



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101197751 B

(45) 授权公告日 2011.02.02

(21) 申请号 200710138393.2

CN 1428976 A, 2003.07.09, 全文.

(22) 申请日 2007.08.01

审查员 刘承恩

(30) 优先权数据

330992/2006 2006.12.07 JP

(73) 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

(72) 发明人 野末大树 宫田裕章

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 胡建新 杨谦

(51) Int. Cl.

H04L 12/46 (2006.01)

H04L 12/56 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2005/0152289 A1, 2005.07.14,

US 2006/0182133 A1, 2006.08.17,

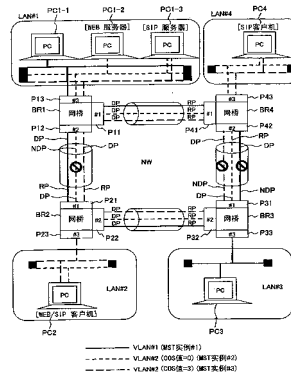
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 15 页

(54) 发明名称

桥接 LAN 和通信节点装置

(57) 摘要

提供一种在中继网内可按每个业务构成不同的生成树的桥接 LAN 和通信节点装置。桥接 LAN 中继网按每个由 VLAN-ID 和服务等级 (COS 值) 定义的 MST 实例, 形成生成树。各终端装置通过表示 TCP/UDP 端口号和 COS 值的对应关系的变换表, 来特定与发送帧的 TCP/UDP 端口号对应的 COS 值, 并设置在发送帧的头中。中继网内的各网桥通过表示 VLAN-ID 和 COS 值的组合与 MST 实例标识符之间的对应关系的变换表, 来特定接收帧的 MST 实例标识符, 并根据具有该 MST 实例的生成树来进行帧传送。



1. 一种桥接 LAN, 包括形成多个虚拟 LAN 的中继网和与该中继网相连的多个 LAN, 在所述中继网内, 按每个由一个或多个虚拟 LAN 构成的多生成树协议实例, 形成逻辑生成树, 其特征在于,

所述中继网由发送接收以太帧的多个网桥构成;

各网桥具有:

变换表, 与虚拟 LAN 标识符和服务等级值的组合相对应地定义多生成树协议实例的标识符; 以及

用于在所述中继网内按每个由所述变换表定义的多生成树协议实例标识符来形成生成树的单元;

所述多个虚拟 LAN 中的特定的一个包括容纳在第一 LAN 中的会话管理服务器和分别容纳至少一个客户终端的多个第二 LAN;

所述各网桥从接收帧的头中提取虚拟 LAN 标识符和服务等级值, 并通过所述变换表, 来特定所述接收帧的多生成树协议实例标识符, 按照具有该多生成树协议实例标识符的生成树的路径, 传送所述接收帧;

形成具有下述多生成树协议实例标识符的生成树, 使得所述第一 LAN 和各第二 LAN 之间的帧传送延迟最小, 该多生成树协议实例标识符与所述特定虚拟 LAN 的标识符和分配为声音通信用的服务等级值的组合相对应。

2. 根据权利要求 1 所述的桥接 LAN, 其特征在于,

所述用于形成生成树的单元, 与虚拟 LAN 标识符相同且服务等级不同的第一、第二多生成树协议实例标识符相对应地、在所述中继网内形成路径不同的第一、第二生成树。

3. 根据权利要求 1 所述的桥接 LAN, 其特征在于,

在所述各 LAN 中容纳的各终端装置发送在头部包含虚拟 LAN 标识符和服务等级值的以太帧。

4. 一种桥接 LAN, 包括形成多个虚拟 LAN 的中继网和与该中继网相连的多个 LAN, 在所述中继网内, 按每个由一个或多个虚拟 LAN 构成的多生成树协议实例, 形成逻辑生成树, 其特征在于,

还包括网关装置, 该网关装置在来自一个 LAN 的接收帧的头部设置由该帧的 TCP/UDP 端口号决定的服务等级值, 并传送到所述中继网;

所述中继网由发送接收以太帧的多个网桥构成;

各网桥具有:

变换表, 与虚拟 LAN 标识符和服务等级值的组合相对应地定义多生成树协议实例的标识符; 以及

用于在所述中继网内按每个由所述变换表定义的多生成树协议实例标识符来形成生成树的单元;

所述各网桥从接收帧的头中提取虚拟 LAN 标识符和服务等级值, 并通过所述变换表, 来特定所述接收帧的多生成树协议实例标识符, 按照具有该多生成树协议实例标识符的生成树的路径, 传送所述接收帧。

5. 根据权利要求 4 所述的桥接 LAN, 其特征在于,

所述用于形成生成树的单元, 与虚拟 LAN 标识符相同且服务等级不同的第一、第二多

生成树协议实例标识符相对应地、在所述中继网内形成路径不同的第一、第二生成树。

6. 根据权利要求 4 所述的桥接 LAN, 其特征在于,

在所述各 LAN 中容纳的各终端装置发送在头部包含虚拟 LAN 标识符和服务等级值的以太网帧。

7. 一种网关装置, 连接在桥接 LAN 和至少一个 LAN 之间, 该桥接 LAN 包括形成多个虚拟 LAN 的中继网和与该中继网相连的多个 LAN, 在所述中继网内, 按每个由一个或多个虚拟 LAN 构成的多生成树协议实例, 形成逻辑生成树, 其特征在于, 所述网关装置包括:

多个端口接口, 分别通过端口号来加以识别;

变换表, 表示 TCP/UDP 端口号和服务等级值的对应关系;

服务等级值设置表, 与端口号相对应地存储有表示是否要进行服务等级值设置的标记信息; 以及

路径控制单元, 在从所述各端口接口接收了以太网帧时, 从所述服务等级值设置表中检索与作为接收帧的传送目标的端口号相对应的标记信息, 在该标记信息表示需要进行服务等级值设置的情况下, 从所述变换表中检索与所述接收帧的 TCP/UDP 端口号相对应的服务等级值, 并将该服务等级值设置在所述接收帧的头部, 将接收帧传送到由所述传送目标端口号特定的端口接口。

桥接 LAN 和通信节点装置

技术领域

[0001] 本发明涉及桥接 LAN(Bridged-LAN),更详细的,涉及在 VLAN 中适用生成树的桥接 LAN 和适用于该桥接 LAN 的通信节点装置、终端装置和网关装置。

背景技术

[0002] 近年来,经中继网,例如公众网来连接地理上分散的企业内的多个 LAN(Local Area Network:局域网)的网络形态增加。图 18 表示这种网络形态的一例。这里,A 公司的 LAN:#A1 和 #A2 经中继网 NW 进行连接。同样,B 公司的 LAN:#B1 和 #B2 也经中继网 NW 进行连接。例如,A 公司的 LAN:#A1 中容纳的终端装置(个人计算机)PC-A1 通过中继网 NW,与属于 A 公司的 LAN#A2 的终端装置(个人计算机)PC-A2 发送接收数据。

[0003] 中继网 NW 为了提高抗故障性,一般为通过多个网桥 BR(图 18 中 BR1 ~ BR4)来形成冗余的多个总线的网络结构。这样,将多个 LAN 经网桥来连接的形态的网络称作“桥接 LAN”。中继网 NW 中,若按环状来连接多个网桥,则例如如 ARP(Address Resolution Protocol:地址解析协议)帧那样,作为目标地址而具有广播地址的帧被连续从网桥传送到网桥,而发生所谓的广播风暴(storm)。作为避免广播风暴的技术,有在 IEEE802.1d(非专利文献 1)中规定的 STP(Spanning Tree Protocol:生成树协议)。

[0004] STP 中,通过将这种环状的网络在逻辑上作为树结构的网络(生成树)来管理,而避免了广播风暴。若具体来说,则在 STP 中,利用网桥 ID 的值,将形成环形的多个网桥中的一个选择为根网桥。在其余的网桥中,通过以根据线路速度算出的成本值是最小的方式决定到达根网桥的路径,并堵塞(blocking)成本值不是最小的路径,来将物理上环状连接的网络作为逻辑的生成树网络加以管理。

[0005] 各网桥在根网桥方向上存在具有最小成本的多个路径(相邻网桥)的情况下,使经过网桥 ID 小的相邻网桥的路径优先。STP 中,在上述的路径决定过程中,在网桥之间交换传送网桥 ID 和通过线路速度决定的成本值的、称作“BPDU”的数据。

[0006] 图 19 表示适用了 STP 的桥接 LAN 的网络结构的一例。

[0007] 图 19 中,4 个 LAN:#1 ~ #4 经环状连接的网桥 BR1 ~ BR4 彼此连接。各 LAN 可容纳多个 PC,这里加以简化,在各 LAN 上各连接一台 PC。

[0008] 将网桥 BR1 ~ BR4 中,具有最小 ID 的 BR1 作为根网桥。在根网桥 BR1 中,将三个以太网端口 P11、P12、P13 中的端口 P11 和 P12 设作指定端口(Designated Port)DP。在网桥 BR2 中,将接近于根网桥 BR1 的以太网端口 P21 作为根端口(Root Port)RP,将距根网桥远的以太网端口 P22 作为指定端口 DP。

[0009] 此外,网桥 BR4 中,将距根桥近的以太网端口 P41 作为根端口 RP,将距根网桥远的以太网端口 P42 作为指定端口 DP,网桥 BR3 中,将与网桥 BR2 相连的以太网端口 P32 作为根端口 RP,将与网桥 BR4 相连的以太网端口 P31 作为非指定端口(Non Designated Port)NDP。由此,堵塞网桥 BR3 和 BR4 之间的线路。这样,STP 中,通过决定根网桥、RP、DP、NDP,可以构成以根网桥为顶点的生成树。

[0010] 近年来,随着网络的大规模化,还使用将一个 LAN 分割为虚拟的多个 LAN 的 VLAN(Virtual Local Area Network:虚拟局域网)。对于 VLAN,通过 IEEE802.1q(非专利文献 2)来规定。若将网络分割为多个 VLAN,则缩小了 ARP 等的广播帧的到达范围(广播区域),可以避免网络频带的压迫。

[0011] 作为在上述的 VLAN 中实现 STP 的技术,有 IEEE802.1(非专利文献 3)中规定的 MST(Multiple Spanning Tree Protocol:所生成树协议)。MST 中,按每个由一个或多个 VLAN 构成的 MST 实例构成生成树。

[0012] 图 20 表示适用了 MST 的桥接 LAN 的网络结构的一例。

[0013] 这里,LAN#1 ~ #4 经包含环状连接的网桥 BR1 ~ BR4 的中继网 NW,来彼此连接。LAN#1 上容纳 PC1-1 ~ PC1-3,在 LAN#2 ~ LAN#4 上分别连接 PC2、PC3、PC4。

[0014] 图 20 中,在桥接 LAN 上形成实线表示的 VLAN#1 和虚线表示的 VLAN#2 这两个 VLAN。与 LAN#1 相连的 PC1-1 和 LAN#3 整体属于 VLAN#1,与 LAN#1 相连的 PC1-2、PC1-3、LAN#2 和 LAN#4 的整体属于 VLAN#2。

[0015] 这里,设 VLAN#1 和 VLAN#2 属于彼此不同的 MST 实例,将各个 MST 实例定义为“MST 实例 #1”、“MST 实例 #2”。MST 中,按每个 MST 实例来选择根网桥 RB,按每个网桥来决定 RP、DP 和 NDP。在下面的说明中,在 MST 实例 #1 中,将 BR1 假定选择为根网桥 RB,在 MST 实例 #2 中,将 BR3 假定选择为根网桥 RB。

[0016] 在网桥 BR1 中,以太网端口 P11 为 MST 实例 #1、#2 双方中指定的端口 DP,以太网端口 P12 在 MST 实例 #1 中为 DP,在 MST 实例 #2 中为 NDP。此外,在网桥 BR2 中,以太网端口 P21 在 MST 实例 #1 中为 RP,在 MST 实例 #2 中为 DP,以太网端口 P22 在 MST 实例 #1、#2 两者中为 DP。

[0017] 在网桥 BR3 中,以太网端口 P31 在 MST 实例 #1 中为 NDP,在 MST 实例 #2 中是 DP,以太网端口 P32 在 MST 实例 #1、#2 两者中是 RP。在网桥 BR4 中,以太网端口 P41 在 MST 实例 #1、#2 两者中是 RP,以太网端口 P42 在 MST 实例 #1 中是 DP,在 MST 实例 #2 中是 RP。因此,MST 实例 #1 中,堵塞了网桥 BR1 和 BR2 之间,在 MST 实例 #2 中,堵塞了网桥 BR3 和 BR4 之间。

[0018] 这样,可以根据 MST,在多个 VLAN(图 20 中 VLAN#1 和 VLAN#2)上构成各自的生成树,可以同时实现作为 VLAN 的优点的缩小广播区域和作为 STP 的优点的避免广播风暴。

[0019] 图 20 所示的桥接 VLAN 中,PC1-2 作为 WEB 服务器发挥作用,PC1-3 作为会话管理用的 SIP(Session Initiation Protocol)服务器发挥作用,将 PC2 假定为 WEB 和 SIP 的客户机,将 PC4 假定为 SIP 的客户机。这些 PC 都属于 VLAN#2。WEB 客户机可以从 WEB 服务器(PC1-2)中接受基于 http 协议的 WEB 业务。另一方面,在 SIP 客户机之间,可经 SIP 服务器(PC1-3)来进行 VoIP(Voice over IP:IP 网络电话)通信。

[0020] VLAN#2 中,由于堵塞了网桥 BR1 的端口 P12 和网桥 BR2 的端口 P21 之间,所以 PC2 在从 WEB 服务器(PC1-2)接收到 WEB 业务的情况下,PC2 经网桥 BR2、BR3、BR4、BR1,与 WEB 服务器进行通信。另外,在经 SIP 服务器(PC1-3)与 PC4 进行 VoIP 通信的情况下,PC2 也通过以网桥 BR2、BR3、BR4、BR1 的顺序经过的通信路径,来与 SIP 服务器(PC1-3)相连。

[0021] 在如 WEB 业务那样,不需要严格的实时传送的通信业务中,通信帧经过的网桥个数不特别成为问题,但是在 VoIP 这样的声音通信中,网络上的数据传送延迟成为问题,所以最好通过经过的网桥的个数少的最小延迟路径进行通信。

[0022] 但是,在 MST 中,如上所述,按每个 VLAN 来适用 SIP,中继网内不能构成按每个业务

不同的生成树。因此,在图 20 中,例如,在属于 VLAN#2 的 PC2 与 PC4 进行 VoIP 通信的情况下,不能通过仅经过 BR2 和 BR1 的最小路径,来访问 SIP 服务器 (PC1-3)。即,在现有的 MST 中,有不能构成根据如 WEB 业务和 VoIP 业务那样的业务种类而不同的生成树的问题。

发明内容

[0023] 本发明的目的是提供一种可以在中继网内构成按每个业务而不同的生成树的桥接 LAN。

[0024] 本发明的另一目的是提供一种在桥接 VLAN 的中继网内可构成按每个业务而不同的生成树的通信节点装置。

[0025] 本发明的又一目的是提供一种在桥接 VLAN 的中继网内生成能够以适合于业务类别的路径进行传送的通信帧的通信终端装置和网关装置。

[0026] 为了实现上述目的,本发明的特征在于,在彼此连接桥接 LAN 的多个 LAN 的中继网内,按每个由 VLAN-ID 和服务等级的组合定义的 MST 实例,来形成生成树。作为服务等级,可以使用在以太 (Ethernet :注册商标) 帧的头部上生成的标记字段上定义的 COS(Class OfService)。

[0027] 本发明中,与桥接 LAN 相连的各终端装置 (个人计算机) 例如参考表示 TCP/UDP 端口号和 COS 值的对应关系的变换表,来特定与网络应用使用的 TCP/UDP 端口号对应的 COS 值,并将该 COS 值与所属的 VLAN 的标识符一起,设置在发送帧的头部上。另外,构成中继网的各网桥参考表示 VLAN-ID 和 COS 值的组合与 MST 实例标识符之间的对应关系的变换表,来特定接收帧的 MST 实例标识符。

[0028] 若更详细描述,本发明的桥接 LAN,包括形成多个 VLAN(Virtual LAN:虚拟 LAN) 的中继网和与该中继网相连的多个 LAN,在所述中继网内,按每个由一个或多个 VLAN 构成的 MST(Multiple Spanning Tree Protocol:多生成树协议) 实例,形成逻辑生成树,其特征在于,所述中继网由发送接收以太帧的多个网桥构成;

[0029] 各网桥具有:变换表,与 VLAN 标识符和服务等级值 (COS:Class ofservice) 的组合相对应地定义多生成树协议实例的标识符;以及用于在所述中继网内按每个由所述变换表定义的多生成树协议实例标识符来形成生成树的单元;

[0030] 所述各网桥从接收帧的头中提取 VLAN 标识符和服务等级值,并通过所述变换表,来特定所述接收帧的多生成树协议实例标识符,按照具有该多生成树协议实例标识符的生成树的路径,传送所述接收帧。

[0031] 本发明提供一种适用于根据 MST 来形成生成树的桥接 LAN 的通信节点装置、终端装置和网关。

[0032] 根据本发明的通信节点装置,其特征在于,包括:多个端口接口,分别发送接收以太帧;变换表,与 VLAN 标识符和服务等级值 (COS:Class of service) 的组合相对应地定义多生成树协议实例标识符;用于在所述中继网内按每个由所述变换表定义的多生成树协议实例标识符来形成生成树的单元;以及路径控制部,在从所述各端口接口接收了以太帧时,通过所述变换表,来特定与接收帧的头所表示的 VLAN 标识符和服务等级值的组合相对应的多生成树协议实例标识符,并根据具有该多生成树协议实例标识符的生成树的路径,来传送所述接收帧。

[0033] 根据本发明的终端装置,其特征在于,包括:变换表,表示 TCP/UDP 端口号和服务等级值(COS:Class of service)的对应关系;以及用于根据网络应用所使用的 TCP/UDP 端口号来从所述变换表中特定要适用于发送帧的服务等级值的单元;该终端装置将在头部包含该终端装置所属的 VLAN 标识符和所述特定的服务等级值的以太网帧,发送到所述桥接 LAN。

[0034] 也可代替各终端装置,而由位于 LAN 和中继网之间的网关装置进行对以太网帧的 COS 值的添加。本发明的网关装置,其特征在于,包括:多个端口接口,分别通过端口号来加以识别;变换表,表示 TCP/UDP 端口号和服务等级值(COS:Class of service)的对应关系;COS 值设置表,与端口号相对应,存储了表示是否要进行 COS 值设置的标记信息;路径控制单元,在从上述各端口接口接收了以太网帧时,从上述 COS 值设置表中检索与作为接收帧的传送目标的端口号对应的标记信息,在该标记信息表示要进行 COS 值设置的情况下,从上述变换表中检索出与上述接收帧的 TCP/UDP 端口号对应的 COS 值,并将该 COS 值设置在上述接收帧的头部,将接收帧传送到由上述传送目标端口号特定的端口接口。

[0035] 根据本发明,通过对需要实时性的通信业务分配特定的 COS 值,利用与特定 COS 值对应的生成树来预先确保最佳的路径,可以提供中继网内的传送延迟少的通信业务。

[0036] 另外,并不限定所有的网络应用执行利用了 TCP/UDP 的通信业务。此外,即使在利用 TCP/UDP 的通信业务中,实时性要求较宽松的通信业务的数据帧也不需要通过最佳路径。因此,尤其对不需要最佳路径的通信业务,也可以分配缺省的 COS 值,例如“0”,通过使具有缺省 COS 值的一个或多个 VLAN 与缺省的 MST 实例标识符相对应,来通过通用的生成树传送数据帧。

[0037] 根据本发明,由于可以在桥接 LAN 的中继网内,形成与网络应用所使用的业务类别对应的生成树,所以即使是具有同一 VLAN 标识符的数据帧,实时性高的数据帧也可以通过与其他数据帧不同的最佳的通信路径来加以传送。另外,可以产生作为 VLAN 的特征的广播区域的分割效果和作为 STP 的优点的广播风暴的抑制效果。

附图说明

[0038] 图 1 是表示适用本发明的桥接 VLAN 的第一实施例的图;

[0039] 图 2 是表示适用于本发明的桥接 VLAN 的个人计算机 PC 的一实施例的结构图;

[0040] 图 3 是表示适用于本发明的桥接 VLAN 的网桥 BR 的一实施例的结构图;

[0041] 图 4 是表示图 2 所示的 PC 具有的 TCP/UDP 端口号 -COS 变换表的一例的图;

[0042] 图 5 是表示图 3 所示的网桥 BR 具有的 VLAN-ID • COS-MST 实例变换表的一例的图;

[0043] 图 6 是以太网帧的格式图;

[0044] 图 7 是说明 PC 中的数据帧的发送动作作用的图;

[0045] 图 8 是 COS 值取得程序 120 的流程图;

[0046] 图 9 是说明 PC 中的数据帧的接收动作作用的图;

[0047] 图 10 是说明网桥 BR 中的以太网帧的传送动作作用的图;

[0048] 图 11 是 MST 实例取得程序 310 的流程图;

[0049] 图 12 是表示适用本发明的桥接 VLAN 的第二实施例的图;

- [0050] 图 13 是表示图 12 所示的网关 GW1 的一实施例的结构图；
- [0051] 图 14 是表示网关 GW 具有的 COS 值设置表 420 的一例的图；
- [0052] 图 15 是表示网关 GW 具有的 TCP/UDP 端口号 -COS 变换表的一例的图；
- [0053] 图 16 是说明网关 GW 中的数据帧的传送动作作用的图；
- [0054] 图 17 是在网关 GW 中执行的 COS 值取得程序 410 的流程图；
- [0055] 图 18 是表示利用了公众网的现有的桥接 LAN 的网络结构图；
- [0056] 图 19 是表示适用了 STP 的现有网络结构的一例的图；
- [0057] 图 20 是表示适用了 MST 的现有网络结构的一例的图。

具体实施方式

[0058] 下面,参考附图来详细说明本发明的实施例。

[0059] 实施例 1

[0060] 图 1 表示适用本发明的桥接 VLAN 的网络结构例。这里所示例的网络由 LAN#1 ~ LAN#4 和包含环状连接的网桥 BR1 ~ BR4 的中继网 NW 构成,与图 20 相同,分别将 PC1-1 ~ PC1-3、PC2、PC3、PC4 连接到 LAN#1 ~ LAN#4。

[0061] 图 1 所示的桥接 LAN 上形成实线所示的 VLAN#1 和虚线所示的 VLAN#2 两个 VLAN,与图 20 相同,与 LAN#1 相连的 PC1-1 和 LAN#3 整体属于 VLAN#1,与 LAN#1 相连的 PC1-2、PC1-3、LAN#2 和 LAN#4 整体属于 VLAN#2。VLAN#2 中,PC1-2 作为 WEB 服务器发挥作用,PC1-3 作为 SIP 服务器发挥作用,PC2 为 WEB 和 SIP 的客户机,PC4 为 SIP 客户机。

[0062] 本实施例中,作为以太头的标记字段中包含的服务等级 COS 值(Class of service),对 SIP 业务(TCP 端口号=“5060”)分配特定值“3”,对 WEB 服务器(TCP 端口号=“80”)分配缺省值“0”。MSI 实例 #1 属于 VLAN#1。另一方面,将 VLAN#2 分割为两个生成树,使 COS = 0 的 VLAN#2 属于 MST 实例 #2,使 COS = 3 的 VLAN#2 属于 MSI 实例 #3。

[0063] 本实施例中,将适合于每个 MSI 实例的网桥设作根网桥 RB,按每个网桥决定 RP、DP、NDP。在 MST 实例 #1、MST 实例 #3 中,将 BR1 作为根网桥 RB,在 MST 实例 #2 中,将 BR3 作为根网桥 RB。这些根网桥 RB 通过网络管理者来加以指定。RP、DP、NDP 通过 MST 来自动决定。

[0064] 网桥 BR1 中,以太端口 P11 在 MST 实例 #1 ~ #3 全部中为 DP,以太端口 P12 在 MST 实例 #1、#3 中为 DP,在 MST 实例 #2 中为 NDP。网桥 BR2 中,以太端口 P21 在 MST 实例 #1 和 #3 中为 RP,在 MST 实例 #2 中为 DP,以太端口 P22 在 MST 实例 #1 ~ #3 全部中为 DP。

[0065] 网桥 BR3 中,以太端口 P31 在 MST 实例 #1 和 #3 中为 NDP,在 MST 实例 #2 中为 DP,以太端口 P32 在 MST 实例 #1 ~ #3 全部中为 RP。此外,网桥 BR4 中,以太端口 P41 在 MST 实例 #1 ~ #3 全部中为 RP,以太端口 P42 在 MST 实例 #1 和 #3 中为 DP,在 MST 实例 #2 中为 RP。

[0066] 因此,在 MST 实例 #1 和 #3 中,堵塞 BR3 和 BR4 之间,在 MST 实例 #2 中,堵塞 BR1 和 BR2 之间,而分别形成各自的生成树。

[0067] 这里,与 LAN#2 相连的 PC2 在从 WEB 服务器(PC1-2) 享受 WEB 业务的情况下,在 PC2 和 WEB 服务器(PC1-2) 之间,发送接收 COS = 0 的通信帧。由于在 COS = 0 的 VLAN#2 所属的 MST 实例 #2 中,堵塞了网桥 BR1(以太端口 P12) 和网桥 BR2(以太端口 P21) 之间的

线路,所以从 PC2 发送的帧沿着按照以网桥 BR2、BR3、BR4、BR1 的顺序通过的路径,传送到 WEB 服务器 (PC1-2)。从 WEB 服务器 (PC1-2) 发送到 PC2 目标的帧利用与此相反顺序的路径,传送到 PC2。

[0068] 另一方面,PC2 在经 SIP 服务器 (PC1-3),与 PC4 进行 VoIP 通信的情况下,通信帧的 COS 的值为“3”。由于在 COS = 3 的 VLAN#2 所属的 MST 实例 #3 中,PC2 和 SIP 服务器 (PC1-3) 可以通过仅经过网桥 BR2 和 BR1 的最短路径来进行信息交换,所以可以使数据传送延迟最小。

[0069] 图 2 表示适用于本发明的桥接 VLAN 的 PC 的一实施例。

[0070] PC 由处理器 (CPU) 21、主存储器 22、非易失性存储器 23、以太网接口 24 和相互连接这些要素的内部总线 25。非易失性存储器 23 中作为与本发明有关的软件,存储了应用程序软件 100M、TCP/IP 协议栈 110M、COS 值取得程序 120M 和 TCP/UDP 端口号 -COS 变换表 130M。在 PC 启动时,将这些软件装载到主存储器 22 上 (100 ~ 130),通过处理器 21 来加以执行或参考。

[0071] 作为应用程序软件 100 (100M),准备了与 PC 的功能相对应的适当的软件。例如,PC4 中准备了 SIP 客户机软件,PC2 上准备了 WEB 客户机软件和 SIP 客户机软件。另外,PC1-2 上准备了 WEB 服务器软件,PC1-3 上准备了 SIP 服务器软件。

[0072] 处理器 21 执行应用程序软件 100,并利用 TCP/IP 协议栈 110,与连接到网络 NW 的其他 PC 进行通信。

[0073] COS 值取得程序 120 由 TCP/IP 协议栈 110 调用。COS 值取得程序 120 从 TCP/UDP 端口号 -COS 变换表 130 中检索与 TCP/IP 协议栈 110 指定的 TCP/UDP 端口号对应的 COS 值,并将其返回到 TCP/IP 协议栈。处理器 21 在发送帧的以太头中包含的标记字段上设置上述 COS 值,并将其从以太网接口 24 发送到 LAN。

[0074] 图 3 表示适用于本发明的桥接 VLAN 的网桥 BR 的一实施例。

[0075] 网桥 BR 具有处理器 (CPU) 31、主存储器 32、非易失性存储器 33、多个以太网接口 (INF) 34-1 ~ 34-N 和相互连接这些要素的内部总线 35 构成。

[0076] 非易失性存储器 33 中作为与本发明有关的软件,准备了 L2 路径控制程序 300M、MST 实例取得程序 310M、VLAN-ID • COS-MST 实例变换表 350 和 STP/MST 协议的程序 370M。在网桥启动时,将这些软件装载到主存储器 32 上 (300 ~ 370),通过处理器 31 来加以执行或参考。

[0077] 按照 L2 路径控制程序 300 处理通过以太网接口 34 (34-1 ~ 34-N) 接收的通信帧。L2 路径控制程序 300 调用 MST 实例取得程序 310,确定与接收帧的标记字段所示的 COS 值相对应的 MST 实例标识符,并按照通过该 MST 实例标识符定义的生成树的路径,来决定要传送接收帧的以太网接口。

[0078] STP 的路径由 STP/MST 协议的程序 370 形成,若在各网桥中,确定了 MST 实例的标识符,则根据生成树的构成信息判断接收帧的传送目标以太网接口的标识符。

[0079] MST 实例取得程序 310 从 VLAN-ID • COS-MST 实例变换表 350 中检索 L2 路径控制程序 300 指定的与 VLAN-ID 和 COS 对应的 MST 实例的标识符,并将其返回到 L2 路径控制程序。

[0080] 图 4 表示 PC 具有的 TCP/UDP 端口号 -COS 变换表 130 的一例。

[0081] TCP/UDP 端口号 -COS 变换表 130 由表示 TCP/UDP 端口号 131 和 COS 值 132 的对应关系的多个表格条目构成。这里,表格条目 1301 定义 WEB 业务 (TCP 端口号 = 80) 的 COS 值,表格条目 1302 定义 SIP 业务 (TCP 端口号 = 5060) 的 COS 值。

[0082] 图 5 表示网桥 BR 具有的 VLAN ID • COS-MST 实例变换表 350 的一例。

[0083] VLAN ID • COS-MST 实例变换表 350 由与 VLAN-ID351 和 COS 值 352 的组合相对地表示 MST 实例的标识符 353 的值的多个表格条目构成。表格条目 3501 定义图 1 所示的 MST 实例 #1,表格条目 3502 和 3503 分别定义 MST 实例 #2 和 MST 实例 #3。

[0084] 图 6 表示在 PC 和网桥 BR 之间以及在中继网内的网桥 BR 之间传送的以太帧的格式。

[0085] 以太帧 60 包括以太头 H1、数据部 62、FCS (Frame CheckSequence :帧检验序列) 63。以太头 H1 包括目标 MAC 地址 611、发送源 MAC 地址 612、标记 (tag) 字段 613 和帧类别 614, tag 字段 613 包括 3 比特的 COS 字段 615、1 比特的 CFI (CanonicalFormat Indicator :规范格式指示器) 字段 616 和 12 比特的 VLAN-ID 字段 617。

[0086] 接着,参考图 7 ~ 图 9,来说明 PC 中的数据的发送接收。

[0087] 图 7 表示图 2 所示的 PC 的构成要素中特别是与数据发送有关的部分。

[0088] 若通过应用程序软件 100 生成发送数据 200,则处理器 21 通过 TCP/IP 协议栈 110,在发送数据 200 中生成 TCP/UDP 头 H3、IP 头 H2、以太头 H1,形成图 6 所示的以太帧。这时, TCP/IP 协议栈 110 将 TCP/UDP 端口号作为自变量,来调用 COS 值取得程序 120。COS 值取得程序 120 将由自变量指定的 TCP/UDP 端口号作为检索键,从 TCP/UDP 端口号 -COS 变换表 130 中取得 COS 值,并将其返回到 TCP/IP 协议栈 110。

[0089] TCP/IP 协议栈 110 将通过上述 COS 值取得程序 120 确定的 COS 值设置在以太头 H1 的标记字段 613 (COS 字段 615) 上。另外,在发送帧不是 TCP/UDP 帧的情况下, TCP/IP 协议栈 110 将 COS 字段 615 设置为“0”,而不调用 COS 值取得程序 120。由 TCP/IP 协议栈 110 生成的以太帧 60T 经以太端口接口 24,发送到 LAN 线路。

[0090] 图 8 表示 COS 值取得程序 120 的流程图。

[0091] COS 值取得程序 120 中,从 TCP/UDP 端口号 -COS 变换表 130 中检索与由自变量指定的 TCP/UDP 端口号相应的表格条目 (步骤 121)。判断检索结果 (122),在发现与检索键相应的表格条目的情况下,将该表格条目表示的 COS 值返回到 TCP/IP 协议栈 110 中 (123)。在没有发现与检索键相应的表格条目的情况下,将 COS 值“0”返回到 TCP/IP 协议栈 110 中 (124)。

[0092] 图 9 表示 PC 中的数据帧的接收动作。

[0093] 通过 TCP/IP 协议栈 110 来处理以太端口接口 24 从 LAN 线路接收的以太帧 60R。在 TCP/IP 协议栈 110 中,从接收帧 60R 去除以太头 H1、IP 头 H2、TCP/UDP 头 H3,并将数据部 62 的内容作为接收数据 201 传到应用程序软件 100。

[0094] 图 10 表示网桥上 BR 中的以太帧的传送动作。

[0095] 处理器 31 通过 L2 路径控制程序 300 来处理从各以太端口接口例如 34-j 从 LAN 线路接收的以太帧 60R。L2 路径控制程序 300 从接收以太帧 60R 的以太头 H1 中提取 VLAN-ID617 和 COS 值 615,并将其作为自变量来调用 MST 实例取得程序 310。

[0096] MST 实例取得程序 310 将 L2 路径控制程序 300 指定的 VLAN-ID 和 COS 值作为检索

键,从 VLAN-ID •COS-MST 实例变换表 350 中检索与检索键对应的 MST 实例的标识符 353,并将其返回到 L2 路径控制程序 300。

[0097] L2 路径控制程序 300 按照与 MST 实例标识符 353 对应的 STP 路径,来决定要传送接收帧的以太网接口 34-k,并从该接口发送以太网帧 60R。

[0098] 图 11 表示 MST 实例取得程序 310 的流程图。

[0099] MST 实例取得程序 310 中,将从 L2 路径控制程序 300 提供的 VLAN-ID 和 COS 值的组合作为检索键,参考 VLAN-ID •COS-MST 实例变换表 350,取得与检索键相应的 MST 实例标识符 353(步骤 311),并将所取得的 MST 实例标识符返回到 L2 路径控制程序 300(312)。

[0100] 实施例 2

[0101] 图 12 表示适用本发明的桥接 VLAN 的其他网络结构例。

[0102] 图 12 的网络在中继网 NW 上,经网关 GW1 连接到其他 LAN#5 方面与图 1 不同。图 12 中,网关 GW1 经 LAN#2 连接到中继网 NW,但是网关 GW1 也可直接连接到网桥 BR2 的以太网端口 P23 上。

[0103] 网关 GW1 通过以太网端口 GP1 与 LAN#2 相连,通过以太网端口 GP2 与 LAN#5 相连,将来自 LAN#5 的接收帧传送到 LAN#2,并且,将来自 LAN#2 的接收帧传送到 LAN#5。

[0104] 本实施例的网关 GW1 在从 LAN#5 接收到通信帧后,根据接收帧表示的 TCP/UDP 端口号来特定 COS 值,并将其设置在以太网头 H1 的标记字段上,而将接收帧传送到 LAN#2。个人计算机 PC5 连接到 LAN#5。个人计算机 PC5 为 SIP 客户机,在 SIP 服务器中经 (PC1-3),与其他 SIP 客户机,例如 PC4 进行通信。

[0105] 本实施例中,由于网关 GW1 在来自 LAN#5 的接收帧上设置 COS 值,所以在个人计算机 PC5 上不需要具有实施例 1 中说明的 COS 值的设置功能,例如不需要具有图 2 所示的 COS 值取得程序 120 和 TCP/UDP 端口号 -COS 变换表 130。

[0106] 图 13 表示网关 GW1 的一实施例。

[0107] 网关 GW1 具有处理器 (CPU) 41、主存储器 42、非易失性存储器 43、多个以太网接口 (INF) 44-1 ~ 44-N 和相互连接这些要素的内部总线 45。非易失性存储器 43 中作为与本发明有关的软件,准备了具有路由表 (图中未示) 的 L3 路径控制程序 400M、COS 值取得程序 410M、COS 值设置表 420M 和 TCP/UDP 端口号 -COS 变换表 430M。在网关启动时,将这些软件下载到主存储器 42 上 (400 ~ 430),并通过处理器 41 来加以执行或参考。

[0108] L3 路径控制程序 400 在从 LAN#5 中接收了以太网帧时,从接收帧中提取 TCP/UDP 端口号,使用 COS 值取得程序 410,来特定与 TCP/UDP 端口号对应的 COS 值,并将该 COS 值设置在以太网头 H1 的标记上。L3 路径控制程序 400 通过路由表,来特定上述以太网帧的输出端口号,并从与输出端口号对应的适当的以太网接口中发送接收帧。

[0109] COS 值取得程序 410 参考 COS 设置表 420 和 TCP/UDP 端口号 -COS 变换表 430,取得与从 L3 路径控制程序 400 指定的 TCP/UDP 端口号对应的 COS 值,并将其返回到 L3 路径控制程序 400 上。

[0110] 图 14 表示 COS 值设置表 420 的一例。

[0111] COS 值设置判断表 420 按每个网关 GW1 具有的以太网端口的识别号 421,来显示表示是否需要进行 COS 值设置的标记 422。这里所示的例子中,在以太网端口号 #1 的表格条目中,将标记 422 设置为“1”。这是指应对传送到以太网端口 GP1 的传送帧设置 COS 值。

[0112] 图 15 表示网关 GW1 具有的 TCP/UDP 端口号 -COS 变换表 430 的一例。

[0113] TCP/UDP 端口号 -COS 变换表 430 与第一实施例的 PC 具有的 TCP/UDP 端口号 -COS 变换表 130 相同,表示 TCP/UDP 端口号 431 和 COS 值 432 的对应关系。

[0114] 图 16 表示网关 GW1 中的数据帧的传送动作。

[0115] 处理器 41 在以太网端口接口,例如第 i 的接口 44-i 接收到以太网帧 60R 后,通过 L3 路径控制程序 400 来处理接收帧。L3 路径控制程序 400 中,检查接收帧的头,在接收帧具有 TCP/UDP 头 H2 的情况下,提取 TCP/UDP 端口号。另外,参考路由表,来特定作为接收帧的传送目标的以太网端口号。

[0116] 处理器 41 将 TCP/UDP 端口号和以太网端口号作为自变量,来调用 COS 取得程序 410。在没有提取 TCP/UDP 端口号的情况下,处理器 41 从由以太网端口号特定的以太网端口接口,例如接口 44-j 送出接收帧,而不调用 COS 取得程序 410。

[0117] COS 取得程序 410 参考 COS 值设置表 420,来判断与所指定的以太网端口号对应的 COS 值设置标记 422。如果在 COS 值设置标记 422 为“1”的情况下,COS 取得程序 410 参考 TCP/UDP 端口号 -COS 变换表 (13010),来取得与所指定的 TCP/UDP 端口号对应的 COS 值,并将其返回到 L3 路径控制程序 400。

[0118] L3 路径控制程序 400 将从 COS 取得程序 410 通知的 COS 值设置在接收帧的以太网头 H1 (COS 字段 615) 上,并将其从由传送目标以太网端口号特定的以太网端口接口例如接 44-j 送出。

[0119] 图 17 表示 COS 值取得程序 410 的流程图。

[0120] COS 值取得程序 410 中,处理器 41 从 COS 值设置表 420 中读出与所指定的输出以太网端口对应的 COS 值设置标记 422 (步骤 411)。判断 COS 值设置标记 (412),如果标记为“0”,则将 COS 值 = “0”返回到 L3 路径控制程序 400 (415),并结束该程序。

[0121] 若 COS 设置标记是“1”,则处理器 41 从 TCP/UDP 端口号 -COS 变换表 430 中检索与所指定的 TCP/UDP 端口号对应的表格条目 (413),将该表格条目表示的 COS 值 432 返回到 L3 路径控制程序 400 (414),并结束该程序。

[0122] 根据本实施例,由于在如个人计算机 PC5 那样,经网关 GW1 与中继网 NW 相连的终端装置上不需要 MST 实例特定用的 COS 值设置功能,所以对 LAN#5 中容纳的多个终端装置,容易以最佳的路径来提供通信业务。

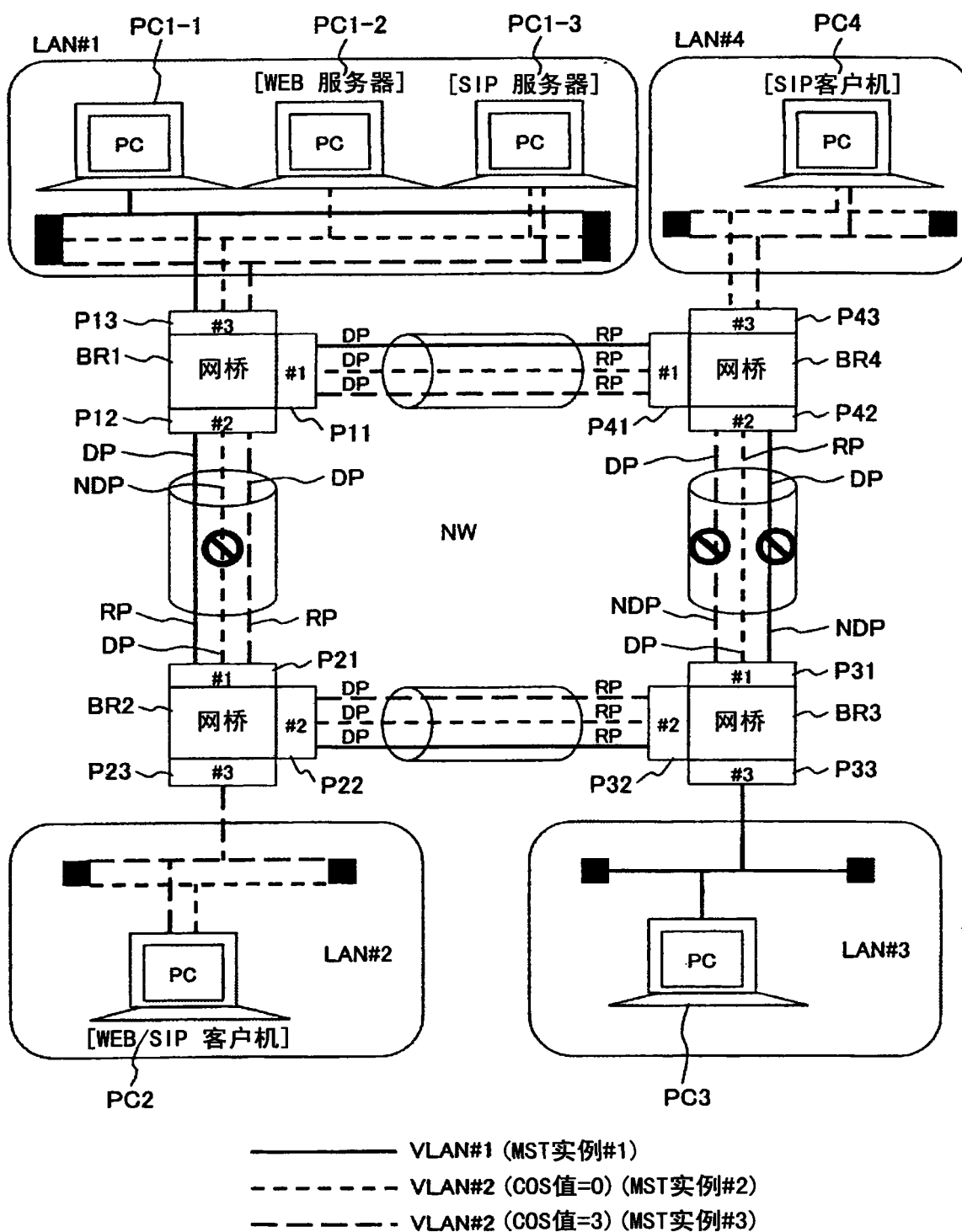


图 1

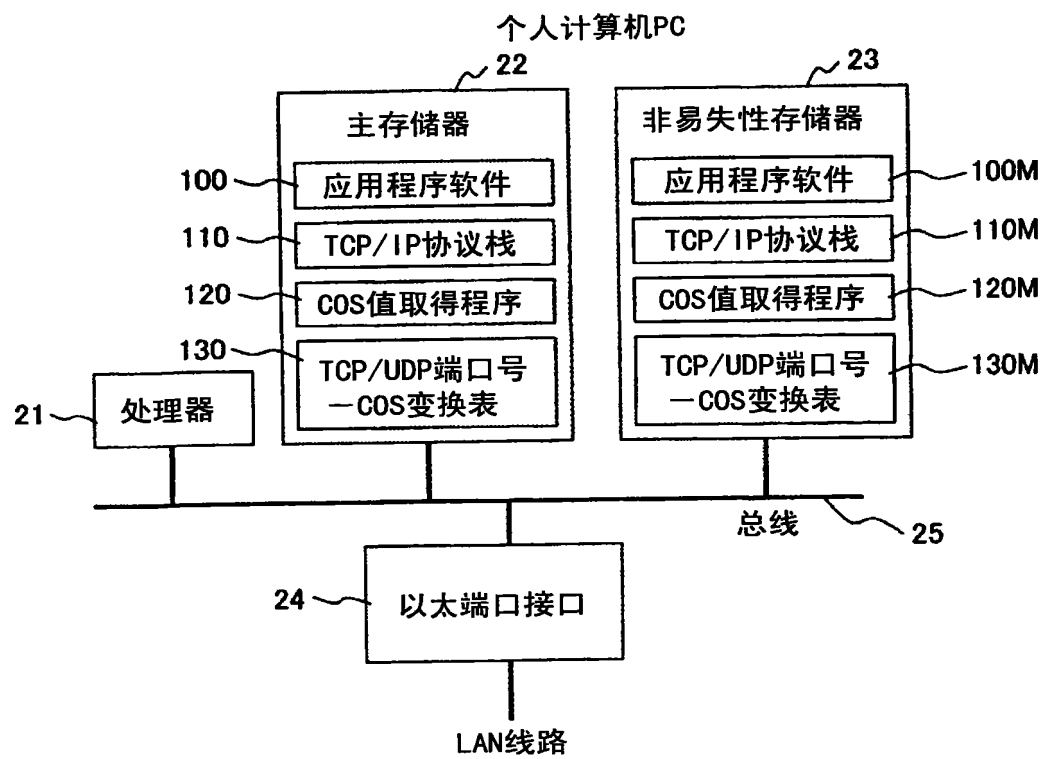


图 2

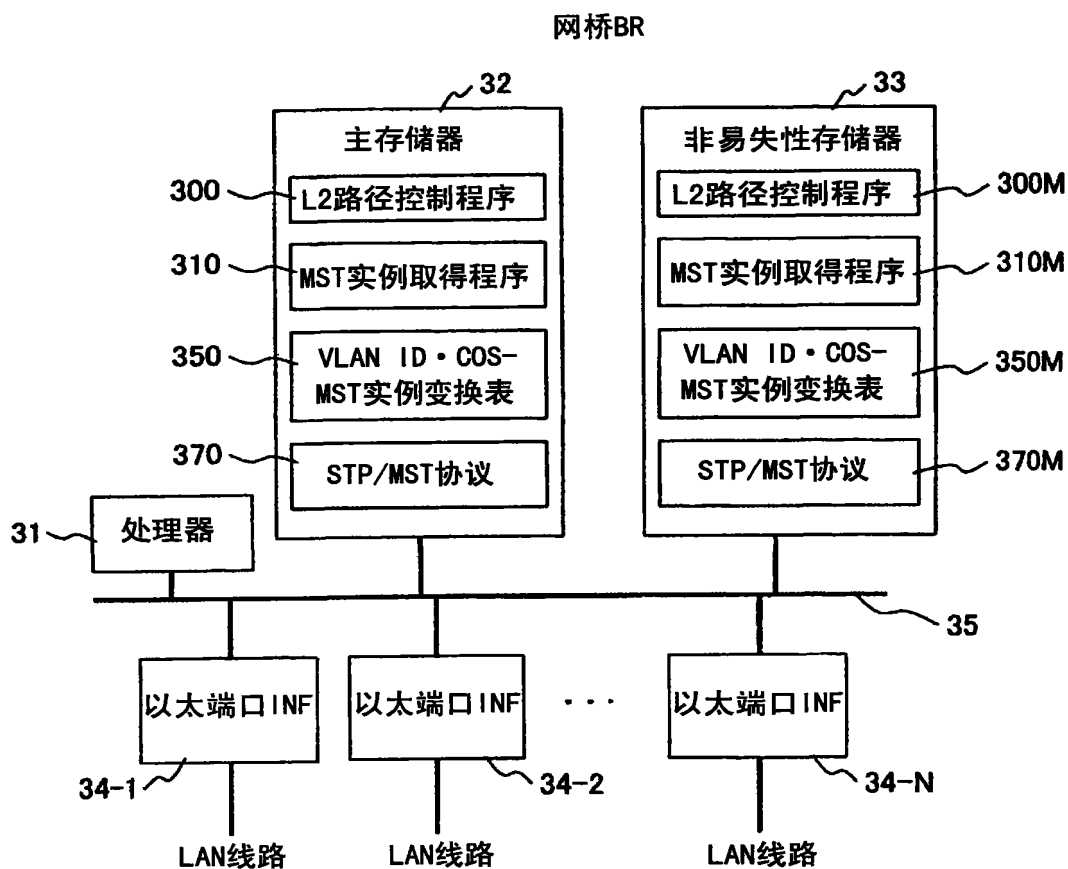


图 3

TCP/UDP端口号—COS变换表 130

TCP/UDP端口号 131	COS值 132	
80	0	1301
5060	3	1302
.	.	

图 4

VLAN-ID • COS—MST实例变换表 350

³⁵¹ VLAN-ID	³⁵² COS	³⁵³ MST实例	
1	0	1	³⁵⁰¹
2	0	2	³⁵⁰²
2	3	3	³⁵⁰³

图 5

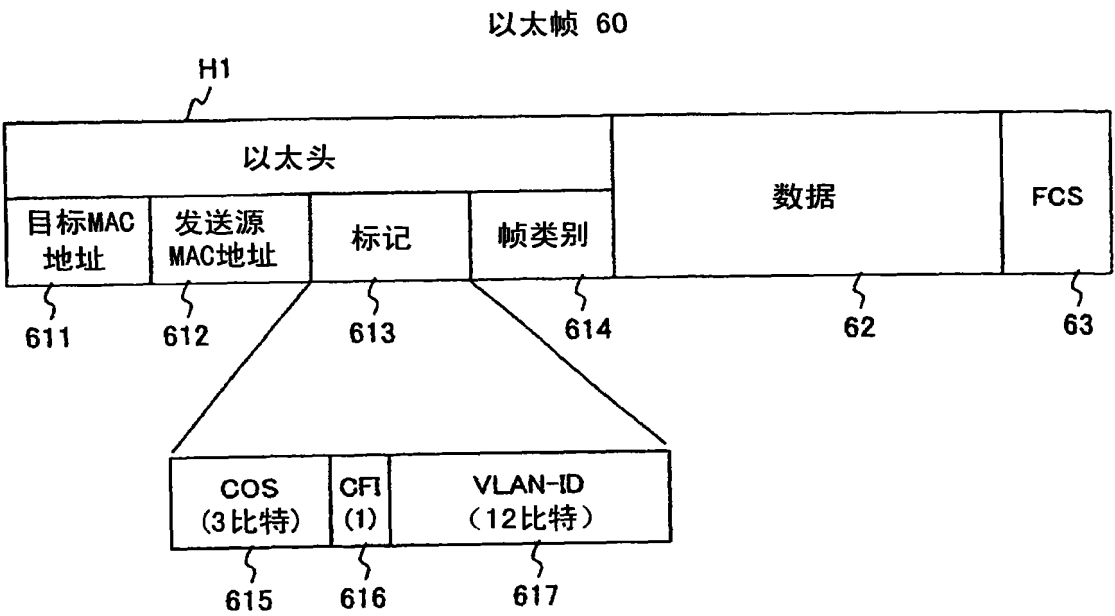
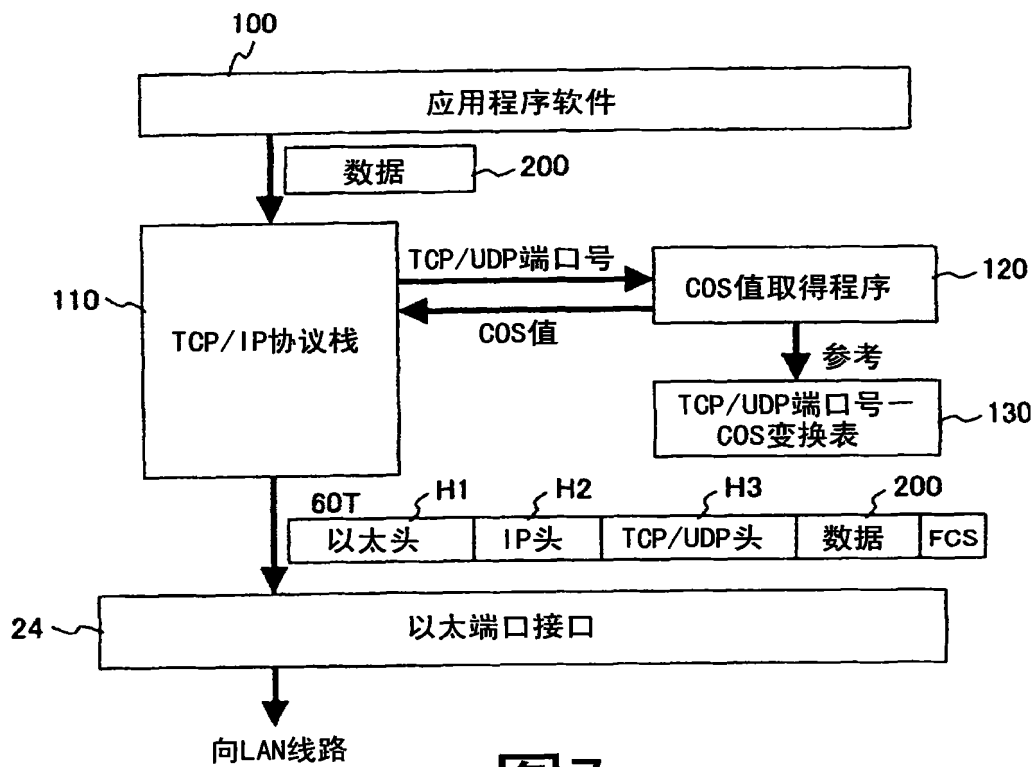


图 6



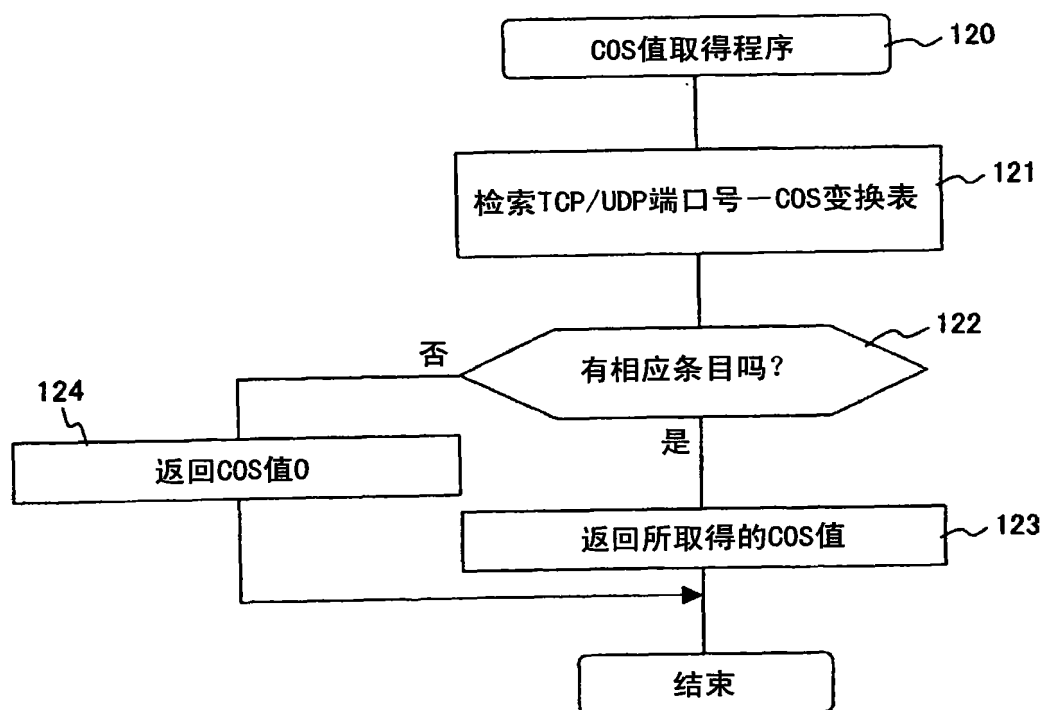


图 8

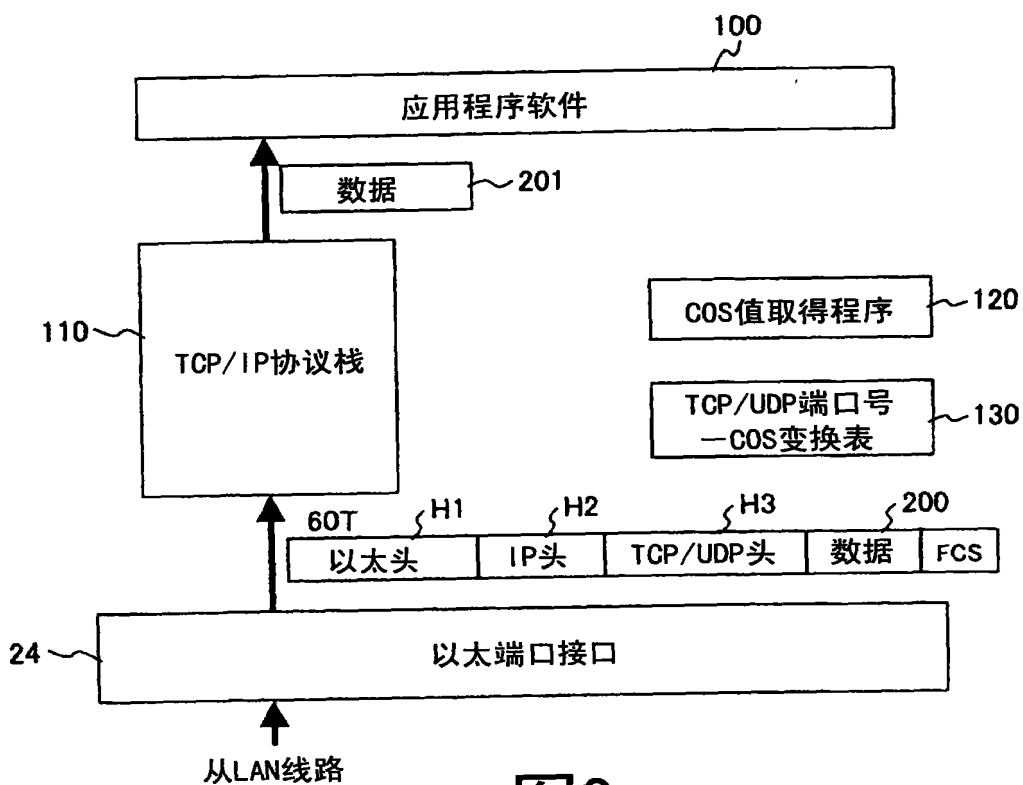


图9

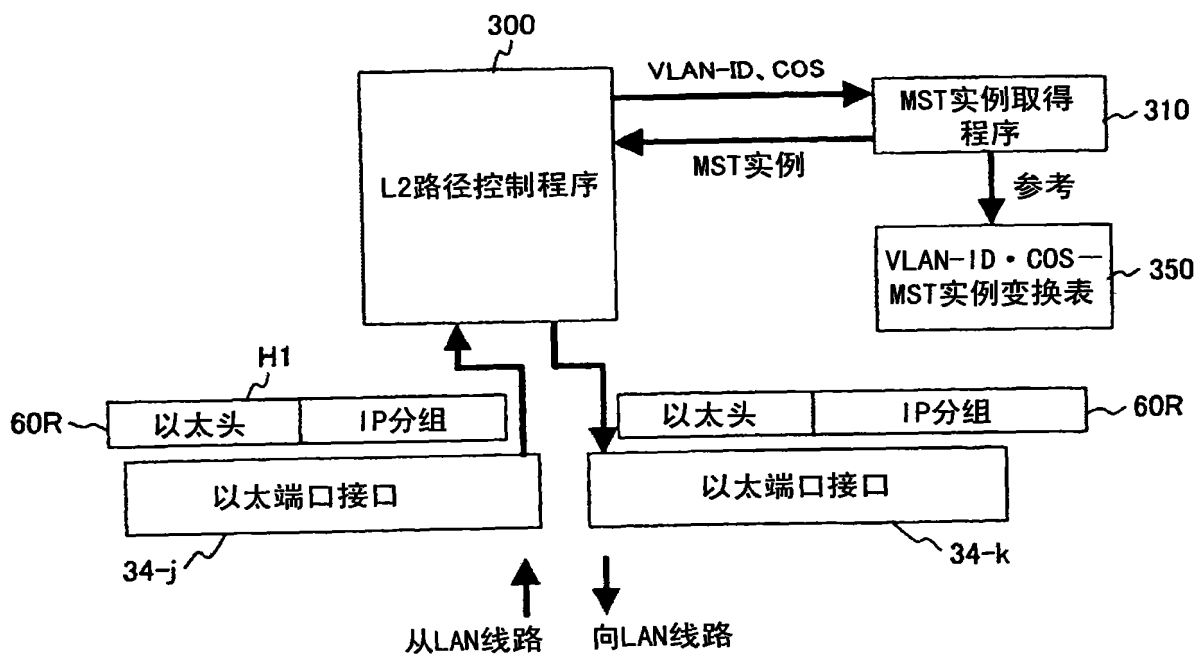


图 10

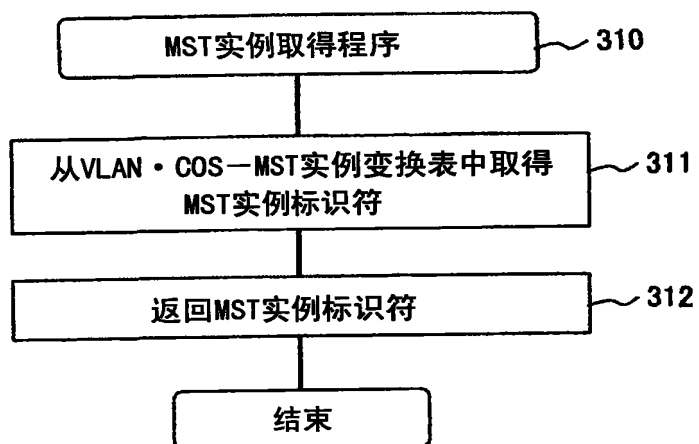


图 11

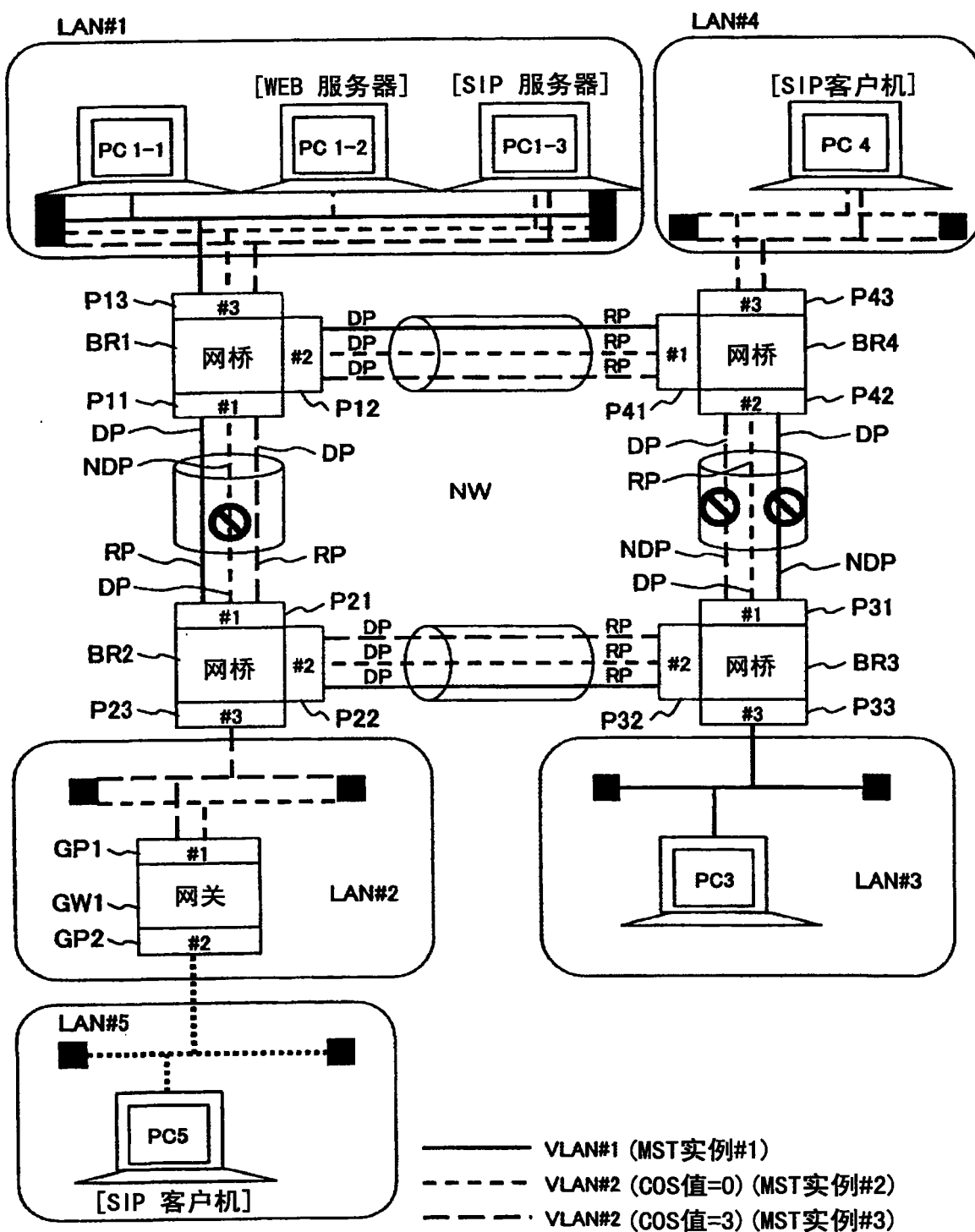


图 12

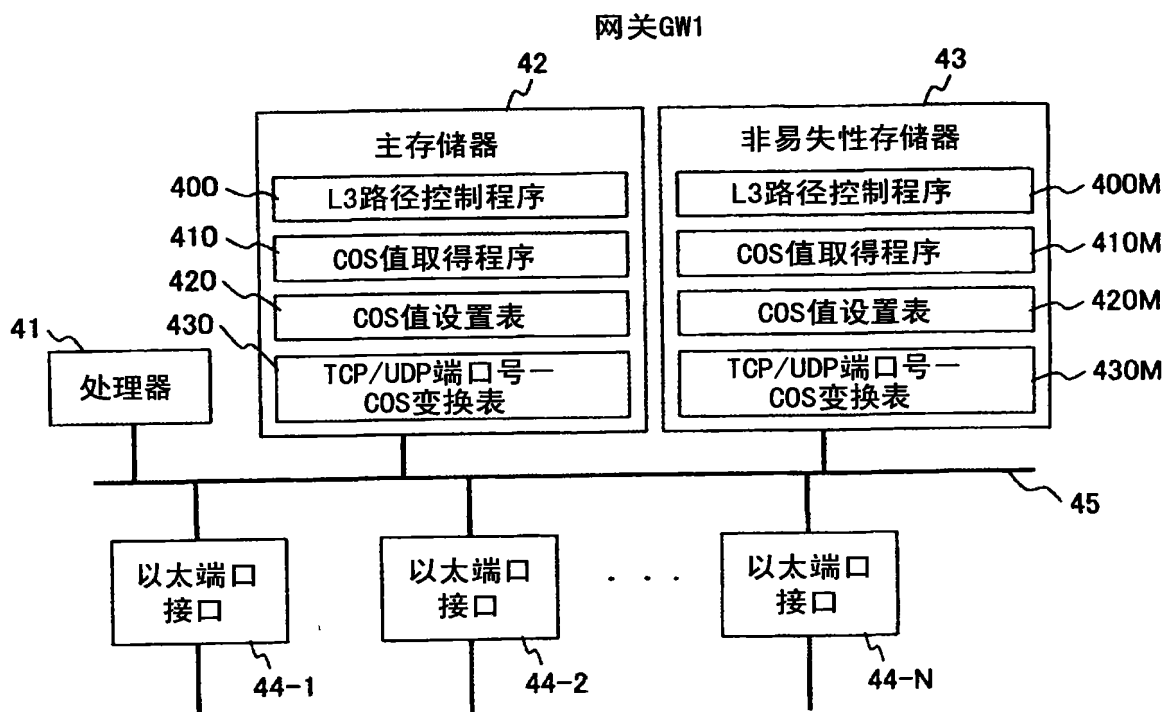


图 13

COS值设置表420

421 以太网端口号	422 COS值设置标记
#1	1
#2	0

图 14

TCP/UDP端口号 - COS变换表430

431 TCP/UDP端口号	432 COS值
80	0
5060	3

图 15

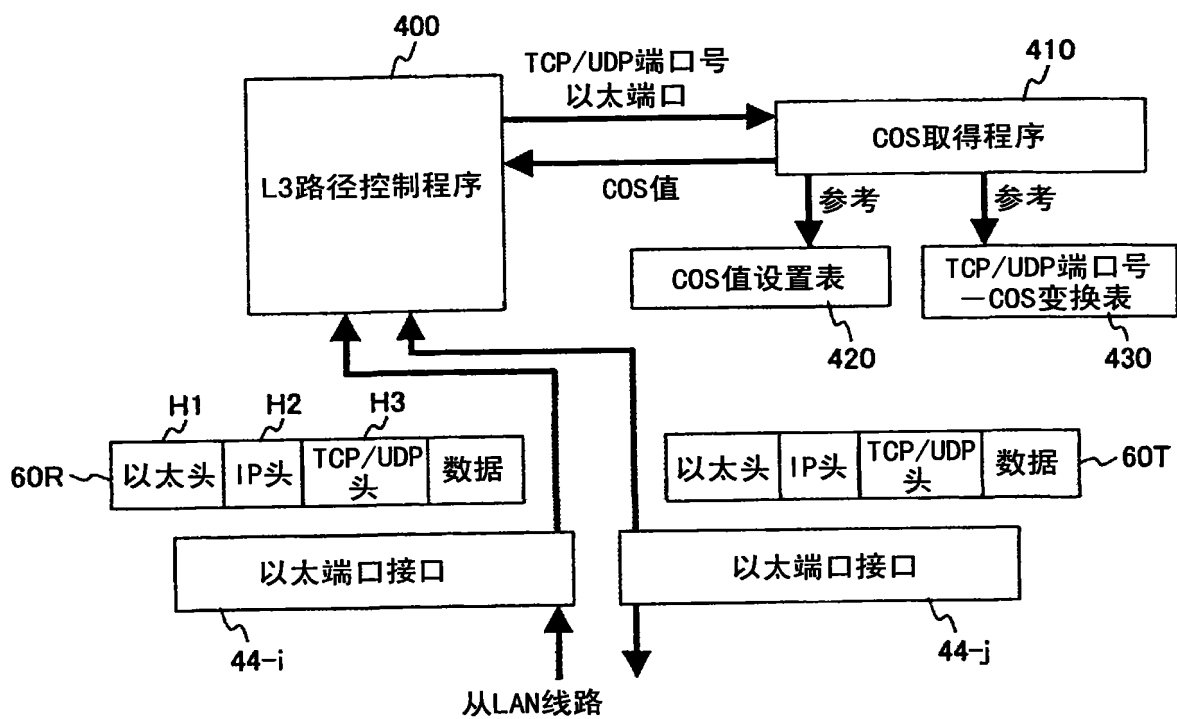


图 16

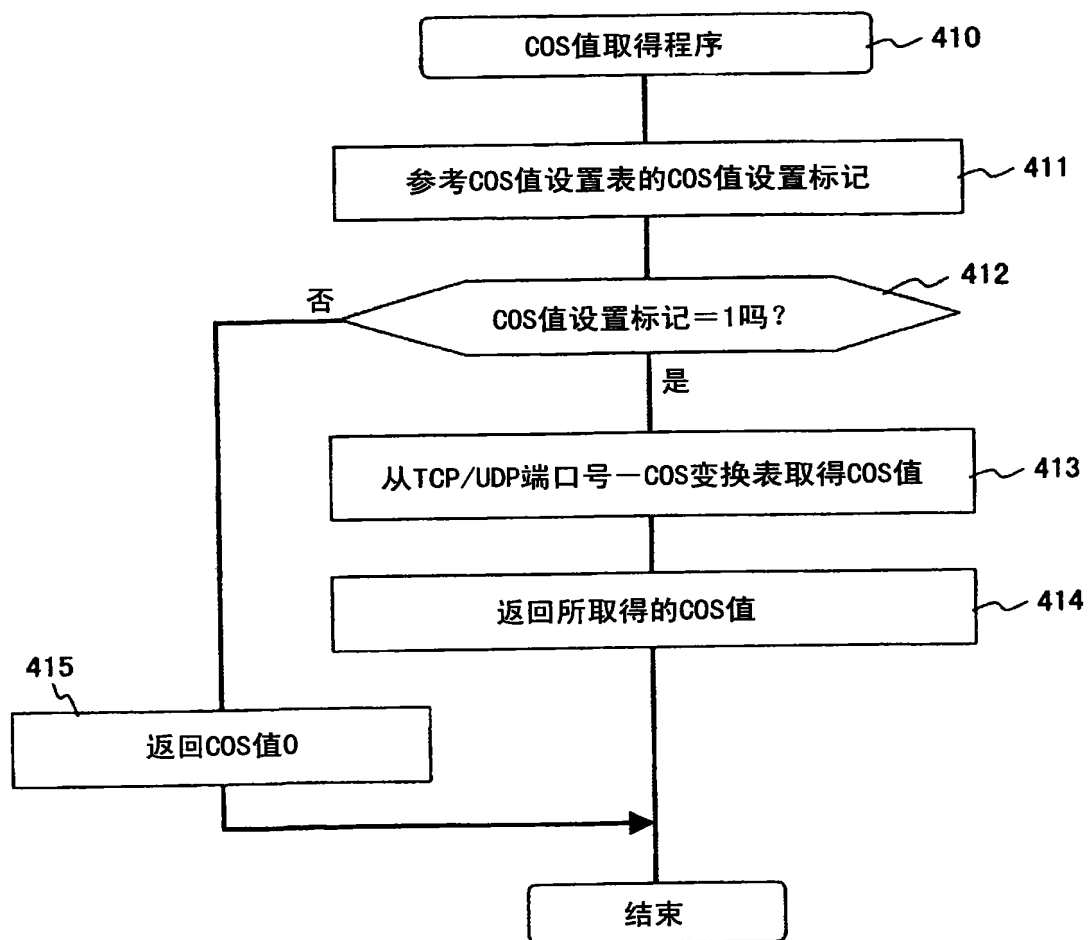


图 17

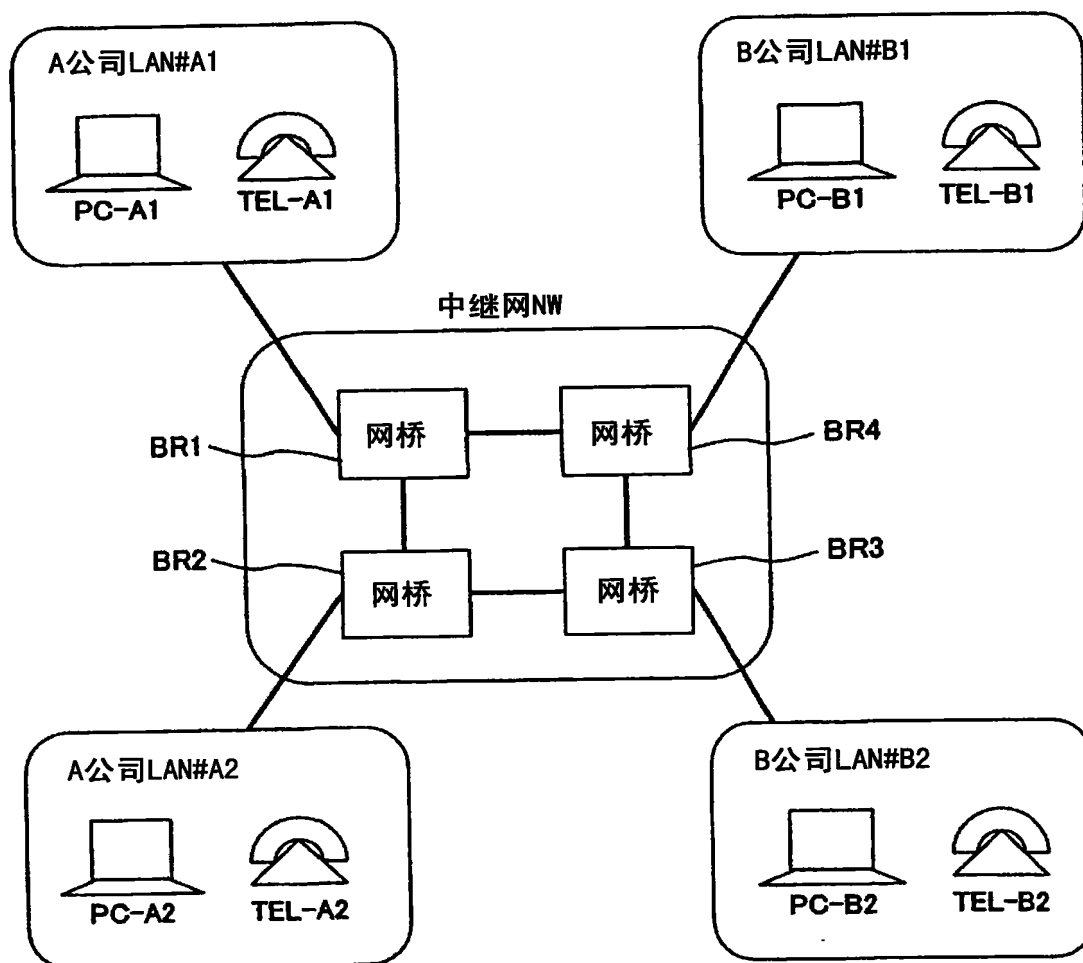


图 18

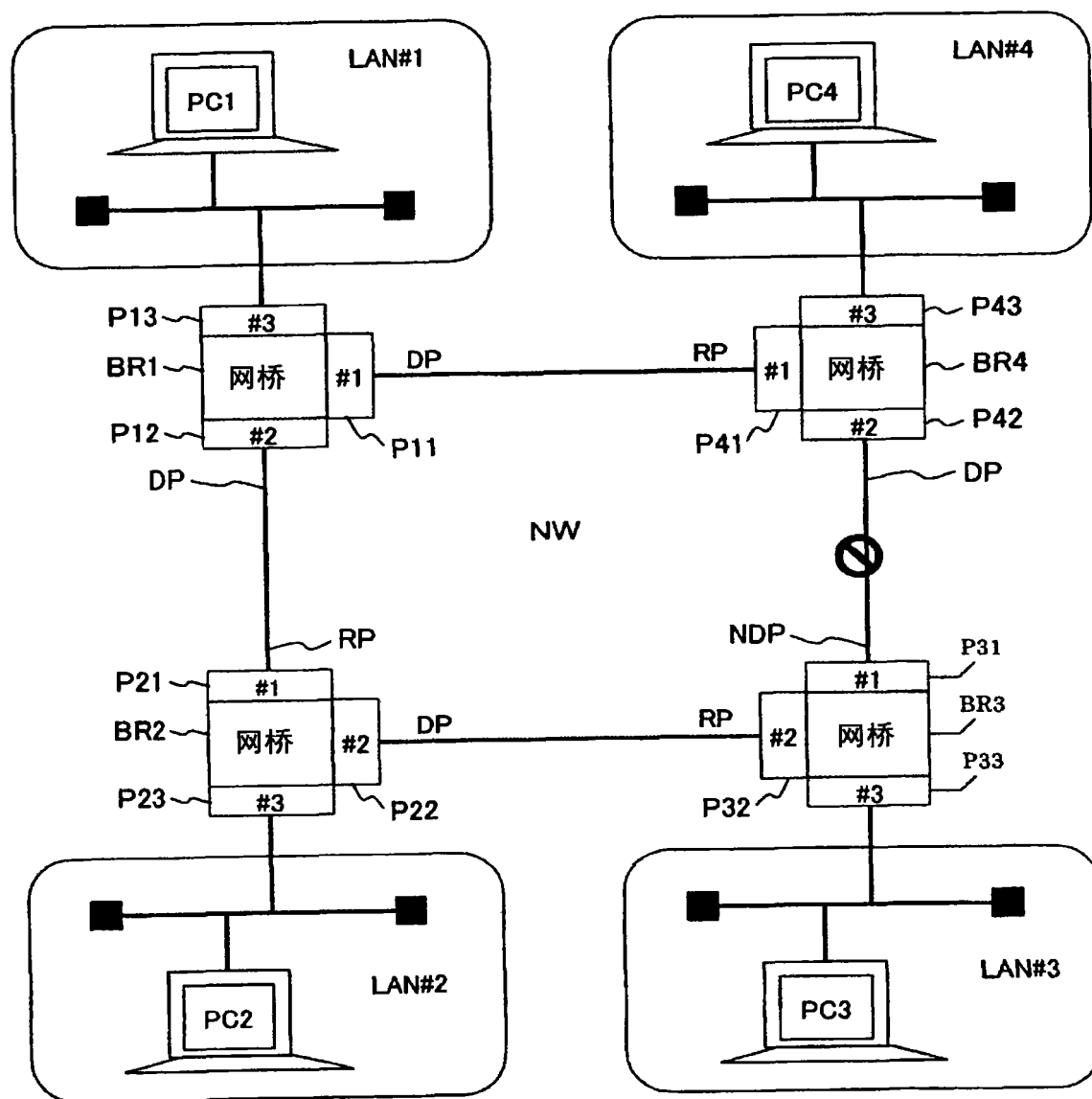


图 19

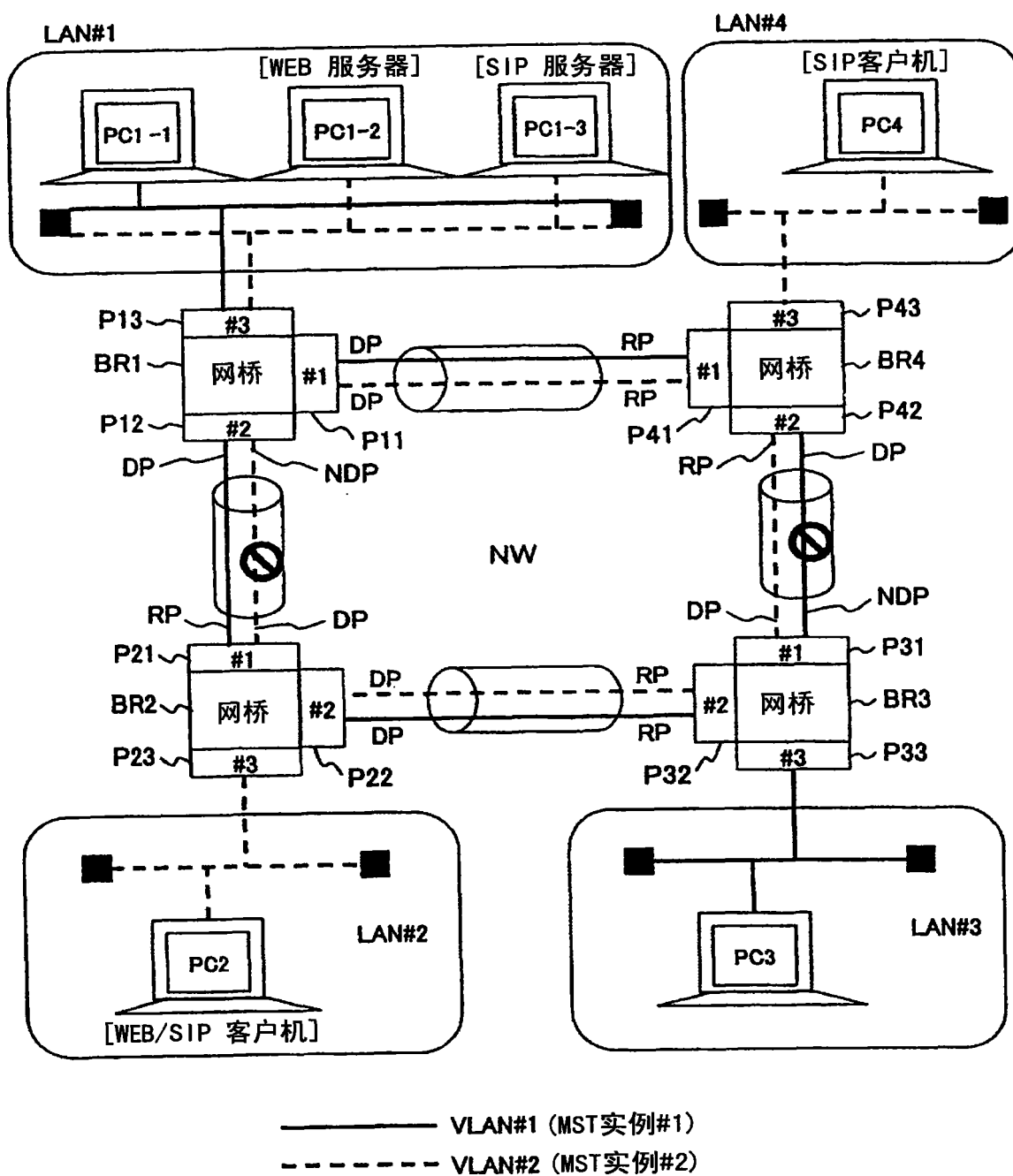


图 20