



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101789972 A

(43) 申请公布日 2010. 07. 28

(21) 申请号 201010105267. 9

(22) 申请日 2010. 01. 26

(30) 优先权数据

2009-015257 2009. 01. 27 JP

(71) 申请人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

(72) 发明人 大石巧 高濑诚由 筱原康也

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 许静

(51) Int. Cl.

H04L 29/08 (2006. 01)

H04L 29/06 (2006. 01)

H04L 29/12 (2006. 01)

H04L 12/56 (2006. 01)

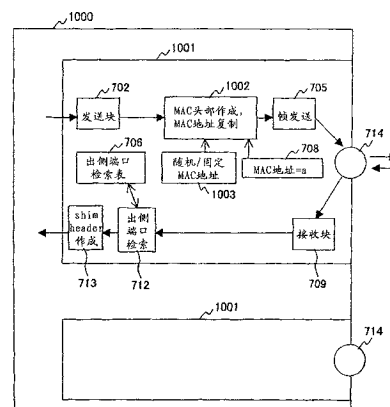
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 16 页

(54) 发明名称

网络通信装置

(57) 摘要

本发明提供的网络通信装置,可以缩短在二重化的WAN的PtP连接的通信端口获得发送目的地MAC地址所花费的时间,或者减轻手动设定MAC地址的作业量。在通信端口(1001)中,具备在发送发送块(702)所接收到的数据帧时,向发送目的地MAC地址区域复制接收到的数据帧中的发送源MAC地址区域,或者随机地选择发送目的地MAC地址,或者将事前设定的固有的值作为MAC地址的功能(1002、1003)。此外,具备在接收块(709)接收到数据帧后,不检查MAC头部的发送目的地MAC地址区域地进行接收处理的功能(709、712、713)。由此,缩短地址获得时间,或者减少设定作业量。



1. 一种网络通信装置,其具有处理部,收发具有发送源 MAC 地址区域和发送目的地 MAC 地址区域的数据帧,其特征在于,

所述处理部,在发送接收到的所述数据帧时,这样地进行控制:亦即,向所述数据帧中的所述发送目的地 MAC 地址区域复制并发送预先保存的固定值。

2. 根据权利要求 1 所述的网络通信装置,其特征在于,

所述处理部,这样地进行控制:亦即,在每次开始与相对的装置的通信连接时或者周期性地向所述相对的装置发送在所述发送源 MAC 地址区域中记述了在该装置自身中设定的 MAC 地址的试验帧。

3. 根据权利要求 2 所述的网络通信装置,其特征在于,

所述处理部,将从对应所述试验帧的发送接收到的所述试验帧中的所述发送源 MAC 地址区域中提取出的 MAC 地址,作为在发送时使用的所述固定值来学习并保存。

4. 一种网络通信装置,其具有处理部,收发具有发送源 MAC 地址区域和发送目的地 MAC 地址区域的数据帧,其特征在于,

所述处理部,在发送接收到的所述数据帧时,这样地进行控制:亦即,向所述数据帧中的所述发送目的地 MAC 地址区域复制并发送所述数据帧中的所述发送源 MAC 地址区域的内容。

5. 一种网络通信装置,其具有处理部,收发具有发送源 MAC 地址区域和发送目的地 MAC 地址区域的数据帧,其特征在于,

所述处理部,在发送接收到的所述数据帧时,这样地进行控制:亦即,向所述数据帧中的所述发送目的地 MAC 地址区域设定并发送随机的值。

6. 一种网络通信装置,其具备与交换机连接的多个接口卡即 IF 卡,收发具有发送源 MAC 地址区域和发送目的地 MAC 地址区域的数据帧,其特征在于,

所述 IF 卡具有处理部、存储部、以及物理端口部,

所述处理部,在发送从所述交换机接收到的所述数据帧时,对于是检索在所述存储部中存储的 MAC 地址学习表的发送目的地 MAC 地址,使用检索到的所述发送目的地 MAC 地址来作成 MAC 头部,或者是将接收到的所述数据帧中的所述发送源 MAC 地址区域的内容、随机值、或者事前设定的固定值复制到所述发送目的地地址区域,来作成所述 MAC 头部的这两种方式进行切换控制。

7. 根据权利要求 6 所述的网络通信装置,其特征在于,

所述处理部,在接收到所述数据帧时,进行对所述发送源 MAC 地址区域的所述 MAC 地址进行学习后是否保存在所述 MAC 地址学习表的切换控制。

8. 根据权利要求 6 所述的网络通信装置,其特征在于,

所述处理部,按照来自装置外部的控制,执行所述切换控制。

9. 根据权利要求 7 所述的网络通信装置,其特征在于,

所述处理部,按照来自装置外部的控制,执行是否保存在所述 MAC 地址学习表中的所述切换控制。

10. 根据权利要求 6 所述的网络通信装置,其特征在于,

所述处理部,这样地进行控制:亦即,在所述数据帧的所述发送源 MAC 地址区域中记述预先在装置自身中设定的 MAC 地址,然后进行发送。

11. 根据权利要求 7 所述的网络通信装置,其特征在于,

所述处理部,在接收到所述数据帧时,根据将接收到的所述数据帧的所述发送目的地 MAC 地址区域内的所述 MAC 地址和预先在自身中设定的 MAC 地址进行比较的结果,决定对所述发送源 MAC 地址区域的所述 MAC 地址进行学习后是否保存在所述 MAC 地址学习表中。

12. 根据权利要求 7 所述的网络通信装置,其特征在于,

所述处理部,向相对的装置发送在所述发送源 MAC 地址区域中记述了在该装置自身中设定的 MAC 地址的试验帧,将从所述相对的装置接收到的数据帧中的所述发送源 MAC 地址区域中已提取出的最初的 MAC 地址作为在发送时使用的发送目的地 MAC 地址进行保存。

13. 根据权利要求 12 所述的网络通信装置,其特征在于,

通过所述 IF 卡的与所述相对的装置之间的连接是点对点连接。

网络通信装置

技术领域

[0001] 本发明涉及符合在数据通信中使用的标准规格的网络通信装置、特别是涉及通过点对点连接进行数据收发的网络通信装置的通信端口结构。

背景技术

[0002] 作为在大楼内等地理上受到限制的区域内,所连接的各种设备可以自由地相互连接的网络,即 LAN(Local Area Network) 内的通信技术之一,具有以太网(注册商标)技术(参照非专利文献 1)。在 1983 年在 IEEE(美国电气电子学会),已经被标准化为 802.3CSMA/CD(Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection),其特征之一是总线型连接通信方式。

[0003] 所谓总线型是指由多个装置公用一个数据传输路径的通信方式。从某个装置发送的数据帧由公用传输路径的所有装置进行接收。在总线型中在两个以上的装置同时发送数据帧时,当这些数据帧产生冲突时数据帧产生损失,所以存在数据帧的传输效率降低的问题。在可以避免该问题的连接方式中具有点对点(PtP)连接。

[0004] 以太网技术,从最初的通信速度 10Mbps(Mega bit per second)开始,被高速化为 100Mbps、1Gbps(Giga bps) 的规格被标准化,目前已经被标准化到 10Gbps。与此相伴,应用领域从 LAN 向 WAN(Wide Area Network) 扩展开来。

[0005] 所谓 WAN 是指比 LAN 在地理上广域的网络,例如图 1 的 103 所示,是指连接了位于数十米范围内的 P 支店的 LAN101 和同样的 Q 支店的 LAN102 的等,在地理上在相互远隔的星罗棋布的 LAN 之间进行连接的网络。WAN103 是在相互间相距长距离(数千米~数百千米)的 LAN 之间进行连接的网络,一般,设置代表各个 LAN 的装置的网关(GW)104、105,仅该在 GW 之间进行连接。此外,当在多个 LAN 之间连接时,当对多个 GW 进行总线型连接时,因为一个数据帧在传输路径上存在的时间比 LAN 长,所以产生数据帧冲突的概率高,数据传输效率比 LAN 低。此时,采用这样的连接方式:亦即,在 GW 间设置中继装置,以比 GW 间短的距离连接中继装置。在该连接中在使用总线型的同时,还使用将中继装置和 GE 一对一连接的上述的 PtP 连接。

[0006] 在该 PtP 连接中因为在一个传输路径上只存在两个装置,所以在能够同时进行收发的全双工通信中,数据帧的冲突概率成为 0。在为 WAN 时,通过多级连接中继装置来构成中继网络(中继网),但在这些中继装置之间一般进行 PtP 连接。一般在 LAN 内通信中使用因特网协议(IP),在对 LAN 之间进行连接的 WAN 的中继装置中也使用 IP。在使用 IP 时,对进行通信的终端分配固有的 IP 地址,在每个数据帧中,需要在 MAC(Media Access Control) 头部内记述发送目的地 MAC 地址、发送源 MAC 地址,还针对 WAN 的中继装置,对其通信端口分配固有的 IP 地址。

[0007] 但是,由于赋予 IP 地址,将会产生从外部的具有恶意的用户能够对通信装置执行使用了 ICMP(Internet Control Message Protocol) 的拒绝服务攻击等安全上的问题,所以不向中继装置的进行数据帧收发的通信端口分配 IP 地址,而是通过手动设定的情况在

逐日增加。

[0008] 这是因为当在通信端口中存在 IP 地址时,能够根据 IP 路由协议、ICMP 或 ARP (An Ethernet Address Resolution Protocol) (参照非专利文献 2、3),从 PtP 连接目的地的 IP 地址得到 PtP 连接目的地的发送目的地 MAC 地址 (MAC 地址学习),通过使用该 MAC 地址学习,能够在各个中继装置中自动地获得 PtP 连接目的地的 MAC 地址,进行数据帧的中继。

[0009] 【非专利文献 1】IP ネットワークの仕組み、井上伸雄、日本実業出版社、pp58 ~ 59、66 ~ 73、76 ~ 81、146 ~ 161、166 ~ 169、178 ~ 185

[0010] 【非专利文献 2】ARP、An EthernetAddress Resolution Protocol、<http://tools.ietf.org/html/rfc826>

[0011] 【非专利文献 3】ICMP、INTERNET CONTROL MESSAGE PROTOCOL、<http://tools.ietf.org/html/rfc792>

[0013] 上述的 WAN 的中继装置之间的 PtP 连接一般距离较长 (数千米~数十千米),所以为了防备断线等传输电缆的故障等,很多时候采用在同一装置之间使用两条 PtP 连接的二重化结构。在为二重化结构时,将一方作为当前使用系统用于数据通信,将另一方作为预备系统,当在当前使用系统中产生了某种故障时进行切换来使用。关于该切换所需要的时间 t ,当把从传输路径中的某个场所发生了故障开始直到在中继装置中检测到该故障的时间设为 t_1 ,把在中继装置内用于数据通信的通信端口从当前使用系统切换为预备系统的时间设为 t_2 ,把新成为当前使用系统的通信端口在数据帧传输中使用的 PtP 连接目的地的 MAC 地址 (发送目的地 MAC 地址) 的获得所需要的时间设为 t_3 时,通过大致 $t = t_1 + t_2 + t_3$ 来表现。因为 t 越短传输延迟时间越短,所以要求缩短 t ,但是在以太网技术中尤其是 t_3 的缩短一直是一个课题。

[0014] 此外,在不分配 IP 地址时,需要通过手动设定 PtP 连接目的地的 MAC 地址。但是,对于全部的中继装置的全部的通信端口,通过手动没有错误地设定该 PtP 的连接目的地的 MAC 地址成为相当大的作业量。因为通常在一个中继装置中存在从数十到一百以上的通信端口,所以需要确认是否对这些各个端口都无误地设定了 MAC 地址。该确认通过以下方式进行:发送在发送目的地 MAC 地址区域中记述了手动设定的 PtP 连接目的地的 MAC 地址的数据帧,确认在 PtP 连接目的地的装置中能接收该数据帧。然后,在全部的通信端口进行该确认作业。

[0015] 并且,在由于装置故障等更换了某个中继装置时,不仅仅是更换的装置,还需要对该 PtP 连接目的地的多个中继装置,通过手动无误地重新设定更换后的装置的 MAC 地址,所以作业量增大好几倍。即,在与更换对象的装置进行 PtP 连接的中继装置为 10 台时,会产生对于这些 10 台的中继装置的作业。减轻该作业量就变成了课题。

[0016] 构成中继网络 (网) 的中继装置可以分为以下两种。一个是与多个 LAN 连接的边缘装置,另一个是在边缘装置之间连接的核心装置。核心装置还可以和其他的核心装置连接。LAN 和边缘装置之间、边缘装置和核心装置之间、以及核心装置之间,一般是 PtP 连接,但还具有总线型连接的情形。在每次进行总线型连接和 PtP 连接之间的连接变更时,置换装置在经济方面就成为课题。因此,需要能够自由地进行从 PtP 连接向总线型连接的变更或者与其相反的变更。即,在实现了在 PtP 连接下缩短获得发送 MAC 地址所花费的时间的情况下,或者在实现了减轻通过手动设定 MAC 地址的作业量的情况下,还需要实现总线

型连接。

发明内容

[0017] 本发明的第一课题在于提供一种网络通信装置,其能够缩短作为总线型连接的特征的发送目的地 MAC 地址的获得所需要的时间。

[0018] 此外,本发明的第二课题在于提供一种网络通信装置,其能够减轻通过手动对中继装置的端口设定 MAC 地址的作业量。

[0019] 并且,本发明的第三课题在于提供一种网络通信装置,其在实现了在 PtP 连接下缩短获得发送目的地 MAC 地址所花费的时间的情况下,或者在实现了减轻通过手动设定 MAC 地址的作业量的情况下,还能够实现总线型连接。

[0020] 在以太网 PtP 连接中在发送数据帧之前,因为需要获得 PtP 连接目的地的 MAC 地址,所以产生上述的本发明的第一课题和第二课题。因此,第一和第二课题可以通过同一手段来解决。

[0021] 在本发明中,作为用于解决第一和第二课题的第一手段,具备当在以太网的通信端口发送数据帧时,向发送目的地 MAC 地址区域复制数据帧中的发送源 MAC 地址区域的手段,或者具备随机选择发送目的地 MAC 地址的手段,或者具备使事先设定的固有的值作为发送目的地 MAC 地址的手段。并且,具备在接收到数据帧之后,不检查 MAC 头部的发送目的地 MAC 地址区域,即,不学习 MAC 地址地进行接收处理的手段。

[0022] 或者,作为用于解决第一和第二课题的第二手段,具备在以太网的通信端口中,在该通信端口与 PtP 连接目的地的通信端口开始了连接之后,或者周期性地发送在发送源 MAC 地址区域中记述了自身的 MAC 地址的以太网试验帧的手段。并且,具备在接收到所述以太网试验帧后,从该帧的数据源 MAC 地址区域提取 MAC 地址的手段,还具备在发送数据帧时,直到该 PtP 连接被切断为止,用于将该 MAC 地址作为 PtP 连接目的地的发送目的地 MAC 地址使用的 MAC 地址学习表。

[0023] 并且,在本发明中,为了解决第三课题,具备在以太网的通信端口中发送数据帧时,对发送目的地 MAC 地址检索功能的有效/无效进行切换的手段。此外,具备在接收到数据帧之后,将 MAC 头部的 MAC 地址区域中记述的 MAC 地址与预先设定的 MAC 地址进行比较的、对接收过滤功能的有效/无效进行切换的切换手段。并且,具备从控制服务器能够操作所述两个切换手段的切换接口。

[0024] 根据本发明,在 PtP 连接的二重化结构中,能够缩短二重化切换所需要的时间。

[0025] 此外,当在装置之间进行 PtP 连接时,不需要对于进行 PtP 连接的通信端口,预先手动地设定连接目的地的 MAC 地址的作业。

[0026] 并且,可以提供在为 PtP 连接时可以实现上述的两个效果,并且在总线型连接时可以和应用了一般的以太网技术的装置相互连接的以太网通信装置。

附图说明

[0027] 图 1 用于说明 LAN 和 WAN 的关系。

[0028] 图 2 用于说明网络结构的一例。

[0029] 图 3 表示在网络中流动的数据帧的格式的一例。

- [0030] 图 4 表示标签交换装置硬件的一构成例。
- [0031] 图 5 表示标签交换装置的标签交换路径的设定例。
- [0032] 图 6 表示标签交换装置的基于 PtP 连接的二重化结构的例子。
- [0033] 图 7 表示一般的以太网通信装置的结构。
- [0034] 图 8 表示了图 7 的结构的 MAC 地址学习表的例子。
- [0035] 图 9 表示了图 7 的结构的出侧端口检索表的一例。
- [0036] 图 10 表示第一实施例的以太网通信装置结构。
- [0037] 图 11 表示第二实施方式的以太网通信装置结构。
- [0038] 图 12 表示第二实施方式的以太网通信装置结构中的 MAC 地址学习表的例子。
- [0039] 图 13 表示第三实施例的以太网通信装置的结构。
- [0040] 图 14 用于说明第一实施例的以太网帧发送处理。
- [0041] 图 15 用于说明第一实施例的接收帧处理的顺序。
- [0042] 图 16 用于说明第三实施例的检索切换无效设定。
- [0043] 图 17 用于说明第三实施例的检索切换有效设定。
- [0044] 图 18 用于说明第三实施例的过滤切换无效设定。
- [0045] 图 19 用于说明第三实施例的过滤切换有效设定。
- [0046] 符号的说明
- [0047] 301MAC 头部、302 “垫片”头、303IP 头部、304 数据、305 标签、306 发送目的地 MAC 地址、307 发送源 MAC 地址、401IF 卡、402 通信端口、403 内部交换机、404 控制卡、501 标签交换路径

具体实施方式

[0048] 以下使用附图对本发明的实施方式进行详细地说明。在以下的说明中,请注意有时将接口 (IF) 卡等处理部 (Central Processing Unit ;CPU) 中的程序处理表现为“功能”、“块”或“部”。

[0049] 图 2 是成为各个实施方式的前提的网络结构图。代表各个 LAN205 的 GW204 经由中继网 201 连接。中继网 201 由收容 GW203 的边缘装置 203、在边缘装置 203 之间进行连接的核心装置 202 构成。在 GW204 和边缘装置 203 之间进行总线型连接 208 或 PtP 连接,在边缘装置和核心装置或核心装置之间进行 PtP 连接 206,一部分进行了 PtP 连接二重化 207。本发明与该边缘装置 203 和核心装置 202 之间或核心装置 202 之间的 PtP 连接 206、以及 PtP 连接二重化 207 有关。

[0050] 图 3 表示 LAN 内,在 GW 和边缘装置之间使用的帧格式、在边缘装置和核心装置或核心装置之间使用的帧格式。“垫片”头 (shim header) 302 在边缘装置中赋予或删除,包含标签 305。在核心装置中代替发送目的地 MAC 地址使用该标签 305,来选择发送端口。在图 3 中,301 为 MAC 头、303 为 IP 头、304 为数据、306 为发送 MAC 地址,307 为发送源 MAC 地址。

[0051] 图 4 表示边缘装置 203、核心装置 202 的一个具体结构。装置由 IF 卡 401 组、IF 卡内的通信端口 402、内部交换机 403、与外部的控制服务器 405 进行通信的对 IF 卡 401 或内部交换机 403 进行控制的控制卡 404 构成。IF 卡 401 由作为处理部发挥功能的中央处理部 (CPU)、作为存储各种表或数据的存储部的存储器、作为物理端口部的 PHY/MAC 构成。该

PHY 为物理层收发器,执行后述的以太网帧处理。MAC 在此是 IEEE802.3 规格基准的介质访问控制器。IR 卡 401 内的 CPU 经由控制卡 404,接收来自控制服务器 405 的指示,执行各种的程序处理。内部交换机 403 也相同,经由控制卡由控制服务器 405 控制。

[0052] 图 5 为了说明在边缘装置中,如何设定标签交换路径,图示了一个例子,501 是标签交换路径。此外,同时还表示输入给边缘装置 203 的数据帧格式。在输入给边缘装置的数据帧中,具有通常的以太网帧和附加了“垫片”头(shimheader)的 MPLS(Multi Protocol Label Switching)帧的两个种类。在输入了以太网帧时,在 IF 卡内变换为 MPLS 帧,然后执行传输处理。另一方面,在输入了 MPLS 帧时,直接作为 MPLS 帧进行传输处理。

[0053] 内部交换机 403 参照在 MPLS 帧的“垫片”头(shim header)302 中存在的标签 305,向出口的通信端口传输该 MPLS 帧。在出口的通信端口,根据连接目的地的装置判断是直接发送 MPLS 帧,还是向以太网帧进行变换,然后传输数据帧。在为核心装置 202 时,除了输入和输出全部是 MPLS 帧之外,与边缘装置 203 相同。在以下的说明中,有时还包括具有参照标签传输 MPLS 帧的内部交换机的装置称为标签交换装置。

[0054] 图 6 是图 5 所示的边缘装置和核心装置、或者在核心装置之间采取 PtP 连接二重化结构时的装置间连接图。在图 6 中,在标签交换装置 A601 的 IF 卡 A3、A4 和标签交换装置 Z602 的 IF 卡 Z1、Z2 之间设定了两条 PtP 连接。通常在标签交换装置 A601 的 IF 卡 A3 和标签交换装置 Z602 的 IF 卡 Z1 之间的 working 侧路径 603(实线)中执行通信,例如在连接装置之间的电缆被切断时等发生了故障的情况下,向 protection 侧路径 604(虚线)切换通信路径。通过该切换功能,即使发生了故障也可以不切断通信地继续进行通信。以下说明一般的切换顺序。

[0055] 在图 6 中,设定了从 IF 卡 A2 向 IF 卡 A3、以及向 IF 卡 A4 的两个标签交换路径。把已向 IF 卡 A2 输入的数据帧向内部交换机传输,内部交换机复制数据帧,将其中一方向 A3 传输,将另一方向 A4 传输。从省略图示的控制卡通知 IF 卡 A3、A4 自身是 working 侧,还是 protection 一侧,working 侧进行通常的数据帧发送处理,而 protection 侧废弃数据帧。如果 working 侧的 IF 卡 A3 检测到故障时,则立即向控制卡通知发生故障。控制卡立即向 protection 侧的 IF 卡 A4 指示开始数据帧发送处理。从控制卡接收到指示的 protection 侧的 IF 卡 A4 立即开始到此已废弃的数据帧的发送处理。在该切换处理中,当把从实际发生故障开始直到 working 侧的 IF 卡 A3 检测到故障的时间设为 t_1 ,把 working 侧的 IF 卡 A3 向控制卡通知故障,控制卡向 protection 侧的 IF 卡 A4 进行数据帧发送指示的时间设为 t_2 ,把接收到指示的 IF 卡 A4 实际从通信端口送出数据帧的时间设为 t_3 时,则切换时间 $t = t_1 + t_2 + t_3$ 。如上所述,在为以太网时,缩短 t_3 就成为课题。

[0056] 图 7 表示边缘装置、核心装置中的一般的 IF 卡和各通信端口的逻辑结构。如图 4 所示,在装置中存在多个 IF 卡 401,在一个 IF 卡 401 中存在多个通信端口 701。一般在多个 IF 卡之间通过内部交换机 403 进行连接,即使跨越 IF 卡之间也可以在通信端口之间进行数据帧的交换。在一个通信端口 701 内,平行地进行数据帧的发送处理和接收处理。在图 7 中,从左向右的处理是发送处理,从右向左的处理是接收处理,端口 701 内的各方框表示了与各个端口对应的逻辑功能等。通过发送框 702 受理的数据,通过 MAC 头部作成 704 附加通过发送 MAC 地址检索功能(部)703 使用 MAC 地址学习表 707 检索到的发送目的地 MAC 地址和发送源 MAC 地址 a708,然后进行帧发送 705。此外,通过接收框 709 受理的数据,

通过过滤 710 进行过滤处理,通过发送源 MAC 地址学习功能(部)711 进行地址学习,将其结果反映在 MAC 地址学习表 707 中。此外,通过出侧端口检索功能(部)712 使用出侧端口检索表 706 检索出侧端口,通过“垫片”头(shim header)作成功能(部)713 作成“垫片”头(shim header),然后发送给内部交换机 403。出侧端口检索表 706、MAC 地址学习表 707 被存储在作为存储部的存储器中。

[0057] 图 8 是 MAC 地址学习表 707 的例子。与各个条目的编号对应,设置了学习的 MAC 地址栏和寿命栏,从登录到该表 707 中开始在经过了该寿命栏的时间后,从该表中删除该 MAC 地址。

[0058] 图 9 是出侧端口检索表 706 的例子。所谓检索表 706 的入侧信息是指接收到某个数据帧的 IF 卡编号、通信端口编号、从该帧中提取的标签。将这些作为检索关键字,得到出侧信息。出侧信息是应该发送数据帧的 IF 卡编号、通信端口编号、应该对该数据帧赋予的标签。以事先在本表 706 的各栏中设定了这些入侧信息、出侧信息为前提。通常,由管理中继网的操作者通过手动输入来进行设定。

[0059] 以上说明了成为各实施例的前提的网络结构。以下说明各个实施例。

[0060] (实施例 1)

[0061] 图 10 表示第一实施例的标签交换装置内的 IF 卡和通信端口的结构。1000 对应于图 6 的 IF 卡 A3,1001 表示该端口的逻辑功能。当数据帧到达发送块 702 时,MAC 头部作成、MAC 地址复制功能(部)1002,进行 MAC 头部作成、或 MAC 地址复制。在现有装置中,如图 7 说明的那样,通过 MAC 头部作成功能(部)704 向发送目的地 MAC 地址区域设定了从 MAC 地址学习表 707 得到的 MAC 地址,但是在本实施例中,通过 MAC 头部作成、MAC 地址复制功能(部)1002,对于每个数据帧完全设定随机的 MAC 地址,或者设定一个已固定的 MAC 地址,或者向发送目的地 MAC 地址区域复制接收到的数据帧中的发送源 MAC 地址区域的内容。为此,随机/固定 MAC 地址功能(部)1003 具备生成随机的 MAC 地址的功能,或者保持固定 MAC 地址的功能。然后,帧发送块 705 向发送源 MAC 地址区域设定事先分配的发送源 MAC 地址 a708,从接口端口 714 发送该数据帧。

[0062] 在接收处理中,当数据帧从接口端口 714 到达接收块 709 时,在出侧端口检索 712 中,从接收到的数据帧的“垫片”头(shim header)r 区域提取标签,将其与 IF 卡编号、该通信端口编号作为检索关键字,对出侧端口检索表 706 进行检索。在“垫片”头(shim header)作成功能(部)713 中,向数据帧的“垫片”头(shim header)中的标签区域写入得到的标签,经由内部交换机向同样作为检索结果得到的 IF 卡编号、通信端口编号所表示的通信端口进行发送。此时,不进行任何向发送目的地 MAC 地址、发送源 MAC 地址的变更。即,在本实施例中,与图 7 所示的结构不同,不进行过滤和发送源 MAC 地址的学习。

[0063] 如上说明的那样,在现有装置中,MAC 地址具有识别装置的功能,通过由过滤 710 进行调查发送目的地 MAC 地址和自身的 MAC 地址是否一致的过滤处理,判断接收到的数据帧是否为发送给自身的数据帧。因此,能够不进行过滤地受理全部接收到的数据帧。但是,在为 PtP 连接时,因为能够将连接目的地特定为一个部位,所以可以将接收到的数据全部假定为是发送给自身。因此,存在不过滤地全部接受已发送数据的可能性。但是,因为存在连接目的地装置错误地发送了无关系的数据帧的可能性,所以在此时接收到不应该接收的数据帧。

[0064] 在此,所谓的无关系的数据帧是指,预先设定的标签交换路径以外的数据帧。即,在“垫片”头(shim header)内的标签字段中设定了预先设定的标签交换路径的标签值以外的值的数据帧是无关系,是应该废弃的数据帧。在本实施方式中,这些无关系的数据帧在检索出侧端口检索表时不会得到检索结果,所以在出侧端口检索 712 中被废弃。因此,不会出现在过滤处理中不调查发送目的地 MAC 地址是否与自身的 MAC 地址一致,而受理全部接收到的数据帧的问题。

[0065] 图 14 表示基于本实施例的结构以太网帧发送处理的顺序的一例。在本例中,向发送目的地 MAC 地址区域复制接收到的数据帧中的发送源 MAC 地址区域的内容。当数据帧到达发送块 702 时(1401),作成该帧的以太网头部,在发送源 MAC 地址区域中设定 MAC 地址 708 的值 a。然后,使用块 1002 的 MAC 地址复制功能,向发送目的地 MAC 地址复制发送源 MAC 地址区域(1402)。最后,从接口端口发送该数据帧(1403)。对每个数据帧进行上述的处理。此外,还可以代替向发送目的地 MAC 地址区域复制发送源 MAC 地址,与随机/固定 MAC 地址功能 1003 一起,设定预先设定的固定的 MAC 地址,或随机生成的 MAC 地址。

[0066] 图 15 是基于本实施例的结构以太网帧的接收处理的顺序图。当数据帧到达接收块 709 时(1501),从数据帧的“垫片”头(shim header)区域提取标签(1502),将其与该 IF 卡编号、该通信端口编号作为检索关键字,对出侧端口检索表 706 进行检索。把得到的标签写入到数据帧的“垫片”头(shimheader)中的标签区域中(1503),经由内部交换机向同样作为检索结果得到的 IF 卡编号、通信端口编号表示的通信端口进行发送(1504)。此时,不进行任何向发送目的地 MAC 地址、发送源 MAC 地址的变更。

[0067] 下面,说明以上说明的实施例 1 的效果。在图 7 的结构中,在发送处理中参照了 MAC 地址学习表 707。通过交换数据帧的当前使用系统和完全不进行数据帧交换的待机系统构成 PtP 连接二重化。在该待机系统中,因为不交换数据帧,所以不执行发送源 MAC 地址学习,MAC 地址学习表为空。因此,在切换当前使用系统和待机系统的二重化切换刚刚启动后,新的当前使用系统(原来的待机系统)的 MAC 地址学习表为空。因此,在图 7 的结构中,存在数据帧的发送一直延迟到在接收处理中发送源 MAC 地址学习结束,在 MAC 地址学习表中登录任何 MAC 地址的课题。该延迟时间包含在上述的 t3 中,在本实施例中,因为是在发送处理中不参照 MAC 地址学习表的结构,所以可以缩短 t3。

[0068] (实施例 2)

[0069] 然后,说明在参照 MAC 地址学习表的情况下,解决上述课题的第二实施例。

[0070] 图 11 表示第二实施例的 IF 卡和通信端口的结构。关于发送处理,除了通常的发送处理之外,还具备以太网试验帧生成功能 1102。本功能生成作为发送目的地 MAC 地址使用按照以太网规格决定的广播 MAC 地址,并且作为发送源 MAC 地址使用事前分配的 MAC 地址 a708 的以太网试验帧。并且,具有监视接口端口 714 的状态,从接口端口 714 发送在开始与 PtP 连接目的地的连接时生成的以太网试验帧的功能。此外,具有在开始了与 PtP 连接目的地的连接后直到被切断的期间,从接口端口 714 发送周期性生成的以太网试验帧的功能。

[0071] 该功能由图 4 所述的作为 IF 卡 401 内的处理部的 CPU 和作为物理端口部的 PHY/MAC 执行。即,作为物理端口的 PHY/MAC,监视所在以太网电缆上流动的电信号,当能够与相对的装置交换电信号时,成为“连接开始”。相反,当成为无法与相对的装置交换电信号时,

成为“切断”。CPU 监视该 PHY/MAC 的状态,检测与 PtP 连接目的地的连接开始,进行以太网试验帧的发送。

[0072] 根据上述的本实施例的功能结构,在 PtP 连接二重化时,即使在没有进行数据帧发送的预备系统中也可以交换以太网试验帧,所以通过以太网试验帧的接收处理可以学习发送源 MAC 地址,可以在 MAC 地址学习表 1103 中登录 MAC 地址。因此,在刚刚进行二重化切换后,已经在 MAC 地址学习表 1103 中登录了 PtP 连接目的地的 MAC 地址,在本实施例中也能够解决刚刚进行二重化切换后的数据帧的发送延迟的课题。

[0073] 图 12 表示图 11 的 MAC 地址学习表 1103 的一例。在 MAC 地址学习表 1103 中仅设定了一个学习到的 MAC 地址,不存在图 8 的 MAC 地址学习表 707 中存在的寿命栏。当然,该学习表 1103 中的 MAC 地址也可以在二重化的切换之前已学习完毕。

[0074] (实施例 3)

[0075] 图 13 表示第三实施例的通信端口的结构。它是组合了图 7 的一般的结构以及第一实施例的结构的端口功能 1301。在图 13 中,实线的箭头所示的处理路由是基于图 7 的结构的处理路由,双线的箭头所示的处理路由是基于实施例 1 的结构的处理路由。各个处理与图 7、图 10 的说明相同。在图 13 的通信端口结构中追加的是,用于从省略图示的控制服务器接收指示的检索切换功能(部)1303、过滤切换功能(部)1304。切换接口 1302 向检索切换部 1303 以及过滤切换部 1304 通知从控制服务器给予的指示。检索切换部 1303 对于发送块 702,进行对缓冲中的数据帧应该执行的处理的切换控制。同样地,过滤切换部 1304 对于接收块 709,进行对于缓冲中的数据帧应该执行的处理的切换控制。即,通过采取本实施例的结构,可以在同一装置中实现总线型连接和 PtP 连接。以下通过图 16 ~ 图 19 详细说明本实施例的切换过程的细节。

[0076] 图 16 是实施例 3 的执行来自控制服务器的检索无效设定时的顺序图。当从控制服务器指示了检索切换的无效时,切换接口 1302 接收该指示(1601)。切换接口 1302 向检索切换部 1303 指示设定为无效(1602)。接收到指示的检索切换部 1303 对于之后到达发送块 702 的全部的数据帧,作为下一处理,设定进行 MAC 头部作成 1002 处理(1603)。

[0077] 图 17 是实施例 3 的执行来自控制服务器的检索有效设定时的顺序图。当从控制服务器指示了检索切换的有效时,切换接口 1302 接收该指示(1701)。切换接口 1302 对检索切换部 1303 指示设定为有效(1702)。接收到指示的检索切换部 1303 对于以后达到发送块的全部的数据帧,作为下一处理,设定进行发送目的地 MAC 地址检索 703(1703)。

[0078] 图 18 是实施例 3 的执行来自控制服务器的过滤无效设定时的顺序图。当从控制服务器指示了过滤切换的无效时,切换接口 1302 接收该指示(1801)。切换接口 1302 对过滤切换部 1304 指示设定为无效(1802)。接收到指示的过滤切换部 1304 对于之后到达接收块的全部的数据帧,作为下一处理,设定成进行出侧端口检索 712(1803)。

[0079] 图 19 是实施例 3 的执行来自控制服务器的过滤有效设定时的顺序图。当从控制服务器指示了过滤切换的有效时,切换接口 1302 接收该指示(1901)。切换接口 1302 对过滤切换部 1304 指示设定为有效(1902)。接收到指示的过滤切换部 1304 对于之后到达接收块的全部的数据帧,作为下一处理,设定为进行过滤 710(1903)。

[0080] 根据本实施例,可以根据来自控制服务器装置的切换指示,在总线型连接或 PtP 连接中使用通信端口。

[0081] 在本实施例中,说明了将图 7 和图 10 的结构进行组合后的端口功能,但并不限于此,例如还可以为组合了图 10 和图 11 的结构后的端口功能。此时,通过图 11 的结构,发送试验帧,作为在发送中使用的发送目的地 MAC 地址,学习并保存在从相对的装置接收到的数据帧中的发送源 MAC 地址区域中提取出的最初的 MAC 地址,还可以用作在图 10 的结构的端口功能中使用的固定 MAC 地址。

[0082] 以上详细叙述的本发明,可以有效地用于网络通信装置,特别是可以有效地用于在 PtP 连接下进行数据收发的网络通信装置。

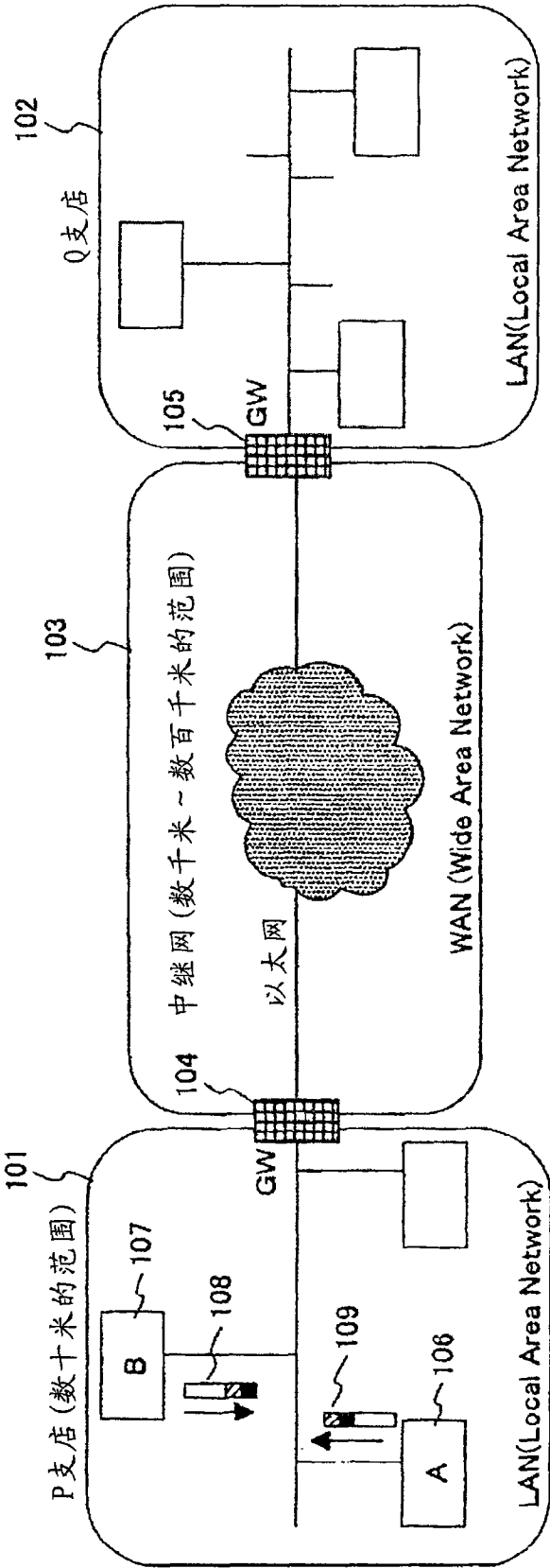


图 1

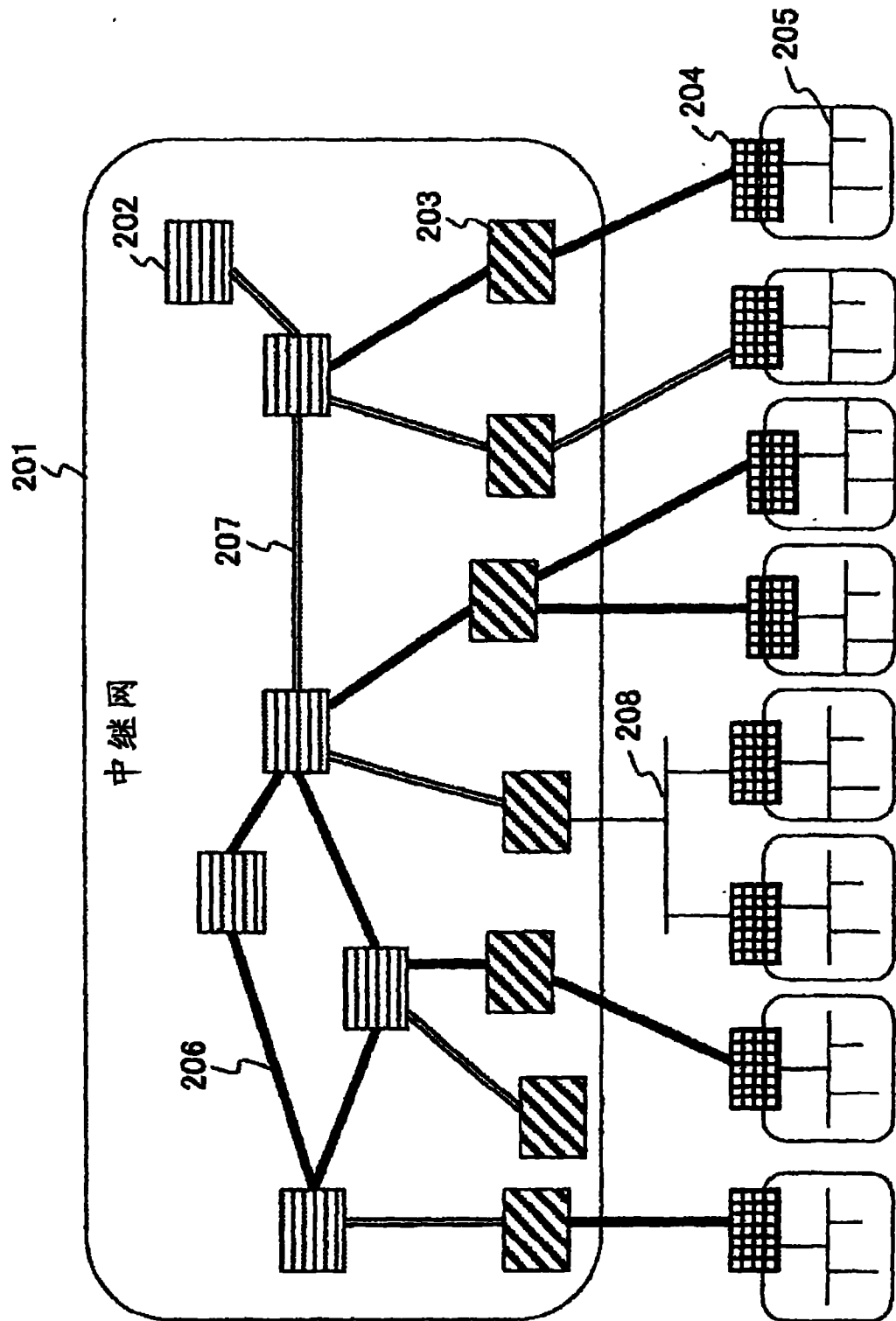


图 2

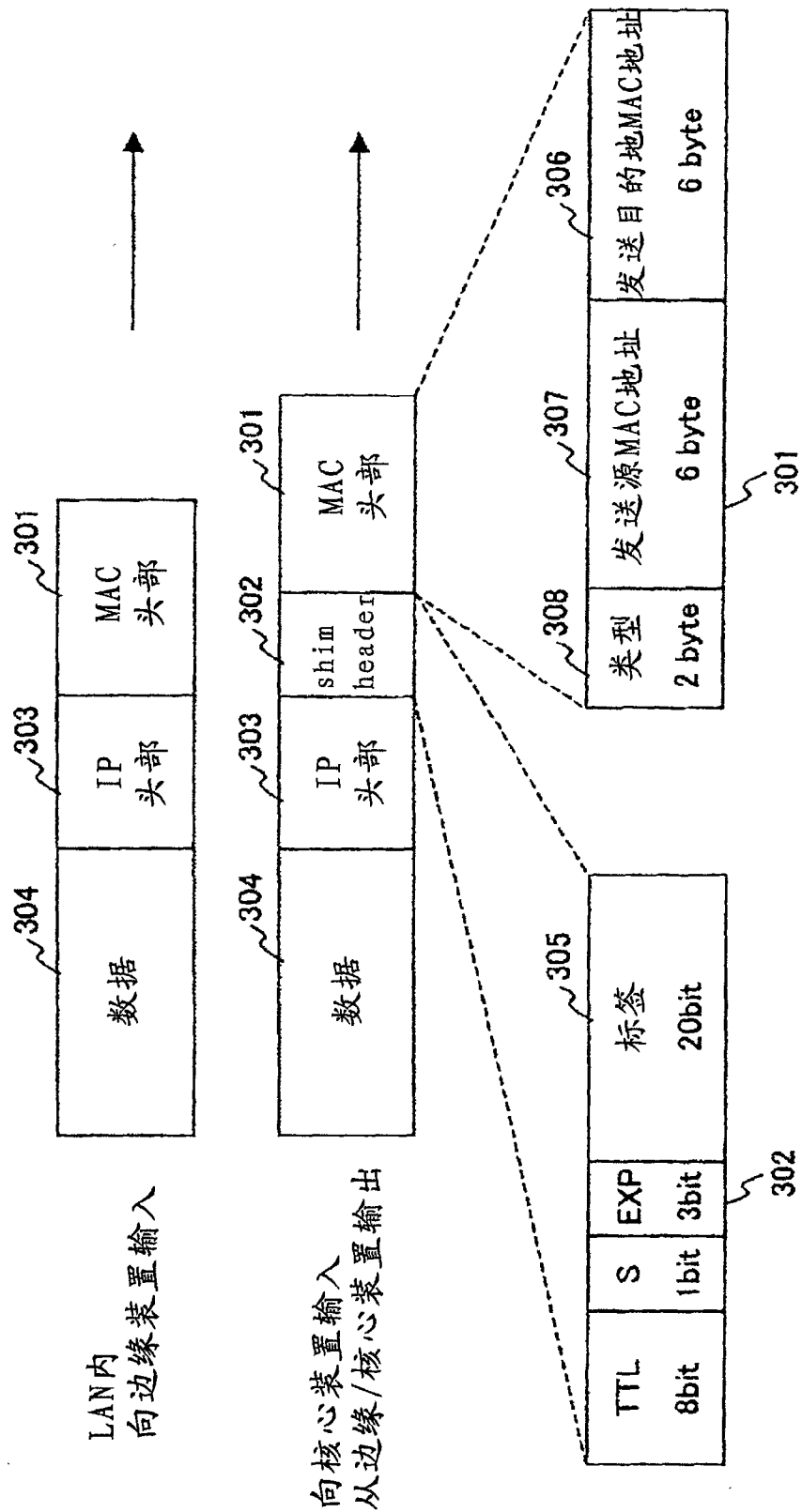


图 3

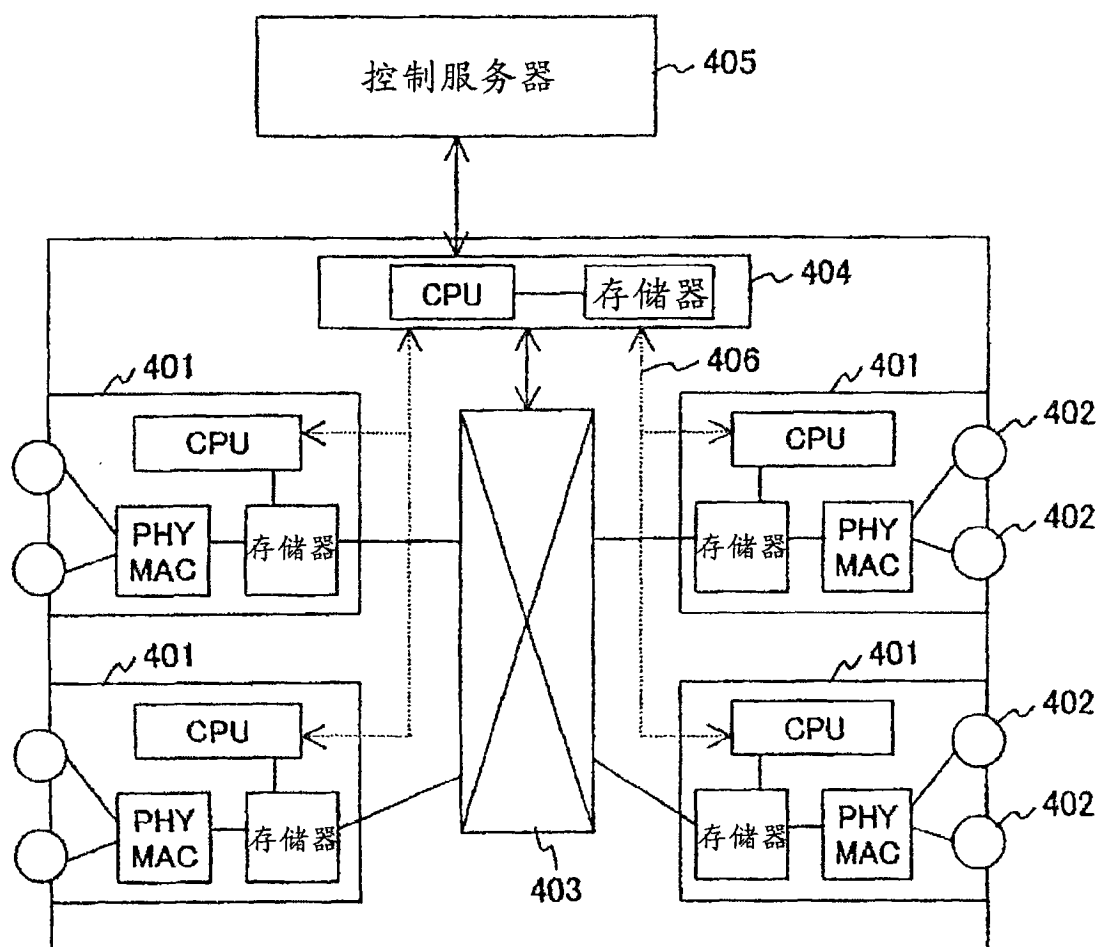


图 4

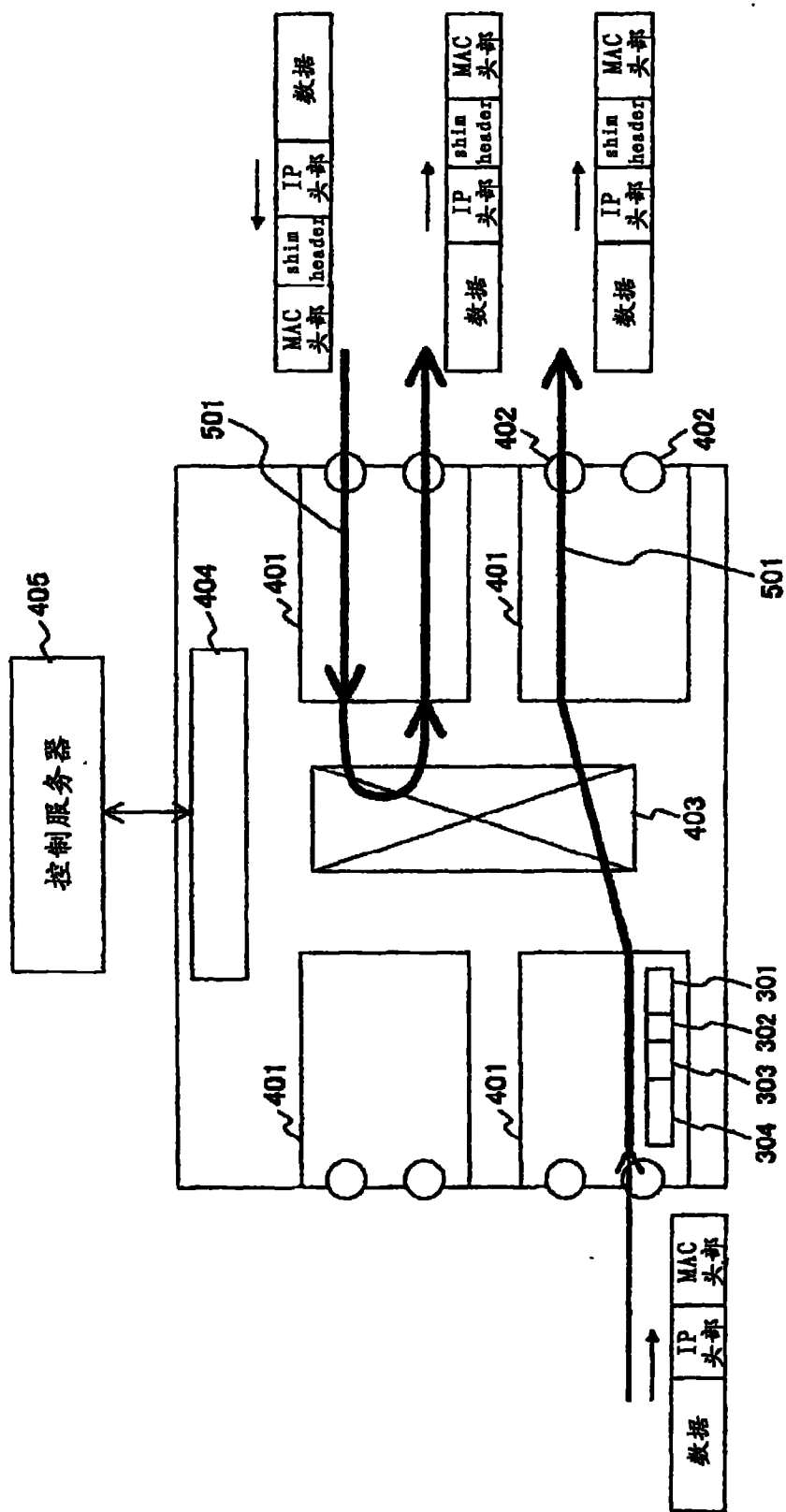


图 5

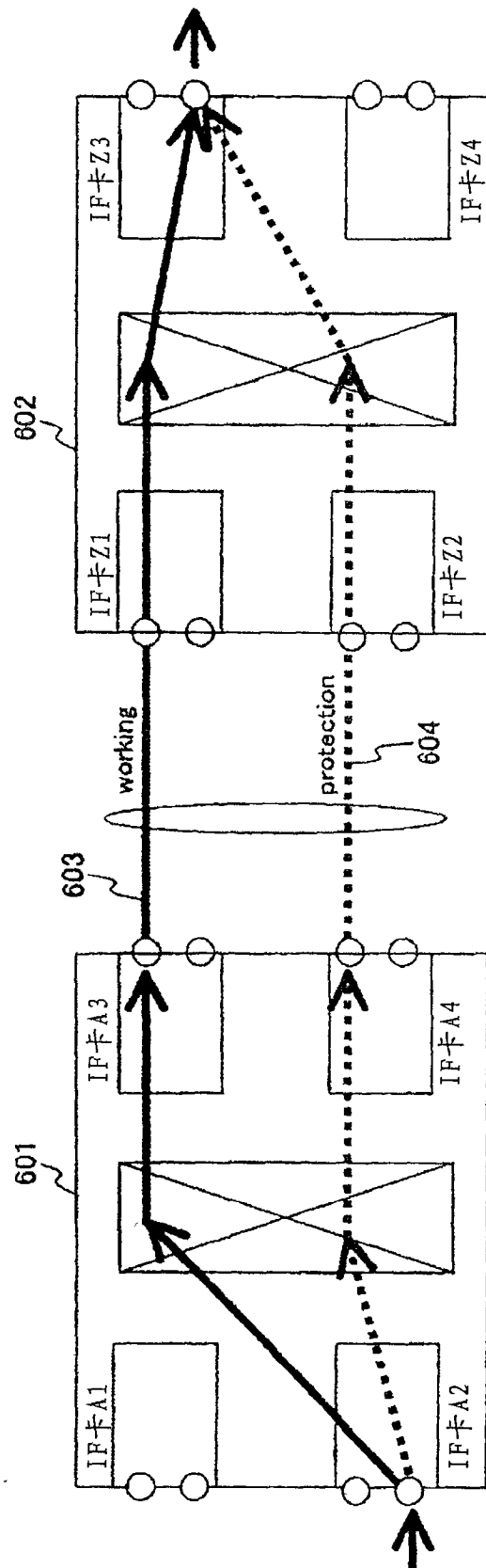


图 6

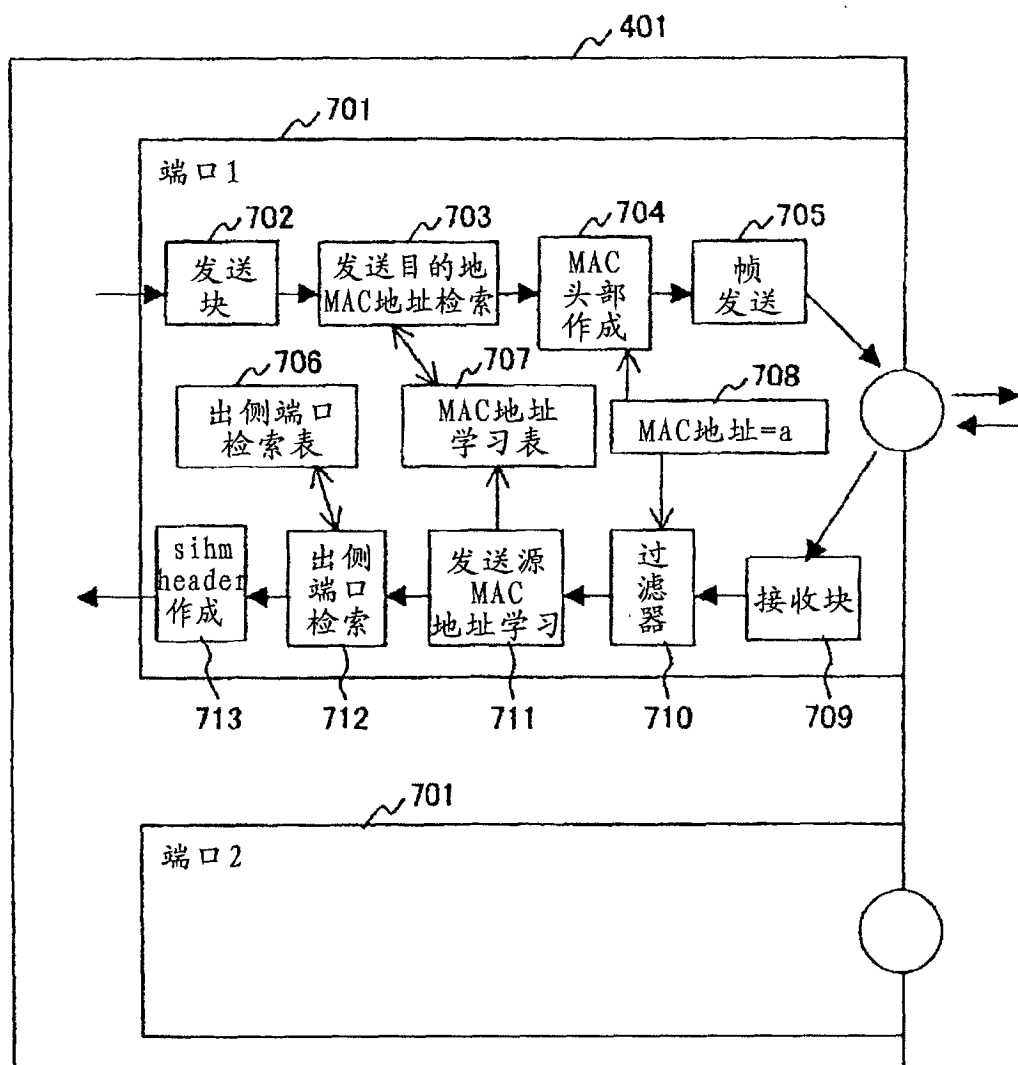


图 7

707

条目#	学习到的MAC地址	寿命
1	00:78:23:45:67:ab	30
:	:	:

图 8

706

入侧信息	出侧信息
卡编号、端口编号、标签	卡编号、端口编号、标签
1, 2, 1000	3, 1, 1000
:	:

图 9

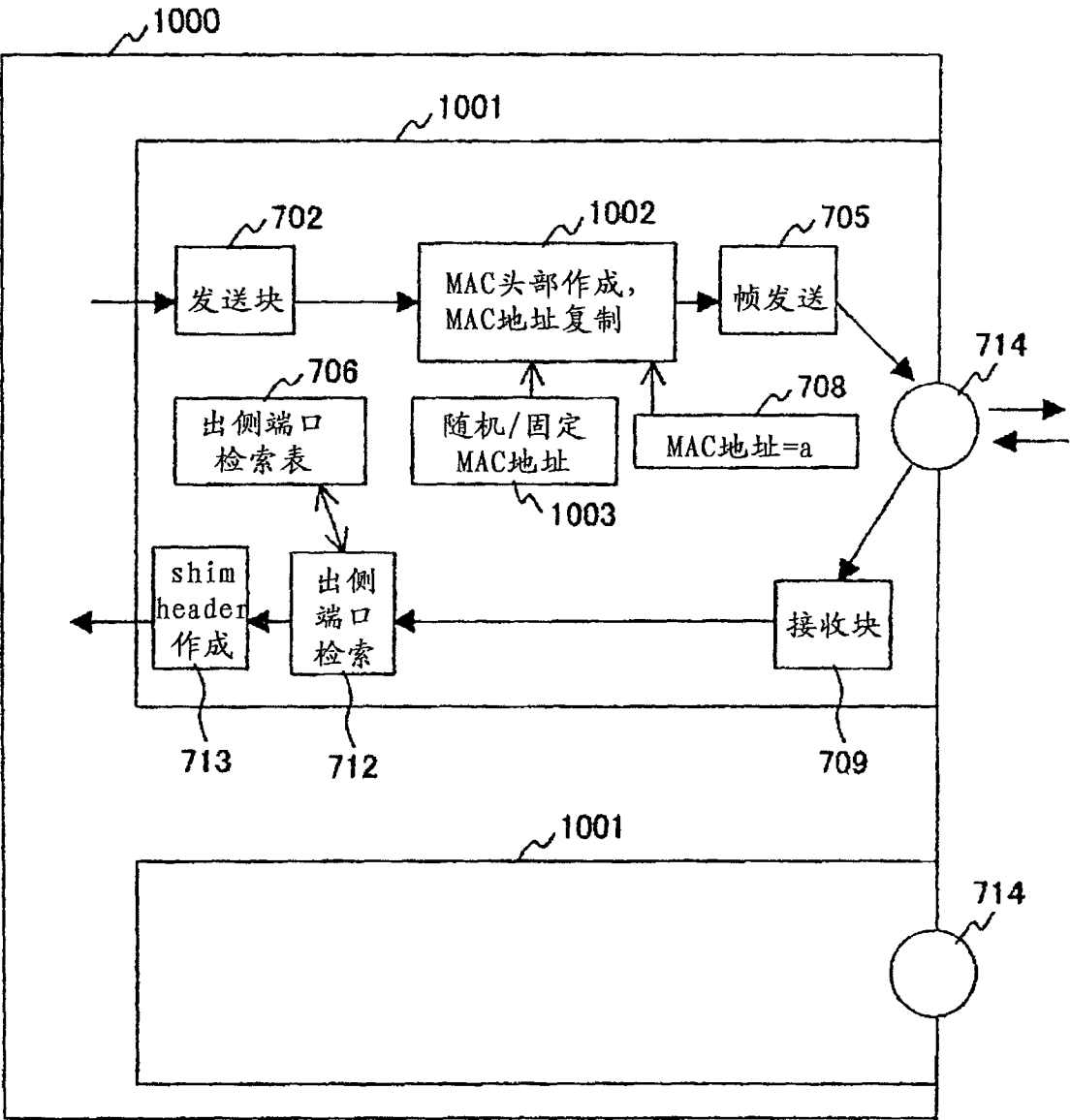


图 10

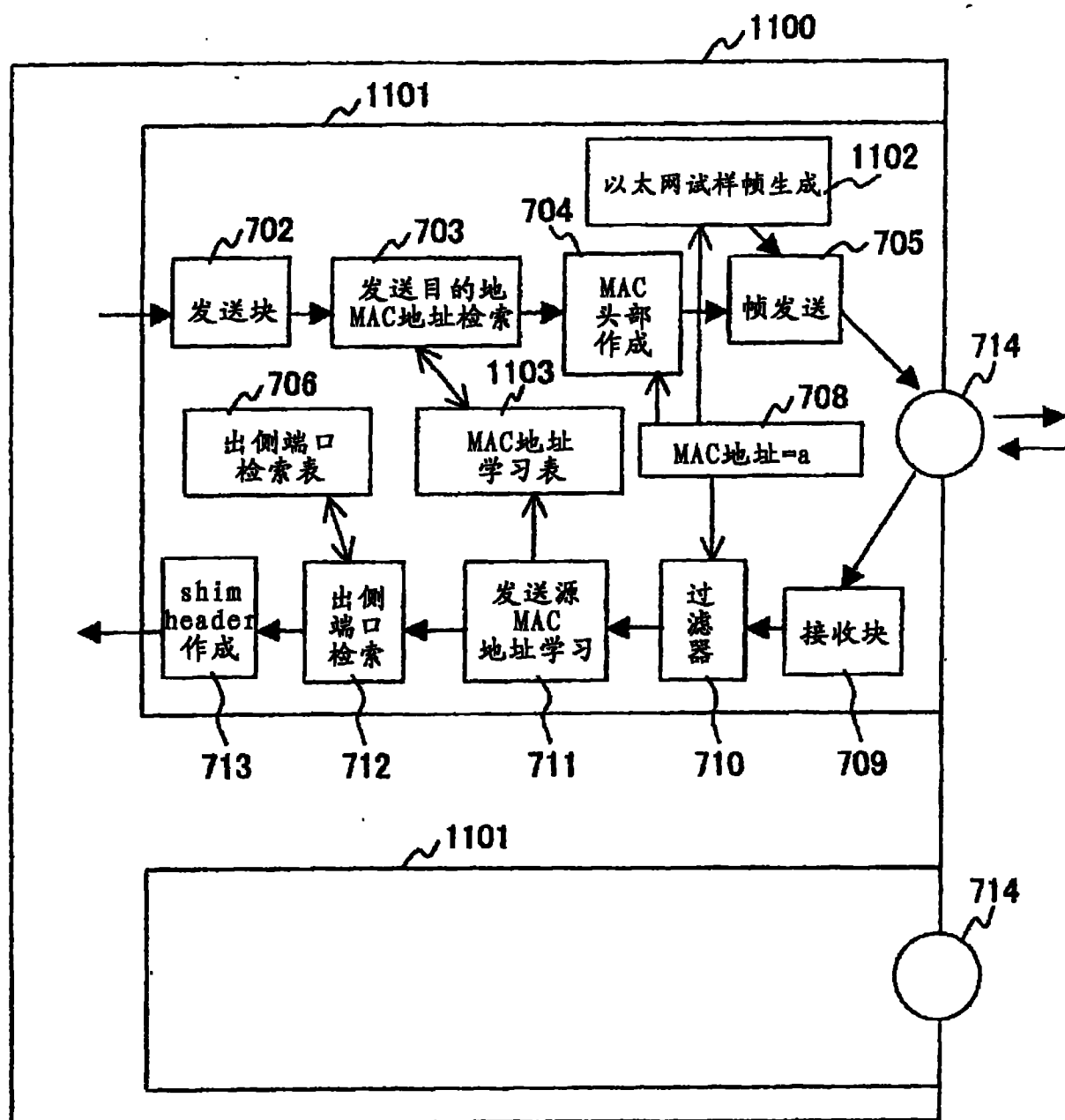


图 11

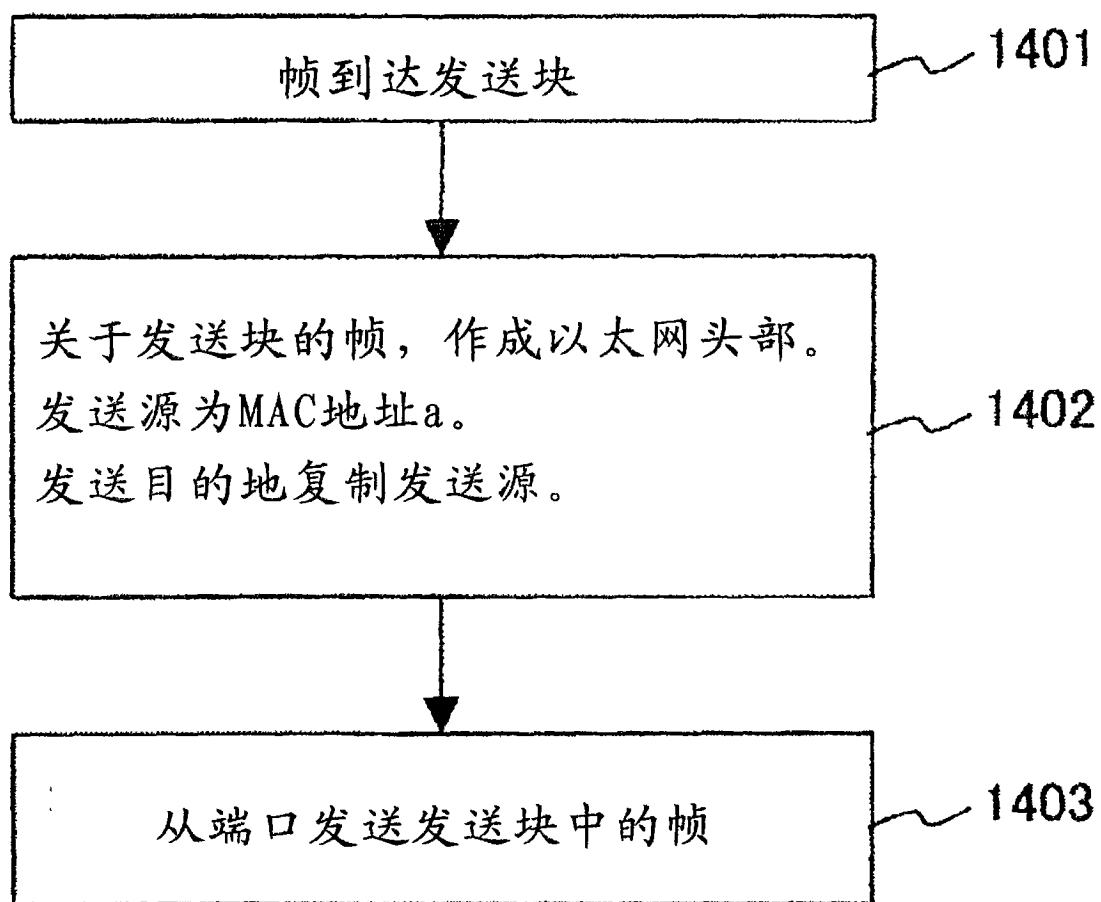


图 14

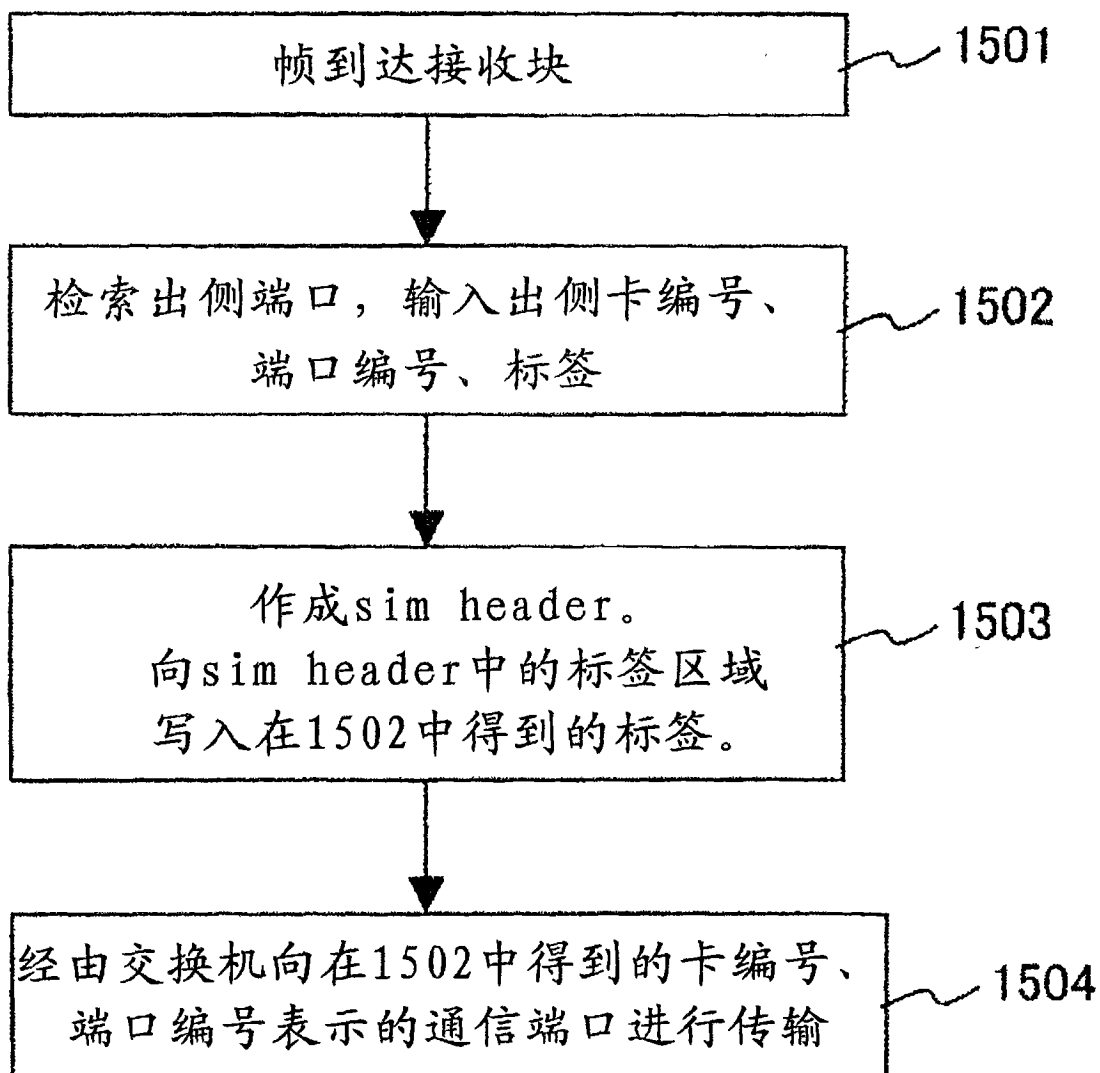


图 15

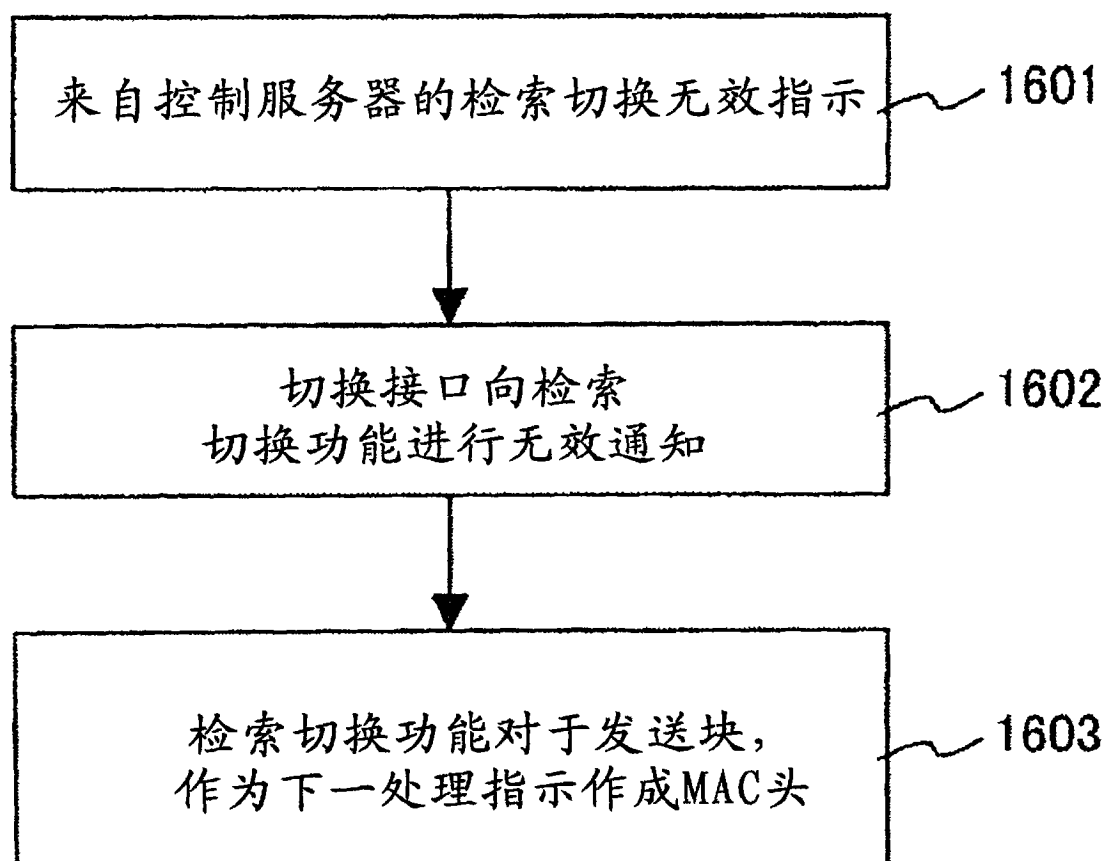


图 16

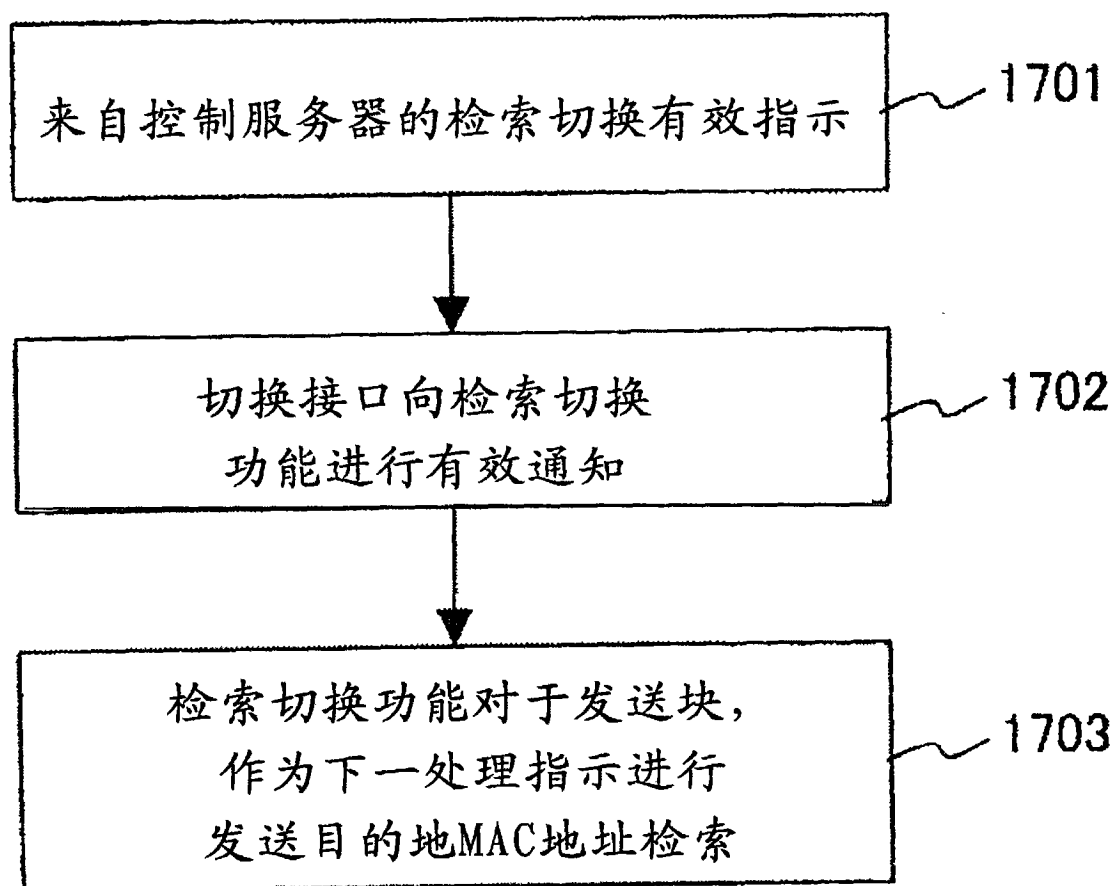


图 17

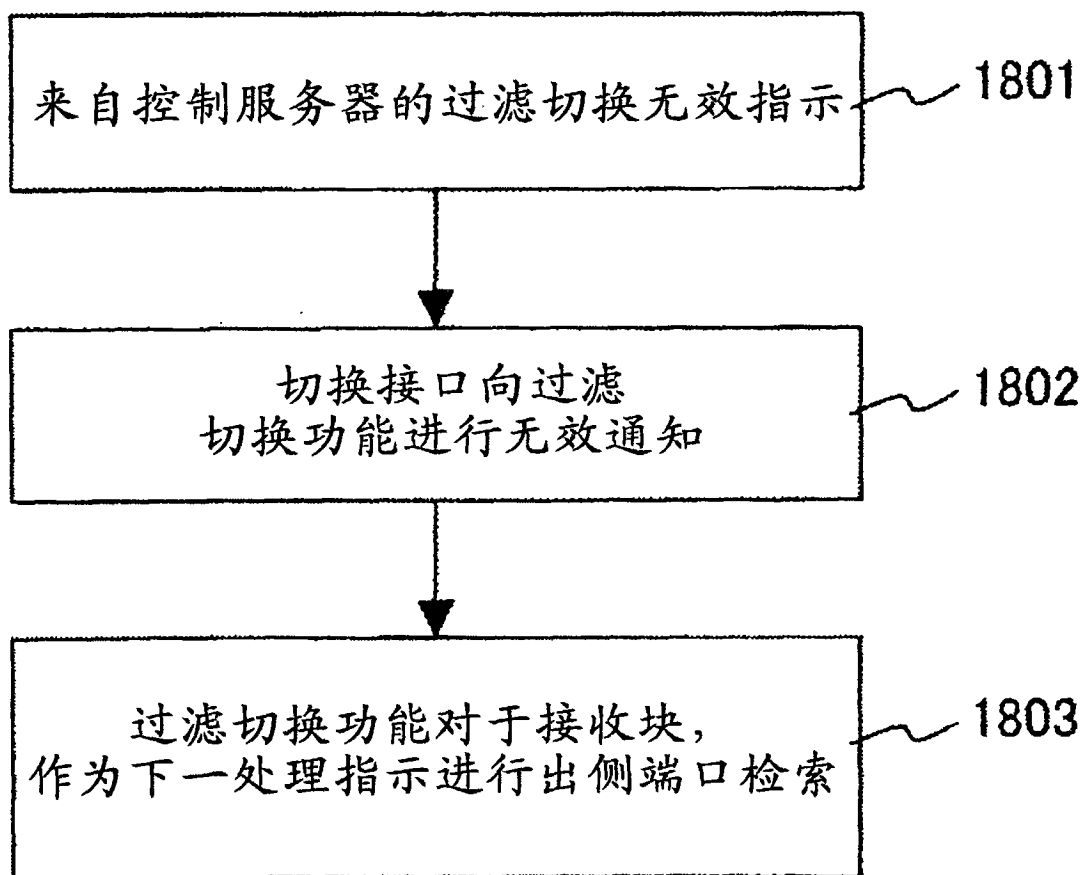


图 18

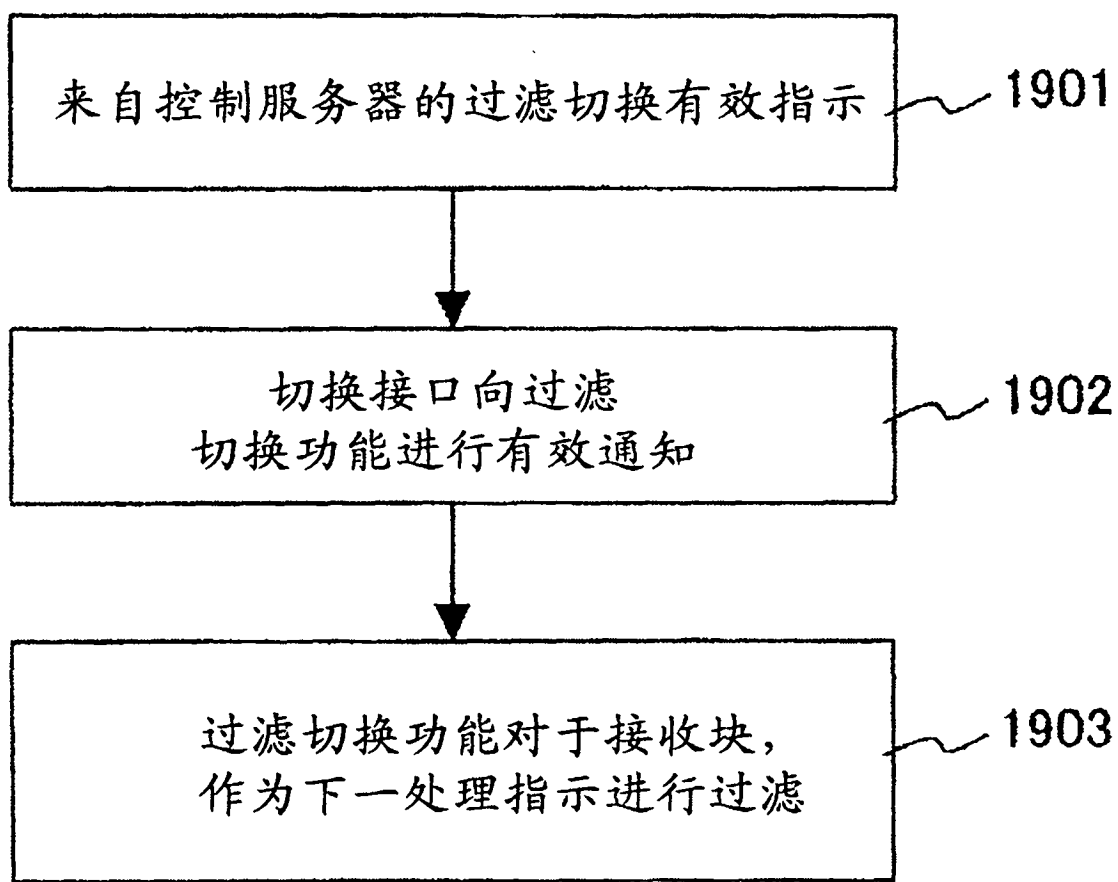


图 19