



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102187625 B

(45) 授权公告日 2014. 05. 07

(21) 申请号 201080001893. 1

(74) 专利代理机构 北京弘权知识产权代理事务

(22) 申请日 2010. 03. 08

所（普通合伙）11363

## (30) 优先权数据

No. 61/158, 261 2009. 03. 06 US

代理人 陈蕾 许伟群

No. 12/714, 928 2010. 03. 01 US

(51) Int. Cl.

## (85) PCT国际申请进入国家阶段日

HO4L 12/70 (2013. 01)

2010. 12. 28

## (56) 对比文件

## (86) PCT国际申请的申请数据

US 2008002736 A1, 2008. 01. 03,

PCT/CN2010/070906 2010. 03. 08

CN 1638385 A, 2005. 07. 13,

## (87) PCT国际申请的公布数据

审查员 张攀

W02010/099759 EN 2010. 09. 10

## (73) 专利权人 华为技术有限公司

权利要求书2页 说明书10页 附图8页

地址 518129 中国广东省深圳市龙岗区坂田

华为总部办公楼

## (72) 发明人 琳达·邓巴 本杰明·T·麦克格林

罗伯特·苏丹 露西·雍

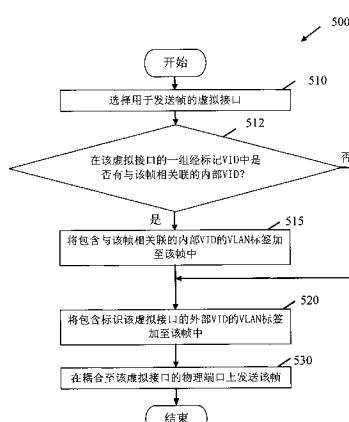
## (54) 发明名称

传输多工器 - 强迫来自一个域的以太网流量  
在不同的（外部）域中进行交换的机制

## (57) 摘要

本发明揭示一种包含交换机的网络，该交换机用以在多个外部接口之间通过与这些外部接口相关联的多个虚拟接口来交换流量，其中该流量包含与这些外部接口相关联的用以选择这些虚拟接口的多个外部虚拟局域网 (VLAN) 标识符 (VID)，且其中这些虚拟接口用以根据独立于该外部 VID 而被指配给该流量的内部 VID 来转发流量。本发明还揭示一种包含至少一个处理器的网络组件，该至少一个处理器用以执行包含以下步骤的方法：从物理端口接收帧，从该帧中的 VLAN 标签获得外部 VID，将该 VLAN 标签从该帧中移除，根据该外部 VID 选择虚拟接口，以及将该帧递送至所选的虚拟接口。

CN 102187625 B



1. 一种网络,包括 :

交换机,用以在多个外部接口之间通过与所述外部接口相关联的多个虚拟接口来交换流量,所述外部接口与所述交换机位于不同网络中,所述多个外部接口位于同一网络中;

其中所述流量包括与所述外部接口相关联的用以选择所述虚拟接口的多个外部虚拟局域网 VLAN 标识符 VID,

所述交换机用以使用所述外部 VID 从所述多个虚拟接口中选择虚拟接口,将所述流量中载送有所述外部 VID 的 VLAN 标签移除并且独立于所述外部 VID 将内部 VID 指配给所述流量,所述内部 VID 是由所述被选择的虚拟接口指示的默认 VID 或从所述流量中的第二 VLAN 标签获得;以及

其中被选择的所述虚拟接口用以根据独立于所述外部 VID 而被指配给所述流量的内部 VID 来转发流量至第二虚拟接口;

所述第二虚拟接口将载送有第二外部 VID 的第二 VLAN 标签加至所述流量中以标识该第二虚拟接口,并将所述流量发送至所述第二虚拟接口对应的外部接口。

2. 如权利要求 1 所述的网络,其特征在于,通过所述虚拟接口转发流量会防止将多播流量或广播流量发送至发出所述流量的远程接口中的一个。

3. 如权利要求 1 所述的网络,其特征在于,所述虚拟接口中的每一个均与远程接口中的一个相关联,且所述远程接口中的每一个均被指配有所述外部 VID 其中的一个。

4. 如权利要求 1 所述的网络,其特征在于,所述交换机支持发夹特征,所述发夹特征允许在同一聚合端口上而非在来自所述虚拟接口的同一虚拟接口上接收及发送流量。

5. 如权利要求 1 所述的网络,其特征在于,所述交换机位于第一网络域中且远程接口位于第二网络域中,并且所述远程接口的流量不在所述第二网络域内的远程接口之间进行交换。

6. 如权利要求 5 所述的网络,其特征在于,所述第一网络为第一运营商桥接网络 PBN,所述第二网络为第二 PBN,并且所述交换机包括端口映射服务 VLAN 组件及运营商桥接服务 VLAN 组件。

7. 如权利要求 6 所述的网络,其特征在于,所述虚拟接口为远程客户服务接口 RCSI,所述远程客户服务接口 RCSI 中的每一者分别包括通过内部 LAN 进行耦合的运营商接入端口与客户网络端口或包括通过内部 LAN 耦合的运营商接入端口与客户边缘端口。

8. 一种网络,包括 :

传输多工器,用以在多个外部接口之间通过与所述外部接口相关联的多个虚拟接口来进行流量的多路传输,所述外部接口与所述传输多工器位于不同网络中,所述多个外部接口位于同一网络中;

其中所述流量包括与所述外部接口相关联的用以选择所述虚拟接口的多个外部虚拟局域网 VLAN 标识符 VID;

所述传输多工器用以使用所述外部 VID 从所述多个虚拟接口中选择虚拟接口,将所述流量中载送有所述外部 VID 的 VLAN 标签移除并且独立于所述外部 VID 将内部 VID 指配给所述流量,所述内部 VID 是由所述被选择的虚拟接口指示的默认 VID 或从所述流量中的第二 VLAN 标签获得;以及

其中被选择的所述虚拟接口用以根据独立于所述外部 VID 而被指配给所述流量的内

部 VID 来转发流量至第二虚拟接口；

所述第二虚拟接口将载送有第二外部 VID 的第二 VLAN 标签加至所述流量中以标识该第二虚拟接口，并将所述流量发送至所述第二虚拟接口对应的外部接口。

9. 如权利要求 8 所述的网络，其特征在于，所述传输多工器包括聚合端口及一组虚拟接口，且所述聚合端口使用所述外部 VID 在逻辑上划分成所述虚拟接口。

10. 如权利要求 8 所述的网络，其特征在于，所述传输多工器是耦合至远程接口的传输多工器感知桥接器的一部分，且所述远程接口由传输多工器提供并耦合至多个虚拟机 VM。

11. 如权利要求 10 所述的网络，其特征在于，多个传输多工器与所述传输多工器感知桥接器提供连接多对虚拟接口的多个信道，其中每一信道均对应于耦合至 VM 的第一虚拟接口及耦合至桥接器转发过程的第二虚拟接口。

12. 一种网络组件，包括：

用于从物理端口接收外部接口发送的帧的单元；所述外部接口与所述网络组件位于不同网络中；

用于从所述帧中的 VLAN 标签获得外部虚拟局域网 VLAN 标识符 VID 的单元；用于将所述 VLAN 标签从所述帧中移除的单元；

用于根据所述外部 VID 选择虚拟接口的单元；以及

用于将所述帧发送至所述所选的虚拟接口的单元；

用于从所述帧中的第二 VLAN 标签或者从所述虚拟接口的默认 VID 获得内部 VID 的单元；

用于将所述第二 VLAN 标签从所述帧中移除的单元；以及

用于将所述帧递送至桥接器转发过程的单元，所述桥接器转发过程使用所述虚拟接口作为接收端口、以及使用所述内部 VID 以及所述帧中的目的地地址 DA。

13. 如权利要求 12 所述的网络组件，其特征在于，所述物理端口包括多个虚拟接口，其中所述物理端口为第一网络中的桥接器的组件，且其中所述帧是从耦合至所述第一网络的第二网络接收到。

14. 如权利要求 12 所述的网络组件，其特征在于，所述虚拟接口耦合至服务器上的虚拟机 VM。

## 传输多工器 - 强迫来自一个域的以太网流量在不同的（外部）域中进行交换的机制

[0001] 对相关申请案的交叉参照

[0002] 本申请案要求 Linda Dunbar 等人分别于 2009 年 3 月 6 日以及 2010 年 3 月 1 日提出申请的美国临时专利申请案第 61/158,261 号及第 12/714,928 号的优先权，其名称为“Transport Multiplexer-Mechanisms to Force Ethernet Traffic from One Domain to Be Switched in a Different(External)Domain”且其全文整体复制以引用方式并入本文中。

### 背景技术

[0003] 现代通信网络及数据网络（例如基于以太网的网络）是由通过网络传输数据的节点组成。这些节点可包括通过网络传输各个数据帧或封包的路由器、交换机及 / 或桥接器。举例而言，符合电子电器工程师协会 (Institute of Electrical and Electronics Engineers ;IEEE) 802.1Q 的以太网交换机根据通过学习获得的或被提供的筛选数据库 (filtering database ;FDB) 来转发数据帧。这样，便可根据相关联的目的地地址 (DA) 以及虚拟局域网 (VLAN) 标识符 (VID) 来转发帧。如果 FDB 不包含与输入帧的 DA 及 VID 相匹配的表项 (entry)，则该帧便可泛流至除其所到达的端口以外的所有端口。因此，便可在单个网络（或域）或不同的网络（或域）中的节点之间转发数据帧。

### 发明内容

[0004] 在一个实施例中，本发明包括一种包含交换机的网络，所述交换机用以在多个外部接口之间通过与这些外部接口相关联的多个虚拟接口来交换流量，其中该流量包含与这些外部接口相关联的用以选择这些虚拟接口的多个外部 VID，并且其中这些虚拟接口用以根据独立于外部 VID 而被指配给该流量的内部 VID 来转发流量。

[0005] 在另一实施例中，本发明包括一种包含传输多工器的网络，该传输多工器用以在多个外部接口之间通过与这些外部接口相关联的多个虚拟接口来进行流量的多路传输，其中所述流量包含与这些外部接口相关联的用以选择这些虚拟接口的多个外部 VID。

[0006] 在又一实施例中，本发明包括一种包含至少一个处理器的网络组件，该至少一个处理器用以执行包含以下步骤的方法：从物理端口接收帧，从该帧中的 VLAN 标签获得外部 VID，将该 VLAN 标签从该帧中移除，根据该外部 VID 选择虚拟接口；以及将该帧递送至所选的虚拟接口。

[0007] 在再一实施例中，本发明包括一种包含以下步骤的方法：选择用于发送帧的虚拟接口，向该帧中添加包含标识该虚拟接口的外部 VID 的 VLAN 标签，并在耦合至该虚拟接口的物理端口上发送帧。

[0008] 通过下文的实施方式并结合附图及权利要求书，可更清楚地理解这些及其他特征。

## 附图说明

- [0009] 为了更全面地理解本发明,现在参照结合附图以及实施方式做出的以下简要说明,其中类似的参考编号表示类似的部件。
- [0010] 图 1 是通信系统实施例的示意图。
- [0011] 图 2 是网络连接系统实施例的示意图。
- [0012] 图 3 是交换机组件实施例的示意图。
- [0013] 图 4 是另一交换机架构实施例的示意图。
- [0014] 图 5 是用于传送帧的 VLAN 差分多工传输方法实施例的流程图。
- [0015] 图 6 是另一用于接收帧的 VLAN 差分多工传输方法实施例的流程图。
- [0016] 图 7 是另一用于传送帧的 VLAN 盲多工传输方法实施例流程图。
- [0017] 图 8 是另一用于接收帧的 VLAN 盲多工传输方法实施例的流程图。
- [0018] 图 9 是一般用途计算机系统实施例的示意图。

## 具体实施方式

[0019] 在开始时便应理解,尽管下文提供一个或多个实施例的示例性实施方式,但可以使用任何数目的技术(无论是目前已知的技术还是已存在的技术)来实施所揭示的系统及/或方法。本发明绝不限于下文给出的示例性实施方式、图及技术,包括本文中阐述及说明的示例性设计及实施方式,而是可在随附权利要求书的范围以及其等效项的整个范围内进行修改。

[0020] 当不同的网络或网络域相互进行通信时,可在每一网络或域内对封包进行本地交换。可使用 VID 在每一网络或域内的不同节点或接口之间对封包进行路由,这些 VID 可由本地(内部)交换机指配及/或维持。然而,当第二(外部)网络向某些属于第一网络的接口提供外部服务时,可能需要使第二网络能够控制在这些属于第一网络的接口之间进行的封包转发,例如交换能力。通常,为实现外部交换,第二网络可建立多个至第一网络中的远程接口的物理电路连接,并由此在所述接口之间对封包进行路由(外部地)。然而,建立并管理多个物理电路连接在所分配资源、复杂性以及费用方面要求可能会很高。

[0021] 本发明揭示由第二网络对与第一网络中的多个接口相关联的多个封包进行交换的系统及方法,该第二网络可对该第一网络中的接口提供外部服务。因此,该第二网络可对这些接口的流量有所控制,例如强制执行流量转发及服务品质(quality of service;QoS)策略。该第二网络可根据多个所配置的虚拟端口从外部对与该第一网络中的接口相关联的封包进行交换,这些所配置的虚拟端口可与该第一网络中的接口相关联。可首先由物理端口接收该流量并且可根据流量中的(例如 VLAN 标签中的)外部 VID 选择第一虚拟接口或端口。随后可移除含有该外部 VID 的 VLAN 标签并且随后可将内部 VID 指配给该流量,以将该流量递送至该第一虚拟接口及其他接口或端口。随后,如果(例如在 FDB 中)发现该流量的 DA,则可将该流量转发至对应于该内部 VID 的第二虚拟接口或端口,或者如果没有发现该 DA,则可将该流量转发至多个第二虚拟接口或端口。可(例如)使用 VLAN 标签将第二外部 VID 加至该流量中并且可随后将该流量发送回该第一网络。可独立于该外部 VID 及该第二外部 VID 将该内部 VID 指配给该流量。该内部 VID 可为由该虚拟接口或端口指示的默认 VID 或可从该流量中的第二 VLAN 标签获得。这样,便可使用与这些虚拟接口相关联的

外部 VID 来选择虚拟接口或端口，并且可使用该内部 VID 在这些虚拟接口或端口处或在其他物理接口处转发封包。另外，可不会将该流量转发回该第一网络中发出该流量的源接口。虚拟接口或端口可建立在物理端口上，可通过同一物理连接或接口接收并发送回流量。

[0022] 图 1 显示包括两个服务运营商网络的通信系统 100 的实施例。通信系统 100 可包含第一服务运营商网络 110 及第二服务运营商网络 120，第二服务运营商网络 120 可耦合至第一服务运营商网络 110。第一服务运营商网络 110 可具有多个第一节点 111 与第一交换机 114，第一节点 111 可包含多个第一接口 112。第二服务运营商网络 120 可包含多个第二节点 121 与第二交换机 124，第二节点 121 可包含多个第二接口 122，第二交换机 124 可通过网络 - 网络接口 (NNI) 126 耦合至第一交换机 114。举例而言，每一第一节点 111 可包含至少一个第一接口 112 且每一第二节点 121 可包含至少一个第二接口 122。

[0023] 第一服务运营商网络 110 与第二服务运营商网络 120 可各自向多个客户提供服务，且可控制并管理与服务相关联的流量中的至少某些流量。举例而言，第一服务运营商网络 110 并且同样地第二服务运营商网络 120 可交换包含其服务的来往于客户的流量并提供递送服务的策略。这些服务可包含数据、声音、视频、其他服务或其组合。这些服务可为实时服务及 / 或应需服务，并且可使用相同或不同的技术递送给客户。

[0024] 在一个实施例中，第一服务运营商网络 110 及第二服务运营商网络 120 可为可在第一接口 112 之间、在第二接口 122 之间、或在第一接口 112 与第二接口 122 二者之间传输多个数据封包的任何网络。举例而言，第一服务运营商网络 110 可为基于以太网的网络，用以在第一接口 112 与第二服务运营商网络 120 之间传输以太网帧或封包。第二服务运营商网络 120 可用以在第二接口 122 之间以及在第一接口 112 与第二接口 122 之间（例如通过 NNI 126）传输多个封包。然而，可能不允许第一服务运营商网络 110 中的第一接口 112 之间直接进行封包传输或交换。而是，第二服务运营商网络 120 可用以使用第二交换机 124 在第一服务运营商网络 110 中的第一接口 112 之间接收并交换以太网帧，如下文所详述。在某些实施例中，第一服务运营商网络 110 并且同样地第二服务运营商网络 120 可运行多种协议中的任何一种，例如尤其是以太网、因特网协议 (Internet Protocol ;IP)、多协议标记交换 (MPLS)、非同步传输模式 (Asynchronous Transfer Mode ;ATM) 或帧中继等。

[0025] 第一接口 112 及第二接口 122 可存在于相互之间例如以封包形式传输数据的任何装置上。第一接口 112 可通过第一交换机 114、NNI 126 及第二交换机 124 而相互之间以及与第二服务运营商网络 120 中的第二接口 122 交换数据。第一接口 112 及第二接口 122 可存在于桥接器或交换机上。此类装置通常含有用于从其他节点接收封包的多个入站端口、用以确定发送封包的出站端口的逻辑电路以及用于向其他节点传送封包的出站端口。第一接口 112 及第二接口 122 可包含可产生及 / 或接收数据流的源端口及 / 或目的地端口。在一个实施例中，第一接口 112 并且同样地第二接口 122 可存在于边缘节点例如运营商边缘桥接器 (Provider Edge Bridge ;PEB) 或骨干边缘桥接器 (Backbone Edge Bridge ;BEB) 中。在另一实施例中，第一接口 112 及第二接口 122 可包含用户网络接口 (user network interface ;UNI)。举例而言，第一接口 112 及第二接口 122 中的任一个均可耦合至面向用户的装置，例如台式计算机、笔记本电脑、个人数字助理 (personal digital assistant ;PDA) 或其他通信装置。

[0026] 第一交换机 114 可用以通过 NNI 126 在第一服务运营商网络 110 与第二服务运营

商网络 120 之间转发封包。在一个实施例中,第一交换机 114 可不在第一接口 112 之间对流量进行交换或路由,而是发送意欲通过第二网络 120 中的第二交换机 124 在第一接口 112 之间进行交换的封包。第一交换机 114 可例如使用 FDB 根据封包中的 DA 及 / 或 VID 在第一接口 112 与第二交换机 124 之间交换封包。

[0027] 第二网络 120 可用以在第二接口 122 之间交换包含服务的封包。第二交换机 124 可为包含传输多工器的桥接器,用以使得第二服务运营商网络 120 能够对第一服务运营商网络 110 中的流量进行外部交换。举例而言,第二交换机 124 可用以将包含由第二网络 120 所提供的服务的封包交换至第一服务运营商网络 110 中的第一接口 112。第二交换机 124 可使用来自第一服务运营商网络 110 所接收封包中的 VLAN 标签的 VID(例如外部 VID)来标识并选择虚拟接口,该虚拟接口可以是内部地连接至该交换机的虚拟端口或一对虚拟端口。第二交换机 124 可将载送有外部 VID 的 VLAN 标签移除并且独立于外部 VID 将内部 VID 指配给封包,并(例如)使用 FDB 根据封包中的内部 VID 及 / 或 DA 将封包转发至第二接口,例如第二虚拟接口。随后,该第二虚拟接口可将(例如载送有第二外部 VID 的)第二 VLAN 标签加至封包中以标识该第二虚拟接口并将封包发送回第一服务运营商网络 110。这样,第二交换机 124 便可从第一服务运营商网络 110 接收流量,该流量包含与第一接口 112 相关联的多个 VID,并且第二交换机 124 可使用这些 VID 来标识并选择与第一接口 112 相关联的虚拟接口或端口。可接收被从一个虚拟接口或端口转发至属于同一内部 VLAN 的另一接口或端口的封包并随后以标识不同的接收及传输虚拟接口或端口的 VID 在同一 NNI 上传送。第二交换机 124 可通过 NNI 126 接收来自第一服务运营商网络 110 的封包,并因此根据 VID 将这些封包路由回第一接口 112 中的目的地接口。

[0028] 另外,第二交换机 124 可用以通过 NNI 126 在第二服务运营商网络 120 与第一服务运营商网络 110 之间转发封包。举例而言,第二交换机 124 可从第二接口 122 接收封包,将内部 VID 指配给这些封包,并向虚拟接口发送这些封包。第二交换机 124 可添加包含独立于该内部 VID 的标识虚拟接口的 VID(例如外部 VID)的 VLAN 标签并随后将封包转发至第一服务运营商网络 110。或者,第二交换机 124 可从第一接口 112 接收封包,将包含 VID(例如外部 VID)的 VLAN 标签从封包中移除,并使用该 VID 来选择虚拟接口或端口。第二交换机 124 可将内部 VID 指配给封包并随后向第二接口 122 中的任一个发送封包。

[0029] 在一个实施例中,NNI 126 可包含多个虚拟或逻辑连接,这些虚拟或逻辑连接可建立在第二交换机 124 与第一交换机 114 之间。每一虚拟连接可与第一服务运营商网络 110 中的第一接口 112 中的至少一个相关联。NNI 126 的虚拟连接可(例如,通过第一交换机 114)对应于第一接口 112 并且可与第二交换机 124 的传输多工器处的多个虚拟接口相关联。

[0030] 在具体实施例中,第一服务运营商网络 110 可为第一运营商桥接网络(provider bridged network;PBN),第二服务运营商网络 120 可为第二 PBN,且第二交换机 124 可包含聚合端口及传输多工器,该聚合端口可为远程客户接入端口,而该传输多工器可为端口映射服务 VLAN(S-VLAN)组件。端口映射 S-VLAN 组件可建立多个虚拟接口,这些虚拟接口可为与第一接口 112 相关联的远程客户服务接口(remote customer service interface;RCSI)。RCSI 可为包含通过内部 LAN 相互耦合的运营商接入端口与客户网络端口或客户边缘端口的虚拟接口。在第二交换机 124 处,该远程客户接入端口可从第一接口 112 中的一

个接收封包，从该封包获得外部 VID，并根据该外部 VID 选择 RCSI 或运营商接入端口。该封包可随后被发送（例如不带外部 VID VLAN 标签）至 RCSI 的客户网络端口，该客户网络端口可将该内部 VID 指配给该封包。因此，该封包可被从该客户网络端口转发至另一第一接口 112（例如通过另一 RCSI）或被转发至第二接口 122，如上所述。

[0031] 通常，为从外部交换与第一接口 112 相关联的流量，可在第一服务运营商网络 110 中为第一接口 112 中的每一接口指配不同的 VID。所指配的 VID 可防止相关联的流量在第一服务运营商网络 110 内的第一接口 112 之间进行交换。这样，便不会使用运营商网络 110 中的交换机（例如第一交换机 114）在第一接口 112 之间进行流量的路由。而是，流量可被从第一接口 112 转发至第二服务运营商网络 120 来进行外部交换（例如通过第二交换机 124），并随后被转发回第一接口 112。举例而言，多个第一接口 112（C1、C2 及 C3）可被指配多个不同的 VID（分别为 b1、b2 及 b3），以便能够进行外部交换。第一交换机 114 可在第一接口 112 中的任一个与第二服务运营商网络 120 之间而不能直接地在第一服务运营商网络 110 中的第一接口 112 之间转发与 VID b1、VID b2 及 VID b3 相关联的流量。流量可通过 NNI 116 被转发至第二服务运营商网络 120 并从第二服务运营商网络 120 被转发，并且可使用不同的 VID b1、VID b2 及 VID b3 将流量在 NNI 126 中分开。

[0032] 为能够在上述路由方案中多播封包，第二服务运营商网络 120 可能需要具有发夹特征。发夹特征可使得第二交换机 124 在接收和发送流量时均通过同一个与第一服务运营商网络 110 的连接，例如通过 NNI 126。发夹特征可能不与 IEEE 802.1Q 兼容，在 IEEE 802.1Q 中可能不允许通过同一物理端口接收及发送封包。然而，某些当前的交换机（例如交换芯片）可支持发夹特征。此外，该路由方案可能要求例如在第二交换机 124 处具有 VID 转换能力，将与第一接口 112 中任一个相关联的 VID（例如 VID b1、VID b2 或 VID b3）转换成与所有第一接口 112 相关联的新内部 VID。除在第二服务运营商网络 120 内转发流量外，该内部 VID 可允许将流量交换回第一服务运营商网络 110。

[0033] 在一个实施例中，为实现外部交换，第二交换机 124 可用以在第一虚拟接口或端口处从第一服务运营商网络 110 中的源接口接收封包，并在第二虚拟接口或端口处将封包转发回第一服务运营商网络 110 中的目的地接口。该第一虚拟接口或端口可在第二交换机 124 处通过封包中的标识或界定该第一虚拟端口的外部 VID 加以选择。可根据所接收封包中的外部 VID 来选择第一虚拟端口，该外部 VID 可在第一服务运营商网络 110 处指配。在将封包递送至该第一虚拟端口之前可将含有该外部 VID 的 VLAN 标签移除。可将内部 VID 指配给通过第一虚拟端口递送的所有封包。在为 VLAN 差分交换方案的情况下，该内部 VID 可从封包中的第二 VLAN 标签获得，该第二 VLAN 标签可在移除该外部 VID VLAN 标签后暴露出，或者，指配给封包的内部 VID 可为与第一虚拟接口或端口相关联的默认 VID。或者，在为 VLAN 盲交换方案的情况下，封包可不包含第二 VLAN 标签且可不具有第二相关联内部 VID。

[0034] 图 2 显示网络连接系统 200 的实施例，网络连接系统 200 可例如在服务器环境中连接多个虚拟机（VM）。网络连接系统 200 可包含核心桥接器 202、可耦合至核心桥接器 202 的多个传输多工器感知（transport-multiplexer-aware；TM-aware）桥接器 204、及可耦合至 TM 感知桥接器 204 中的任一个的多个服务器 206。每一服务器 206 均可包含传输多工器 208（例如位于服务器平台上的端口映射 S-VLAN 组件）及多个 VM 210。核心桥接器 202 可为位于核心网络（例如基于以太网的网络）中的桥接器，且可通过传输多工器 208 及 TM

感知桥接器 204 与 VM 210 进行通信。TM 感知桥接器 204 还可包含与传输多工器（或端口映射 S-VLAN 组件）208 相匹配的多个传输多工器（或端口映射 S-VLAN 组件）。服务器 206 可包含网络接口卡（NIC），这些 NIC 可分别耦合至多个 VM 210。VM 210 可为在服务器上执行的任何过程，例如为操作系统（OS）实例或一般计算过程。或者，VM 210 可为封包相关过程，例如为虚拟桥接器或虚拟以太网端口聚合器（virtual Ethernet port aggregator；VEPA），或可为 NIC 上的软件程序。

[0035] VM 210 可用以与多个网络终端（例如计算机终端、存储装置等）或其他 VM 进行通信。传输多工器 208 可与 TM 感知桥接器 204 中的传输多工器配对，以提供连接多对虚拟接口的信道。属于 VM 的传输多工器 208 上的每一虚拟接口均可在 TM 感知桥接器 204 上具有相应的虚拟接口。TM 感知桥接器 204 可在同一传输多工器上的虚拟接口之间且因此在同一服务器 206 中的 VM 210 之间转发数据（例如以太网帧或以太网封包）。另外，TM 感知桥接器 204 可包含传输多工器或端口映射 S-VLAN 组件，可用以在传输多工器 208 与核心桥接器 202 之间转发流量。对于可能需要先进的桥接服务的 VM-VM 数据交换，可通过 TM 感知桥接器 204 及耦合至 VM 210 的传输多工器 208 在外部将数据在同一服务器 206 中的 VM 210 之间进行转发。这样，传输多工器 208 便可在 VM 210 与 TM 感知桥接器 204 之间交换数据或帧。使用传输多工器 208 及 TM 感知桥接器 204 从外部在不同 VM 210 之间交换数据可较为有利，这是因为在服务器 206 或 VM 210 中可不需要另外的或额外的交换或筛选能力。类似于第二交换机 124，TM 感知桥接器 204 可用以从源 VM 210 接收数据，使用由传输多工器 208 添加的 VLAN 标签来使用外部 VID 选择虚拟接口或端口，交换数据并将数据通过第二虚拟接口或端口发送回目的地 VM 210，添加含有可标识该第二虚拟接口或端口的外部 VID 的 VLAN 标签。TM 感知桥接器 204 还可在封包多播的情况下防止封包返回发送者（sender）。可通过使用多个虚拟端口转发来自传输多工器 208 的封包来防止多播封包返回发送者，如下文所详述。

[0036] 图 3 显示交换机组件 300 的实施例，交换机组件 300 可用于通信系统 100 或网络连接系统 200 中的外部交换。举例而言，交换机组件 300 可为包含或建立虚拟接口或端口的第二交换机 124 的组件、服务器 206 内的传输多工器 208 或为 TM 感知桥接器 204 的组件。交换机组件 300 可在一端包含多个叶端口（leaf port）302 并在对置端上包含聚合端口 304。叶端口 302 可与由外部交换机进行流量交换的多个接口相关联。举例而言，在为第二交换机 124 方案的情况下，叶端口 302 可与不同的第一接口 112 相关联。在为传输多工器 208 的情况下，叶端口 302 可属于不同的 VM 210。在为 TM 感知桥接器 204 的情况下，叶端口 302 可与传输多工器 208 上的叶端口 302 相关联并由此与传输多工器 208 所属于的不同 VM 210 相关联。聚合端口 304 可使用在聚合端口 304 处接收 / 转发封包中的多个 VID 与叶端口 302 相关联。

[0037] 在一个实施例中，交换机组件 300 可用以在叶端口 302 处交换可能未经标记并末指配有内部 VID 的帧或封包，例如来自网络连接系统 200 的服务器 206 中的 VM 210 的帧。交换机组件 300 可通过以下步骤在物理端口 304 上建立可为虚拟端口的叶端口 302：指配与每一叶端口 302 相关联的外部 VID，并将含有该相关联外部 VID 的 VLAN 标签加至在叶端口 302 上接收并在聚合端口 304 上发送的帧或封包中。这样的交换方案可称作 VLAN 盲（或非差分）交换。或者，交换机组件 300 可用以交换指配有内部 VID 的帧或封包，所指配的

内部 VID 可封装于帧中的 VLAN 标签中。内部 VID 可独立于帧中的外部 VID，例如在不同的 VLAN 标签中，这些外部 VID 可用于选择叶端口 302。这样，交换机组件 300 便可通过将这些外部 VID 指配给封包或帧而建立叶端口 302。这样的交换方案可称为 VLAN 差分交换。

[0038] 图 4 显示交换机架构 400 的实施例，交换机架构 400 可用于通过第二（外部）网络在第一网络中交换流量。交换机架构 400 可对应于通信系统 100 中的第二交换机 124 或对应于网络连接系统 200 中的 TM 感知桥接器 204。交换机架构 400 可在第二网络中对可从第一网络中的多个接口或服务器中的多个 VM 所接收的流量进行交换。因此，该第二网络便可控制在第一网络或服务器中的接口之间进行的流量转发，例如设定策略并确保满足流量转发的 QoS 要求。交换机架构 400 还可用于在第一网络或服务器与第二网络之间转发流量。

[0039] 交换机架构 400 可包含第一端口 410 及多个第二端口 420。第一端口 410 可连接至第一网络并可包含多个虚拟或逻辑端口 412，虚拟或逻辑端口 412 可耦合至第二端口 420。举例而言，第一端口 410 可耦合至第一网络中的交换机，如在第二交换机 124 中的情况。第二端口 420 可连接至第二网络中的多个节点。由此，可通过虚拟端口 412 及第二端口 420 在第一网络与第二网络之间转发数据。或者，第一端口 410 可耦合至包含多个 VM 的服务器平台，例如服务器 206，并且第二端口 420 可耦合至核心桥接器。

[0040] 虚拟端口 412 可与第一网络中的接口相关联。举例而言，可例如根据可被移除的外部 VID VLAN 标签选择虚拟端口 412 中的一个来从第一网络中的源接口接收流量，并且可通过另一虚拟端口 412 或通过第二端口 420 将流量交换至例如在第一网络中的目的地接口。虚拟端口 412 可例如按照 IEEE 802.1Q（符合以太网的交换机）防止帧返回源接口。因此，虚拟端口 412 能够通过同一物理接口或端口（例如 NNI）接收和转发帧但不会将帧经由同一虚拟端口 412 返回源接口。举例而言，当第一虚拟端口 412 从第一网络中的源接口接收到多播封包时，可通过其他虚拟端口 412 将封包转发（多播）至第一网络中除与第一虚拟端口 412 相关联的源接口之外的其他接口。虚拟端口 412 可还从第二端口 420 接收流量，将包含外部 VID 的 VLAN 标签加至该流量，并向第一网络发送该流量。

[0041] 图 5 显示用于传送帧的 VLAN 差分多工传输方法 500 的实施例。方法 500 可用于由第二网络在第一网络的多个接口之间交换封包或帧。举例而言，方法 500 可使用通信系统 100 中的第二交换机 124 或网络连接系统 200 中的 TM 感知桥接器 204 来执行并可对应于交换机架构 400。方法 500 可在块 510 处开始，在块 510 中可选择用于发送帧的虚拟接口。举例而言，第二交换机 124 可决定向虚拟端口发送帧或封包，该虚拟端口可为交换机架构 400 中的虚拟端口 412。在块 512 中，方法 500 可判断在该虚拟接口的一组经标记的 VID 中是否有与该帧相关联的内部 VID。如果该组经标记的 VID 中有内部 VID，则方法 500 可转到块 515。否则，如果没有满足块 512 中的条件，则方法 500 可转到块 520。在块 515 中，可将包含与该帧相关联的内部 VID 的 VLAN 标签加至该帧中。然而，如果该 VID 不在该虚拟接口的该组经标记的 VID 中，则不会向该帧中添加内部 VID VLAN 标签。

[0042] 在块 520 中，可将包含标识该虚拟接口的外部 VID 的第二 VLAN 标签加至该帧中。包含该外部 VID 的第二 VLAN 标签可与包含内部 VID 的帧中的 VLAN 标签不同。举例而言，该第二 VLAN 标签可包含指示第一端口 410 中的虚拟端口 412 中的一个的外部 VID。在块 530 中，可在耦合至该虚拟接口的物理端口上发送该帧。举例而言，可将帧或封包发送至第

一端口 410，第一端口 410 可为交换机架构 400 中的物理端口并耦合至该封包的外部 VID 所指示的虚拟端口 412。随后，方法 500 可结束。在替代实施例中，可使用 VLAN 盲多工传输方法来传送帧，例如使用通信系统 100 中的第二交换机 124 或网络连接系统 200 中的 TM 感知桥接器 204。VLAN 盲方法可类似于方法 500，但可不包含块 512 及块 515。

[0043] 图 6 显示用于接收帧的 VLAN 差分多工传输方法 600 的实施例。方法 600 可用于例如使用通信系统 100 中的第二交换机 124 或网络连接系统 200 中的 TM 感知桥接器 204 而由第二网络在第一网络的多个接口之间交换封包或帧。方法 600 可从块 610 开始，在块 610 中，可从物理端口接收封包。举例而言，可从交换机架构 400 中的第一端口 410 接收该帧。在块 620 中，可从该帧中的 VLAN 标签获得外部 VID。在块 630 中，可将该 VLAN 标签从该帧中移除。在块 640 中，可根据该外部 VID 选择虚拟接口。举例而言，可在第一端口 410 处接收到帧或封包，并且可从该封包中提取包含外部 VID 的 VLAN 标签，该外部 VID 可用于标识第一端口 410 中的虚拟或逻辑端口 412 中的一个。

[0044] 在块 650 中，方法 600 可判断该帧中是否有内部 VID VLAN 标签。如果该帧中有内部 VID VLAN 标签，则方法 600 可转到 660，可从该帧中的第二 VLAN 标签获得内部 VID。在块 665 中，可将该第二 VLAN 标签从该帧中移除，并且该方法可随后转到块 680。或者，在块 670 中，可从该虚拟端口的默认 VID 中获得内部 VID，且方法 600 可随后转到块 680。在块 680 中，方法 600 可使用该虚拟接口作为接收端口、以及使用该内部 VID 及该帧的内容（例如 DA）来选择传送该帧的端口（或至少一个端口）。在替代实施例中，可使用 VLAN 盲多工传输方法来接收帧，例如使用通信系统 100 中的第二交换机 124 或网络连接系统 200 中的 TM 感知桥接器 204。VLAN 盲方法可类似于方法 600，但可不包含块 650、块 660、块 665 及块 670。此外，在块 680 中，在选择发送帧的端口时可不使用内部 VID。

[0045] 图 7 显示用于发送帧的 VLAN 盲多工传输方法 700 的实施例。方法 700 可用于在端系统中多路传输封包或帧。举例而言，多工传输方法 700 可用于通过服务器 206 中的传输多工器 208 来多路传输 VM 210 的帧，这可使用传输多工器 208 中的交换机组件 300 来执行。方法 700 可在块 710 处开始，在块 710 中，可选择用于发送帧的虚拟接口。举例而言，VM 210 可确定向虚拟接口发送帧或封包，该虚拟接口可为耦合至 VM 的交换机组件 300 中的叶端口 302。在为 VLAN 盲交换方案的情况下，可不将内部 VID VLAN 标签加至该帧中来作为多工传输过程的一部分。

[0046] 在块 720 中，可将包含标识该虚拟接口的外部 VID 的 VLAN 标签加至该帧中。（例如）如果 VM 210 所发送的帧包含内部 VID VLAN 标签，包含该外部 VID 的 VLAN 标签可与该帧中包含内部 VID 的 VLAN 标签不同。举例而言，在块 720 中，加至该帧中的 VLAN 标签可包含外部 VID，该外部 VID 指示耦合至交换机组件 300 中的聚合端口 304 的叶端口 302 中的一个。在块 730 中，可在耦合至该虚拟接口的聚合端口上发送该帧。举例而言，可将帧发送到交换机组件 300 中耦合至由帧中的外部 VID 所指示的叶端口 302 的聚合端口 304。随后，方法 700 可结束。

[0047] 图 8 显示用于接收帧的 VLAN 盲多工传输方法 800 的实施例。方法 800 可用于通过服务器 206 中的传输多工器 208 在端系统中（例如对于 VM 210）交换封包或帧。举例而言，方法 800 可使用交换机组件 300（例如传输多工器 208）执行。方法 800 可在块 810 处开始，在块 810 中可从聚合端口接收帧。举例而言，可从交换机组件 300 中的聚合端口 304 接

收该帧。在块 820 中,可从该帧中的 VLAN 标签获得外部 VID。在块 830 中。可将该 VLAN 标签从该帧中移除。在块 840 中,可根据该外部 VID 来选择虚拟接口。举例而言,可在聚合端口 304 处接收帧或封包并且可从该封包中提取包含标识叶端口 302 中的一个的外部 VID 的 VLAN 标签。在块 850 中,可将该帧递送至使用该外部 VID 选择的虚拟接口。随后,方法 800 可结束。在一个实施例中,VM 可发送及接收除外部 VID VLAN 标签外还包含内部 VID VLAN 标签的帧。这样,便可由 VM 而非传输多工器 208 来处理内部 VID VLAN 标签。

[0048] 上述的网络组件可在任何通用网络组件上执行,例如具有足以能处理被施加的必需工作负荷的处理能力、存储资源及网络吞吐能力的计算机或网络组件。图 9 显示适合于执行本文所揭示组件的一或多个实施例的常见通用网络组件 900。网络组件 900 包括处理器 902(可称为中央处理器单元或 CPU),处理器 902 与存储器装置(包括辅助存储器 904、只读存储器 (read only memory ;ROM) 906、随机存取存储器 (random access memory ;RAM) 908)、输入 / 输出 (I/O) 装置 910 及网络连接装置 912 进行通信。处理器 902 可执行为一或多个 CPU 芯片,或可以是一或多个专用集成电路 (application specific integrated circuit ;ASIC) 的一部分。

[0049] 辅助存储器 904 通常由一或多个磁盘驱动器或磁带驱动器构成并且用于数据的非易失性存储以及在 RAM 908 不够大而无法存储所有工作数据时用作溢出数据存储装置。辅助存储器 904 可用于存储当被选出加以执行时被加载入 RAM 908 中的程序。ROM 906 用于存储在程序执行期间读取的指令及可能地数据。ROM 906 为非易失性存储器装置,相对于辅助存储器 904 的较大存储容量而言具有较小的存储容量。RAM 908 用于存储易失性数据并可能用于存储指令。访问 ROM 906 及 RAM 908 通常均要比访问辅助存储器 904 快。

[0050] 本发明揭示至少一个实施例,所属领域的技术人员对该(等)实施例及或该(等)实施例的特征进行的改变、组合及 / 或修改均在本发明的范围内。通过组合、整合及 / 或省略该(等)实施例的特征得到的替代实施例也在本发明的范围内。当对数字范围或限值进行明确规定时,这些明确的范围或限值应被理解为包括在所明确规定范围或限值内的类似大小的重复范围或限值(例如从约 1 至约 10 包含 2、3、4 等;大于 0.10 包含 0.11、0.12、0.13 等)。举例而言,当揭示具有下限 R1 及上限 Ru 的数字范围时,均明确地揭示在该范围内的任何数目。具体而言,本发明明确地揭示在以下范围内的以下数字:R = R1+k\*(Ru-R1),其中 k 为在 1% 至 100% 之间以 1% 递增的变量,即 k 为 1%、2%、3%、4%、5%、……、50%、51%、52%、……、95%、96%、97%、98%、99% 或 100%。此外,本发明还明确地揭示由如上所定义的两个 R 数字界定的任何数字范围。措辞“视情况 (optionally)”在与权利要求中的任何要素一起使用时意指需要该要素,或者,不需要该要素,这两种情况均在权利要求书的范围内。例如“包括 (comprises)”、“包含 (includes)”及“具有 (having)”等广义措辞的使用应理解为支持例如“由……组成 (consisting of)”、“实质上由……组成 (consisting essentially of)”及“实质上由……构成 (comprised substantially of)”等狭义措辞。相应地,保护范围并不限于以上进行的说明,而是由随附的权利要求书定义,该范围包含权利要求书的标的所有等效项。每个权利要求项作为进一步的揭示内容并入说明书中并且这些权利要求项为本发明的一个或多个实施例。在本发明中对参考文献进行讨论并不代表承认该参考文献为现有技术,尤其是出版日期在本申请案的优先日期之后的任何参考文献。本发明中引用的所有专利、专利申请案及出版物的揭示内容均特此以引用的

方式并入本文中，并入程度如同它们提供对本发明进行补充的例示性细节、程序性细节或其他细节。

[0051] 虽然本发明中已提供几个实施例，但应理解所揭示的系统及方法可以不背离本发明的精神或范围的许多其他具体形式体现。本发明的实例应被视为例示性的而非限制性的，并且目的并不限于本文给出的细节。举例而言，可将各种元件或元器件组合或整合入另一系统中或可将某些特征省略或不予实施。

[0052] 另外，各实施例中不连续地或分开描述或阐述的技术、系统、子系统及方法可与其他系统、模块、技术或方法组合或整合，这并不背离本发明的范围。显示或论述为相互耦合或直接地耦合或进行通信的其他物项可通过一些接口、装置或中间元器件以电气方式、机械方式或其他方式间接地耦合或进行通信。所属领域的技术人员可以探知其他的改变实例、替代实例及更改实例并且可在不背离本发明所揭示的精神及范围的情况下实施这些改变、替代及更改。

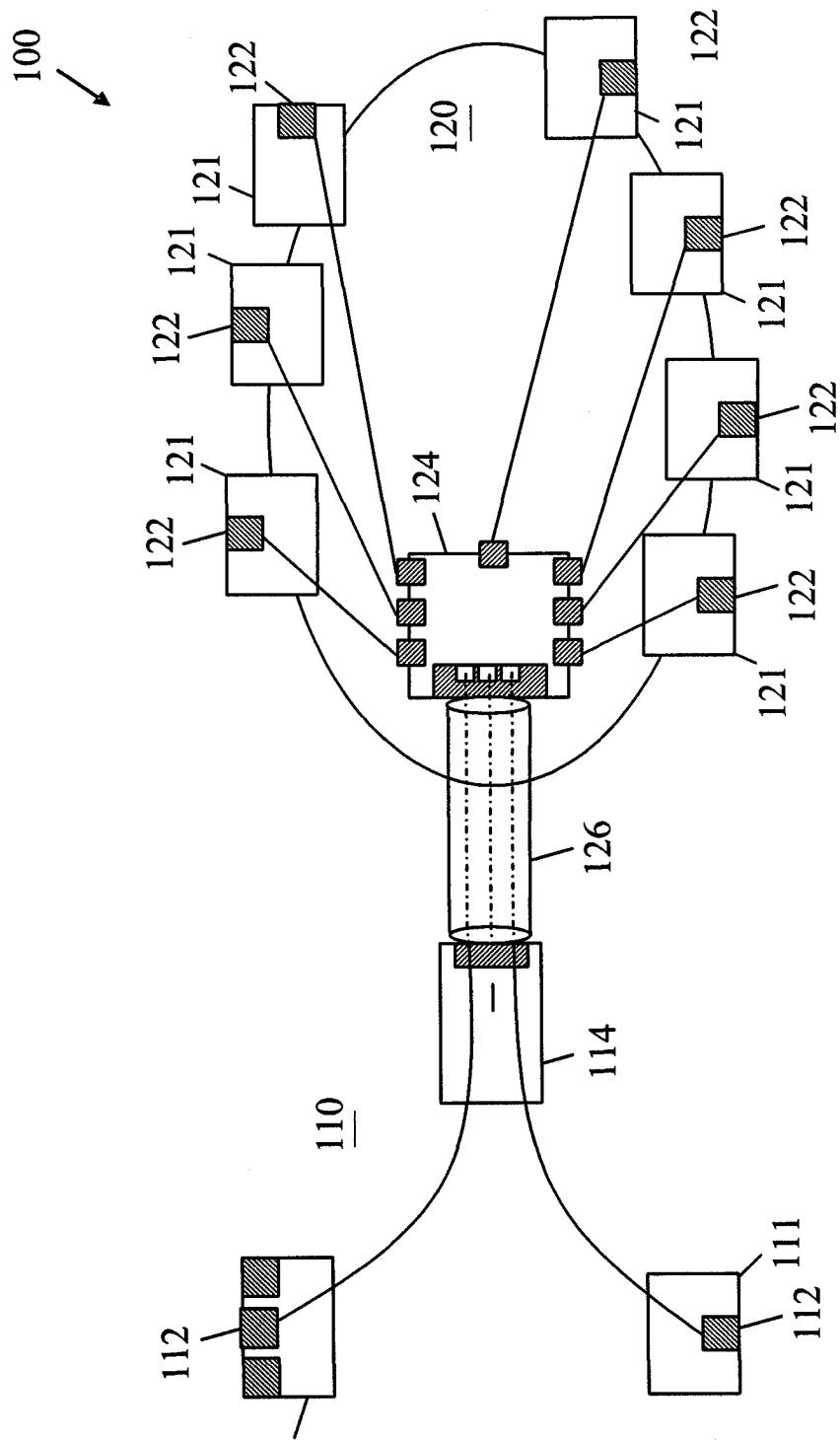


图 1

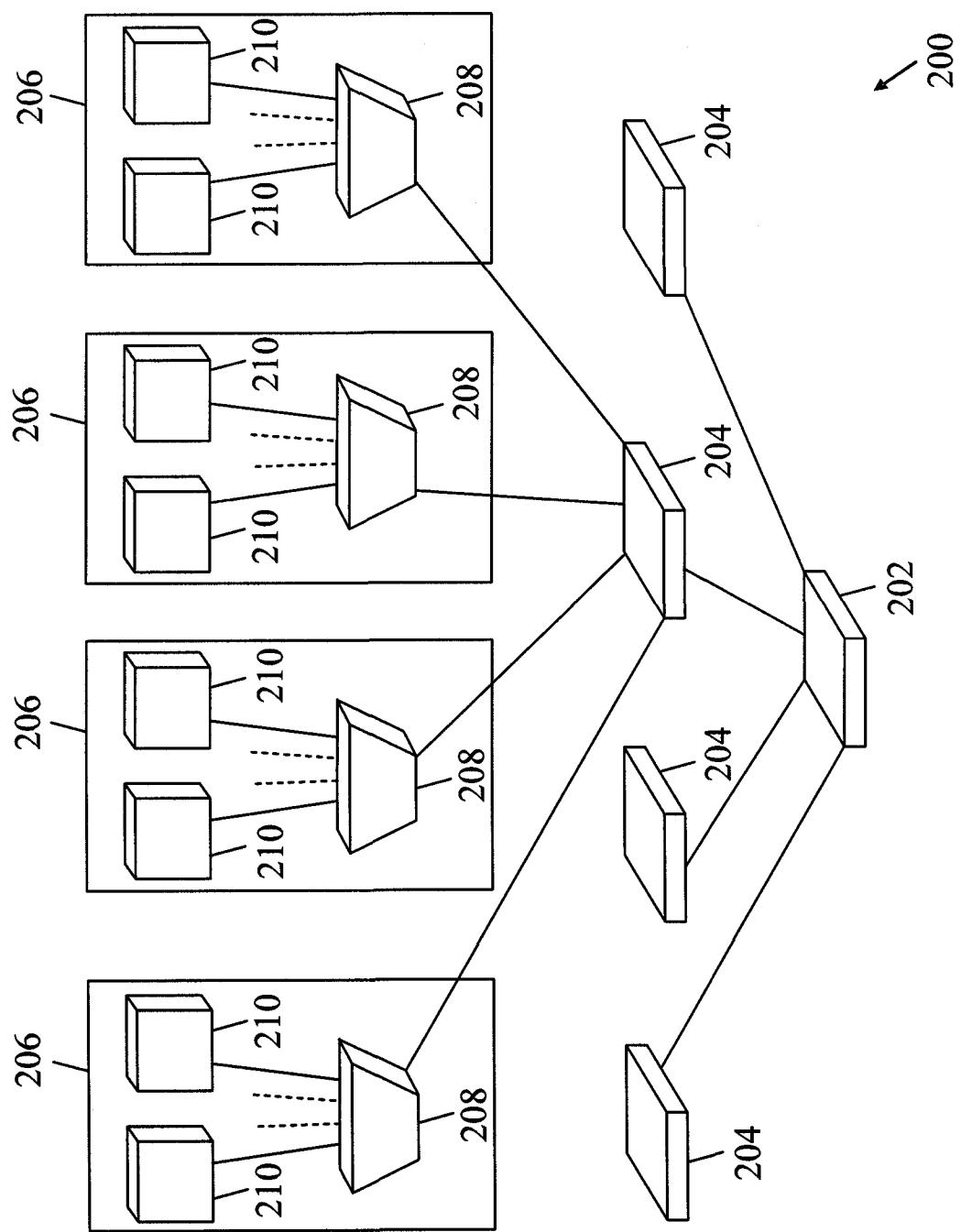


图 2

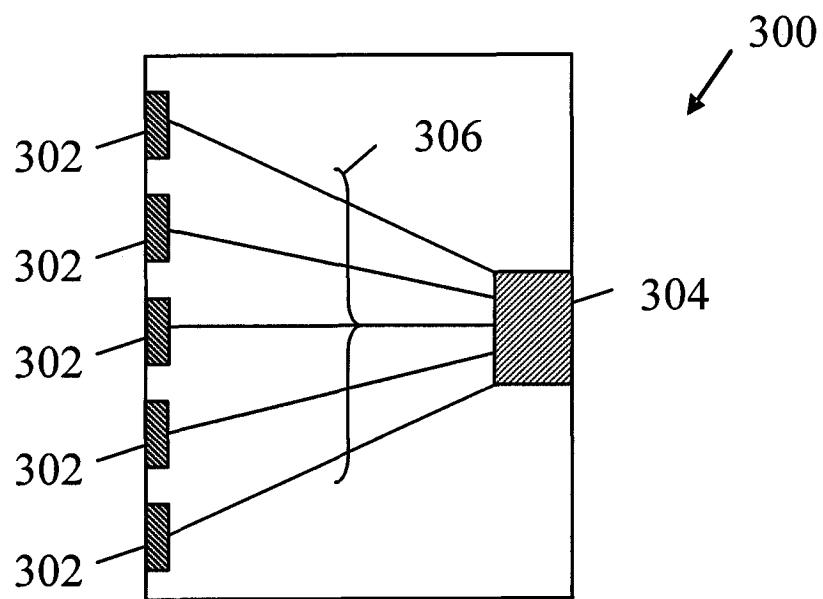


图 3

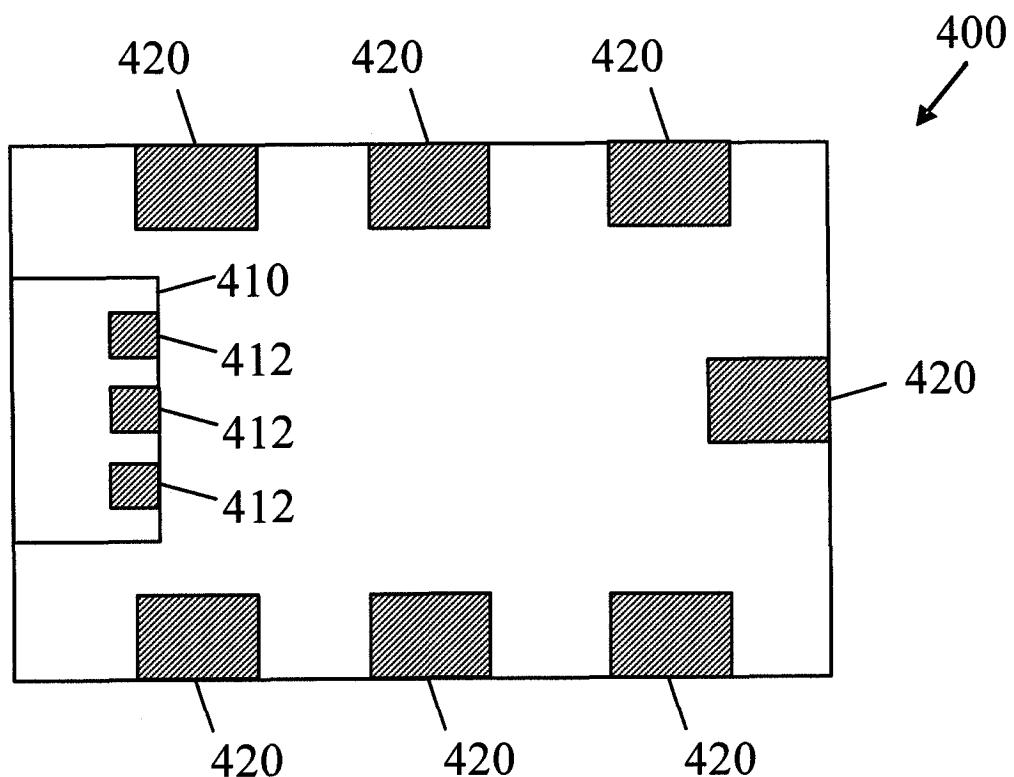


图 4

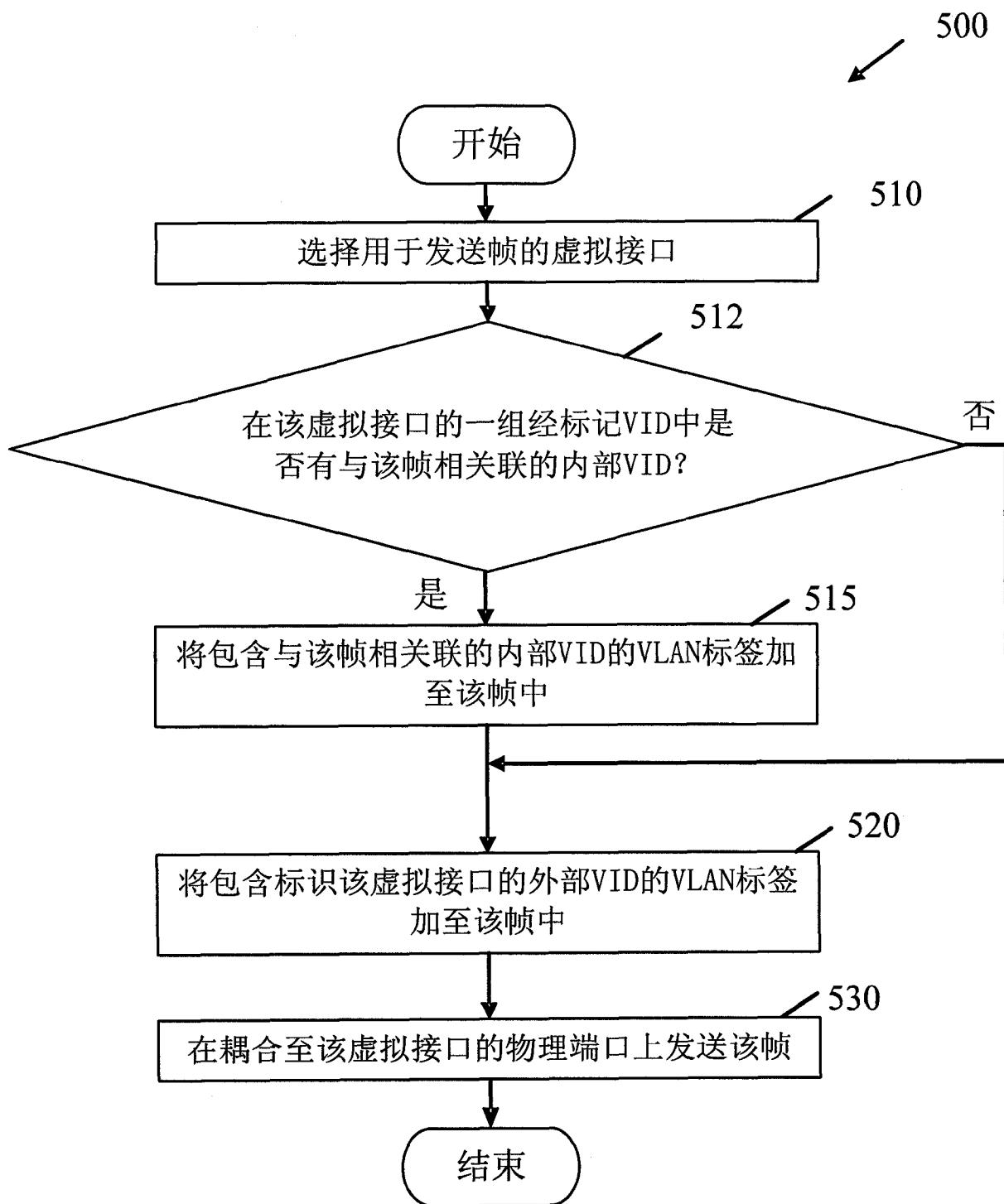


图 5

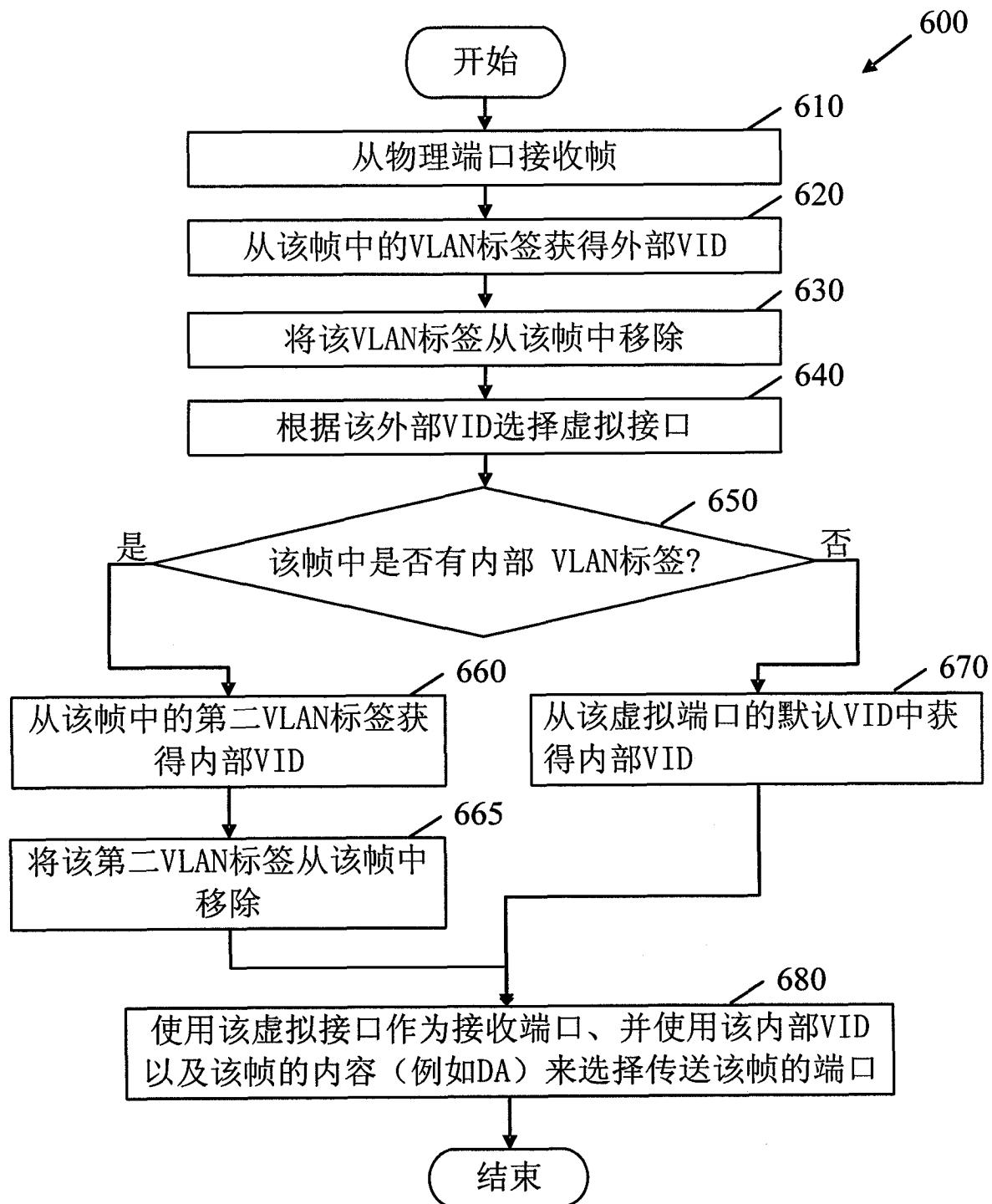


图 6

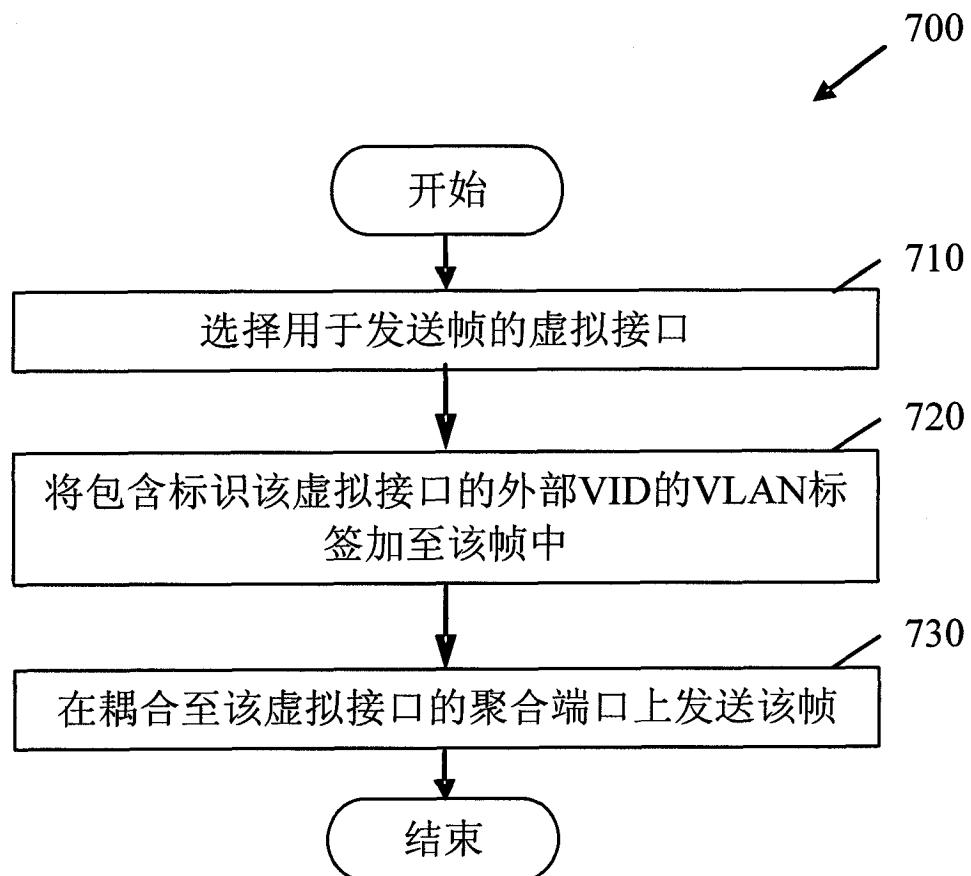


图 7

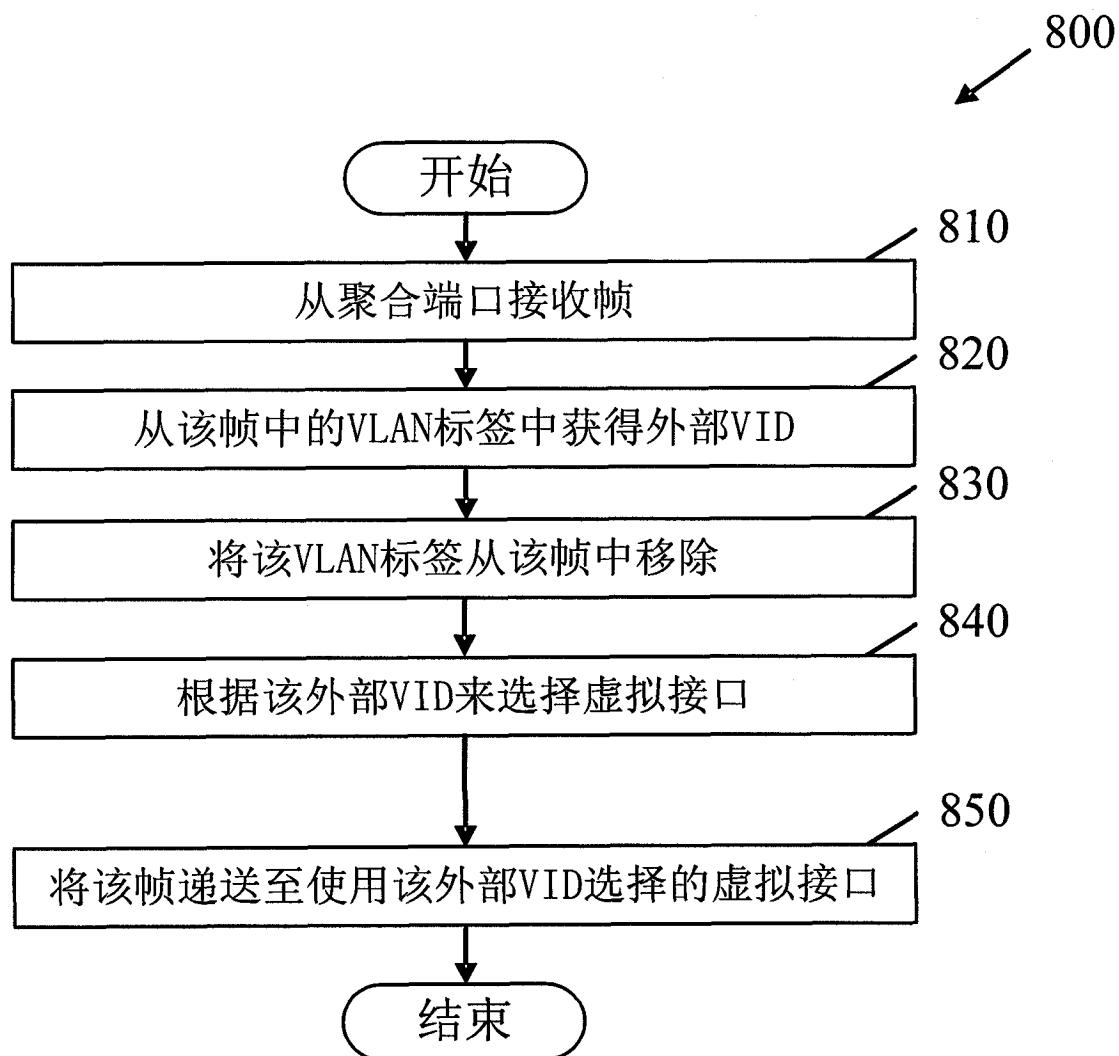


图 8

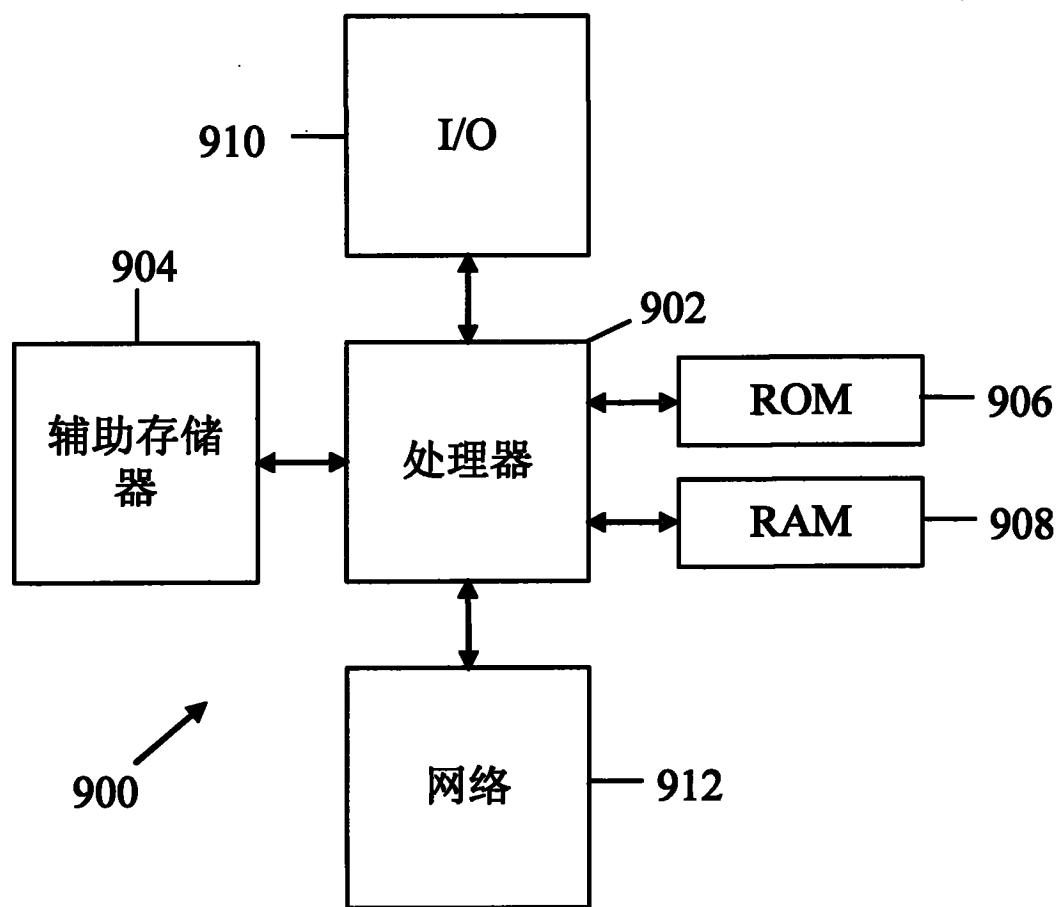


图 9