消息写入到永久性存储器中。

6．如权利要求 1 中所述的路由器，其特征在于，根据要通过该

路由器向通信设备发送哪些未决消息的确定，来选择未决消息，以避免与第一通信网络相关联的一个通信设备对来自其的消息的状态的不正确的确定。

7．一种关闭路由器接口组件的方法，配置该路由器接口组件以发送寻址到与第一个通信网络相关联的通信设备的输出消息，并接收来自通信设备的输入消息，该路由器接口组件具有存储器，存储用于随后发送的输出消息和输入消息，该关闭方法包括，根据预定的标准，从已存储的未决输出和输入消息中选择消息，并将所选消息存储在永久性存储器中。

8．如权利要求 7 中所述的方法，其特征在于路由器接口组件与具有数据库的公共网络相连，所述永久性存储器位于该数据库中。

9．如权利要求 8 中所述的方法，其特征在于包括以下步骤：确定位于数据库中的永久性存储器是否可用于写入至少一些未决的消息，如果不可用，则将至少一些未决消息写入到接口组件本地的永久性存储器中。

10．如权利要求 7 所述的方法，其特征在于包括以下步骤：监控路由器接口组件的操作条件，以及如果监控的操作条件表示路由器接口组件的关闭，则控制输出消息离开该路由器接口组件，去往另一路由器接口组件。

11．如权利要求 7 所述的方法，其特征在于该预定标准在于：选择要通过路由器接口组件发送的未决消息，以避免与第一通信网络相关联的一个通信设备对来自其的消息的状态的不正确的确定。

分布式路由器应用程序序列化

技术领域

本发明涉及网络通信，更具体地，涉及一种用在网络通信中的分布式路由器。

背景技术

正如现有技术所知，路由器被用于控制和重配置通信网络中和通信网络间的电子业务量，以及其通常位于两个网络间的接口处。分布式路由器通常使用几个相似或相同的组件，这些组件并行操作以提供增加的容量和冗余度。负荷平衡典型地被用于在分布式路由器组件间分配工作负荷。

路由器有时用作无线网络的无线网关。作为实例，2001 年 4 月 17 日授予 Lazaridis 等人同时转让给 Research in Motion Limited 的美国专利申请 No.6,219,694，公开了一种用于与移动设备通信的系统，其中采用了无线网关。

对路由器的普遍关注的问题是当路由器组件出现故障或关闭时消息可能会丢失。特别关注的是当路由器作为无线网络的网关时，该无线网络中的移动设备在通信会话期间可能会电力耗尽，超出范围，或者被关掉。当路由器作为如电话调制解调器连接等高等待时间有线网络的网关时，丢失的信息也是所关注的问题。因此，需要一种使丢失信息的发生最小化的路由器配置和方法，特别是在如无线网络等高等待时间通信网络的环境中。

发明内容

根据本发明的一个方面，提供一种可以作为无线网关的路由器，用于在通信网络间对消息进行路由，包括：永久性存储器；以及传送

接口，用于向与第一个通信网络相关联的通信设备发送输出消息，以及从通信设备接收输入消息，并具有存储器，用于存储未决输出和输入消息，以便通过接口组件随后进行发送，传送接口与永久性存储器相耦合，并具有相关联的关闭模块，用于在接口组件关闭期间，序列化至少一些未决消息到永久性存储器。该路由器可以包括多个传送接口，以及与传送接口相耦合的控制器，用于在关闭期间控制多个传送接口中的至少一个，以便对永久性存储器进行检索，从而随后通过传送接口中的另一个发送被序列化的未决消息。第一通信网络可以是无线网络，以及该路由器可以是无线网关。

根据本发明的另一方面，提供了一种关闭路由器接口组件的方法，配置该路由器接口组件以发送寻址到与第一个通信网关相关联的通信设备的输出消息，并接收来自通信设备的输入消息，该路由器接口组件具有用于存储器，存储未决的随后发送的输出消息和输入消息，该关闭方法包括将存储在路由器接口组件的存储器中的至少一些未决消息写入到永久性存储器中的步骤。

结合附图，参考下面对本发明具体实施例的描述，本发明的其它方面和特征对本领域的普通技术人员来说是显而易见的。

附图说明

现在，将通过参考附图，仅仅作为示例，描述本发明的实施例，其中：

图 1 是示出了包括根据本发明实施例的无线网关的通信系统的框图；

图 2 是根据本发明实施例的图 1 所示的无线网关的无线传送接口的关闭进程的流程图；以及

图 3 是无线网关的无线传送接口的未决消息队列的框图表示。

具体实施方式

参考附图，图 1 是通信系统的框图，该系统包括根据本发明实施例的无线网关 100 形式的路由器。在示例的实施例中，无线网关 100

适于在一个或多个电子邮件服务器 110 和一个或多个无线网络 104 间执行变换和路由业务，它允许数据分组通过无线连接器系统 102 在移动设备 106 和一个或多个电子邮件服务器 110 间进行交换。

无线连接器系统 102 是有线网络的一部分，并进行连接，以便将来自电子邮件服务器 110 的、目的地是移动设备 106 的数据分组发送、转发和传输到无线网关 100。同样，无线连接器系统 102 通过无线网关 100 接收来自无线设备 106 的、目的地是电子邮件服务器 110 的数据分组。从无线网关 100 的方面来看，无线连接器系统 102 最好具有唯一的地址。

电子邮件服务器 110 与无线连接器系统 102 相耦合，并且可以是传统的电子邮件服务器，例如，它可以是运行 Microsoft™ Exchanger Server 或其它商用邮件服务器软件的计算机。无线连接器系统 102 和电子邮件服务器 110 作为数据分组的可能信宿和信源在这里进行示例性描述，同时应当理解本发明可以应用到具有不同目的地设备和源设备的其它通信系统。

无线网关 100 形成了包括电子邮件服务器 110 和无线连接器系统 102 的有线网络与无线网络 104 间的连接或网桥。无线网关配置为分布式应用程序，包括几个分布式组件，该组件包括：一个或多个无线连接器系统接口 120、一个或多个控制器 122、永久性存储器数据库 124、以及无线传送接口模块 128。优选地，使用运行专用应用程序的单独专用数字计算机实现每个单独的组件 120、122、128、124，计算机与公共网络 118 相连，因此，如图 1 所示的多个无线传送接口 128 之一所示，每个组件包括：执行编程指令的微处理器 144 和本地存储器，包括如 RAM 114 的瞬态存储器和如硬盘驱动器 146 等永久性或持久性存储器。

配置无线连接器系统接口 120，管理无线网关 100 和至少一个无线连接器系统 102 间的连接。无线连接器系统接口 120 接收来自无线连接器系统 102 的数据分组，然后将该分组转发到所选择的无线传送接口，以便随后转发到目标移动设备 106。同样，无线连接器系统接口从无线传送接口 128 接收源于移动设备 106 的、目的地是电子邮件

服务器 110 的数据分组。

无线网关 100 的数据库 124 存储数据，该数据被无线网关的其它组件用来达到管理，追踪和消息恢复的目的。其中，该数据库存储无线网关组件的配置信息，保留关于无线网关当前状态和状况的数据，存储有关与无线网关 100 通信的无线设备 106 的信息，以及如下面详细所述，存储与所选数据分组有关的信息。数据库 124 存储的信息有助于灾难/错误恢复，并且允许备份组件接管故障组件的功能。数据库 124 通过任何具有适当速度和存储容量的商用数据库服务器来实现。

无线网关 100 包括至少一个用于控制和协调网关操作的控制器。其中，控制器 122 监控组件的操作并且检测无线网关内组件的故障或未决的故障，同时协调其它组件来接管故障组件的功能。

无线传送接口 128 是无线网关到移动设备 106 的接口，同时将目的地是移动设备的消息装配成分组序列，该分组的格式取决于特定的无线网络。同样，无线传送接口 128 根据从移动设备 106 发送过来的分组序列，重组和装配目的地是电子邮件服务器 110 的数据分组。无线传送接口 128 通过一个或多个提供中间路由机制的无线网络适配器 130 与无线网络通信。在一个实施例中，网络接口适配器 130 具有到无线传送接口 128 的 TCP/IP 连接，和到无线网络 104 的 X.25 或 UDP 协议连接，使得网络接口适配器 130 将数据分组从 TCP/IP 连接上的无线传送接口路由到 X.25 移动网络连接，反之亦然。基于传统的负载平衡考虑，控制器 122 负责指定特定的无线传送接口 128 在给定的时间周期负责与特定移动设备 106 通信。

移动网络 104 提供对移动设备 106 的无线覆盖区域，同时提供许多不同类型的网络，包括，例如：Mobitex 无线电网络、DataTAC、或 GPRS、CDMA、或 iDEN 网络。移动设备 106 可以是手持式或其它配置为发送和接收电子消息的移动数字计算设备，如双向寻呼设备、便携式电子消息设备、电子邮件或消息启动的蜂窝电话或手持式电子邮件客户机。

本发明特别涉及在实现了网关 100 的各种组件之一的应用程序关闭或故障期间，无线网关 100 的操作，以及更具体地涉及当网关应用

程序故障时，对通过无线网关 100 的数据分组的处理，以便使丢失消息最少。当消息或数据分组源自的设备具有消息状态的错误信息时，通常认为消息或数据分组将丢失。

在本发明的一个示例实施例中，移动设备 106 配置为，除非误码状态消息从无线传送接口 128 返回到移动设备 106，否则假定源自该设备的数据分组已经传递到想要的目的地。在这种配置中，如果满足下面两个条件，数据分组将丢失；a)传递数据分组到它的目的地时发生故障，以及 b)该故障没有通过状态消息报告给移动设备 106。这种故障可能由于许多原因，包括：不正确的目的地地址；缺少验证导致无线网关 100、无线连接器系统 102 或电子邮件服务器 110 拒收数据分组；或者通信链路中应用程序或组件的故障。因此，在这种配置中，为了避免源自移动设备 106 的数据分组丢失，关键是将状态消息发送到移动设备 106。在无线网关 100 中，负责将状态消息发回移动设备 106 的任务落在已经分配给移动设备的 106 或与移动设备 106 相关联的无线传送接口 128 上。

当到源设备的高等待时间链路存在时，丢失数据分组是特别关注的问题，例如在通过无线网络 104 进行通信的移动设备 106 的情况下。无线网关100和移动设备106间的通信链路在大多情况下相对不稳定，因为它以多种方式被中断，例如：移动设备 106 可能通过有意断电或由于耗尽的电池而失去电力；移动设备 106 超出无线网络 104 的范围或失去与无线网络104的连接；以及缺乏网络资源而导致无线网络104结束与移动设备 106 的连接。在这种情况下，无线传送接口 128 配置为存储任何目的地是移动设备 106 的未决误码消息以及保留预定的时间周期，使得如果在预定的时间周期结束前移动设备及时返回，可以发送该数据。

然而，当无线传送接口 128 发生故障时，由于无线传送接口 128 的处理器 142 上运行的特定软件应用程序崩溃，或由于无线传送接口 128 上的一些其它故障，并且无线传送接口包含等待传递到移动设备 106 的未决状态消息，或该无线传送接口处于来自移动设备 106 的一系列数据分组的处理过程中时，潜在的问题可能出现。

在一个实施例中，无线网关100配置为监控无线传送接口128即将发生的故障，以及在即将发生的故障可预知的情况下，接管应用程序关闭进程。这种监控通过监控在无线传送接口128和/或控制器122上运行的应用程序来实现，同时该监控包括对每个组件的各种操作特性的监控，包括例如：运行在无线传送接口128上的应用程序对CPU的使用和/或对内存的使用。通过将监控的操作特性与预定的性能标准比较，可以确定特定的组件或应用程序是否面临即将发生的故障或崩溃。在一个典型实施例中，无线传送接口128的一个或多个软件应用程序对内存的使用被监控，同时如果这种内存使用超过预定的阀值，则启动关闭进程。

根据本发明的实施例，通过图2中的参考符号200大体上进行了说明的关闭和恢复进程将进一步参照图3的框图进行描述，图3图示了由用于实现无线传送接口128的应用程序维持的未决数据分组缓冲器或队列300。未决数据分组队列300可以存储在无线传送接口128的瞬时性或永久性本地存储器或其组合中。如图3的图示，在任何给定的时刻，每个无线传送接口128具有来自移动设备106的、等待发送到无线连接器系统102的未决输入数据分组的队列302，和目的地是移动设备106的未决输出数据分组的队列304。移动设备队列302的输入可以包括：电子邮件消息306和状态消息310（状态消息可以包括，如：误码确认（EC），或在一些实施例中，传递确认）。因为不是所有与特定消息关联的分组从源移动设备106接收，所以一些电子邮件消息306可能不完整。移动设备队列304的输出包括：电子邮件消息312和状态消息314，如误码消息以及在一些实施例中的确认消息等。这些状态消息可以进一步分类为还没有在无线网络104中传送的“新”误码消息，以及之前已经发送但没有成功发送到移动设备的“旧”误码消息。“旧”误码消息也包括无线传送接口128从数据库124中检索到的已保存状态消息。这种已保存状态消息是在无线传送接口的先前实例关闭时，由无线传送接口的先前示例产生并存储在数据库124中的消息。队列300中的消息典型地伴有状态信息和包括如源设备地址和目的地设备地址的路由信息，以及时间标记信息和消

息类型信息。图 3 所示的数据分组队列 300 仅是示例，以及在实施中该队列可以有许多不同的配置，并且分成许多不同的子队列或缓冲器。

图 2 的流程图示出了在根据本发明实施例的关闭和恢复进程 200 期间，无线网关 100 的每个控制器 122、每个受影响无线传送接口（参考符号 128-A 所示）和每个其它无线传送接口（参考符号 128-0 所示）的操作。在本发明的各种实施例中，控制器 122 和无线传送接口 128 分别包括相关联的监控和关闭模块或应用程序 132、134，该应用程序包括通过配置其来执行进程 200 的处理指令。如步骤 201 所示，随着检测到受影响无线传送接口 128-A 即将到来的故障，开始进程。在一个示例实施例中，关闭检测是通过受影响的无线传送接口 128 的关闭应用程序 134 来实现的，然而，在其它实施例中，这种检测可以通过监控驻留在无线传送接口 128-A 或控制器 122 之一或二者中的应用程序来实现。在一些实施例中，为了维护或替换目的，故意将无线传送接口 128-A 离线，进程 200 通过激活关闭的有意操作而启动。

如步骤 203 所示，关闭进程 200 启动时，受影响的无线传送接口 128-A 停止接收任何来自无线连接器系统 102 或任何移动设备 106 的新数据分组。一旦检测到受影响无线传送接口 128-A 不接收任何分组，则配置无线网络接口适配器 130，将来自移动设备 106 的输入数据分组重定向到一个或多个其它无线传送接口 128-0，或者，如果没有发现可替换的无线传送接口，则将误码发回到发送移动设备 106。如步骤 204 所示，其它无线传送接口 128-0 开始处理重定向的数据分组以及将它们结合到它正在承载的业务量中。

然后，受影响的无线传送接口 128-A 进入到处理未决消息的步骤中，该消息是来自移动队列 302 的输入和去往移动队列 304 的输出。首先转到去往移动队列 304 的输出，在优选的实施例中，在初始关闭持续时间内，无线传送接口 128-A 继续发送选择的未决消息数据分组到移动设备（步骤 205）。在示例的实施例中，初始关闭持续时间持续到预定的持续时间（如 30 秒）已过。在各种实施例中，可以配置持续时间以及使用其它或附加的标准来决定初始关闭持续时间能持续的限度，例如，如果无线传送接口 128-A 的监控操作特征（如：内存使

用）满足预定的标准，那么预示需要结束初始关闭持续时间。

在初始关闭持续时间期间，无线传送接口 128-A 配置将合理的传输保持到移动设备速率，从而不冲击无线网络，更适宜地，无线传送接口 128-A 实际上没有超过移动速率的正常操作传送。在初始关闭持续时间期间（步骤 205），无线传送接口 128-A 配置为，伴随着状态消息 314，将无线设备 106 的移动队列 304 的输出内容列入优先，该无线设备 106 作为无线网络 140 覆盖区域内当前正激活而被跟踪，在状态消息上列入优先的该无线网络 140 用于已知的超出覆盖区的设备。避免丢失数据分组所需的状态消息更为优先。在一个实施例中，在预定的时间里，如果没有从受影响的无线传送接口 128-A 接收到确认，则无线连接器系统 120 配置为通过其它无线传送接口 128-0 重发该消息，移动队列 304 的输出中的正常电子邮件消息 312 通常被忽略。

如步骤 206 所示，在初始关闭持续时间结束时，受影响的无线传送接口 128-A 进入到第二关闭持续时间期间，在该期间，它停止从去往移动队列 304 的输出向移动设备发送数据，以及开始序列化在步骤 205 没有发送出的去往移动队列 304 的输出中的任何剩余紧急状态消息。紧急状态消息包括那些为了避免丢失消息而需要保存的消息。更具体地，受影响的无线传送接口 128-A 序列化紧急状态消息连同指示无线传送接口 128-A 关闭时间的时间标记信息到数据库 124。在一个实施例中，如果无线传送接口 128-A 不能与数据库 124 通信，它将紧急状态消息序列化到自己永久性存储器（如硬盘驱动器）的预定文件中，使得该信息将来可以被找回。除非无线传送接口 128-A 由于崩溃到不能完成进程的程度，第二关闭持续时间优选地持续到直到所有的紧急状态消息已经序列化（之后，受影响的无线传送接口 128-A 可以关闭，如步骤 208 所示）。

现在转向来自移动队列 302 的输入，在关闭的持续时间期间，受影响的无线传送接口 128-A 将来自移动电子邮件消息 306 的所有输入的状态和状态消息序列化到数据库 124 中，该状态消息包括但不限定于接收消息确认 308 和误码确认 310（步骤 207）。更具体地，无线传送接口 128-A 将移动队列 302 中的所有输入状态消息写入到数据库

124 的选定文件中。保存的状态消息是有关关闭时间的时间标记。对于队列 302 中还没有写入到数据库 124 中的电子邮件消息 306 来说，包括无线传送接口 128-A 仍然等待至少一个分组的不完整的消息，无线传送接口 128-A 写入错误消息到数据库文件中。以关闭时间进行日期标记的错误消息包括足够的信息允许误码消息随后发回到源移动设备 106。如果在关闭期间数据库 124 不可用，则无线传送接口 128-A 将有关队列 302 的信息写入到如本地硬盘驱动器等自身的永久性存储器中的预定文件名下，以便能在以后的时间里找回。

在一个示例的实施例中，控制器 122 的监控应用程序 132 周期性地监控无线传送接口来决定他们是否还在运行。一旦受影响的无线传送接口 128-A 关闭（步骤 208），控制器就检测该无线传送接口 128-A 是否不再运行，以及如步骤 209 所示，控制器 122 通知无线连接器系统接口 120 重定向任何来自无线连接器系统 102 的新的输入数据分组，否则该数据将进入到受影响的无线传送接口 128-A，而不是进入一个或多个其它无线传送接口 128-0。

受影响的无线传送接口 128-A 的关闭完成后，存储在数据库 124 中的序列化状态信息可以被找回，并且被其它无线传送接口 128-0 使用（步骤 211），如控制器 122 所分配（步骤 210）的那样，该无线传送接口复制已关闭无线传送接口 128-A。例如，所选择的替换无线传送接口（WTI）128-0，或许多选择的替换无线传送接口可能被指示从数据库 124 中找回所有的在步骤 206 中保存的紧急状态消息，以及发送紧急状态消息到所寻址的移动设备 106。优选地，为了避免冲击网络或中断正常业务流，找回的数据在额外的时间内运行到由替换无线传送接口 128-A 发送的正常业务流中。替换无线传送接口 128-0 也从数据库 124 中找回在关闭进程期间产生的关于移动设备消息 306 不能传递的输入的误码消息，以及将该误码消息发送到源移动设备。替换无线传送接口 128-0 也找回任何已序列化的输入状态消息 310，并将它们发送到合适的目的地。在一个实施例中，当已经发送的确认收到时，或者，在预定的时间间隔（如：几周）后，如果没有出现成功发送，则序列化的数据从数据库 124 和替换无线传送接口 128-0 中被删

除。

可以理解，这里描述的关闭和复制进程将减少丢失消息的数目，这是因为存储了在关闭期间不能发出的紧急状态消息，使得它们以后可以被获得并通过替换组件发送。上述相关实施例是除非移动设备接收到误码，否则移动设备假定发送消息已经被成功地接收。然而，在一些网络中，移动设备需要接收成功发送消息的确认，以及在这种网络中，对移动队列 304 的输出的任何未发送确认将在关闭进程期间被序列化为紧急状态消息，随后通过替换无线传送接口 128-0 找回并发送。

应当理解，上述关于无线传送接口 128 的处理涉及无线网路，该处理也可以针对将消息路由到有线网络的设备而执行，以及特别对于如 LAN 网络等具有如拨号连接等慢连接的高等待时间有线网络，或对于在高速和低速网络之间进行路由所需的其他应用程序。

上述本发明的实施例仅是示例性的。在不脱离所附权利要求中所限定的本发明范围的情况下，对本领域的技术人员可以实现对特定实施例的变更、修改以及变化。

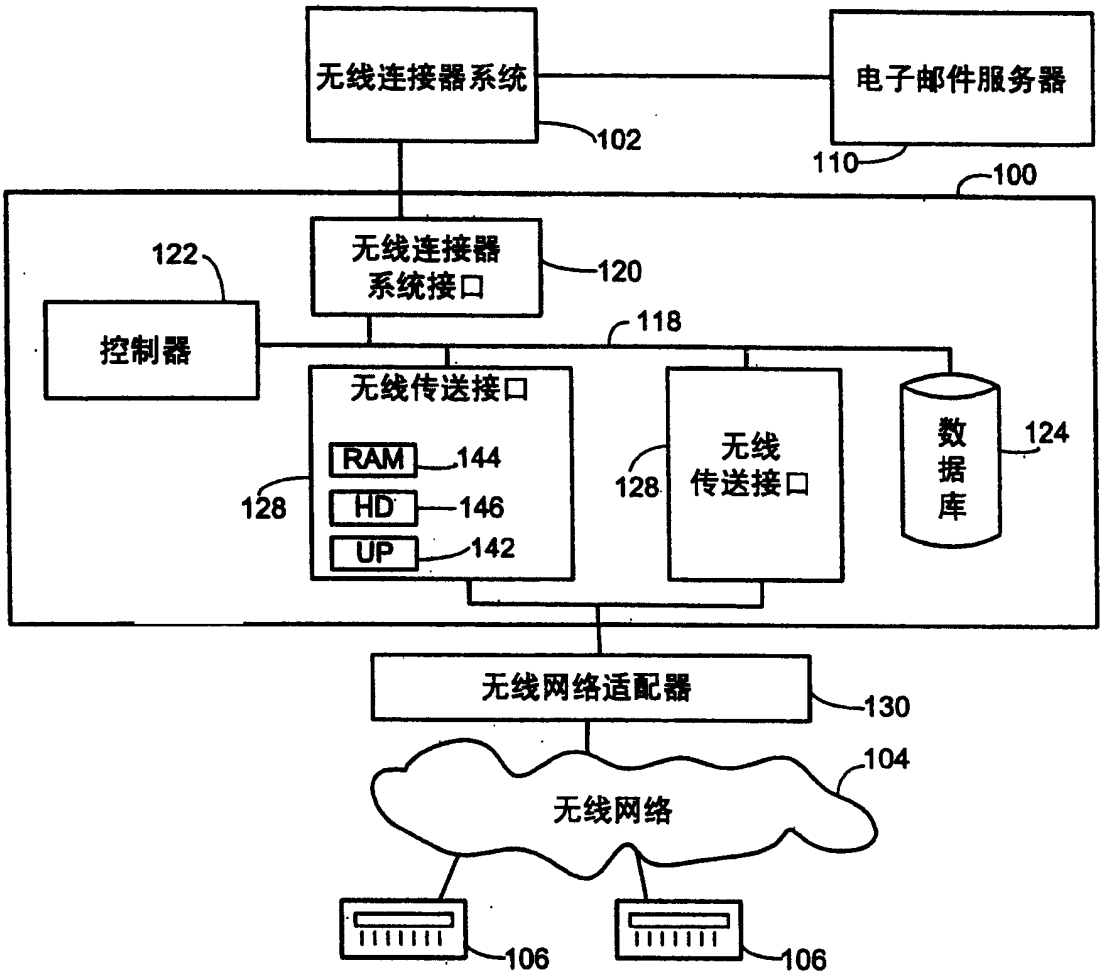

无线连接器系统
102
电子邮件服务器
110
100
122
无线连接器
系统接口
120
控制器
118
无线传送接口
RAM
144
128
HD
146
UP
142
128
无线
传送接口
数
据
库
124
无线网络适配器
130
104
无线网络
106
106

图 1

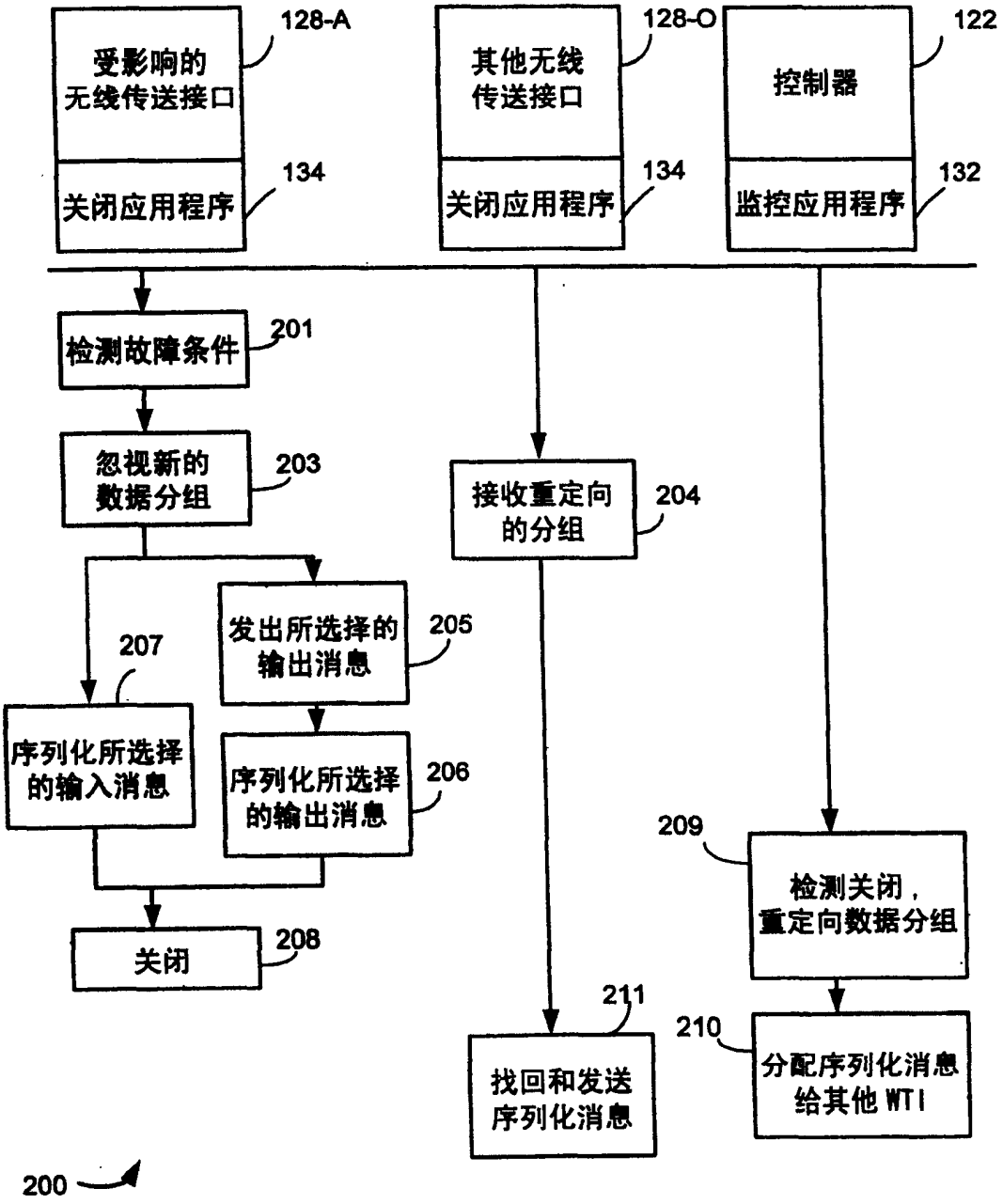

受影响的
无线传送接口
128-A
关闭应用程序
134
其他无线
传送接口
128-O
关闭应用程序
134
控制器
122
监控应用程序
132
检测故障条件
201
忽视新的
数据分组
203
接收重定向
的分组
204
发出所选择的
输出消息
205
207
序列化所选择
的输入消息
序列化所选择
的输出消息
206
209
检测关闭，
重定向数据分组
关闭
208
211
找回和发送
序列化消息
210
分配序列化消息
给其他 WTI
200

图 2

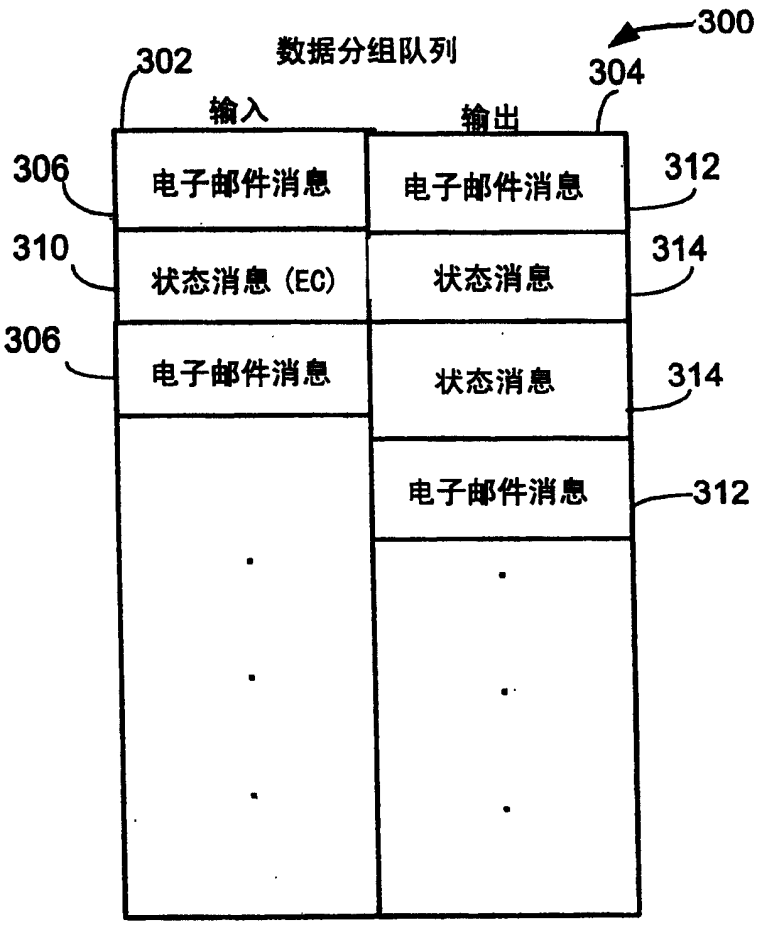

300
数据分组队列
302
304
输入
输出
306
电子邮件消息
电子邮件消息
312
310
状态消息 (EC)
状态消息
314
306
电子邮件消息
状态消息
314
电子邮件消息
312

图 3