



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410026469.9

[43] 公开日 2005年9月7日

[11] 公开号 CN 1665198A

[22] 申请日 2004.3.6

[21] 申请号 200410026469.9

[71] 申请人 鸿富锦精密工业(深圳)有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇油  
松第十工业区东环二路2号

共同申请人 鸿海精密工业股份有限公司

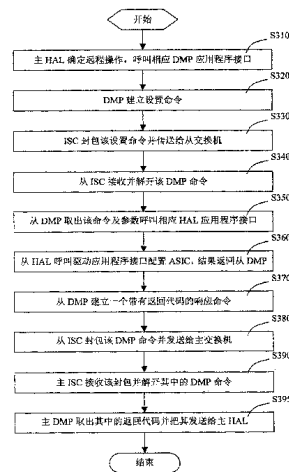
[72] 发明人 许传政 翁逸群

权利要求书3页 说明书6页 附图4页

[54] 发明名称 堆叠式交换机管理方法

[57] 摘要

一种堆叠式交换机管理方法，其可管理该堆叠中的所有交换机，该方法包括如下步骤：建立一堆叠；各交换机向邻近的交换机发送有包括有自身拓扑结构信息的拓扑检测包，进行拓扑检测；推举其中一交换机为主交换机，则其余的交换机作为从交换机；通过主交换机对从交换机进行远程配置；通过主交换机获取从交换机的统计讯息；通过主交换机获取从交换机的状态讯息。利用本发明所提供的方法，使用者可以很方便地通过该主交换机对所有的从交换机进行管理。



1. 一种堆叠式交换机管理方法，其特征在于，包括如下步骤：
  - (a) 将多台可堆叠的交换机按照特定的拓扑结构连接以建立一个堆叠；
  - (b) 各交换机向邻近的交换机发送包括有自身拓扑结构信息的拓扑检测包，以进行拓扑检测；
  - (c) 按照交换机的 MAC 及优先级推举其中一台交换机为主交换机，则其余的交换机作为从交换机；
  - (d) 通过主交换机对从交换机进行远程配置；
  - (e) 通过主交换机获取从交换机的统计讯息；
  - (f) 通过主交换机获取从交换机的状态讯息。
2. 如权利要求 1 所述的堆叠式交换机管理方法，其特征在于，其中步骤 (a) 还包括按照菊花链型拓扑结构来建立堆叠的步骤。
3. 如权利要求 1 所述的堆叠式交换机管理方法，其特征在于，其中步骤 (a) 还包括按照环型拓扑结构来建立堆叠的步骤。
4. 如权利要求 1 所述的堆叠式交换机管理方法，其特征在于，其中步骤 (b) 还包括如下步骤：
  - (b1) 比较所接收的拓扑检测包中的拓扑结构信息与自身拓扑结构信息；
  - (b2) 如果自身的优先级高，则舍弃所接收到的检测包；
  - (b3) 如果自身的优先级低，则将自身的拓扑结构信息附于该拓扑检测包中，向邻近交换机传送，并回馈一条讯息给原交换机。
5. 如权利要求 3 所述的堆叠式交换机管理方法，其特征在于，其中步骤 (c) 还包括：设置一台交换机为备用主交换机的步骤，该备用主交换机的数据库需主交换机的数据库保持同步，当主交换机出现故障时，则该备用主交换机成为新的主交换机。
6. 如权利要求 3 所述的堆叠式交换机管理方法，其特征在于，其中步骤 (d) 还包括：

主交换机接收到使用者的一条远程配置命令后，其硬件概念层模块呼叫

相应的数据库管理模块的应用程序接口；

数据库管理模块建立一条设置命令；

交换机间通信模块封包该设置命令，并将其传送给从交换机；

从交换机的交换机间通信模块接收到该封包后并进行解封包；

从交换机的数据库管理模块取出其中的命令和参数并呼叫相应的硬件概念层的应用程序接口；

硬件概念层模块呼叫驱动模块的应用程序接口来配置该从交换机的特定用途集成芯片，并将状态讯息返回给数据库管理模块；

从交换机的数据库管理模块建立一条带有返回代码的响应命令；

从交换机的交换机间通信模块封包该响应命令并发送给主交换机；

主交换机的交换机间通信模块接收该封包并进行解封包；

主交换机数据库管理模块取出其中的返回代码，并将其传送至硬件概念层模块。

7.如权利要求5所述的堆叠式交换机管理方法，其特征在于，其中步骤(e)还包括如下步骤：

从交换机的硬件概念层模块会周期性地收集其端口的统计讯息；

从交换机的数据库管理模块建立一条包含统计值的报告命令；

从交换机的交换机间通信模块封包该报告命令并将其传送给主交换机；

主交换机的交换机间通信模块接收该命令封包后并解封包；

主交换机的数据库管理模块将该报告命令中的统计讯息存储于硬件概念层模块的缓冲区中；

当使用者需要获取从交换机的统计讯息时，则主交换机会呼叫硬件概念层模块的应用程序接口以获取统计值；

主交换机的硬件概念层模块直接从其缓冲区返回所要求的统计讯息。

8.如权利要求5所述的堆叠式交换机管理方法，其特征在于，其中步骤(f)还包括如下步骤：

从交换机的硬件概念层模块周期性地收集其端口的状态讯息；

从交换机的数据库管理模块建立一条包含相应状态讯息的报告命令；

从交换机的交换机间通信模块封包该报告命令并将其传送给主交换机；

主交换机的交换机间通信模块接收该命令封包后，解开该封包；

主交换机的数据库管理模块将该报告命令中的统计值存储于本地缓冲区中；

交换机会周期性地呼叫硬件概念层模块的应用程序接口以获取相应状态讯息；

主交换机的硬件概念层模块判断其为远程操作，其呼叫相应数据库管理模块的应用程序接口；

数据库管理模块返回存储于其本地缓冲区中的状态讯息。

9.如权利要求 1 所述的堆叠式交换机管理方法，其特征在于，其中还包括从交换机发送事件讯息给主交换机的步骤。

10.如权利要求 6 所述的堆叠式交换机管理方法，其特征在于，其中还包括主交换机交换机间通信模块重发远程配置命令给从交换机的步骤，且在数次重试之后，提示失败的步骤。

11. 如权利要求 1 所述的堆叠式交换机管理方法，其特征在于，其中使用者可以通过 RS232 控制台、远程 TELNET 访问、远程网站访问及远程 SNMP 访问之一种方式，通过主交换机的用户接口来管理该堆叠式交换机。

## 堆叠式交换机管理方法

### 【技术领域】

本发明涉及一种交换机管理方法，尤指一种堆叠式交换机的管理方法。

### 【背景技术】

以太网交换机的堆叠，是将多台以太网交换机连接在一起，组成可以提供多个端口的以太网交换机，为更多的用户提供接入服务，以适应组网需要。支持堆叠功能的以太网交换机由于其灵活的可扩充性，统一的对外网管，在企业网及宽带组网应用当中，越来越受到重视。但是在堆叠式交换机中需要解决的是如何增加其中信号的传输距离，并且如何有效地管理堆叠中的所有交换机。一般来说，堆叠技术的实现方案通常是采用堆叠接口模块加上堆叠使用的线缆实现的。如中国国家知识产权局于2003年4月23日公开的一件名称为“实现以太网交换机堆叠的方法”的发明专利申请，其公开号为CN1412974A。该件专利申请公开了一种实现以太网交换机堆叠的方法，该方法具体为：将以太网交换机输出的千兆并行信号通过转换电路转换为千兆串行信号，再将该千兆串行信号经线缆传输至需要与该以太网交换机堆叠的另一台以太网交换机；而当以太网交换机接收与该以太网交换机堆叠的另一台以太网交换机发送来的千兆串行信号，则将千兆串行信号通过转换电路转换为千兆并行信号，接入该以太网交换机。

通过该发明所提供的技术，可以提高信号的传输距离。但是尚未提出如何有效管理堆叠中的交换机。故需要一种可以有效管理堆叠中交换机的管理方法。

### 【发明内容】

为了解决上述之技术问题，本发明的目的是提供一种堆叠式交换机的管理方法。

本发明提供了一种堆叠式交换机管理方法。该堆叠式交换机管理方法包括如下步骤：（a）通过堆叠线将多个可堆叠的交换机按照特定的拓扑结构连接起来，建立一个堆叠；（b）各交换机向邻近的交换机发送包括有自身

拓扑结构信息的拓扑检测包,进行拓扑检测;(c)按照交换机的MAC及优先级推举其中一台交换机为主交换机,则其余的交换机作为从交换机;(d)通过主交换机对从交换机进行远程配置;(e)通过主交换机获取从交换机的统计讯息;(f)通过主交换机获取从交换机的状态讯息。

通过本发明所提供的管理方法,使用者可以很方便地通过主交换机对该堆叠中的所有从交换机进行管理。

#### 【附图说明】

图1是本发明的堆叠式交换机示意图。

图2是本发明主交换机与从交换机的内部逻辑架构示意图。

图3是本发明远程配置流程示意图。

图4是本发明远程统计讯息报告的流程图。

图5是本发明中远程报告从交换机的状态讯息示意图。

#### 【具体实施方式】

下述为本发明所主要涉及的一些技术术语:

堆叠,是指通过相应连接器和线缆物理连接在一起的一组交换机的逻辑表达;

主交换机:堆叠中的一台交换机,为对堆叠进行管理的代表,其余交换机均可通过该交换机的IP地址来进行管理;

从交换机:堆叠中的交换机之一,其不可直接被管理。

本说明书中所述的堆叠是指堆叠式交换机,其一般由多台独立的交换机按一定的拓扑结构搭结而成,该拓扑结构一般可分为菊花链型(Daisy Chained)或环型(Ring)拓扑结构,其中环型拓扑结构提供有冗余的堆叠链路;堆叠中所包含的交换机的数目一般从二到十几个不等。图1即示出了一种由四个交换机所组成的堆叠1,其中每一台交换机均包含有两个堆叠端口,其一为上行端口,用于上行链路连接,其二为下行端口,用于下行链路连接。其中通过实线部分的连接构成了菊花链型拓扑结构,另外加上虚线部分的冗余线则构成了一个环型拓扑结构。

如图2所示,是本发明主交换机与从交换机内部逻辑模块示意图。主交换机10与从交换机20均包含有用户接口110、210;服务模块120、220;硬件概念层模块130、230;驱动模块140、240;数据库管理模块150、250

及交换机间通信模块 160、260。其中，用户接口 110、210 是用于交换机与使用者间进行通信，在该发明中，从交换机的使用者不会和从交换机的用户接口 210 进行通信，而当该从交换机变成主交换机时，使用者即可利用该用户接口进行管理；服务模块 120、220 包含有多个应用程序，其可为交换机提供相应的服务；而硬件概念层模块（Hardware Abstract Layer, HAL）130、230 是交换机中的硬件的抽象，是用来支持交换机中的各种程序及服务的；驱动模块（Driver）140、240 是用来驱动交换机中的各种硬件；而数据库管理模块（Database Maintenance Protocol, DMP）150、250 是用来管理交换机中的数据库、本地快取存储器的内容及运作；交换机间通信模块（Inter-Switch Communication, ISC）160、260 是用于在主交换机与从交换机间进行通信，主交换机的交换机间通信模块 160 与从交换机的交换机间通信模块 260 电连接在一起，主交换机可利用它将命令讯息传送给从交换机，而从交换机将响应讯息、事件讯息、统计讯息等利用交换机间通信模块传送给主交换机。

本发明所提供的堆叠式交换机管理方法，主要包括如下部分的步骤：

#### （一）建立堆叠

在建立堆叠之前，需确保所有的交换机处于关机状态，交换机的带电连接可以会引起堆叠的失败；然后通过堆叠线连接邻近的交换机，用堆叠线将一台交换机的上行端口与另一台交换机的下行端口连接起来，并且确保任何两交换机间只有一条堆叠线链路。这样即可建立起菊花链型或环型拓扑结构的堆叠。之后即可上电启动该堆叠。

#### （二）拓扑结构检测

在堆叠的各交换机中，其 CPU 中都包含有进行拓扑检测装置，其可以发送拓扑检测包给邻近的交换机，从而获得其相应信息，最后可获取整个堆叠的拓扑结构信息。这些拓扑检测装置比较所接收的拓扑检测包中的拓扑结构信息与自身拓扑结构信息。如果自身的优先级高，则舍弃所接收到的检测包。如果自身的优先级低，则将自身的拓扑结构信息附于该拓扑检测包中，向邻近交换机传送，并回馈一条讯息给原交换机。并且通过这些交换机所具有的学习能力，最终获得整个堆叠的拓扑结构信息堆叠。

整个堆叠的拓扑结构信息包括如下部分：堆叠的连接方式，如菊花链型或环型；连接的交换机的数目；每一交换机的详细信息，包括：交换机的类型（第二层或第三层），交换机的端口配置（12G，24G 或 48G），交换机

的系统容量（CPU 功率、系统内存大小等），交换机的软件版本等。

### （三）主交换机推举

在逻辑上，主交换机是整个堆叠的代表，使用者通过主交换机的 IP 地址来管理堆叠中的其它交换机。该主交换机可以通过手动设置，或通过一个排序机制来自动推举。该排序机制是基于这些交换机的固有属性，如交换机的 MAC 地址（Media Access Control Adress）及其中的优先级。一般处于排序清单第一位的交换机被认为是主交换机。在本发明的另一实施例中，该排序机制可以整合进行拓扑检测包中，所以在拓扑检测阶段即可选择一交换机为主交换机。

当该主交换机被选定后，则其余的交换机作为从交换机。该主交换机可以通过一用户接口和一远程网络管理器进行互动，接收使用者的需求命令；且可以发送需求 / 命令讯息给堆叠中的从交换机；从交换机接收这些需求 / 命令讯息后进行相应操作后，将响应讯息回送给主交换机；并且在从交换机上有事件发生时，则其亦会产生事件讯息传送给主交换机。

当主交换机当机时，则备用主交换机成为新的主交换机；如果没有备用主交换机时，则让排序清单中最靠前的从交换机变成主交换机，并重新启动所有的交换机，重新进行拓扑检测操作。

### （四）堆叠的管理

使用者对堆叠的管理可以通过四种方式进行：RS232 控制台、远程 TELNET 访问、远程网站访问及远程 SNMP 管理。其中 RS232 控制台管理方式，是指利用一个控制台与该主交换机通过一个 RS232 口相连，对该堆叠进行管理；而后三种方式均为远程管理方式，均需要利用到主交换机的 IP 地址。其中需要注意的是，为了安全考量，使用者对从交换机的管理需要通过主交换机来进行，而不能直接对从交换机进行管理。当主交换机的 CPU 接收到使用者的需求需要配置从交换机时，其会发送一个包括有控制讯息的封包给从交换机的 CPU，具体的工作过程，后续会进行叙述。

在本发明中，为了响应使用者的管理需求，主交换机可以从从交换机中获取资料并设置从交换机的资料。为更有效率，主交换机可保持有从交换机数据库的复制，主交换机利用这些资料来直接响应使用者的管理需求。这样就避免了交换机间的通信从而减少了响应时间。

在主交换机的中心数据库中，包括有三种有关从交换机的讯息：配置讯

息，状态讯息和统计讯息。其中，配置讯息记录有使用者对从交换机的配置情形。状态讯息是指系统的操作状态讯息，例如端口的连接状态讯息等，从交换机会定期报告其状态讯息，主交换机的数据库管理模块含有一个缓冲区（缓存）来存储这些报告，当主交换机的 HAL 需要获取从交换机的状态，其会呼叫 DMP，则 DMP 返回存储于其缓冲区中的状态讯息资料。而统计讯息是每一台从交换机提供的计数值，其无须周期更新，但本发明实施例提供了一个状态讯息缓存来减少交换机间通信的系统开销，其大致工作情形是：当主交换机接收第一次统计讯息的需求后，则其获取相关统计讯息并将其存于本地的缓存中，下次如有获取统计讯息的需求时，则首先检索该本地缓存，如有相应讯息，则直接从缓存中获取；如没有相应讯息，则产生一个远程访问以获取相应之统计讯息，另外，对每次存入缓存中的统计讯息均会设置一个预定时间表来验证其有效性，当时间超出后，其不再有效，则会产生一个远程访问来更新之。

下面则结合流程图分别介绍本发明中，对从交换机进行远程配置，获取从交换机远程资料报告的具体过程进行详细说明。

如图 3 所示，是本发明对从交换机进行远程配置流程图。其中远程配置是指主交换机按照使用者的需求对从交换机进行设置，其一般是改变从交换机中特定用途集成芯片（ASIC）的设置来实现，例如可以远程设置从交换机的端口速率等。当主交换机通过用户接口接收到使用者的一远程配置命令后，其硬件概念层模块会判断其为一条远程操作命令，并呼叫相应的数据库管理模块的应用程序接口（步骤 S310）；则数据库管理模块建立一条带有相应参数的设置命令（步骤 S320）；主交换机的交换机间通信模块则封装该设置命令，并将其传送给从交换机（步骤 S330）；从交换机的交换机间通信模块接收到该封包后并进行解封包的动作（步骤 S340）；从交换机的数据库管理模块取出其中的命令和参数并呼叫相应的硬件概念层的应用程序接口（步骤 S350）；HAL 呼叫驱动模块的应用程序接口来配置该从交换机的特定用途集成芯片（ASIC），以实现从交换机的配置，并将配置后的状态讯息返回给从交换机的 DMP（步骤 S360）；从交换机的 DMP 建立一条带有返回代码的响应命令（步骤 S370）；从交换机的 ISC 封包该响应命令并发送给主交换机（步骤 S380）；主交换机 ISC 接收该封包并进行解封包的动作（步骤 S390）；主交换机的 DMP 取出其中的返回代码，并将

其传送至 HAL (步骤 S395), 则对从交换机进行远程配置的流程结束。

如图 4, 图 5 所示, 是本发明远程资料报告的流程图, 远程资料报告包括从交换机向主交换机报告其状态信息和统计信息。其中图 4 是从交换机向主交换机报告其端口统计信息的流程图。在本发明的设计中, 从交换机的 HAL 会周期性地收集其端口的统计信息 (步骤 S410); 从交换机的 DMP 建立一条包含有统计信息的报告命令 (步骤 S420); 从交换机的 ISC 封包该报告命令并将其传送给主交换机 (步骤 S430); 主交换机的 ISC 接收该命令封包后, 解开该封包 (步骤 S440); 主交换机的 DMP 将该报告命令中的统计信息存储于 HAL 的缓冲区中 (步骤 S450); 当使用者需要获取从交换机的统计信息时, 则主交换机会呼叫 HAL 的 API 以获取统计信息 (步骤 S470); 则主交换机的 HAL 直接从其缓冲区返回所要求的统计信息 (步骤 S480)。

如图 5 所示, 是本发明中从交换机远程报告其端口状态信息的示意图。首先, 从交换机的 HAL 会周期性地收集其端口的状态信息 (步骤 S510); 从交换机的 DMP 建立一条包含有相应状态信息的报告命令 (步骤 S520); 从交换机的 ISC 封包该报告命令并将其传送给主交换机 (步骤 S530); 主交换机的 ISC 接收该命令封包后, 解开该封包 (步骤 S540); 主交换机的 DMP 将该报告命令中的统计值存储于本地缓冲区中 (步骤 S550); 主交换机会周期性地呼叫 HAL 的 API 以获取相应状态信息 (步骤 S570); 主交换机的 HAL 判断其为一个远程操作, 其呼叫相应 DMP 的 API (步骤 S580); DMP 返回存储于其本地缓冲区中的状态信息 (步骤 S590)。

DMP 对服务模块来说是透明的, 通常来说, 当 HAL 发现一个远程访问是必须的时候, 其会呼叫 DMP 的 API 进行远程访问。该远程访问被 ISC 所封包和同步, 且 HAL 在 ISC 返回相应参数前不会进行处理动作。在该设计中, 其中有一个确认机制, 以确保远程配置的成功, 具体为设置有被 ISC 所控制的重试和时间表机制, 当主交换机的 ISC 未接到相应响应时, 其会重发远程访问命令, 并且在几次重试之后, 返回失败提示给呼叫功能模块。

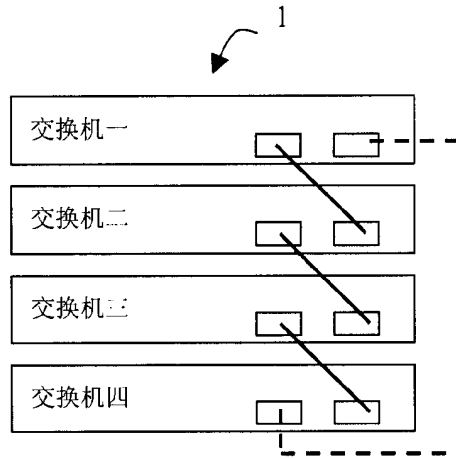


图 1

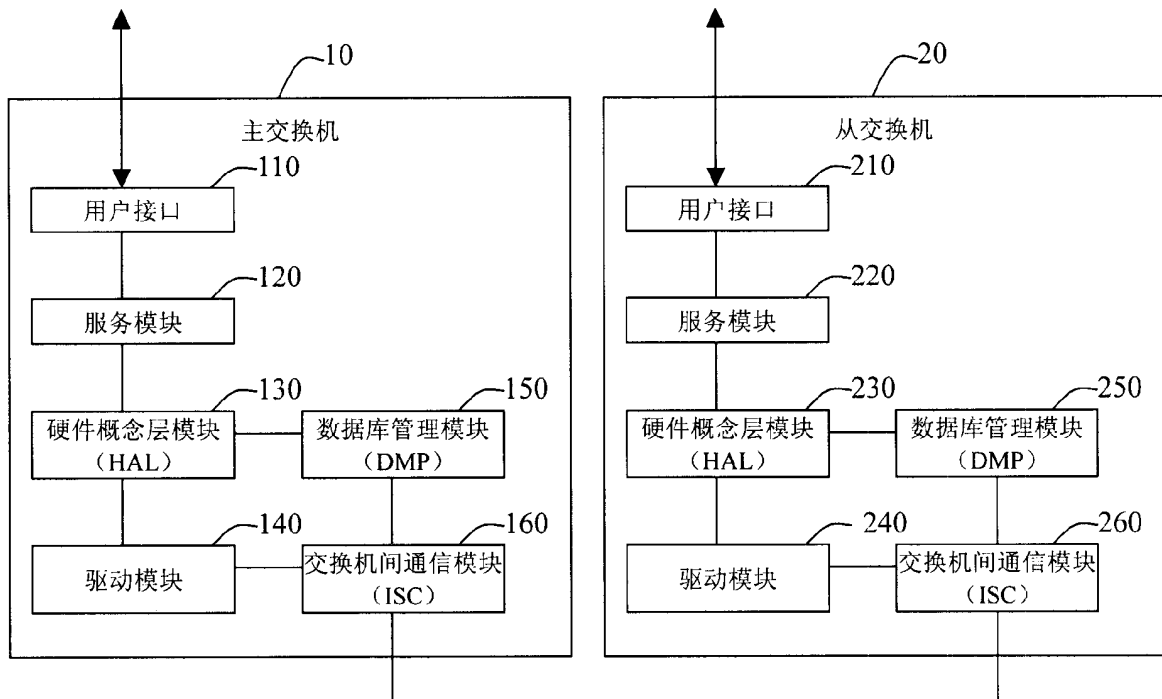


图 2

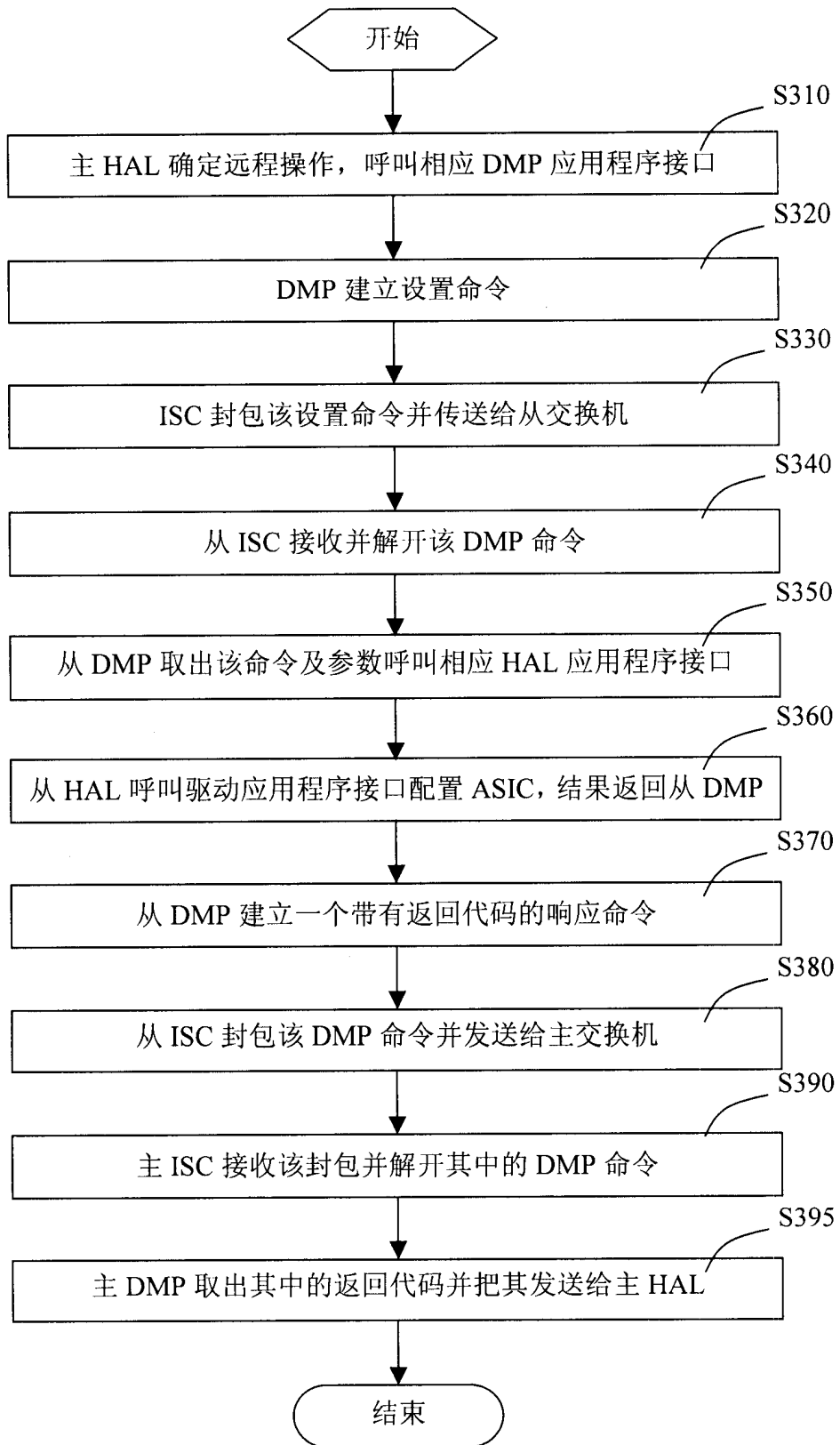


图 3

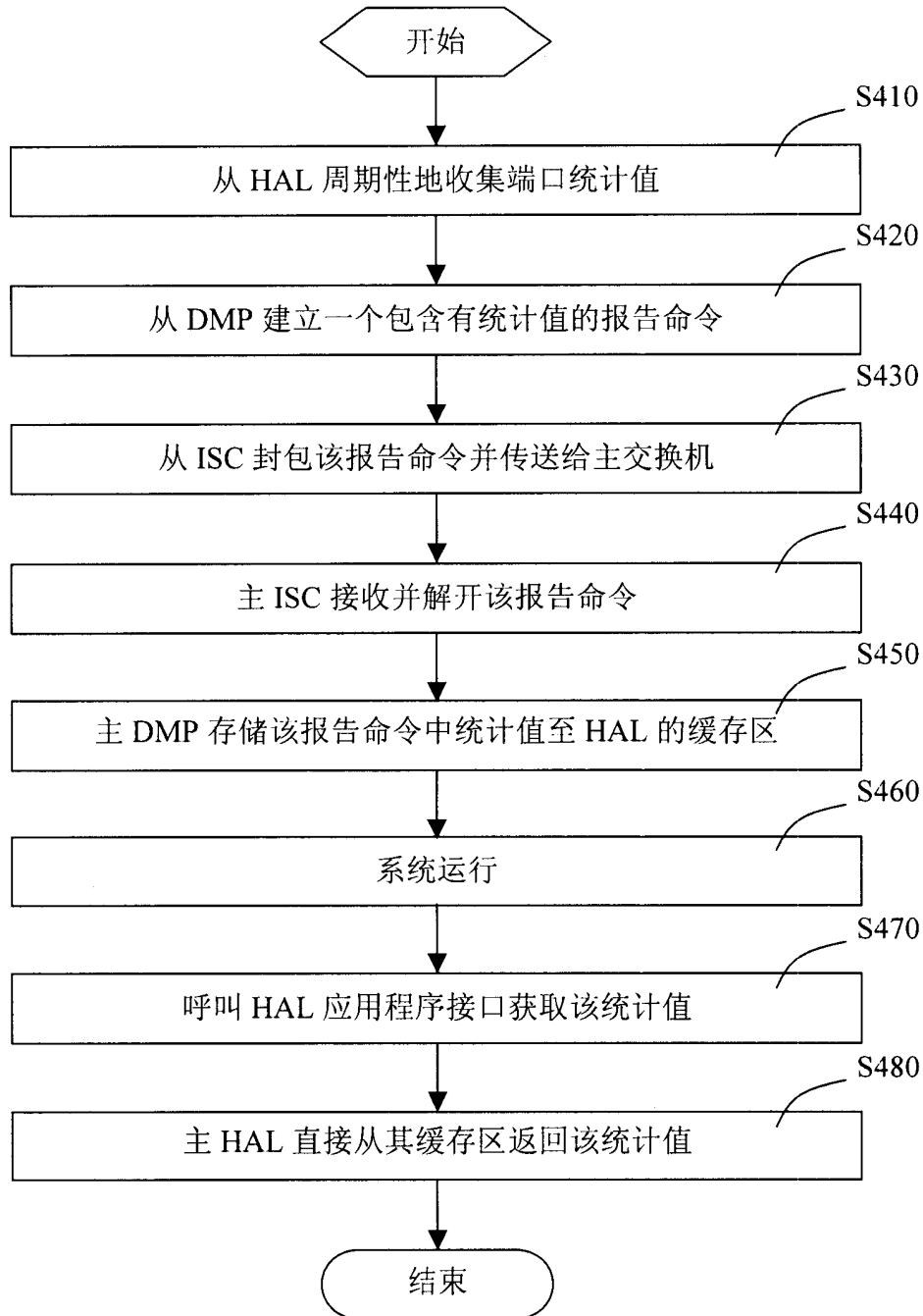


图 4

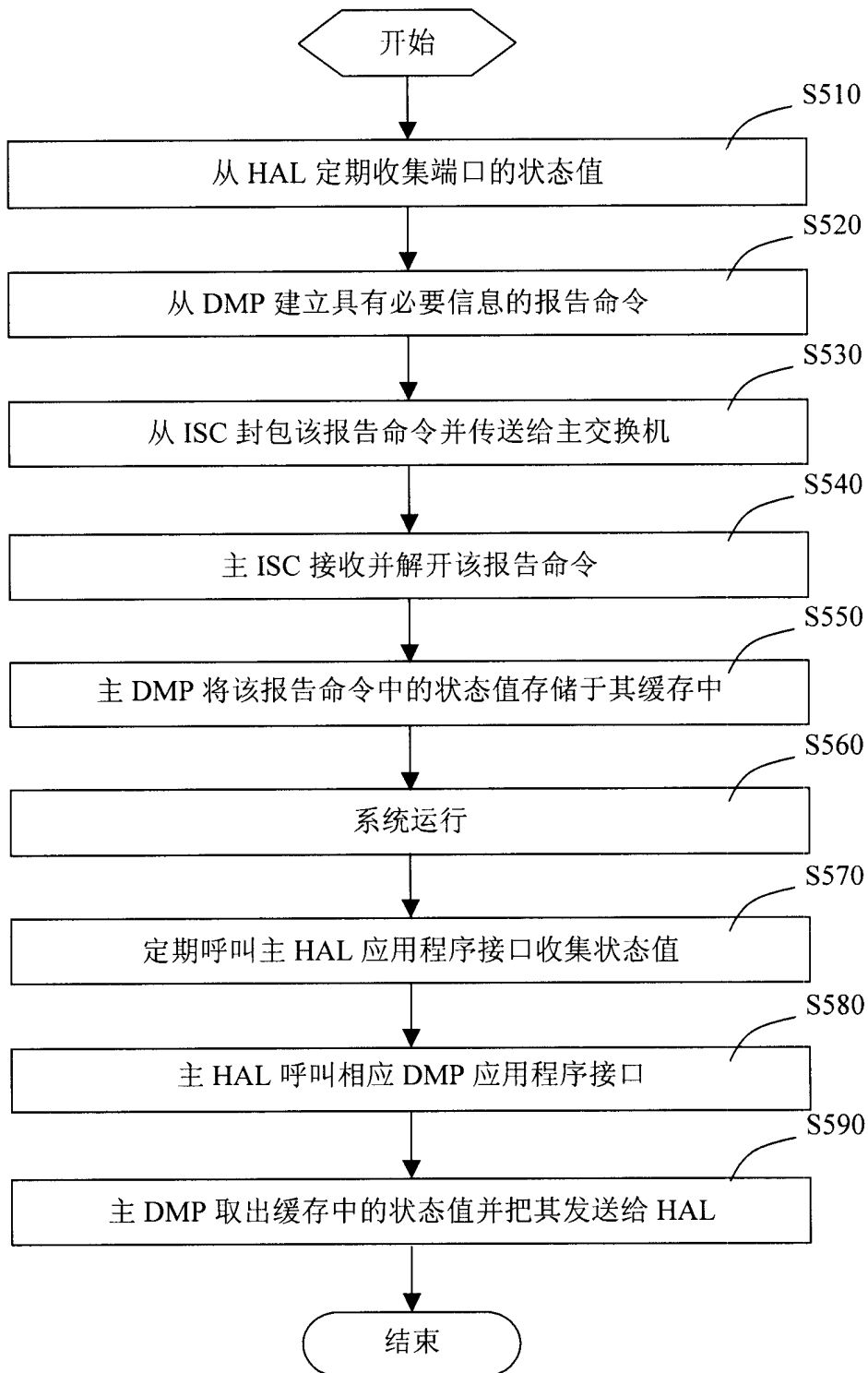


图 5