



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200310123864.4

[43] 公开日 2005 年 7 月 13 日

[11] 公开号 CN 1638346A

[22] 申请日 2003.12.31

[21] 申请号 200310123864.4

[30] 优先权

[32] 2002.12.31 [33] US [31] 60/437, 215

[71] 申请人 阿尔卡特公司

地址 法国巴黎市

[72] 发明人 迈克尔·西伊 马克·布莱

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

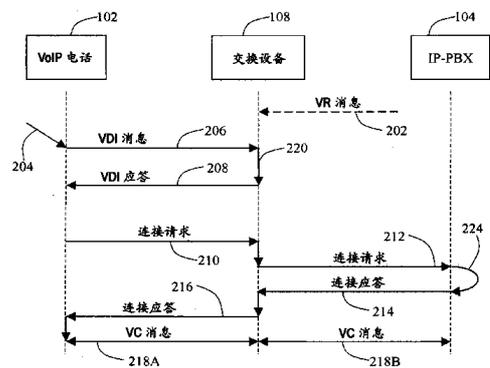
代理人 鄧 迅

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 4 页

[54] 发明名称 网际协议语音设备与虚拟局域网网关的自动设置

[57] 摘要

本发明公开了一种用诸如 VoIP 电话的 VoIP 设备自动登记各种系统属性的系统和方法。系统属性是由网络提供的，最好是由利用各种学习机制了解系统属性的相邻交换设备提供的。系统属性包括以下信息中的一条或多条：连接 VoIP 电话的子网中的 VoIP 通信使用的 VLAN 标识；连接 VoIP 电话的交换设备标识，交换设备插槽以及交换设备的端口号。在某些实施方式中，IP PBX 系统使用交换机、插槽和端口来构造关系数据库，关系数据库把连接的地理位置与 IP 电话关联起来，以便向紧急响应人员报告 VoIP 用户的物理位置。用于自动登记各种系统属性的系统和方法能够即时、准确地更新关系数据库。



1. 一种用于网际协议语音网络的虚拟局域网通告系统，该系统包括：

5 第一节点；以及

通过局域网连接与第一节点通信的第二节点；

其中第一节点向第二节点发送第一消息，第一消息足以使第二节点将第一节点识别为 IP 电话，并且

其中第二节点向第一节点发送一条响应于第一消息的第二消息，

10 用于标识为网际协议语音通信保留的虚拟局域网。

2. 根据权利要求 1 的虚拟局域网通告系统，其中第一节点将标识的虚拟局域网附加到网际协议语音通信中第一节点发送的分组中。

3. 根据权利要求 1 的虚拟局域网通告系统，其中在将第一节点可工作地连接连接到第二节点时，第一节点自动地发送第一消息。

15 4. 根据权利要求 1 的虚拟局域网通告系统，其中在初始化第一节点时，第一节点自动地发送第一消息。

5. 根据权利要求 1 的虚拟局域网通告系统，其中第一消息包括为虚拟局域网通告协议交换保留的目的媒体访问控制地址。

20 6. 根据权利要求 1 的虚拟局域网通告系统，其中第二节点为局域网交换机。

7. 根据权利要求 1 的虚拟局域网通告系统，其中第二消息还包括一个或多个系统属性。

25 8. 根据权利要求 7 的虚拟局域网通告系统，其中一个或多个系统属性包括第二节点的交换设备标识以及与第一节点相连的第二节点端口的端口标识。

9. 根据权利要求 8 的虚拟局域网通告系统，其中向关系数据库传送交换设备标识和端口标识，关系数据库把连接第一节点的端口标识与它的地理位置关联起来，由此确定第一节点的物理位置。

10. 根据权利要求 9 的虚拟局域网通告系统，其中关系数据库由与

第一节点协作以提供网际协议语音通信的 IP PBX 系统进行维护。

11. 一种网际协议语音网络中的虚拟局域网通告方法，网际协议语音网络包括经由局域网连接可工作地相接的第一节点和第二节点，该方法包括以下步骤：

5 从第一节点向第二节点发送第一消息，第一消息足以使第二节点将第一节点识别为 IP 电话；以及

 从第二节点向第一节点发送响应于第一消息的第二消息，用于标识为网际协议语音通信保留的虚拟局域网。

12. 根据权利要求 11 的虚拟局域网通告方法，其中第一节点将标识的虚拟局域网附加到网际协议语音通信中第一节点传送的分组中。

13. 根据权利要求 11 的虚拟局域网通告方法，其中在将第一节点可工作地连接到第二节点时，第一节点自动地发送第一消息。

14. 根据权利要求 11 的虚拟局域网通告方法，其中在初始化第一节点时，第一节点自动地发送第一消息。

15 15. 根据权利要求 11 的虚拟局域网通告方法，其中第一消息包括为虚拟局域网通告协议交换保留的目的媒体访问控制地址。

16. 根据权利要求 11 的虚拟局域网通告方法，其中第二节点为局域网交换机。

17. 根据权利要求 11 的虚拟局域网通告方法，其中第二消息还包括一个或多个系统属性。

18. 根据权利要求 17 的虚拟局域网通告方法，其中一个或多个系统属性包括第二节点的交换设备标识以及与第一节点相连的第二节点端口的端口标识。

19. 根据权利要求 18 的虚拟局域网通告方法，其中向关系数据库
25 传送交换设备标识和端口标识，关系数据库把连接第一节点的端口标识和它的地理位置关联起来，由此确定第一节点的物理位置。

20. 根据权利要求 19 的虚拟局域网通告方法，其中关系数据库由与第一节点协作以提供网际协议语音通信的 IP PBX 系统进行维护。

网际协议语音设备与虚拟局域网关联的自动设置

5 相关申请的交叉引用

本申请要求 2002 年 12 月 31 日递交的、名称为“具有 IP 电话位置关联的通信网络”的美国临时申请 60/437,215 的权利，其内容在此引用作为参考。

10 技术领域

本发明涉及用于管理分布式网络中的 VoIP (Voice-over-IP, 网际协议语音) 设备的 VoIP 技术。特别地, 本发明涉及从网络节点向 VoIP 设备自动发送包括 VLAN (虚拟局域网) 标识符和物理连通性信息在内的系统属性的系统和方法。

15

背景技术

在构建支持 VoIP 通信的数据网络时, 通常希望把 IP 电话放置在与网络中其他数据设备分离的 VLAN 中。从而网络中的交换机更容易地提供正确传输 VoIP 呼叫所需的服务质量 (QoS) 处理。利用专用于 VoIP 业务的 VLAN 配置网络中的交换机。通过使用 IEEE 802.1Q 标记以及例如设备生成的以太网帧中的 VLAN 值, 标识 IP 电话所处的 VLAN。在被赋值后, 将 VLAN 值放置到 IP 电话发送的所有数据帧的帧头中。

不幸的是, 为在交换机之间分发 VLAN 信息而定义的现有协议, 25 没有提供用于通知最终用户使用哪个 VLAN 发送通信量的机制。因此, 必须直接地或者通过网络管理工具在各 VoIP 电话中手工配置 VLAN 标识。此类操作不仅费时, 而且有可能产生人为错误。如果将 IP 电话移动到不同的交换机, 或者如果更改交换机的 VoIP VLAN 配置, 则必须用新的 VLAN 重新配置 IP 电话, 从而会增加负担。

例如，存在在交换机之间分发与各交换机上配置的 VLAN 有关的信息的机制，也存在为构造网络拓扑图而在交换机之间分发信息的机制。在 IEEE 标准 802.1Q-1998 - IEEE 局域网和城域网标准中，IEEE 统一了组地址解析协议（GARP）VLAN 地址解析协议（GVRP）标准：虚拟桥接局域网提供在网络交换机之间传送在此类交换机上配置

5 的 IEEE 802.1Q VLAN 的信息以及在各交换机的哪个端口上配置这些 VLAN 的信息的机制。特别地，IEEE 802.1Q 标准定义虚拟桥接 LAN 的体系结构，虚拟桥接 LAN 提供的服务，以及提供上述服务用到的协议和算法。然而，并没有定义从网络设备向终端系统传送 VLAN 配置信息的机制。

10

除向 VoIP 电话传送 VLAN 配置信息之外，还希望从电话向 IP 专用交换机（PBX）传送物理位置信息。例如，增强 911 解决方案要求诸如 IP PBX 之类的电话系统通过使用称为自动位置指示器（ALI）的机制，用 911 呼叫提供物理位置信息。ALI 允许紧急救助提供商自动

15 确定发出 911 呼叫的人员的物理位置。把物理位置信息与标识电话的电话号码关联起来的现有技术采用外部数据库。处理 911 呼叫时，PBX 通过查询外部数据库，抽取与发出 911 呼叫的电话关联的物理位置信息。必须手工输入外部数据库中的位置信息，并且当某部电话移动到网络中的某个新位置而未手工更新数据库之前，上述位置信息是

20 错误的。

因此，需要向 IP 电话自动传送 VLAN 信息以及在最小人工干预、最小延迟和最高准确性的情况下向中央存储器自动传送物理连通性信息的系统和方法。

25 发明内容

根据最佳实施方式的本发明，其特征在于一种方法，该方法包括在至少一台 VoIP 设备和网络中的另一个节点之间交换系统属性的步骤。在某些实施方式中，VoIP 设备为一部 IP 电话，与 IP 电话可工作地连接的节点为相邻的交换设备，或者是在处理器、计算机或其他

装置中包含的其他可寻址实体。VoIP 电话最好为与例如企业网中使用的 IP PBX 协同工作的多台设备中的一台。

在 IP 电话和其他节点之间传送的系统属性包括但不限于以下信息之一：在该网络中分配的 VoIP VLAN 的 VLAN 标识，交换设备标识，连接 IP 电话的插槽号和端口号。也可以将标识、插槽号和端口号传送到 IP PBX，在此利用这些信息把端口连接的物理位置与该端口连接的 IP 电话关联起来。出现触发事件时，自动传输系统属性，从而无需手工配置系统属性。

在最佳实施方式中，系统属性交换包括两类消息，即，VoIP 设备生成的称为 VoIP 设备标识消息的第一消息，以及作为响应由适当节点提供的称为 VoIP 设备标识应答的第二消息。VoIP 设备标识消息向节点通知该设备实际上是一个为其保证 VLAN 指派的 VoIP 设备。作为响应，节点自动发送一个包含一个或多个系统属性的 VoIP 设备标识应答。在某些实施方式中，在 (a) 将 IP 电话可工作地连接到网络时，通常在初始化时，或者在 (b) 初始化交换设备时，自动生成 VoIP 设备标识消息。在后一种情况中，响应于节点初始化消息，亦即，使得相邻设备发出标识信息的交换设备通知消息，可以自动地发送 VoIP 设备标识消息。

在某些实施方式中，本发明的特征在于一个用于执行连通性信息交换的系统。该系统通常包括至少一台诸如 IP 电话之类的 VoIP 设备和诸如交换设备之类的网络设备。VoIP 设备和节点适合于按上述方式自动地发送 VoIP 设备标识消息和 VoIP 设备标识应答。借助于执行连通性信息交换的系统，无需人工干预或只需很少人工干预，就能自动地配置用于该 VoIP 设备的 VoIP VLAN，从而减轻配置 VoIP 网络所需的工作。如上所述，不进行人工干预也增加了用于向紧急响应人员报告 IP 电话用户物理位置的关系数据库的准确性。

附图说明

以下举例说明本发明，本发明不受附图中图示的限制，其中：

图 1 表示用于实施本发明最佳实施方式的分布式网络拓扑;

图 2 是一个流程图, 表示根据本发明的最佳实施方式初始化 IP 电话时, IP 电话与交换设备之间的系统属性交换;

图 3 是一个流程图, 表示根据本发明的最佳实施方式初始化交换设备时或交换设备检测到所述设备的端口连接了新设备时, IP 电话与交换设备之间的系统属性交换; 以及

图 4 表示可以根据本发明最佳实施方式生成的 VoIP 设备标识消息和 VoIP 标识应答的分组定义。

10 具体实施方式

参照图 1, 该图表示用于实施本发明的分布式网络拓扑。网络拓扑 100 包括一个或多个子网 110, 后者例如可以包括内联网、局域网 (LAN)、广域网 (WAN)、城域网 (MAN) 和/或因特网。与 IP 电话 102 关联的子网 110 最好为以太网。子网 110 可工作地连接许多网络设备, 包括一台或多台 VoIP 通信设备 102、IP PBX 104、以及适合于执行 OSI 网络模型定义的 2 层和/或 3 层交换操作的桥接器或路由器之类的交换设备。

在最佳实施方式中, VoIP 设备为 IP 电话, IP 电话与使用会话发起协议 (SIP)、实时协议 (RTP) 或其他替代语音通信协议的 IP PBX 104 和/或其他 VoIP 设备 (未示出) 协同工作。IP 电话 102 通过交换设备 108 与 IP PBX 104 直接通信。如上所述, 交换设备 108 简化了 VoIP 通信设备 102 与 IP PBX 之间或两台 VoIP 通信设备 102 之间的音频通信会话的形成和维护。在某些实施方式中, 通信会话也支持音频和视频通信会话。

在最佳实施方式中, IP 电话 102 支持 VLAN 标记协议, 最好是 802.1Q 或适合的等效协议, 以便在出站传输中插入 VLAN 标识符 (VID)。例如, 可以利用 IP 电话中的软件栈或利用网络接口卡插入 802.1Q 标记。

在现有系统中, 必须由网络管理员手工配置 IP 电话 102 使用的

VID，不仅劳动量大，而且容易引起人为错误。为克服上述限制，本文公开的几个实施方式提供自动发起交换（以下称为系统属性交换）的机制。系统属性交换包括 VoIP 设备 102 和相邻交换设备 108 之间的一条或多条消息或传输，目的是向 VoIP 设备发布将由该设备用于 VoIP 通信的一个或多个系统属性，包括适当的 VID。在某些实施方式中，系统属性包括用于 VoIP 通信的 VID，尽管系统属性交换还可以传送与 IP 电话 102 关联的交换设备标识、插槽号和端口号有关的信息。

当将 IP 电话 102 连接到子网 110 并初始化时，当初始化交换设备 108 时，或者当交换设备首次检测到与某个交换端口相连的 IP 电话 102 之类的设备存在时，可以开始连通性信息交换。

图 2 表示初始化 IP 电话时与 IP 电话交换系统属性的流程。在将电话插入网络 110 时，初始化 IP 电话 102（步骤 204）。在第一次将电话连接到子网 110 时，或者在子网 110 中重新部署 IP 电话时，进行上述处理。在两种情况中，IP 电话 102 均发送 VoIP 设备标识（VDI）消息 206。在此实施方式中，VDI 消息 206 是构成系统属性交换的多次传输中的第一次传输。

VDI 消息 206 的主要目的是宣布 IP 电话 102 的存在，即，将 IP 电话 102 确定为相邻交换设备 108 的 VoIP 设备。该设备作为 VoIP 设备的身份，对于将 IP 电话 102 容纳到为 VoIP 保留的 VLAN 中、并且一旦可能则将 IP 电话 102 加入到交换设备的转发表中的目的来说是重要的。在相邻交换设备 108 获悉安装了 IP 电话 102 之后，例如借助 IP 电话和 PBX 之间的独立消息交换，通知 IP PBX IP 电话 102 的存在。

在最佳实施方式中，IP 电话 102 使用称为属性通告协议（AAP-Attribute Advertisement Protocol）的协议，生成 VDI 消息 206。在支持 AAP 的网络设备（如 IP 电话 102 和相邻交换设备 108）之间，利用 AAP 传送包含 VID 或其他属性在内的信息。尽管 AAP 可以包括一个或多个标准协议，但是 AAP 通常为特定厂商的网络设备支持的本

地化解决方案，其中特定厂商的网络设备使用该厂商的各种设备支持的非标准信令约定。题目为“VLAN 通告协议”的共同未决美国专利申请 10/028,647 讲授适合于本发明目的的通告协议，本文引用该申请作为参考。

5 图 4 所示的最佳实施方式的 VDI 消息 206 包括 AAP 版本号，AAP 类型，VLAN 标识，源端口，媒体访问控制（MAC）地址，标志字段，IP 地址计数和 IP 地址，源主机名以及群集信息。VDI 消息 206 的不同字段的目的是如下：

10 a) 版本号 402，最好为 1 个字节，所赋的值将其区别于与其他 AAP 分组版本；

 b) AAP 类型字段 404，最好为 1 个字节，用于区分作为 VDI 消息的 AAP 消息与其他 AAP 消息类型；

15 c) VID 406，最好为 2 个字节，通常用于指示 MAC 地址字段标识的设备的 VLAN，因为 IP 电话 102 在传输时不了解该值，所以赋值为 0；

 d) 源端口 408，最好为 2 个字节，通常用于指定连接电话的交换机端口。通常为连接 IP 电话的插槽号和端口号，因为不适用于 IP 电话 102，所以其赋值为 0；

 e) 保留 410，2 个字节，本实施方式未使用；

20 f) MAC 地址 412 和 414，最好为 6 个字节，用于指定源设备（IP 电话 102）的 MAC 地址；

 g) 标志 416，最好为 1 个字节，对于初始 VDI 分组其值为 0；

 h) IP 地址计数 418，最好为 1 个字节，标识数据帧中包含的 IP 地址的数目，通常为 1；

25 i) IP 地址 420，最好为 4 字节的倍数，用于指定 MAC 地址标识的设备的 IP 地址。对于 IP 电话而言，初始消息的 IP 地址一般为 0；

 j) 源主机系统名称 422，最好为 32 字节，用于指定源设备（IP 电话 102）的名称；以及

 k) 保留 424，16 字节，在其他 AAP 消息中使用，在 VDI 消息中

不使用。

在最佳实施方式中，因为传输时 IP 电话 102 并不了解交换设备 108 的 MAC 地址，所以将 VDI 消息 206 加入到具有特殊单点传送 MAC 地址的分组中。保留在某些实施方式中使用的 MAC 地址 00-20-5 DA-00-70-04，用于设备之间的 AAP 通信，这些设备预先配置为识别此地址。另一方案是，可以使用广播地址 FF-FF-FF-FF-FF-FF 作为目的 MAC 地址。在收到后，将包含 AAP 帧头 400 的数据帧转发到负责识别入站 AAP 数据帧并生成适当响应的交换设备 108 中的 AAP 处理代理。

10 在收到时，交换设备 108 将 VDI 消息 206 转发到软件，由软件将源设备确定为 VoIP 电话。另外，交换设备还确定 VDI 消息 206 为必须利用其他信息予以响应的、会话方式中的前言。在步骤 220 中生成的响应是“VDI 应答”208，该应答向 IP 电话 102 通知用于 VoIP 通信的交换设备 108 中的 VLAN 配置以及分配给该 VLAN 的 802.1Q
15 值，即 VID 402。交换设备 108 为 IP 电话 102 指定的 VLAN 最好是特定子网段内专用于 VoIP 的惟一 VLAN，然而熟练技术人员可以理解到，可以在企业网内为语音数据保留多个 VLAN。

在最佳实施方式中，VDI 应答 208 还包括“连通性信息”，通过把该信息与网络 106 的节点的地理分布关联起来，可以从地理上查明
20 IP 电话 102 的位置。在最佳实施方式中，连通性信息包括但不限于交换设备标识，以及 IP 电话 102 在其上与交换设备 108 连接的端口标识（例如包括插槽号和端口号）。最好在同一个分组中向 IP 电话 102 传送上述 VLAN 信息和连通性信息，尽管也可以使用多个分组。另外，经由交换机控制台输入一条或多条配置消息，或从网络管理机构那里接收
25 一条或多条配置消息，交换设备 108 了解用于 VoIP 的 VLAN。

最佳实施方式的 VDI 应答 208 包括 AAP 版本号，AAP 类型，VLAN 标识，源端口，MAC 地址，标志字段，总 IP 地址和 IP 地址，源主机名以及群集信息。VDI 应答 208 字段的字段的目的是如下：

a) 版本号，最好为 1 个字节，所赋的值将其区别于其他 AAP 分组

版本;

b) AAP 类型, 最好为 1 个字节, 用于区分作为 VDI 消息的 AAP 消息与其他 AAP 消息类型;

5 c) VID, 最好为 2 个字节, 用于指示传输时 VoIP 设备使用的 VLAN (端口的默认 VLAN);

d) 源端口, 最好为 2 个字节, 用于指定端口信息, 最好为连接电话的源插槽号和端口号;

e) 保留, 2 个字节, 本实施方式未使用;

10 f) MAC 地址, 最好为 6 个字节, 用于指定源设备即交换设备 108 的媒体访问控制 (MAC) 地址;

g) 标志, 最好为 1 个字节, 对于应答分组其值为 1;

h) IP 地址计数, 最好为 1 个字节, 标识后续字段中包含的 IP 地址的数目, 通常为 1;

15 i) IP 地址, 最好为 4 字节的倍数, 用于指定交换设备 108 的 IP 地址;

j) 源主机系统名称, 最好为 32 字节, 用于指定源设备的名称, 即交换设备 108 的系统名称; 以及

k) 保留 424, 16 字节, 在其他 AAP 消息中使用, 在 VDI 消息中不使用。

20 最佳实施方式中的 VDI 应答 208 使用与 VDI 消息 206 相同的帧格式, 其中按上述方式修改其值。可以按照广播分组的方式, 或者利用在 IP 电话的初始数据帧中接收的 MAC 地址, 发送 VDI 应答帧。

在收到 VDI 应答 208 时, IP 电话 102 生成 VID 记录。并在后续 VoIP 通信中包含该 VID, 直至重新配置 VLAN 或者在具有不同 VoIP
25 VLAN 的不同位置中重新初始化 IP 电话。当与 IP-PBX 104 或公用交换电话网 (PSTN) (未示出) 相连的呼叫接收器响应 (步骤 224) 包括连接请求消息 210 和 212 发起的入站和出站呼叫在内的上述通信时, 导致连接应答 214 和 216, 连接应答引起语音通信消息 218A 和 218B。

如果 VDI 应答 208 还包括连通性信息或其他系统属性，则 IP 电话 102 可以直接地或间接地向 IP PBX 104 或替代物理位置映射设备传送此类信息。例如，在某些实施方式中，IP PBX 104 包含关系数据库 106，关系数据库具有把交换机、插槽、端口号和网络 106 的节点的已知物理分布关联起来的数据表。最好是在初始化或安装所有 VoIP 设备时自动地更新数据库 106，提供对 IP 电话 102 以及子网 110 内的所有其他 VoIP 设备的物理位置的实时访问。在输入 IP PBX 已知的设备分机号、MAC 地址、交换设备标识、插槽号和/或端口号中的一个或多个时，数据库 106 或者更一般的 IP PBX 104 输出各 IP 电话 102 的物理位置。

因此，本发明的实施方式提供自动更新子网内的几乎所有 VoIP 设备的 VID 的方法和系统。本发明显著改进了依赖于手工输入 VoIP VLAN 配置的现有系统，其中现有系统容易出错，并且在移动、添加或变更 IP 电话后的某个时段内可能是错误的。

另一个实施方式包括结合了 IEEE 802.1x 的系统和方法，其中 IEEE 802.1x 提供控制和验证机制，以便管理 IP 电话 102 和交换设备 108 之间的访问。例如，通过使用可扩展验证协议 (EAP)，在 IP 电话 102 和交换设备 108 之间交换的一条或多条消息可以包含与身份验证服务器协同使用的机器证书，以便管理对另一台设备的访问。可以对 IP 电话 102 进行编程或利用硬件实现身份验证服务器所需的证书，以便验证并分配 VoIP VLAN，或者返回到 IP 电话 102 的 802.1x 消息中传送的 VLAN 分配。

本发明的另一个实施方式提供用于向 VoIP 设备提供物理连通性信息的方法，以便自动创建并更新包含有给定 IP 电话物理位置的数据库。普通方法依靠手工更新上述数据库，因此现有系统可能在 911 呼叫中提供错误的物理位置信息，从而导致紧急救助人员不能及时到达。在紧急响应情况中，快速、精确、清楚地确定人员的物理位置的能力具有生死攸关的重要性。

在图 3 所示的本发明的第二实施方式中，在初始化时，由交换设

备 108 首先发起系统属性交换，其中初始化通常包括启动、引导、安装和重新安装。在初始化步骤 304 中初始化交换设备 108 之后，交换设备 108 自动地生成需要从其接口发送的交换设备初始化 (SDI) 消息 305。SDI 消息 305 使相邻设备发出响应，以便构造或更新交换设备 108 使用的连通表。在最佳实施方式中，SDI 消息 305 使用与 VDI 应答 208 相同的帧格式，其中需要适当修改数据帧包含的值。

如标识步骤 302 所示，为了响应 SDI 消息 305，IP 电话 102 最好生成 VoIP 设备标识消息 (最好为 VDI 消息 306)。VDI 消息 306 与 VDI 消息 206 实质上等同，其主要例外在于分组的地址包含交换设备 108 的 MAC 地址，而不是专用的 AAP MAC 地址。

在应答步骤 322 中，交换设备 108 利用 VDI 应答消息 308 响应 VDI 消息 306。了解 IP 电话 102 标识的交换设备 108 最好发送适当的 VID，并且在某些实施方式中，发送附加的连通性信息。在最佳实施方式中的 VDI 应答 308 与 VDI 应答 208 实质上相同。

与上述实施方式类似，当接收器 (未示出) 响应 (步骤 324) 呼叫时，系统属性交换的完成，为基于连接请求消息 310、312 以及连接应答消息 314、316 而建立的进站呼叫或出站呼叫的后续语音通信 318A、318B 奠定了基础。此外，向 IP PBX 104 传送的连接请求消息 310、312 以及语音通信消息，包括交换设备 108 在 VDI 应答 308 中提供的 VID。网络管理员用 VoIP VID 对交换设备 108 编程，或者交换设备 108 借助 VLAN 登记消息 302 向网络 106 中的其他节点学习。

尽管上述描述包含许多具体说明，但是不应将具体说明看作是对本发明范围的限制，它们仅仅提供了本发明最佳实施方式的某些示例。

因此，通过举例且无限制地公开了本发明，通过参照附属权利要求书确定本发明的范围。

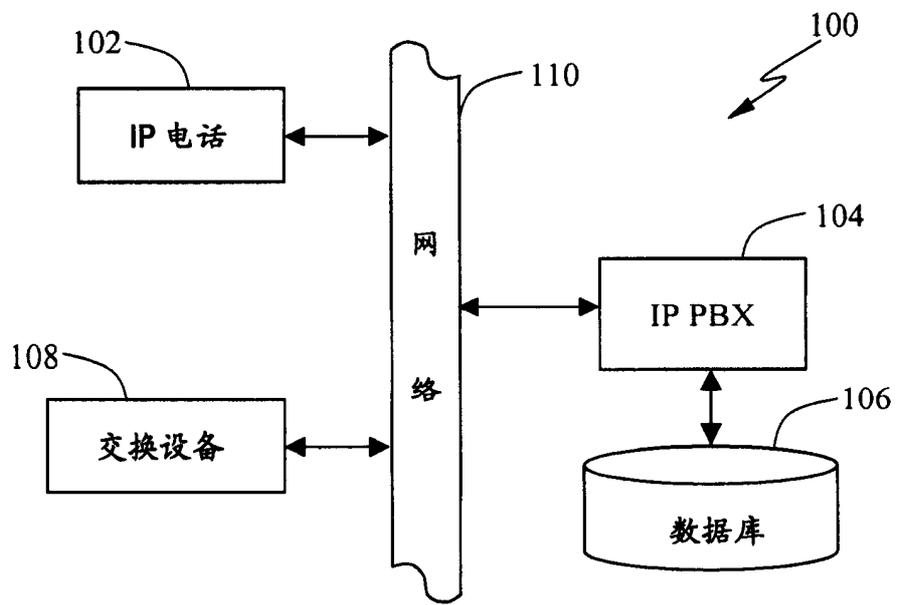


图 1

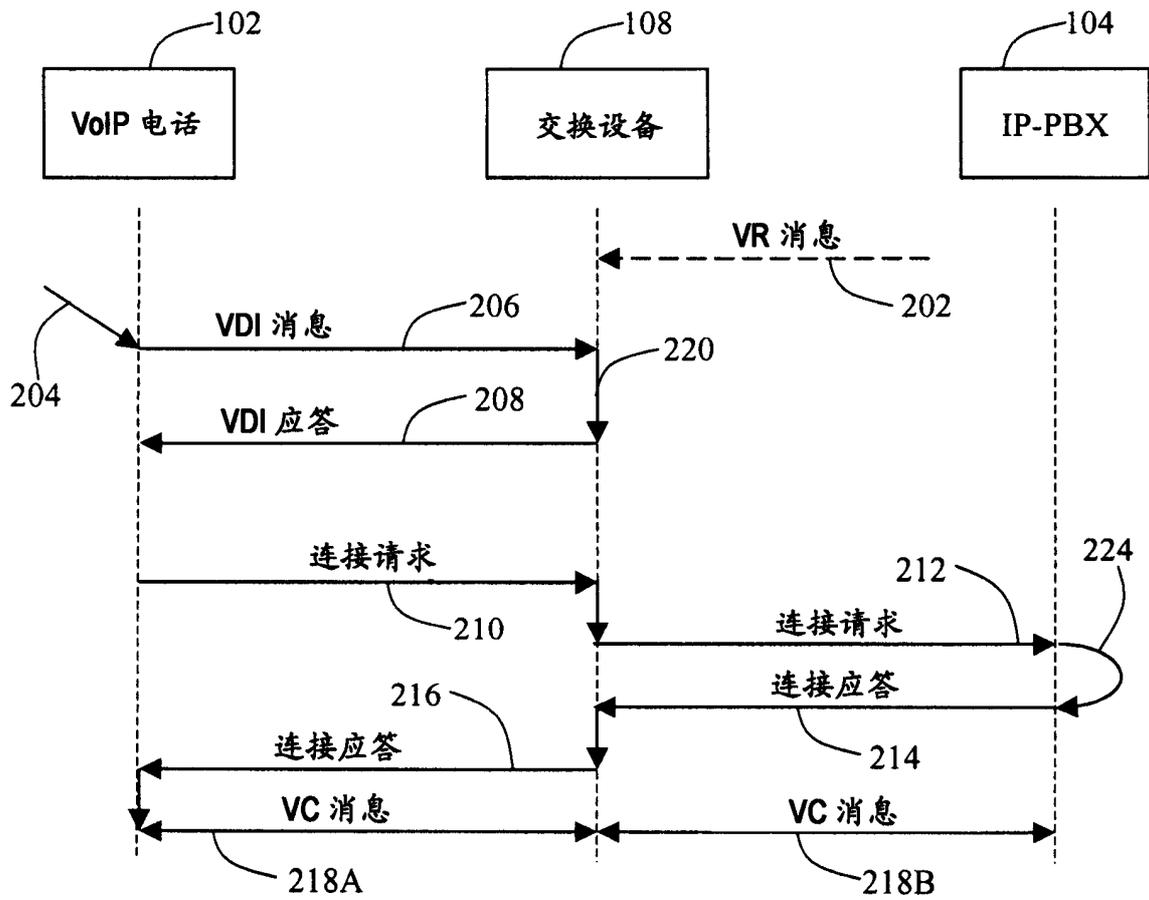


图 2

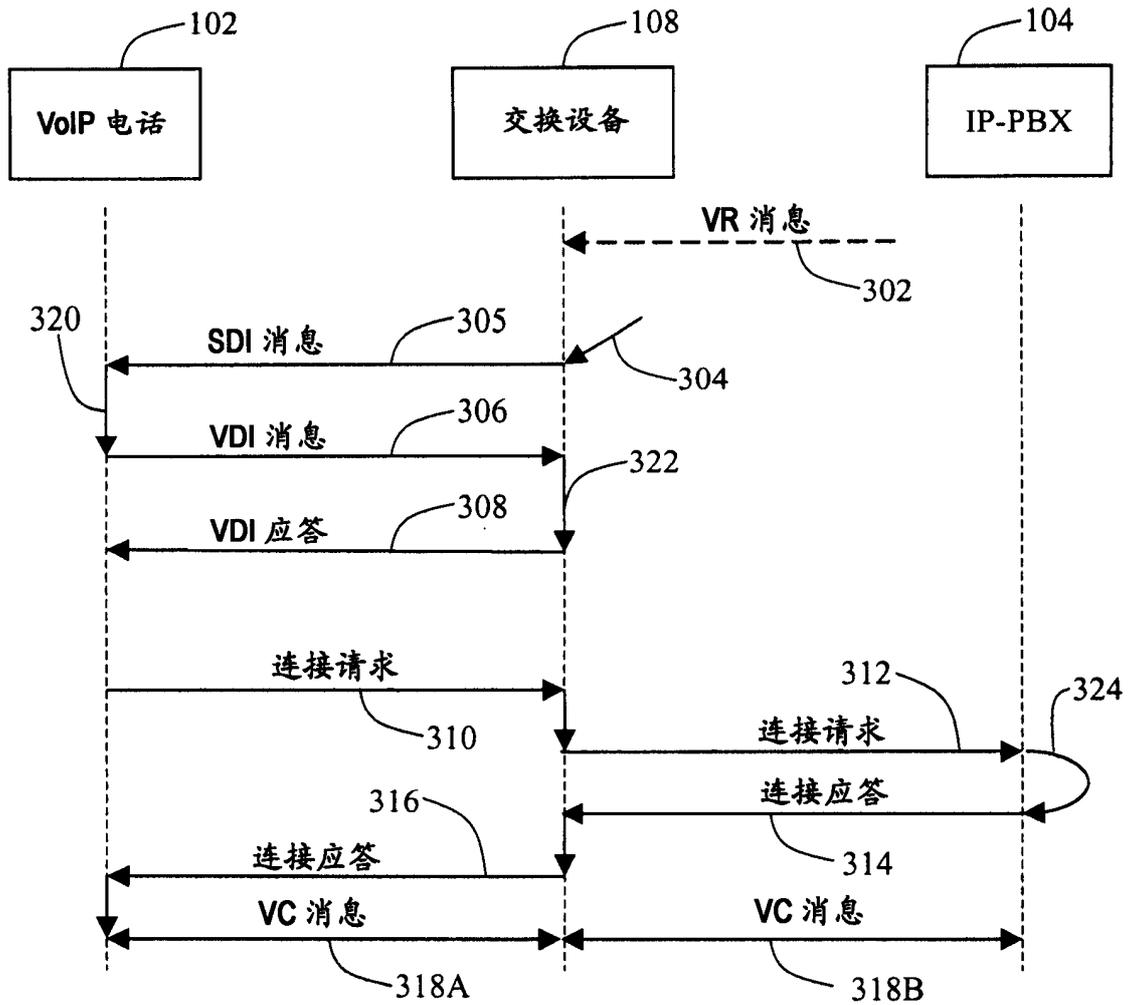


图 3

