



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03821182.3

[43] 公开日 2005 年 11 月 23 日

[11] 公开号 CN 1701563A

[22] 申请日 2003.5.2 [21] 申请号 03821182.3

[30] 优先权

[32] 2002. 9. 9 [33] US [31] 10/237,574

[86] 国际申请 PCT/CA2003/000661 2003. 5. 2

[87] 国际公布 WO2004/023724 英 2004. 3. 18

[85] 进入国家阶段日期 2005. 3. 7

[71] 申请人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

[72] 发明人 M·G·埃格林

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

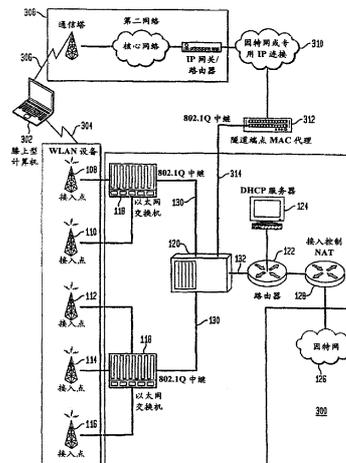
代理人 杨凯 刘杰

权利要求书 5 页 说明书 12 页 附图 7 页

[54] 发明名称 扩展了客户移动自由度的无线局域网

[57] 摘要

本发明公开了一种无线虚拟局域网 (VLAN) 和一种经可独立于无线 VLAN 的第二网络选择性地连接到无线 VLAN 的装置。该装置能够至少连接到该无线 VLAN 并可连接到第二无线网络。无线 VLAN 接入点各自连接到以太网汇聚交换机, 该交换机可感知 VLAN, 并将来自连接接入点的客户业务与接入 VLAN 相匹配。无线 VLAN 交换机维护接入 VLAN 与核心 VLAN 之间的关联表。第二无线网络可经因特网或专用网络远程连接到隧道端点。隧道端点连接到 VLAN 交换机, 该交换机使用关联表管理连接装置与接入 VLAN 和适当核心 VLAN 上其它移动台之间自由形式的客户业务。



1. 一种具有无线接入功能的网络，它包括：  
多个无线接入点；
- 5       至少一个以太网汇聚交换机，所述多个接入点中的接入点连接到每个所述至少一个以太网汇聚交换机，每个所述以太网汇聚交换机可感知虚拟 LAN (VLAN) 并将来自连接的所述接入点的客户业务与接入 VLAN 匹配；  
自由形式的虚拟网络交换机，其在每个所述连接的以太网汇聚  
10 交换机上的所述接入 VLAN 与适当的核心 VLAN 之间传递客户业务；  
以及  
至少一个隧道端点，其将其它无线网络连接到所述自由形式的  
虚拟网络交换机。
2. 如权利要求 1 所述的网络，所述自由形式的虚拟网络交换机  
15 维护所述接入 VLAN 与所述核心 VLAN 之间的关联表。
3. 如权利要求 1 所述的网络，其特征在于还包括：  
可以无线方式连接到所述多个接入点和所述其它无线网络的至  
少一个移动台，所述至少一个移动台通过所述多个接入点中的一个  
可用接入点与所述网络通信，并在所述多个接入点均不可用时切换  
20 到所述其它无线网络。
4. 如权利要求 3 所述的网络，其特征在于：在所述至少一个移  
动台切换到所述其它无线网络时，所述至少一个移动台经所述其它  
无线网络以隧道方式将所识别的所述移动台的网络分组传送到所述  
至少一个隧道端点。
- 25       5. 如权利要求 3 所述的网络，其特征在于：在所述至少一个移  
动台切换到所述其它无线网络时，所述至少一个移动台保持层 2 隧  
道，该隧道经所述其它无线网络将以太网分组运送到所述至少一个  
隧道端点，所述以太网分组包含所述至少一个移动台中的 WLAN 接口

口的 MAC 和 IP 地址，由此，可无缝保持到所述网络的连接。

6. 如权利要求 5 所述的网络，其特征在于：所述至少一个隧道端点终止所述层 2 隧道，并且是所述 MAC 地址的代理。

7. 如权利要求 1 所述的网络，其特征在于：当所述移动台在接收区域之间移动，并且在所述接入点与所述其它无线网络之间切换时，所述自由形式的虚拟网络交换机识别每次切换，并针对所述每次所述切换更新关联表。

8. 如权利要求 1 所述的网络，其特征在于还包括：  
路由器，其对所述虚拟网络交换机与公共网络之间的所述核心 VLAN 上的业务进行路由；

动态主机配置协议（DHCP）服务器，其管理所述自由形式的虚拟网络交换机与所述公共网络之间的连接；以及

网关，其在所述公共网络上提供接入控制、网络地址转换和防火墙安全。

9. 如权利要求 1 所述的网络，其特征在于：至少两个所述接入点连接到形成接入点组的集线器，所述集线器将所述接入点组连接到所述以太网汇聚交换机。

10. 如权利要求 1 所述的网络，其特征在于：所述其它网络是蜂窝电话网络。

11. 如权利要求 3 所述的网络，其特征在于：所述至少一个移动台包括：

无线 LAN 接口，其以无线方式与所述多个接入点中的可用接入点通信；以及

选择性地与所述其它无线网络通信的蜂窝电话。

12. 如权利要求 11 所述的网络，其特征在于：所述无线 LAN 接口监控接入点载波信号，并提供所述接入点载波信号存在/不存在的指示。

13. 如权利要求 11 所述的网络，其特征在于：所述网络是专用

交换机网络 (PBX)，并且所述无线 LAN 接口是基于因特网协议的语音 (VoIP) 接口。

14. 如权利要求 1 所述的网络，其特征在于：所述其它无线网络是通过所述隧道端点连接到所述网络的多个其它无线网络之一。

5 15. 一种具有无线接入功能的网络，包括：

多个无线接入点；

多个移动台，其可以无线方式连接到所述多个接入点，至少一个移动台可连接到至少一个其它无线网络；

10 以太网汇聚装置，用于将所述多个接入点中的接入点连接到所述网络，所述以太网汇聚装置可感知虚拟 LAN (VLAN)，并将来自所述多个接入点的客户业务与接入 VLAN 匹配；

自由形式的虚拟网络交换装置，用于将所述以太网汇聚装置上的所述接入 VLAN 之间的客户业务切换到适当的核心 VLAN；以及

15 隧道端点装置，用于终止经其它无线网络以隧道方式传送的以太网分组，并将终止的所述以太网分组作为客户业务提供给所述自由形式的虚拟网络交换装置；所述隧道端点装置为所述至少一个移动台中连接的移动台提供 MAC 地址代理，所述自由形式的虚拟网络切换装置将来自所述隧道端点装置的客户业务切换到适当的核心 VLAN。

20 16. 如权利要求 15 所述的网络，其特征在于：所述至少一个移动台包括：

通过所述多个接入点中的可用接入点以无线方式与所述网络通信的装置；以及

25 在所述多个接入点均不可用时，用于自动切换到所述其它无线网络之一的装置。

17. 如权利要求 15 所述的网络，所述自由形式的虚拟网络切换装置包括：

用于维护所述接入 VLAN 与所述核心 VLAN 之间的关联表的装置。

18. 如权利要求 15 所述的网络, 其特征在于: 所述至少一个移动台包括:

用于经所述其它无线网络之一以隧道方式将所识别的所述移动台的网络分组传送到所述隧道端点的隧道装置。

5 19. 如权利要求 15 所述的网络, 其特征在于: 所述至少一个移动台包括:

10 用于保持层 2 隧道的装置, 所述隧道经所述隧道端点与所述至少一个移动台之间的所述其它无线网络运送以太网分组, 所述以太网分组包含在所述至少一个移动台中的 WLAN 接口 MAC 和 IP 地址, 由此所述移动台可无缝保持到所述网络的连接。

20. 如权利要求 15 所述的网络, 其特征在于: 所述自由形式的虚拟网络交换装置包括:

用于识别接收区域之间的每次切换并且在所述接入点与每个所述其它无线网络之间切换的装置; 以及

15 用于根据所述每次所述切换更新关联表的装置。

21. 如权利要求 15 所述的网络, 其特征在于还包括:

用于对所述虚拟网络交换机与公共网络之间的核心 VLAN 业务进行路由的业务路由装置;

20 动态主机配置协议 (DHCP) 服务器装置, 用于管理所述自由形式的虚拟网络交换机与所述公共网络之间的连接; 以及

用于在所述公共网络上提供接入控制、网络地址转换和防火墙安全的装置。

22. 如权利要求 15 所述的网络, 其特征在于还包括:

25 接入点编组装置, 用于将至少两个所述接入点编组成接入点组, 并将所述接入点组连接到所述以太网汇聚装置。

23. 如权利要求 15 所述的网络, 其特征在于: 所述至少一个移动台包括用于与蜂窝电话网络通信的蜂窝电话通信装置。

24. 如权利要求 23 所述的网络, 其特征在于: 所述网络是专用

交换机网络。

## 扩展了客户移动自由度的无线局域网

### 5 发明背景

#### 发明领域

本发明涉及无线局域网 (WLAN)，更具体地说，涉及具有连接无线通信装置的 WLAN。

### 10 背景描述

电气及电子工程师协会 (IEEE) 无线协议指定的 802.11b 是一种以太网局域网 (LAN) 变体。以太网技术在适应新要求方面展示了令人惊奇的能力，可从简单的 10 Mbps 总线发展到千兆位全双工交换网络和无线 LAN。以太网已为人们所熟知，在降低成本和以太网装置集成方面存在大量经验。一些流行的以太网接口卡 (10BaseT) 零售价不到 10 美元。802.11b 无线 LAN (WLAN) 卡技术受同样规模经济的影响，价格跌到不足其最近原始价格的 30%。鉴于其过去的记录，以太网是一种低风险、可扩展的技术，适用于例如解决广域移动性方面的问题。

20 因此，WLAN 技术已被描述为一种突破性技术。换言之，WLAN 技术可改变范例并导致无法预期和不可预测的市场发展。过去的突破性技术示例如电话、个人计算机 (PC) 和因特网。今天，WLAN 无处不在，为家庭和办公室网络提供廉价的解决方案。然而，目前 WLAN 技术存在三种主要限制：速度、范围和安全。

25 802.11b 标准支持的速度最高为 11 Mbps。然而，802.11a 和 802.11g 有望能提供高得多的速度。虽然范围一般限制在大约户外 50 米，但测试显示，通过使用定向天线范围能力最远可达 20 英里。扩展无线基站覆盖范围的工作仍在继续。用于无线网络的有线等效保密

(WEP) 已证实不如预期的安全。WEP 的安全限制现在已为人们所熟知，并且增强这些协议以提高无线接口安全的工作在进行中。

IEEE 802.1Q 虚拟 LAN (VLAN) 协议定义了 VLAN 桥的互操作性。802.1Q 允许在桥接的 LAN 基础设施内定义、操作和管理 VLAN 拓朴，这样，所有类型的 LAN 可通过媒体接入控制 (MAC) 桥接连接在一起。

在此之前，这些以太网 LAN 变体的设计已相当严密。在附加或连接后，装置便可与其它附加的装置自由通信。然而，如果发送请求后在收到响应前丢失连接，则响应会丢失。一旦重新连接，而无论是否连接到相同或不同的端口，在响应到达前，响应便已丢失，因而要再发送请求。这种情况对最新 VLAN 仍是如此，甚至对以无线方式连接到此类 VLAN 的装置也是如此。因此，如果通过接入点连接到 VLAN 的无线装置离开接入点的接收区域，它必须重新建立通信。即使它从未离开整个 LAN 接收区域，即所有连接的接入点覆盖的区域，并且即使它保留在另一连接的接入点的接收区域中，也是这种情况。

在无线 LAN 覆盖区域外，无线装置必须发现以有线（例如，通过调制解调器）或无线方式连接的其它方式。在不易于提供接入点时，其它无线技术，特别是无线蜂窝电话技术提供了合适程度不同的连接（即使费用高）。在无线通信技术朝下一代更高速通信发展时，可能可以接受此类型备用连接的性能，但预计成本仍是专门使用它的一个障碍。因此，无线 LAN 连接将仍是较好的选择。

此外，在蜂窝（或其它无线通信技术）与较低成本无线 LAN 连接之间进行手动切换破坏性很大。因此，要在可能提供或可能不提供无线 LAN 连接的区域之间移动的用户必须忍受连接中断，或支付额外费用以连接到另一无线服务以保持恒定的连接。

因此，需要一种无线 LAN，其中以无线方式连接的装置可自由漫游，并仍可保持到无线网络的连接，并且通过使用第二网络，甚

至可以保持在无线 LAN 范围外的连接。

### 发明概述

本发明的目的是提高无线网络上用户的移动性；

5 本发明的另一目的是扩展无线装置网络连接可用性；

本发明的另一目的是允许网络客户自由地以无线方式连接到网络，以便在当前连接的接入点范围外漫游，同时经第二网络保持网络连接。

10 本发明涉及无线虚拟局域网（VLAN）和直接或间接经可独立于无线 VLAN 的第二无线网络选择性地连接到无线 VLAN 的装置。该装置包括至少两个无线网络连接功能，一个功能用于连接到 VLAN，另一功能用于连接到第二无线网络。无线 VLAN 可包括多个无线接入点，每个接入点连接到以太网汇聚交换机。每个以太网汇聚交换机可感知 VLAN，并将来自连接接入点的客户业务与接入 VLAN 相

15 匹配。无线 VLAN 交换机维护接入 VLAN 与核心 VLAN 之间的关联表。第二无线网络可经因特网或专用网远程连接到隧道端点。隧道端点连接到 VLAN 交换机，该交换机使用关联表管理在连接装置与接入 VLAN 和适当核心 VLAN 上其它移动台之间自由形式的客户业务。

20

### 附图简述

结合附图，通过以下本发明优选实施例的详细说明可更好地理解上述和其它目的、方面和优点，其中：

图 1 显示了自由形式的虚拟局域网（FLAN）的示例；

25 图 2A 显示了能够在各 AP 覆盖区域所述覆盖区域外保持连接的优选实施例扩展 FLAN 和移动台（MS）的示例；

图 2B 说明 MS 以隧道方式通过第二无线网络以保持与 FLAN 连接；

图 3A-B 显示了 FLAN 交换机对接入端口上的下游分组以及对核心端口上的上游分组进行处理的流程图;

图 4 是以太网汇聚交换机的 VLAN 配置示例;

图 5 显示了用默认关系预编程的优选 FLAN 交换机如何与 VLAN 5 端口相关的示例;

图 6 显示了核心 VLAN 如何映射到逻辑接口的示例。

### 优选实施例的说明

图 1 显示了自由形式的虚拟局域网 (FLAN) 100 的示例, 该局域网具有如 2002 年 5 月 8 日提交的、授予 Matthew G.Eglin 的题为“允许无线客户自由移动的局域网 (LOCAL AREA NETWORK WITH WIRELESS CLIENT FREEDOM OF MOVEMENT)”的美国专利申请 No.10/140629 所述的无线接入功能, 该专利转让给本发明的受让人。无线客户/移动台连接到 FLAN 100, 并且在连接后便可在无线覆盖区域内自由漫游, 在漫游时将无线连接从一个接入点无缝交换到另一接入点。对于适当装备的无线客户装置, 本发明可将无线客户漫游功能扩展到 FLAN 无线覆盖区域外。

通常, 无线客户装置或移动台 (MS) 102、104 通过无线数据链路连接到多个接入点 (AP) 106、108、110、112、114、116 之一。此类移动台 102、104 或无线客户装置的示例可包括熟知的个人数字助理 (PDA)、蜂窝电话 (特别是可访问因特网的蜂窝电话)、笔记本电脑/无线平板、台式计算机或诸如具有带无线通信功能的机载网络的火车等运载装置。假设 MS 102、104 在 AP 106、108、110、112、114 或 116 中至少一个 AP 的范围内, 则到 FLAN 100 的连接通过该 AP 106、108、110、112、114、116。每个 AP 106、108、110、112、114、116 连接到以太网汇聚交换机 118。每个汇聚交换机 118 汇聚来自连接的 AP 106、108、110、112、114、116 的所有客户业务, 并将其向上游传递到优选自由形式的虚拟网络交换机或 FLAN

交换机 120。可选地，优选实施例网络可包括不止一层的汇聚交换机 118 和/或 FLAN 交换机 120。

5 虽然在本示例中未指出，但根据本发明的优选实施例，除 WLAN 连接功能外，至少一个 MS（例如 PDA、蜂窝电话、笔记本电脑或无线平板）包括用于连接到另一无线网络的至少一个其它无线通信功能（例如，具有蜂窝电话功能）。因此，无论何时 MS 偏离无线覆盖区域范围，或相反，MS 便会丢失 WLAN 连接，此另一第二无线功能可通过所述另一无线网络继续保持到 FLAN 100 的虚连接，从而避免服务中断。所述另一无线通信功能可包括基于全球移动通信系统（GSM）、通用分组无线电业务（GPRS）、第三代（3G）无线技术、码分多址 2000（CDMA2000）技术或任何其它适当无线通信技术的通信功能。例如，此类 MS 102、104 可包括 CDMA2000 接收机和 802.11b 以太网适配器。

10 FLAN 交换机 120 可通过典型的路由器 122 连接到典型的动态主机配置协议（DHCP）服务器 124 和公共网络，例如连接到因特网 126。为获得可选的安全性，路由器 122 还通过提供接入控制、网络地址转换（NAT）和防火网的典型网关 128 连接外部。每个 FLAN 交换机 120 可具有多个 VLAN 中继接口 130、132。连接到汇聚交换机 118 的 FLAN 交换机接口 130 在本文中称为接入端口，并且到达接入端口 130 的分组是下游分组。连接到路由器 122 的 FLAN 交换机接口 132 在本文中称为核心端口，并且到达核心端口 132 的分组是上游分组。

25 可感知 VLAN 的交换机称为将每个帧与单个 VLAN 相关联的以太网交换机，例如以太网汇聚交换机 118。典型的可感知 VLAN 的交换机包括关联表，该表中每行包含一个 MAC 地址、一个 VLAN ID 和一个端口。因此，可感知 VLAN 的交换机依据该单个关联的 VLAN，将每个帧转发到 MAC 地址。相反，优选的 FLAN 交换机 120 将每个帧与两个 VLAN 相关联，一个在接入端口 130，另一个在核心端口

132。为此，每个 FLAN 交换机 120 维护一个端口关联表，表中每行包含一个 MAC 地址、一个接入端口/VLAN 对和一个核心端口/VLAN 对。此外，汇聚交换机 118 配置为将每个接入端口静态地映射到其中继端口上的不同 VLAN。可选地，每个汇聚交换机 118 可在分别  
5 连接到不同端口的多个 AP 106、108、110、112、114、116 之间共享 VLAN。VLAN 共享可能适于将所用 VLAN ID 的数量降到最少。然而，由于可用 VLAN ID (4094) 的数量多于任一汇聚交换机 118 上的端口数量，因此，通常 FLAN 交换机 120 可再使用不同汇聚交换机 118 上的 VLAN ID，从而不必共享 VLAN ID。

10 对于 FLAN 100，每个 AP 106、108、110、112、114、116 的发送/接收范围已选定，因此，每个接入点的覆盖范围与其它相邻接入点重叠，从而为预定覆盖区域提供不间断服务。连接的移动台 102、104 可在不同的接入点接收区之间通过，并且只要它们与至少一个 AP 106、108、110、112、114、116 保持联系，就可保持连接，与 FLAN  
15 100 持续通信。汇聚交换机 118 在 AP 106、108、110、112、114、116 与 FLAN 交换机 120 之间传递数据，而 FLAN 交换机 120 在移动台 102、104 与例如选定的因特网 126 地址之间无缝地路由数据。移动台 102、104 从一个接入点接收区（例如 110）移动到另一接收区（例如 116）时，来自/去往特定移动台 102、104 的数据传输在 FLAN 100  
20 的其余部分上自动地正确进行，无需任何人工干预。因此，MS 102、104 可保持连接，直至它离开/移出覆盖区域，即无法联系任一 AP 106、108、110、112、114 或 116。根据本发明的配有连接到至少一个其它无线网络功能的移动台可保持此连接，即使它不在 FLAN 100 的覆盖范围时也是如此。

25 因此，图 2A 显示了根据本发明的优选实施例扩展 FLAN 300 的示例，其中与图 1 FLAN 100 相同的单元作同样标记。MS 302 的连接区域扩展到各 AP 覆盖区域所述的覆盖区域外。每个 MS 302 具有至少两个独立的无线通信功能，最好是用于与 AP 106、108、110、112、

114 和 116 通信的 WLAN 功能 304 (例如, 通过机载 WLAN 卡或接口) 和到备用连接无线网络 308 的备用通信协议连接 306 (例如, 通过蜂窝电话模块)。此第二或备用连接无线网络 308 本身可以是另一 WLAN 接口, 经因特网或专用网 310 连接到适当的隧道端点 312, 这提供了跨该特定第二无线网络 308 的以太网桥。隧道端点 312 经 VLAN 中继接口 314 连接到 FLAN 交换机 120, 该接口基本上与接入端口 130 相同。

在此示例中, MS 302 包括 WLAN 连接功能 (例如, 802.11b 无线以太网) 和至少一个备用或第二无线通信功能, 例如 CDMA2000、GSM、GPRS 或 3G。应注意的是, 虽然图 1 所示的具有连接至 AP 108、110、112、114 和 116 的单一无线功能, 而无连接至第二网络的功能的无线客户装置如 MS 102、104 可以包括在本发明的扩展 FLAN 300 中, 但它们通常不可访问在 AP 108、110、112、114、116 所提供的覆盖区域外的 FLAN 300。此外, 只要在范围中, MS 302 便可通过 AP 108、110、112、114 或 116 与 FLAN 300 通信, 这同样适用于 MS 102、104。

如图 2B 所示, 只要客户 (MS 302) 偏离到 AP 覆盖范围外, 或因为任何原因而无法连接到 AP 108、110、112、114 或 116, 例如, 当接入点载波信号低于选定电平, 表示不存在可用的 AP 108、110、112、114、116 时, MS 302 就自动通过第二网络 308 切换到其备用连接。监视信号强度是众所周知的, 显示在大多数商用蜂窝电话上。在 MS 302 切换连接时, 它通过层 2 隧道 320 发送分组, 该隧道对于 FLAN 300 似乎是客户的 WLAN 接口。包含客户 WLAN 接口 (如 WLAN 卡) 的 MAC 和 IP 地址的以太网帧或分组经第二网络通过隧道传送到隧道端点 312。隧道端点 312 终止层 2 隧道 320 并将来自客户 (例如, MS 302) 的以太网帧经 VLAN 中继接口 314 传递到 FLAN 交换机 120。每个此类连接的 MS 302 保持此层 2 隧道 320, 该隧道经第二网络 308 将以太网分组传送到隧道端点 312, 随后传送到 FLAN

交换机 120，从而无缝地保持到 FLAN 300 的连接。

5 连接切换到第二网络 308 时，FLAN 交换机 120 只检测到客户的另一端口变化，一个正常的 FLAN 移动性事件。因此，切换到第二网络 308 对于 FLAN 300 是不可见的。客户移回到连接区域时，它（MS 302）可自动终止层 2 隧道 320 并将其连接从第二网络接口，即从 306 切换到图 2A 中的 304。此切换只需通过恢复 WLAN 304 上的以太网帧传输便可完成，同样是一个正常的 FLAN 移动性事件。在客户连接到 WLAN 时，可以保持但不使用层 2 隧道，以便在网络需要快速从 WLAN 将切换到第二网络时使用。

10 图 3A-B 分别显示了根据本发明优选实施例，FLAN 交换机对接入端口上的下游分组进行处理的流程图 140 以及对核心端口上的上游分组进行处理的流程图 160。在图 3A 中，在步骤 142 中，在接入端口接收下游分组。如果下游分组是 DHCP 请求，则路由器（图 1 和 2A-B 中的 122）充当 DHCP 中继代理，并将分组传递到 DHCP 服务器 124。除起普通 DHCP 服务器的作用外，DHCP 服务器 124 还将地址返回客户，从而对客户（例如 MS 102、104 和 302）进行配置，并切换为传递业务。DHCP 服务器 124 可将客户 102、104 和 302 重新分配给与 FLAN 交换机 120 指定的默认 VLAN 不匹配的子网。MS 102、104、302 被分配给不同于默认子网的子网时，DHCP 响应被引导到适当的 DHCP 中继代理和正确的 VLAN 上。

20 因此，接着，在步骤 144 中，核对端口关联表以判断帧是否包括当前连接的 MS 102、104、302 的 MAC 地址。如果分组不是源于当前连接，则在步骤 146 中，通过输入端口关联表中的源 MAC 地址、接入端口/VLAN 和默认核心端口/VLAN 信息来配置新连接。默认核心端口/VLAN 与输入接入端口/VLAN 相关。在步骤 148 中，变更适当 VLAN 的标记以反应下游分组的新默认核心 VLAN。随后，在步骤 150 中，将分组切换到默认核心端口。然而，如果在步骤 144 中 MAC 地址被识别为是到当前连接的 MS 102、104、302，则在步骤 152

中，核对端口关联表以判断接入端口/VLAN 是否已改变。移动台（例如 302）在 AP 接收区域之间漫游或漫游到覆盖区域然后移出时，例如，漫游出图 1 所示第一无线接入点 110 的覆盖区域，随后回到另一无线接入点 116 的覆盖区域中时，接入端口/VLAN 可能改变。如果接入端口/VLAN 未变，则继续到步骤 148，用适当 VLAN 标记更新分组，并且在步骤 150 中切换到所识别的适当核心端口。否则，如果接入端口/VLAN 在步骤 152 中已改变，则在步骤 154 中更新端口关联表，并在步骤 148 中改变 VLAN 标记。随后，在步骤 150 中，将分组切换到所识别的适当核心端口。

10 同样地，在图 3B 的步骤 162 中，在核心端口上接收分组时，在步骤 164 中会检查分组帧是否有已知的目的地址。如果上游分组未引导到已知的目的地址，则它不送往任一当前连接的 MS（例如 102、104 或 302），并且在步骤 166 中将分组丢弃。然而，如果帧包括连接 MS 102、104 或 302 的目的 MAC，则分组要送往已知的目的地址。随后，在步骤 168 中，根据与该客户最近的通信检查关联表以判断客户关联是否已改变。由于所识别的核心 VLAN 在 DHCP 响应中可能已改变，或者由于 MS 102、104、302 已被分配给不同于其输入端口的默认 VLAN 外的 VLAN，关联表可能已改变。同样地，如果由于故障转移到备用路由器，则 VLAN 和端口可能均改变。如果客户关联未改变，则在步骤 170 中，会改变 VLAN 标记以反应分组正确接入 VLAN。如果端口关联已改变，则在步骤 172 中，在步骤 170 中改变 VLAN 标记前更新端口关联表。随后，在步骤 174 中，将分组切换到其接入端口。

25 因此，对于来自移动台 102、104 的 VLAN 交换机 120 接入侧接入网层 2 分组，或来自第二通信网络上 MS 302 的分组，依据移动台在网络中的物理位置，即用于其连接接入点 106、108、110、112、114、116 的端口或根据隧道端点 312，将分组分配给某个 VLAN。依据移动台在网络中的逻辑位置，或等效的移动台的 IP 子网，将传到移动

台的 FLAN 交换机 120 核心侧上的分组分配给某个 VLAN。

图 4 是根据本发明优选实施例的以太网汇聚交换机 118 的 VLAN 配置示例。最好是，FLAN 交换机 120 有效地连通具有以太网汇聚交换机 118 的 VLAN 配置的 VLAN 中继接口 130、路由器 122 和隧道  
5 端点 132。在此示例中，将 AP 180 编成组，并且必要时通过集线器 182h、184h 连接每个组 182、184、186。集线器 182h、184h 和各 AP（即，单个 AP 组 186）连接到以太网汇聚交换机端口 188、190、192。这些以太网交换机端口 188、190、192 中的每个映射到与 FLAN 接入端口相连的 VLAN 中继 200 上的各 VLAN 194、196、198。每个  
10 AP 组 182、184、186 分别进行映射；在以太网汇聚交换机 118 内，AP 组 182、184、186 之间无层 2 连接。

图 5 显示了用默认关系预先编程的优选 FLAN 交换机 120 如何将 FLAN 交换机 120 的接入端口 212 和核心端口 214 上的 VLAN 194、196、198、202、204、206、208、210 相关联的示例。默认关联表 216  
15 提供默认 VLAN 对及 FLAN 交换机 120 的固定核心 VLAN 分配。接入特殊网络的装置或需要固定 IP 地址的装置由关联表中的 MAC 地址指定。这些关系可存储在明文配置文件中，并使用任一合适的文本编辑器修改。

在此示例中，FLAN 交换机 120 知道具有 MAC 地址 ABC、XYZ  
20 和 456 的三个移动台均在端口 6 上，如关联表 218 中所示。VLAN ID 号（例如 1、2、3、4、21、22、23、24）是唯一的，但端口/VLAN 元组识别分组的源和目的地。因此，可对所有接口自由地重用 VLAN ID 号。在此示例中，装置 ABC 和 456 在默认关联表 216 所示的其默认 VLAN 关联中。与此相反，装置 XYZ 不在端口 6 的默认 VLAN  
25 关联中，其关联实际上将它连接到 VLAN 204。因此，对于此示例，装置 XYZ 可能已从第二无线网络移回到接入点的范围中。

图 6 显示了将核心 VLAN（例如图 5 的 204、206、208、210）映射到路由器 122 上的逻辑接口 220、222、224、226 的示例。在此

示例中，每个逻辑接口 220、222、224、226 配置为提供 DHCP 中继；DHCP 服务器使用中继代理 IP 地址（即，DHCP 消息正文中的 giaddr 字段）确定适当的 IP 子网。路由器 122 内分别对应于不同输入 VLAN 220、222、224、226 的不同子接口可利用不同规则，例如因特网接入规则来进行配置。例如，可将管理用户分配给分设的管理 VLAN，该管理 VLAN 可访问一般用户不可用的服务器。可修改 DHCP 服务器以在不同 VLAN 上响应，从而允许 DHCP 服务器控制 FLAN 交换机核心侧上的 VLAN 分配。

因此，例如，通过在因特网与企业 FLAN (corporate FLAN) 之间包括隧道端点，适当装备的无线客户装置可保持到企业 FLAN 的连接，而无论是在校园内外。具有 802.11b 接口和 GPRS 接口两者的笔记本电脑可在校园内连接到企业 802.11b 网络并在校外时通过其 GPRS 装置继续连接。相反，笔记本电脑可以通过其 GPRS 装置在校外加入网络，并在校园内从公用网络无缝地切换到 802.11b 网络。

同样地，基于因特网协议 (IP) 的企业专用交换机 (PBX) 可通过应用本发明而扩展用于无线电台，例如，用于具有 WLAN 和 3G、GPRS 或 CDMA 功能的无线电话。在此类无线电话上可在 PBX 网络内发起呼叫，并且呼叫可通过第二网络在 WLAN 接收区外继续。即使在 WLAN 接收区外，明显的 PBX 呼叫也可经第二网络发起，并且在呼叫方返回 WLAN 接收区时，呼叫可继续并通过 WLAN 作为网络 PBX 呼叫完成。具体地说，使用下一代网络 (NGN) 无线移动性，更具体地说采用 NGN IP 语音 (VoIP) 网络，则 NGN 核心包括隧道端点。因此，此类 NGN 核心能够支持 MS 从第二网络开始的连接。

同样地，例如，通过在单个设备中提供 VoIP 网关和因特网连接，几乎可在任意地方实现本发明的优点，例如，在个人家庭中。具体地说，家庭用户可在家中和室外使用单个适当装备的蜂窝电话，在可能时经因特网以低成本连接，否则只在需要时使用成本高的蜂窝电话通话。

有利的是，本发明扩展了大型自由形式无线数据网络，即 FLAN 的覆盖范围，FLAN 允许如 2002 年 5 月 8 日提交的、授予 Matthew G.Eglin 的题为“允许无线客户自由移动的局域网 (LOCAL AREA NETWORK WITH WIRELESS CLIENT FREEDOM OF MOVEMENT)”的美国专利申请 No.10/140629 所述的终端用户移动性，该专利转让给本发明的受让人。通过将现有技术的隧道端点与 Eglin FLAN 包括在一起，客户可以连接到建立在例如机场、咖啡店、密集市区中和火车与公共汽车上的 FLAN；并且可以在不丢失该连接的情况下离开并返回原连接位置。此外，本发明利用工业标准的无线通信技术，例如 GSM、GPRS、3G、802.11b 和 802.11a 扩展了自由形式的无线接入。通过组合可用的无线接入技术，例如，将膝上型计算机与蜂窝电话功能或无线调制解调器与 802.11b 卡相组合，使客户能够使用因特网协议 (IP) 连接到 FLAN 而不用考虑位置是否在办公室、家中或正乘火车在国内旅行。因此，本发明扩展了 FLAN，提供了一种简单且易于管理的网络，其中现有的客户装置可自由地“四处”移动，超出 FLAN AP 接收区范围。此外，如果需要，可包括授权和记帐 (AAA) 及其它无线安全功能，如同任何其它现有技术网络一样。

本发明通过层 2 以太网网络将无线接入点和备用网络互连而提供所有这些优点。通过 IEEE 802.1Q 虚拟 LAN (VLAN) 的优选应用，有效地将网络分成许多更小的网络，避免与广播业务和生成树 (spanning tree) 相关的问题，从而避免了此类网络通常存在的扩展性问题。

虽然就优选实施例对本发明进行了描述，但本领域的技术人员将认识到，可在所附权利要求书的精神和范围内对本发明进行修改而实施本发明。

图 1

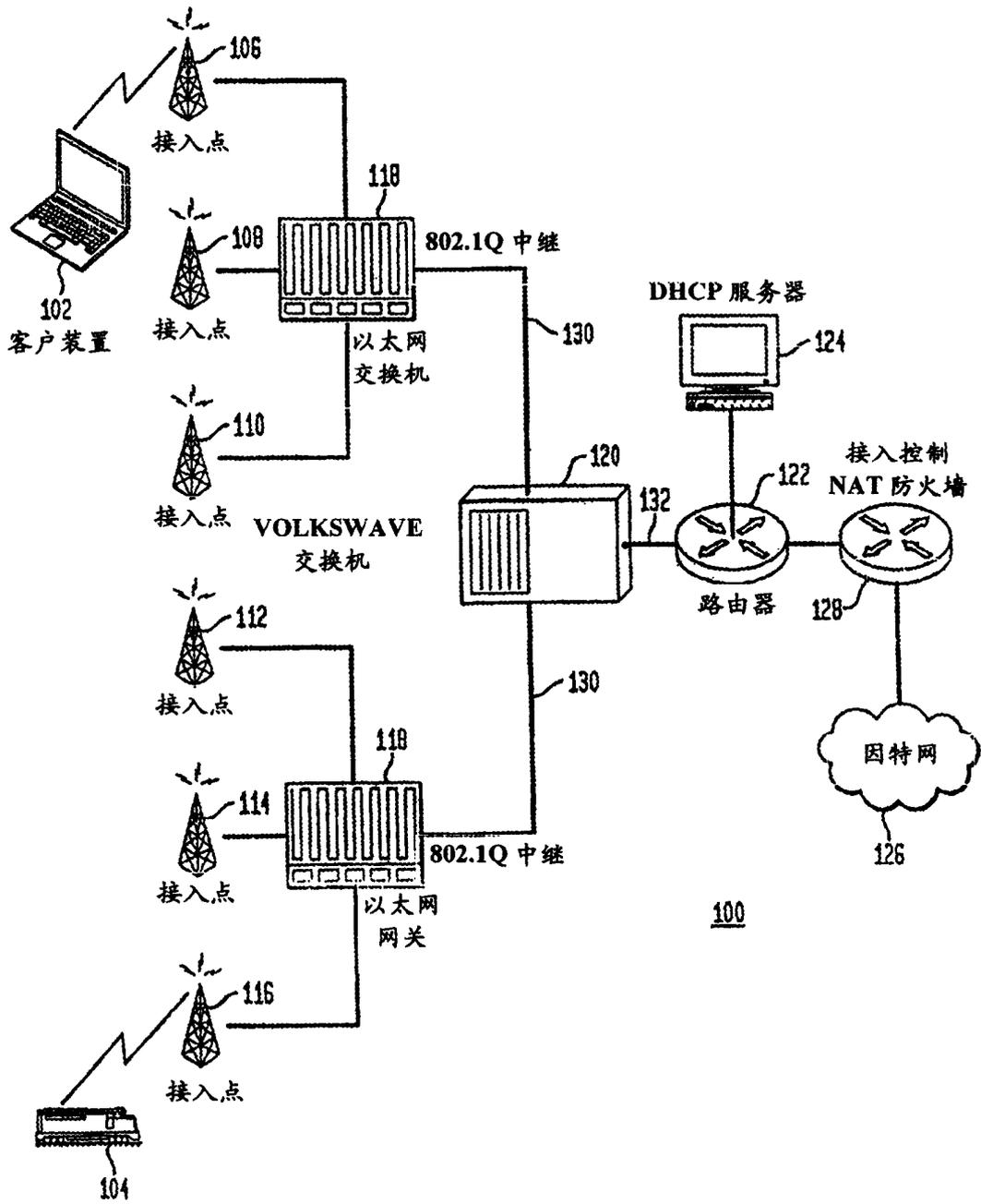


图 2A

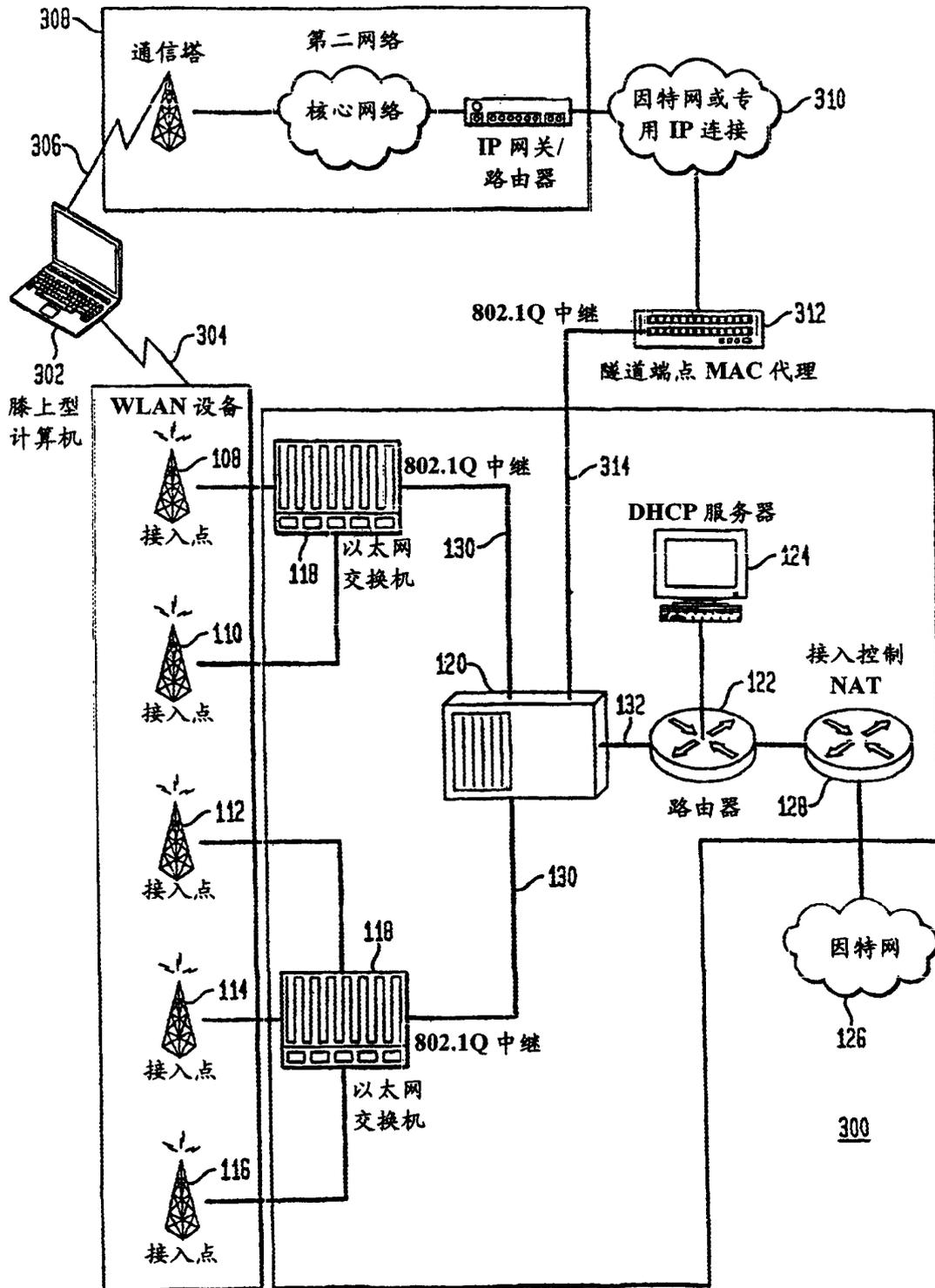


图 2B

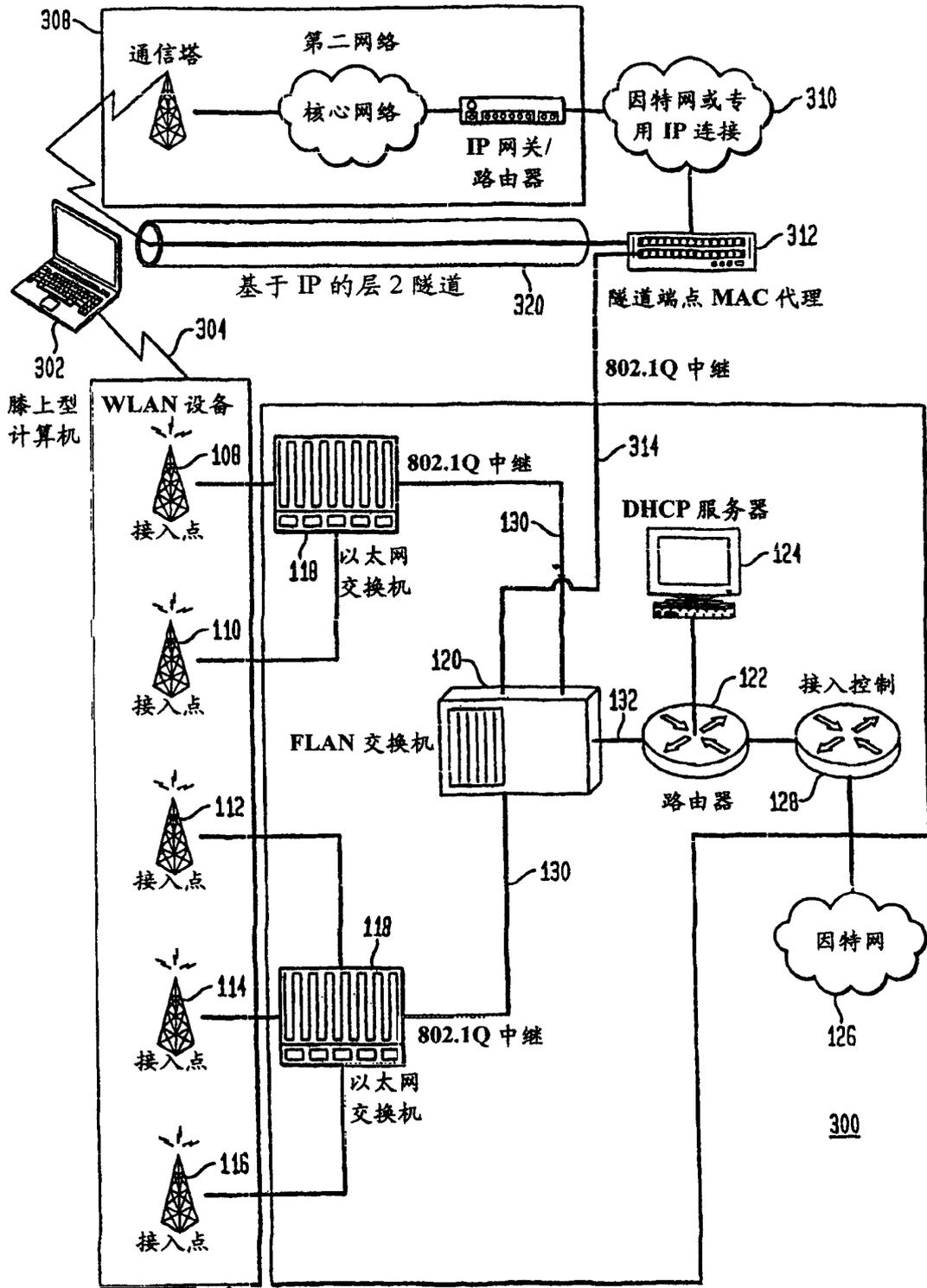


图 3A

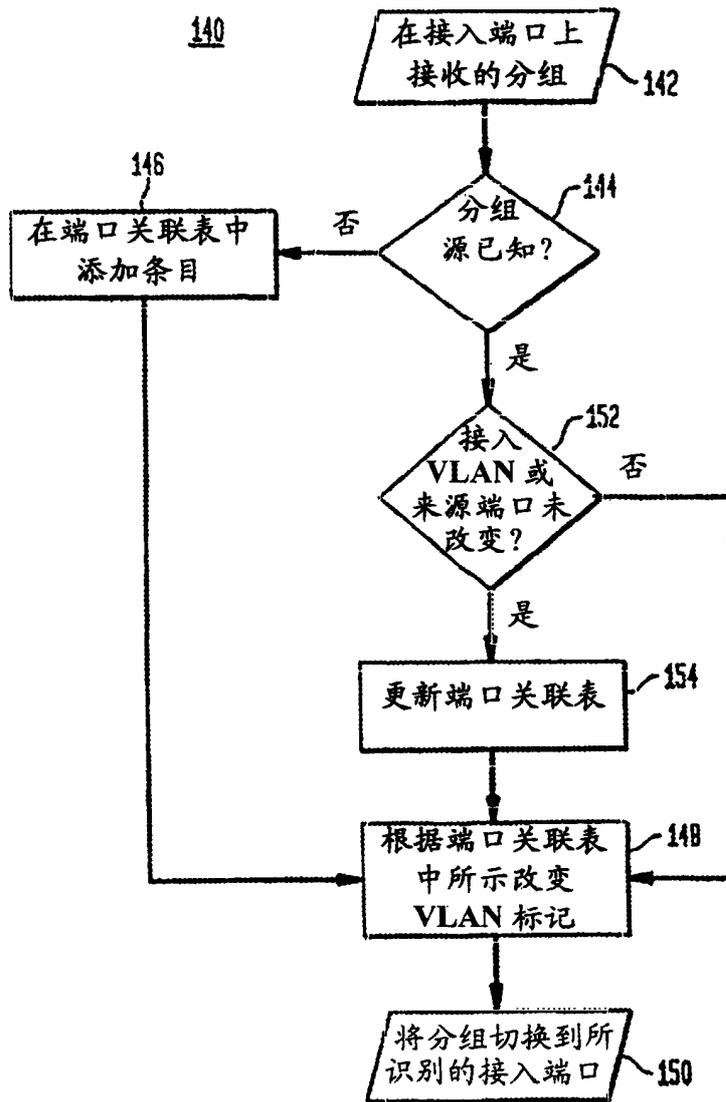


图 3B

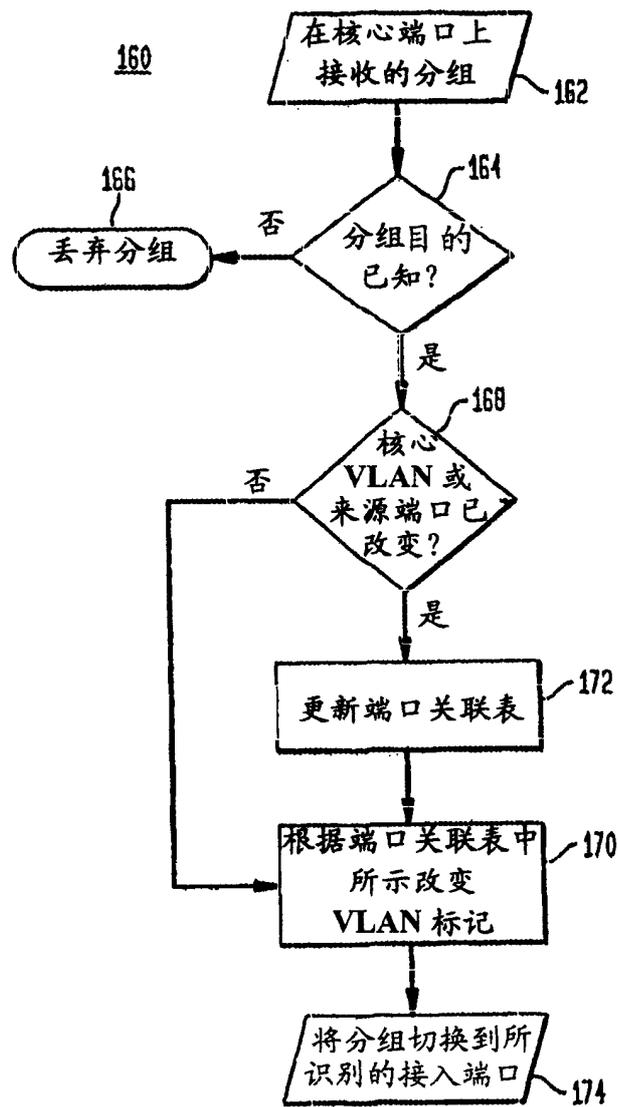


图 4

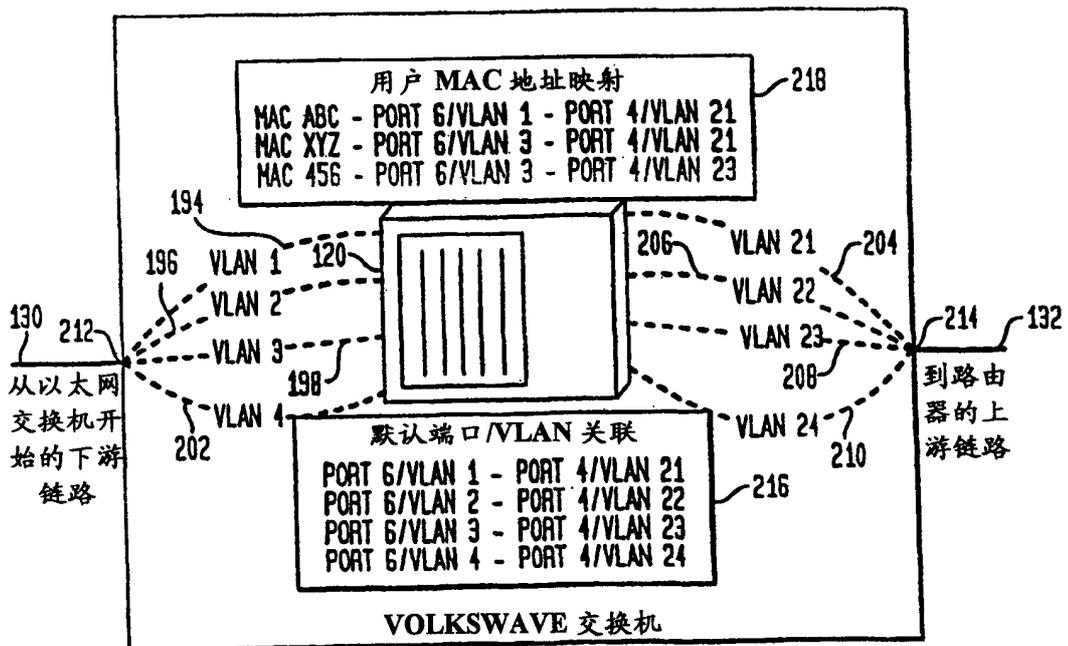
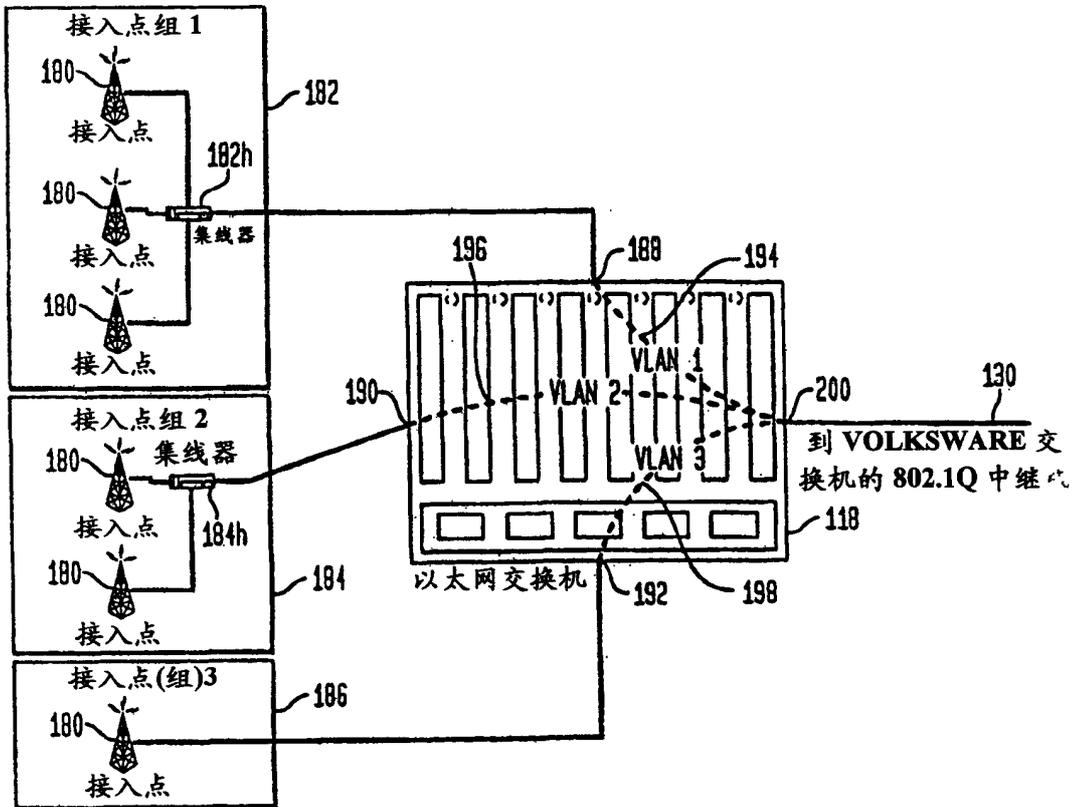


图 5

图 6

