[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 200580036675.0

[43] 公开日 2007 年 10 月 3 日

[11] 公开号 CN 101048999A

[22] 申请日 2005.8.31
[21] 申请号 200580036675.0
[30] 优先权
[32] 2004. 8.31 [33] US [31] 10/931,489
[86] 国际申请 PCT/US2005/030886 2005.8.31
[87] 国际公布 WO2006/026632 英 2006.3.9
[85] 进入国家阶段日期 2007.4.25
[71] 申请人 霍尼韦尔国际公司
地址 美国新泽西州
[72] 发明人 R·J·埃克尔特
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 曾祥凌 刘 红

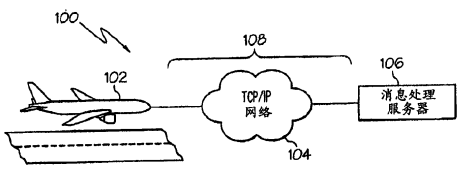
权利要求书 1 页 说明书 25 页 附图 8 页

[54] 发明名称

通过 TCP/IP 数据通信链路发送航空通信寻址和报告系统消息的系统和方法

[57] 摘要

当 TCP/IP 子网络对该航空器(102)可用时，配置按照本发明的 ACARS 消息系统(300)。把 ACARS 消息(304)编码为 ASN.1 符号(616，634)并转化为遵循 TCP/IP 系列协议。无线子网络(204，206)提供初始的接入点，以便为该 ACARS 消息业务建立该 TCP/IP 数据链路(108)。该系统允许利用低成本和高带宽 TCP/IP 网络，代替承载传统的 ACARS 消息的私人网络传输 ACARS 消息。



1.一种 ACARS 消息传递方法，包括:

获得（614，632)包含消息内容的 ACARS 消息;

把所述 ACARS 消息编码（616，634)为包含所述消息内容的遵循 ASN.1 的消息;

把所述遵循 ASN.1 的消息翻译（618，636)为包含所述消息内容的 ACARS-IP 消息，所述 ACARS-IP 消息遵循 TCP/IP 系列协议；和

通过 TCP/IP 数据链路（108）在航空器(102)和消息处理服务器（106）之间传输(620，638)所述 ACARS-IP 消息。

2.按照权利要求 1 的方法，其中所述 ACARS-IP 消息是下行链路消息。

3.按照权利要求 1 的方法，还包括:

将飞行中的 ACARS 下行链路消息进行优先排序；和

响应所述优先排序步骤，将一个或多个所述飞行中的 ACARS 下行链路消息进行排队（614)，用于作为一个或多个 ACARS-IP 下行链路消息传输。

4.按照权利要求 1 的方法，其中所述 ACARS-IP 消息是上行链路消息。

5.按照权利要求 1 的方法，其中所述传输步骤经由至少一个无线 TCP/IP 数据链路（204）传输所述 ACARS-IP 消息。

6.按照权利要求 1 的方法，其中所述传输步骤经由互联网（104）传输所述 ACARS-IP 消息。

7.按照权利要求 1 的方法，其中传输所述 ACARS-IP 消息的步骤发生在所述航空器（102）降落之后。

8.按照权利要求 1 的方法，还包括建立所述 TCP/IP 数据链路（108）的步骤。

通过TCP/IP数据通信链路发送航空通信寻址和报告系统消息的系统和方法

技术领域

本发明一般地涉及数据通信系统。更具体地说，本发明涉及利用TCP/IP 网络处理和传输航空通信寻址和报告系统（“ACARS”）消息的数据通信系统。

背景技术

ACARS 是一个由商用和民用航空器利用的可寻址的数字数据通信系统。ACARS 是开发来使飞行操作员能够与它们各自机队的航空器进行通信。ACARS 用来在航空器和它的飞行操作员之间传送例行报告、数据和简单的消息。ACARS 消息是利用 AM 信道传输的，以避免航空器 VHF 语音信道过于拥挤。传统的 ACARS 消息传递是由 ARTNC618 和620 标准描述和定义的。

目前，ACARS 消息横穿昂贵和较慢的诸如 VHF 信道或 SATCOM 链路之类的遗产数据链路。这样的通信路径对飞行过程中的通信是合适的，但是航空器已经着陆之后还用于通信就不是所希望的了。在历史上，即使航空器已经降落之后，ACARS 消息也必须经由诸如 ARJNC（在美国）和 SITA（在欧洲）等私人公司提供的现存的系统和协议进行传输。因为商用航空器的大部分通信是在降落之后处理的，ACARS 通信对航线可能是非常昂贵，对于拥有非常庞大机队的航线尤为如此。

相应地，希望有一种 ACARS 消息系统，它可以利用较高速度和成本不那么高昂的降落之后的航空器可用的数据通信系统。例如，利用诸如互联网、基于 TCP/IP 的通信和诸如 802.11 链路等无线链接

等现存的数据通信技术，对于 ACARS 消息系统将是有利的。另外，结合附图和该上述技术领域和背景，从后续的详细说明和后附的权利要求书中，本发明其它希望有的特征和特性将变得明显。

发明内容

一种用于在航空器降落之后传输 ACARS 消息的系统，包括机上处理逻辑，它把传统的 ACARS 消息翻译为与 TCP/IP 系列协议兼容的格式。该翻译使该系统能够利用诸如互联网和由航线维护的局域网体系结构等高速网络传送 ACARS 消息内容。该翻译还方便 ACARS 消息内容通过绕过由 ARINC 和 SITA 维护的传统的和成本高昂的网络的这样一种方式传输。

本发明的上述及其他方面可以 ACARS 消息传递方法的一个形式进行，该方法包括：获得包含消息内容的 ACARS 消息、把该 ACARS 消息编码成 ASN.1 的格式、把该编码后的消息翻译为包含该消息内容的 ACARS-IP 消息（与 TCP/IP 兼容），并在航空器和消息处理服务器之间经由一个 TCP/IP 数据链路传输该 ACARS-IP 消息。

附图说明

结合附图进行考虑，参阅详细说明和权利要求书将能更充分理解本发明，在所有附图中类似的附图标记指类似的要素。

图 1 是通过 IP 进行 ACARS 消息传递的系统环境的示意图；

图 2 是在 IP 上配置的实用 ACARS 消息传递系统的概要描写；

图 3 是一个按照本发明的 ACARS 消息系统的简化概要描写；

图 4 是一个处理 ACARS 消息的通信管理单元的简化软件体系结构示意图；

图 5 是描述由 ACARS 消息传递系统通过 IP 进行处理的示例性序列的消息序列示意图；

图 6 是 ACARS 消息传递过程的流程图；

图 7 是一个举例说明模拟确认程序的消息序列示意图;

图 8 是一个消息序列示意图，举例说明一个涉及 ACARS 消息重新路由的程序;

图 9 是一个消息序列示意图，举例说明与延迟的下行链路消息对应的模拟确认; 和

图 10 是一个消息序列示意图，举例说明与一个不成功的下行链路消息对应的模拟确认。

具体实施方式

以下的详细说明在性质上仅仅是示例性的，而且不是想要限制本发明或本发明的应用和使用。另外，对于前面的技术领域、背景技术、发明内容或以下的具体实施方式中呈现的任何明白表示或暗含的理论，意在不进行限制。

本发明可以在这里按照功能块和/或逻辑块组件和不同的处理步骤描述。应该认识到，这样的块组件可以通过任何数目的硬件、软件和/或固件组件配置，以完成该规定的功能。例如，本发明的实施例可以使用不同的集成电路组件，例如，存储元件、数字信号处理元件、逻辑元件、查阅表等，它们可以在一个或多个微处理器或其它控制装置的控制下执行各种各样的功能。另外，本专业的技术人员将会认识到，本发明可以结合任何数目的数据传输协议进行实施，而且这里描述的系统对本发明仅仅是一个示例性应用。

为简明起见，在这里不详细描述涉及 ACARS 消息的建立、路由和处理、TCP/IP 数据传输、信令、网络控制及该系统（和该系统的各个运行组件）的其他功能方面的传统技术。另外，这里包含在不同的附图中所示的连线拟代表该不同的要素之间示例性功能关系和/或物理的耦合。应该指出，在一个实用的实施例中可能存在许多备选方案或附加的功能关系或物理的连接。

按照本发明的 ACARS 消息系统是设计来利用航空器可用的现存的

TCP/IP 网络数据链路，因而，使航空器能将 ACARS 消息内容传递到基于地面的对等装置。简而言之，本发明涉及由始发站和/或目的地子系统完成的应用协议和处理，其使 ACARS 消息能够横越诸如互联网等 TCP/IP 网络。从用户的观点看来，ACARS 消息通信看上去就像是横越传统的数据链路传输的，即便在实际上，ACARS 消息内容是横越低成本和高带宽商业的网络。特别是，ARTNC 或 SITA 不一定要参与由 ACARS 消息传递系统处理的 ACARS 业务（不像通过 SATCOM/VHF 的空中-到-地面和地面-到-空中事务），而且 ACARS 消息内容可以直接通过 TCP/IP 网络而又不用数据业务提供商提供的任何处理，从航空器横越至地面终端系统（反之亦然）。

图 1 是一个可以按照本发明配置的系统的 ACARS 消息系统环境 100 的示意图。该环境 100 一般包括已经着陆或即将着陆的航空器 102，例如，商业航线上的航空器。一旦已经着陆，航空器 102 便可以与诸如互联网的一个适当的 TCP/IP 网络 104 建立通信。在这方面，航空器 102 最好包括一个配置成建立该 TCP/IP 数据链路的机上数据通信元件。在这里描述的本发明的示例性实施例中，消息处理服务器 106 能够与 TCP/IP 网络 104 建立通信。在一个典型的环境 100 中，消息处理服务器 106 是一个位于目的地机场的基于地面的单元。

在实践中，TCP/IP 网络 104 可以包括为了把 TCP/IP 业务从数据源路由至数据目的地的而互联在一起的任何数目的物理的数据链路。在这方面，ACARS 消息传递系统可以在航空器 102 和消息处理系统 106 之间建立 TCP/IP 数据链路 108，以方便 ACARS 消息内容的通信，正如下面更详细地描述的。为了处理机队，消息处理系统 106 配置成支持多个 TCP/IP 连接（每架航空器一个）。正如在这里使用的，“TCP/IP 数据链路”是可以遵循 TCP/IP 系列协议传输数据的任何通信链路。TCP/IP 数据链路 108 可以包括一个或多个组件，包括任何数目的无线 TCP/IP 数据链路和任何数目的有线 TCP/IP 数据链路。

图 2 是一个实用的 ACARS 消息系统配置的概要描写。在图 2 中，航空器 102 示意地用虚线描绘。航空器 102 可以包括机上通信管理单元（“CMU”）200 和机上数据通信元件，例如，终端区域无线局域网单元（“TWLU”）202。在实践中，CMU 200 是一个线路可更换的单元（“LRU”）硬件组件，它包括支持若干航空器通信功能的处理逻辑，包括传统的 ACARS 消息传递和这里描述的修改后的 ACARS 消息传递功能。CMU 200 包括至少一个 ACARS 路由器组件，其完成 ACARS 消息处理和路由。该 ACARS 路由器组件还包括 TCP/IP 堆栈和涉及 ACARS 消息编码和翻译的处理逻辑。在一个实际的实现中，该 ACARS 路由器组件可以用一个或多个物理模块、卡或装置（其中这样的模块、卡或装置适于配置成彼此通信和执行独立的任务，以方便并发处理）。

在该示例性实施例中，CMU 200 用适当的数据链路，例如 10Base-T 以太网数据链路耦合到 TWLU 202。TWLU 202，也可以是 LRU，包括支持航空器 102 和诸如由该目的地机场维护的局域网等基于地面系统之间的无线数据通信的硬件和处理逻辑。在一个实用的实施例中，TWLU 202 在航空器 102 和与该基于地面网络相关联的无线接入点 206 之间建立无线数据链路 204。在该示例性实施例中，无线数据链路 204 是一个 TCP/IP 数据链路。在实践中，无线数据链路 204 可以实现为 802.11(a,b 或 g)数据链路、蓝牙数据链路、HomeRF 数据链路、HiperLAN 数据链路、GPRS、无线电话、UMTS、SATCOM 等。为了这里描述的商用航空器示例的目的，无线接入点 206 可以是一个位于该目的地机场的基于地面单元。无线接入点 206 连接到 TCP/IP 网络 104，因而，在航空器 102 和消息处理服务器 106 之间建立 TCP/IP 数据链路 108。

图 3 是按照本发明的 ACARS 消息传递系统 300 的简化概要描写。图 3 描述与 CMU 200 和消息处理服务器 106 相关联的功能元件、数据元素和处理逻辑。一般说来，CMU 200 可以包括以下元件：ACARS 路由器 302；ACARS 消息 304；ASN.1 编码器 306；和 TCP/IP 翻译器

308。一般说来，消息处理服务器 106 可以包括以下元件：TCP/IP 翻译器 310；ASN.1 译码器 312；ACARS 消息构造逻辑 314 和消息内容提取逻辑 316。为简单起见，图 3 涉及 ACARS 下行链路消息，亦即，从 CMU 200 发送至消息处理服务器 106 的 ACARS 消息的处理和操作。在实用的实施例中，ACARS 消息传递系统 300 配置用于双向消息通信和，于是，CMU 200 和消息处理服务器 106 都包括可以在相反方向上支持 ACARS 上行链路消息的功能元件、数据元件和处理逻辑。

参见 CMU 200，ACARS 路由器 302 处理到来的和输出的 ACARS 消息业务，包括 ACARS 消息 304 的产生和处理。传统的 ACARS 消息的配置和特性对本专业技术人员是众所周知的，因此，这里不再赘述。这样的传统的 ACARS 消息可以包括遵循 ARINC 标准的消息，例如，A618 消息、A619 消息和 A620 消息。ASN.1 编码器 306 配置成把 ACARS 消息编码、转换和/或翻译为遵循 ASN.1 的格式。ASN.1 是形式符号，用以描述通过协议传输的数据，而不管该数据的语言实现和物理表示，不管应用程序和不管该数据的复杂性。ASN.1 提供一个明确方法，用于 CMU 200 和消息处理服务器 106 之间的 ACARS 内容交换。TCP/IP 翻译器 308 用来把 ACARS 消息翻译、转换和/或格式化为遵循 TCP/IP 系列协议的相应的 ACARS-IP 消息。术语“ACARS-IP 消息”在这里用来把这样的消息与传统的 ACARS 消息区分开来。

正如上面所描述的，ACARS-IP 消息可以在航空器和消息处理服务器 106 之间经由一个可以包括一个或多个无线 TCP/IP 数据链路的适当的 TCP/IP 数据链路传输。参见消息处理服务器 106，该 ACARS-IP 消息被 TCP/IP 翻译器 310 接收并处理。翻译器 310 用来把该 ACARS-IP 消息翻译、转换和/或格式化为可以由 ASN.1 译码器 312 处理的相应的数据。ASN.1 译码器配置成对该数据进行译码、转换和/或翻译，以便除去 ASN.1 编码器 306 完成的 ASN.1 编码。ACARS 消息构造逻辑 314 可以处理该译码后的数据，以便构造一个所接收的具有传统的 ACARS 格式的 ACARS 消息。此后，消息内容提取逻辑 316

可以从所接收的 ACARS 消息提取有用的内容中的任何一个，用于进一步以任何适当的方式处理或操作。代替 A620 消息的“重构”，该原始数据可以馈送到任何数目的过程，以便进行适当的操作。

这里描述的示例性实施例操作 A618、A619 和 A620 消息。A618 消息是在航空器 102 和诸如数据业务提供商（“DSP”）等地面系统之间传输的消息。ACARS 消息系统 300 最好在航空器 102 降落之后利用来传送 A618 消息。传统的 ACARS 消息传递技术可以在飞行过程中利用来传送 A618 消息。A619 消息是在航空器 102 上的 CMU 200 及其他 LRU 之间传输的“内部”消息。A620 消息是在诸如 DSP 等地面系统和终端系统（在一个实用的商用航空器配置中，该终端系统是由该航线维护的）之间传输的消息。

图 4 是 CMU 400 的一部分的软件体系结构的简化示意图。CMU 400 配置成与航空器 102 的其它的外部 LRU 402、支持 ACARS 消息传递的遗产（legacy）子网 404、正如这里描述的 TCP/IP 子网络 406 和在该航空器驾驶员座仓用作显示器和输入装置的多功能控制和显示装置（“MCDU”）408。正如上面所描述的，CMU 400 可以包含涉及为经由 TCP/IP 子网络 406 进行传输而对 ACARS 消息进行编码和翻译的处理逻辑。CMU 400 还包括 ACARS 路由器 410，它处理到来的和输出的 ACARS 消息业务；耦合到 ACARS 路由器 410 的 A619 协议处理器 412；和耦合到 ACARS 路由器 410 的 A618 协议处理器 414。

传统的 ACARS 消息传递过程可以完成如下。LRU 402 与 A619 协议处理器 412 通信，后者产生一个供 ACARS 路由器 410 处理的适当的 A619 消息。然后，ACARS 路由器 410 把该消息传输给 A618 协议处理器 414，其产生一个适当的 A618 消息。然后，A618 消息被路由到遗产子网 404。反之，按照本发明的 ACARS 消息传递过程可以完成如下。航空器的驾驶员可以把一条消息（例如，通过键盘敲入）输入到该航空器上的 MCDU 408。然后，该消息以一种绕过 A619 协议处理器 412 的方式传输到 ACARS 路由器 410。类似地，经由 TCP/IP 子网

络406发送的消息可以在传输到ACARS路由器410的过程中绕过A618协议处理器 414。因此，本发明的技术可以用来避免传统的 A619 和A618 ACARS消息处理。

图5是一个消息序列示意图，其描述ACARS消息系统处理的一个示例性序列，而图 6 是 ACARS 消息传递过程 600 的流程图。现将联系图 5 和图 6 描述按照本发明的 ACARS 消息系统的操作。在图 5 中，时间用垂直刻度代表，时间的进展是从顶部到底部。图 5 描述 ACARS路由器 502 所完成的处理或路由，在实用的实施例中，它可以用 CMU、TWLU 504 和消息处理服务器 506 实现。过程 600 和示例性消息序列示意图假定以下:（1）CMU 已经初始化并正在运行;（2）该航空器已经着陆，或以其它方式在一个无线接入点附近，使得可以建立 TCP/IP连通性;（3）该基于地面的终端系统，例如，消息处理服务器正在对来自该 CMU 的 TCP/IP 连接进行监测;和（4）该地面网络基础设施就绪并正常工作。

参见图 5，条目 1 代表触发正如这里描述的 ACARS 消息处理的任何事件。该事件可以代表该航空器的降落和把该降落事件通知 ACARS路由器 502、规定数量的消息数据的可用性、适当的 TCP/IP 连接的可用性等。该事件使 ACARS 路由器 502 能够准备好形成 TCP/IP 网络连接。例如，ACARS 路由器 502 可以处理该消息处理服务器 506 的基于地面的 IP 地址和/或主机名。参见图 6，ACARS 消息传递过程 600可以由获得消息处理服务器的 IP 地址（任务 602）开始。该 IP 地址是与该 TCP/IP 网络连通性所必需的。该目的地主机名和 IP 地址可以从为该 CMU 贮存的航空器可修改的信息（“AMI”）得到。该 TCP/IP端口号也可以是可以经由该 AMI 配置的或保持恒定，取决于特定的实现。对于一个给定的航线，消息处理服务器 506 的 IP 地址可以从一个机场到另一个机场改变或保持恒定，与机场无关。

条目 2 代表一个从 TWLU 504 到 ACARS 路由器 502 的在数据链路层次上已经建立无线连通性的指示。换句话说，在该 TCP/IP 网络上

运行的联网协议现在可以交换数据。此时，ACARS 消息传递过程 600 可以在航空器和消息处理服务器 506 之间建立一个 TCP/IP 数据链路（任务 604）。在这方面，该序列示意图的条目 3 代表试图在该给定的 IP 地址上与消息处理服务器 506 建立 TCP/IP 连接。在实用的实施例中，第一次尝试可能由于正在交换的路由信息和/或由于不稳定的无线数据链路而失败，但是，可以进行多次尝试以保证建立一个稳定的连接。

ACARS 消息传递过程 600 把握手消息编码为遵循 ASN.1 的握手消息（任务 606）。在实践中，该握手消息包含至少包括一个使消息处理服务器 506 能够识别该航空器的该航空器用的航空器登记号。可以被包含在该握手消息中的其它信息可以包括尾部 ID、班机号和任何其它可以帮助消息处理服务器 506 确定始发航空器或 CMU 身份的数据。然后，编码后的握手消息可以被翻译或不然格式化为一个遵循 TCP/IP 的 ACARS-IP 握手消息（任务 608）；该 ACARS-IP 握手消息还将包含至少该航空器的登记号。序列示意图的条目 4 和过程 600 的任务 610 两个都代表 ACARS-IP 握手消息通过该 TCP/IP 数据链路从该 CMU 至消息处理服务器 506 的传输。该传输的意图是在该 CMU 和消息处理服务器 506 之间建立一个通信会话。

响应该握手消息，消息处理服务器 506 可以完成一个类似的程序，以便产生和传送一个 ACARS-IP 返回握手消息。在该示例性实施例中，该 ACARS-IP 返回握手消息包含一个识别消息处理服务器 506 的唯一的令牌/字符串标识符。该序列示意图的条目 5 代表该 ACARS-IP 返回握手消息从消息处理服务器 506 至该 CMU 的传输。参见 ACARS 消息传递过程 600，若该 CMU 没有收到返回握手消息（查询任务 612），则过程 600 可以退出或传送另一个握手消息。若收到该返回握手消息，则过程 600 继续；现在可以利用该 TCP/IP 连接在该航空器和消息处理服务器 506 之间传送任何数目的下行链路消息和/或任何数目的上行链路消息。一旦该 TCP/IP 连接已经建立，上行链路和下行链

路消息便可以同时传输。相应地，过程 600 表示单独的子处理，用于下行链路和上行链路消息处理。

在下行链路消息方面，过程 600 继续并从消息队列或 ACARS 消息的其它资源获得下一个 ACARS 下行链路消息（任务 614）。按照本发明的 ACARS 消息传递系统可以配置成利用如下低成本的 TCP/IP 网络。虽然航空器仍然在飞行中或不能建立本文描述的 TCP/IP 连接，但是常规的 ACARS 下行链路消息可以根据它们的重要性和/或时间敏感性而被优先排序。在这方面，关键性消息和不能延迟的消息可以利用传统的 ACARS 消息传递技术处理和传输。另一方面，不那么重要的消息和不一定要立即输送的消息可以进行优先级排序并排入队列，以便随后作为一个或多个 ACARS-IP 下行链路消息传输。一个可以作为数据存贮元件实现的机上消息队列，可以存储该消息，以便随后在降落之后经由该 TCP/IP 数据链路传输。

一旦该 TCP/IP 数据链路已经建立，ACARS 路由器便通知该 TCP/IP 子网络就绪可供使用。此刻，可以出现 ACARS 消息业务，包括下行链路和上行链路消息。该序列示意图表示一个下行链路消息的示例性处理，用条目 6（经由该 TCP/IP 数据链路向消息处理服务器 506 发送一个适当格式化的 ACARS-IP 下行链路消息）表达。

回头参见 ACARS 消息传递过程 600，包含消息内容的 ACARS 下行链路消息最好编码为包含该消息内容的遵循 ASN.1 的消息（任务 616）。另外，过程 600 把该编码后的消息翻译、转换或不然格式化为包含该消息内容的 ACARS-IP 下行链路消息（任务 618）。在该实用的实施例中，ACARS 路由器 502 处理并把该 ACARS 文本消息和参数封入一个 ASN.1 协议数据单元（“PDU”）中，以便经由该 TCP/IP 数据链路向消息处理服务器 506 传输（任务 620）。如上所述，该 TCP/IP 数据链路可以包括一个或多个无线数据链路，而任务 620 可以经由互联网传送该 ACARS-IP 下行链路消息。

处理服务器 506 接收该 ACARS-IP 下行链路消息（任务 622），并

处理所接收的消息。简而言之，消息处理服务器 506 起把该 TCP/IP 分组转换为任何适当的格式的作用。在一个实施例中，消息处理服务器 506 把该 TCP/IP 分组转换为一个可由遗产 ACARS 消息传递系统识别的格式。作为另一方案，该原始数据可以被馈送入利用不同的格式的其它过程或系统（例如，数据库、统计分析例程、自动响应系统、电子邮件、存储装置等）。在这方面，ACARS 消息传递过程 600 可以完成对所接收的 ACARS-IP 消息的 ASN.1 解码（任务 624），和对所接收的 ACARS 消息的构造（任务 626）。过程 600 可以把所接收的 ACARS 消息构造得再次遵循传统的 ACARS 格式。最后，过程 600 从该接收的消息中提取 ACARS 消息内容（任务 628）和/或按照该系统的需要和要求完成 ACARS 消息的处理（任务 630）。

该序列示意图还表示用一个条目 7 表达的上行链路消息的示例性处理。如上所述，实用的实施例可以在任何时间发送上行链路和下行链路消息，而图 5 所示的定时仅仅代表一个对解释该消息传递过程有用的简化场景。

为完整起见，ACARS 消息传递过程 600 包括同时传输上行链路消息的可能性。上行链路消息的处理可以从消息队列或从任何适当的与消息处理服务器 506 相关联的始发站获得下一个 ACARS 上行链路消息开始（任务 632）。此后，过程 600 进而把该 ACARS 上行链路消息编码为遵循 ASN.1 的消息（任务 634）。另外，过程 600 把该编码后的消息翻译、转换或不然格式化为一个包含所要求的消息内容的 ACARS-IP 上行链路消息（任务 636）。在该实用的实施例中，在任务 634 和 636 的过程中消息处理服务器 506 建立一个或多个 ASN.1 PDU。此后，该 ACARS-IP 上行链路消息可以经由该已建立的 TCP/IP 数据链路发送到该航空器（任务 638）。

最后，该 ACARS-IP 上行链路消息由路由器 502 接收，其进行所接收的消息的处理。简而言之，ACARS 路由器 502 起把该 TCP/IP 分组转换为任何适当的格式的作用。在一个实施例中，ACARS 路由器 502

把该 TCP/IP 分组转换为遗产 ACARS 消息系统可识别的格式。作为另一方案，该原始数据可以被馈送入利用不同的格式的其它过程或系统（例如，数据库、统计分析例程、自动响应系统、电子邮件、存储装置等）。在这方面，ACARS 消息传递过程 600 可以完成所接收的 ACARS-IP 上行链路消息的 ASN.1 解码（任务 640）并构造一个所接收的 ACARS 上行链路消息(任务 642)。过程 600 可以把所接收的 ACARS 上行链路消息构造得使之再次遵循传统的 ACARS 格式。最后，过程 600 从所接收的消息提取 ACARS 消息内容（任务 644）和/或按照该系统的需要和要求完成 ACARS 消息的处理（任务 646）。例如，取决于目的地，该消息可被转发至诸如该航空器的飞行管理系统等其它的空中终端系统。

处理每一个上行链路或下行链路消息之后，下一个消息可以正如上面所描述的那样处理。在这方面，图 6 作为方便任何数目消息的重复处理的环路描述下行链路和上行链路分支。

示例实现

以下是一个可以联系本发明一个实用的实施例加以利用的示例 ACARS 消息传递应用协议的高层设计。应该认识到，该示例只反映本发明的一个可能的实用的实现，而且本发明不限于这个具体的实施例或任何特定的实现。在该 CMU 上的系统设计方法将绕过该传统的 ACARS 堆栈并直接向该地面终端系统发送 ACARS “用户文本”。采用该方法的原因是绕过不必要的 ACARS 处理（ARINC 618/620），减轻对基于每个消息的 ACARS 空中-地面确认(ACK)的需要（这还减轻该 ACARS 协议的锁步的限制），并以任何地面终端系统都可以理解的格式提供该 “用户文本”。采用这种方法，数据业务提供商在 ARTNC 或 SITA 网络上进行的处理是不必要的。

该意图是为该地面终端系统提供足够的信息来显示该消息，就像它是以 A620 格式从数据业务提供商接收的（见下表 1）。该地面终端系统将负责安排该数据以 A620 格式进行显示，或该地面终端系统可

以任何格式显示任何或全部信息。

A620 下行链路消息示例-下面提出一个 A620 ACARS 下行链路消息的示例。该意图是提供一个地面终端系统可以用来形成 A620 消息和准确地如图所示地显示的信息。在实践中，该 CMU 将不会逐字地向该地面终端系统发送如下所示的 ACARS 消息。该示例性下行链路消息格式化如下:

QU ORDOPUA SFOMTUA

.DSPXXXX 182111

DFD

FI UA17/AN N1313Z

DT DSP RGS 182111 DO1A

●user-text（用户文本）

示例性 A620 消息的分解-表 1 分解该示例性 A620 ACARS 消息并说明可以如何在地面终端系统上得到所有必需的信息。列 1，“620 下行链路 ACARS 消息”规定该 A620 ACARS 消息中的字段名称。列 2，“始发站”说明该信息从那里得到。“GND”（地面）意味着该地面终端系统知道该信息，是先验的。“CMU”意味着该信息将是由该 CMU 在这里描述的 ACARS 消息传递协议交换的过程中提供的。“T-CMU”意味着信息将在地面上从该 CMU 提供的信息翻译（通过这里描述的 ACARS 消息传递协议交换的使用）。列 3，“描述”提供该信息可以如何在地面上组装（populated）的说明。最后的一列，“示例”把该信息映射回 A620 ACARS 消息的示例。

620 下行链路 ACARS 消息	始发站	描述	示例
优选级	GND	固定-常数，优先级总是 QU	QU
目的地地址	GND	固定-总是航线提供的基本地址	ORDOPUA
补充地址	GND	固定-由地面提供（可选）	SFOMTUA
签名（业务提供商的源地址）	GND	固定-没有使用 DSP，因此地面系统可以定义该条目	DSPXXXX
传输时间	CMU	已发送时间 ACARS 消息	182111
标准消息标识符(“SMI”)	T-CMU	根据标记和可选的子标记在	DFD

		地面翻译	
飞行标识符 TEI	GND	固定	F1
飞行标识符	CMU	由 CMU 提供	UA17
航空器登记号 TEI	GND	固定-常数	/AN
航空器登记号	CMU	由 CMU 提供	N1313Z
业务信息 TEI	GND	固定-常数	DT
数据业务提供商(“DSP”)标识符	GND	固定-没有用过 DSP，所以地面系统可以定义该条目	DSP
地面站	GND	没有用过地面站，所以地面系统可以定义该条目	RGS
消息接收时间	GND	这一般是由该 DSP 提供的时间，因为没有用过 DSP，所以地面系统可以定义该条目	182111
消息顺序号	CMU	由 CMU 提供	D01A
自由文本 TEI	GND	固定-常数	-<空格>
自由文本	CMU	消息有效负载	用户文本

表 1-A620 下行链路 ACARS 消息字段

请注意，该 SMI 可以在地面终端系统上通过把该 ACARS 消息的标记和子标记映射到该 SMI 来确定。该映射是在该 ARINC 620-4 规范附录 C 上提供的。另外，该 ACARS 消息的标记和子标记将由该 CMU(经由上述的 ACARS 消息传递协议交换)提供。

A620 下行链路消息传递协议-下面是可以由该 CMU 产生并发送至地面的 PDU 的高层组成。

CMU-Hello
航空器登记号

表 2- “CMU-Hello” PDU

Downlink-ACARS-MSG
飞行标识符
消息序列号
传输时间
标记
子标记
文本（来自表 1 的"文本"字段）

表 3- “Downlink-ACARS-MSG” PDU

在实用的实施例中，由于是一个可靠的传输系统（亦即，TCP/IP连接），该 CMU 不必为每一个从地面收到的 PDU 发送一个确认（“ACK”）PDU。

A618 上行链路消息示例-下面提出一个部分 A618 上行链路消息的示例。该消息包含传统的 ACARS 消息“STX”字段之后的所有部分。正如上面所描述的，该 CMU 中的 ACARS 堆栈被绕过，这消除在 ACARS 消息中一个完整的 A618 标题的必要性。尽管如此，当该航空器上的其它终端系统（例如，诸如打印机或飞行管理系统等 LRU）希望一个格式化的标题时，问题可能表面化。因而，该地面终端系统的责任是在向该 CMU 发送该 ACARS 消息之前组装该标题，正如在表 4（见下文）所描述的。该标题不总是必要的，而且可以经由参考 ARTNC 标准 620-4，附录 C 基于逐个标记和子标记而确定。因此，在某些实例中，预期地面将只提供用户文本作为该 ACARS 消息，而在其他实例中，一个部分 A618 标题将后附于该 ACARS 消息的用户文本上。该示例性上行链路消息格式化如下：

.SFOMTUA

DFD

AN N1313Z

.#DF user-text

示例 A618 消息的分解-表 4 提供一个部分 A618 ACARS 消息的分解，带有可选的组装的标题和一个可选的子标记。列 1，“上行链路 ACARS 消息字段”定义该 ACARS 消息中的字段名称。列 2，“描述”提供该信息如何可以在地面上组装和这样的信息是否可选。最后一列“示例”把该信息映射回到 A618 ACARS 消息的示例。该 CMU 以这样的格式预期该 ACARS 消息。

上行链路 ACARS 消息字段	描述	示例
补充地址	应该包括地面站始发站名（可选标题）	SFOMTUA

传输时间	从消息处理服务器发送时间 ACARS 消息（可选标题）	182107
标准消息标识符（“SMI”）	该字段用来确定 Uplink-ACARS-MSG PDU 的标记和可选子标记（可选标题）	DFD
航空器登记号 TEI	固定（可选标题）	AN
航空器登记号	航空器目的地（可选标题）	N1313Z
分隔符	固定（可选标题）	-
子标记	（可选）	#DF
用户文本	至 CMU 的消息有效负载	User-text

表 4-A620 上行链路 ACARS 消息字段

A618 上行链路消息传递协议-下面是 PDU 的一个可以由地面终端系统产生并向该航空器上的 CMU 发送的高层成份。

Gate-Hello
地面主机唯一的名称

表 5- “Gate-Hello” PDU

Uplink-ACARS-MSG
标记
子标记
文本（所有字段都来自表 4）

表 6- “Uplink-ACARS-MSG” PDU

在实用的实施例中，由于是一个可靠传输系统（亦即，该 TCP/IP 连接），地面终端系统绝对必须为每一个从该 CMU 收到的 PDU 发送一个 ACK PDU。

ASN.1 符号

如上所述，ASN.1 是一个形式符号，用以描述协议所传输的数据，与该数据的语言实现和物理描写无关。利用 ASN.1 的一个实用的优点是存在免费软件 ASN.1 编译器。ASN.1 编译器把 ASN.1 文本转换为 C 源代码。所产生的 C 代码包含等效的数据结构和例程，用来在该内部（C 源代码）描写和用以对等传送数据的相应的基本编码规则格式之间转换数值。

TCP 是一个面向流的协议，它意味着在一个 PDU 的末尾和下一个的开始之间没有嵌入的特性。因此，该给定应用程序必须从所接收

的八位字节流译解该 PDU。一个 ASN.1 编码后的八位字节流通过在该流的最初几个八位字节提供尺寸字段，提供各 PDU 之间的区别。因而，当从 TCP/IP 套接字读取一个 ASN.1 编码后的 PDU 时，该应用程序必须处理最初几个字节来解释该分组的总尺寸，然后在完成解释之前读出该完整的 PDU。

以下是像上面提出的那样描述一个示例性 ACARS 消息传递协议的 ASN.1 文本。实际应用的该 ASN.1 符号将根据要交换的数据、要支持的新的应用协议及其他实现的具体细节而改变。

```
ACARSOverInternetProtocol DEFINITIONS ::=
BEGIN

EXPORTS;
IMPORTS;

-- Basic types for AOIP protocol
VersionNumber ::=              [0] INTEGER
AircraftRegistrationNumber ::= [1] PrintableString( SIZE( 7 ) )
ICAOAddress ::=                [2] BIT STRING( SIZE( 24 ) )
FlightIdentifier ::=           [3] PrintableString( SIZE( 6 ) )
MessageSequenceNumber ::=      [4] PrintableString( SIZE( 4 ) )
TransmissionTime ::=           [5] NumericString( SIZE( 6 ) )
Label ::=                      [6] VisibleString( SIZE( 2 ) )
Sub-Label ::=                  [7] PrintableString( SIZE( 2 ) )
MessageText ::=                [8] OCTET STRING( SIZE( 3296 ) ) -- Supports
BOP
GroundHost ::=                 [9] VisibleString( SIZE( 128 ) )

-----------------------------------------
-- Protocol
-----------------------------------------

-- Protocol used to implement AOIP

ACARSOverIP ::= [256] CHOICE
{
  downlink AOIPDownlinks,
  uplink   AOIPUplinks
}

-----------------------------------------
-- Downlinks
-----------------------------------------

-- AirCraft-Hello PDU
AirCraftHello ::= [64] SEQUENCE
{
  version  VersionNumber,
  acid     AircraftRegistrationNumber,
  icaoaddr ICAOAddress,
  EXTENSION
}
```

```
-- Downlink-ACARS-MSG PDU
DownlinkACARSMessage ::= [65] SEQUENCE
{
  flightid FlightIdentifier,
  msn      MessageSequenceNumber,
  time     TransmissionTime,
  label    Label,
  sublabel Sub-Label,
  text     MessageText,
  EXTENSION
}

-- Downlink Union
AOIPDownlinks ::= [128] CHOICE
{
  hellomsg AirCraftHello,
  acarsmsg DownlinkACARSMessage,
  EXTENSION
}

-----------------------------------------
-- Uplinks
-----------------------------------------

-- Ground Hello PDU
GroundHello ::= [66] SEQUENCE
{
  version  VersionNumber,
  name GroundHost,
  EXTENSION
}

-- Uplink-ACARS-MSG PDU
UplinkACARSMessage ::= [67] SEQUENCE
{
  label    Label,
  sublabel Sub-Label,
  text     MessageText,
  EXTENSION
}

-- Uplink Union

AOIPUplinks ::= [129] CHOICE
{
  hellomsg GroundHello,
  acarsmsg UplinkACARSMessage,
  EXTENSION
}

END
```

为下行链路消息模拟 ACARS 确认

当按照本发明一个实用的实施例利用 ACARS 消息系统时，在传输过程中该传统的 ARINC/SITA 网络被绕过。因而，丢失通常的 ACARS 网络 ACK（A618）。但是，外部 LRU 和内部 CMU 组件仍旧希望收到该 A618 ACARS 网络 ACK 来完成一个 ACARS 事务。若正如上面所描述的，为将来的传输贮存下行链路 ACARS 消息（排入队列），或当该子网络

不工作时，为传输而贮存，则这个问题进一步复杂化。具体地说，必须解决以下问题:（1）当向外部 LRU 模拟一个 ACARS 网络 ACK 和向 CMU 内部组件发信号时；和（2）防止重新路由 ACARS 消息和外来的 ACARS 网络 ACK。

ACARS 下行链路消息的处理-下面是一个概述，表示该 ACARS 消息传递系统的一个示例性实施例可以如何处理 ACARS 下行链路消息。该概述将为模拟 ACK 功能性的描述提供背景。

步骤 1-航空器可修改信息（“AMI”）将为每一个下行链路消息类型（由标记确定）定义以下新的属性和为每一个始发站（发出的 LRU 或 CMU）定义:GateLifetime（门寿命时间）。该属性代表该 ACARS 消息可以在该 CMU 存储装置中存活直至一个最大时间的时间增量。例如，GateLifetime 数值可以是 30 分钟增量，直至最大值 48 小时。在实践中，该存储装置是一个耦合到该 CMU 的适当的电路卡的海量存储装置。若 0 已被定义，则该消息应该立即发送（不允许老化）若该字段设定为 TIME_MAX，则该消息应该永远不被删除（不发生老化；该消息将驻留在 CMU 存储装置上直到向地面消息服务器发送为止）。该字段不同于该 AMI 中传统的消息 Lifetime（寿命）字段。

步骤 2-对于每一个下行链路消息，该 ACARS 路由功能将完成如下:

(a)使用子网络优选字节和 Subnetwork_Available（子网络可用）标志来确定该消息是否可以经由该 TCP/IP 数据链路传输。当把 ACARS 消息发送至地面的能力变得可用时，和当该能力丢失时，该 Subnetwork_Available（子网络_可用标志）是由该 ACARS 消息传递功能向 ACARS 路由功能报告的。

(b)确定该 ACARS 消息应该存活多长时间。这应该根据来自该 AMI 的 GateLifetime 和 Message Lifetime（消息寿命）参数算出。这个确定可以简单地选择这些两个寿命值中最短的。

步骤 3-该 ACARS 消息传递功能将完成如下:

(a)当该子网络不可用时，从该 ACARS 路由功能接收下行链路 ACARS 消息。若该给定的寿命参数大于零，则按照一个给定优先级方案该消息贮存在 CMU 存储装置上。若该给定寿命参数为零，则 ACARS 路由功能得到通知不能发送该 ACARS 下行链路消息。

(b)当该子网络可用时，从该 ACARS 路由功能接收下行链路 ACARS 消息。该子网络一变成可用，该 ACARS 路由器就开始按照优先级次序把该存储装置上的任何 ACARS 消息下载至该地面系统。若从该 ACARS 路由功能收到的任何 ACARS 消息的优先级比所有贮存的消息高，则下一次传输该来自该 ACARS 路由功能的 ACARS 消息。若从该 ACARS 路由功能收到的任何 ACARS 消息的优先级比任何贮存消息低，则存储该消息并继续通过该 TCP/IP 数据链路发送该存储装置中优先级较高的消息。若该子网络变得不可用，则检查每一个贮存消息的寿命。若对于一个给定的 ACARS 下行链路消息，该寿命等于零（或已到期），则抛弃该消息。

模拟 ACARS 网络 ACK 的目的/要求-在一个 ACARS 消息传递系统的实用的实现中，正如这里描述的，应该考虑以下几点。

1.模拟 ACARS 网络 ACK，以便允许外部 LRU 和内部 CMU 组件一次发送一个以上的 ACARS 消息。

2.若该 GateLifetime 属性为零，则不模拟 ACARS 网络 ACK，直到该消息实际上被地面服务器接收为止。

3.若该子网络工作，则立即发送该 ACARS 消息并模拟 ACARS 网络 ACK。

4.若不能传送该 ACARS 消息（例如，该子网络停止工作）和该 GateLifetime 属性为零，则丢弃该 ACARS 消息并向该 ACARS 路由器返回一个 ACARS NAK。若要求如此，则这场景将允许该 ACARS 路由器重新路由该 ACARS 消息。

5.若不能传送该 ACARS 消息（例如，该子网络停止工作）和该 GateLifetime 属性大于零，则立即模拟一个 ACARS 网络 ACK 并在该

存储装置上存储该 ACARS 消息，以便随后传输。

6.若不能传送 ACARS 消息（例如，该子网络停止工作）和该 GateLifetime 属性大于零，则当该 GateLifetime 属性到期时，删除该 ACARS 消息。这避免重新可以路由和多个外部的 ACARS 网络 ACK。

模拟 ACARS 网络 ACK 的使用案例-本段提供按照我们已经表述的目标和要求的使用案例。以下定义参与者:

1.外部 LRU-与该 CMU 分离的 LRU; 通过 429/A619 通信。

2.ACARS 堆栈-驻留在 CMU 上的 ACARS 实现。

3.AM-ACARS 消息传递功能; 驻留在该 CMU 上并通过 TCP/IP 通信。

4.消息服务器-地面服务器，它是该 AM 对等者; 连接到 TCP/IP 网络。

请注意，尽管所有这些使用案例都定义与外部 LRU 的相互作用，但是发出的 ACARS 消息的任何 CMU 将以同样的方式表现。在这方面，用内部 CMU 参与者简单地代替外部 CMU 参与者，而且使用案例仍旧以同一方式完成。

情况 1: 成功的下行链路，模拟 ACK-图 7 是一个消息序列示意图，其举例说明所模拟的 ACK 程序。这场景假定以下先决条件:（1）该子网络工作; 和（2）该 GateLifetime 属性= “无须理会”。因为该子网络工作，该 GateLifetime 参数已不相关。在该示例中，该 ACARS 消息通过该 CMU 的海量存贮装置（“MSD”）702，以便进行优先级处理。一旦该 ACARS 消息实际上发送至地面消息服务器 704，就模拟一个 “ACARS ACK”。

情况 2: 返回 ACARS 消息，以便重新路由-图 8 是一个举例说明这个场景的消息序列示意图。这个场景假定以下先决条件:（1）该子网络停止工作; 和（2）该 GateLifetime 属性为零（立即发送）。因为该子网络停止工作而且该 GateLifetime 属性为零，该 ACARS 消息传递功能 708 立即向该 ACARS 路由器返回一个 “ACARS NAK” 消息 710。此时不必模拟 “ACARS ACK”。该消息可以被重新路由至另一个

子网络（SATCOM、VHF 等），其中将预期到传统的 ACARS 网络 ACK。

情况 3：成功延迟下行链路，模拟 ACK-图 9 是一个举例说明这场景的消息序列示意图。以下先决条件适用于这情况：（1）该子网络停止工作；和（2）该 GateLifetime 属性大于零（若该子网络不可用，则把该消息存储在 MSD 702 上）因为该 GateLifetime 属性大于零，该系统便立即模拟一个 ACARS 网络 ACK 706，而且没有必要等待该 ACARS 消息的成功传输。该贮存的 ACARS 消息在一个稍后的时间，但是在该 GateLifetime 参数期满之前成功传输。

情况 4：下行链路不成功，模拟 ACK-图 10 是一个举例说明这场景的消息序列示意图。以下先决条件适用于该情况：（1）该子网络停止工作；（2）该 GateLifetime 属性大于零（若该子网络不可用，则把该消息存储在 MSD 702 上）；和（3）该子网络没有在 GateLifetime 属性定义的周期内恢复。既然该 GateLifetime 属性大于零，该系统便立即模拟一个 ACARS 网络 ACK 706，并且没有必要等待该 ACARS 消息的成功传输。假定该 GateLifetime 参数时间已到期，该 ACARS 消息便从 MSD 702 删除。在这种情况下，该 ACARS 消息不输送至消息服务器 704，可以采取其他措施以保证该消息的传输。

该 ACARS 路由器用的处理

以下实现说明涉及这里描述的 ACARS 消息系统的一个实用的实施例。当然，该系统一个实际的实现可以按照特定配置的需要和要求改变。

下行链路 ACARS 消息：

1. 消息将被认为值得通过某些内部方法进行子网络传输。

2. A619 处理将在该消息传输供进一步处理之前出现在该 ACARS 路由器上。这样的进一步处理可以包括，例如，A619 标题剥去和 A619 应用 ACK。

3. ACARS 消息不会被分割。

4. 适当的话，ACARS 消息可以在路由器处理之前加密。

5.子网络有价值的消息应该立即处理和发送。不必排队，并立即送往该存储装置。在耦合到该 ACARS 路由器的存储装置上维持排队。既然该存储装置起硬盘的作用，用以存贮子网络范围内的 ACARS 消息，功率瞬间或其它的供电破坏不会造成这些 ACARS 消息的丢失。

6.要传输的下行链路 ACARS 消息的参数包括：用户文本、标记、子标记、消息序列号和飞行标识符。假设该用户文本参数可以加密，但是其他参数不会被加密。

上行链路 ACARS 消息：

1.对于一个目的地是空中终端系统（例如，该飞行管理系统）的消息，A619 处理可以在该消息已经由 ACARS 路由器接收之后出现。这样的处理可以包括，例如，后附一个 A619 标题并接收 A619 应用 ACK。

2.ACARS 消息不会以分割的形式（在多个块内）被接收。若真实的目的地是通过面向特性的协议 429 的 LRU，而且该消息文本大于 220 八位字节（一个块），则将需要完成某些后处理来把该消息文本处理为大小适当的块。该“后处理”可以通过该 ACARS 路由器的任何适当的处理元件完成，而这样的处理的位置是一个实现判定（的问题）。

3.ACARS 消息可以以加密形式接收。若加密，则该消息将由该 ACARS 路由器解密。

4.要传送到该 ACARS 路由器的上行链路 ACARS 消息的参数包括：用户文本、标记和子标记。假设该用户文本参数可以被加密，但是其他参数不会被加密。

5.由于机上 ACARS 堆栈和该基于地面的数据业务提供商被绕过，从该地面系统经由该子网络接收的任何消息都不会要求 A618 ACARS ACK。

消息处理地面服务器用的处理

1.该消息处理服务器应该每架支持一个 TCP/IP 连接。

2.当该子网络可用时，该航空器将发起到该消息处理服务器的

TCP/IP 连接。

3.该消息处理服务器将支持多个 TCP/IP 连接（取决于任何一个的时间在机场门上的航空器数目）。

4.该消息处理服务器将像上面更详细提出的那样实践该 ACARS 消息传递协议。

5.该消息处理服务器将像上面更详细地描述的那样，组装和解释该 PDU。

6.适当的话，消息处理服务器完成该文本字段的加密和解密处理。其它的字段不一定要被加密。

7.该消息文本不会被分割。使用面向位的协议，该 CMU 可以支持多达 3296 个八位字节的文本字段（每 ARINC 619）。

8.该 Downlink-ACARS-MSG PDU 的文本字段包含多个补充地址。该消息处理服务器将要么按适当情况分发这些消息，要么不允许消息带有一个以上的补充地址。

9.带有标记 QA 至 QT 的下行链路 ACARS 消息依靠该 ARINC/SITA 数据业务提供商在递送至目的地之前提供该消息的某些格式化。既然当使用该子网络时，这里描述的 ACARS 消息传递系统不依靠数据业务提供商，该消息处理服务器将提供同样类型的格式化。该消息处理服务器将确定这个格式化是否适当；若非如此，则将放弃额外的处理并简单地向终端用户报警，该文本将用它原始的格式被阅读。

10.该消息处理服务器将需要管理丢失的到该航空器的连接（或者优雅地断开连接或 TCP/IP 连接超时）。

尽管在以上的详细描述中已经呈现至少一个示例性实施例，但应认识到，存在一个数目巨大的变动。还应认识到，该一个或多个示例性实施例只是示例而已，不是想要以任何方式限制本发明的范围、应用的可能性或配置。而是，以上的详细描述将向本专业的技术人员提供一个方便的路线图来实现一个或多个示例性实施例。应该明白，在不脱离后附权利要求书所提出的和其法律上等效的本发

明的范围的情况下，对元件的功能和配置可以做出不同的变化。

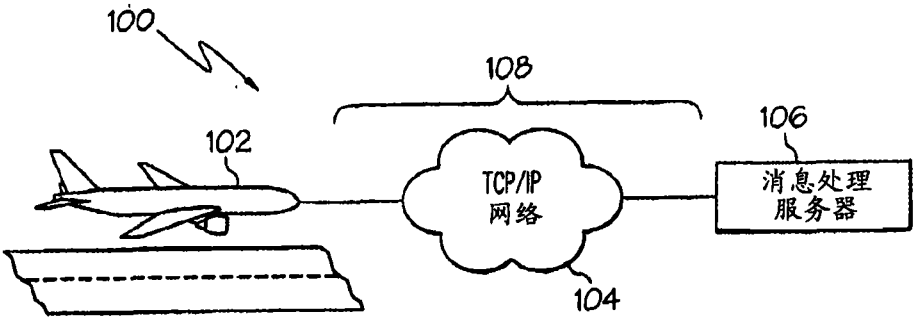

100
108
106
102
TCP/IP
网络
消息处理
服务器
104

图 1

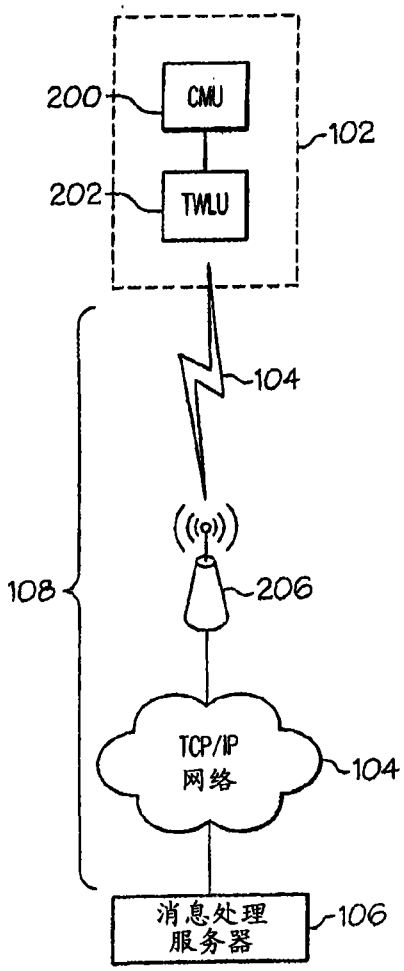

200
CMU
102
202
TWLU
104
108
206
TCP/IP
网络
104
消息处理
服务器
106

图 2

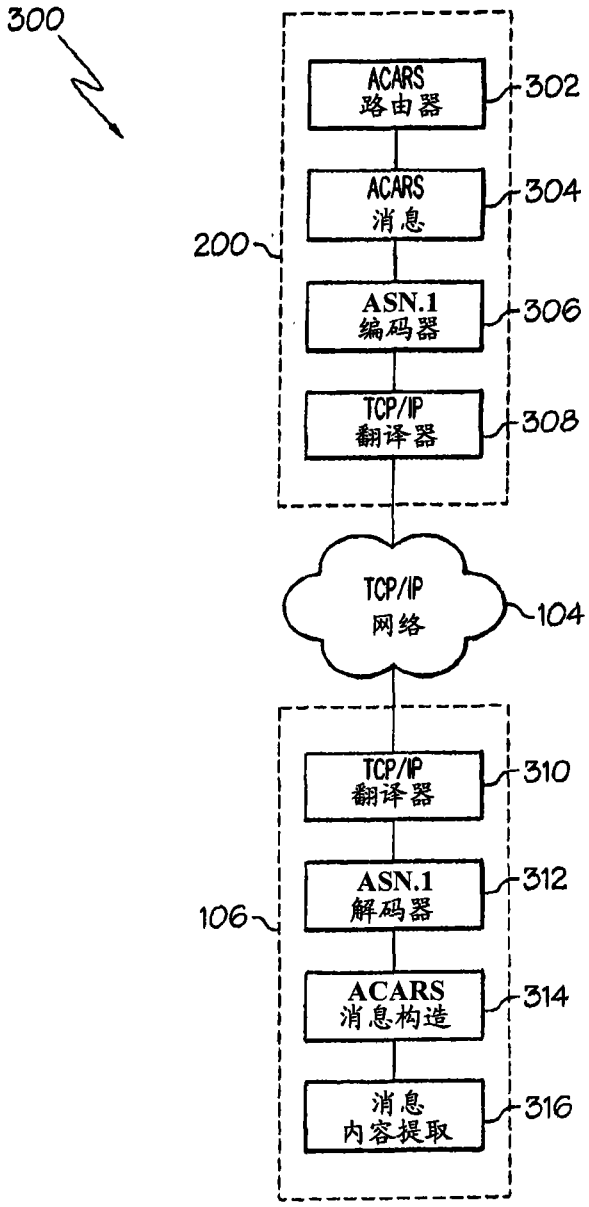

300
ACARS
路由器
302
ACARS
消息
304
200
ASN.1
编码器
306
TCP/IP
翻译器
308
TCP/IP
网络
104
TCP/IP
翻译器
310
ASN.1
解码器
312
106
ACARS
消息构造
314
消息
内容提取
316

图 3

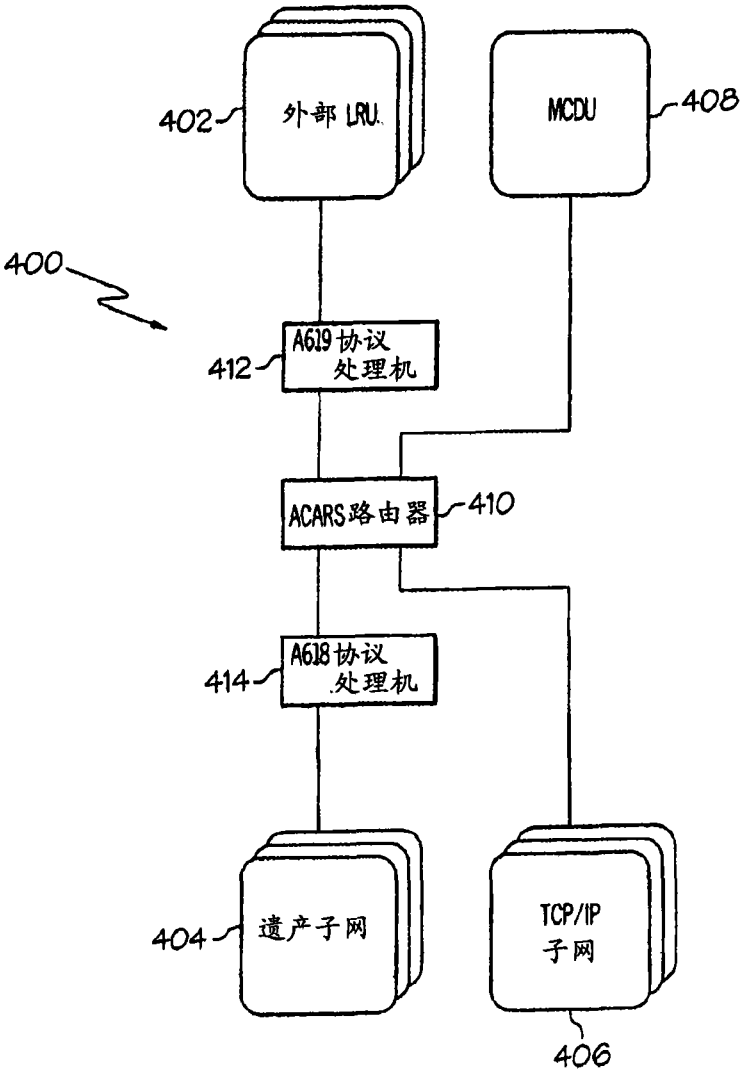

402
外部 LRU
MCDU
408
400
412
A619协议
处理机
ACARS路由器
410
414
A618协议
处理机
404
遗产子网
TCP/IP
子网
406

图 4

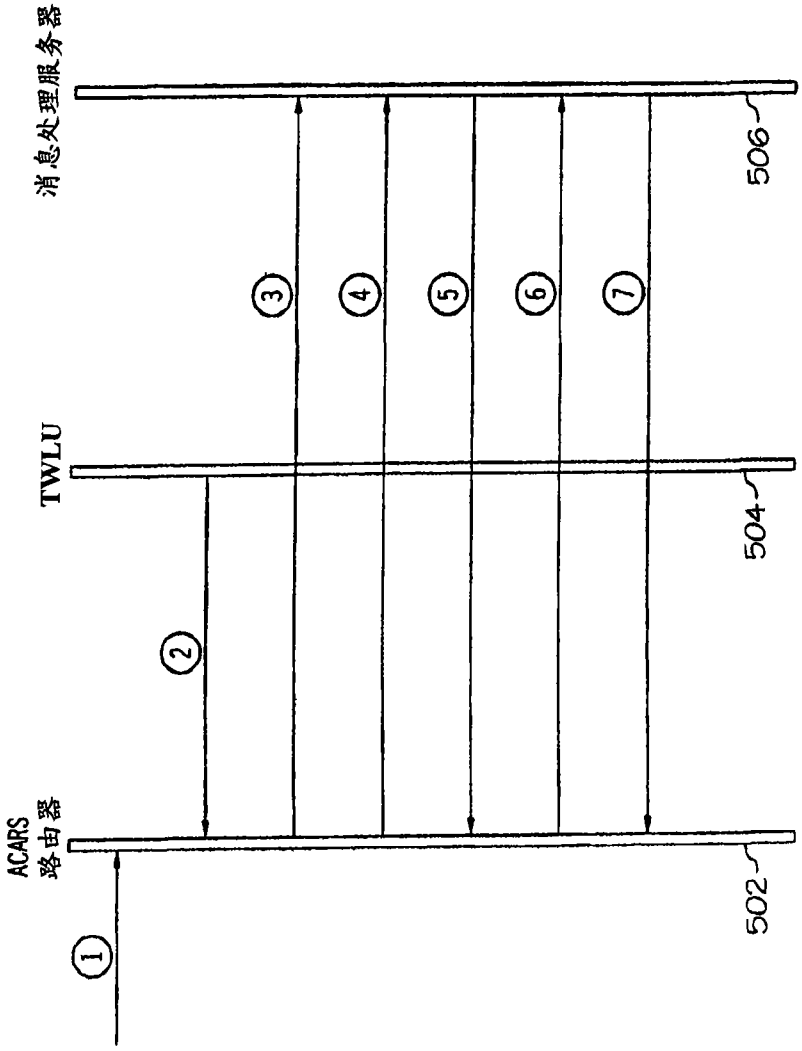


图 5

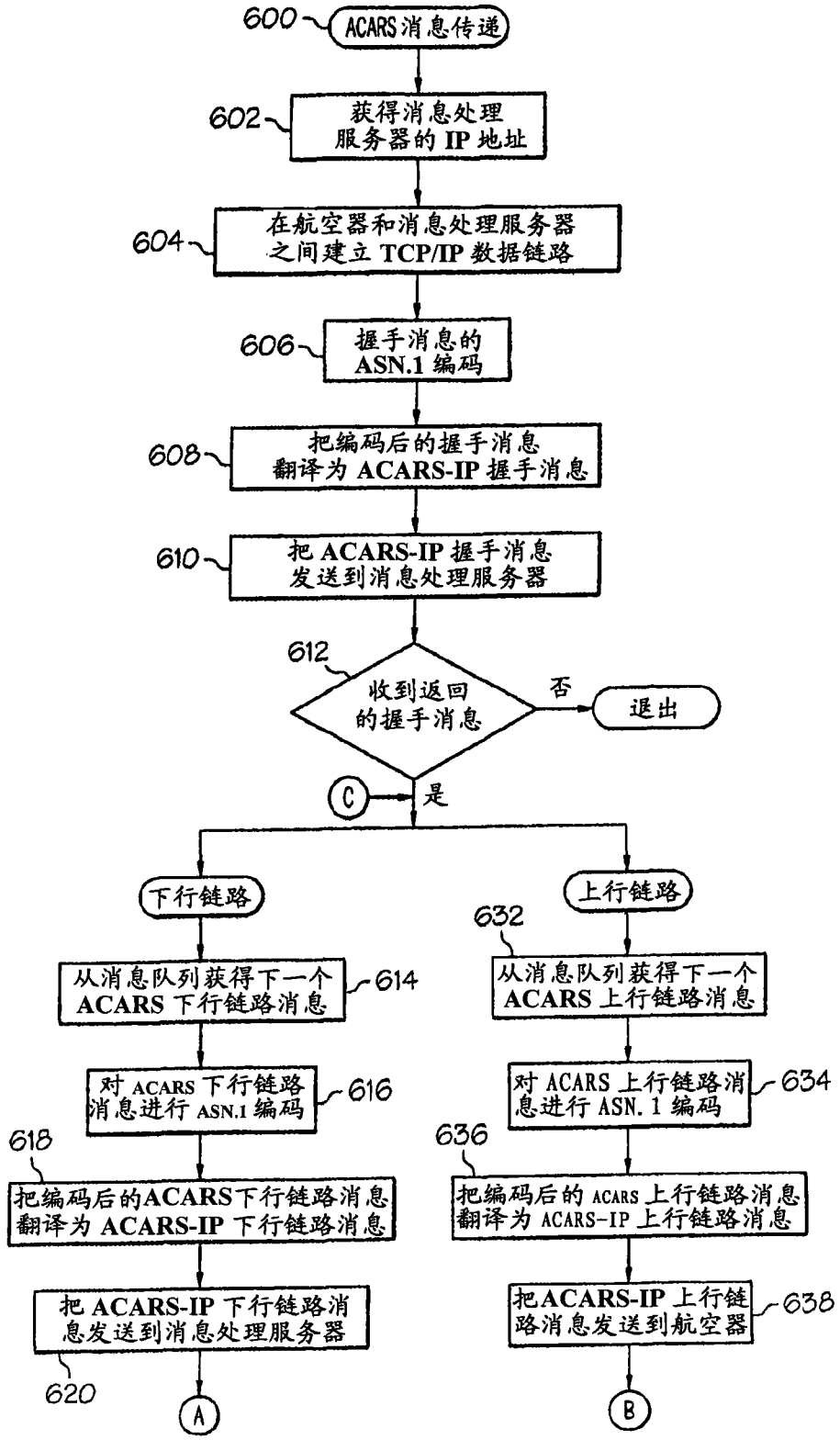

600
ACARS消息传递
602
获得消息处理服务器的IP地址
604
在航空器和消息处理服务器之间建立TCP/IP数据链路
606
握手消息的ASN.1编码
608
把编码后的握手消息翻译为ACARS-IP握手消息
610
把ACARS-IP握手消息发送到消息处理服务器
612
收到返回的握手消息
否
退出
C
是
下行链路
上行链路
632
从消息队列获得下一个ACARS下行链路消息
614
从消息队列获得下一个ACARS上行链路消息
对ACARS下行链路消息进行ASN.1编码
616
对ACARS上行链路消息进行ASN.1编码
634
618
636
把编码后的ACARS下行链路消息翻译为ACARS-IP下行链路消息
把编码后的ACARS上行链路消息翻译为ACARS-IP上行链路消息
把ACARS-IP下行链路消息发送到消息处理服务器
把ACARS-IP上行链路消息发送到航空器
638
620
A
B

图 6A

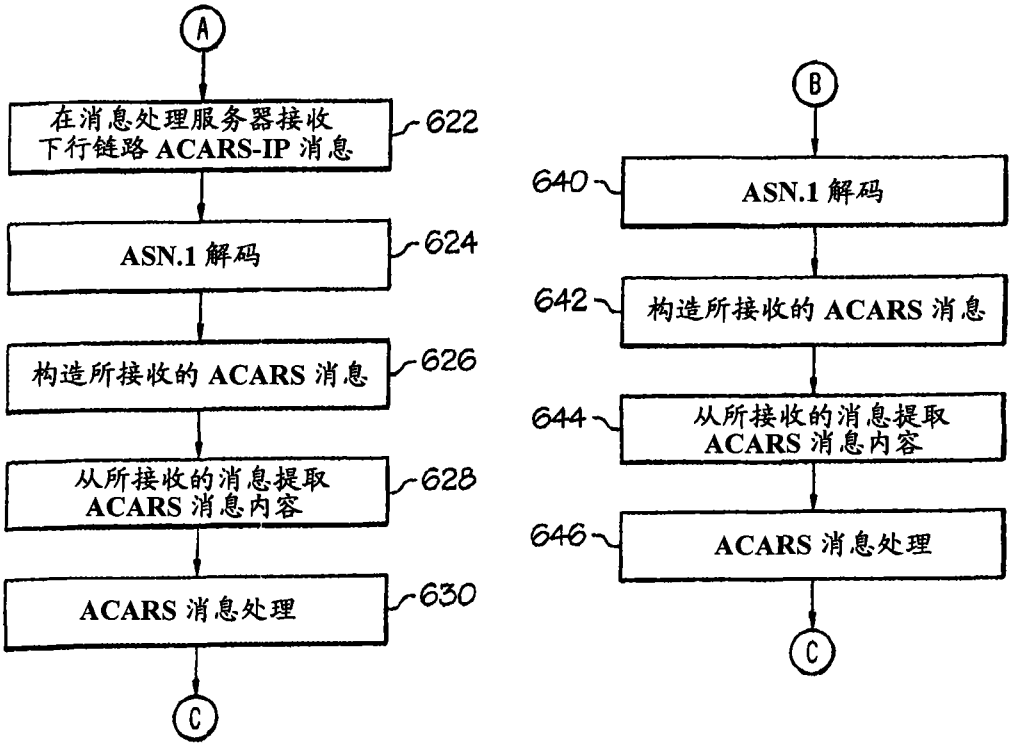

A
在消息处理服务器接收下行链路 ACARS-IP 消息
622
ASN.1 解码
624
构造所接收的 ACARS 消息
626
从所接收的消息提取 ACARS 消息内容
628
ACARS 消息处理
630
C
B
640
ASN.1 解码
642
构造所接收的 ACARS 消息
644
从所接收的消息提取 ACARS 消息内容
646
ACARS 消息处理
C

图 6B

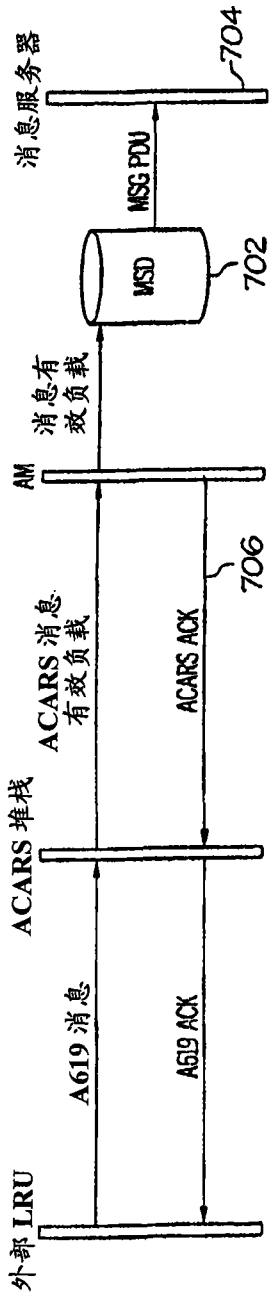

外部 LRU
ACARS 堆栈
AM
消息服务器
A619 消息
A619 ACK
ACARS 消息
有效负载
ACARS ACK
消息有
效负载
MSD
MSG PDU
704
702
706

图 7

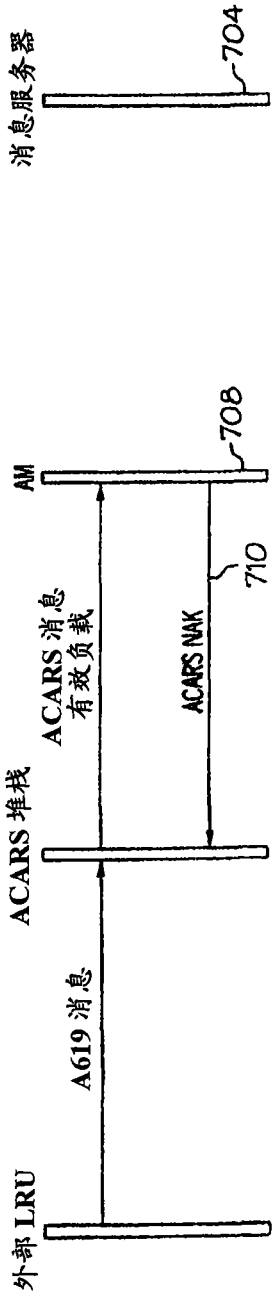

外部 LRU
ACARS 堆栈
AM
消息服务器
A619 消息
ACARS 消息
有效负载
ACARS NAK
704
708
710

图 8

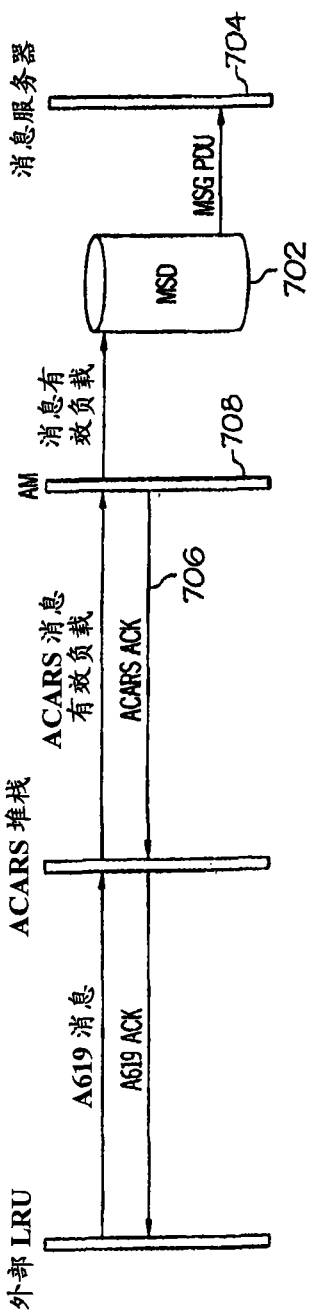

外部 LRU
ACARS 堆栈
AM
消息服务器
A619 消息
A619 ACK
ACARS 消息有效负载
ACARS ACK
消息有效负载
MSG PDU
MSD
704
702
708
706

图 9

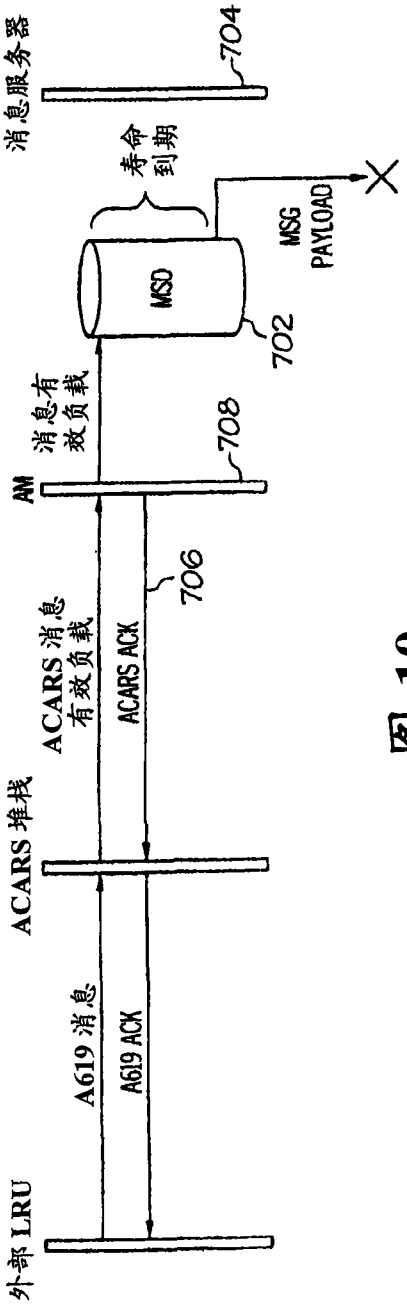

外部 LRU
ACARS 堆栈
AM
消息服务器
A619 消息
A619 ACK
ACARS 消息有效负载
ACARS ACK
消息有效负载
寿命到期
MSG PAYLOAD
MSD
704
702
708
706

图 10