



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03810010. X

[43] 公开日 2005 年 8 月 3 日

[11] 公开号 CN 1650281A

[22] 申请日 2003.4.29 [21] 申请号 03810010. X

[30] 优先权

[32] 2002. 5. 3 [33] US [31] 60/377,631

[86] 国际申请 PCT/US2003/013443 2003.4.29

[87] 国际公布 WO2003/094017 英 2003.11.13

[85] 进入国家阶段日期 2004.11.3

[71] 申请人 科科通信公司

地址 美国华盛顿州

[72] 发明人 M·塔克 J·布吕斯特尔

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

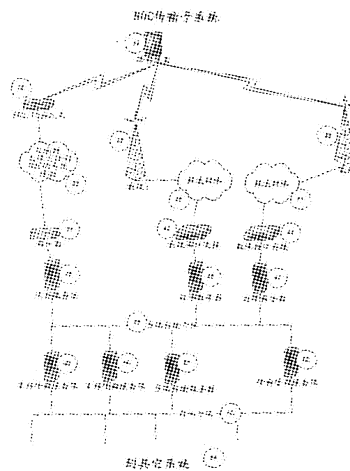
代理人 程天正 王勇

权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 9 页

[54] 发明名称 通过使用在多个频带、模式和网络之间的多个物理网络连接和连接切换持续地连接到装置的方法和设备

[57] 摘要

在保持持续连接的同时，通过相同的逻辑网络层提供从分离的物理网络到装置的多个连接的方法和系统。为了保持持续连接和改变物理网络，需要至少一个附加的连接以无缝地完成“切换”。如果从网络主机到装置(35)的一个或多个信号是微弱的或被衰减，那么多个连接能提供从主机发送到装置的数据冗余，以降低丢失数据的量。多个连接用于增加在任何指定时间发送到装置的数据量。该系统也包含多种多路传输服务器(49-42)，这些多路传输服务器被分配到一个或多个移动装置，并且为了来回传输数据而担当该装置的代理。



- 
1. 一种方法, 包括:
    - 保持与按照第一协议操作的第一网络的连接;
    - 保持与按照第二协议操作的第二网络的连接。
  - 5 2. 权利要求 1 的方法, 其中所述第一网络是语音网络, 所述第二网络是数据网络。
  3. 权利要求 1 的方法, 其中所述第一协议是 802.11 协议, 所述第二协议是蜂窝协议。
  - 10 4. 权利要求 1 的方法, 其中, 一旦已经建立了与所述第二网络的连接, 与所述第一网络的连接被终止。
  5. 权利要求 1 的方法, 其中,

通过使用在多个频带、模式和网络之间的多个物理网络连接  
和连接切换持续地连接到装置的方法和设备

5

发明背景

如今有成千上万的利用许多不同通信协议与技术的数据和语音网络。网络的最基本等级是基础设施，利用功率发射和接收电磁信号、声学信号、或光学信号的物理设备。基础通信协议是使发送和接收装置能互相交谈的特殊语言。

10 能在基础协议之上堆叠附加的协议，以产生能由物理装置传输的其它语言。更高水平的语言允许在不同类型的基础设施和信号上通信。

持续的趋势是允许在独立的网络之间通信。这允许以前只能与在它们各自网络上的装置通信的那些装置能够与在其它网络上的装置通信。一个例子是公用互联网，一种超级网络，包括利用许多不同的基础设施技术使用许多类型的基础通信协议发射许多类型的信号的网络的集合。统一单元是 IP 层传输层协议，被每一个装置所公知的公共语言。

一些装置是固定的且有一个到主网络的连接，主网络进而又有用于与其它网络（例如互联网）通信的通信网关。该装置的一个例子是个人计算机（PC）或电话。这里典型地不需要这些装置具有多个主网络连接。

20 然而，其它类型的装置是便携式的，例如，移动电话，个人数字助理（PDA）、膝上型计算机。这些便携式设备典型地需要支持多网络连接。当膝上型计算机在家里时，膝上型计算机通常结合有调制解调器，通过电话线连接到主网络；当膝上型计算机在办公室时，膝上型计算机结合以太网端口连接到主网络。膝上型计算机也可以有连接到咖啡店或其它公司的主网络的 IEEE 802.11（也是通常所说的“WiFi”）PCMCIA 卡。不常见的是膝上型计算机在不同的目的地之间运输时连接到网络或者甚至加电。

移动电话在激活时几乎一直连接到它自己的主网络。这个连接是更加复杂的过程。连接是使用多种通信协议通过无线电磁信号从蜂窝基站到手机建立的，协议例如是 TDMA、CDMA、GSM/GPRS 等等。当手机失去来自一个蜂窝基站的信号强度时，手机拾取来自地理上更加靠近的、具有更强信号的一个

30

或多个蜂窝基站的信号。手机与靠近的蜂窝基站之一建立主网络连接，然后终止初始的蜂窝基站连接，这样使手机持续地连接到网络。这被称作连接“切换”，如今在移动网络上执行连接“切换”。

在现有技术中，切换过程只能在载波的物理网络内进行。例如，通过 CDMA 蜂窝基站在 2.3Ghz 的频率上与 Sprint 的 PCS 网络通信的三星电话将不能迁移到另一个根本不同的网络，例如，由 VoiceStream 运营的 GSM 网络。

由于语音和数据网络的会合，对跨越多个频带、通信协议、和主网络的移动装置的持续连接的要求变的更大。这是由于手机装置增加的处理功率和现在能提供给移动用户的更先进的服务。

无线用户和无线载波将都会受益于无论用户在哪儿都能保持持续连接的能力。一些优点是改进的连接质量、扩展的覆盖范围、降低的成本、提供宝贵的数据服务、降低的基本建设费用、和提高投入市场的速度。

#### 附图说明

图 1 是在移动装置内使用的协议栈的协议分层图。

图 2 是在网络操作中心 (NOC) 上的多种服务器内使用的协议栈的协议分层图。

图 3 是表示在移动装置信息模块中划分各种软件组件的方法的图。

图 4 示出能用于 NOC 中的物理网络的布局图。

图 5 是示出在建立连接中包括的步骤的协议图。

图 6 是示出在拆除连接中包括的步骤的协议图。

图 7 是示出当进行冗余式多路传输 (redundant multiplex) 时数据移动的协议图。

图 8 是示出当进行转换式多路传输 (switched multiplex) 时数据移动的协议图。

图 9 是示出由衰落信号强度而引起的从一个物理连接切换到另一个的协议图。

#### 具体实施方式

在这里详细描述了保持到至少一个网络的持续连接的方法和设备，以便所述持续连接能凌驾于多种网络协议和基础设施。在随后的描述中提供许多具体的细节，例如，具体的无线和有线线路协议、特定类型的装置 (膝上型计算机、

蜂窝电话、PDA), 以提供对本发明实施例的全面理解以及对本发明实施例的描述。然而相关领域技术人员会认识到, 不使用一个或多个的具体细节或者用协议或装置、方法等等也能够实施本发明。在其它情况下, 不显示或不详细描述公知的结构或操作, 以避免模糊本发明的多个方面。

5        以下的描述记述了通过创建能够与静止的或在运动中的装置保持持续连接的逻辑网络层来合并分离的由多个频带、通信协议和主机组成的物理网络的方法和系统。

      以下的描述记述了通过一个保持持续连接的相同逻辑网络层来提供从分离的物理网络到装置的多个连接的方法和系统。为了保持持续连接和改变物理网  
10 络, 至少需要一个附加的连接来无缝地完成“切换”。多个连接能够增加到装置的总的信号强度。如果从网络主机到装置的一个或多个信号是微弱的或衰落的, 那么多个连接能够提供从主机发送到装置的数据的冗余来降低丢失的数据量。多个连接能用于增加在任何指定时间能发送到装置的数据量。这是所期望的, 因为通过按需分配频率的方式提高了频率利用率。还能够增加数据传送速  
15 率, 这改进了装置能够支持的服务。此外, 不用替换现有的物理基础设施和许可新的频谱就能增加发送到装置的数据速率也是所希望的。

      以下的描述记述了以不需要修改物理网络主机或装置所需之基础硬件或软件的方式提供这个逻辑物理层的方法和系统。使用这个方法提供关于物理基  
20 本结构、通信协议和信号类型的后向兼容性和前向兼容性。它不排除在上面陈述的领域中把本发明嵌入到将来的软件或硬件版本中。正相反, 希望在包含本发明后会降低将来产品版本的尺寸和复杂性。通过在客户装置上增加客户软件以及在网络操作中心(NOC)上使用服务器软件, 这个网络中和方法是可能的。这样, 配置本发明不需要物理网络的特别的变换。

      以下的描述记述了以逻辑网络层能通过任何连接递送语音和数据通信而  
25 不管物理网络的主要目的这样的方式, 利用语音和数据物理网络来保持持续连接的方法和系统。这通过在物理网络之上提供基于数字的和基于分组的逻辑网络层来实现。这允许非数字通信协议承载数字协议。另外, 语音通信在逻辑网络层上是以数字方式表示的, 而不管是怎样发起语音通信的。通常这个过程被称为 VOIP。

30        以下的描述记述了在不干预或不需要改变物理网络为数据或语音连接建立

或通信传输来识别装置的方式，通过持续的多个连接合并分离的物理网络的方法和系统。本发明通过使用装置 ID、电话号码和分配了 IP “透明性 (transparency)” 的装置来适应在这个例子。其中“透明性”意思是物理网络以与它们目前相同的方式来识别装置。这典型地通过分配电话号码或 IP 到装置 5 的 ID 或到装置所附的 SIM 卡来实行。通常在启动和注册的过程中实行，但是也能在验证过程中装置连接到主物理网络时实行。

本发明为每一个连接把这个识别信息传递到合适的物理网络。然而，“透明性”也意味着逻辑网络层在逻辑层协议栈之上从装置的任何部分将信息屏蔽。相似地，在本发明的多路传输和连接服务器外面的 NOC 只通过由逻辑网络层分配的 ID 来识别装置。另外，物理网络只知道它与装置之间的连接。这样，从其它物理网络到该装置的连接相互是透明的。当其它装置向该装置请求 10 连接时，使用逻辑 ID，逻辑 ID 典型的是公布的电话号码或 IP。

以下的描述记述了利用到单一装置的多个物理网络连接来提供持续连接的方法和系统。通过创建逻辑网络层的客户和服务软件来创建该系统，所述逻辑网络层控制到装置的通信。这包括控制语音与数据的连接和传输以及控制物理 15 连接的建立和“切换”。通过最优化微弱信号冗余或多路传输连接，该系统提供到装置的集合信号强度的监控和控制数据传输以增加带宽。另外，该系统为物理网络和外部装置产生连接“透明性”。这通过逻辑的、物理的网络 ID 表和由服务器多路传输与连接软件所提供的路由来实现。

除非在以下另外进行描述，则图中示出的多种单元的构造和操作是常规设计的。因此，这里不需要进一步详细描述这样的单元，因为相关领域技术人员 20 会理解它们。这样，为了简洁省略了进一步的细节，以便不模糊本发明的详细描述。对图中方块（或其它实施例）的任何必要的修改能由相关领域技术人员基于这里提供的详细描述容易地进行。

此外，这里在图中示出了协议层和协议栈，这个类型的描述在本领域是已知的，且它自身包括了不需要在这里描述的多种细节。相关领域的技术人员能够产生源码、微码、编程逻辑阵列或相反基于这里提供的图和详细描述来实现 25 本发明。此外，虽然这里示出和描述了在软件中实现的许多实施例，但是这样的实施例同样能在硬件中实现并能通过一个或多个处理器执行。

此外，附图和相关联的论述提供能在其中实现本发明方面的合适环境的一 30

般描述。虽然不需要，也将在多种装置上运行的计算机可执行指令的通用环境下描述本发明的实施例。那些相关领域的技术人员会理解能用其它计算机配置来实施本发明的各个方面，包括互联网应用、手持装置、可佩带的计算机、蜂窝或移动电话、多处理器系统、基于微处理器的或可编程的用户电子装置、机  
5 顶盒、网络 PC、微型计算机、大型计算机等等。本发明的各方面能包含在那些被特别编程、配置或构造的特殊用途计算机或数据处理器中，以执行以下详细解释的一个或多个计算机可执行指令。

除非上下文清楚地需要，否则贯穿说明书和权利要求书，词“包括”、“包含”等等在包括的意义上被解释为与排它的或详尽的意义相对立；即应被理解  
10 为“包括，但不局限于”。使用单数或复数的词也分别包括复数或单数。另外，当在这篇申请中使用词“这里”、“上述”、“以下”和相似含义的词时，应该指的是作为整体的这个申请而不是这个申请任何特定的部分。当权利要求书使用词“或”来引用两项或多项权利要求的列表时，那个词覆盖所有该词的下列解释：在列表中的任何一项、在列表中的所有项、在列表中各项的任意结合。

#### 15 协议概述

为了促进对用户的逻辑透明性和物理网络的独立性，本发明的传输层（被称为“CoCo”）使用许多协议，一些是标准的协议，一些是为了本发明而特别开发的协议。在图 1 和图 2 中示出了这些协议和它们的相互关系。图 4 示出实现本发明的网络结构和移动装置 35。逻辑透明性存在于层 3 至层 17 之间。因此，在网络侧或在移动装置侧发起的 IP 业务被传输到基础网络或从基础网络  
20 传输到另一个未修改的网络。事实上，多路传输服务器（49-52）充当代理，来代表移动装置。

在通往 CoCo 多路传输层 4 和 18 的过程中，IP 业务被编码并用地址信息做标记。这个信息由诸如边界服务器 45-47 之类的中间机器使用。在边界服务器  
25 器 45-47 与移动装置 35 之间的信息进一步使用对于基础协议（在这个例子中是 CDMA）是明确的封装机制 7 和 15 编码，然后使用基础协议 8 和 16 传输。一旦到达边界服务器 45-47，多路传输子网 48 的一部分使用在 UDP（13、19、23）之上的 CoCo 多路传输进行通信。

CoCo 多路传输协议也用于允许传输管理模块（28）与传输管理服务器（52）  
30 通过分层其它的协议进行通信，在 CoCo 多路传输层协议（4、22）之上的传

输管理协议 (9、21)。

#### 移动装置中的软件组件概述

图 3 详述划分移动装置 35 之中的软件的方法。接口 25 是一种装置，移动装置 35 上的软件的其它部分通过接口 25 在 CoCo 传输层之上进行通信。TCP/IP 5 栈 26 是与任何网络操作系统的网络软件部分相似的常规 TCP/IP 栈。通过接口 25 指示传输管理模块 (TMM 28) 修改连接 (例如，产生或停止整个虚拟连接 (不是组件的物理连接)、或者改变用于决定使用什么物理网络的调谐参数)。TMM 28 也从多种连接模块接收关于连接状态的信息，给出这些连接模块的三个例子，WiFi 29、CDMA 30、GSM 31。TMM 28 也与多路传输模块 (MM 27) 10 通信以改变多个 TMM 28 的设置。

MM 27 负责 TCP/IP 栈 26 到连接模块 29、30、31 的实际数据传输。以下将更详细地讨论在模块之中细分传输的方式。多种连接模块 29、30、31 负责为它们各自的封装层 5、7、10 执行编码/解码，并把结果传递到与较低级别的协议层 6、8、11 通信的它们各自的驱动器 32、33、34，最后到硬件。

#### 15 网络操作中心传输子系统的概述

NOC 是移动装置 35 使用的所有不同数据路径以及该移动装置的外部地址位置的聚集点。如图 4 所示，移动装置 35 沿着不同路径 (例如，35->36->39->42->45 或 35->37->40->43->46) 通过多种技术通信，所有路径都在边界服务器 45-47 上终止。整个通信使用网络寻址和进行传输的硬件已知的协议 (例如 20 用于 CDMA 网络的 CDMA) 来进行，不需要任何的中间部件 (沿着上述路径) 来理解任意的 CoCo 协议或做任何特殊的预备。

一旦到达边界服务器 45、46、47，使用边界服务器对基本技术 (例如，用于 CDMA 的 15 和 16) 的理解，经由边界服务器对数据解除封装。即每一个边界服务器只理解怎样去处理涉及封装和传输的特定技术。一旦解除了封装，边界服务器应该有 CoCo 多路传输 12 协议消息，该消息是封装的 IP 数据 25 报 3 或者是传输管理协议数据报 9。通过在 UDP 13 中编码 CoCo 多路传输协议消息并把它发送到多路传输子网 48 之上的正确的目的地，该消息被递送到合适的位置。

这里有多种多路传输服务器 49-52，这些多路传输服务器中的每一个都被 30 分配到一个或多个移动装置，并在数据传送时担当装置的代理。还有为所有移



动装置管理连接状态信息的传输管理服务器 (TMS) 52。能通过在内子网 53 上的任何机器寻址这个 TMS 52。通过简单地寻址该移动装置的代理多路传输服务器 (例如, 多路传输服务器 50), 内部子网 53 上的任何机器也能与指定的移动装置通信, 就好像它是本地的一样。如果希望可以从外部网络 (例如, 互  
5 联网) 寻址移动装置 35, 则能建立路由, 以允许外部网络通过内部网络 53 上的网关 (54 的部分), 而可以使用多路传输服务器 50。

应该指出的是, 在多路传输子网 48 上和专用于它们自己的封装方法 (分别是 42、43 和 44) 的网络上, 边界服务器 45-47 都有多个位置。多路传输服务器 (45、46、47) 和 TMS 52 也相似地有多个位置, 但是在多路传输子网 48  
10 与互内部子网 53 之间。不要求只有单个内部子网; 而不同的多路传输服务器能在不同的内部子网上。同样, TMS 52 也不必和多路传输服务器在相同的内部子网上。事实上, 如果使包含多路传输服务器的内部子网在外部是可寻址的, 则从安全性的观点来看, 让 TMS 到它自己的子网会是有利的。

#### 连接建立/拆除

15 术语“连接”指的是在移动装置和 NOC 之间的给定的数据路径, 它是能把数据从移动装置移动到 NOC 的特定的一组硬件、协议和寻址方式。此外, 连接可以指的是在网络上的语音或者数据或者语音与数据二者的通信。由较高的层所看到的, 虚拟连接的概念是纯软件构造, 其状态依赖于基础连接。在这部分中, 当使用术语“连接”时, 这指的是基础的、物理的连接, 而不是透明  
20 的虚拟连接。

使指定连接建立或者断开的决定是由传输管理模块 28 和传输管理服务器 52 作出的。通常会通过移动装置 35 作出该决定, 但是存在对于在两个传输管理者之间的任何形式的协商或控制的支持。传输管理协议 (21、9) 总的目标是在两个传输管理者之间传达信息, 以便它们都知道相同的当前连接状态。然  
25 而, 有时它们必须独立地修改它们自己的状态, 例如不期望的连接关闭。

传输管理者使用来自用户 (用于 TMM 28 的其它模块 25、或用于 TMS 的其它子系统 54)、来自连接 (用于 TMM 28 的连接模块 29-31、或用于 TMS 54 的边界服务器 45-47)、和来自其它传输管理者的信息来作出关于连接改变的决定。

30 图 5 示出在另一个物理传输机制上建立新连接的过程。在图 5 中, 移动装

置 35 已经决定发起连接。只要 NOC 已经决定发起连接，该图看起来类似于，TMM 55 与 TMS 60 交换、MM 56 与 MS 59 交换、和 CM 57 与基站 58 交换。

在图中的通信表示在模块之间的异步功能呼叫、在不同 NOC 服务器之间的 UDP 上的 CoCo 多路传输、以及在连接模块 57 和边界服务器 58 之间的特别的封装方法。

图 5 的流程

61. TMM 55 决定使用方法 X 发起新的连接。
62. 它发警告通知正确的连接模块。
63. 连接模块打开物理连接。
- 10 64. 连接模块所指明的物理连接。
65. 并警告通知 TMM。
67. TMM 改变它的状态并如所期望的修改 MM 的设置。

同时在连接的另一侧

63. 边界服务器接收连接，引起它
- 15 66. 向 TMS 警告通知有新的连接
68. 然后 TMS 改变它的状态并如所期望的修改 MM 的设置。

图 6 示出连接拆除的相似的过程。同样基于引起拆除的移动装置示出该过程。通过做出与建立部分中描述的相同的替换，该图将示出了引起拆除的 NOC。在自发的连接中断的情况下，连接模块 71 和边界服务器 72 两者都通过 ‘警告关闭’ 信号 79 警告通知 TMM-69 或 TMS-74，这引起两侧都执行 ‘去除连接’ 动作 80，导致断开状态。

正常情况的流程

75. 发起关闭
76. TMM 从 MM -70 的列表中去除连接，导致在该连接上不再有数据发
- 25 送，以及
77. 告诉正确的 CM-71 关闭模块
78. 它所做的
79. 导致 BS-72 注意到该关闭并警告通知 TMS-74
80. TMS-74 在 MS-73 上呼叫 ‘去除连接’ 80，导致在相反方向上没有更
- 30 多的数据在该连接上发送。

### 多路传输的概述（冗余和交换）

多路传输指的是使用不止一个的物理/逻辑网络为单个的较高级别的逻辑连接（虚拟连接）传输数据。支持两种类型的多路传输：冗余式的和交换式的。冗余式多路传输包括在不止一条路径上发送相同的数据，这样增加了正确接收的机会。交换式多路传输包括把数据分裂到多个连接上以提高吞吐量。

CoCo 模式支持两种类型的多路传输，同时包括该两种类型。例如，假定这里有三个物理连接 A、B 和 C。一种可以总是在 C 上发送数据，也可以在 A 或 B 上发送数据，在它们之间切换。一种也可以在三个或更多部分上使用交换式或冗余式多路传输，如以下评述的。在图 7 和图 8 中研究两个最简单的例子（两连接交换式多路传输、两连接冗余式多路传输）。

#### 在两连接冗余式多路传输中的数据传输

在图 7 中，我们看到数据从移动装置移动到 NOC。相反的过程（从 NOC 移动数据到移动装置）与在连接部分中所讨论的变化是一样的。

我们以在 89 分组进入开始。如在（90，92）中所看到的，然后多路传输模块 82 把分组发送到连接模块 83 和 84。一旦到达每个模块，数据被封装并发送 91 和 94 到 85 和 86 上的各自的边界服务器。它们的数据被解除封装并发送（93，95）到多路传输服务器 87。一接收到的第一个分组 93，多路传输服务器 87 就在内部网络 96 上把数据发送到它的最终目的地。第二个分组 95 被丢掉。然而，如果第一个分组已经不能通过，第二个分组将有数据使它仍然通过。

#### 在两连接交换式多路传输中的数据传输

在图 7 中，我们看到数据从移动装置移动到 NOC。相反的过程（从 NOC 移动数据到移动装置）与连接部分中讨论的变化是一样的。

我们从分组 1（105）从 IP 堆栈到达开始。一旦在 MM 98 中基于当前的业务条件/成本/带宽/等等选定两个连接模块之一。在这种情况下，选择的是 CM A 99。那么数据在 106 上被发送到 CM A（99），在 CM A（99）数据被封装并发送（107）到 BS A（101），在 BS A（101）数据被解除封装并发送 108 到 MS 103，然后 MS 103 在内部网络上把数据部分转发到它的最终目的地 104。

分组 2 到达（110），另一个 CM 被选定，在这种情况下选定的是 B（100），分组经历（112、113、114）到达在 NOC 上的相同的 MS（103），并以与前一分组 1 相同的方式被发送到（104）。

### 在切换过程中连接冗余的使用

图 9 把所有的部分集合到一起，给出一个透明连接切换的例子。我们以单个连接（123）上的正常数据传输开始。当被用于传递数据的连接模块（连接模块 A, 117）注意到衰减的信号强度时，该过程真正的开始，并警告通知（124）

5 TMM（115）。TMM（115）使用图 5 中图示的方法在路径 B（125）上开始建立连接。一旦这个连接建立，数据使用如图 7 中详述的冗余式多路传输（126）进行流动。一旦完全失去信号（127），A 上的连接就被拆除，这是连接引起的拆除，如在关于连接拆除的部分中讨论的，拆除是图 6 的修改。这改变了 MM（116），使 MM（116）现在使用单个连接 B 用于它的数据传输，这样完成切

10 换。

上述的本发明实施例的详细描述并不是详尽的，或用于把本发明限定到上述公开的精确形式。尽管了举例说明的目的，在上面描述了本发明的特定实施例和用于本发明的例子，在本发明范围内的各种等同的修改是可能的，如相关领域的技术人员所认识到的。例如，虽然按着指定的顺序介绍了各个步骤，可

15 选择的实施例可以执行具有不同顺序的步骤的程序。在此提供的本发明的教导能应用到其它系统。根据详细的描述，能对本发明做出这样或那样的改变。

能够结合上面描述的多种实施例的单元和动作以提供更多的实施例。如果需要的话，能够修改本发明的方面以使用上面描述的各种专利和申请的系统、功能和概念，来提供本发明的更进一步的实施例。

20 根据上面的详细描述能对本发明作出这样或那样的改变。通常，在随后的权利要求中使用的术语不应解释为把本发明限定到说明书中所公开的特定实施例，除非上面的详细描述明确地定义了这样的术语。因此，本发明的实际范围包括公开的实施例和按照权利要求实施或实现本发明的所有等价方式。

在移动装置中的协议栈

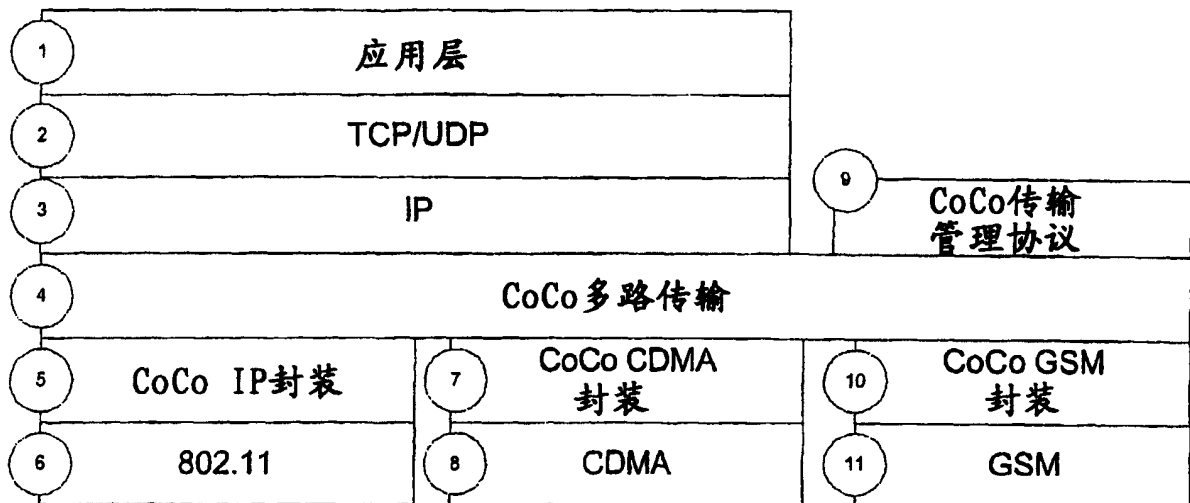
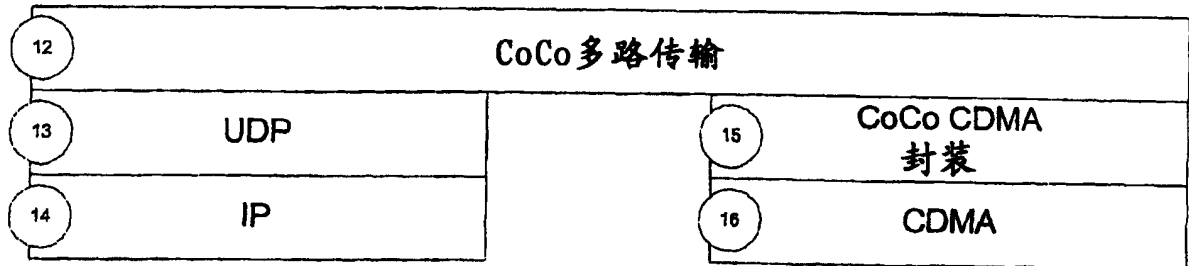
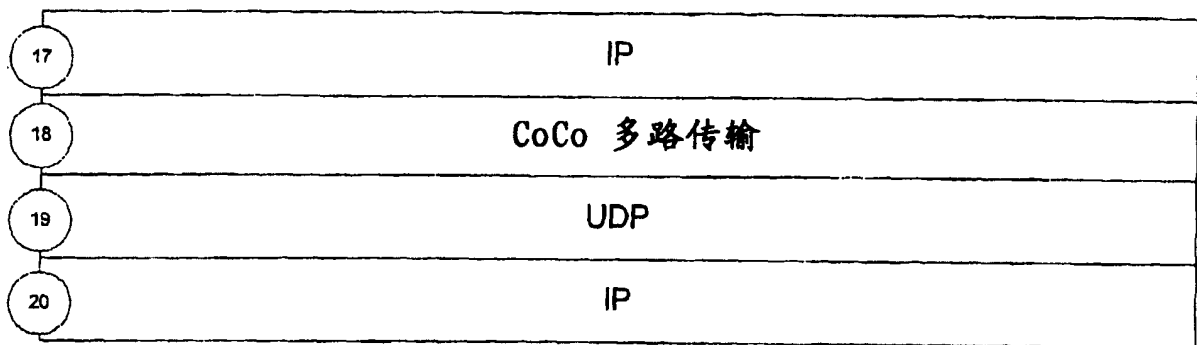


图 1

### 在边界服务器中的协议栈 (CDMA)



### 在多路传输服务器中的协议栈



### 在传输管理服务器中的协议栈

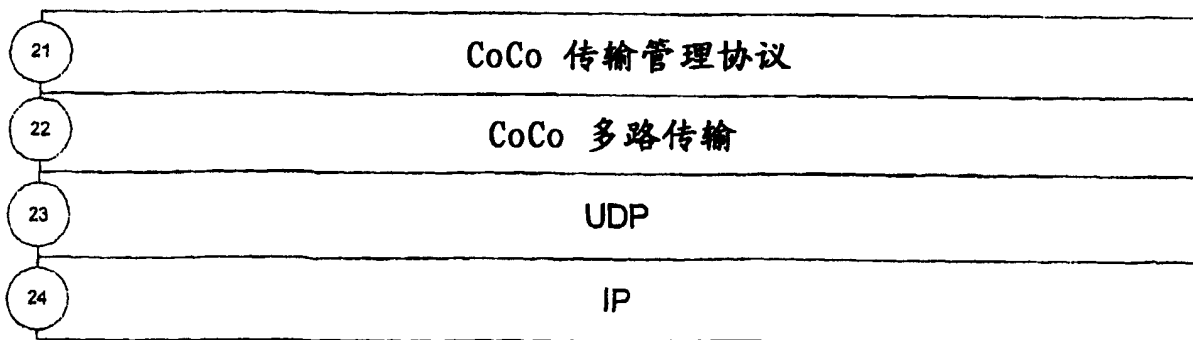


图 2

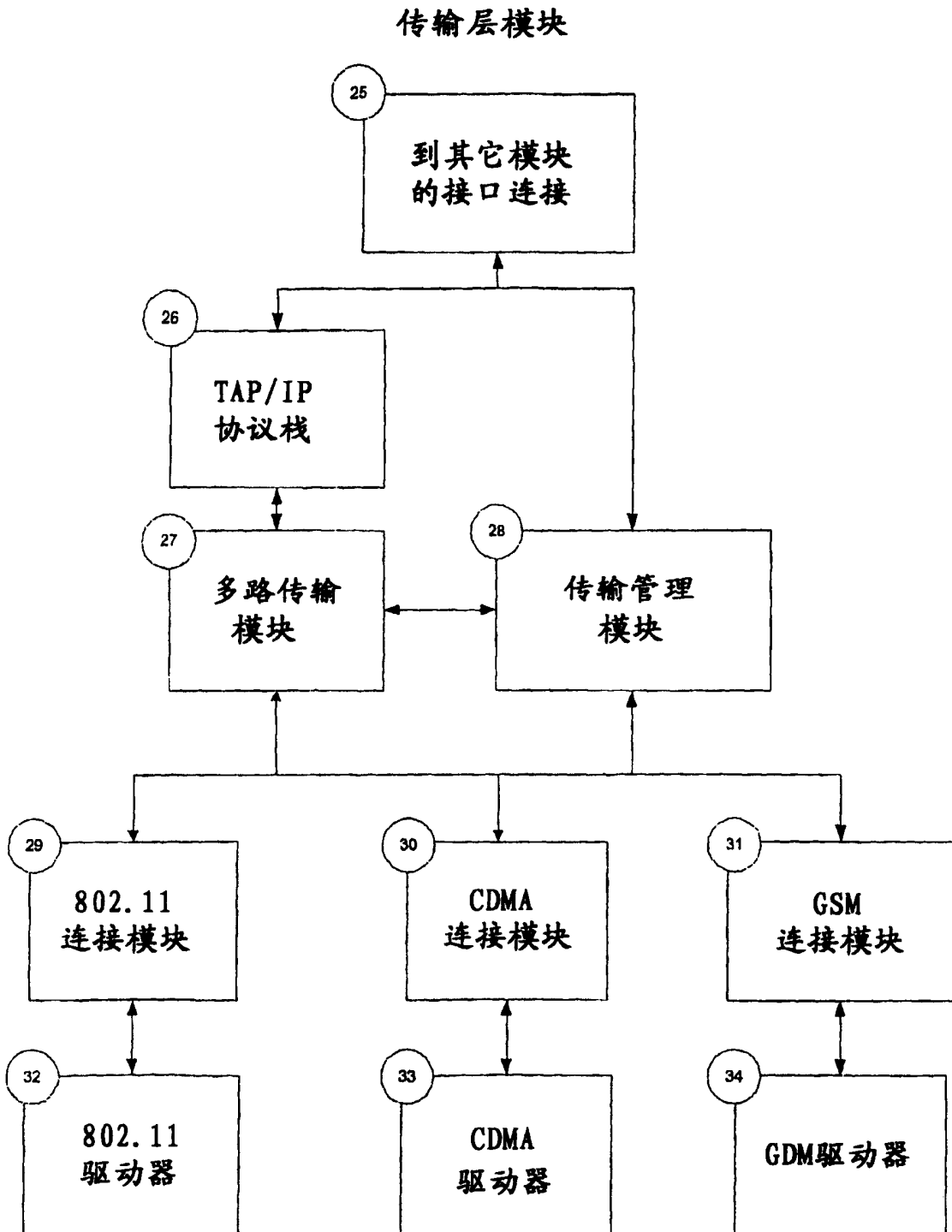


图 3

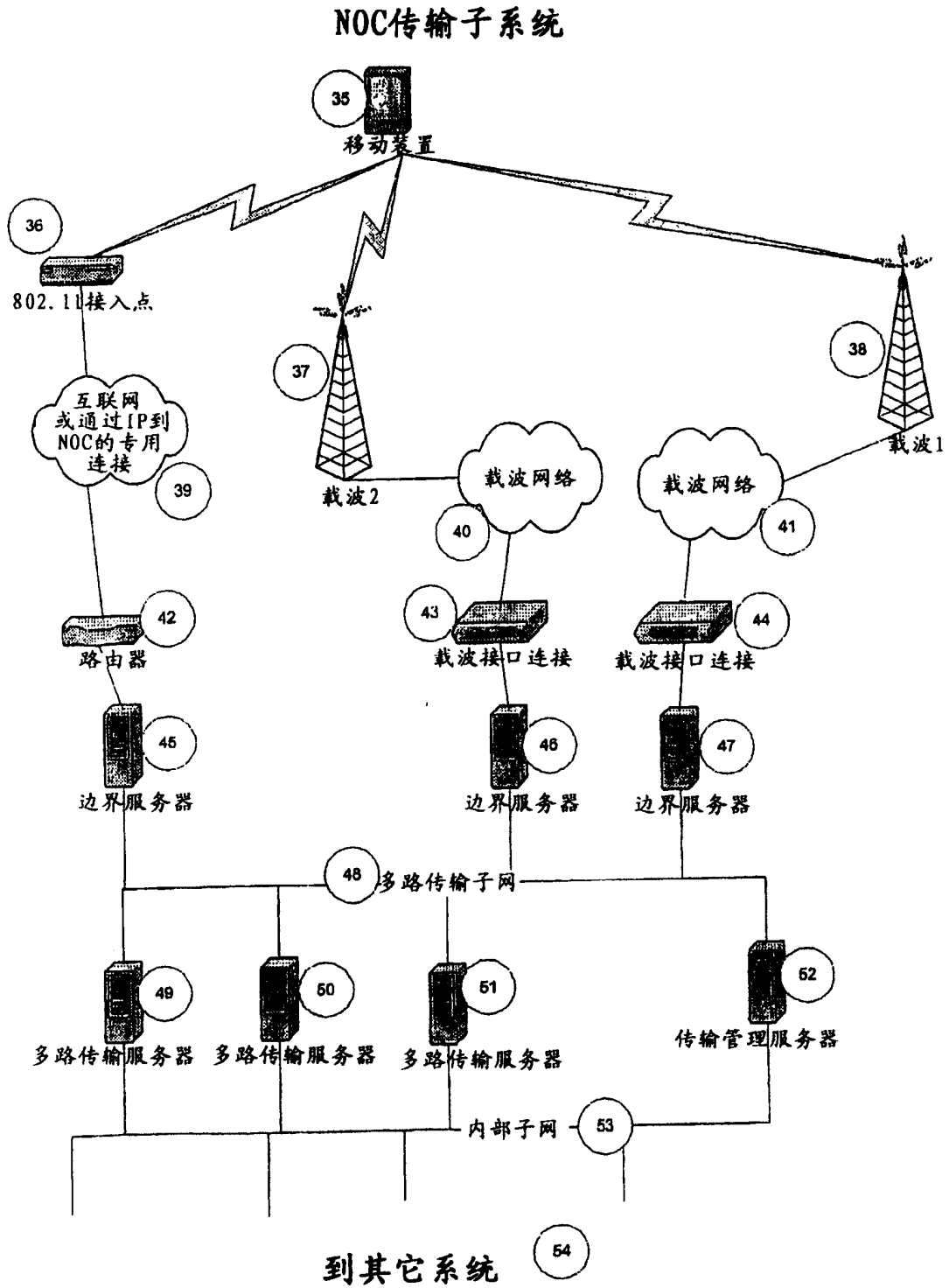


图 4



连接建立

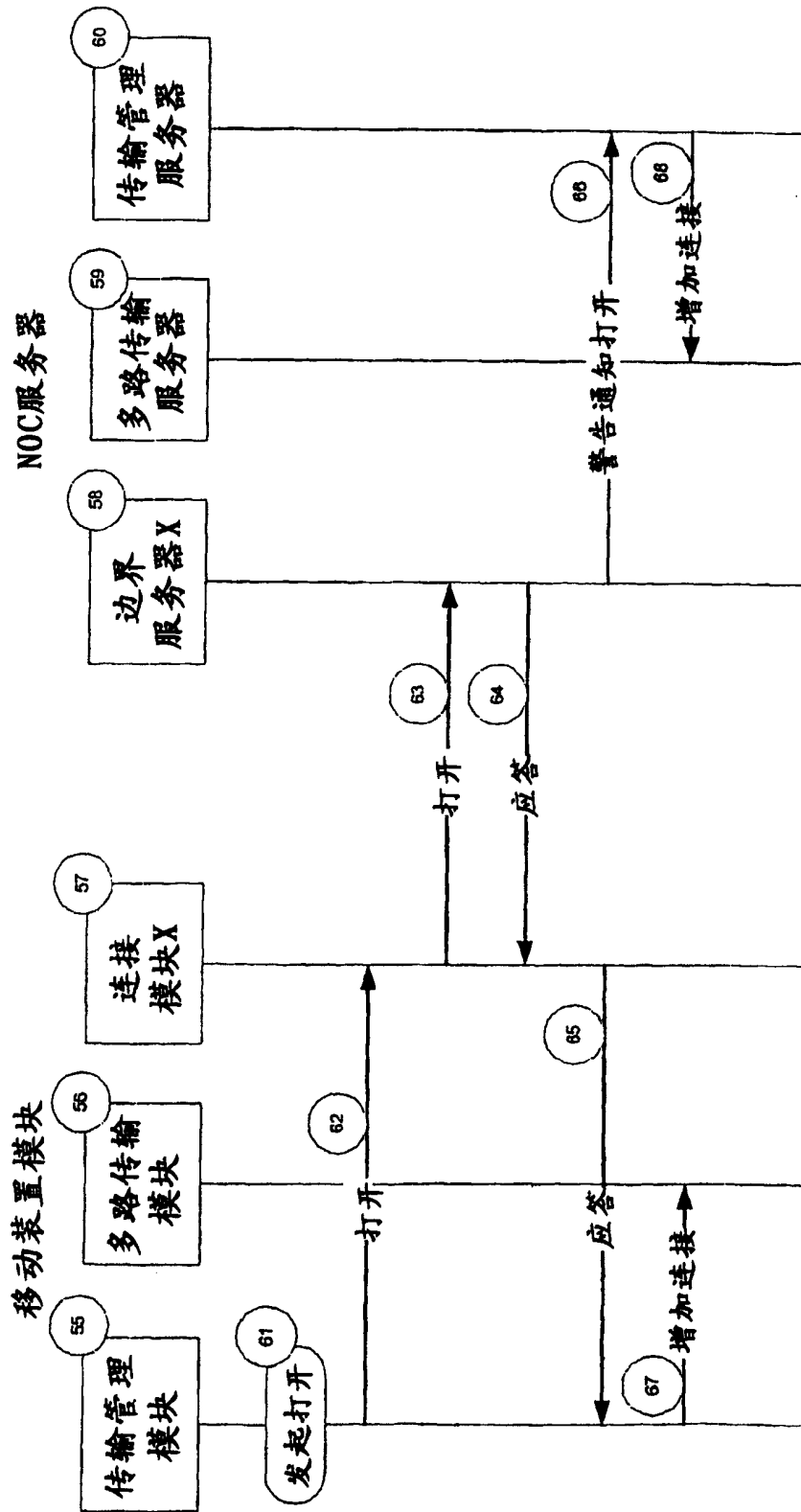


图 5

连接拆除

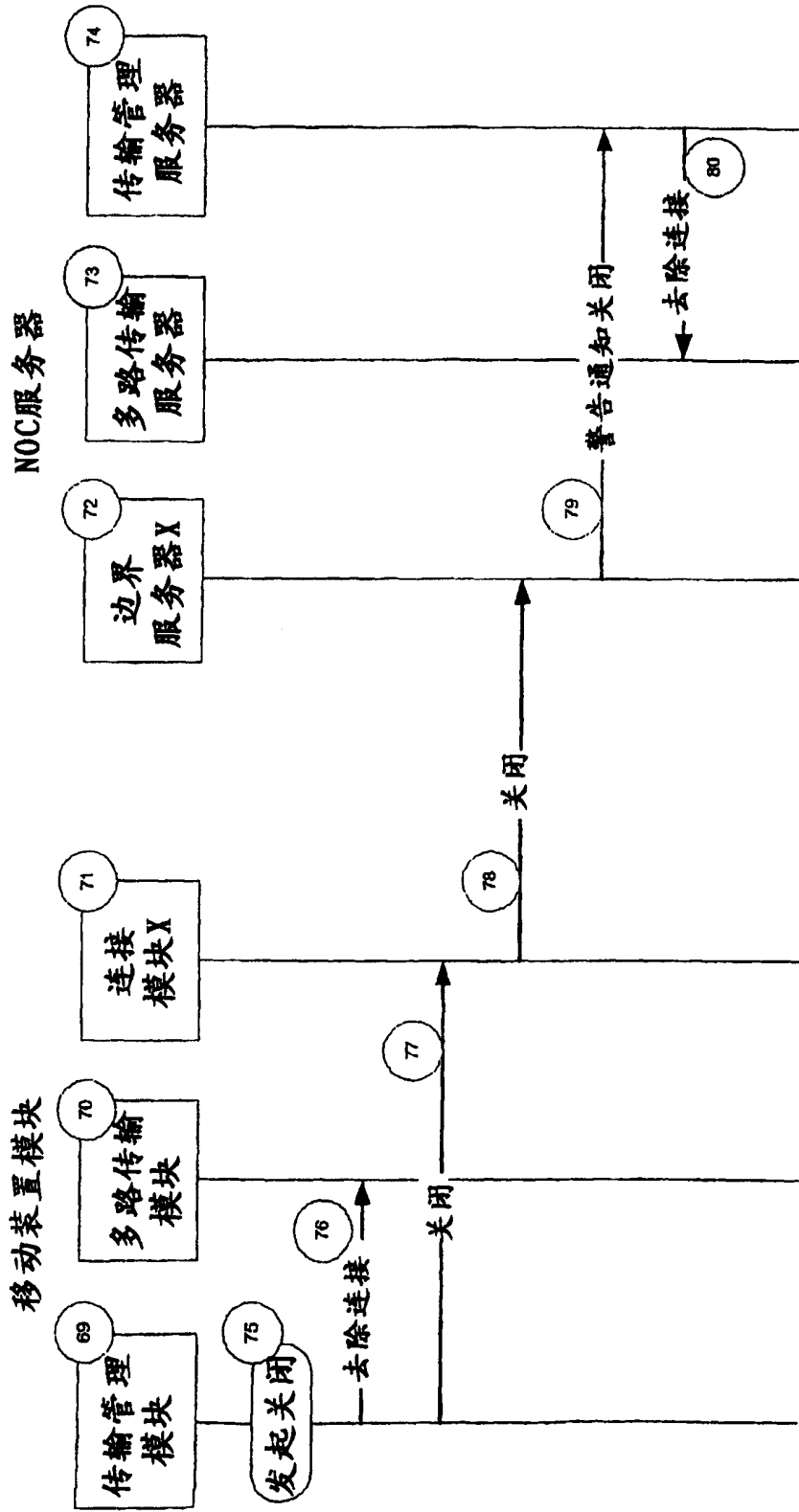


图 6

冗余式多路传输

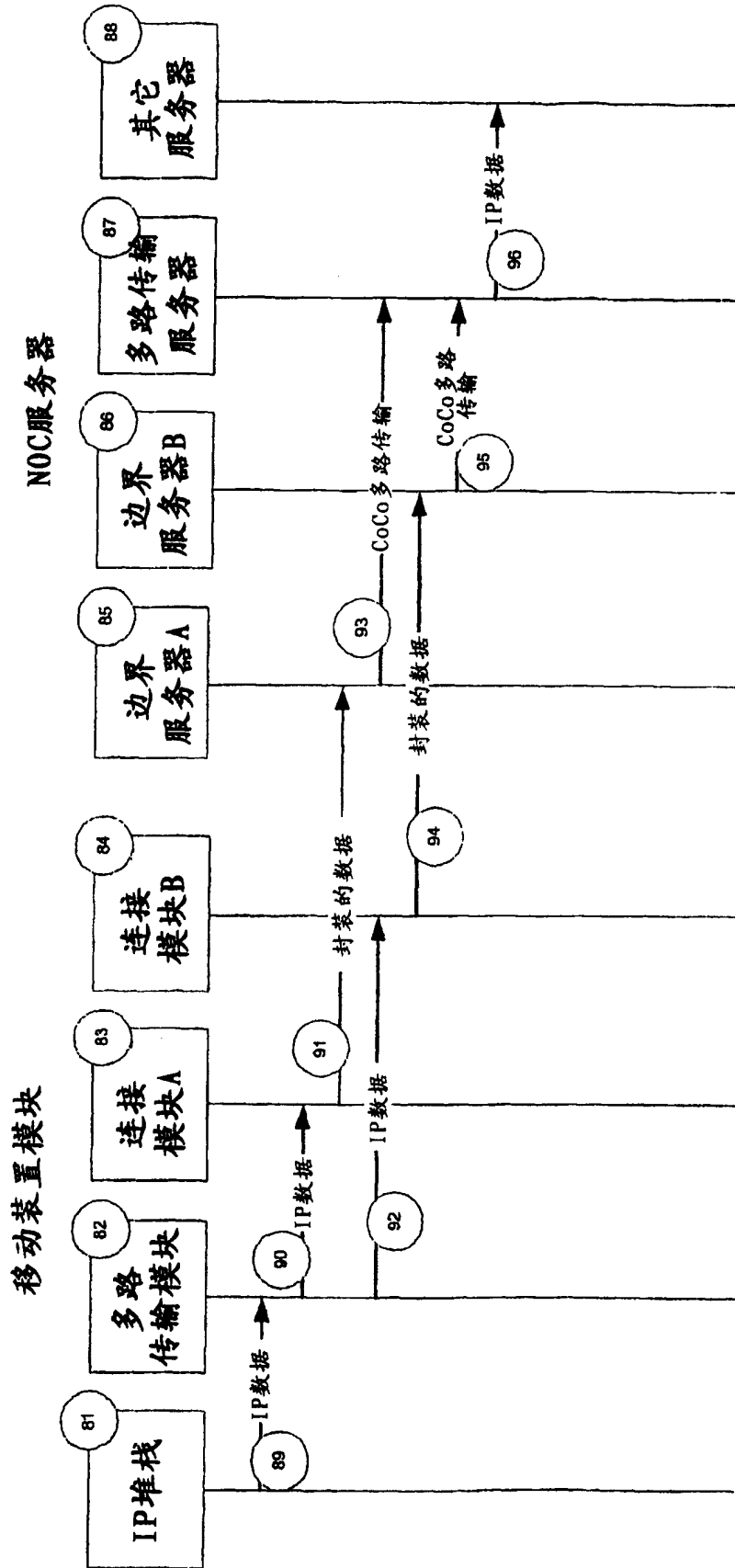


图 7

交换式多路传输

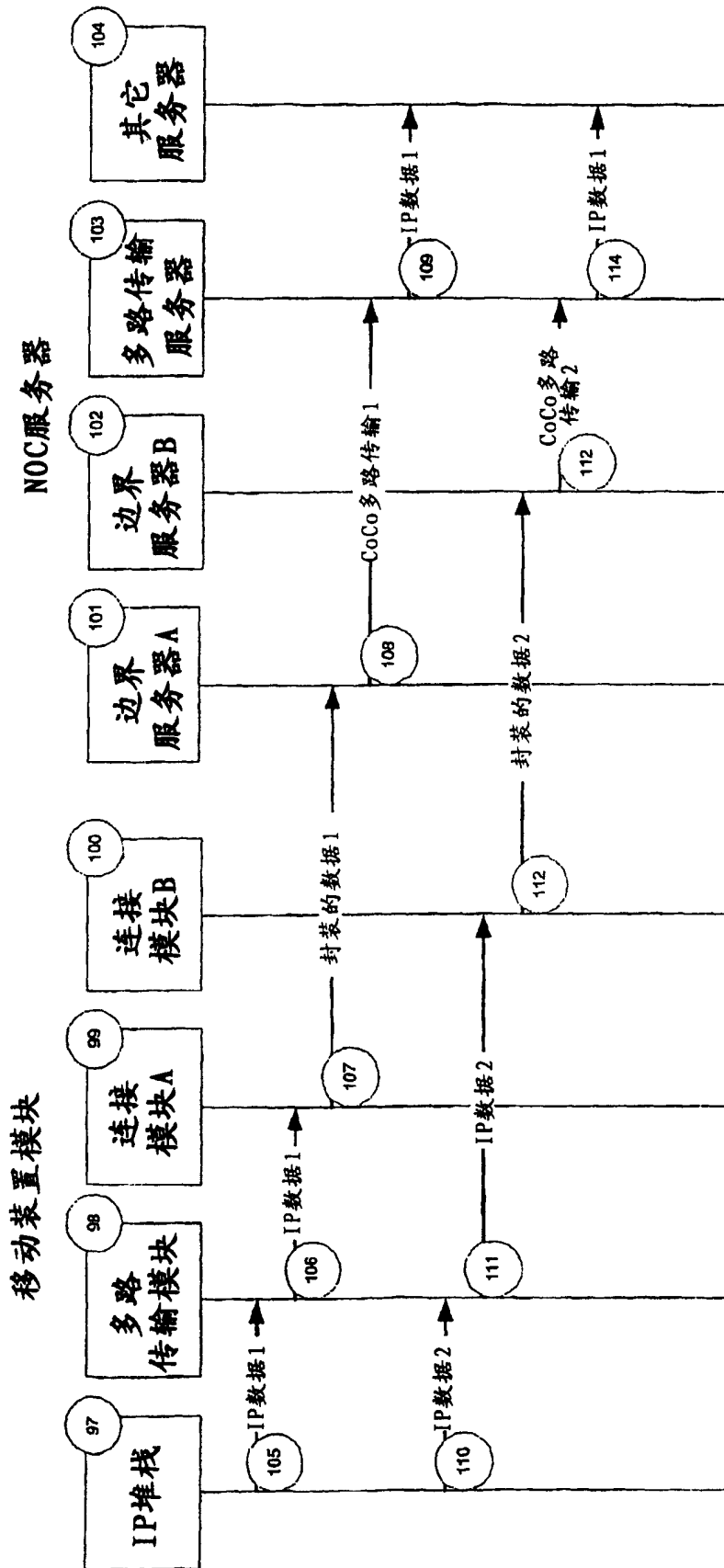


图 8

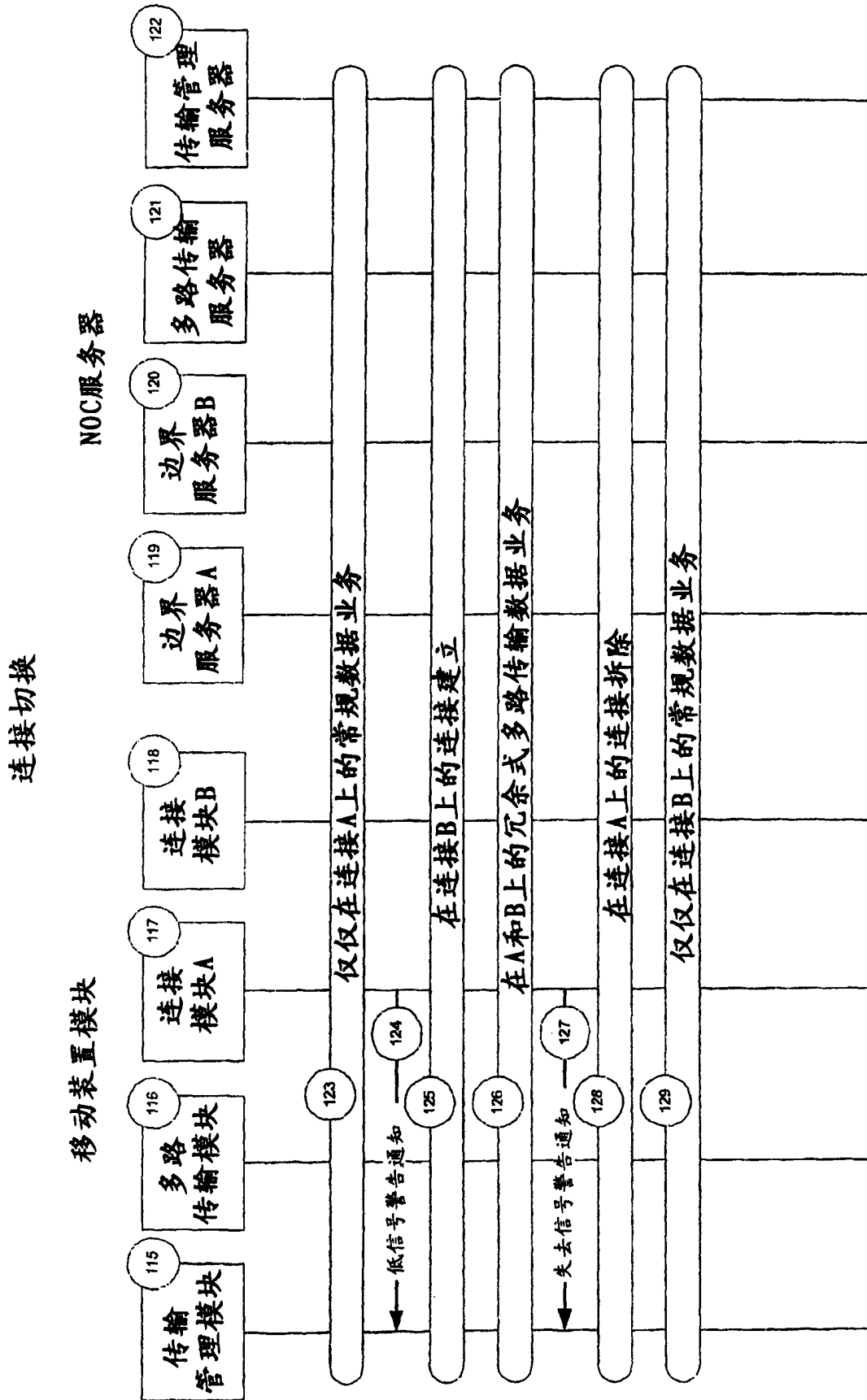


图 9