



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101895456 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201010182875. X

H04W 92/10(2009. 01)

(22) 申请日 2010. 05. 13

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

61/178, 283 2009. 05. 14 US

12/775, 816 2010. 05. 07 US

(73) 专利权人 阿瓦雅公司

地址 美国新泽西州

(72) 发明人 维韦克·L·安翠亚

沙基·H·安卡尔

斯曼特·卡蒂哈里

库马拉·戴斯·卡瑞娜卡安

尤达雅·N·山卡尔

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理

有限责任公司 11258

代理人 宋鹤 南霆

CN 101102188 A , 2008. 01. 09,

CN 1701563 A , 2005. 11. 23,

US 2005143065 A1 , 2005. 06. 30,

US 2008002607 A1 , 2008. 01. 03,

US 2008013474 A1 , 2008. 01. 17,

US 2008013481 A1 , 2008. 01. 17,

US 2008155252 A1 , 2008. 06. 26,

Cisco Systems, Inc.. Understanding VLAN Trunk Protocol (VTP). 《www.cisco.com_en_US_tech_tk389_tk689_technologies_tech_note09186a0080094c52.shtml》. 2007,

审查员 张正华

(51) Int. Cl.

H04L 12/46(2006. 01)

H04W 8/12(2009. 01)

H04W 76/02(2009. 01)

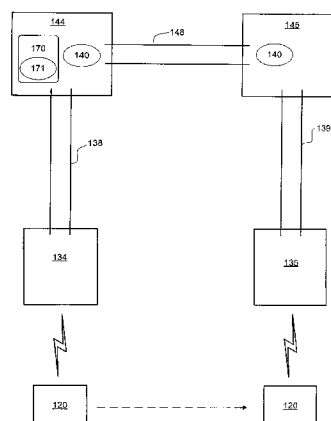
权利要求书2页 说明书11页 附图6页

(54) 发明名称

用于使能大规模统一网络中客户设备的移动性的方法

(57) 摘要

公开了用于使能大规模统一网络中客户设备的移动性的方法。这里的实施例包括系统和方法，所述系统和方法用于提供使能统一网络中无线设备的平滑、无缝和可靠的连通性的机制。给定的移动单元可以在子网内和子网间漫游情况中都保留其 IP 地址。给定的移动单元还保留它对其被指派给的移动 VLAN 的成员资格。实施例包括无线交换机用来将它们所支持的 VLAN 公告给移动域中的对等无线交换机、并公告它们为那些 VLAN 充当 VLAN 服务器的能力的框架。实施例支持 VLAN 成员资格管理能力，所述 VLAN 成员资格管理能力允许接入点和对等无线交换机请求无线交换机向它们共享的隧道添加 VLAN。



1. 一种计算机实现的方法,包括:

在移动域内的第一移动交换机和第二移动交换机之间建立第一移动隧道,所述移动域向移动单元提供无线网络连通性,所述第一移动交换机和所述第二移动交换机是处理来自一个或多个移动单元的数据流量的网络交换机,所述第一移动隧道为移动交换机之间的控制消息和数据流量提供连接;

经由所述第一移动隧道在所述第一移动交换机和所述第二移动交换机之间交换公告,所述公告标识出这样的移动虚拟局域网 VLAN,各个相应的移动交换机为该移动虚拟局域网充当移动 VLAN 服务器,所述第一移动交换机为第一移动 VLAN 充当第一移动 VLAN 服务器;

接收将所述第二移动交换机添加为所述第一移动 VLAN 的成员的请求,所述请求是响应于第一移动单元对经由所述第二移动交换机连接到所述第一移动 VLAN 的尝试、经由所述第一移动隧道而被接收的,所述第一移动单元是所述第一移动 VLAN 的成员;以及

将所述第一移动隧道添加为所述第一移动 VLAN 的成员,以使得所述第二移动交换机能够访问所述第一移动 VLAN;

其中,所述第一移动单元在子网内和子网间漫游情况中都保留其 IP 地址和它对其被指派给的所述第一移动 VLAN 的成员资格。

2. 根据权利要求 1 所述的计算机实现的方法,还包括:

在所述第一移动交换机和第一接入点设备之间建立第一接入隧道,所述第一接入点设备具有到所述第一移动交换机的网络连接,所述第一接入点设备向一个或多个移动单元提供无线网络连通性;

在所述第二移动交换机和第二接入点设备之间建立第二接入隧道,所述第二接入点设备具有到所述第二移动交换机的网络连接,所述第二接入点设备向所述移动域内的一个或多个移动单元提供无线网络连通性。

3. 根据权利要求 2 所述的计算机实现的方法,其中接收将所述第二移动交换机添加为所述第一移动 VLAN 的成员的请求包括:

接收将所述第二接入点设备添加为所述第一移动 VLAN 的成员的请求,所述请求是响应于所述第一移动单元对经由所述第二接入点设备连接到所述第一移动 VLAN 的尝试、经由所述第二接入隧道而被接收的。

4. 根据权利要求 3 所述的计算机实现的方法,其中将所述第一移动隧道添加为所述第一移动 VLAN 的成员使得所述第一移动单元能够保留作为所述第一移动 VLAN 的成员资格的一部分的、被指派给所述第一移动单元的因特网协议地址,所述第二移动交换机是与所述第一移动交换机不同的子网的一部分。

5. 根据权利要求 2 所述的计算机实现的方法,还包括:

接收来自所述第二移动交换机的将所述第一移动 VLAN 移动到所述第二移动交换机的请求,所述请求是响应于所述第一移动单元对经由所述第二接入点设备连接到所述第一移动 VLAN 的尝试而被接收的;以及

令所述第二移动交换机充当所述第一移动 VLAN 服务器。

6. 根据权利要求 1 所述的计算机实现的方法,其中在所述第一移动交换机和所述第二移动交换机之间交换公告包括在每个相应的移动交换机处将对移动 VLAN 的相应访问记录在 VLAN 服务器表中。

7. 根据权利要求 1 所述的计算机实现的方法,其中所述移动域向移动单元提供无线网络连通性包括所述第一移动 VLAN 被映射到所述第一移动交换机上的静态 VLAN,其中每个移动交换机向移动单元和有线计算设备二者提供网络连通性。

8. 根据权利要求 7 所述的计算机实现的方法,还包括基于每个移动交换机可以支持的计算负载来对被指派给每个移动交换机的多个移动 VLAN 进行负载平衡。

9. 根据权利要求 1 所述的计算机实现的方法,还包括:

提供至少两个不同的移动域;以及

跨这两个不同的移动域地在移动交换机之间交换公告,以提供对所述第一移动 VLAN 的、跨这两个不同的移动域的访问,同时选择性地防止跨这两个不同的移动域的、对其他移动 VLAN 的访问。

10. 一种计算机实现的系统,所述系统包括:

用于在移动域内的第一移动交换机和第二移动交换机之间建立第一移动隧道的装置,所述移动域向移动单元提供无线网络连通性,所述第一移动交换机和所述第二移动交换机是处理来自一个或多个移动单元的数据流量的网络交换机,所述第一移动隧道为移动交换机之间的控制消息和数据流量提供连接;

用于经由所述第一移动隧道在所述第一移动交换机和所述第二移动交换机之间交换公告的装置,所述公告标识出这样的移动虚拟局域网 VLAN,各个相应的移动交换机为该移动虚拟局域网充当移动 VLAN 服务器,所述第一移动交换机为第一移动 VLAN 充当第一移动 VLAN 服务器;

用于接收将所述第二移动交换机添加为所述第一移动 VLAN 的成员的请求的装置,所述请求是响应于第一移动单元对经由所述第二移动交换机连接到所述第一移动 VLAN 的尝试、经由所述第一移动隧道而被接收的,所述第一移动单元是所述第一移动 VLAN 的成员;以及

用于将所述第一移动隧道添加为所述第一移动 VLAN 的成员的装置,以使得所述第二移动交换机能够访问所述第一移动 VLAN;

其中,所述第一移动单元在子网内和子网间漫游情况中都保留其 IP 地址和它对其被指派给的所述第一移动 VLAN 的成员资格。

用于使能大规模统一网络中客户设备的移动性的方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2009 年 5 月 14 日递交的、题为“Method for Enabling Mobility of Client Devices in Large Scale Unified Networks”的美国临时专利申请 No. 61/178, 283 的权益, 该申请的全部内容通过引用结合于此。

技术领域

[0003] 本公开涉及网络计算。

背景技术

[0004] 计算机网络通常包括能够互相通信以处理数据流量并控制指令的计算设备的集合。例如, 这种设备可以包括服务器、数据中心、路由器、网络交换机、管理应用、无线接入点和客户计算机。计算机网络可以向有线计算设备和 / 或无线计算设备提供网络连通性。某些计算机网络可以提供其中有有线和无线用户都被同一组网络交换机支持的环境。这种环境可以被描述为统一网络。

[0005] 计算机网络可以包括各种配置。被称为局域网 (LAN) 的一种这样的配置向客户计算机的群组提供网络连通性。该群组相对于其他网络通常较小, 并且常常限于特定的地理区域或网络交换机。无线局域网 (WLAN) 允许计算设备在局部区域内四处移动并维持网络连通性。虚拟局域网 (VLAN) 使得客户计算机的群组能够作为给定的广播域的成员来交流和访问特定资源, 即使各个成员客户计算机未附接到同一网络交换机也是如此。

发明内容

[0006] 用于向例如第 3 层网络之类的大规模统一网络中的无线设备提供网络连通性的传统机制面临着使能给定的移动域内的这些无线设备的平滑移动性的挑战。该移动域包括形成无线数据平面的移动交换机。统一网络中的移动交换机可以包括既处理有线也处理无线设备的流量的网络交换机。这种网络交换机还可以为有线和无线用户都可访问的特定 VLAN 充当服务器。这些是与向有线和无线设备二者提供 VLAN 相关的挑战, 对于包括两个或更多个移动交换机的网络更是如此。VLAN 通常是基于成员资格的, 伴有特定的移动交换机为特定主机群组充当 VLAN 服务器。当作为特定 VLAN 的成员的无线计算设备 (也称为移动单元) 从一个移动交换机漫游到另一个移动交换机时, 该移动单元可能损失到 VLAN 的连通性, 或者至少损失可靠的连通性。诸如代理移动 IP 之类的传统移动 IP 解决方案已尝试解决该问题。然而, 这些解决方案可能导致三角路由和网络中的其他安全性问题。另一个问题是这种移动 IP 解决方案要求集中式部署来解决多播问题。另一缺点是仅 IP 流量被解决, 并且需要分开的实现方式来支持 IP 版本 4 和 IP 版本 6。

[0007] 这里公开的技术包括系统和方法, 所述系统和方法用于提供使能统一网络中无线设备的平滑、无缝和可靠的连通性的机制。该系统支持移动单元跨移动交换机的漫游。给定的移动单元可以在子网内和子网间漫游情况中都保留其 IP 地址。给定的移动单元还保

留它对其被指派给的移动 VLAN 的成员资格,甚至在漫游情况下也是如此。

[0008] 在一个实施例中,移动代理用于使能客户设备的移动性。移动代理在移动域内的第一移动交换机和第二移动交换机之间建立第一移动隧道。移动域通常是这样的地理区域,在该区域中,无线系统向移动单元提供针对无线网络连通性的同一组服务。它由遍及整个移动域的多个移动 VLAN 组成,每个移动 VLAN 是独立广播域。移动单元可以包括具有用于无线数据通信的电路的任何计算设备。第一移动交换机和第二移动交换机是处理来自一个或多个移动单元的数据流量的网络交换机。第一移动隧道通过提供用于移动交换机之间的无线数据流量的连接来用作数据平面的一部分。该移动隧道还用作用于交换控制消息的控制信道。移动代理经由第一移动隧道来交换第一移动交换机和第二移动交换机之间的公告。公告标识出这样的移动虚拟局域网 (VLAN),各个相应的移动交换机为该移动虚拟局域网充当移动 VLAN 服务器。移动 VLAN 服务器向无线用户提供特定的 VLAN。第一移动交换机为第一移动 VLAN 充当第一移动 VLAN 服务器。

[0009] 移动代理接收将第二移动交换机添加为第一移动 VLAN 的成员的请求。移动代理经由第一移动隧道来接收该请求。移动代理还响应于第一移动单元对经由第二移动交换机连接到第一移动 VLAN 的尝试而接收该请求。该第一移动单元是第一移动 VLAN 的成员。移动代理随后将第一移动隧道添加为第一移动 VLAN 的成员,以使得第二移动交换机能够访问第一移动 VLAN。第二移动交换机可以随后作为第一移动 VLAN 的一部分而处理来自和去往移动单元的流量。

[0010] 在另一实施例中,移动代理在第一移动交换机和第一接入点设备之间建立第一接入隧道。第一接入点设备具有到第一移动交换机的网络连接。第一接入点设备向一个或多个移动单元提供无线网络连通性。例如,接入点设备可以包括用于中继各种移动单元和给定的移动交换机之间的流量的无线传输电路。接入点设备和移动交换机之间的连接既可以是有线连接也可以是无线连接。移动代理在第二移动交换机和第二接入点设备之间建立第二接入隧道。第二接入点设备具有到第二移动交换机的网络连接。第二接入点设备向移动域内的一个或多个移动单元提供无线网络连通性。移动代理随后接收将第二接入点设备添加为第一移动 VLAN 的成员的请求。移动代理经由第二接入隧道来接收该请求。移动代理响应于第一移动单元对经由第二接入点设备连接到第一移动 VLAN 的尝试而接收该请求。将第一移动隧道和第二接入隧道添加为第一移动 VLAN 的成员使得第一移动单元能够保留作为第一移动 VLAN 的成员资格的一部分的、被指派给第一移动单元的因特网协议地址,甚至当第二移动交换机是与第一移动交换机不同的子网的一部分时也是如此。

[0011] 在另一实施例中,移动代理接收来自第二移动交换机的将第一移动 VLAN 移动或转移到第二移动交换机的请求。移动代理响应于第一移动单元对经由第二接入点设备连接到第一移动 VLAN 的尝试而接收该请求。移动代理随后令第二移动交换机充当第一移动 VLAN 服务器。第一移动 VLAN 或者可以被移动,以便第二移动交换机现在充当第一移动 VLAN 服务器,或者可以被复制,以便两个移动交换机现在都为第一移动 VLAN 充当 VLAN 服务器。另外,第二移动交换机上的 VLAN 服务器可以是临时的或永久的。

[0012] 这里的再一个实施例包括用于执行上面概括、下面详细公开的操作和步骤的软件程序。一个这样的实施例包括具有计算机存储介质(例如,非暂时的有形计算机可读存储介质、不同定位或共同定位的存储介质、计算机存储介质或介质等)的计算机程序产品,所

述计算机存储介质包括编码于其上的计算机程序逻辑,所述计算机程序逻辑当在具有处理器和相应存储器的计算机化设备中被执行时,对处理器进行编程以执行这里公开的操作。这种布置通常被提供为软件、固件、微代码、代码数据(例如,数据结构)等,它们被排列或编码在如下计算机可读存储介质中,所述计算机可读存储介质例如是光介质(例如,CD-ROM)、软盘、硬盘、一个或多个 ROM 或 RAM 或 PROM 芯片、专用集成电路(ASIC)等等。这些软件或固件或其他这种配置可以被安装到计算机化设备上,以令该计算机化设备执行这里说明的技术。

[0013] 因此,本公开的一个具体实施例针对包括一个或多个计算机存储介质的计算机程序产品,所述计算机存储介质上存储了用于支持如下操作的指令,所述操作例如是:在移动域内的第一移动交换机和第二移动交换机之间建立第一移动隧道,所述移动域提供移动单元的无线网络连通性,所述第一移动交换机和第二移动交换机是处理来自一个或多个移动单元的数据流量的网络交换机,所述第一移动隧道提供用于移动交换机之间的控制信息的连接;经由第一移动隧道在第一移动交换机和第二移动交换机之间交换公告,所述公告标识出这样的移动虚拟局域网(VLAN),各个相应的移动交换机为该移动虚拟局域网充当移动 VLAN 服务器,所述第一移动交换机为第一移动 VLAN 充当第一移动 VLAN 服务器;接收将第二移动交换机添加为第一移动 VLAN 的成员的请求,所述请求是响应于第一移动单元对经由第二移动交换机连接到第一移动 VLAN 的尝试而接收的,所述第一移动单元是第一移动 VLAN 的成员;以及将第一移动隧道添加为第一移动 VLAN 的成员,以使得第二移动交换机能够访问第一移动 VLAN。这里公开的指令和方法当被相应计算机设备执行时,令处理器执行这里公开的方法。

[0014] 本公开的其他实施例包括执行上面概括、下面详细公开的任何操作和方法实施例步骤。

[0015] 当然,这里描述的不同步骤的讨论次序是为了清楚而被展示的。一般地,这些步骤可以按任何适当的次序来执行。

[0016] 另外,应该理解,这里的每个系统、方法、装置等可以严格地体现为处理器内或操作系统内或软件应用内的、或经由人来执行部分或全部操作的非软件应用的软件程序、软件和硬件的混合物或者单个硬件。这里描述的示例实施例可以在产品和/或软件应用中实施,如由新泽西州 Lincroft 的 Avaya 公司制造的那些。

[0017] 如上所述,这里的计算非常适用于支持跨网络交换机的无线设备的移动的软件应用。然而应该理解,这里的实施例不限于用在这种应用中,并且这里讨论的技术同样非常适用于其他应用。

[0018] 另外,虽然这里的每个不同特征、技术、配置等可能在本公开的不同地方被讨论,但是计划是每个概念可以彼此独立或彼此结合地被执行。因此,本发明可以多种不同方式来体现和查看。

[0019] 注意,这里的概述章节不指定每个实施例和/或增加本公开或要求保护的发明的新方面。而是,本概述仅提供不同实施例和相对应传统技术的相应新颖点的初步讨论。对于方面和实施例的额外细节和/或可能角度,读者可参阅下面进一步讨论的本公开的具体实施方式和相应的附图。

附图说明

[0020] 通过附图中所例示的这里的优选实施例的下面更详细的描述,将明白本发明的前述和其他目的、特征和优点,附图中相同的标号代表不同视图各处的相同部分。附图不一定按比例,重点在于例示实施例、原理和概念。

[0021] 图 1 是根据这里的实施例的统一网络的部分的图示。

[0022] 图 2 是例示出根据这里的实施例的移动代理处理的示例的流程图。

[0023] 图 3- 图 4 是例示出根据这里的实施例的移动代理处理的示例的流程图。

[0024] 图 5 是例示出根据这里的实施例的移动代理处理的示例的流程图。

[0025] 图 6 是根据这里的实施例在计算机 / 网络环境中操作的移动代理的示例性框图。

具体实施方式

[0026] 这里公开的技术包括系统和方法,所述系统和方法用于提供使能统一网络中无线设备的平滑、无缝和可靠的连通性的机制。该系统支持移动单元跨移动交换机的漫游。给定的移动单元可以在子网内和子网间漫游情况中都保留其 IP 地址。给定的移动单元还保留它对其被指派给的移动 VLAN 的成员资格,甚至在漫游情况下也是如此。

[0027] 移动域包括形成无线数据平面的移动交换机。系统支持移动单元跨移动交换机的漫游。每个移动单元可以被指派移动 VLAN 名称和移动 VLAN 标识符,移动 VLAN 的范围在移动域中有效。移动 VLAN 被映射到移动交换机上的本地(静态)VLAN。当移动单元漫游到其上用于移动 VLAN 的本地映射(关联)不可用的交换机时,分组需要被隧道传输(tunnel)给提供移动 VLAN 的连通性的移动交换机。系统使得移动域中的移动交换机能够知道提供用于移动域中的各个 VLAN 的服务的移动交换机的能力。

[0028] 移动 VLAN 管理协议和相关的移动代理提供移动交换机用来向移动域中的对等无线交换机公告它们所支持的 VLAN 并公告它们为各个 VLAN 充当 VLAN 服务器的能力的框架。无线交换机是指被构造或配置成处理来自无线计算设备的流量的网络交换机。该协议还提供对于接入点请求无线交换机将特定的 VLAN 添加到接入隧道的支持。该协议支持 VLAN 成员资格管理能力,该能力允许接入点和对等无线交换机请求无线交换机将 VLAN 添加到它们共享的隧道。

[0029] 图 1 例示出示例无线网络系统的一部分。该无线网络系统由移动交换机 144 和 145、接入点设备 134 和 135 以及能够在接入点之间漫游的移动单元 120 组成。移动隧道 148 提供移动交换机 144 和移动交换机 145 之间的数据连通性。接入隧道 138 和 139 分别提供接入点 134 和移动交换机 144 以及接入点 135 和移动交换机 145 之间的数据连通性。依据漫游位置,移动单元 120 能够无线地连接到接入点 134 或接入点 135。来自移动单元 120 的数据分组或帧将首先到达接入点 134。接入点 134 将通过接入隧道 138 来将传接收到的帧递到移动交换机 144。接入隧道 138 是安全隧道端口。移动交换机 144 做出分组转发决定。移动交换机 144 检查数据分组以基于目的地址来确定将数据分组发送到何处。

[0030] 存在两种隧道端口。一种隧道端口可以存在于接入点和移动交换机之间,另一种隧道端口可以存在于移动交换机之间。任何协议都可用于建立这些隧道。隧道协议可以用于建立、维持和拆除数据平面中的隧道。隧道协议可以向系统中的其他层提供控制和数据分组转移服务。移动 VLAN 管理协议可以在隧道协议提供的控制信道上操作,以提供接入和

移动隧道上的 VLAN 管理服务。接入隧道可以由接入隧道协议来建立和管理。接入隧道协议包括驻留在接入点上的客户以及驻留在移动交换机上的服务器。同样地,移动隧道可以由移动隧道协议使用驻留在移动交换机上的客户和服务器组件来建立和管理。

[0031] 隧道协议可以是基于客户/服务器架构的。客户组件可以通过发送加入请求到服务器来发起会话进程(隧道建立)。服务器通过在加入响应中做出指示既可接受也可拒绝该加入请求。如果服务器接受加入请求,则服务器在加入响应中发信号通知该接受,并且隧道移动到建立状态。一旦隧道被建立,则客户或服务器可以发起交易和通知。发起交易的端点扮演用于该交易的客户的角色,接收交易请求的端点扮演用于该特定交易的服务器的角色。客户或服务器可以发送单个通知消息。隧道客户负责通过周期性地发起保持激活交易来维持隧道的新鲜度。当客户或服务器端点想要终止或拆除隧道时,该端点通过发起离开交易来执行它。当接收离开请求的端点用离开响应做出响应时,离开交易完成。

[0032] 给定的移动域中的对等移动交换机共享移动隧道。一旦移动交换机发现对等移动交换机,该移动交换机就确定它将在隧道协议中扮演的角色(客户/服务器)。在一个实施例中,具有较小 IP 地址的移动交换机可以扮演客户的角色,而对等移动交换机扮演服务器的角色。

[0033] 在移动域中,数据帧可以属于不同网络,如 VLAN。在普通情况中,例如当移动单元 120 关联到接入点 134 时,移动单元 120 将需要与移动域进行认证。当移动单元 120 与移动域进行了认证时,移动单元 120 获得对相应 VLAN(170) 的访问权,无线控制器将传递有关的 VLAN 信息到接入点 134。无线控制器在图 5 中被更详细地示出和描述。接入点 134 将请求移动交换机 144 来获得对 VLAN 170 的访问权。这是为了获得接入隧道端口 138 上的 VLAN 成员资格。响应于该请求,移动代理 140 可以将移动隧道 138 添加到 VLAN 170 以使得移动单元 120 能够访问 VLAN 170。

[0034] 每个移动交换机可以被配置成为一个或多个 VLAN 充当 VLAN 服务器。作为向 VLAN 提供移动性的移动交换机,移动域中的每个移动交换机还可以通过移动代理来公告它们的能力。不提供到被公告的移动 VLAN 的连通性的每个移动交换机可以消耗公告并记录该信息,以便每当移动单元附接到不提供到给定的 VLAN 的连通性的移动交换机时,该给定的移动交换机就可以联系提供到给定的 VLAN 的连通性的对等移动交换机。换言之,提供到 VLAN 的连通性的移动交换机可以公告它们作为 VLAN 服务器的能力,而不提供到 VLAN 的连通性的移动交换机可以记录这些公告,然后获取到 VLAN 服务器的成员资格以提供连通性。移动交换机可以将 VLAN 的子集公告给其他移动交换机,以便每个移动交换机都发送和接收公告。

[0035] 例如,移动交换机 144 提供到 VLAN 170 的连通性。移动交换机 144 将该连通性公告给移动交换机 145 以及移动域内的任何其他移动交换机。不提供到 VLAN 170 的连通性的移动交换机 145 将把移动交换机 144 标记为用于 VLAN 170 的 VLAN 服务器 171。在该示例中,移动单元 120 是 VLAN 170 的成员。当移动单元 120 漫游到移动交换机 145 时,到 VLAN 170 的连通性最初不存在。作为响应,移动交换机 145 将帧传递给移动交换机 144,因为移动交换机 144 是 VLAN 服务器 170。不用改变配置,VLAN 170 将仍在移动交换机 144 处,而经由移动交换机 145 可访问。在另一示例实施例中,VLAN 170 可能被移动到移动交换机 145 或者到另一给定的移动交换机。换言之,用户或管理员可以将给定的 VLAN 服务器按

需要移动到不同的移动交换机。在其他实施例中,多个移动交换机可以充当用于给定 VLAN 的 VLAN 服务器。

[0036] 移动隧道 148 提供移动交换机 144 和 145 之间的用于控制交换的通信信道,以公告和建立成员资格。在示例实施例图 1 中存在两个移动交换机和连接移动交换机的一个移动隧道。通过另一非限制示例,给定的移动域或无线系统可能拥有几个、几十个或数百个移动交换机。每个移动交换机可以创建多个移动隧道,以创建与给定的移动域内的其他移动交换机的通信信道。这些移动隧道可以类似于移动交换机之间的虚拟线路那样被持续地维持。每个移动交换机上的移动代理随后可以根据来自其他移动交换机的请求来将那些隧道的成员资格改变为特定的 VLAN。

[0037] 公告移动交换机所支持的 VLAN 可以是持续的处理。移动代理 140 可以将 VLAN 映射公布给 VLAN 公告区域,例如移动交换机的群组或移动域的其他子集。移动代理 140 随后可以公布对现有的 VLAN 关联的修改、现有的关联的移除以及新的 VLAN 关联的添加。移动交换机可以遵循周期性完整更新模式,以将公告发送给对等移动交换机。这种公告将包含以特定间隔发送出的所支持的 VLAN 的完整列表。作为替代,公告可以作为相对于前一公告发送的改变被发送。

[0038] 在另一示例实施例中,移动交换机 144 可能为多个不同的 VLAN 充当 VLAN 服务器。在该示例中,响应于对访问多个 VLAN 之一的许可的请求,移动交换机 144 可以将相应的移动隧道添加到所请求的 VLAN,然后返回指示做出请求的客户或做出请求的移动交换机现在是所请求的 VLAN 的成員的消息响应。因此,移动代理管理 VLAN 的端口成员资格,并创建 VLAN 170 的虚拟扩展。VLAN 170 的该虚拟扩展可以延伸到移动交换机 145 上的动态创建的临时 VLAN,因而允许移动单元 120 访问 VLAN170。移动交换机 145 随后可以为漫游的移动单元本地地处理数据流量。

[0039] 移动 VLAN 可以用于访问用于客户设备或用户的特定群组的资源。因此,无线控制器可以接收特定用户需要被指派到特定移动 VLAN 的指令。这可以提供逻辑上和实际的益处。例如,工程用户可被指派给工程 VLAN,而金融用户可被标记给金融 VLAN,其中两种用户可以是同一组织的一部分。在另一示例中,VLAN 可以通过构建号码或由特定用户分开。VLAN 可以提供各种级别的控制、安全和访问。在另一示例中,受限访问的 VLAN 可以被指派给来宾用户。在创建 VLAN 指派之后,每当用户漫游时,移动代理用于将给定的用户保持在所指派的 VLAN 中。

[0040] 在统一网络中,移动网络通常需要被桥接到有线网络。对于这种桥接,移动 VLAN 需要被映射到本地 VLAN。无线网络和移动代理用于管理无线客户的漫游,以便无论客户漫游到哪个接入点,来自该客户的流量都可被转发给一个或多个交换机,在所述交换机处,相应的移动 VLAN 被映射到本地或静态的 VLAN。

[0041] 现在将通过图 2 到图 5 的流程图和图示来讨论无线系统所支持的功能,更具体地,与移动代理 140 相关的功能。出于下面讨论的目的,移动代理 140 或其他适当实体执行流程图中的步骤。

[0042] 现在更具体地描述实施例,图 2 是例示出这里公开的实施例的流程图。在步骤 210,移动代理 140 在移动域内的第一移动交换机 144 和第二移动交换机 145 之间建立第一移动隧道 148。移动域向移动单元提供无线网络连通性。移动单元可以包括具有无线网络

连接能力的计算设备。例如,移动单元可以包括膝上电脑、上网本、移动电话、PDA 等。第一移动交换机 144 和第二移动交换机 145 是处理来自一个或多个移动单元的数据流量的网络交换机。第一移动隧道 148 提供用于移动交换机之间的控制消息和数据流量的连接。

[0043] 在步骤 220,移动代理 140 经由第一移动隧道 148 在第一移动交换机 144 和第二移动交换机 145 之间交换公告。被交换的公告标识出每个相应的移动交换机为其充当移动 VLAN 服务器的移动虚拟局域网 (VLAN)。移动 VLAN 是指向某些无线用户或无线计算设备提供成员资格的 VLAN。第一移动交换机 144 为第一移动 VLAN 170 充当第一移动 VLAN 服务器 171。

[0044] 在步骤 230,移动代理 140 接收将第二移动交换机 145 添加为第一移动 VLAN 170 的成员的请求。移动代理 140 响应于第一移动单元 120 对经由第二移动交换机 145 连接到第一移动 VLAN 170 的尝试而经由第一移动隧道 148 来接收该请求。第一移动单元 120 是第一移动 VLAN 170 的成员。

[0045] 在步骤 240,移动代理 140 将第一移动隧道 148 添加为第一移动 VLAN 170 的成员,以使得第二移动交换机 145 能够访问第一移动 VLAN170,从而使能移动域内的无缝的移动性。

[0046] 图 3 和图 4 通过提供额外的细节和功能来扩展图 2 的流程图。

[0047] 在步骤 210,移动代理 140 在移动域内的第一移动交换机 144 和第二移动交换机 145 之间建立第一移动隧道 148。移动域向移动单元提供无线网络连通性。第一移动交换机 144 和第二移动交换机 145 是处理来自一个或多个移动单元的数据流量的网络交换机。第一移动隧道 148 提供用于移动交换机之间的控制消息和数据流量的连接。

[0048] 在步骤 212,移动代理 140 将第一移动 VLAN 170 映射到第一移动交换机 144 上的静态 VLAN。这种情况下,每个移动交换机向移动单元和有线计算设备二者提供网络连通性。换言之,该网络交换机在如下方面是统一的:该交换机向两种类型的设备提供移动网络。

[0049] 在步骤 220,移动代理 140 经由第一移动隧道 148 在第一移动交换机 144 和第二移动交换机 145 之间交换公告。被交换的公告标识出每个相应的移动交换机为其充当移动 VLAN 服务器的移动虚拟局域网 (VLAN)。移动 VLAN 是指向至少一个或多个无线用户或无线计算设备提供成员资格的 VLAN。第一移动交换机 144 为第一移动 VLAN 170 充当第一移动 VLAN 服务器 171。

[0050] 在步骤 221,移动代理 140 在每个相应的移动交换机处将对移动 VLAN 的相应访问记录在 VLAN 服务器表中。

[0051] 在步骤 224,移动代理 140 在第一移动交换机 144 和第一接入点设备 134 之间建立第一接入隧道 138。第一接入点设备 134 具有到第一移动交换机 144 的网络连接。第一接入点设备 134 向一个或多个移动单元提供无线网络连通性。

[0052] 在步骤 226,移动代理 140 在第二移动交换机 145 和第二接入点设备 135 之间建立第二接入隧道 139。第二接入点设备 135 具有到第二移动交换机 145 的网络连接。第二接入点设备 135 向移动域内的一个或多个移动单元 120 提供无线网络连通性。

[0053] 在步骤 230,移动代理 140 接收将第二移动交换机 145 添加为第一移动 VLAN 170 的成员的请求。移动代理 140 响应于第一移动单元 120 经由第二移动交换机 145 连接到第一移动 VLAN 170 的尝试而经由第一移动隧道 148 来接收该请求。第一移动单元 120 是第

一移动 VLAN 170 的成员。

[0054] 在步骤 231, 移动代理 140 接收将第二接入点设备 135 添加为第一移动 VLAN 170 的成员的请求。移动代理 140 响应于第一移动单元 120 对经由第二接入点设备 135 连接到第一移动 VLAN 170 的尝试而经由第二接入隧道来接收该请求。移动代理 140 可以在接收将第二移动交换机 145 添加为第一移动 VLAN 170 的成员的请求之前接收该请求。

[0055] 在步骤 240, 移动代理 140 将第一移动隧道 148 添加为第一移动 VLAN 170 的成员, 以使得第二移动交换机 145 能够访问第一移动 VLAN 170, 从而使能移动域内的无缝的移动性。

[0056] 在步骤 241, 移动代理 140 使得第一移动单元 120 保留作为第一移动 VLAN 170 的成员资格的一部分、被指派给第一移动单元 120 的因特网协议地址。该情况中的第二移动交换机 145 是与第一移动交换机不同的子网的一部分。该不同的子网可以是子网内或子网间。

[0057] 在步骤 250, 移动代理 140 接收来自第二移动交换机 145 的将第一移动 VLAN 170 移动到第二移动交换机 145 的请求。移动代理 140 响应于第一移动单元 120 对经由第二接入点设备 135 连接到第一移动 VLAN 170 的尝试来接收该请求。

[0058] 在步骤 260, 移动代理 140 令第二移动交换机 145 充当第一移动 VLAN 170。

[0059] 在另一实施例中, 移动代理 140 基于每个移动交换机可以支持的计算负载来对被指派给每个移动交换机的多个移动 VLAN 进行负载平衡。这种负载平衡可以基于每个移动交换机可以支持的客户计算设备量和 / 或正被处理的流量量。不同的网络交换机具有与每个网络交换机可以支持的用户数目有关的不同能力。

[0060] 实施例还支持跨移动域的漫游。无线网络可以包括至少两个不同的移动域。利用这两个不同的域, 移动代理 140 跨这两个不同移动域地在移动交换机之间交换公告, 以提供对第一移动 VLAN 170 的跨这两个不同移动域的访问, 同时选择性地防止跨这两个不同移动域的、对其他移动 VLAN 的访问。例如, 一个大的大学校园可能被划分为若干分开的移动域。在该示例校园中, 用于学生群组的特定 VLAN 可能不允许漫游或无缝地漫游到校园的其他部分, 而包括用于行政人员和教授的成员资格的 VLAN 可能允许跨整个校园的无缝漫游。在这种示例情况中, 移动代理 140 可以跨域地对 VLAN 服务器进行代理。移动代理 140 可以选择特定的允许被代理的 VLAN, 而限制其他 VLAN。

[0061] 图 5 包括例示出无线系统内的移动 VLAN 管理的示例处理流的流程图。图 5 集中于两个或更多个移动代理之间以及移动代理和接入点之间的协议。移动 VLAN 管理协议可以运行在移动隧道和接入隧道二者之上。在接入隧道上即接入点和移动交换机之间, 控制消息主要集中于 VLAN 的成员资格管理。在移动隧道上即移动代理之间 / 之中, 协议集中于成员资格管理和公告二者。

[0062] 移动域可以包括若干实体, 包括移动单元 120、接入点 135、移动交换机 / 移动代理 145/140。对等移动交换机 / 移动代理 144/140 以及无线控制平面 160 (也称为移动控制器)。

[0063] 在步骤 503, 移动代理 140 初始化。在步骤 506, 移动交换机 145 与对等移动交换机 144 建立移动隧道, 然后在步骤 509, 移动交换机交换用于指示哪些 VLAN 服务器在每个相应的移动交换机上的公告。在步骤 512, 基于那些公告, 移动代理 140 在移动交换机 145 中

构建 VLAN 服务器表。这使得每个移动交换机能够知道哪个对等移动交换机具有对哪个特定的 VLAN 的访问权。在步骤 515, 移动代理使用保持激活分组来维持移动隧道, 以保持移动隧道连接是激活的, 就好像它是个物理链路一样。保持激活分组可以是在移动隧道上周期性发送的控制分组。

[0064] 在步骤 518, 移动单元 120 使用关联消息来与接入点 135 相关联。在步骤 521, 接入点 135 直接与无线控制器 160 通信, 以认证移动单元 120。通过非限制示例, 无线控制器 160 可以包括远程认证拨入用户服务 (RADIUS) 作为认证协议。步骤 521 还用于建立移动单元 120 的访问授权。在步骤 524, 无线控制平面 160 访问移动单元 120 的认证请求, 并可以指示移动单元客户是特定 VLAN 的成员, 并提供移动 VLAN 标识符。移动 VLAN 标识符将移动 VLAN 名称映射到移动域内的唯一 ID。所配置的 VLAN 名称被映射到地址空间中的 VLAN ID。VLAN 地址空间用于将 VLAN 名称映射到 VLAN 号码, 并且该号码被传递回接入点 135。

[0065] 在步骤 527, 接入点 135 寻求已经具有到所请求的特定 VLAN 的访问权或者被指定给移动单元 120 的移动交换机。如果移动单元 120 对于不具有到特定 VLAN 的访问权的特定接入点而言是新的, 则接入点 135 将添加 VLAN 请求发送到移动交换机 145, 并将移动 VLAN ID 包含在该请求中。该请求可以作为 VLAN 成员资格管理消息被发送。在步骤 530, 移动交换机 145 尝试通过在服务器表中查找来基于 VLAN ID 进行 VLAN 服务器选择, 以确定特定的 VLAN 是否本地地或者在远程移动交换机上可用。在该示例中, 移动代理 140 确定特定的 VLAN 是否在对等移动交换机 144 上可用, 并且移动交换机 145 当前不具有对所请求的 VLAN 的访问权。

[0066] 在步骤 533, 移动交换机 145 将添加 VLAN 请求发送到对等移动交换机 144。在步骤 536, 移动交换机 144 检查其服务器表并确定移动交换机 144 包括对所请求的 VLAN 的本地访问权。在步骤 539, 移动代理 140 将该请求被接收到的移动隧道添加到本地存在的特定 VLAN。例如, 移动代理 140 可以对成员资格列表进行添加或修改 VLAN 成员资格表, 并通过同一移动隧道发回返回消息。在步骤 542, 移动交换机 145 创建远程 VLAN, 作为由移动交换机 145 动态创建的临时 VLAN。移动交换机 145 还将接入隧道和移动隧道连接到该临时 VLAN。在步骤 545, 移动交换机 145 将 VLAN 成员资格已添加消息发送到接入点 135。

[0067] 在某些实施例中, 步骤 527 到步骤 545 可以一次一个 VLAN 地执行。因此, 如果另一客户来到同一接入点上的同一雇员 VLAN, 则该接入点仅 增加或递增接入点处的参考计数, 而不必将关联消息传播到移动交换机或无线控制器。特定 VLAN 的成员的后续访问随后在接入点处被本地地管理。当不同的接入点请求对于同一 VLAN 的成员资格而不实际地将相应的请求发送到远程交换机 144 时, 移动交换机 145 也可以执行类似的参考计数, 类似于接入点如何进行参考计数。

[0068] 在某些实施例中, 从发送关联消息的时刻到客户可以实际地开始发送流量的时刻的持续时间可能小于大约 50 毫秒。一旦成员资格被建立, 接入点就可通过使用诸如免费地址解析协议 (Gratuitous Address Resolution Protocol, GARP) 之类的各种协议通过隧道 (步骤 548) 发送学习帧来发挥作用。这种学习帧可以通知移动交换机特定的客户 MAC 在特定 VLAN 端口、特殊端口和物理端口上可用, 并且还可以标识出移动 VLAN 到静态 VLAN 的映射。这有助于确保数据流量到达正确的交换机, 以便在步骤 551, 数据分组可以在移动单元 120 和相应的节点 180 之间交换。

[0069] 如果移动单元 120 漫游到不同移动交换机和不同接入点,则关联处理将重复。在该漫游示例中,接入点将首先指望访问特定 VLAN。如果该新接入点已具有对新 VLAN 的访问权,则该接入点仅递增计数器,否则,图 5 的处理被重复。

[0070] 在某些实施例中,移动客户或无线控制器可代表无线客户来在实际的关联处理之前执行与接入点的“预认证”处理以减小漫游延迟。这种情况下,接入点 135 可以响应于这种预认证处理来触发图 5 的处理,使得当单元实际地关联时,与远程交换机 144 预先建立 VLAN 成员资格。

[0071] 在又一实施例中,移动代理 140 可以用于拆除或以其他方式移除 VLAN 成员资格。移动代理 140 可以在各种条件下移除 VLAN 成员资格。例如,如果接入点检测到某个可访问 VLAN 不再被任何相关的客户使用达一定量的时间(空闲时间),则接入点可以通过将 VLAN 成员资格管理移除请求发送到移动交换机 145 来确定释放到 VLAN 的成员资格。类似地,当远程移动交换机 145 检测到动态地创建的移动 VLAN 不再是任何接入隧道的成员达一定量的时间(空闲时间),则移动代理 140 可以通过将 VLAN 成员资格管理移除请求发送到 VLAN 服务器移动交换机(144)来释放到 VLAN 的成员资格。在另一条件下,当接入隧道或移动隧道被删除时,移动交换机可以移除 VLAN 成员资格。当移动 VLAN 被删除时,所有移动交换机可以移除成员资格并通过接入隧道来发送消息到接入点以通知损失的 VLAN 成员资格。当管理员移除移动交换机 144 上的给定的 VLAN 服务器配置时,移动代理 140 可以向对等交换机 145 发送指示相应的损失的成员资格的通知。另外,当存在多个 VLAN 服务器用于同一 VLAN 时,远程移动交换机 145 可以选择通过释放与一个移动交换机的成员资格并请求到另一个移动交换机的成员资格来从一个 VLAN 服务器移动到另一个。

[0072] 图 6 示出根据这里公开的技术的示例实体实施例。在图 6 中,示出计算机系统 110 被连接到显示监控器 130 以显示图形用户界面 133,所述图形用户界面 133 供用户 106 用来通过输入设备 116 来使用移动代理 140 以处理数据。在某些实施例中,计算机系统 110 可以与用户输入无关地、或者响应于各种输入来运行移动代理 140。存储器 181 可以可选地用于在处理之前和之后存储客户数据。输入设备 116 可以包括诸如键盘、计算机鼠标之类的一个或多个设备。

[0073] 注意,以下讨论提供了指示如何执行与上面和下面讨论的移动代理 140 相关的功能的基本实施例。然而应该注意,用于执行移动代理 140 的实际配置可能依据相应的应用而变化。例如,如前所述,计算机系统 110 可以包括执行这里描述的处理的一个或多个计算机。

[0074] 在不同实施例中,计算机系统 110 可以是任何类型的设备,包括但不限于网络交换机、路由器、无线接入点、个人计算机系统、桌面型电脑、膝上电脑、笔记本或上网本电脑、主机电脑系统、手持计算机、工作站、网络计算机、应用服务器、存储设备、诸如相机、摄录机、机顶盒、移动设备、视频游戏机、手持视频游戏设备之类的消费电子设备,或者一般地,任何类型的计算或电子设备。

[0075] 如图所示,本示例的计算机系统 110 包括将存储器系统 112、处理器 113、I/O 接口 114 和通信接口 115 相耦合的互连 111。

[0076] I/O 接口 114 向诸如输入设备 116 之类的外围设备提供连通性,所述输入设备例如是计算机鼠标、键盘、用于移动光标的选择工具、显示屏等。

[0077] 根据这里的实施例,通信接口 115 使得计算机系统 110 的移动代理 140 能够通过网络来通信,并且如果需要的话,使其能够获取创建视图、处理内容、与用户通信等所需的任何数据。

[0078] 如所示,存储器系统 112 被利用支持上面讨论过、下面将进一步讨论的功能的移动代理 140-1 编码。移动代理 140-1 (和 / 或这里描述的其他资源) 可以体现为支持根据这里描述的不同实施例的处理功能的诸如数据和 / 或逻辑指令之类的软件代码。

[0079] 在一个实施例操作期间,处理器 113 通过互连 111 的使用来访问存储器系统 112, 以便发起、运行、执行、解译或以其他方式执行移动代理 140-1 的逻辑指令。移动代理 140-1 的运行产生移动代理处理 140-2 中的处理功能。换言之,移动代理处理 140-2 代表在计算机系统 110 中的处理器 113 上或处理器 113 内执行的移动代理 140-1 的一个或多个部分。

[0080] 应该注意,处理执行这里描述的方法操作的移动代理处理 140-2 之外,这里的其他实施例包括移动代理 140-1 本身 (即,未运行或非执行逻辑指令和 / 或数据)。移动代理 140-1 可被存储在包含计算机可读存储媒质的有形计算机可读存储介质上,如软盘、硬盘、光介质等等。根据其他实施例,移动代理 140-1 还可以被存储在存储器型系统中,如存储在固件、只读存储器 (ROM) 中,或者像在本示例中那样,存储为存储器系统 112 内的可执行代码。

[0081] 除了这些实施例,还应注意,这里的其他实施例包括作为移动代理处理 140-2 的、处理器 113 中的移动代理 140-1 的运行。因此,本领域技术人员将理解计算机系统 110 可以包括其他处理和 / 或软件和硬件组件,如控制硬件资源的分配和使用的操作系统或多个处理器。

[0082] 本领域技术人员将理解,可以对上面解释的用户界面的操作进行多个改变,而仍实现同样地发明目的。这种改变打算被本发明的范围所涵盖。这样,前面对发明的实施例的描述不打算成为限制性的。而是,对发明的实施例的任何限制都展示在所附权利要求中。

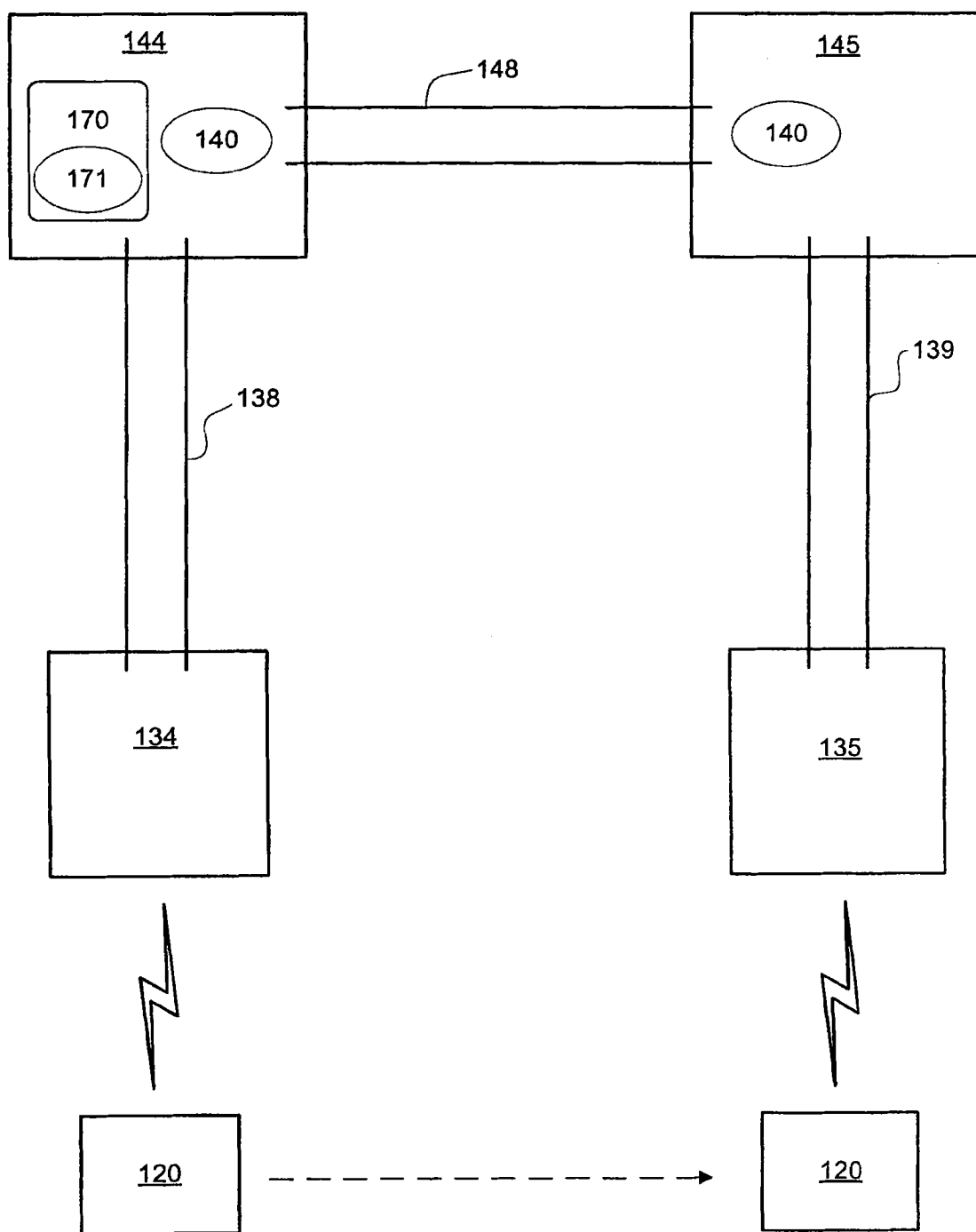


图 1

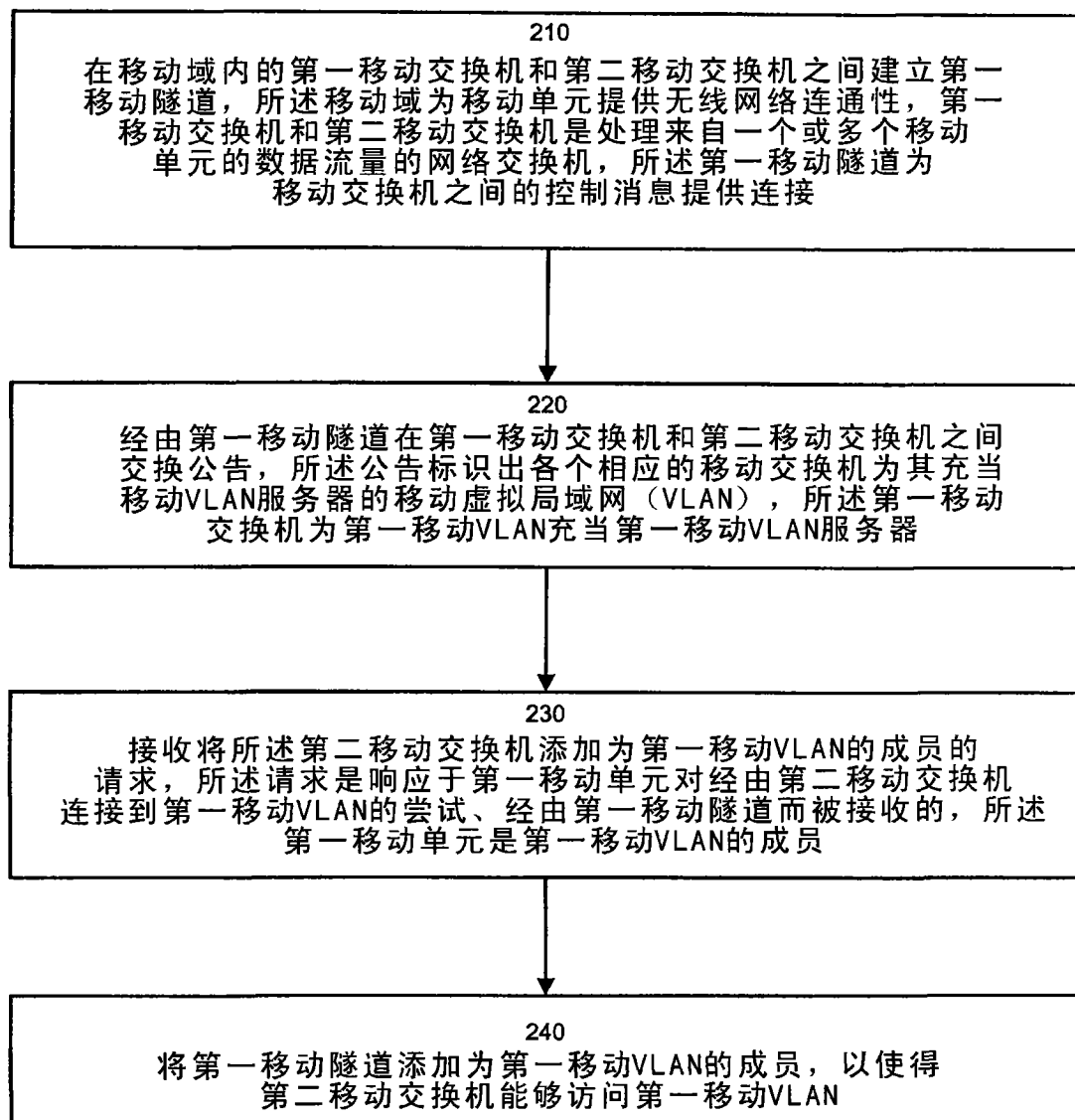


图 2

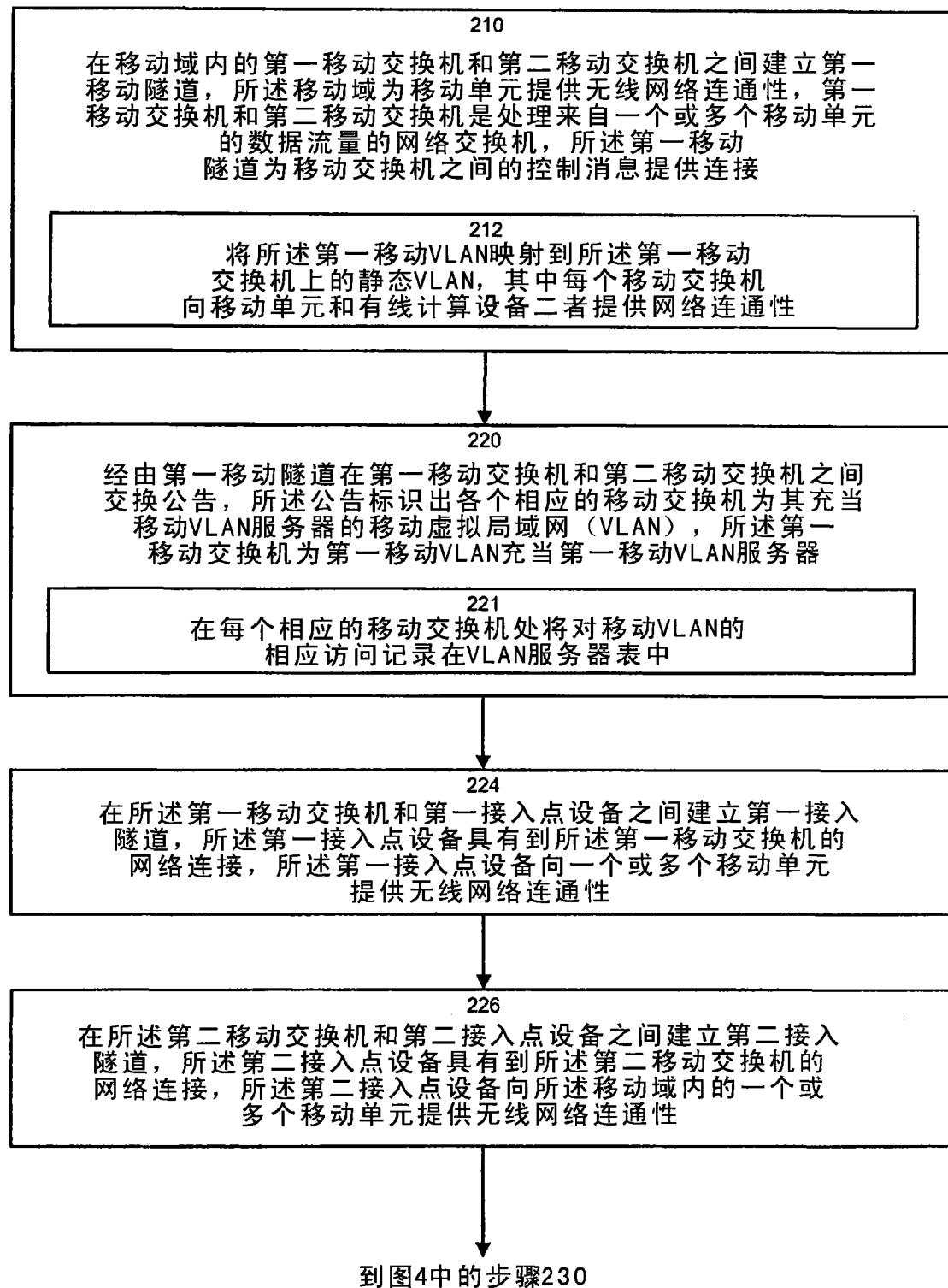


图 3

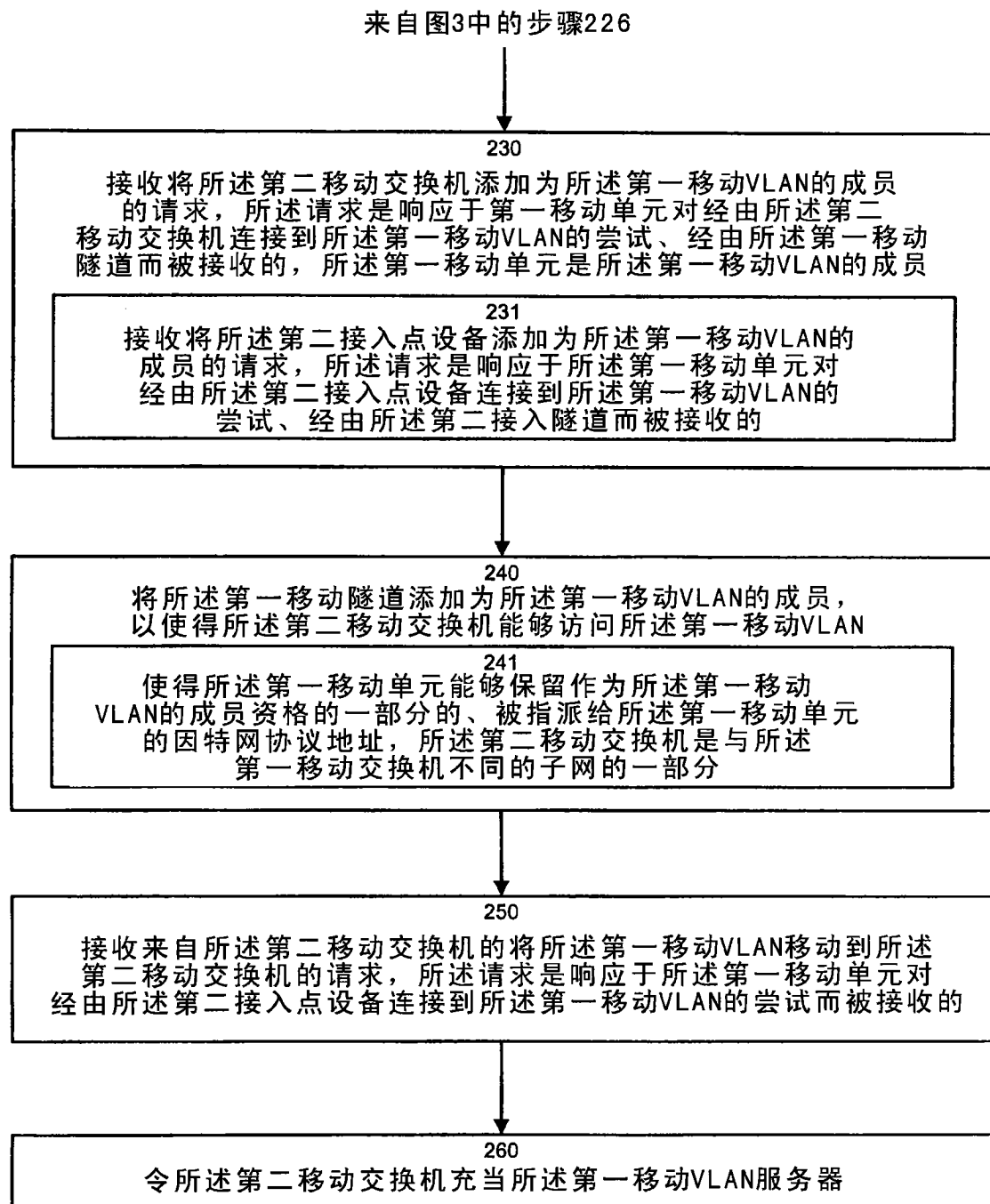


图 4

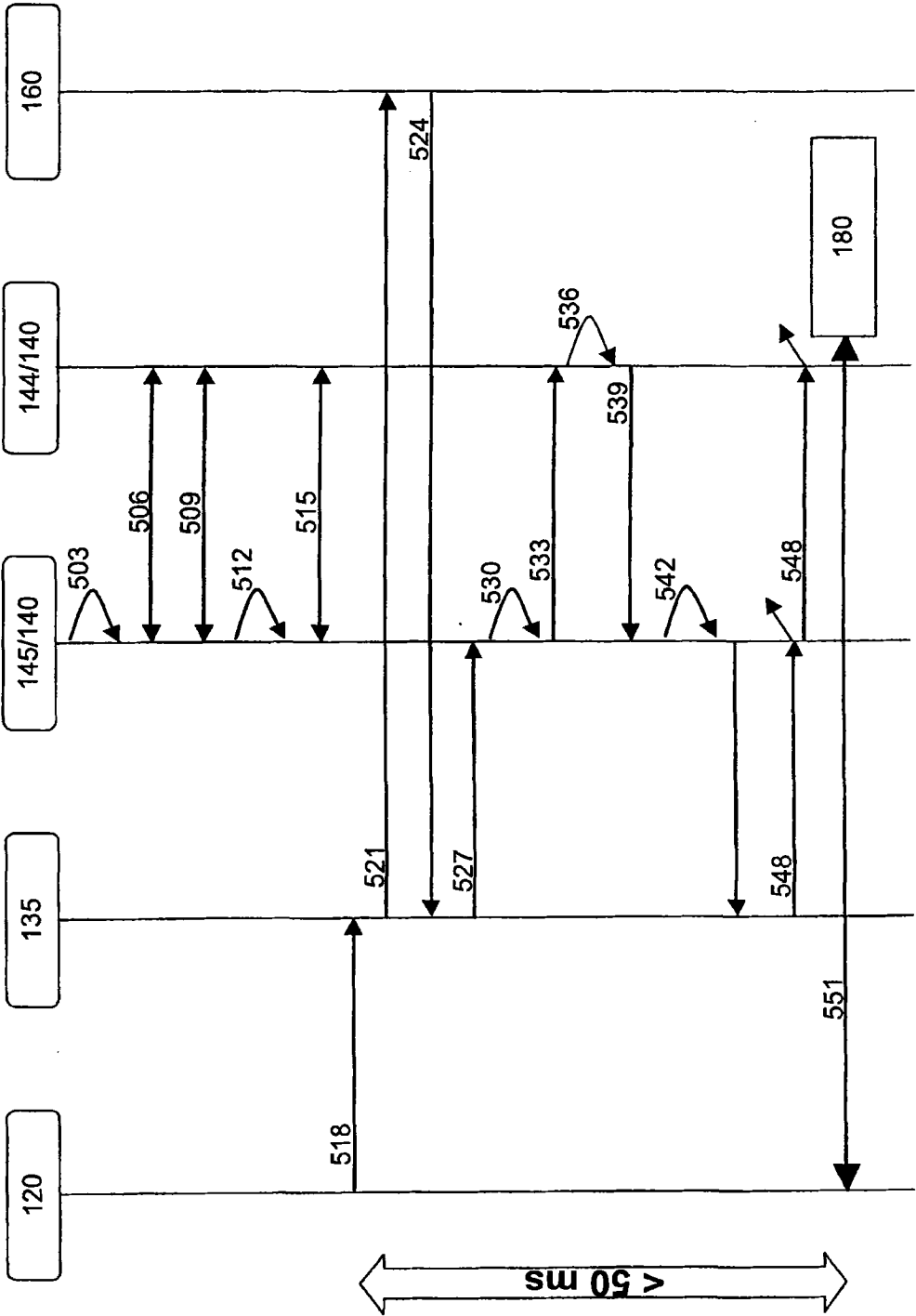


图 5

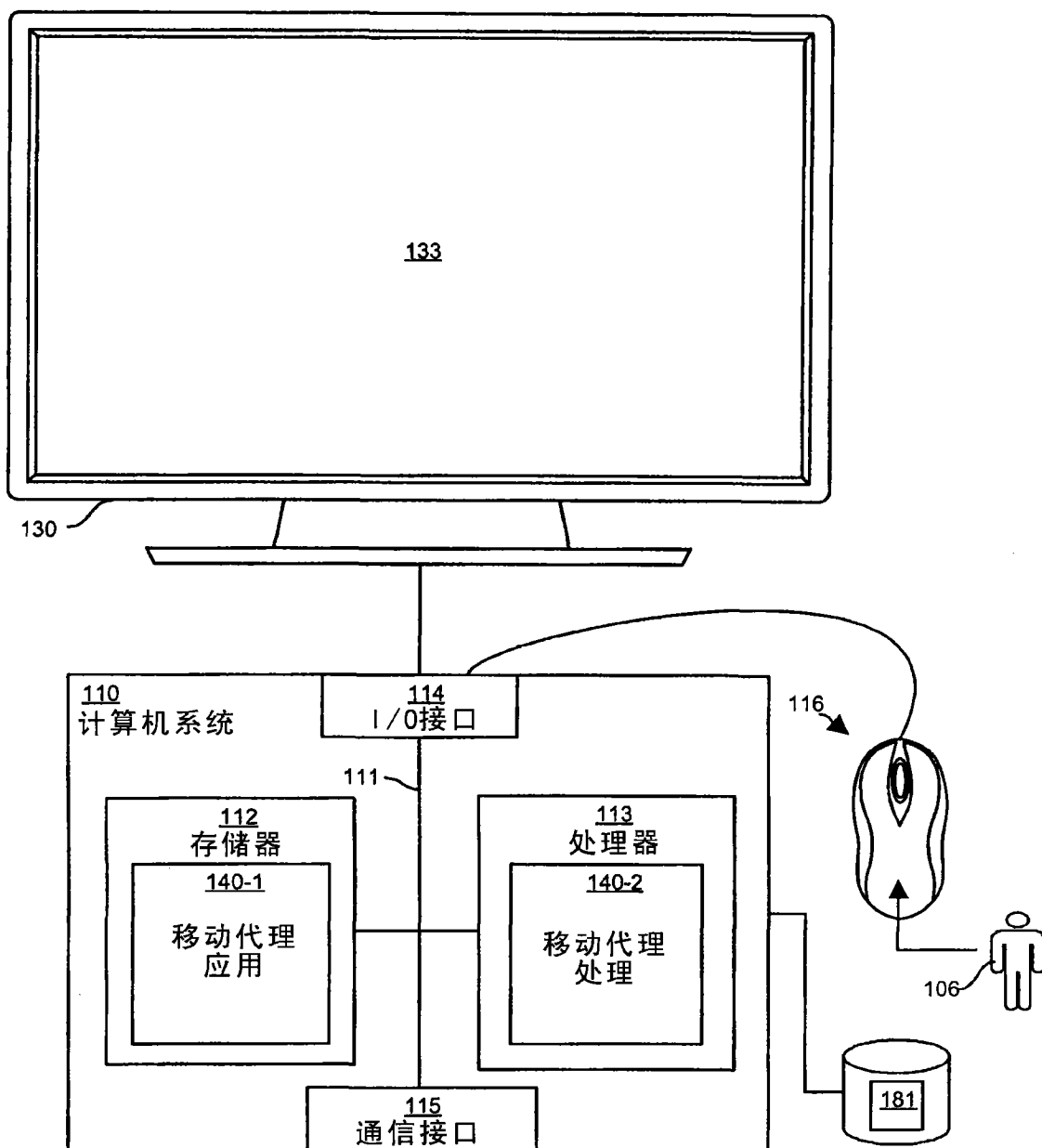


图 6