

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 12/46 (2006.01)

H04L 29/10 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610061386.2

[45] 授权公告日 2009年7月22日

[11] 授权公告号 CN 100518124C

[22] 申请日 2006.6.29

[21] 申请号 200610061386.2

[73] 专利权人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 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 A 座 5 层

[72] 发明人 王 峰

[56] 参考文献

CN1627704A 2005.6.15

WO2005/069560A1 2005.7.28

CN1571395A 2005.1.26

CN1332567A 2002.1.23

KR10-0545656B1 2006.1.24

审查员 林 甦

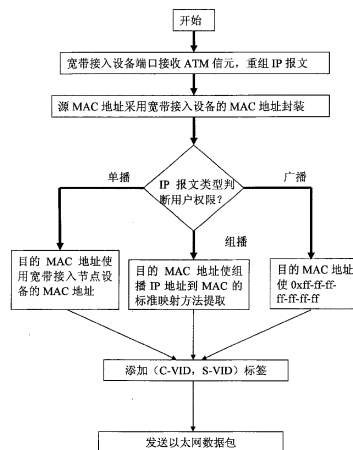
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称

一种 IPoA 和 IPoE 的互联实现方法

[57] 摘要

本发明公开了一种 IPoA 和 IPoE 的互联实现方法。在 IPoA 到 IPoE 转换的上行方向，宽带接入设备将从用户侧接口接收的 ATM 信元重组为 IP 报文后，对 IP 报文进行 MAC 封装，在加入虚拟局域网标签后向网络侧接口发送以太网数据包；在 IPoE 到 IPoA 转换的下行方向，宽带接入设备从网络侧接口接收以太网数据包后，基于虚拟局域网标签查找转发表，判断以太网数据包不是 ARP 包后，透明地提取出 IP 包，在利用 ATM SAR 模块对 IP 包分段处理为 ATM 信元后，向用户侧接口发送 ATM 信元，进一步地，对 ARP 包进行应答。本发明实现了 IPoA 接口和 IPoE 接口之间互相连通，解决了现有 ATM 网络与以太网共存时两者之间的互联问题。



1、 一种 IPoA 和 IPoE 的互联实现方法，其特征在于，包括如下步骤：

(1) 在 IPoA 到 IPoE 转换的上行方向，宽带接入设备将从用户侧接口接收的 ATM 信元重组为 IP 报文后，以宽带接入设备的 MAC 地址为源 MAC 地址，根据 IP 报文的类型确定目的 MAC 地址，如果是单播 IP 报文，则目的 MAC 地址使用宽带网络网关的一个用户侧方向接口的 MAC 地址；如果是组播 IP 报文，则目的 MAC 地址使用组播 IP 地址到 MAC 的标准映射方式提取；如果是广播 IP 报文，则目的 MAC 地址使用 0xff-ff-ff-ff-ff-ff，之后对 IP 报文进行 MAC 封装，在加入虚拟局域网标签后向网络侧接口发送以太网数据包；

(2) 在 IPoE 到 IPoA 转换的下行方向，宽带接入设备从网络侧接口接收以太网数据包后，基于虚拟局域网标签查找转发表，判断以太网数据包不是 ARP 包后，透明地提取出 IP 报文，在利用 ATM SAR 模块对 IP 报文分段处理为 ATM 信元后，向用户侧接口发送 ATM 信元。

2、 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述步骤 (2) 进一步包括：

所述以太网数据包是 ARP 包时，宽带接入设备应答 ARP 包，使用宽带接入设备的 MAC 地址作为 ARP 应答包的源 MAC 地址，从该 ARP 包进来的网络侧接口发出 ARP 应答包。

3、 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，步骤 (1) 中所述的虚拟局域网标签是一个包括客户端虚拟局域网标识符与服务器端虚拟局域网标识符的组合(C-VID,S-VID)。

4、 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，步骤 (2) 中所述的虚拟局域网标签是一个包括客户端虚拟局域网标识符与服务器端虚拟局域网标识符的组合(C-VID,S-VID)。

5、 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，对于单播 IP 报文所使用的目的 MAC 地址的获取方式包括：

由宽带接入设备静态配置；

预配置宽带网络网关的 IP 地址并通过 ARP 协议来获取宽带网络网关的 MAC 地址。

一种 IPoA 和 IPoE 的互联实现方法

技术领域

本发明涉及网络接口技术领域,尤其涉及一种 IPoA 和 IPoE 的互联实现方法。

背景技术

现今适合作局域网主干技术的主要有千兆以太网及 ATM 两种。

千兆以太网是网络界公认的技术发展方向之一,它是对成功的 10Mbps 和 100Mbps IEEE802.3 以太网标准的扩展,仍然沿用以太网 IEEE802.3 帧格式,全双工操作和流控制方法。概括起来,千兆以太网的优点在于:网络技术可靠,易于管理,具有可伸缩性,且它相对于 ATM 的价格水平要低得多;缺点为部分标准不统一。

ATM (Asynchronous Transfer Mode) 是一种目前在电信网中广泛应用的快速分组交换技术,它采用固定信元长度和面向连接的机制,具有传输速度快、可以保证服务质量 (QoS) 等特点。ATM 优点为:支持线路交换和分组交换;对广域网和局域网采用相同的技术;在普通线路上同时传输视频、语音和数据;对多种业务可保证服务质量,按需分配带宽。缺点为:管理和维护复杂;基于 ATM 的应用较少;ATM 产品相对于以太网产品价格昂贵;部分标准不统一。

千兆以太网从根本上来讲还是以太网,只是速度快。千兆以太网能与桌面的以太网和快速以太网无缝衔接,因为他们采用的协议是相同的。由于在首次大规模推出 ADSL (1999—2001) 期间部署的 DSL 网络架构,普遍使用客户到 BRAS 的 ATM PVC,在网络和客户端都使用 ATM,但最近出现的显著趋势是转向用以太网和 IP 网进行连接。尽管 ATM 可以提供从用户一直到 ISP 都可以确保 QoS 水平的技术,而在下一代架构中,将终结 DSL 用户的

ATM 线路，并且会转换成分组（packet-based）技术，从而可靠、安全地将用户流量发送给服务提供商。

现今 DSL 接入网络正从 ATM 演进到以太网，在 ATM 网络与以太网共存时，需在帧和信元之间进行转换。在 DSL 论坛标准 TR101 Section 3.5.3 “IP over ATM (U-interface)” 中，如图 1 所示，左侧的家庭网中采用的 ATM 网络接口，而在右侧的宽带网络中采用的以太网接口，两者之间的宽带接入节点设备中，需要进行 ATM 网络接口与以太网接口之间的转换，即需要在家庭网的 ATM 信元和以太网的帧之间进行转换。

IPOA (IP over ATM) 方式是一应用较广的接口方式，特别是针对商业用户（如经典 IPOA 方式），IPOA 的工作原理是：将 IP 数据包封装成 ATM 信元，在信道中传送。伴随着接入网络向基于以太网的方式迁移，在宽带接入设备用户侧的 IPOA 方式必须经过一定的转换来实现和以太网方式的互连。在宽带接入设备网络侧存在 IPOE (IP over Ethernet) 接口方式，IPOE 协议的工作原理是：用户端计算机将 IP 报文通过以太网卡封装成 Ethernet 帧送到用户端交换机，再经过光纤传输送到局端交换机。因此，在用户侧与网络侧之间，需要在 IPOA 和 IPOE 两种接口协议之间实现互连，以解决 ATM 和以太网共存情况下，通讯不能顺畅转换等问题。

发明内容

本发明所要解决的技术问题在于提供一种 IPOA 和 IPOE 的互连实现方法，用以解决 ATM 网络和以太网共存的情况下，两者之间的 ATM 信元和以太网数据包之间顺畅转换的技术问题。

本发明提供一种 IPOA 和 IPOE 的互连实现方法，包括如下步骤：

(1) 在 IPOA 到 IPOE 转换的上行方向，宽带接入设备将从用户侧接口接收的 ATM 信元重组为 IP 报文后，以宽带接入设备的 MAC 地址为源 MAC 地址，根据 IP 报文的类型确定目的 MAC 地址，如果是单播 IP 报文，则目的 MAC 地址使用宽带网络网关的一个用户侧方向接口的 MAC 地址；如果是组播 IP 报文，则目的 MAC 地址使用组播 IP 地址到 MAC 的标准映射方

式提取；如果是广播 IP 报文，则目的 MAC 地址使用 0xff-ff-ff-ff-ff-ff，之后对 IP 报文进行 MAC 封装，在加入虚拟局域网标签后向网络侧接口发送以太网数据包；

(2) 在 IPoE 到 IPoA 转换的下行方向，宽带接入设备从网络侧接口接收以太网数据包后，基于虚拟局域网标签查找转发表，判断以太网数据包不是 ARP(地址解析协议)包后，透明地提取出 IP 包，在利用 ATM SAR(Segmentation And Reassembly、分段和重组)模块对 IP 包分段处理为 ATM 信元后，向用户侧接口发送 ATM 信元。

所述步骤 (2) 进一步包括：

所述以太网数据包是 ARP 包时，宽带接入设备应答 ARP 包，使用宽带接入设备的 MAC 地址作为 ARP 应答包的源 MAC 地址，从该 ARP 包进来的网络侧接口发出 ARP 应答包。

本发明所述的 IPoA 和 IPoE 的互联实现方法，在 IPoA 接口和 IPoE 接口之间建立了双向连通，实现了 ATM 信元与以太网数据包之间的顺畅转换，解决了现有 ATM 网络与以太网共存时两者之间的互联问题。

附图说明

图 1 是 DSL 论坛标准 TR101 Section 3.5.3 中所提出的 ATM 网与以太网互联的原理图；

图 2 是上行方向包处理流程图；

图 3 是下行方向包处理流程图。

具体实施方式

下面结合附图及本发明的具体实施方式，对本发明所述的一种 IPoA 和 IPoE 的互联实现方法进行详细说明。

本发明包括 IPoA 到 IPoE 的转换(上行方向)以及 IPoE 到 IPoA 的逆转

换(下行方向)的功能模块,其重点在于对MAC地址的控制。

对于上行方向(从用户侧到网络侧),宽带接入设备在从用户侧接口接收到ATM信元后,重组IP报文,并对所述IP报文进行MAC层封装。封装时,源MAC地址采用宽带接入设备的MAC地址(例如:宽带接入设备上行口的MAC地址);目的MAC地址的配置必须依赖于所接受的IP包的类型:

1)对于单播IP报文,目的MAC地址必须是宽带网络网关(BNG)的一个用户侧方向(南向)接口的MAC地址,该MAC地址的获取可以通过以下方法:

宽带接入设备静态配置;

预配置BNG的IP地址,通过使用ARP协议来获取BNG的MAC地址。

2)对于广播IP报文,目的MAC地址配置为0xff-ff-ff-ff-ff-ff。

3)对于组播IP报文,通过标准的组播IP地址到MAC地址的映射方法来获取目的MAC地址。

在完成对IP报文的MAC封装后,再向封装包中加入虚拟局域网标签后,向网络侧接口发送以太网数据包。

对于下行方向,在宽带接入设备接收到以太网数据包后,对数据包的转发基于虚拟局域网标签查找转发表来进行,以便转发至各用户侧端口。宽带接入设备对于IP报文保持透明处理,从以太网数据包中提取出IP报文,对于非ARP包,转给ATM SAR发送模块进行处理。ATM SAR模块对IP报文进行分段处理为ATM信元,宽带接入设备再将ATM信元发送到用户侧接口。

另外,宽带接入设备必须应答来自BNG的ARP请求包,应答时,采用宽带接入设备的MAC地址作为ARP应答包的源MAC地址。

具体来讲,本发明所述的一种IPoA和IPoE的互联实现方法,在上行方向,如图2所示,具体包括如下步骤:

步骤201:宽带接入设备端口从用户侧接口接收ATM信元,重组IP报文;

下面的步骤 202 ~ 步骤 206 是对重组后的 IP 报文进行 MAC 层的封装的步骤。

步骤 202: 源 MAC 地址采用宽带接入设备的 MAC 地址封装;

步骤 203: 目的 MAC 的选取必须判断 IP 报文的具体类型, 对于单播 IP 报文执行步骤 204, 对于组播 IP 报文执行步骤 205, 对于广播 IP 报文执行步骤 206;

步骤 204: 对单播 IP 报文, 目的 MAC 地址使用宽带接入节点设备的 MAC 地址;

步骤 205: 对组播 IP 报文, 目的 MAC 地址使用组播 IP 地址到 MAC 的标准映射方式提取;

步骤 206: 对广播 IP 报文, 目的 MAC 地址使用 0xff-ff-ff-ff-ff-ff;

步骤 207: 添加(C-VID,S-VID)组合的 VLAN 标签, 即对经过 MAC 封装后的 IP 报文的封装包中加入虚拟局域网标签 (Virtual LAN Tag), 在 (C-VID,S-VID) 中 C-VID 表示客户端虚拟局域网标识符, S-VID 表示服务器端虚拟局域网标识符;

步骤 208: 宽带接入设备向网络侧接口发送出以太网数据包。

本发明所述的一种 IPoA 和 IPoE 的互联实现方法, 在下行方向, 如图 3 所示, 具体包括如下步骤:

步骤 301: 宽带接入设备端口从网络侧接口接收以太网数据包;

步骤 302: 对于所接收的以太网数据包, 基于(C-VID,S-VID)虚拟局域网标签查找宽带接入设备系统内的转发表, 以转发至各用户侧端口。

步骤 303: 判断该以太网数据包的以太网类型, 如果是 ARP 包则进入步骤 304, 否则, 进入步骤 305;

步骤 304: 对于 ARP 包, 宽带接入设备应答 ARP 包, 源 MAC 使用宽带接入设备的 MAC 地址, 从该 ARP 进来的网络侧接口发出 ARP 应答包;

步骤 305: 对于非 ARP 包, 宽带接入节点设备透明地提取 IP 包 (剥掉

以太网封装)”，转至 ATM SAR 模块；

步骤 306: ATM SAR 模块对所提取出来的 IP 包进行 ATM 分段处理，将其分段为 ATM 信元；

步骤 307: 宽带接入节点设备向用户侧接口发送 ATM 信元。

综上所述，本发明所述的 IPoA 和 IPoE 的互联实现方法，实现了 ATM 信元与以太网数据包之间的顺畅转换，解决了现有 ATM 网络与以太网共存时两者之间的互联问题。

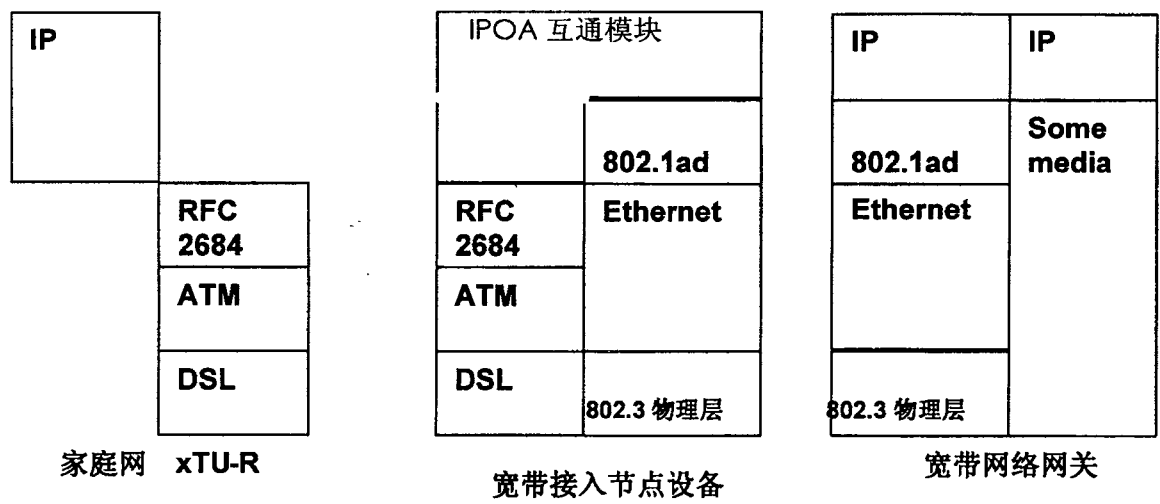


图 1

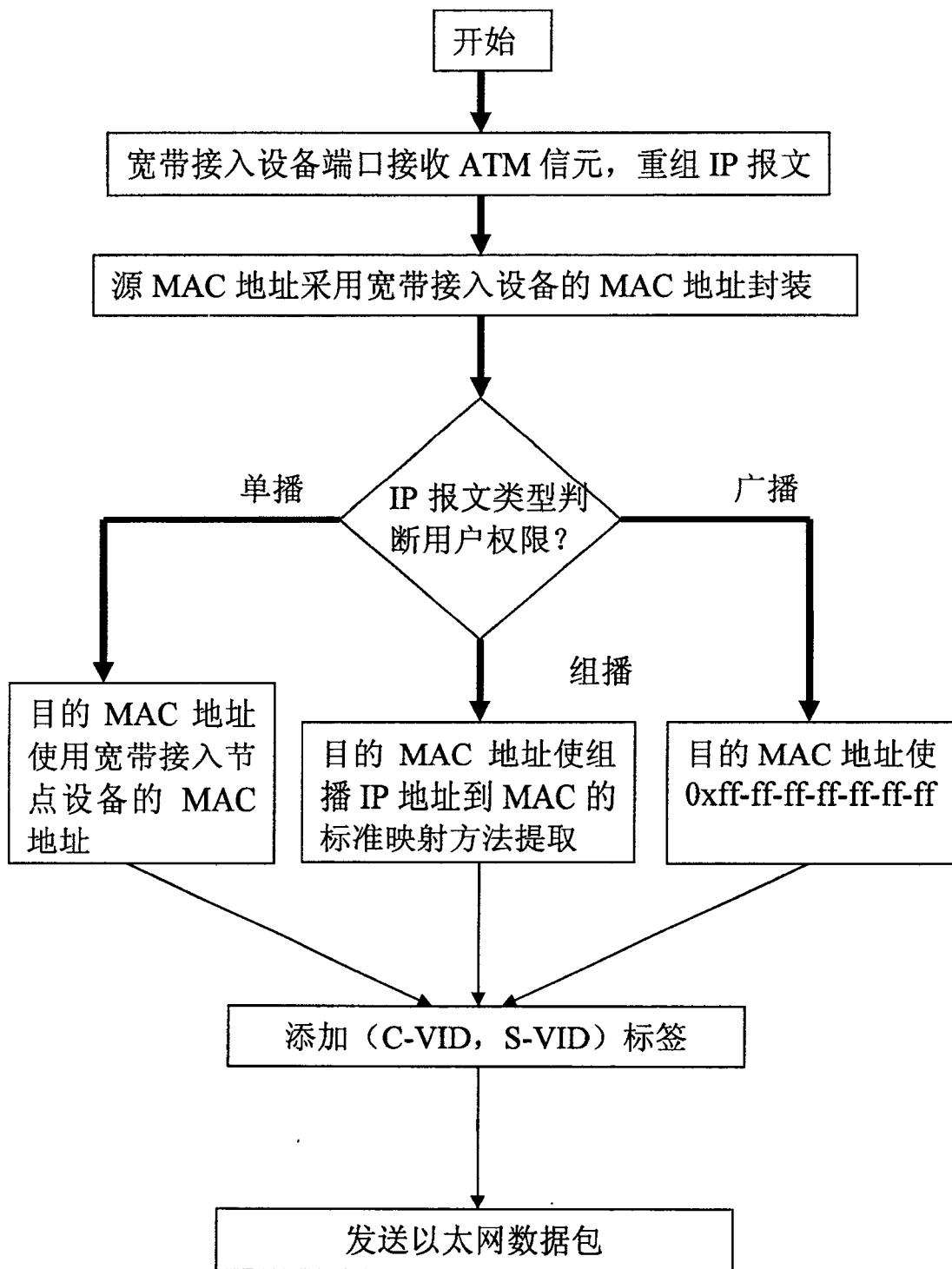


图2

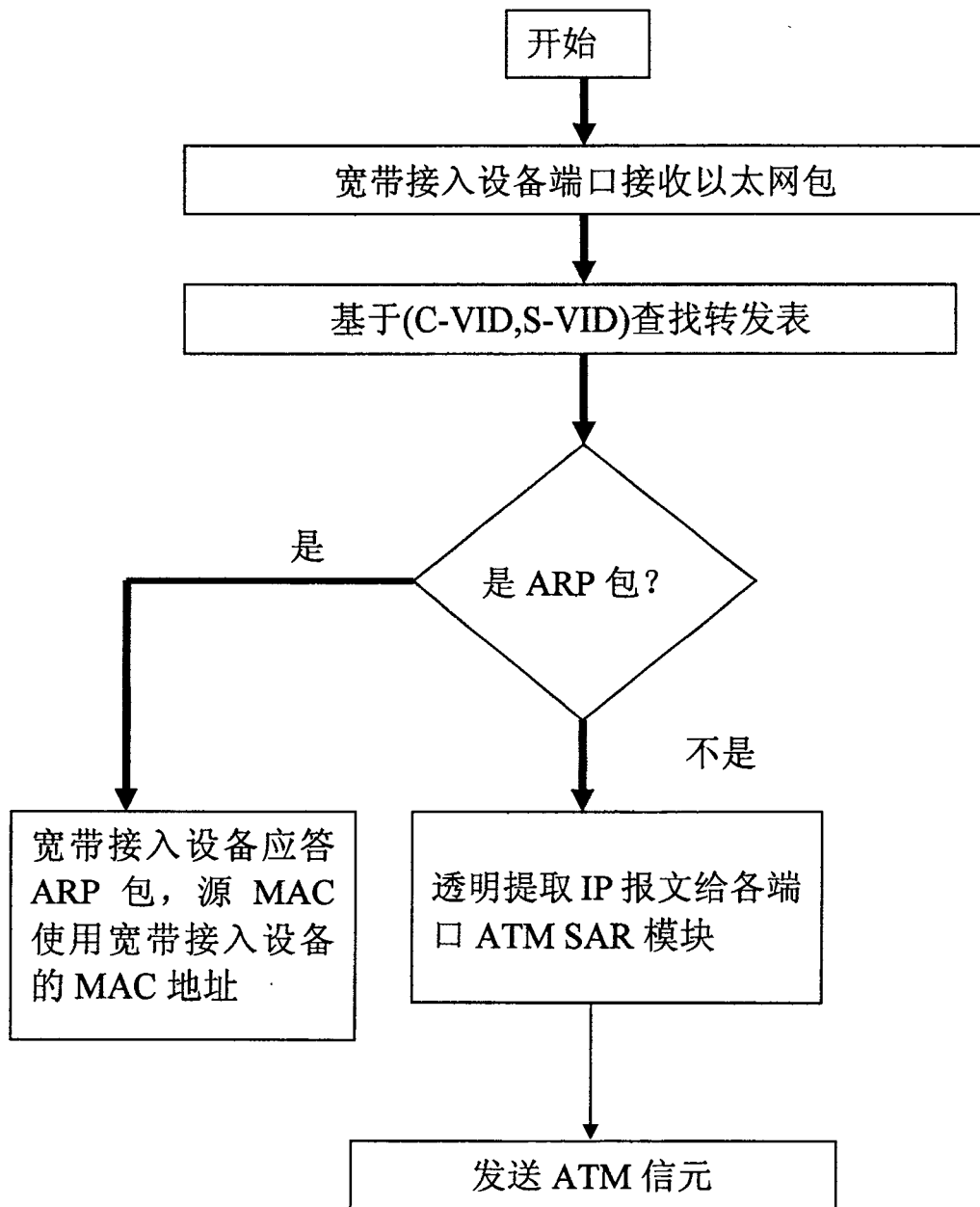


图3