

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 12/66 (2006.01)

H04L 29/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410006308.3

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 100433741C

[22] 申请日 2004.2.23

[21] 申请号 200410006308.3

[30] 优先权

[32] 2003.2.24 [33] JP [31] 045323/2003

[73] 专利权人 日本电气株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 林孝起 丸山俊一 福士里子

谷神敏明 新井智也

[56] 参考文献

JP2002-84562A 2002.3.22

JP2002-208944A 2002.7.26

JP2000-196518A 2000.7.14

EP0883266A2 1998.12.9

审查员 向琳

[74] 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有限公司

代理人 王怡

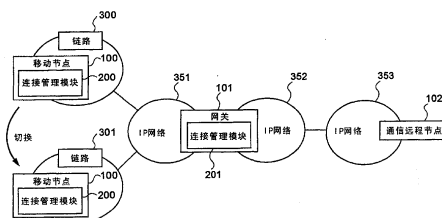
权利要求书 4 页 说明书 9 页 附图 8 页

[54] 发明名称

通信系统、通信方法及用于通信系统的移动节点和网关

[57] 摘要

本发明提供了一种通信继续系统，用于当移动节点从一个网络移动到另一个网络时，使切换前的通信在切换后仍能继续。本发明涉及一种移动节点和一种网关，用于由切换而改变了移动节点的 IP 地址的通信中，其中移动节点和网关的连接管理模块存储移动节点切换前的连接信息，并将其与切换后的连接信息关联起来，从而使切换前的通信在切换后仍能继续。



1. 一种通信系统，用于使驻留在第一通信网络中的移动节点能够通过网关与通信远程节点通信，所述通信系统包括连接信息控制装置，用于当所述移动节点移动到第二通信网络时，在所述移动节点和所述网关之间交换切换前的连接信息和切换后的连接信息，其中，所述连接信息控制装置包括以下装置：

切换后连接信息发送装置，用于在所述移动节点处将所述切换后的连接信息发送给所述网关；

连接信息关联装置，用于在所述网关处接收所述连接信息并将其与所述切换前的连接信息相关联；以及

连接信息转换装置，用于根据所述网关处的所述关联的结果，将发送自所述移动节点的所述切换后的连接信息转换成所述切换前的连接信息以便将转换后的连接信息发送给所述通信远程节点，并将发送自所述通信远程节点的所述切换前的连接信息转换成所述切换后的连接信息以便将转换后的连接信息发送给所述移动节点。

2. 一种通信方法，用于使驻留在第一通信网络中的移动节点能够通过网关与通信远程节点通信，所述通信方法包括连接信息控制步骤，用于当所述移动节点移动到第二通信网络时，在所述移动节点和所述网关之间交换切换前的连接信息和切换后的连接信息，其中，所述连接信息控制步骤包括以下步骤：

切换后连接信息发送步骤，在所述移动节点处将所述切换后的连接信息发送给所述网关；

连接信息关联步骤，在所述网关处接收所述连接信息并将其与所述切换前的连接信息相关联；以及

连接信息转换步骤，根据所述网关处的所述关联的结果，将发送自所述移动节点的所述切换后的连接信息转换成所述切换前的连接信息以便将转换后的连接信息发送给所述通信远程节点，并将发送自所述通信远程节点的所述切换前的连接信息转换成所述切换后的连接信息以便将转换后的

连接信息发送给所述移动节点。

3. 一种通信系统中的移动节点，用于使驻留在第一通信网络中的所述移动节点能够通过网关与通信远程节点通信，所述移动节点包括：

网络接口，用作与所述第一通信网络通信的媒介；
用户接口，用作与用户通信的媒介；以及
控制单元，用于控制所述接口，

所述控制单元还包括程序存储器，其中所述程序存储器存储连接管理模块，所述连接管理模块用于当所述移动节点移动到第二通信网络时，在所述移动节点和所述网关之间交换切换前的连接信息和切换后的连接信息，其中，所述连接管理模块包括以下部件：

控制信号处理部件，用于将控制消息发送给所述网关并接收来自所述网关的控制消息；

数据转换部件，用于将所述切换前的连接信息转换成所述切换后的连接信息以便将转换后的连接信息发送给所述网关，并将发送自所述网关的所述切换后的连接信息转换成所述切换前的连接信息；以及

连接信息管理部件，用于在驻留在所述第一通信网络中的所述移动节点开始与所述通信远程节点通信时存储所述切换前的连接信息，并在所述移动节点切换到所述第二通信网络后存储所述切换后的连接信息。

4. 一种通信系统中的移动节点的移动节点通信方法，用于使驻留在第一通信网络中的所述移动节点能够通过网关与通信远程节点通信，所述移动节点通信方法包括连接信息控制步骤，当所述移动节点移动到第二通信网络时，在所述移动节点和所述网关之间交换切换前的连接信息和切换后的连接信息，其中，所述连接信息控制步骤包括以下步骤：

控制信号处理步骤，用于将控制消息发送给所述网关并接收来自所述网关的控制消息；

数据转换步骤，用于将所述切换前的连接信息转换成所述切换后的连接信息以便将转换后的连接信息发送给所述网关，并将发送自所述网关的所述切换后的连接信息转换成所述切换前的连接信息；以及

连接信息管理步骤，用于在驻留在所述第一通信网络中的所述移动节点开始与所述通信远程节点通信时存储所述切换前的连接信息，并在所述移动节点切换到所述第二通信网络后存储所述切换后的连接信息。

5. 一种移动通信系统中的网关，用于使驻留在第一通信网络中的移动节点能够通过所述网关与通信远程节点通信，所述网关包括：

移动节点网络接口，用作与所述移动节点侧的第三通信网络通信的媒介；

通信远程节点网络接口，用作与所述通信远程节点侧的第四通信网络通信的媒介；以及

控制单元，用于控制所述接口，

所述控制单元还包括程序存储器，其中所述程序存储器存储连接管理模块，所述连接管理模块用于当所述移动节点移动到第二通信网络时，在所述移动节点和所述网关之间交换切换前的连接信息和切换后的连接信息，其中，所述连接管理模块包括以下部件：

控制信号处理部件，用于从所述移动节点接收控制消息并将控制消息发送给所述移动节点；

数据转换部件，用于将发送自所述移动节点的所述切换后的连接信息转换成所述切换前的连接信息以便将转换后的连接信息发送给所述通信远程节点，并将发送自所述通信远程节点的所述切换前的连接信息转换成所述切换后的连接信息以便将转换后的连接信息发送给所述移动节点；以及

连接信息管理部件，用于与所述切换前的连接信息相关联地存储所述切换后的连接信息。

6. 一种移动通信系统中的网关的网关通信方法，用于使驻留在第一通信网络中的移动节点能够通过所述网关与通信远程节点通信，所述网关通信方法包括连接信息控制步骤，当所述移动节点移动到第二通信网络时，在所述移动节点和所述网关之间交换切换前的连接信息和切换后的连接信息，其中，所述连接信息控制步骤包括以下步骤：

控制信号处理步骤，用于从所述移动节点接收控制消息并将控制消息

发送给所述移动节点；

数据转换步骤，用于将发送自所述移动节点的所述切换后的连接信息转换成所述切换前的连接信息以便将转换后的连接信息发送给所述通信远程节点，并将发送自所述通信远程节点的所述切换前的连接信息转换成所述切换后的连接信息以便将转换后的连接信息发送给所述移动节点；以及

连接信息管理步骤，用于与所述切换前的连接信息相关联地存储所述切换后的连接信息。

通信系统、通信方法及用于通信系统的移动节点和网关

技术领域

本发明涉及通信系统、通信方法及用于所述系统的移动节点和网关，更具体而言，本发明涉及用于当移动节点从一个网络移动到另一个网络时使通信得以继续的通信系统和通信方法，以及用于所述系统的移动节点和网关。

背景技术

传统上，从移动单元对互联网的接入是使用移动电话或 PHS（个人手持电话系统）、基于电路交换的昂贵方法。近年来，在此之外，已经出现了无线 LAN（局域网），作为基于 IP（互联网协议）而不使用电路交换的廉价连接手段。在不同移动网络之间的切换（handover）已经引起人们的注意。

“切换”的意思是当移动节点在使用 IP 与通信远程节点进行通信期间从当前链路移动到另一链路时，改变移动节点的 IP 地址。

提供了移动 IPv4 和移动 IPv6，作为实现切换的手段。

另一方面，公开了一种无线接入系统，其消除了更新 IP 地址时的额外开销（overhead）以提高无线互联网接入时的吞吐率，并减少了利用额外开销改变 IP 地址的处理时间（参见专利文献 1）。

此系统通过为基站提供 TCP 中继功能和 IP 中继功能，为所容纳的移动终端执行代理（proxy）操作。移动终端使用固定 IP 地址访问基站，同时基站运行 IP 代理功能，以使用可从外部访问的 IP 地址来执行代理发送和接收。同时，利用 TCP 中继功能，对无线电路和有线电路的 TCP 链路进行分析，以进行适合于每个电路的链路控制。

[专利文献 1]

日本早期公开专利 No. 2002-208944（0015、0016 段）

然而，因为移动 IPv4 涉及大量的引入设备，这些引入设备消耗了原本就少的 IPv4 地址中的大部分，而移动 IPv6 本身还未普及，因此未将移动 IPv4 和 IPv6 投入实际使用。在这种情形下，人们期待另一种用于快速实现切换的手段。

另一方面，利用在专利文献 1 中所公开的技术，基站作为移动终端处切换处理的代理，以减轻移动终端的处理负担。虽然移动终端的 IP 地址是不变的，但是在本发明所涉及的技术中，在切换时改变终端的 IP 地址，并且实现了切换本身。因此，本发明的技术在配置、操作和效果上都与专利文献 1 中所公开的技术有很大不同。

发明内容

因此，本发明的目的是提供一种通信系统和一种通信方法，用于使切换前的通信在切换后仍能继续，以及提供用于所述系统的一种移动节点和一种网关。

为了实现上述目的，本发明提供了一种通信系统，用于使驻留在第一通信网络中的移动节点能够通过网关与通信远程节点通信，所述通信系统包括连接信息控制装置，用于当移动节点移动到第二通信网络时，在移动节点和网关之间交换切换前的连接信息和切换后的连接信息。

而且，本发明提供了一种通信方法，用于使驻留在第一通信网络中的移动节点能够通过网关与通信远程节点通信，所述通信方法包括连接信息控制步骤，用于当移动节点移动到第二通信网络时，在移动节点和网关之间交换切换前的连接信息和切换后的连接信息。

而且，本发明提供了一种通信系统中的移动节点，用于使驻留在第一通信网络中的所述移动节点能够通过网关与通信远程节点通信，所述移动节点包括：网络接口，用作与第一通信网络通信的媒介；用户接口，用作与用户通信的媒介；以及控制单元，用于控制所述接口，所述控制单元还包括程序存储器，其中存储了连接管理模块，用于当移动节点移动到第二通信网络时，在移动节点和网关之间交换切换前的连接信息和切换后的连接信息。

而且，本发明提供了一种通信系统中的移动节点的移动节点通信方法，用于使驻留在第一通信网络中的所述移动节点能够通过网关与通信远程节点通信，所述移动节点通信方法包括连接信息控制步骤，当移动节点移动到第二通信网络时，在移动节点和网关之间交换切换前的连接信息和切换后的连接信息。

而且，本发明提供了一种通信系统中的网关，用于使驻留在第一通信网络中的移动节点能够通过网关与通信远程节点通信，所述网关包括：移动节点网络接口，用作与所述移动节点侧的第三通信网络通信的媒介；通信远程节点网络接口，用作与通信远程节点侧的第四通信网络通信的媒介；以及控制单元，用于控制所述接口，所述控制单元还包括程序存储器，其中存储了连接管理模块，用于当所述移动节点移动到第二通信网络时，在所述移动节点和网关之间交换切换前的连接信息和切换后的连接信息。

而且，本发明提供了一种通信系统中的网关的网关通信方法，用于使驻留在第一通信网络中的移动节点能够通过所述网关与通信远程节点通信，所述网关通信方法包括连接信息控制步骤，用于当移动节点移动到第二通信网络时，在移动节点和所述网关之间交换切换前的连接信息和切换后的连接信息。

具有上述配置的本发明使得切换前的通信在切换后仍能继续。

附图说明

图 1 是一个框图，示出了根据本发明最佳模式的通信系统；

图 2 是一个顺序图，示出了在通信开始时通知连接信息的操作；

图 3 是一个顺序图，示出了切换后的操作；

图 4 是协议栈的一个示例的配置表；

图 5 是协议栈的另一示例的配置表；

图 6 是移动节点 100 的一个示例的框图；

图 7 是网关 101 的一个示例的框图；

图 8 是连接管理模块 200 的一个示例的框图；

图 9 是连接管理模块 201 的一个示例的框图；以及图 10 是 MITF 拨号休眠协议栈的配置表。

具体实施方式

传统上，当移动节点在使用 IP 与远程节点进行通信期间从当前链路移动到另一链路，使得移动节点的 IP 地址被改变（切换）时，移动节点无法继续移动前的通信。

本发明通过将具有扩展 MITF（移动互联网接入论坛）拨号休眠协议（dialup dormant protocol）（ARIB STD-T78）的连接管理模块应用于移动节点以及移动节点之间的应用通信装置（在下文中称为网关装置）上，使得切换后能够继续切换前的通信。

在使用 IP 的通信中，使用连接信息（如果采用 TCP（传输控制协议）或 UDP（用户数据报协议）作为传输层协议，则是发送源 IP 地址、发送目的地 IP 地址，以及发送源端口号和发送目的地端口号）来执行通信，并且如果这几个连接信息中的任何一个被改变，则通信改变成另一个通信。因此，当移动节点的 IP 地址由于切换而被改变时，无法继续通信。

本发明涉及在由于切换而改变了移动节点的 IP 地址的通信中的移动节点和网关装置，其中，移动节点和网关装置的连接管理模块存储切换前移动节点的连接信息，并将其与切换后的连接信息关联起来，从而使得切换前的通信在切换后仍能继续。

所述连接管理模块使用扩展 MITF 拨号休眠协议。将 MITF 拨号休眠协议扩展，以使得可以在 MITF 拨号休眠协议的连接请求和重连接请求的额外的信息帧中设置连接信息，从而在移动节点和网关装置之间传送连接信息。

取决于协议栈的配置，有两类连接管理模块。

第一类连接管理模块位于网络层上，采用图 4 的协议栈配置。即使连接管理模块较低层上的移动节点 100 的 IP 地址由于切换而改变，连接管理模块也将 IP 地址的改变对传输层隐藏，从而使切换前的通信在切换后仍能继续。在此情况下，连接信息包括发送源 IP 地址和发送目的地 IP 地址。

第二类连接管理模块位于传输层上，采用图 5 的协议栈配置。连接管理模块将由于切换而产生的传输层改变对应用层隐藏，从而使切换前的通信在切换后仍能继续。在此情况下，连接信息包括发送源 IP 地址、发送目的地 IP 地址、发送源端口号、发送目的地端口号和传输层种类（TCP 或 UDP）。

作为现有技术的 MITF 拨号休眠协议具有图 10 的协议栈配置，其中，将物理层的断开对较高层的 PPP（点对点协议）隐藏。

本发明的原理在图 1 中示出。图 1 是一个框图，示出了根据本发明最佳模式的通信系统。在图 1 中，通信系统包括：移动节点 100，驻留于链路 300（第一通信网络）；网关 101；通信远程节点 102，驻留于 IP 网络（第五通信网络）353 中；IP 网络（第三通信网络）351，位于链路 300 和网关 101 之间；以及 IP 网络（第四通信网络）352，位于网关 101 和 IP 网络 353 之间。

此外，移动节点 100 包括连接管理模块 200，并且网关 101 包括连接管理模块 201。

在图 1 中，移动节点 100 从链路 300 移动到链路 301（连接到第二通信网络：IP 网络 351）

当驻留于链路 300 中的移动节点 100 开始与通信远程节点 102 通信时，移动节点 100 中具有连接管理功能的连接管理模块 200 将此通信的连接信息通知给网关 101 中具有连接管理功能的连接管理模块 201，然后开始与通信远程节点 102 通信。而且，连接管理模块 200 和 201 存储此连接信息。

当移动节点 100 在与通信远程节点 102 的通信期间从链路 300 切换到链路 301 时，移动节点 100 的连接管理模块 200 将由切换而改变了的连接信息通知给网关 101 的连接管理模块 201。而且，连接管理模块 200 和 201 存储此连接信息。

移动节点 100 用来与通信远程节点 102 通信的分组连接信息是切换前的连接信息。移动节点 100 的模块 200 用切换后的连接信息将其重写，并发送该重写后的连接信息，并且如果网关 101 的模块 201 接收到来自移动

节点 100 的具有切换后的连接信息的分组，它就用切换前的连接信息将其重写，并将该重写后的连接信息传送给通信远程节点 102。

而且，如果接收到来自通信远程节点 102 的具有切换前的连接信息的分组，则网关 101 的模块 201 用切换后的连接信息将其重写，并将该重写后的连接信息传送给移动节点 100。如果接收到具有切换后的连接信息的分组，则移动节点 100 的模块 200 用切换前的连接信息将其重写。

按此方式，在切换后，可以使用切换前的连接信息来进行通信，从而切换前的通信在切换后仍能继续。

示例

下面描述本发明的一个示例。通信系统的配置与图 1 所示的相同。参照图 1，链路 300 处的移动节点 100 具有连接管理模块 200 以与通信远程节点 102 通信，该模块具有连接管理功能。在与通信远程节点 102 通信期间，移动节点 100 移动到链路 301。

网关 101 是在移动节点 100 和通信远程节点 102 之间的数据中继装置，其具有连接管理模块 201，该模块具有连接管理功能。

链路 300 和链路 301 是用于移动节点 100 的移动网络，并具有彼此不同的网络地址。

连接管理模块 200 和 201 具有连接管理功能。连接管理模块 200 将连接信息通知给连接管理模块 201。基于此连接信息来变换分组。

示例操作的说明

参照图 2，首先，将描述在通信开始时通知连接信息的操作。然后，参照图 3，下面将描述切换后的操作。

图 2 是一个顺序图，其中，链路 300 处的移动节点的应用程序 400 开始与通信远程节点 102 通信。

当应用程序 400 开始与通信远程节点 102 通信时，应用程序 400 创建并发送包括连接信息 600 的通信数据 500 (S1)。

通信节点 100 的连接管理模块 200 存储通信数据 500 的连接信息 600，而不立即将来自应用程序 400 的通信数据 500 发送出去 (S2)，并

在连接请求上将连接信息 600 发送给网关 101 (S3)。

网关 101 的连接管理模块 201 接收到来自移动节点 100 的连接请求 (S3)，存储连接信息 600 (S4)，并将连接响应发送给移动节点 100 (S5)。

移动节点 100 的连接管理模块 200 接收来自网关 101 的连接响应 (S5)，并将来自应用程序 400 的通信数据 500 发送给通信远程节点 102 (S6)。

网关 101 的连接管理模块 201 直接将通信数据 500 传送给通信远程节点 102 (S7)，所述通信数据 500 包括从移动节点 100 发往通信远程节点 102 的连接信息 600。

网关 101 的连接管理模块 201 接收到通信数据 501 (S8)，并直接将其传送给移动节点 100 (S9)，所述通信数据 501 包括从通信远程节点 102 发往移动节点 100 的连接信息 600。

移动节点 100 接收到来自通信远程节点 102 的包括连接信息 600 的通信数据 501 (S9)，并将其直接传递给应用程序 400 (S10)。

图 3 是一个顺序图，示出了在图 2 的通信期间将移动节点 100 从链路 300 切换到链路 301 之后的情况。

连接管理模块 200 检测到切换 (S11)，为由切换所改变的部分而改变连接信息 600，以创建并存储连接信息 601 (S12)，并在重连接请求上将该连接信息发送给网关 101 (S13)。

网关 101 的模块 201 接收到来自移动节点 100 的重连接请求 (S13)，存储该重连接请求中的连接信息 601，并将连接信息 601 与连接信息 600 关联起来 (S14)，并将重连接响应发送给移动节点 100 (S15)。

移动节点 100 的连接管理模块 200 接收到来自网关 101 的重连接响应 (S15)，接受来自应用程序 400 的具有连接信息 600 的通信数据 502 (S16)，将连接信息 600 转换成连接信息 601 (S17)，并将连接信息 601 发送给网关 101 (S18)。

网关 101 的连接管理模块 201 接收从移动节点 100 到通信远程节点

102 的具有连接信息 601 的通信数据 502 (S18)，将连接信息 601 转换成连接信息 600 (S19)，并将其传送给通信远程节点 102 (S20)。

网关 101 的连接管理模块 201 接收从通信远程节点 102 到移动节点 100 的具有连接信息 600 的通信数据 503 (S21)，将连接信息 600 转换成连接信息 601 (S22)，并将其传送给移动节点 100 (S23)。

移动节点 100 的连接管理模块 200 接收从通信远程节点 102 到移动节点 100 的具有连接信息 601 的通信数据 503 (S23)，将连接信息 601 转换成连接信息 600 (S24)，并将其传递给应用程序 400 (S25)。

下面将描述移动节点 100、网关 101 及连接管理模块 200、201 的配置和操作。图 6 是移动节点 100 的一个示例的框图，图 7 是网关 100 的一个示例的框图，图 8 是连接管理模块 200 的一个示例的框图，而图 9 是连接管理模块 201 的一个示例的框图。

首先，将描述移动节点 100。参照图 6，移动节点 100 包括：网络接口 111，用作与链路 300 通信的媒介；用户接口 112，用作与用户通信的媒介；以及控制单元 800，用于控制所述接口。控制单元 800 包括程序存储器 810。连接管理模块 200 包含在程序存储器 810 中。

接下来描述网关 101。参照图 7，网关 101 包括：移动节点网络接口 121，用作与 IP 网络 351 通信的媒介；连接远程节点网络接口 122，用作与 IP 网络 352 通信的媒介；以及控制单元 801，用于控制所述接口。控制单元 801 包括程序存储器 811。连接管理模块 201 包含在程序存储器 811 中。

接下来描述连接管理模块 200。参照图 8，连接管理模块 200 包括控制信号处理部件 900、数据转换部件 901 和连接信息管理部件 902。

这个连接管理模块 200 是图 4 中移动节点 100 的网络层上的 IP 处理部件中的功能，也是图 5 中移动节点 100 的传输层上的 TCP/IP 处理部件中的功能。

控制信号处理部件 900 具有向网关 101 发送控制消息以及接收来自网关 101 的控制消息的功能。具体而言，在图 2 中进行连接请求发送处理 (S3) 和连接响应接收处理 (S5)，以及在图 3 中进行重连接请求发送处

理 (S13) 和重连接响应接收处理 (S15)。

数据转换部件 901 具有基于连接信息来转换通信数据的功能。具体而言, 在图 3 中将通信数据 502 的连接信息 600 转换成连接信息 601 (S17), 以及将通信数据 503 的连接信息 601 转换成连接信息 600 (S24)。

连接信息管理部件 902 具有存储连接信息的功能。具体而言, 在图 2 中存储连接信息 600 (S2), 以及在图 3 中存储连接信息 601 (S12)。

接下来描述连接管理模块 201。参照图 9, 连接管理模块 201 包括控制信号处理部件 903、数据转换部件 904 和连接信息管理部件 905。

这个连接管理模块 201 是图 4 中网关 101 的网络层上的 IP 处理部件中的功能, 也是图 5 中网关 101 的传输层上的 TCP/UDP 处理部件中的功能。

控制信号处理部件 903 具有接收来自移动节点 100 的控制消息以及将控制消息发送给移动节点 100 的功能。具体而言, 在图 2 中进行连接请求接收处理 (S3) 和连接响应发送处理 (S5), 以及在图 3 中进行重连接请求接收处理 (S13) 和重连接响应发送处理 (S15)。

数据转换部件 904 具有基于连接信息来转换通信数据的功能。具体而言, 在图 3 中将通信数据 502 的连接信息 600 转换成连接信息 601 (S19), 以及将通信数据 503 的连接信息 600 转换成连接信息 601 (S22)。

连接信息管理部件 905 具有存储连接信息的功能。具体而言, 在图 2 中存储连接信息 600 (S4), 以及在图 3 中存储连接信息 601 (S14)。

如上所述, 本发明包括用于当移动节点从第一通信网络移动到第二通信网络时, 在移动节点和网关之间交换切换前的连接信息和切换后的连接信息的装置, 使得切换前的通信在切换后仍能继续。

而且, 只要采用了 IP 网络就可以切换, 而与移动网络的类型无关。因此, 不仅可以在相同类型的网络之间, 也可以在不同的网络之间, 例如移动电话网络和无线 LAN 网络之间进行切换。其原因在于, 连接管理模块位于 IP 层之上的较高层中。

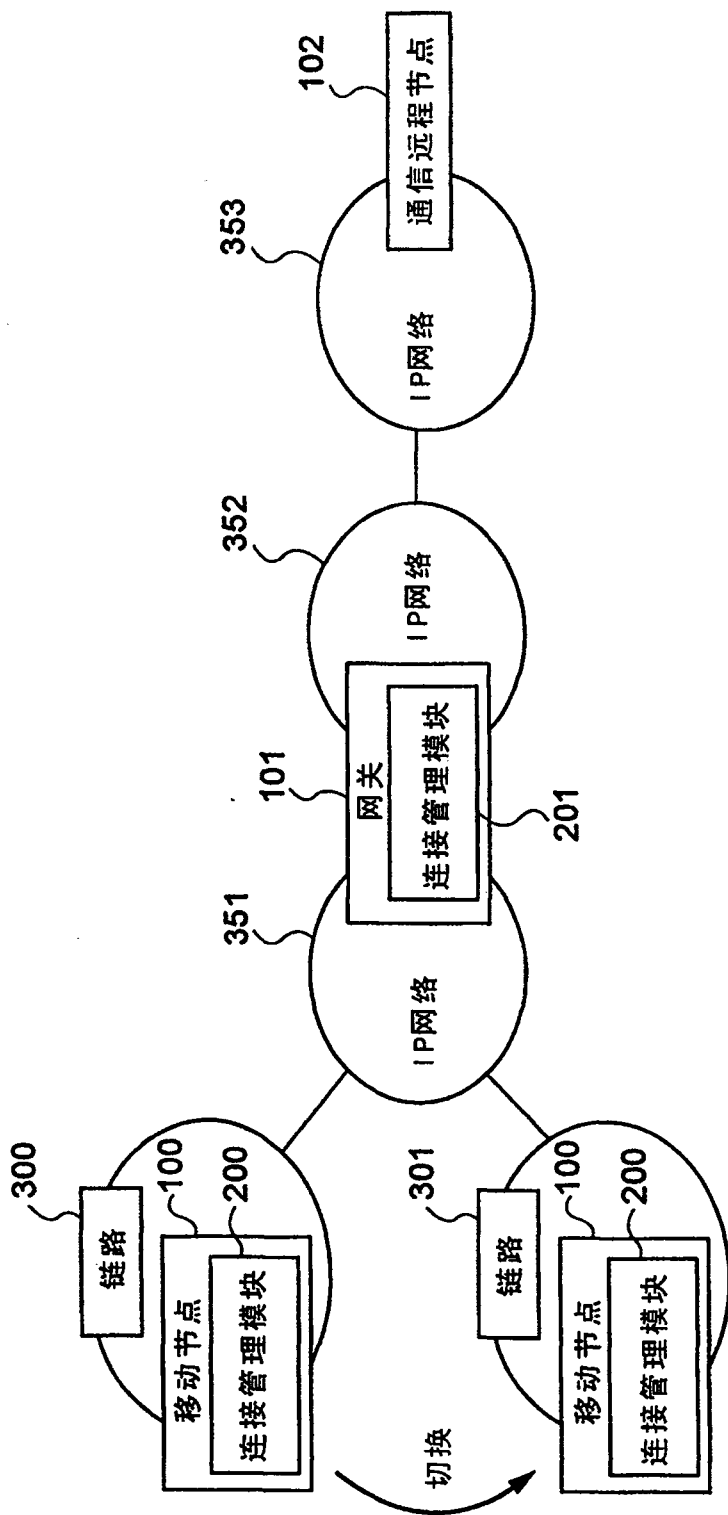


图1

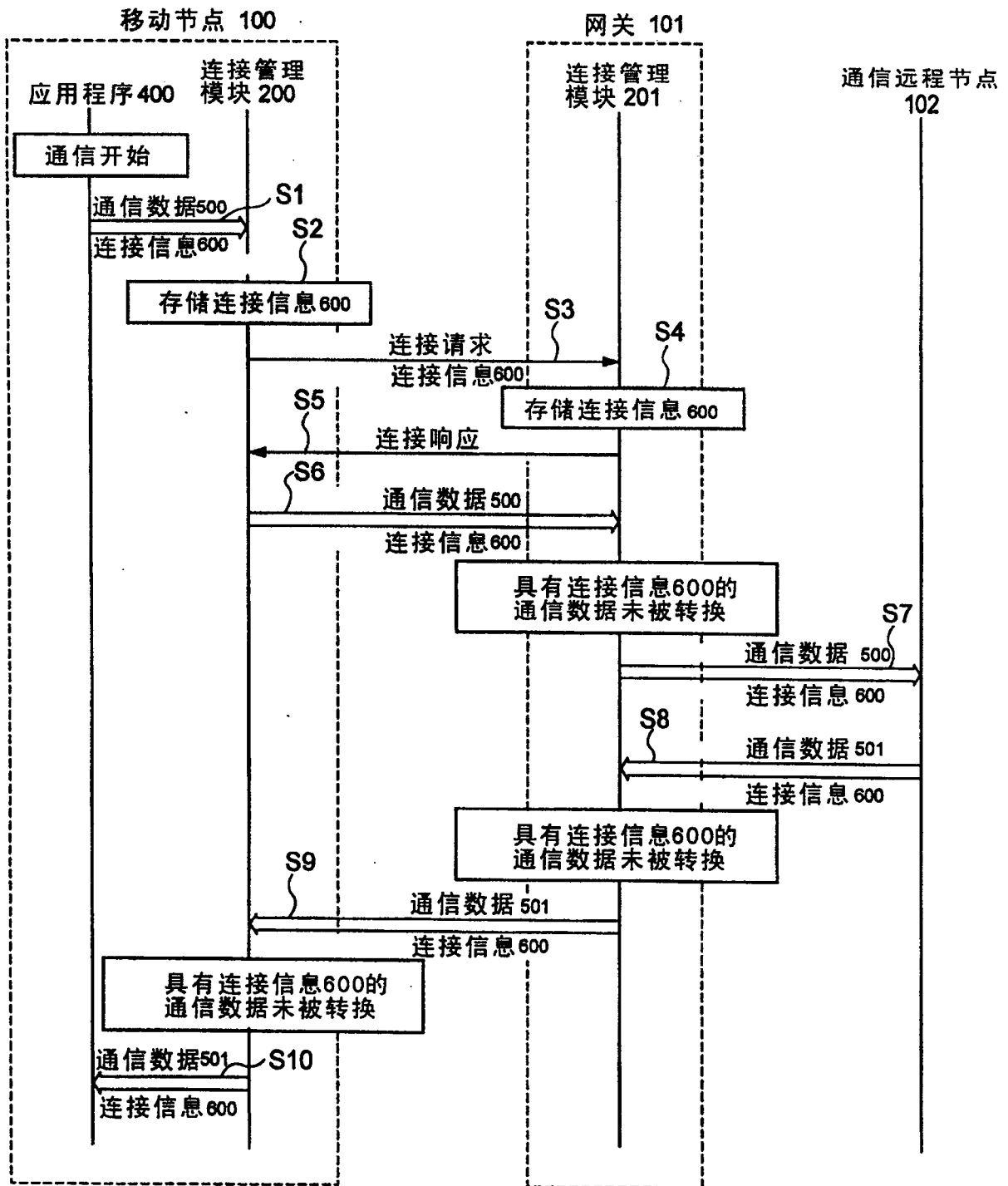


图2

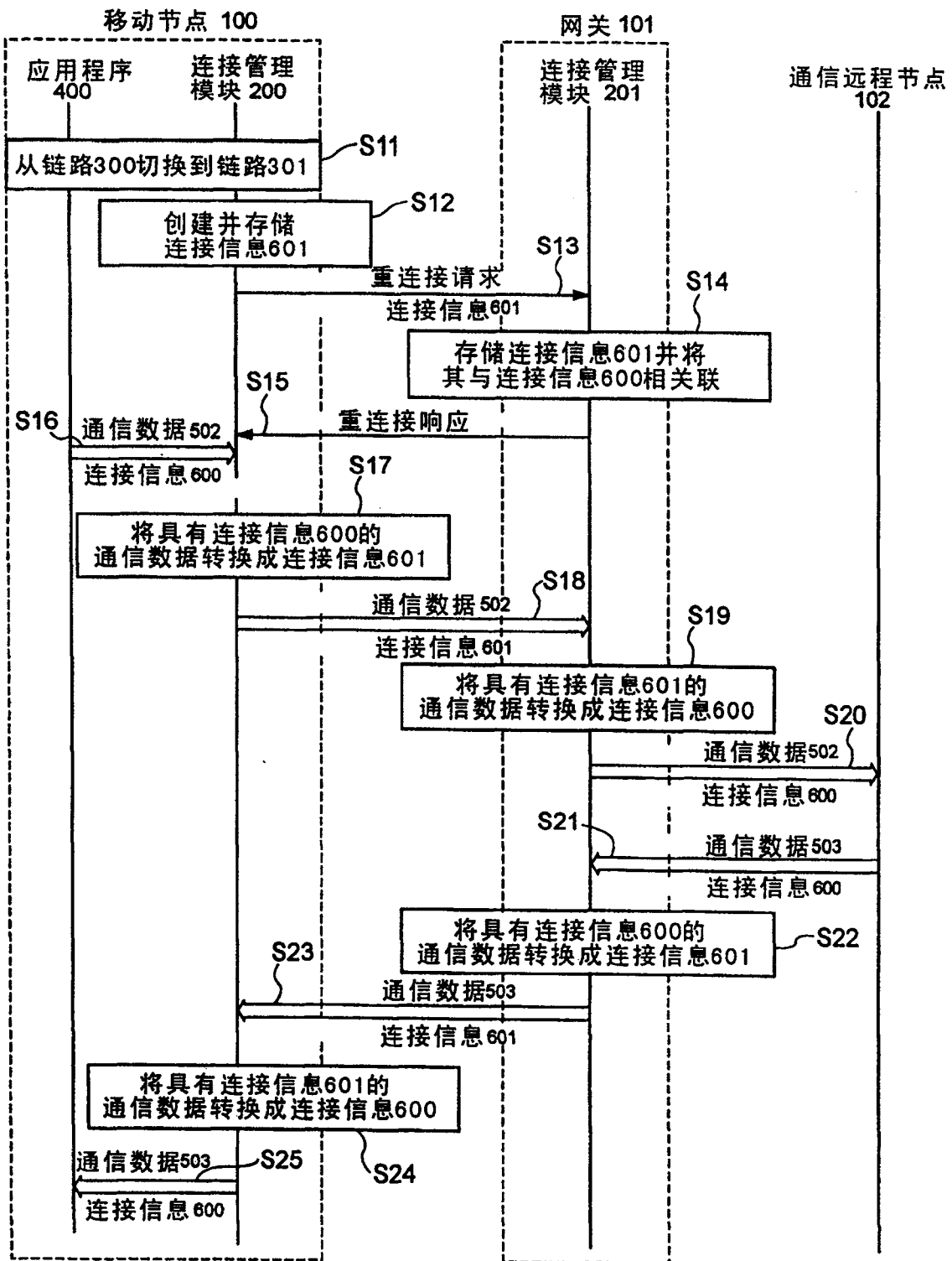


图3

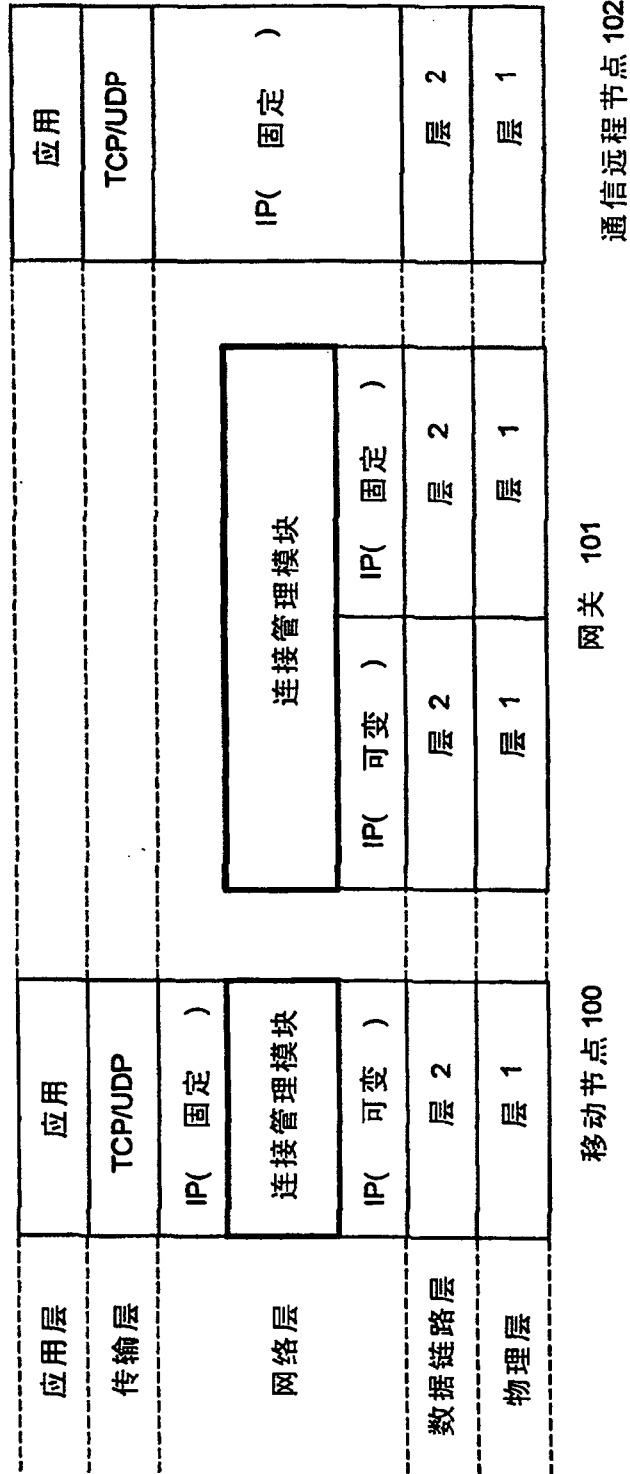


图4

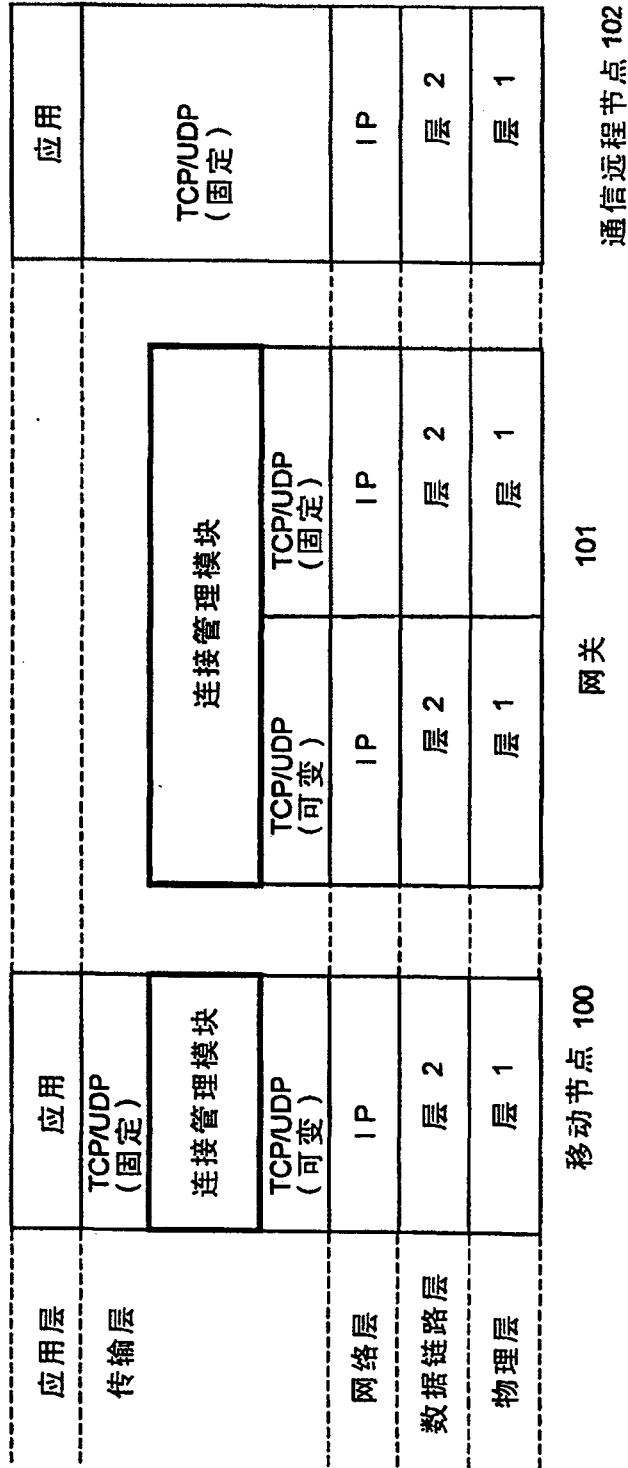


图5

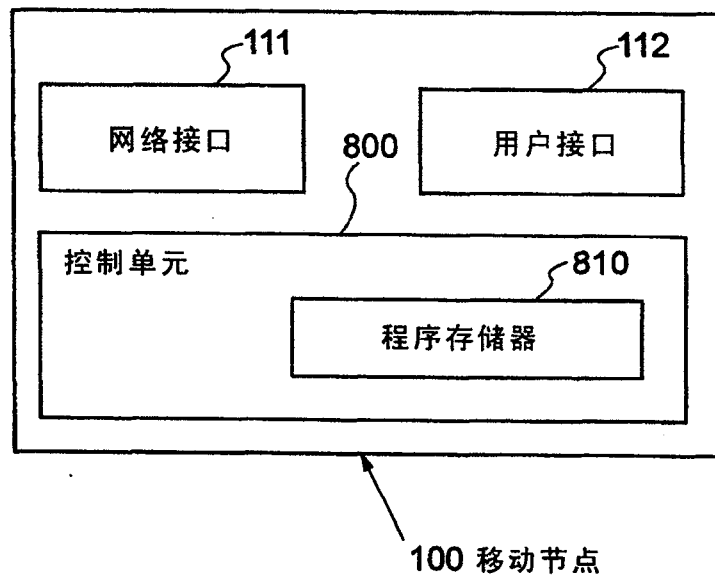


图6

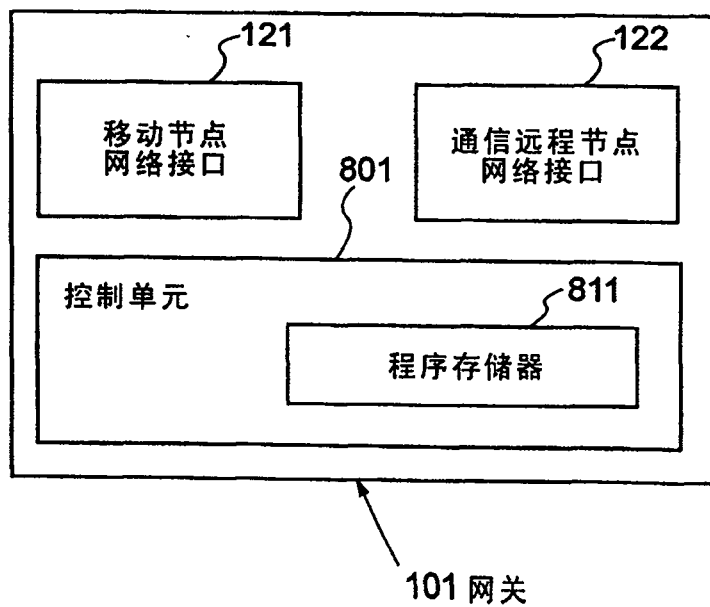


图7

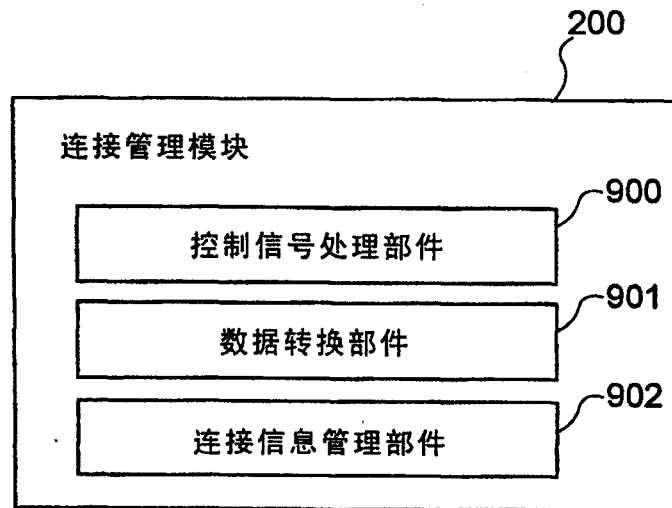


图8

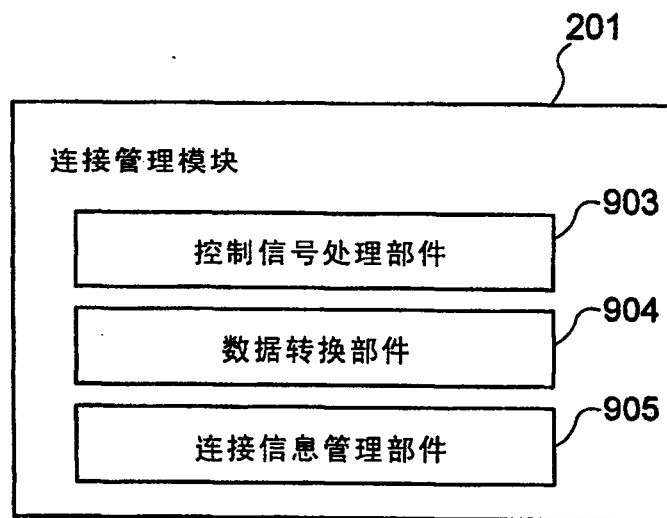


图9

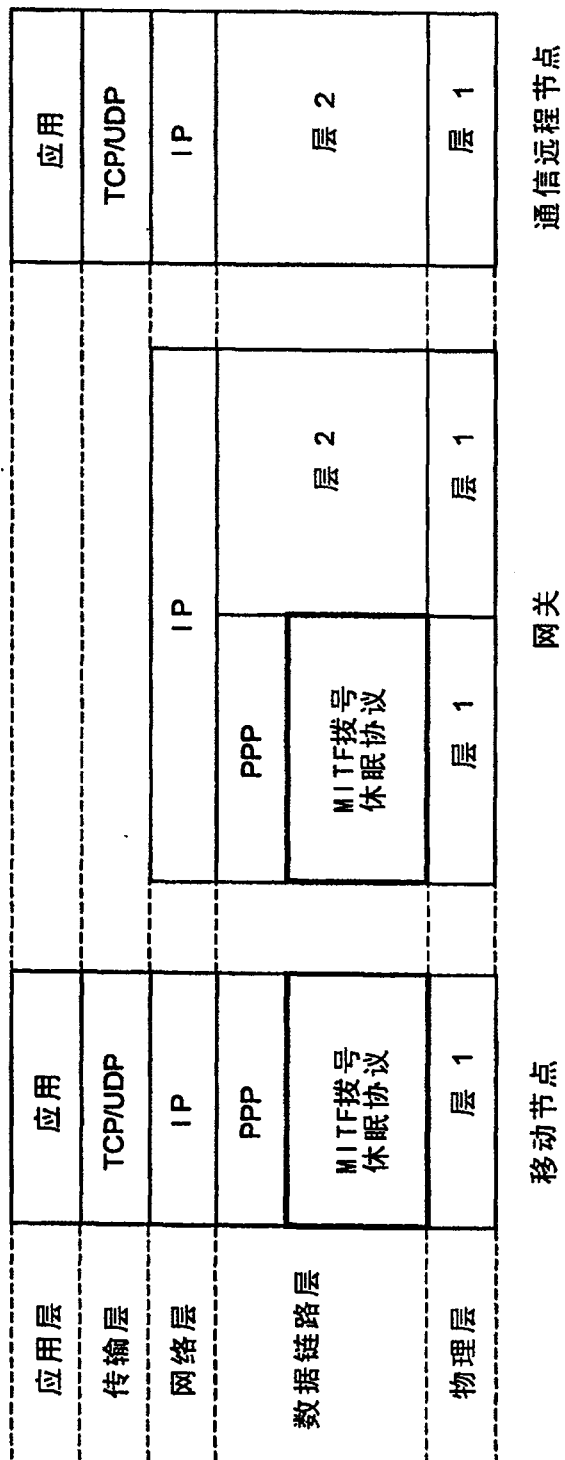


图10