

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2007年3月22日 (22.03.2007)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2007/031003 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 12/56 (2006.01)

(72) 发明人; 及

(75) 发明人/申请人 (仅对美国): 胡龙斌(HU, Longbin) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。叶志宁(YE, Zhining) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。龚超美(GONG, Chaomei) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。曲原(QU, Yuan) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。钱小龙(QIAN, Xiaolong) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。于伟(YU, Wei) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。钟卫东(ZHONG, Weidong) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。贾皓昕(JIA,

(21) 国际申请号: PCT/CN2006/002247

(22) 国际申请日: 2006年9月1日 (01.09.2006)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

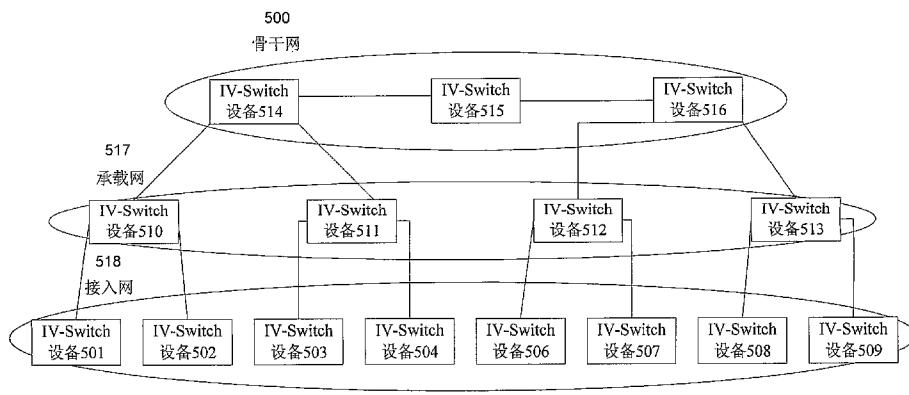
(30) 优先权:
200510086405.2
2005年9月12日 (12.09.2005) CN

(71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 中兴通讯股份有限公司(ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦薛吉林, Guangdong 518057 (CN)。

[见续页]

(54) Title: METHOD FOR BUILDING INTELLIGENT VIRTUAL SWITCHING LINK

(54) 发明名称: 一种建立智能虚交换链路的方法



500 MAIN NETWORK

514, 515, 516, 510, 511, 512, 513, 501, 502, 504, 505, 506, 507, 508, 509 IV-SWITCH DEVICE

517 BEARING NETWORK

518 ACCESS NETWORK

WO 2007/031003 A1

(57) Abstract: A method for building a intelligent virtual exchange chain circuit in network communication field, comprising: step 1, ensure the path of passed virtual exchange from the source virtual user to the target virtual user, and make the source virtual switch be the current virtual switch; step 2, building a exchange list on current virtual exchange, selecting the outlet port and the processing strategy of outlet VLAN ID based the exchange list, and select outlet VLAN ID base the VLAN ID processing strategy, using the apparatus ports and the VLAN ID as outlet port and outlet VLAN ID of the current virtual exchange, to build the exchange list between the target users, then, the virtual circuit is completed. The method effectively spreads the range of IV-Switch technique used in the VLAN of the main network, conquered the problem of the IV-Switch technique's using range being restricted in the main network.

[见续页]



Haoxin) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京律诚同业知识产权代理有限公司 (LECOME INTELLECTUAL PROPERTY AGENT LTD.); 中国北京市海淀区知春路甲48号盈都大厦B16层, China 100098 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利 (细则 4.17 (ii))
- 发明人资格 (细则 4.17 (iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告。

所引用双字母代码及其它缩写符号, 请参考刊登在每期PCT公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

(57) 摘要:

本发明公开了一种建立智能虚交换链路的方法, 适用于网络通信领域, 包括: 步骤一, 确定从源网络用户到目的网络用户的所经过的虚拟交换机路径, 并将源虚拟交换机作为当前虚拟交换机; 步骤二, 在当前虚拟交换机上建立交换表项, 当前虚拟交换机根据交换表项选择出端口、对出 VLAN ID 的处理策略, 并根据对出 VLAN ID 的处理策略选择出 VLAN ID; 步骤三, 将目的网络用户对应的设备端口、VLAN ID 分别作为当前虚拟交换机的出端口、出 VLAN ID, 建立与目的网络用户之间的交换表项, 从而建立虚电路。本发明方法扩大了 IV-Switch 技术在骨干网中 VLAN 范围, 克服了在大规模应用中, 骨干网上 VLAN 范围受限的缺点。

一种建立智能虚交换链路的方法

技术领域

本发明涉及使用智能虚交换（IV-Switch 或 Intelligent Virtual-Switch）技术
5 的计算机领域，特别是涉及一种网络通信领域建立智能虚交换链路的方法。

背景技术

智能虚交换技术是一种建立虚拟电路的方法，中国专利（CN 1538682A）
阐述了 IV-Switch 技术。在 IV-Switch 中，通过入端口号和入 VLAN ID（号）
10 来选择出端口号和出 VLAN ID（号），该技术可以有效抑制网络中的广播流量，
避免广播风暴的发生，在 IV-Switch 体系中结合了电信级理念和计算机理念，
实现起来比 MPLS（Multi-Protocol Label Switching，多协议标签交换技术）简
单，易于理解和掌握，对运维的要求没有 MPLS 高，成本低，可用于构建电
信级以太承载网，已引起国内外电信运营商和设备制造商极大的关注。其中，
15 VLAN（Virtual Local Area Network）为虚拟局域网，ID（Identity）为标示或
标示号。

利用 IV-Switch 技术可以使得每个端口都有独立的 4096 个 VLAN 来区分
用户，大大扩展了 VLAN 的数目，但是按照目前的实现方式，只能充分利用
每个端口的 VLAN 范围，对于整网的 VLAN 范围没有改善，如图 1 所示的实
20 际组网需求，应用现有的 IV-Switch 技术就无法满足。

在图 1 中，客户 A 包括客户 A-1、客户 A-2，客户 B 包括客户 B-1、客户
B-2。

客户 A 的两部分网络客户 A-1 VLAN(1-4095)、客户 A-2 VLAN(1-4095)
分别通过 IV-Switch 设备 101 的端口 104 和 IV-Switch 设备 103 的端口 110 接
25 入到骨干网，并且进行互通。

客户 B 的两部分网络客户 B-1 VLAN(1-4095)、客户 B-2 VLAN(1-4095)
分别通过 IV-Switch 设备 101 的端口 105 和 IV-Switch 设备 103 的端口 111 接入
到骨干网，并且进行互通。

由于客户 A 和客户 B 的数据流都需要通过 IV-Switch 设备 101 的端口 106
30 和 IV-Switch 设备 103 的端口 109，另外，客户 A 和客户 B 都分别已经存在了

4096 个 VLAN 范围的子网应用，此时，由于受到端口 106 和端口 109 最大只能支持 4096 个 VLAN 范围的限制，应用原来的 IV-Switch 技术将无法解决该需求。

从图 1 所示的应用组网可以看出，目前的 IV-Switch 技术存在一个比较明显的缺陷是，在骨干网上面由于受限于单端口，只支持 4096 个 VLAN 范围，将导致很多实际的应用需求无法满足。

IEEE802.1Q 隧道（QINQ，即 VLAN Stacking，可堆叠 VLAN）是一种 VLAN 叠加封装的新技术，即数据包的 VLAN 封装可以进行多次嵌套，通过使用 VLAN 叠加技术可以扩展 VLAN 范围，可以有效地解决 VLAN 范围受限的问题，本发明介绍如何将 IV-Switch 技术和 QINQ 技术结合起来，提供一种 IV-Switch 链路建立的改进方法，该方法可以有效地扩大 IV-Switch 技术应用中骨干网的 VLAN 范围，本发明是使得 IV-Switch 技术得到进一步更广泛应用的一个十分重要的方法。

15 发明公开

本发明的目的在于提供一种建立智能虚交换链路的方法，用于解决现有 IV-Switch 技术在大规模应用中，骨干网上 VLAN 范围受限的问题。

为了实现上述目的，本发明提供了一种建立智能虚交换链路的方法，适用于网络通信领域，其特征在于，包括：

20 步骤一，确定从源网络用户到目的网络用户的所经过的虚拟交换机路径，并将源虚拟交换机作为当前虚拟交换机；

步骤二，在所述当前虚拟交换机上建立交换表项，所述当前虚拟交换机根据所述交换表项选择出端口、对出 VLAN ID 的处理策略，并根据所述对出 VLAN ID 的处理策略选择出 VLAN ID；及

25 步骤三，将所述目的网络用户对应的设备端口、VLAN ID 分别作为所述当前虚拟交换机的出端口、出 VLAN ID，建立与所述目的网络用户之间的交换表项，从而建立虚电路。

所述的建立智能虚交换链路的方法，其中，所述交换表项的结构具体包括：转发表 KEY、转发表 RESULT；所述转发表 KEY 又包括入 VLAN ID、入端口号；所述转发表 RESULT 又包括增加 VLAN 标志位、减少 VLAN 标志位、

出 VLAN ID、出端口号。

所述的建立智能虚交换链路的方法，其中，所述对出 VLAN ID 的处理策略包括：增加 VLAN ID、替换 VLAN ID、减少 VLAN ID。

所述的建立智能虚交换链路的方法，其中，所述步骤二中，当所述对出 VLAN ID 的处理策略为增加 VLAN ID 时，则在从所述当前虚拟交换机到所述目的网络用户的路径上为所述当前虚拟交换机建立一对等体，所述对等体执行减少 VLAN ID 处理。

所述的建立智能虚交换链路的方法，其中，所述步骤二中，当所述对出 VLAN ID 的处理策略为替换 VLAN ID 时，则从选择的出端口中选取一空闲出 VLAN ID，并根据所述当前虚拟交换机的入端口号、入 VLAN ID 和所选择的出端口号、出 VLAN ID 及对出 VLAN ID 的处理策略建立与下一级虚拟交换机之间的交换表项。

所述的建立智能虚交换链路的方法，其中，所述步骤二中，还包括一所述下一级虚拟交换机将其自身作为当前虚拟交换机，并判断所述当前虚拟交换机是否为目的虚拟交换机的步骤。

所述的建立智能虚交换链路的方法，其中，所述步骤二中，若所述当前虚拟交换机不是目的虚拟交换机，则还包括一对上一级虚拟交换机的出 VLAN ID 的处理策略进行判断的步骤。

所述的建立智能虚交换链路的方法，其中，

若所述对上一级虚拟交换机的出 VLAN ID 的处理策略为增加 VLAN ID 或替换 VLAN ID，则将所述上一级虚拟交换机所选择的出 VLAN ID 和出端口分别作为所述当前虚拟交换机的入 VLAN ID 和入端口；

若所述对上一级虚拟交换机的出 VLAN ID 的处理策略为减少 VLAN ID，则将所述上一级虚拟交换机所选择的出端口作为所述当前虚拟交换机的入端口。

所述的建立智能虚交换链路的方法，其中，所述将所述上一级虚拟交换机所选择的出端口作为所述当前虚拟交换机的入端口的步骤之后，还包括：寻找从所述当前虚拟交换机到所述源网络用户已建立的链路上的上一级虚拟交换机的对等体，并将所述对等体对应的虚拟交换机的入 VLAN ID 号作为所述当前虚拟交换机的入 VLAN ID，确定出 VLAN ID 的处理策略。

所述的建立智能虚交换链路的方法，其中，所述步骤二中，当所述对出 VLAN ID 的处理策略为减少 VLAN ID 时，则根据所述当前虚拟交换机的入端口号、入 VLAN ID 和所选择的出端口号、对出 VLAN ID 的处理策略建立与下一级虚拟交换机之间的交换表项。

5 本发明通过将 QINQ 和 IV-Switch 技术有效地结合，提出一种对 IV-Switch 链路建立的改进方法，该方法扩大了 IV-Switch 技术在骨干网中 VLAN 范围，克服了现有 IV-Switch 技术在大规模应用中，骨干网上 VLAN 范围受限的缺点。

附图简要说明

10 图 1 为 IV-Switch 应用的一种需求组网图；
图 2 为实现本发明的方法流程示意图；
图 3 为本发明 IV-Switch 转发表结构；
图 4 为应用本发明在端口模式下进行报文转发的处理流程示意图；
图 5 为本发明层次化 IV-Switch 的一个组网应用图。

实现本发明的最佳方式

下面结合附图对本发明的技术方案的实施作进一步的详细描述。

请参阅图 2 所示，为实现本发明的方法流程示意图。实现本发明的方法具体包括以下步骤：

20 步骤 201，确定从源网络用户到目的网络用户的所要经过的虚拟交换机路径；

步骤 202，将源虚拟交换机作为当前虚拟交换机；

步骤 203，选择当前虚拟交换机的一个出端口，并选择对出 VLAN ID 的处理策略；

25 步骤 204，判断对出 VLAN ID 的处理策略是否是增加 VLAN ID，如果是，转步骤 206，否则转步骤 205；

步骤 205，判断对出 VLAN ID 的处理策略是否是替换 VLAN ID，如果是，转步骤 207，否则转步骤 209；

步骤 206，在当前虚拟交换机到目的网络用户的路径上为当前虚拟交换机建立一个对等体，该对等体执行与增加 VLAN ID 相反的减少 VLAN ID 策略；

步骤 207，从选择的出端口中选取一个空闲的出 VLAN ID；

步骤 208，根据当前虚拟交换机的入端口、入 VLAN ID 和所选择的出端口号、出 VLAN ID 及对出 VLAN ID 的处理策略建立与下一级虚拟交换机之间的交换表项，转步骤 210；

5 步骤 209，根据当前虚拟交换机的入端口、入 VLAN ID 和所选择的出端口号、对出 VLAN ID 的处理策略建立与下一级虚拟交换机之间的交换表项；

步骤 210，下一级虚拟交换机将自身作为当前虚拟交换机；

步骤 211，判断自身是否是目的虚拟交换机，如果不是，转步骤 212，否则转步骤 216；

10 步骤 212，判断对上一级虚拟交换机的出 VLAN ID 策略是否是增加 VLAN ID 或者替换 VLAN ID，如果是，转步骤 213，否则，则是减少 VLAN ID，转步骤 214；

步骤 213，将上一级虚拟交换机所选择的出 VLAN ID 和出端口作为当前虚拟交换机的入 VLAN ID 和入端口，转步骤 203；

15 步骤 214，将上一级虚拟交换机所选择的出端口作为当前虚拟交换机的入端口；

步骤 215，寻找从当前虚拟交换机到源网络用户已建立的链路上的上一级虚拟交换机的对等体，以找到的对等体虚拟交换机的入 VLAN ID 作为当前虚拟交换机的入 VLAN ID，转步骤 203；

20 步骤 216，判断上一级虚拟交换机的出 VLAN ID 策略是否是增加 VLAN ID 或者替换 VLAN ID，如果是，转步骤 217，否则，则是减少 VLAN ID，转步骤 218；

步骤 217，将上一级虚拟交换机所选择的出 VLAN ID 和出端口作为当前虚拟交换机的入 VLAN ID 和入端口，并确定出 VLAN ID 的处理策略，转步骤 220；

25 步骤 218，将上一级虚拟交换机所选择的出端口作为当前虚拟交换机的入端口；

步骤 219，寻找从当前虚拟交换机到源网络用户已建立的链路上的上一级虚拟交换机的对等体，以找到的对等体虚拟交换机的入 VLAN ID 作为当前虚拟交换机的入 VLAN ID，并确定出 VLAN ID 的处理策略；

步骤 220，将目的网络用户所对应的设备端口、VLAN ID 作为当前虚拟交换机的出端口、出 VLAN ID，建立与目的网络用户之间的交换表项；以及
步骤 221，虚电路建立完成，结束。

请参阅图 3 所示，为本发明 IV-Switch 转发表结构，该转发表结构为一种
5 改进智能虚交换（IV-Switch）链路建立的方法的数据结构。

IV-Switch 转发表 301，其包括 IV-Switch 转发表 KEY 302、IV-Switch 转发
表 RESULT 303；

IV-Switch 转发表 KEY 302，其由入端口号 303 和入 VLAN ID 号 304 两部
分构成，用于检索 IV-Switch 转发表 301；

10 IV-Switch 转发表 RESULT 303，用于存储一系列标志位（增加 VLAN 标
志位 305、减少 VLAN 标志位 306）和出端口号 307 以及出 VLAN ID 号 308
等其他信息；

入端口号 303，用于构成检索 IV-Switch 转发表 301 的 KEY 值；

入 VLAN ID 号 304，用于构成检索 IV-Switch 转发表 301 的 KEY 值；

15 增加 VLAN 标志位 305，用于表示需要对数据包再封装一层 VLAN；如果
数据包进入时，已经是 VLAN 报文，那么将形成 VLAN 堆叠，即形成 QINQ
封装的报文格式；

减少 VLAN 标志位 306，用于表示需要对数据包去除最外层 VLAN 封装；
如果数据包进入时，没有 VLAN 封装，那么不进行该操作；

20 出端口号 307，数据包封装成为新的报文后，从出端口号 307 表示的出端
口发送出去；

25 出 VLAN ID 号 308，在进行增加一层新的 VLAN 和替换 VLAN 操作（增
加 VLAN 标志位和减少 VLAN 标志位都为 0）时，使用 IV-Switch 转发表 301
中的出 VLAN ID 号 308 作为最外层 VLAN 封装的新 VLAN ID 号，如果出
VLAN ID 号 308 的处理策略是减少 VLAN ID，那么不需要出 VLAN ID 号 308。

请参阅图 4 所示，为应用本发明在端口模式下进行报文转发的处理流程示
意图。结合图 3，该流程具体包括如下步骤：

步骤 401，取数据包入端口号和数据包最外层 VLAN ID 号；

步骤 402，用数据包入端口号和最外层 VLAN ID 号查找 IV-Switch 转发表；

30 步骤 403，判断增加 VLAN 标志位是否有效，若有效，转步骤 404，否则

转步骤 406;

步骤 404，取匹配到的 IV-Switch 转发表条目中存放的新 VLAN ID 号；

步骤 405，用匹配到的 IV-Switch 转发表条目中的新 VLAN ID 号在数据包的外面再封装一层新的 VLAN，转步骤 411；如果数据包进入时，已经是 VLAN
5 报文，那么将形成 VLAN 堆叠，即形成 QINQ 封装的报文格式；

步骤 406，判断减少 VLAN 标志位是否有效，若有效，转步骤 409，否则转步骤 407；

步骤 407，取匹配到的 IV-Switch 转发表条目中存放的新 VLAN ID 号；

步骤 408，用匹配到的 IV-Switch 转发表条目中的新 VLAN ID 号替换数据
10 包最外层 VLAN 封装的 VLAN ID 号，转步骤 411；

步骤 409，判断入数据包是否是 VLAN 封装报文，如果是，转步骤 410，
否则转步骤 411；

步骤 410，将数据包的最外层 VLAN 封装去除或取消；

步骤 411，从匹配到的 IV-Switch 转发表条目中取得出接口；

步骤 412，将封装完毕后的新数据包从匹配到的 IV-Switch 转发表条目的
15 出端口发送出去；

步骤 413，结束。

下面进一步描述采用本发明来实现图 1 所示的实际组网应用。

假设 IV-Switch 设备 101 是源虚拟交换机，IV-Switch 设备 103 是目的虚拟
20 交换机。IV-Switch 设备 101 为客户端 A-1 和客户端 B-1 分别建立如下 IV-Switch 转
发表：

a1)，(入端口 104，入 VLAN(1~4095)，增加 VLAN 标志=1，减少 VLAN
标志=0，出端口 106，出 VLAN ID=1)；

a2)，(入端口 105，入 VLAN(1~4095)，增加 VLAN 标志=1，减少 VLAN
25 标志=0，出端口 106，出 VLAN ID=2)；

IV-Switch 设备 102 建立如下 IV-Switch 转发表：

b1)，(入端口 107，入 VLAN=1，增加 VLAN 标志=0，减少 VLAN 标
志=0，出端口 108，出 VLAN ID=1)；

b2)，(入端口 107，入 VLAN=2，增加 VLAN 标志=0，减少 VLAN
30 标志=0，出端口 108，出 VLAN ID=2)；

IV-Switch 设备 103 是 IV-Switch 设备 101 的对等体，IV-Switch 设备 101 执行增加 VLAN ID 策略，IV-Switch 设备 103 执行减少 VLAN ID 策略，在 IV-Switch 设备 103 上建立如下 IV-Switch 转发表：

5 c1), (入端口 109, 入 VLAN=1, 增加 VLAN 标志=0, 减少 VLAN 标志
=1, 出端口 110, 出 VLAN ID=NULL);

c2), (入端口 109, 入 VLAN=2, 增加 VLAN 标志=0, 减少 VLAN 标志
=1, 出端口 111, 出 VLAN ID=NULL);

10 客户 A-1 的数据流进入到 IV-Switch 设备 101 之后, 被增加一层 VLAN ID
=1, 形成 QINQ 封装的报文, 并且以 VLAN ID=1 的外层 VLAN ID 封装穿越
IV-Switch 设备 102, 到达目的虚拟交换机 IV-Switch 设备 103, 在
15 IV-Switch 设备 103 上, 将客户 A-1 的数据流去除被增加的用于穿越骨干网的
外层 VLAN ID, 恢复成原来的数据流从端口 110 与客户 A-2 的流量互通起来。

类似地, 客户 B-1 的数据流进入到 IV-Switch 设备 101 之后, 被增加一层
15 VLAN ID=2, 形成 QINQ 封装的报文, 并且以 VLAN ID=2 的外层 VLAN ID
封装穿越骨干网 IV-Switch 设备 102, 到达目的虚拟交换机 IV-Switch 设备 103,
在 IV-Switch 设备 103 上, 将客户 B-1 的数据流去除被增加的用于穿越骨干网
的外层 VLAN ID, 恢复成原来的数据流从端口 111 与客户 B-2 的流量互通起
来。

20 在 IV-Switch 设备 101 的端口 106 上只使用了两个 VLAN ID (1 和 2) 就
将客户 A 和客户 B 的流量成功互通起来, 因此, 从以上实现流程可以看出,
采用本发明有效地节约了骨干网的 VLAN 范围资源, 扩大了骨干网 VLAN 范
围。

另外, 采用本发明也可以使得对网络流量的管理十分方便。从以上实现过
程可以看出, 客户 A 的流量进入骨干网之后都被在外层封装了一个 VLAN
25 ID=1, 客户 B 的流量进入骨干网之后, 都被在外层封装了一个 VLAN ID=2,
这样在骨干网中, 所有对客户 A 的服务都可以基于 VLAN ID=1 来进行, 所有
对客户 B 的服务都可以基于 VLAN ID=2 来进行。

最后, 采用本发明可以方便地实现层次化的 IV-Switch 应用。

图 5 所示是层次化 IV-Switch 的一个组网应用图, 假设一个网络分为三个
30 层次, 分别是: 接入网 (IV-Switch 设备 514~516)、承载网 (IV-Switch 设备

510~513) 和骨干网 (IV-Switch 设备 501~509)，接入网下面可以是用户网络。

在接入网的 IV-Switch 设备上面，可以对用户网络上送的流量封装一层 VLAN ID，称为“接入网 VLAN ID”；在承载网的 IV-Switch 设备上，可以对接入网上送的流量继续封装一层 VLAN ID，称为“承载网 VLAN ID”；在骨干网的 IV-Switch 设备上，可以对承载网上送的流量再封装一层 VLAN ID，称为“骨干网 VLAN ID”。数据流使用“骨干网 VLAN ID”来穿越骨干网，使用“承载网 VLAN ID”来穿越承载网，使用“接入网 VLAN ID”来穿越接入网。

对同一层次的 IV-Switch 设备，可以认为上一层的网络情况是透明的。例如，数据流从承载网 IV-Switch 设备 510 进入骨干网 IV-Switch 设备 514 之后，被加入一个“骨干网 VLAN ID”，经过骨干网 IV-Switch 设备 515，到达骨干网 IV-Switch 设备 516 之后，去除“骨干网 VLAN ID”，进入目的 IV-Switch 设备 512 或者 513。那么整个处理过程，对于承载网 IV-Switch 设备 510 来说，可以认为上面的骨干网是透明的，这样在承载网上面进行 IV-Switch 部署的时候，就可以不考虑其他层次的网络情况。同样，在骨干网和接入网上面部署 IV-Switch 的时候，也不需要考虑其他层次的网络情况，也就实现了层次化的 IV-Switch 组网，有利于 IV-Switch 技术的大规模应用。

当然，本发明还可有其它多种实施例，在不背离本发明精神及其实质的情况下，熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形，但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

工业应用性

采用本发明所述方法可以有效地解决现有 IV-Switch 技术无法满足图 1 所示的组网应用需求的问题，同时扩大了 IV-Switch 的实际应用范围，并且可以使得 IV-Switch 技术不仅仅充分利用了单端口的 4096 个 VLAN 范围，还可以大大节约骨干网的 VLAN 范围资源，有利于骨干网接入更多的应用，为大规模以太网接入提供了条件。

另外，采用本发明可以使得对网络流量的管理十分方便，还可以实现层次化的 IV-Switch 应用。

权利要求书

1、一种建立智能虚交换链路的方法，适用于网络通信领域，其特征在于，包括：

5 步骤一，确定从源网络用户到目的网络用户的所经过的虚拟交换机路径，并将源虚拟交换机作为当前虚拟交换机；

步骤二，在所述当前虚拟交换机上建立交换表项，所述当前虚拟交换机根据所述交换表项选择出端口、对出 VLAN ID 的处理策略，并根据所述对出 VLAN ID 的处理策略选择出 VLAN ID；及

10 步骤三，将所述目的网络用户对应的设备端口、VLAN ID 分别作为所述当前虚拟交换机的出端口、出 VLAN ID，建立与所述目的网络用户之间的交换表项，从而建立虚电路。

2、根据权利要求 1 所述的建立智能虚交换链路的方法，其特征在于，所述交换表项的结构具体包括：转发表 KEY、转发表 RESULT；所述转发表 KEY 15 又包括入 VLAN ID、入端口号；所述转发表 RESULT 又包括增加 VLAN 标志位、减少 VLAN 标志位、出 VLAN ID、出端口号。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的建立智能虚交换链路的方法，其特征在于，所述对出 VLAN ID 的处理策略包括：增加 VLAN ID、替换 VLAN ID、减少 VLAN ID。

20 4、根据权利要求 3 所述的建立智能虚交换链路的方法，其特征在于，所述步骤二中，当所述对出 VLAN ID 的处理策略为增加 VLAN ID 时，则在从所述当前虚拟交换机到所述目的网络用户的路径上为所述当前虚拟交换机建立一对等体，所述对等体执行减少 VLAN ID 处理。

25 5、根据权利要求 3 所述的建立智能虚交换链路的方法，其特征在于，所述步骤二中，当所述对出 VLAN ID 的处理策略为替换 VLAN ID 时，则从选择的出端口中选取一空闲出 VLAN ID，并根据所述当前虚拟交换机的入端口号、入 VLAN ID 和所选择的出端口号、出 VLAN ID 及对出 VLAN ID 的处理策略建立与下一级虚拟交换机之间的交换表项。

30 6、根据权利要求 5 所述的建立智能虚交换链路的方法，其特征在于，所述步骤二中，还包括一所述下一级虚拟交换机将其自身作为当前虚拟交换机，

并判断所述当前虚拟交换机是否为目的虚拟交换机的步骤。

7、根据权利要求 6 所述的建立智能虚交换链路的方法，其特征在于，所述步骤二中，若所述当前虚拟交换机不是目的虚拟交换机，则还包括一对上一级虚拟交换机的出 VLAN ID 的处理策略进行判断的步骤。

5 8、根据权利要求 7 所述的建立智能虚交换链路的方法，其特征在于，

若所述对上一级虚拟交换机的出 VLAN ID 的处理策略为增加 VLAN ID 或替换 VLAN ID，则将所述上一级虚拟交换机所选择的出 VLAN ID 和出端口分别作为所述当前虚拟交换机的入 VLAN ID 和入端口；

若所述对上一级虚拟交换机的出 VLAN ID 的处理策略为减少 VLAN ID，

10 则将所述上一级虚拟交换机所选择的出端口作为所述当前虚拟交换机的入端口。

9、根据权利要求 8 所述的建立智能虚交换链路的方法，其特征在于，所述将所述上一级虚拟交换机所选择的出端口作为所述当前虚拟交换机的入端口的步骤之后，还包括：寻找从所述当前虚拟交换机到所述源网络用户已建立的链路上的上一级虚拟交换机的对等体，并将所述对等体对应的虚拟交换机的入 VLAN ID 号作为所述当前虚拟交换机的入 VLAN ID，确定出 VLAN ID 的处理策略。

10、根据权利要求 3 所述的建立智能虚交换链路的方法，其特征在于，所述步骤二中，当所述对出 VLAN ID 的处理策略为减少 VLAN ID 时，则根据所述当前虚拟交换机的入端口号、入 VLAN ID 和所选择的出端口号、对出 VLAN ID 的处理策略建立与下一级虚拟交换机之间的交换表项。

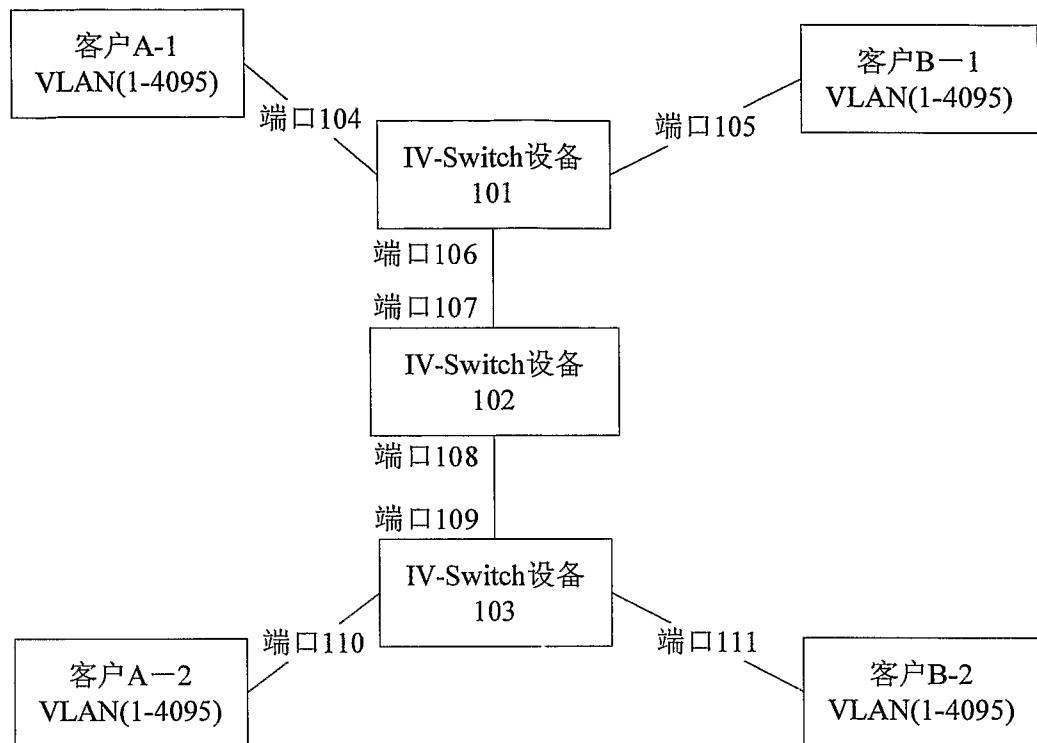


图 1

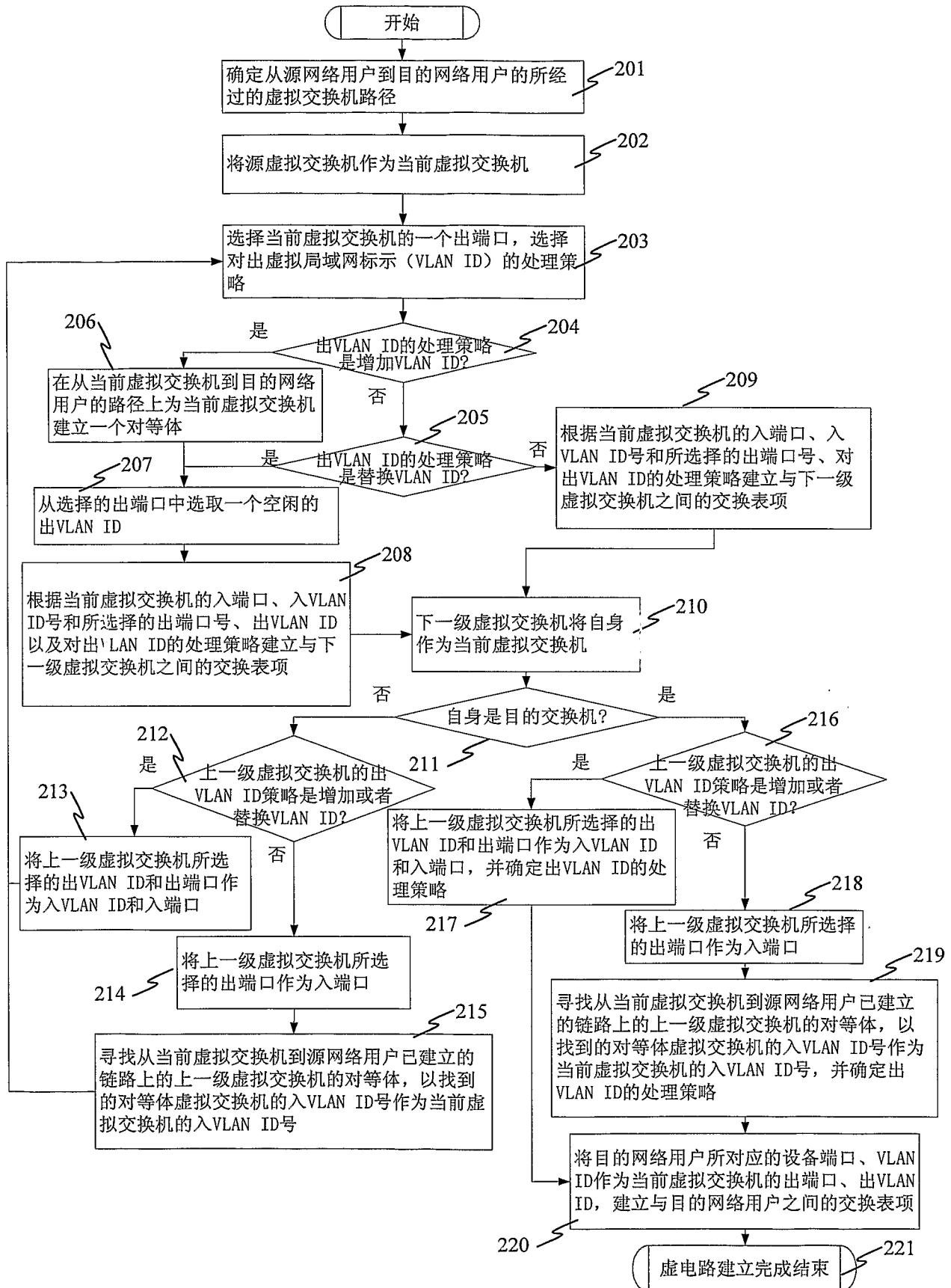


图 2

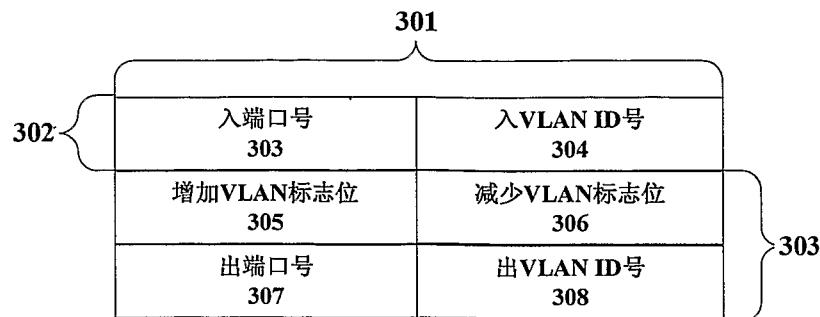


图 3

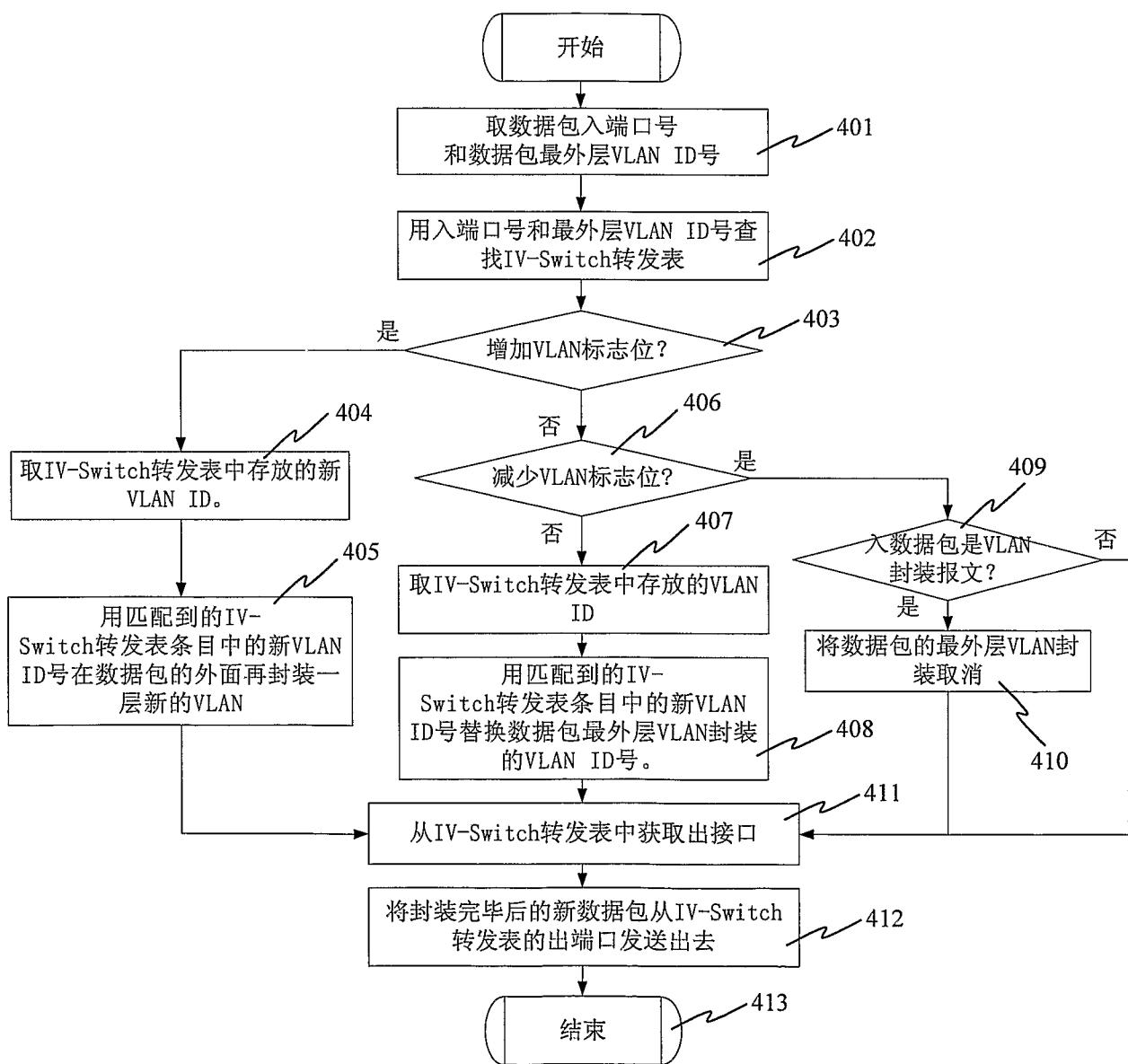


图 4

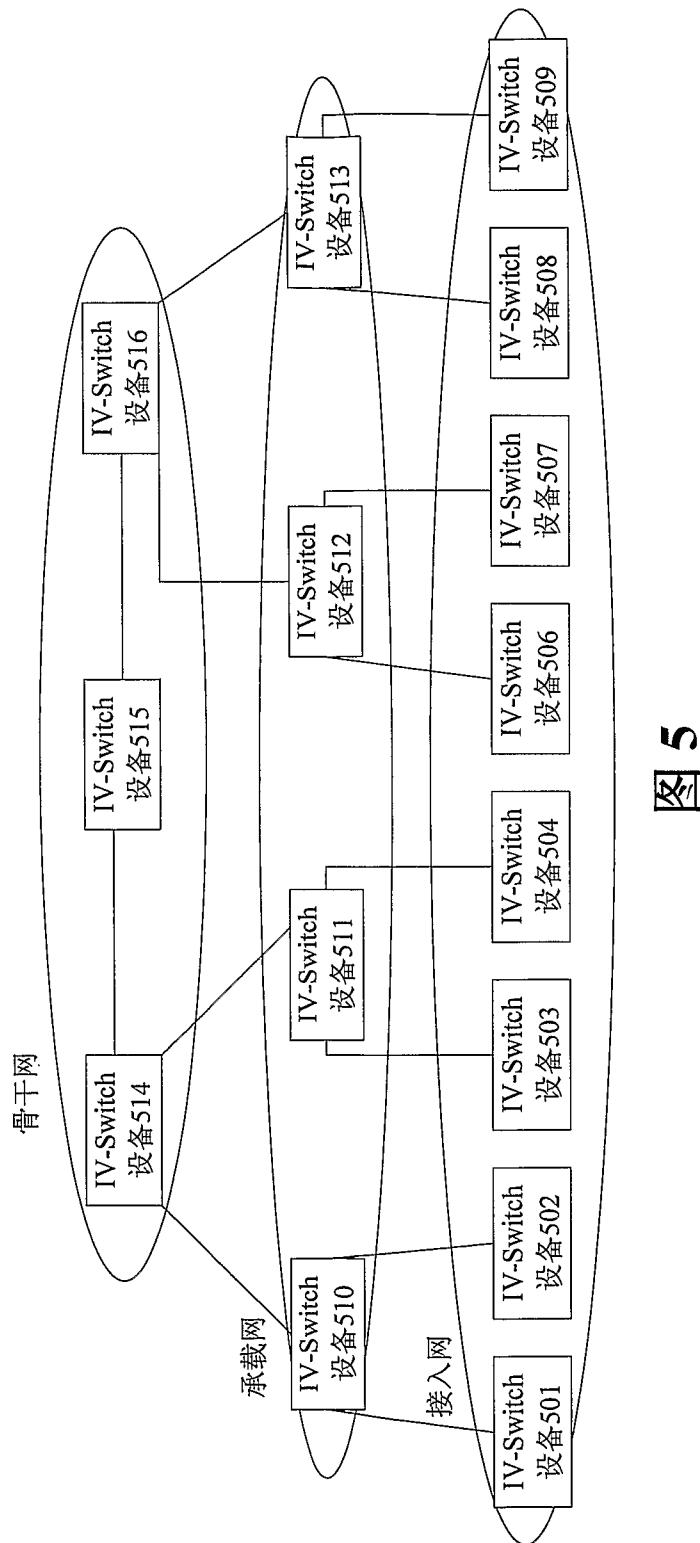


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2006/002247

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L12/56 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L12 (2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI、EPODOC、PAJ: BUILD+、ADDRESS、LEARN+、VLAN、RECEIVE+、PORT、ID+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN1357997A (HUAWEI TECH CO LTD) 10.Jul.2002 (10.07.2002), see the whole document	1-7
A	US6266705B (Cisco Systems, Inc.) , 24.Jul.2001 (24.07.2001) , see the whole document	1-7
A	US6188691B (3Com Corporation) ,13.Feb.2001 (13.02.2001) , see the whole document	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 20.Nov.2006 (20.11.2006)	Date of mailing of the international search report 28 · DEC 2006 (28 · 12 · 2006)
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer  Telephone No. 86-10-62084627

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2006/002247

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN1357997A	10.07.2002	NONE	
US6266705B	24.07.2001	US6457058B	24.09.2002
US6188691B	13.02.2001	NONE	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2006/002247

A. 主题的分类

H04L12/56 (2006.01) i

按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04L12 (2006.01)

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))

WPI、EPODOC、PAJ: ADDRESS、VLAN、RECEIVE+、PORT、ID+、Vitral+、BUILD

CNPAT: 地址、报文、建立、转发、映射、VLAN、虚拟、交换、关联、网络

C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN1357997A (华为技术有限公司), 10.7月2002 (10.07.2002), 见全文	1-10
A	US6266705B (Cisco Systems, Inc.), 24.7月2001 (24.07.2001), 见全文	1-10
A	US6188691B (3Com Corporation), 13.2月2001 (13.02.2001), 见全文	1-10

 其余文件在 C 栏的续页中列出。 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

20.11月2006 (20.11.2006)

国际检索报告邮寄日期

28·12月2006 (28·12·2006)

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员



电话号码: (86-10)62084627

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2006/002247

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN1357997A	10.07.2002	无	
US6266705B	24.07.2001	US6457058B	24.09.2002
US6188691B	13.02.2001	无	