

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102098226 A

(43) 申请公布日 2011.06.15

(21) 申请号 201110045722.5

(22) 申请日 2007.07.05

(30) 优先权数据

233630/2006 2006.08.30 JP

(62) 分案原申请数据

200710127448.X 2007.07.05

(71) 申请人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

(72) 发明人 高濑诚由 远藤英树 菅野隆行

山本信行

(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

(51) Int. Cl.

H04L 12/56 (2006.01)

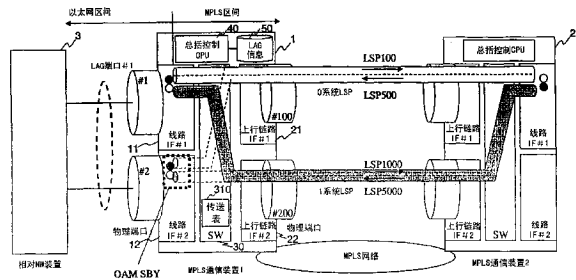
权利要求书 6 页 说明书 19 页 附图 23 页

(54) 发明名称

通信装置及通信系统

(57) 摘要

提供一种通信装置及通信系统,实现链接集合功能和基于 MPLS OAM 的维护功能。在 LAG 设定的多个线路 IF11、IF12 的表中存储相同入口信息。由此,在不同的 IF 之间也能够实现朝向相同 LSP 的多路复用。并且,将线路 IF11 设定为 OAM ACT,将线路 IF12 设定为 OAM SBY。OAM 帧的插入处理只对 OAM ACT 端口进行。由此,可以防止在相对的 MPLS 通信装置中接收规定数量以上的 CV 帧。并且,设定交换器的传送表,对于来自网络侧的帧,传送给 OAM ACT 的线路 IF11。作为 OAM SBY 的询问 IF12 不进行基于 CV 接收的故障检测。这样,可以防止基于未接收 OAM 的故障错误检测。



1. 一种通信装置,通过通信网与第 1 通信装置和第 2 通信装置连接,其特征在于,具备:

第 1 接口,经由第 1 总线与第 2 通信装置通信;

第 2 接口,经由与第 1 总线形成冗余结构的第 2 总线与第 2 通信装置通信;

交换部,对应于第 1 总线和第 2 总线的标签,向各接口传送帧;

第 3 接口,利用对应于第 1 总线的标签,将从连接到构成链接集合端口的第 1 通信装置的第 1 物理端口接收的用户帧打包,并传送给所述交换部;

第 4 接口,利用对应于第 1 总线的标签,将从连接到构成链接集合端口的第 1 通信装置的第 2 物理端口接收的用户帧打包,并传送给所述交换部;

存储部,存储第 3 接口和第 4 接口是动作系统还是备用系统;

所述第 3 接口和第 4 接口分别,

在所述存储部中,当自身被设定为动作系统时将从所述第 1 通信装置接收的导通确认帧发送给所述第 2 通信装置,

在所述存储部中,当自身被设定为备用系统时不将从所述第 1 通信装置接收的导通确认帧发送给所述第 2 通信装置。

2. 如权利要求 1 记载的通信装置,其特征在于,

所述第 3 接口和第 4 接口,

在所述存储部中,当自身被设定为动作系统时,从所述第 2 通信装置接收以预先决定的间隔发送的导通确认帧,通过未接收该导通确认帧,检测第 1 或第 2 总线的故障,

在所述存储部中,当自身被设定为备用系统时,不进行通过未接收所述导通确认帧来进行的故障的检测。

3. 如权利要求 1 记载的通信装置,其特征在于,还具备:

控制部,控制所述第 3 接口,所述第 4 接口和所述交换部;

传送表,对应于第 1 总线和第 2 总线的标签,将所述第 1~第 4 接口的识别符存储为输出目标信息;

动作系统的所述第 3 接口检测到与第 1 通信装置的链结的故障时,在所述存储部中设定为自身是备用系统,并向所述控制部发送切换通知,

所述控制部接收到该切换通知时,在所述存储部中设定为所述第 4 接口是动作系统,

将所述传送表中与第 1 总线和第 2 总线的下行方向的标签对应的输出目标信息,从所述第 3 接口的识别符变更为所述第 4 接口的识别符。

4. 如权利要求 1 记载的通信装置,其特征在于,还具备:

传送表,对应于第 1 总线和第 2 总线的标签,将所述第 1~第 4 接口的识别符存储为输出目标信息;

链接集合信息数据库,对应于第 3 和第 4 接口的识别符,存储用于识别与该接口连接的链接所属的链接集合端口的链接集合识别信息;

控制部,控制所述第 3 接口,所述第 4 接口和所述交换部;

所述第 3 接口检测到与第 1 通信装置的链结的故障时,在所述存储部中设定为自身是备用系统,并向所述控制部发送切换通知,

所述控制部从所述第 3 接口接收到该切换通知时,参照所述链接集合信息数据库,求

出对应于该第 3 接口的识别符的链接集合识别信息,获取具有与该链接集合识别信息相同的链接集合识别信息的所述第 4 接口的识别符,

在所述存储部中将所获取的所述第 4 接口设定为是动作系统,并且,

将所述传送表中与第 1 总线和第 2 总线的下行方向标签对应的输出目标信息,变更为所获取的所述第 4 接口的识别符,由此将通过第 1 总线和第 2 总线从所述第 2 通信装置接收的导通确认帧,按照所述传送表传送给所述第 4 接口。

5. 如权利要求 1 记载的通信装置,其特征在于,还具备:

第 5 接口,用于连接到构成所述第 1 通信装置的链接集合端口的第 3 物理端口;以及控制部,控制所述第 3 ~ 第 5 接口和所述交换部;

在所述存储部中,所述第 5 接口被设定为备用系统,

所述第 4 接口和所述第 5 接口被预先设定了用于变更为动作系统的优先度,

所述第 3 接口检测到与所述第 1 通信装置的链接的故障时,在所述存储部中将所述第 3 接口设定为是备用系统,并向所述控制部发送切换通知,

所述控制部接收到该切换通知时,按照所设定的优先度,在所述存储部中将所述第 4 或第 5 接口设定为是动作系统,

将所述传送表中与第 1 总线和第 2 总线的下行方向标签对应的输出目标信息,按照所设定的优先度变更为所述第 4 或第 5 接口的识别符,由此将经由第 1 总线和第 2 总线从所述第 2 通信装置接收的导通确认帧,按照所述传送表传送给所述第 4 或第 5 接口。

6. 如权利要求 1 记载的通信装置,其特征在于,还具备:

控制部,控制所述第 3 接口、第 4 接口和所述交换部,

所述第 3 和第 4 接口分别保持表示作为所述通信网的运用系统的第 1 总线的运用系统信息,

所述第 3 接口在通过不能接收从所述第 2 通信装置以预先决定的间隔发送的导通确认帧而检测到第 1 总线的故障时,或者从所述第 2 通信装置接收到系统切换信息时,将本接口的运用系统信息变更为第 2 总线,并向所述控制部发送切换通知,

所述控制部接收到该切换通知时,将所述第 4 接口的运用系统信息变更为第 2 总线。

7. 如权利要求 6 记载的通信装置,其特征在于,还具备:

接集合信息数据库,对应于所述第 3 和第 4 接口的识别符,存储有用于识别与该接口连接的链接所属的链接集合端口的链接集合识别信息,

所述控制部从所述第 3 接口接收到该切换通知时,参照所述链接集合信息数据库,求出对应于该第 3 接口的识别符的链接集合识别信息,获取具有与该链接集合识别信息相同的链接集合识别信息的所述第 4 接口的识别符,按照所获取的识别符,将所述第 4 接口的运用系统信息变更为第 2 总线。

8. 如权利要求 1 记载的通信装置,其特征在于,

所述第 3 和第 4 接口具有:

第 1 标签检索表,对应于虚拟网络识别符存储预先决定的标签检索识别符;

运用系统表,对应于标签检索识别符存储表示运用系统的总线的运用系统信息,通过总线的故障检测,改写该运用系统信息;以及

标签表,对应于表示运用系统或预备系统的系统信息和标签检索识别符,存储第 1 和

第 2 总线的标签，

所述第 3 和第 4 接口在从所述第 1 通信装置接收到用户帧时，从该用户帧内抽出虚拟网络识别符，

根据所抽出的虚拟网络识别符，参照所述第 1 标签检索表获取对应的标签检索识别符，

根据所获取的标签检索识别符，参照所述运用系统表确定运用系统信息，

根据该运用系统信息和所获取的标签检索识别符，检索所述标签表的系统信息和标签检索识别符，获取对应的第 1 或第 2 总线的标签，

将所接收的用户帧利用所获取的标签打包，并发送给所述第 2 通信装置。

9. 如权利要求 8 记载的通信装置，其特征在于，

所述第 1 标签检索表、所述运用系统表和所述标签表，在所述第 3 接口和所述第 4 接口中存储有相同的内容。

10. 如权利要求 1 记载的通信装置，其特征在于，具备：

传送表，对应于所述第 1 总线和第 2 总线的标签，将所述第 1～第 4 接口的识别符存储为输出目标信息，

所述交换部识别从所述第 2 通信装置接收的帧是用户帧还是导通确认帧，

如果是用户帧，则根据预先决定的规则，选择属于所述传送表的所述第 1 输出目标信息表示的链接集合的接口中的一个，通过所选择的接口向所述第 1 通信装置传送帧，

如果是导通确认帧，则按照所述传送表的第 2 输出目标信息，向所述第 3 接口传送帧。

11. 如权利要求 10 记载的通信装置，其特征在于，

所述交换部在所识别的帧是用户帧时，根据输入到所述交换部的帧的发送目标地址及/或识别流的识别信息，进行混列计算，根据计算结果选择属于链接集合的接口中的一个。

12. 一种通信系统，其特征在于，具备：

第 1 通信装置；

第 2 通信装置；

第 3 通信装置，通过通信网与所述第 1 通信装置和所述第 2 通信装置连接，

所述第 3 通信装置具备：

第 1 接口，经由第 1 总线与第 2 通信装置通信；

第 2 接口，经由与所述第 1 总线形成冗余结构的第 2 总线与第 2 通信装置通信；

交换部，对应于所述第 1 总线和第 2 总线的标签，向各接口传送帧；

第 3 接口，利用对应于所述第 1 总线的标签，将从连接到构成链接集合端口的所述第 1 通信装置的第 1 物理端口接收的用户帧打包，并发送给所述交换部；

第 4 接口，利用对应于所述第 1 总线的标签，将从连接到构成链接集合端口的所述第 1 通信装置的第 2 物理端口接收的用户帧打包，并发送给所述交换部；

存储部，存储所述第 3 接口和第 4 接口是动作系统还是备用系统；

所述第 3 接口和第 4 接口分别，

在所述存储部中，当自身被设定为动作系统时将从所述第 1 通信装置接收的导通确认帧发送给所述第 2 通信装置，

在所述存储部中，当自身被设定为备用系统时不将从所述第 1 通信装置接收的导通确

认帧发送给所述第 2 通信装置。

13. 如权利要求 12 记载的通信系统,其特征在于,
所述第 3 接口和第 4 接口,

在所述存储部中,当自身被设定为动作系统时,从所述第 2 通信装置接收以预先决定的间隔发送的导通确认帧,通过未接收该导通确认帧,检测第 1 或第 2 总线的故障,

在所述存储部中,当自身被设定为备用系统时,不进行通过未接收所述导通确认帧来进行的故障的检测。

14. 如权利要求 12 记载的通信系统,其特征在于,
所述第 3 通信装置还具备:

控制部,控制所述第 3 接口,所述第 4 接口和所述交换部;

传送表,对应于所述第 1 总线和第 2 总线的标签,将所述第 1 ~ 第 4 接口的识别符存储为输出目标信息;

动作系统的所述第 3 接口检测到与所述第 1 通信装置的链结的故障时,在所述存储部中设定为自身是备用系统,并向所述控制部发送切换通知,

所述控制部接收到该切换通知时,在所述存储部中设定为所述第 4 接口是动作系统,

将所述传送表中与第 1 总线和第 2 总线的下行方向的标签对应的输出目标信息,从所述第 3 接口的识别符变更为所述第 4 接口的识别符。

15. 如权利要求 12 记载的通信系统,其特征在于,
所述第 3 通信装置还具备:

传送表,对应于所述第 1 总线和第 2 总线的标签,将所述第 1 ~ 第 4 接口的识别符存储为输出目标信息;

链接集合信息数据库,对应于所述第 3 和第 4 接口的识别符,存储用于识别与该接口连接的链接所属的链接集合端口的链接集合识别信息;

控制部,控制所述第 3 接口,所述第 4 接口和所述交换部;

所述第 3 接口检测到与所述第 1 通信装置的链结的故障时,在所述存储部中设定为自身是备用系统,并向所述控制部发送切换通知,

所述控制部从所述第 3 接口接收到该切换通知时,参照所述链接集合信息数据库,求出对应于该第 3 接口的识别符的链接集合识别信息,获取具有与该链接集合识别信息相同的链接集合识别信息的所述第 4 接口的识别符,

在所述存储部中将所获取的所述第 4 接口设定为是动作系统,并且,

将所述传送表中与第 1 总线和第 2 总线的下行方向标签对应的输出目标信息,变更为所获取的所述第 4 接口的识别符,由此将通过第 1 总线和第 2 总线从所述第 2 通信装置接收的导通确认帧,按照所述传送表传送给所述第 4 接口。

16. 如权利要求 12 记载的通信系统,其特征在于,
所述第 3 通信装置还具备:

第 5 接口,用于连接到构成所述第 1 通信装置的链接集合端口的第 3 物理端口;以及
控制部,控制所述第 3 ~ 第 5 接口和所述交换部;

在所述存储部中,所述第 5 接口被设定为备用系统,

所述第 4 接口和所述第 5 接口被预先设定了用于变更为动作系统的优先度,

所述第 3 接口检测到与所述第 1 通信装置的链接的故障时,在所述存储部中将所述第 3 接口设定为是备用系统,并向所述控制部发送切换通知,

所述控制部接收到该切换通知时,按照所设定的优先度,在所述存储部中将所述第 4 或第 5 接口设定为是动作系统,

将所述传送表中与第 1 总线和第 2 总线的下行方向标签对应的输出目标信息,按照所设定的优先度变更为所述第 4 或第 5 接口的识别符,由此将介由第 1 总线和第 2 总线从所述第 2 通信装置接收的导通确认帧,按照所述传送表传送给所述第 4 或第 5 接口。

17. 如权利要求 12 记载的通信系统,其特征在于,

所述第 3 通信装置还具备:

控制部,控制所述第 3 接口、第 4 接口和所述交换部,

所述第 3 和第 4 接口分别保持表示作为所述通信网的运用系统的第 1 总线的运用系统信息,

所述第 3 接口在通过不能接收从所述第 2 通信装置以预先决定的间隔发送的导通确认帧而检测到第 1 总线的故障时,或者从所述第 2 通信装置接收到系统切换信息时,将本接口的运用系统信息变更为第 2 总线,并向所述控制部发送切换通知,

所述控制部接收到该切换通知时,将所述第 4 接口的运用系统信息变更为第 2 总线。

18. 如权利要求 17 记载的通信系统,其特征在于,

所述第 3 通信装置还具备:

接集合信息数据库,对应于所述第 3 和第 4 接口的识别符,存储有用于识别与该接口连接的链接所属的链接集合端口的链接集合识别信息,

所述控制部从所述第 3 接口接收到该切换通知时,参照所述链接集合信息数据库,求出对应于该第 3 接口的识别符的链接集合识别信息,获取具有与该链接集合识别信息相同的链接集合识别信息的所述第 4 接口的识别符,按照所获取的识别符,将所述第 4 接口的运用系统信息变更为第 2 总线。

19. 如权利要求 12 记载的通信系统,其特征在于,

所述第 3 和第 4 接口具有:

第 1 标签检索表,对应于虚拟网络识别符存储预先决定的标签检索识别符;

运用系统表,对应于标签检索识别符存储表示运用系统的总线的运用系统信息,通过总线的故障检测,改写该运用系统信息;以及

标签表,对应于表示运用系统或预备系统的系统信息和标签检索识别符,存储第 1 和第 2 总线的标签,

所述第 3 和第 4 接口在从所述第 1 通信装置接收到用户帧时,从该用户帧内抽出虚拟网络识别符,

根据所抽出的虚拟网络识别符,参照所述第 1 标签检索表获取对应的标签检索识别符,

根据所获取的标签检索识别符,参照所述运用系统表确定运用系统信息,

根据该运用系统信息和所获取的标签检索识别符,检索所述标签表的系统信息和标签检索识别符,获取对应的第 1 或第 2 总线的标签,

将所接收的用户帧利用所获取的标签打包,并传送给所述第 2 通信装置。

20. 如权利要求 19 记载的通信系统,其特征在于,
所述第 1 标签检索表、所述运用系统表和所述标签表,在所述第 3 接口和所述第 4 接口中存储有相同的内容。
21. 如权利要求 12 记载的通信系统,其特征在于,
所述第 3 通信装置具有,
传送表,对应于所述第 1 总线和第 2 总线的标签,将所述第 1 ~ 第 4 接口的识别符存储为输出目标信息,
所述交换部识别从所述第 2 通信装置接收的帧是用户帧还是导通确认帧,
如果是用户帧,则根据预先决定的规则,选择属于所述传送表的所述第 1 输出目标信息表示的链接集合的接口中的一个,通过所选择的接口向所述第 1 通信装置传送帧,
如果是导通确认帧,则按照所述传送表的第 2 输出目标信息,向所述第 3 接口传送帧。
22. 如权利要求 21 记载的通信系统,其特征在于,
所述交换部在所识别的帧是用户帧时,根据输入到所述交换部的帧的发送目标地址及 / 或识别流的识别信息,进行混列计算,根据计算结果选择属于链接集合的接口中的一个。

通信装置及通信系统

[0001] 本申请是申请日为 2007 年 7 月 5 日,申请号为 200710127448. X,发明名称为通信装置及通信系统的申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种通信装置及通信系统,特别涉及具有链接集合和 MPLS OAM 功能的通信装置及通信系统。

背景技术

[0003] 提供被称为链接集合 (LAG) 的功能的装置已被公知。LAG 是在两台装置之间将多个物理端口汇合用作一个逻辑端口的技术。对应于 LAG 的装置根据 VLAN (Virtual LAN) 标签和 MAC 等用于确定流 (flow) 的识别信息 (ID),选择属于 LAG 端口的输出物理端口。

[0004] 并且, MPLS (Multi-Protocol Label Switching) 通信装置例如有根据 VLAN 确定 MPLS LSP (Label Switching Path) 连接的装置。具有基于 MPLS OAM (Operations Administration and Maintenance) 的维护功能的 MPLS 通信装置,通过定期传送连通性确认 (CV) 帧,监视连接的末端至末端 (EtoE) 的连接性。各个接口在未接收 CV 帧时判断为产生故障,将连接从 0 系统切换为 1 系统。

[0005] 非专利文献 1 ITU-T 协议 Y. 1710 SERIES Y: GLOBAL INFORMATION INFRASTRUCTURE AND INTERNET PROTOCOL ASPECTS, Internet protocol aspects-Operation, administration and maintenance

[0006] 非专利文献 2 ITU-T 协议 Y. 1720 SERIES Y: GLOBAL INFORMATION INFRASTRUCTURE, INTERNET PROTOCOL ASPECTS AND NEXT-GENERATION NETWORKS Internet protocol aspects-Operation, administration and maintenance Protection switching for MPLS networks

[0007] 非专利文献 3 IEEE Standard for Information technology Telecommunications and information exchange between systems Local and metropolitan area networks Specific requirements Part 3: Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications Sections 3 Chapter 43 pp. 285-350

[0008] 在连接以太 (注册商标,以下相同) 网和 MPLS 网的装置中,两个网有时采取路径 (pass) 冗余。以太网和 MPLS 网的层 (layer) 不同,但运营商 (carrier) 重视可靠性而使用 MPLS 网,而用户方则使用比较便宜的以太网。以太网和 MPLS 网的冗余结构利用不同功能实现,所以过去提供连贯性的冗余路径比较困难。

[0009] 并且,连接对应 LAG 的装置和具有 MPLS OAM 功能的 MPLS 通信装置的系统尚未公知。在连接它们时,例如存在以下问题。

[0010] LAG 汇合多个物理端口用作一个逻辑端口。从 LAG 端口输入到 MPLS 通信装置的 VLAN 流,即使物理端口 (线路接口) 不同时,也需要通过相同的 MPLS LSP 连接传送。但是,

在以往的 MPLS 通信装置中,不能通过相同的 MPLS LSP 连接传送输入到不同 IF 的流。

[0011] 并且,在装置 A 的 OAM 插入点为两个时,在相对的装置 B 的 OAM 末端点,从相同 MPLS 连接在预定时间内到达两个 CV 帧。在普通的 OAM 末端点中,通过在预定时间内到达一个 CV 帧来确认连接的正常,因此在上述状态下将导致错误识别。

[0012] 并且,装置 A 的交换 (switch) 部按照 LSP ID (标签) 分配帧传送地点,所以从装置 B 到装置 A 的业务量 (traffic) 偏向对应 LAG 端口的多个物理端口中的一方。因此,在不能接收业务量的物理端口中,不能接收 CV 帧。不能接收 CV 帧的物理端口有时错误检测故障。

发明内容

[0013] 本发明就是鉴于上述情况而提出的,其目的在于,提供一种通信装置和通信系统,可以提供基于链接集合的以太网区间的冗余化和基于采用 MPLS OAM 的维护功能的 MPLS 区间的冗余化。并且,本发明的目的在于,将在对应链接集合的多个接口接收的帧向相同路径传送。本发明的目的在于,防止 MPLS OAM 故障的错误检测。另外,本发明的另一个目的在于,使用户帧不偏向对应链接集合的多个接口中的一方。

[0014] 在 LAG 设定的多个物理端口中的例如赋予标签用的表中存储相同入口信息。由此,在不同的 IF 之间也能够实现朝向相同 LSP 的多路复用。

[0015] 将多个物理端口中的一个定义为 OAM ACT (动作), 将除此以外的端口定义为 OAM SBY (准备)。OAM 帧的发送只对 OAM ACT 端口进行。由此,可以防止在相对的 MPLS 通信装置中接收规定数量以上的 CV 帧。

[0016] 只有定义为 OAM ACT 的端口接收 OAM 帧。除此以外的端口被定义为 OAM SBY, 不进行基于 CV 接收的故障检测。例如,关于交换器的传送表的设定,针对从 MPLS 网络侧接收的帧,把传送地点作为对 OAM ACT 设定的物理端口,由此 OAM 帧能够以 OAM ACT 端口作为末端。这样,可以防止基于未接收 OAM 的故障错误检测。

[0017] 并且,在 OAM ACT 端口由于以太网链接故障而堵塞时,将 OAM SBY 切换为 ACT。另外,将基于交换器的传送地点变更为切换后的 OAM ACT 端口。在 OAM SBY 端口有多个时,也可以赋予优先顺序。

[0018] 根据本发明的第一解决方案,提供一种通信装置,捆绑多个物理端口用作逻辑上的一个端口,在接收帧的输出地点是该逻辑端口即链接集合端口时,与向链接集合端口中任一个物理端口传送该帧的第 1 通信装置连接,并经由第 1 路径和第 2 路径通过采取冗余结构的通信网与第 2 通信装置连接,将从所述第 1 通信装置输入的帧按照标签打包并传送给所述第 2 通信装置,从由所述第 2 通信装置输入的帧中去除标签并拆包,传送给所述第 1 通信装置,具有:

[0019] 用于连接到第 1 路径的第 1 接口部;

[0020] 用于连接到第 2 路径的第 2 接口部;

[0021] 用于连接到构成链接集合端口的所述第 1 通信装置的第 1 物理端口的第 3 接口部;

[0022] 用于连接到构成链接集合端口的所述第 1 通信装置的第 2 物理端口的第 4 接口部;以及

[0023] 交换部,具有对应第 1 路径和第 2 路径的标签将所述第 1 ~ 第 4 接口部的识别符存储为输出地点信息的传送表,根据被赋予了标签的帧的该标签,参照所述传送表,按照对应的输出地点信息传送帧,

[0024] 所述第 3 接口部具有设定故障检测的动作系统或准备系统的第 1 存储部,该第 1 存储部被设定为动作系统,

[0025] 所述第 4 接口部具有设定故障检测的动作系统或准备系统的第 2 存储部,该第 2 存储部被设定为准备系统,

[0026] 所述第 3 接口部接收从所述第 1 通信装置的第 1 物理端口发送的用户帧,将该用户帧按照第 1 路径的标签打包,经由所述交换部通过第 1 路径将该用户帧传送给第 2 通信装置,

[0027] 所述第 4 接口部接收从所述第 1 通信装置的第 2 物理端口发送的用户帧,将该用户帧按照第 1 路径的标签打包,经由所述交换部通过第 1 路径将该用户帧传送给第 2 通信装置,

[0028] 所述第 3 接口部根据被设定为动作系统的所述第 1 存储部,将导通确认帧发送给所述第 2 通信装置,

[0029] 所述第 4 接口部根据被设定为准备系统的所述第 2 存储部,不将导通确认帧发送给所述第 2 通信装置,

[0030] 所述传送表至少存储有被设定为动作系统的所述第 3 接口部的识别符,作为与通过第 1 和第 2 路径由所述第 1 和所述第 2 接口部接收的下行方向的标签对应的输出地点信息,所述交换部将通过所述第 1 路径和第 2 路径从所述第 2 通信装置接收的导通确认帧,按照所述传送表传送给所述第 3 接口部,

[0031] 所述第 3 接口部接收通过所述第 2 通信装置以预先设定的间隔发送的导通确认帧,根据被设定为动作系统的所述第 1 存储部,通过未接收该导通确认帧来检测第 1 或第 2 路径的故障,

[0032] 所述第 4 接口部根据被设定为准备系统的所述第 2 存储部,不进行由于未接收导通确认帧造成的故障检测,

[0033] 所述通信装置还具有控制所述第 3 接口部、所述第 4 接口部和所述交换部的控制部,

[0034] 第 3 接口部检测到与所述第 1 通信装置的链接故障时,将所述第 1 存储部设定为备用系统,并向所述控制部发送切换通知,

[0035] 所述控制部接收到该切换通知时,将所述第 4 接口部的所述第 2 存储部设定为动作系统,

[0036] 所述控制部将所述传送表中与第 1 总线和第 2 总线的下行方向的标签对应的输出目标信息,变更为被设定为动作系统的所述第 4 接口部的识别符,由此将通过第 1 总线和第 2 总线从所述第 2 通信装置接收的导通确认帧,按照所述传送表传送给所述第 4 接口部。

[0037] 根据本发明的第二解决方案,提供一种通信装置,捆绑多个物理端口用作逻辑上的一个端口,在接收帧的输出地点是该逻辑端口即链接集合端口时,与向链接集合端口中任一个物理端口传送该帧的第 1 通信装置连接,并经由第 1 路径和第 2 路径通过采取冗余结构的通信网与第 2 通信装置连接,将从所述第 1 通信装置输入的帧按照标签打包并传送

给所述第 2 通信装置,从由所述第 2 通信装置输入的帧中去除标签并拆包,传送给所述第 1 通信装置,具有:

[0038] 用于连接到第 1 路径的第 1 接口部;

[0039] 用于连接到第 2 路径的第 2 接口部;

[0040] 用于连接到构成链接集合端口的所述第 1 通信装置的第 1 物理端口的第 3 接口部;

[0041] 用于连接到构成链接集合端口的所述第 1 通信装置的第 2 物理端口的第 4 接口部;以及

[0042] 交换部,具有对应第 1 路径和第 2 路径的标签将所述第 1~第 4 接口部的识别符存储为输出地点信息的传送表,根据被赋予了标签的帧的该标签,参照所述传送表,按照对应的输出地点信息传送帧,

[0043] 所述第 3 接口部具有设定故障检测的动作系统或准备系统的第 1 存储部,该第 1 存储部被设定为动作系统,

[0044] 所述第 4 接口部具有设定故障检测的动作系统或准备系统的第 2 存储部,该第 2 存储部被设定为准备系统,

[0045] 所述第 3 接口部接收从所述第 1 通信装置的第 1 物理端口发送的用户帧,将该用户帧按照第 1 路径的标签打包,经由所述交换部通过第 1 路径将该用户帧传送给第 2 通信装置,

[0046] 所述第 4 接口部接收从所述第 1 通信装置的第 2 物理端口发送的用户帧,将该用户帧按照第 1 路径的标签打包,经由所述交换部通过第 1 路径将该用户帧传送给第 2 通信装置,

[0047] 所述第 3 接口部根据被设定为动作系统的所述第 1 存储部,将导通确认帧发送给所述第 2 通信装置,

[0048] 所述第 4 接口部根据被设定为准备系统的所述第 2 存储部,不将导通确认帧发送给所述第 2 通信装置,

[0049] 所述传送表对应通过第 1 和第 2 路径由所述第 1 和所述第 2 接口部接收的下行方向的标签,至少存储有作为针对用户帧的第 1 输出地点信息表示链接集合的识别符、和作为针对导通确认帧的第 2 输出地点信息被设定为动作系统的所述第 3 接口部的识别符,

[0050] 所述交换部识别从所述第 2 通信装置接收的帧是用户帧还是导通确认帧,

[0051] 如果是用户帧,则根据预先设定的规则,选择属于所述传送表的所述第 1 输出地点信息表示的链接集合的接口部中的一个,通过所选择的接口部向所述第 1 通信装置传送帧,

[0052] 如果是导通确认帧,则按照所述传送表的第 2 输出地点信息,向所述第 3 接口部传送帧,

[0053] 所述第 3 接口部接收通过所述第 2 通信装置以预先设定的间隔发送的导通确认帧,根据被设定为动作系统的所述第 1 存储部,通过未接收该导通确认帧来检测第 1 或第 2 路径的故障,

[0054] 所述第 4 接口部根据被设定为准备系统的所述第 2 存储部,不进行由于未接收导通确认帧造成的故障检测。

[0055] 根据本发明的第三方案,提供一种通信系统,具有:

[0056] 第1通信装置,捆绑多个物理端口用作逻辑上的一个端口,在接收帧的输出地点是该逻辑端口即链接集合端口时,向链接集合端口中任一个物理端口传送该帧;

[0057] 第2通信装置,经由第1路径和第2路径通过采取冗余结构的通信网连接;以及

[0058] 第3通信装置,与前述第1通信装置和前述第2通信装置连接,将从前述第1通信装置输入的帧按照标签打包并传送给前述第2通信装置,从由前述第2通信装置输入的帧中去除标签并拆包,传送给前述第1通信装置,

[0059] 所述第3通信装置具有:

[0060] 用于连接到第1路径的第1接口部;

[0061] 用于连接到第2路径的第2接口部;

[0062] 用于连接到构成链接集合端口的所述第1通信装置的第1物理端口的第3接口部;

[0063] 用于连接到构成链接集合端口的所述第1通信装置的第2物理端口的第4接口部;以及

[0064] 交换部,具有对应第1路径和第2路径的标签将所述第1~第4接口部的识别符存储为输出地点信息的传送表,根据被赋予了标签的帧的该标签,参照所述传送表,按照对应的输出地点信息传送帧,

[0065] 所述第3接口部具有设定故障检测的动作系统或准备系统的第1存储部,该第1存储部被设定为动作系统,

[0066] 所述第4接口部具有设定故障检测的动作系统或准备系统的第2存储部,该第2存储部被设定为准备系统,

[0067] 所述第3接口部接收从所述第1通信装置的第1物理端口发送的用户帧,将该用户帧按照第1路径的标签打包,经由所述交换部通过第1路径将该用户帧传送给第2通信装置,

[0068] 所述第4接口部接收从所述第1通信装置的第2物理端口发送的用户帧,将该用户帧按照第1路径的标签打包,经由所述交换部通过第1路径将该用户帧传送给第2通信装置,

[0069] 所述第3接口部根据被设定为动作系统的所述第1存储部,将导通确认帧发送给所述第2通信装置,

[0070] 所述第4接口部根据被设定为准备系统的所述第2存储部,不将导通确认帧发送给所述第2通信装置,

[0071] 所述传送表至少存储有被设定为动作系统的所述第3接口部的识别符,作为与通过第1和第2路径由所述第1和所述第2接口部接收的下行方向的标签对应的输出地点信息,所述交换部将通过所述第1路径和第2路径从所述第2通信装置接收的导通确认帧,按照所述传送表传送给所述第3接口部,

[0072] 所述第3接口部接收通过所述第2通信装置以预先设定的间隔发送的导通确认帧,根据被设定为动作系统的所述第1存储部,通过未接收该导通确认帧来检测第1或第2路径的故障,

[0073] 所述第4接口部根据被设定为准备系统的所述第2存储部,不进行由于未接收导

通确认帧造成的故障检测。

[0074] 根据本发明的第四方案,提供一种通信系统,具有:

[0075] 第 1 通信装置,捆绑多个物理端口用作逻辑上的一个端口,在接收帧的输出地点是该逻辑端口即链接集合端口时,向链接集合端口中任一物理端口传送该帧;

[0076] 第 2 通信装置,经由第 1 路径和第 2 路径通过采取冗余结构的通信网连接;以及

[0077] 第 3 通信装置,与前述第 1 通信装置和前述第 2 通信装置连接,将从前述第 1 通信装置输入的帧按照标签打包并传送给前述第 2 通信装置,从由前述第 2 通信装置输入的帧中去除标签并拆包,传送给前述第 1 通信装置,

[0078] 所述第 3 通信装置具有:

[0079] 用于连接到第 1 路径的第 1 接口部;

[0080] 用于连接到第 2 路径的第 2 接口部;

[0081] 用于连接到构成链接集合端口的所述第 1 通信装置的第 1 物理端口的第 3 接口部;

[0082] 用于连接到构成链接集合端口的所述第 1 通信装置的第 2 物理端口的第 4 接口部;以及

[0083] 交换部,具有对应第 1 路径和第 2 路径的标签将所述第 1 ~ 第 4 接口部的识别符存储为输出地点信息的传送表,根据被赋予了标签的帧的该标签,参照所述传送表,按照对应的输出地点信息传送帧,

[0084] 所述第 3 接口部具有设定故障检测的动作系统或准备系统的第 1 存储部,该第 1 存储部被设定为动作系统,

[0085] 所述第 4 接口部具有设定故障检测的动作系统或准备系统的第 2 存储部,该第 2 存储部被设定为准备系统,

[0086] 所述第 3 接口部接收从所述第 1 通信装置的第 1 物理端口发送的用户帧,将该用户帧按照第 1 路径的标签打包,经由所述交换部通过第 1 路径将该用户帧传送给第 2 通信装置,

[0087] 所述第 4 接口部接收从所述第 1 通信装置的第 2 物理端口发送的用户帧,将该用户帧按照第 1 路径的标签打包,经由所述交换部通过第 1 路径将该用户帧传送给第 2 通信装置,

[0088] 所述第 3 接口部根据被设定为动作系统的所述第 1 存储部,将导通确认帧发送给所述第 2 通信装置,

[0089] 所述第 4 接口部根据被设定为准备系统的所述第 2 存储部,不将导通确认帧发送给所述第 2 通信装置,

[0090] 所述传送表对应通过第 1 和第 2 路径由所述第 1 和所述第 2 接口部接收的下行方向的标签,至少存储有作为针对用户帧的第 1 输出地点信息表示链接集合的识别符、和作为针对导通确认帧的第 2 输出地点信息被设定为动作系统的所述第 3 接口部的识别符,

[0091] 所述交换部识别从所述第 2 通信装置接收的帧是用户帧还是导通确认帧,

[0092] 如果是用户帧,则根据预先设定的规则,选择属于所述传送表的第 1 输出地点信息表示的链接集合的接口部中的一个,通过所选择的接口部向所述第 1 通信装置传送帧,

[0093] 如果是导通确认帧,则按照所述传送表的第 2 输出地点信息,向所述第 3 接口部传

送帧，

[0094] 所述第 3 接口部接收通过所述第 2 通信装置以预先设定的间隔发送的导通确认帧，根据被设定为动作系统的所述第 1 存储部，通过未接收该导通确认帧来检测第 1 或第 2 路径的故障，

[0095] 所述第 4 接口部根据被设定为准备系统的所述第 2 存储部，不进行由于未接收导通确认帧造成的故障检测。

[0096] 根据本发明，提供一种通信装置和通信系统，可以实现基于链接集合的以太网区间的冗余化、和基于采用 MPLS OAM 的维护功能的 MPLS 区间的冗余化。并且，根据本发明，可以在对应连接集合的多个接口接收的帧向相同 LSP 传送。根据本发明，可以防止 MPLS OAM 故障的错误检测。另外，根据本发明，可以使用户帧不偏向对应链接集合的多个接口中的一方。

附图说明

[0097] 图 1 是 LAG 的示意图；

[0098] 图 2 是连接了支持 MPLS OAM 的 MPLS 通信装置的 MPLS 网络和 MPLS 通信装置的示意图；

[0099] 图 3 是 MPLS 网络帧和传送表 310 的示意图；

[0100] 图 4 是 MPLS 通信装置的线路 IF 的结构图 (1)；

[0101] 图 5 表示线路 IF 内的帧格式；

[0102] 图 6 是表示各个表的结构示例的图 (1)；

[0103] 图 7 是表示各个表的结构示例的图 (2)；

[0104] 图 8 表示 MPLS OAM 格式；

[0105] 图 9 是在 0 系统（运用系统）产生了故障时的运用系统 / 预备系统的切换的示意图 (1)；

[0106] 图 10 是在 0 系统（运用系统）产生了故障时的运用系统 / 预备系统的切换的示意图 (2)；

[0107] 图 11 是表示基于未接收 CV 的系统切换程序图；

[0108] 图 12 是表示 CV 未接收检测节点的 IF 控制 CPU110 的流程图；

[0109] 图 13 是表示 APS 请求接收节点的 IF 控制 CPU110 的流程图；

[0110] 图 14 是表示具有 LAG 和 MPLS OAM 功能的通信装置的问题的示意图；

[0111] 图 15 是第 1 实施方式的系统的结构图；

[0112] 图 16 是传送表 310 和 LAG 信息数据库的结构示例；

[0113] 图 17 是线路 IF10 的结构图；

[0114] 图 18 是在以太网区间产生故障时的 ACT/SBY 的切换动作的示意图；

[0115] 图 19 是在以太网区间产生故障时的切换后的表结构示例；

[0116] 图 20 是在以太网区间产生故障时的切换流程图 (1)；

[0117] 图 21 是在以太网区间产生故障时的切换流程图 (2)；

[0118] 图 22 是在 MPLS 区间产生故障时的现用 / 预备切换的示意图；

[0119] 图 23 是在 MPLS 区间产生故障时的现用 / 预备切换的流程图；

[0120] 图 24 是第 2 实施方式的系统的结构图；

[0121] 图 25 是第 2 实施方式的传送表 320 的结构图。

[0122] 符号说明

[0123] 1、2MPLS 通信装置；10、11、12 线路 IF；21、22 上行链路 IF；30 交换器；40 总括控制 CPU；50LAG 信息数据库；310 具有传送表；101 帧接收电路；102 标签 ID 检索单元；103 管理器；103 标签赋予单元；104 交换发送电路；105 交换接收电路；106MPLS 标签处理部；107 帧发送电路；108OAM 末端部；109OAM 插入部；110IF 控制 CPU；111CPU 接口；200OAM ACT/SBY 切换寄存器；330 混列单元 (Hash block)

具体实施方式

[0124] 1. 第 1 实施方式

[0125] (链接集合)

[0126] 图 1 是 LAG 的示意图。首先说明 LAG。

[0127] 对应于标签 VLAN 的普通 L2 交换器 (NW 装置)，在传送表中设定 VLAN 标签与输出端口的关系。并且，L2 交换器进行输入帧的发件人 MAC 地址、VLANID 与输入物理端口的学习，在接收了收件人中具有所学习的 MAC 地址、VLANID 的帧时，从学习表中进行输出端口检索，并交换帧。

[0128] L2 交换器的功能之一是捆绑多个物理端口用作逻辑上的一个端口的被称为链接集合 (LAG) 的功能。在此，把通过 LAG 捆绑的逻辑端口称为 LAG 端口。LAG 可以提供例如从逻辑上增大线路频带的效果和提高冗余性的效果。另外，在本实施方式中，例如注重于提高冗余性。LAG 端口是由多个物理端口 (例如图 1(a) 中的物理端口 1 ~ 3) 构成的逻辑端口，但从交换器方面识别为一个端口。

[0129] 在进行了 LAG 设定时，交换器的传送表例如设定 VLAN 标签及其输出端口属性。在接收帧的收件人是发给 LAG 端口时，交换器向 LAG 端口的任一方物理端口传送帧。如果是正在进行 LAG 的物理端口，根据 LAG 的规定向哪个端口输出帧都没有问题。一般，交换器在帧的发送地点是 LAG 端口时，使用混列 (Hash) 确定输出端口。此时，混列单元例如使用收件人 MAC 地址和 VLANID 进行混列计算，指定帧的发送地点物理端口。混列的计算结果是唯一的，相同的 VLANID、收件人 MAC 的帧被向同一物理端口传送。通过使用混列，可以在 LAG 端口之间有效地分散帧。

[0130] (MPLS)

[0131] 下面，根据本实施方式的结构说明 MPLS。

[0132] 图 2 是连接了支持 MPLS OAM 的 MPLS 通信装置的 MPLS 网络和 MPLS 通信装置的示意图。图 3 是 MPLS 网络帧和传送表的示意图。

[0133] MPLS 是一种通信协议，其特征是将输入的 L2 帧或 L3 帧按照 MPLS 标签打包并传送。例如图 3 所示，对输入的原始 L2 帧赋予 MPLS 标签、新的 L2 标题并传送。在此，以打包 L2 帧的 MPLS 进行说明，但该功能在打包 L3 帧的 MPLS 中的动作也相同。并且，在打包 L2 帧的 MPLS 中，一般按照两个 MPLS 标签打包帧的比较，此处为了简化说明，说明将要赋予的标签数为一个的情况。另外，该功能在按照多个标签打包的方式中的动作也相同。MPLS 通信装置利用 MPLS 标签内的 LSP ID 确定帧的传送地点。

[0134] MPLS 通信装置 1 例如具有线路 IF#1 (第 3 接口部) 11、线路 IF#2 (第 4 接口部) 12、上行链路 IF#1 (第 3 接口部) 21、上行链路 IF#2 (第 2 接口部) 22、交换器 (SW) 30、和总括控制 CPU (控制部) 40。总括控制 CPU 40 例如通过总线等与各部分连接。并且, 也可以适当地具有存储器。交换器 30 具有传送表 310。传送表 310 例如如图 3 (b) 所示, 对应 LSPID 存储有输出端口信息。各部分的具体情况将在后面叙述。

[0135] 图 4 是 MPLS 通信装置的线路 IF 的结构图 (1)。各个线路 IF 11、12 可以是相同结构。

[0136] 线路 IF 10 具有帧接收电路 101、标签 ID 检索单元 102、管理器 112、标签赋予单元 103、交换发送电路 104、交换接收电路 105、MPLS 标签处理部 106、帧发送电路 107、OAM 末端部 108、OAM 插入部 109、IF 控制 CPU 110、和 CPU 接口 111。并且, 线路 IF 10 具有入口标签检索 ID 表 (第 1 标签检索表) 150、运用系统表 160、MPLS 标签表 170、出口标签检索 ID 表 (第 2 标签检索表) 180、和 MPLS 标签表 190。

[0137] 图 6、图 7 是表示各个表的结构示例的图。

[0138] 入口标签检索 ID 表 150 是对应于 VLANID 保存用于检索运用系统表 160 和 MPLS 标签表 170 的标签检索 ID 的表。该表的检索词是接收帧的 VLAN ID。所获取的标签检索 ID 按照装置内标题进行保存。

[0139] 运用系统表 160 是对应标签检索 ID 保存表示正在运用中的系统的运用系统信息的表。正在运用中的系统例如被保存有表示 0 系统或 1 系统的识别信息。该表的检索词是标签检索 ID。

[0140] MPLS 标签表 170 是对运用系统信息和标签检索 ID, 保存在打包帧时赋予的 MPLS 标签 ID (LSPID、标签) 的表。该表的检索词是运用系统信息和标签检索 ID。

[0141] 出口标签检索 ID 表 180 是对应 MPLS 标签 ID 保存用于检索 MPLS 标签表 190 的标签检索 ID 和运用系统信息的表。该表的检索词是 MPLS 标签 ID。在 MPLS 中, 在上行和下行中使用不同的标签 ID。在此, 检索上行标签的标签检索 ID 和从下行标签获取的标签检索 ID 相同。

[0142] MPLS 标签表 190 是对运用系统信息和标签检索 ID 保存导通确认信息的表。该表的检索词是运用系统信息和标签检索 ID。该表的导通确认信息当在 OAM 末端部 108 接收 CV 帧时, 例如被写入初始值“3”, 当在 OAM 插入部 109 时, 例如在一秒内减算一次“1”。在该值为“0”时, 处于 3 秒以上的 CV 未到达状态。在该值成为阈值 (例如 0) 时, 即出现 3 秒以上的 CV 未到达时, 进行连接故障检测。另外, 初始值、将要减算的数和故障检测用的阈值可以是合适的值。并且, 也可以在从初始值起进行加算并达到预先确定的值时进行连接故障检测。

[0143] Valid 表示入口的有效 / 无效。例如, 在 Valid 为 1 时, 该入口有效, 而在为 0 时该入口无效。

[0144] 图 5 表示线路 IF 内的帧格式。装置内帧对原始 L2 帧赋予装置内标题。装置内标题例如包括运用系统信息和标签检索 ID。

[0145] 图 8 表示 MPLS OAM 格式。

[0146] MPLS OAM 帧格式例如具有 L2 标题、MPLS 标签、MPLS OAM 标签、OAM 类型、OAM 有效载荷。MPLS 标签包括 LSP ID。在 MPLS OAM 标签中存储有例如利用十进位数表示 14 的

ID。OAM 类型存储有对应 CV、APS(系统切换)的信息。在 OAM 有效载荷中存储有表示 APS 是 APS 请求还是 APS 答复的信息。

[0147] 返回图 4,说明各个单元。

[0148] 帧接收电路 101 从物理端口(例如物理端口 #1)接收 L2 帧,对原始 L2 帧赋予装置内标题(例如参照图 5)。在此,装置内标题也可以是空白。标签 ID 检索单元 102 从接收帧的 L2 标题抽出 VLAN ID,检索入口标签检索 ID 表 150,获取对应的标签检索 ID。并且,标签 ID 检索单元 102 将所获取的标签检索 ID 存储在接收帧的装置内标题中,将帧输出给管理器 112。管理器 112 例如进行帧发送的管理。并且,根据帧类别是 OAM 帧还是用户帧,将帧识别信号输出给标签赋予单元 103。

[0149] 标签赋予单元 103 的处理动作因 OAM 帧和用户帧而不同。来自管理器 112 的帧识别信号例如为“0”时表示用户帧。在接收用户帧时,标签赋予单元 103 从接收帧的装置内标题抽出标签检索 ID,从运用系统表 160 获取对应标签检索 ID 的运用系统信息。并且,标签赋予单元 103 根据所获取的运用系统信息和标签检索 ID,检索 MPLS 标签表 170,获取对应的 MPLS 标签 ID。标签赋予单元 103 根据从表中获取的 MPLS 标签 ID 生成 MPLS 标签,由预先寄存设定的新 L2 标题信息生成 L2 标题并打包原始 L2 帧。

[0150] 另一方面,在帧识别信号例如为“1”时表示 OAM 插入帧(CV/APS)。标签赋予单元 103 不检索运用系统表 160,而根据从装置内标题获取的运用系统信息和标签检索 ID 检索 MPLS 标签表 170。标签赋予单元 103 按照新 L2 标题和 MPLS 标签打包 OAM 帧。交换发送电路 104 删除装置内标题,将已打包的帧发送给 SW。

[0151] 交换接收电路 105 从 SW 接收帧。MPLS 标签处理部 106 确认从 SW 侧接收的帧内的 MPLS 标签,具有 MPLS、OAM 标签的帧被发送给 OAM 末端部 108。其他的帧在删除新 L2 标题和 MPLS 标签后向帧接收电路 107 传送。帧接收电路 107 向物理端口(例如物理端口 #1)发送帧。

[0152] OAM 插入部 109 例如在 1 秒内对 MPLS 标签表 190 检索一次所有入口。OAM 插入部 109 对登记的入口或 Valid 为有效“1”的入口生成 CV 帧的有效载荷,并赋予包括从表中得到的运用系统信息和标签检索 ID 的装置内标题后输出(插入)给管理器 112。从 OAM 插入部 109 插入的帧的格式为装置内标题、MPLS OAM 标签、OAM 有效载荷(包括 OAM 类型)。并且,将检索的入口的导通确认信息的值例如减算 1。在导通确认信息的值已经是“0”时不进行减算,将导通确认信息的值为“0”的入口的运用系统信息、标签检索 ID、和表示未接收 CV 的信息通知 IF 控制 CPU110。

[0153] 并且,OAM 插入部 109 根据指示插入 APS 请求帧和 APS 答复帧。

[0154] OAM 末端部 108 从 MPLS 标签处理部 106 接收具有 MPLS OAM 标签的帧。OAM 末端部 108 在接收到 OAM 帧 CV、APS 请求、APS 答复时,分别进行不同的动作。CV、APS 请求、APS 答复例如可以根据接收帧的 OAM 类型的类型值、表示 OAM 有效载荷内的请求/答复的信息等识别。

[0155] 在接收到 CV 时,OAM 末端部 108 将 MPLS 标签 ID 作为检索词,检索出口标签检索 ID 表 180,获取对应的运用系统信息和标签检索 ID。OAM 末端部 108 根据从出口标签检索 ID 表 180 获取的运用系统信息和标签检索 ID,检索 MPLS 标签表 190,将对应的导通确认信息例如设定为“3”。

[0156] 在接收到 APS 请求时, OAM 末端部 108 将 MPLS 标签 ID 作为检索词, 检索出口标签检索 ID 表 180, 获取对应的运用系统信息和标签检索 ID。OAM 末端部 108 将从出口标签检索 ID 表 180 获取的运用系统信息和标签检索 ID、及包括表示接收 APS 请求的信息的 APS 请求接收通知, 通知 IF 控制 CPU110。

[0157] 在接收到 APS 答复时, OAM 末端部 108 与接收 APS 请求时相同, 从出口标签检索 ID 表 180, 获取运用系统信息和标签检索 ID, 将所获取的运用系统信息和标签检索 ID、及包括表示接收 APS 答复的信息的 APS 答复接收通知, 通知 IF 控制 CPU110。

[0158] IF 控制 CPU110 进行各个表的入口设定、及 APS 请求 / 答复帧的插入系统切换处理。另外, CPU 接口 111 是 IF 控制 CPU110 与总括控制 CPU40 的接口。

[0159] 在 APS 请求插入处理中, IF 控制 CPU110 从 OAM 插入部 109 输入导通确认信息“0”的入口的标签检索 ID 和运用系统信息。IF 控制 CPU110 生成 APS 请求的有效载荷与 OAM 标签。并且, 生成装置内标题。在装置内标题中存储所获取的标签检索 ID 和发送 APS 请求的系统的运用系统信息。发送 APS 请求的系统的运用系统信息可以从 OAM 插入部 109 通知的运用系统的相反系统或运用系统之外的系统中的一个。即, 使用与产生故障的系统不同的系统发送 APS 请求。

[0160] 在 APS 答复插入处理中, IF 控制 CPU110 从 OAM 末端部 108 输入上述的 APS 请求接收通知。该通知包括运用系统信息和标签检索 ID。IF 控制 CPU110 生成 APS 答复的有效载荷及 OAM 标签。并且, 生成装置内标题。在装置内标题中存储所获取的标签检索 ID 和运用系统信息。IF 控制 CPU110 对有效载荷附加 OAM 标签和装置内标题生成 APS 答复, 输出给管理器 112。APS 答复通过与 APS 请求相同的运用系统传送。

[0161] 在系统切换处理中, IF 控制 CPU110 从 OAM 末端部 108 输入上述的 APS 请求接收通知。该通知包括标签检索 ID 和运用系统信息。IF 控制 CPU110 按照所获取的标签检索 ID 检索运用系统表 160, 把表的运用系统信息栏目改写为所获取的运用系统信息。

[0162] (产生故障时的运用系统 / 预备系统的切换 -1)

[0163] 图 9 和图 10 是在 0 系统 (运用系统) 产生了故障时的运用系统 / 预备系统的切换的示意图。

[0164] 例如, 在 0 系统 (运用系统) 的下行中产生了故障时, 在 MPLS 通信装置 1 的线路 IF 中, 处于未接收导通确认帧状态。因此, 例如 MPLS 标签表 190 的导通确认信息为 0 (例如参照图 10 (b))。通过处于 CV 未接收状态, 终点节点 (例如 MPLS 通信装置 1 的线路 IF#1 (11)) 检测到在中途路径中产生了故障, 利用上行预备系统连接 (LSP1000) 发送系统切换 (APS) 请求帧。接收到 APS 请求帧的始点节点 (例如 MPLS 通信装置 2 的线路 IF#1 (11)) 利用下行预备系统连接 (LSP5000) 发送 APS 答复帧。接收到 APS 答复帧的终点节点改写运用系统表 160 的运用系统信息, 以便将系统从 0 系统切换为 1 系统 (图 10 (a))。

[0165] 这样, 在使用 MPLS OAM 提供系统切换的 MPLS 通信装置 1、2 中, 将 CV 未接收作为一个触发器, 进行系统的切换。

[0166] 图 11 是表示基于未接收 CV 的系统切换程序图。另外, 图中的 IF 控制 CPU110 如上所述包含于线路 IF 中, 但为了便于说明, 区分 IF 控制 CPU110 和除此以外的各部分, 将 IF 控制 CPU110 以外的部分统称为线路 IF。

[0167] MPLS 通信装置 2 的线路 IF#1 (11) 通过 0 系统的路径, 向 MPLS 通信装置 1 的线路

IF#1(11) 例如周期地发送 CV 帧。此处作为一例,假设最初的 CV 帧到达 MPLS 通信装置 1 的线路 IF#1(11),但由于 0 系统的路径产生故障,以后的 CV 帧未能在 MPLS 通信装置 1 的线路 IF#1(11) 中接收。

[0168] MPLS 通信装置 2 的线路 IF#1(11) (例如 OAM 末端部 108) 由于不能在预定时间接收 CV 帧,所以例如在 MPLS 标签表 190 的导通确认信息为 0 时,通知 MPLS 通信装置 1 的 IF 控制 CPU110 未接收 CV。MPLS 通信装置 1 的 IF 控制 CPU110 指示 MPLS 通信装置 1 的线路 IF#1(11) (例如 OAM 插入部 109) 插入 APS 请求。MPLS 通信装置 1 的线路 IF#1(11) (例如 OAM 插入部 109) 通过 1 系统向 MPLS 通信装置 2 的线路 IF#1(11) 发送 APS 请求帧。

[0169] MPLS 通信装置 2 的线路 IF#1(11) (例如 OAM 末端部 108) 接收 APS 请求帧,并将接收 APS 请求通知 MPLS 通信装置 2 的 IF 控制 CPU110。MPLS 通信装置 2 的 IF 控制 CPU110 指示 MPLS 通信装置 2 的线路 IF#1(11) (例如 OAM 插入部 109) 插入 APS 答复。MPLS 通信装置 2 的线路 IF#1(11) 按照指示,通过 1 系统向 MPLS 通信装置 1 的线路 IF#1(11) (例如 OAM 插入部 109) 发送 APS 答复帧。并且,MPLS 通信装置 2 的 IF 控制 CPU110 将运用系统表 160 的运用系统信息从 0 系统改写为 1 系统。

[0170] MPLS 通信装置 1 的线路 IF#1(11) (例如 OAM 末端部 108) 接收 APS 答复帧,并将接收 APS 答复通知 MPLS 通信装置 1 的 IF 控制 CPU110。MPLS 通信装置 1 的 IF 控制 CPU110 将运用系统表 160 的运用系统信息从 0 系统改写为 1 系统。

[0171] 图 12 是表示 CV 未接收检测节点的 IF 控制 CPU110 的流程图。例如,图 11 中的 MPLS 通信装置 1 的 IF 控制 CPU110 的流程图。

[0172] IF 控制 CPU110 判断是否在运用系统中检测到 CV 未接收 (S101)。例如,IF 控制 CPU110 根据来自 OAM 插入部 109 的通知中包含的标签检索 ID,参照运用系统表 160,获取运用系统为 0 系统还是 1 系统。如果所获取的运用系统与来自 OAM 插入部 109 的通知中包含的运用系统信息一致,则判断是运用系统,如果不一致,则判断不是运用系统。在判断不是运用系统时 (S101、否),转入步骤 S109。

[0173] 另一方面,在判断是运用系统时,IF 控制 CPU110 指示预备系统插入 APS 请求帧 (S103)。并且,IF 控制 CPU110 监视是否从预备系统接收了 APS 答复帧 (S105)。例如持续监视 APS 答复帧的接收直到超出时间 (S105、否)。

[0174] IF 控制 CPU110 在通过 OAM 末端部 108 接收到 APS 答复帧时 (S105、是),变更与接收了 APS 答复的 LSP 对应的运用系统表 160 的运用系统信息 (S107)。例如,将运用系统信息从 0 系统改写为 1 系统。例如,在通过 LSP5000 接收到 APS 答复帧时,从 OAM 末端部 108 向 IF 控制 CPU110 通知接收到 APS 答复帧的标签检索 ID 和 APS 答复接收运用系统。另外,OAM 末端部 108 也可以根据 MPLS 标签 ID 并参照出口标签检索 ID 表 180,获取标签检索 ID 和运用系统信息。IF 控制 CPU110 按照所述标签检索 ID 检索运用系统表 160,将相应入口的“运用系统”变更为接收到 APS 答复帧的系统。接收 APS 答复时的表变更部位例如可以只是这一处。更加具体地讲,首先,从 OAM 末端部 108 向 IF 控制 CPU110 通知接收到 APS 的运用系统 (例如 1 系统) 和标签检索 ID (例如 1)。然后,IF 控制 CPU110 即图 6 (b) 示例的运用系统表 160 的检索 ID “1”的运用系统从“0”变更为“1”。

[0175] IF 控制 CPU110 将运用系统切换通知总括控制 CPU40 (S109)。例如,包括切换后的系统信息 (例如 1 系统)。

[0176] 图 13 是表示 APS 请求接收节点的 IF 控制 CPU110 的流程图。例如,图 11 中的 MPLS 通信装置 2 的 IF 控制 CPU110 的流程图。

[0177] IF 控制 CPU110 接收到 APS 请求时,向接收到 APS 请求帧的 LSP 的相对 LSP 插入 APS 答复帧 (S201)。例如,在图 9 中,在从 LSP1000 接收到 APS 请求帧时,对 LSP5000 插入 APS 答复帧。

[0178] IF 控制 CPU110 变更与接收到 APS 请求的 LSP 对应的运用系统表 160 的运用系统信息 (S203)。接收到 APS 请求时的动作和变更部位与接收到 APS 答复时相同。另外,图 6、图 10 示例的表是 MPLS 通信装置 1 的表的示例,但 MPLS 通信装置 2 也可以具有相同的表结构。例如,从接收到 APS 请求的标签检索 ID 检索运用系统表,相应入口的“运用系统”被变更为接收到 APS 的运用系统。并且, MPLS 通信装置 1 从 MPLS 通信装置 2 接收到 APS 请求时的情况也相同。

[0179] 并且, IF 控制 CPU110 将运用系统切换通知总括控制 CPU40 (S205)。例如,包括切换后的系统信息 (例如 1 系统)。

[0180] (LAG 和 MPLS OAM)

[0181] 图 14 是表示具有 LAG 和 MPLS OAM 功能的通信装置的问题的示意图。

[0182] LAG 是捆绑多个物理端口用作一个逻辑端口的技术。因此,即使属于相同 MPLS 连接的 VLAN 流从不同物理端口输入时,也需要通过相同的 MPLS 标签路径、相同的路径传送。但是,以往 MPLS 通信装置由于标签处理表在线路 IF 独立保存,所以有时不能在相同上行连接中发送 VLAN 帧。并且,关于下行帧,交换机 30 按照 LSP ID 切换路径,所以只能向某一方线路 IF 传送帧。另外,此处所说上行指从以太网区间到 MPLS 区间方向,所说下行指从 MPLS 区间到以太网区间方向。

[0183] 即,在以往 MPLS 通信装置中,例如存在以下问题。

[0184] 首先,有时不能通过相同的 LSP 传送上行帧。并且,有时只能偏向传送下行帧。由于 OAM 帧只能向一个物理端口传送,所以在其他物理端口的 OAM 末端部 108 中,有可能由于 OAM 未到达而错误检测为故障。

[0185] 在想要通过相同的 LSP 从多个物理端口传送帧时,来自各个线路 IF 的 CV 帧也通过相同的 LSP 发送,所以在相对 MPLS 通信装置中,在 1 秒内将接收两个以上来自同一 LSP 的 CV 帧等,即接收规定数量以上的 CV 帧,有可能导致错误识别。另外,由于在下行的用户帧的传送地点线路 IF 产生偏向,所以有可能不能实现实施 LAG 的益处中的频带增大。

[0186] (链接集合及连接了 MPLS 的系统)

[0187] 图 15 是本实施例的系统结构图。图 16 是传送表 310 和 LAG 信息数据库的结构示例。

[0188] MPLS 通信装置 1 例如具有线路 IF#1、2 (11、12)、上行链路 IF#1、2 (21、22)、交换机 30、总括控制 CPU40、LAG 信息数据库 50。总括 CPU40 例如通过总线等与各部分连接。并且,也可以适当地具有存储器。交换机 30 具有传送表 310。传送表 310 例如图 3 (b) 所示,对应 ID 存储输出端口信息。

[0189] 相对 NW 装置 (第 1 通信装置) 捆绑多个物理端口用作逻辑上的一个端口,在接收帧的输出地点是该逻辑端口即链接集合端口时,向链接集合端口中任一物理端口传送该帧。

[0190] MPLS 通信装置 1 经由 0 系统 LSP (第 1 路径) 和 1 系统 LSP (第 2 路径)、通过采取冗余结构的 MPLS 网 (通信网) 与 MPLS 通信装置 2 (第 2 通信装置) 连接。MPLS 通信装置 1 将从相对 NW 装置 3 输入的帧按照标签打包并传送给 MPLS 通信装置 2, 从由 MPLS 通信装置 2 输入的帧中去除标签并拆包, 传送给相对 NW 装置 3。

[0191] 上行链路 IF#1 (21) 是用于连接到 0 系统 LSP 的接口。上行链路 IF#2 (22) 是用于连接到 1 系统 LSP 的接口。线路 IF#1 (11) 是用于连接到构成相对 NW 装置 3 的链接集合端口的第 1 物理端口的接口。线路 IF#2 (12) 是用于连接到构成相对 NW 装置 3 的链接集合端口的第 2 物理端口的接口。

[0192] 交换器 30 具有对应 0 系统 LSP 和 1 系统 LSP 的标签, 将接口部的识别符存储为输出地点信息的传送表 310。交换器 30 根据被赋予了标签的帧的该标签, 参照传送表 310, 按照对应的输出地点信息传送帧。

[0193] 线路 IF#1 (11) 具有表示故障检测的动作系统或准备系统的 OAMACT/SBY 切换寄存器 (第 1 存储部), 第 1 存储部被设定为动作系统。线路 IF#2 (12) 具有表示故障检测的动作系统或准备系统的 OAMACT/SBY 切换寄存器 (第 2 存储部), 第 2 存储部被设定为准备系统。

[0194] 线路 IF#1 (11) 接收从相对 NW 装置 3 的第 1 物理端口发送的用户帧, 将该用户帧按照 0 系统 LSP 的标签打包, 经由交换器 30 通过 0 系统 LSP 将该用户帧传送给 MPLS 通信装置 2。线路 IF#2 (12) 接收从相对 NW 装置 3 的第 2 物理端口发送的用户帧, 将该用户帧按照 0 系统 LSP 的标签打包, 经由交换器 30 通过 0 系统 LSP 将该用户帧传送给 MPLS 通信装置 2。

[0195] 线路 IF#1 (11) 根据被设定为动作系统的第 1 存储部, 将导通确认帧发送给 MPLS 通信装置 2。另一方面, 线路 IF#2 (12) 根据被设定为准备系统的第 2 存储部, 不将导通确认帧发送给 MPLS 通信装置 2。

[0196] 传送表 310 至少存储有被设定为动作系统的线路 IF#1 (11) 的识别符, 作为与通过 0 系统和 1 系统 LSP 由线路 IF#1 (11)、线路 IF#2 (12) 接收的下行方向的标签对应的输出地点信息。交换器 30 将通过 0 系统 LSP 和 1 系统 LSP 从 MPLS 通信装置 2 接收的导通确认帧, 按照传送表 30 传送给线路 IF#1 (11)。

[0197] 线路 IF#1 (11) 接收通过 MPLS 通信装置 2 以预先设定的间隔发送的导通确认帧, 根据被设定为动作系统的第 1 存储部, 通过未接收该导通确认帧来检测第 1 或 1 系统 LSP 的故障。另一方面, 线路 IF#2 (12) 根据被设定为准备系统的所述第 2 存储部, 不进行由于未接收导通确认帧造成的故障检测。

[0198] MPLS 通信装置 1 还具有 LAG 信息数据库。图 16 (b) 表示 LAG 信息数据库的结构示例。LAG 信息数据库保存在哪个物理端口中进行 LAG 设定。在 LAG 信息数据库中, 例如, 对应物理端口序号保存表示有无 LAG 设定的 LAG 设定信息、当有 LAG 设定时所属的 LAG 端口序号 (链接集合识别信息)、OAM ACT/SBY 设定信息、和表示以太网 (注册商标, 以下相同) 有无链接故障的故障信息。另外, 除端口序号之外, 也可以使用合适的识别信息。在该示例中, 设定了 LAG 的物理端口, 其 LAG 设定信息被设定为“1”。OAM ACT/SBY 设定信息例如在“1”时为 ACT 系统, 而在“0”时为 SBY 系统。故障信息例如在“1”时表示有故障, 在“0”时表示没有故障。

[0199] 利用该数据库信息,把成为 ACT 的物理端口设为传送地点表的输出地点的物理端口。例如,传送表 310 的下行的输出端口对应于 LAG 信息数据库中被设定为 ACT 的物理端口。在此,对应于物理端口 1 的 ACT/SBY 设定信息为“1”、即 ACT 系统,所以在对应于传送表 310 的下行的标签 (500、5000) 的输出端口信息中存储有物理端口 1。

[0200] 图 17 是线路 IF10 的结构图。

[0201] 线路 IF10 具有帧接收电路 101、标签 ID 检索单元 102、管理器 112、标签赋予单元 103、交换发送电路 104、交换接收电路 105、MPLS 标签处理部 106、帧发送电路 107、OAM 末端部 108、OAM 插入部 109、IF 控制 CPU110、CPU 接口 111、和 OAM ACT/SBY 切换寄存器 200。

[0202] 在 OAM ACT/SBY 切换寄存器 200 中,自家线路 IF 被设定为 ACT 系统或 SBY 系统。例如,可以对每个物理端口设定。并且,OAM ACT/SBY 切换寄存器 200 可以设于各个线路 IF 部。另外,也可以在线路 IF 的外部对应存储线路 IF 和表示 ACT/SBY 的信息。

[0203] 为了通过相同的 MPLS LSP 传送从对应 LAG 端口的多个物理端口输入的上行帧,对于入口标签检索 ID 表 150、运用系统表 160、MPLS 标签表 170、出口标签检索 ID 表 180、MPLS 标签表 190 的设定值,预先在进行 LAG 的线路 IF 之间设定相同的值。另外,这些设定例如可以由总括控制 CPU40 执行。通过这样设定,即使线路 IF 不同,也能够通过相同的 MPLS LSP 传送从 LAG 端口接收的帧。

[0204] 针对由于下行帧根据交换器 30 的性质产生偏向而造成的导通确认帧未接收,将在交换器 30 中被设定为下行输出端口的线路 IF (例如线路 IF#1 (11)) 设为 OAM ACT,进行 OAM 的插入和末端处理 (导通性确认处理)。另一方面,将在交换器 30 中未被设定为下行输出端口的线路 IF (例如线路 IF#2 (12)) 设为 OAM SBY,不进行 OAM 插入处理和末端处理。为了进行这种处理,线路 IF 还在 LAG 信息数据库中具有 OAM ACT/SBY 标志。该标志可以对每个线路设置。

[0205] 另外,也可以具有多个被设定为 SBY 系统的线路 IF,在多个 IF 之间进行优先链接集合。例如,还具有被设定为 SBY 系统的线路 IF#3 (第 5 接口部)。该情况时,虽然没有图示,但可以进行以下变更,设定接口的 SBY 优先度,在 ACT 的物理端口产生故障时,将优先度较高的 SBY 用作 ACT 等。优先度例如可以对应物理端口预先存储在 LAG 信息数据库等的合适数据库、存储器中。

[0206] 被设定为 OAM SBY 的线路 IF 不进行 OAM 的插入处理和 OAM 的末端处理。因此,即使未接收 OAM 的导通帧时也不会错误检测故障。通过这样设定,可以同时实现 LAG 和 MPLS OAM。

[0207] (以太网区间的故障产生、ACT/SBY 切换)

[0208] 图 18 是在以太网区间产生故障时的 ACT/SBY 的切换动作的示意图。例如,说明在进行 LAG 设定的端口或对应该端口的链接中产生了故障时的情况。

[0209] 在进行 LAG 设定、而且成为 OAM ACT 的物理端口 (在该示例中为物理端口 1) 等产生故障的情况下,关于 LAG 信息数据库的 ACT/SBY 标志的设定,将产生了故障的端口设定为 SBY,将未产生故障的端口设定为 ACT。并且,切换各个线路 IF 的 OAM ACT/SBY 切换寄存器 200,将产生了故障的端口设定为 SBY,将未产生故障的端口设定为 ACT。

[0210] 并且,将交换器 30 的传送表 310 的设定改写为未产生故障的物理端口。由此,可以继续运用,而且使以太网区间的故障影响不会波及到 MPLS 区间的传送连接。

[0211] 图 19 是在以太网区间产生故障时的切换后的表结构示例。图 20、图 21 是在以太网区间产生故障时的切换流程图。以下,具体说明在以太网区间产生故障时的切换处理的示例。另外,产生故障前的传送表 310、LAG 信息数据库例如按照图 16 所示设定状态进行说明。

[0212] 图 21(a) 是线路 IF 检测到故障的 IC 控制 CPU110 的处理流程图。

[0213] 在以太网区间的链接中产生故障时,线路 IF 的 IF 控制 CPU110 从物理端口检测链接损失 (S400)。在该示例中,例如线路 IF#1(11) 的 IF 控制 CPU110 检测到产生故障时,执行以下处理。

[0214] IF 控制 CPU110 将自家线路 IF 的 OAM ACT/SBY 寄存器设定为 SBY(S401)。并且,IF 控制 CPU110 将线路 IF 链接损失通知总括控制 CPU40(S403)。该通知中可以包含对应自家线路 IF 的物理端口序号(在该示例中为物理端口 1)。

[0215] 图 20 是在线路 IF 故障检测时的总括控制 CPU40 的处理流程图。

[0216] 总括控制 CPU40 从线路 IF 接收到链接损失的通知时(S300),执行以下处理。首先,总括控制 CPU40 参照 LAG 信息数据库(S301)。例如,检索相当于接收到链接损失的线路 IF 的物理端口序号的入口。在该示例中为物理端口 1 的入口。并且,将相应的入口的故障信息设定为例如 1。

[0217] 总括控制 CPU40 判断链接损失检测物理端口是否是 LAG 端口(S303)。例如,参照在步骤 S301 检索的入口的 LAG 端口信息,如果是“1”则判断是 LAG 端口,如果是“0”则判断不是 LAG 端口。在判断不是 LAG 端口时(S303、否),结束处理。

[0218] 另一方面,在判断是 LAG 端口时(S303、是),总括控制 CPU40 判断链接损失检测物理端口是否是 OAM ACT 端口(S305)。例如,参照在步骤 S301 检索的入口的 ACT/SBY 设定信息,如果是“1”则判断是 OAM ACT 端口,如果是“0”则判断不是 OAM ACT 端口(即是 OAM SBY 端口)。在判断不是 OAM ACT 端口时(S305、否),结束处理。

[0219] 另一方面,在判断是 OAM ACT 端口时(S305、是),总括控制 CPU40 进行用于将属于同一 LAG 端口的任一线路 IF 的 OAM ACT/SBY 切换寄存器 200 设定为 ACT 的变更通知(S307)。更加具体地讲,总括控制 CPU40 从 LAG 信息数据库检索具有与在步骤 S301 检索的入口的 LAG 端口信息相同的 LAG 端口信息的入口。在该示例中为 LAG 端口 1 的物理端口 2 的入口。并且,总括控制 CPU40 通知相当于相应入口的物理端口的线路 IF 的 IF 控制 CPU110,将 OAM ACT/SBY 切换寄存器 200 设定为 ACT。另外,总括控制 CPU40 将 LAG 信息数据库的相应入口的 ACT/SBY 设定信息设为“1”,即设为 ACT。并且,总括控制 CPU40 将在步骤 S301 检索的入口的 ACT/SBY 设定信息设为“0”,即设为 SBY。

[0220] 然后,总括控制 CPU40 变更传送表 310(S309)。例如,将旧 OAM ACT 端口的入口的输出端口变更为重新设定为 OAM ACT 的物理端口信息。更加具体地讲,将与图 19(a) 所示的传送表 310 的下行的标签(例如 500、5000)对应的输出端口信息,改写为 LAG 信息数据库中被设定为 ACT 的物理端口信息。在此,物理端口 2 被设定为 ACT 系统(图 19(b)),所以被改写为物理端口 2。

[0221] 图 21(b) 是从总括控制 CPU40 接收了 OAM ACT/SBY 切换寄存器 200 的变更通知的 IF 控制 CPU110 的处理流程图。

[0222] 线路 IF(在该示例中为线路 IF#2(12)) 的 IF 控制 CPU110 从总括控制 CPU40 接收

到寄存器的变更通知时,将自家线路 IF 的 OAM ACT/SBY 寄存器设定为 ACT(S451)。

[0223] 通过以上处理,线路 IF#2(12) 成为 ACT 系统,可以继续上行方向及下行方向的通信。并且,通过被设定为 ACT 系统的线路 IF#2(12) 进行 OAM 插入处理、末端处理,也能够继续执行 OAM 功能。另外,在相对 NW 装置 3 中,也可以检测链接损失,使不向相当于 MPLS 通信装置 1 的物理端口 1 的链接输出帧。

[0224] (MPLS 区间的故障产生、现用 / 预备切换 -2)

[0225] 图 22 是在 MPLS 区间产生故障时的现用 / 预备切换的示意图。

[0226] 线路 IF#1(11)、线路 IF#2(12) 分别利用运用系统表 160 管理运用系统的路径(此处为 0 系统)。例如,被设定为 ACT 系统的线路 IF#1(11) 根据不能在预定时间内接收对应运用系统的路径的 OAM 帧,检测运用系统的路径的故障。线路 IF#1(11) 将自家线路 IF 的运用系统表 160 的运用系统信息变更为预备系统的路径(此处为 1 系统)。例如,通过上述步骤 S101 ~ S109 等的系统切换动作,将运用系统路径从 0 系统切换为 1 系统。并且,例如经由总括控制 CPU40 通知其他线路 IF(例如线路 IF#2(12)),接收到该通知的其他线路 IF 将自家线路 IF 的运用系统表 160 的运用系统信息变更为预备系统的路径。由此,可以继续运用而且使 MPLS 区间的故障的影响不会波及到以太网区间。在运用系统切换后从物理端口 1、2 输入的帧也使用 1 系统 LSP 被传送。

[0227] 图 23 是在 MPLS 区间产生故障时的现用 / 预备切换的流程图。图 23(a) 是产生运用系统切换的 MPLS 通信装置的总括控制 CPU40 的处理流程图。

[0228] 首先,执行图 12 所示的上述步骤 S101 ~ S109 的处理。由此,检测到 MPLS 区间的故障的线路 IF(在该示例中为线路 IF#1(11)) 的运用系统表 160,例如按图 10(a) 所示被更新为 1 系统。另外,产生故障前的 LAG 信息数据库例如按图 16(b) 所示的设定状态进行说明。并且,线路 IF#2(12) 的运用系统表 160 按图 6(b) 所示进行设定。

[0229] 总括控制 CPU40 从检测到故障的线路 IF 的 IF 控制 CPU110 接收到运用系统切换通知时(S500),执行以下处理。另外,运用系统切换通知中可以包含标签检索 ID、切换后的运用系统信息(在该示例中为 1 系统)、对应于检测到故障的线路 IF 的物理端口序号(在该示例中为物理端口 1)。

[0230] 总括控制 CPU40 参照 LAG 信息数据库(S501)。例如,总括控制 CPU40 检索所接收的运用系统切换通知中包含的物理端口序号的入口。

[0231] 总括控制 CPU40 判断进行了运用系统切换的 LSP 是否是 LAG 端口(S503)。例如,总括控制 CPU40 参照所检索的入口的 LAG 设定信息,如果是“1”则判断是 LAG 端口,如果是“0”则判断不是 LAG 端口。在判断不是 LAG 端口时(S503:否),结束处理。

[0232] 另一方面,在判断是 LAG 端口时(S503:是),总括控制 CPU40 将进行了运用系统切换的标签检索 ID 和切换后的运用系统,通知属于同一 LAG 端口而且被设定为 SBY 的物理端口的 IF 控制 CPU110(S505)。更加具体地讲,总括控制 CPU40 从 LAG 信息数据库检索具有与在步骤 S501 检索的入口的 LAG 端口信息相同的 LAG 端口信息的入口。在图 16(b) 的 LAG 信息数据库的示例中为 LAG 端口信息是 1 的物理端口 2 的入口。并且,总括控制 CPU40 向对应于相应入口的物理端口的线路 IF(例如线路 IF#2(12)) 的 IF 控制 CPU110,发送包括标签检索 ID 和切换后的运用系统信息的运用系统切换通知。标签检索 ID 和切换后的运用系统信息可以使用在步骤 S500 接收的运用系统切换通知中包含的内容。

[0233] 图 23(b) 是从总括控制 CPU40 接收到运用系统切换通知的 IF 控制 CPU110 的处理流程图。

[0234] 例如, 线路 IF#2(12) 的 IF 控制 CPU110 从总括控制 CPU40 接收到运用系统切换时, 按照指定的标签检索 ID 检索运用系统表 160, 将运用系统改写为指定的系统 (S551)。由此, 线路 IF#2(12) 的运用系统表 160 例如按图 10(a) 所示被更新为 1 系统。

[0235] 运用系统表 160 被从 0 系统更新为 1 系统后, 在线路 IF 中参照 MPLS 标签表 170 对输入的帧赋予 MPLS 标签 ID 时, 参照运用系统为 1 的入口。例如在图 6(c) 那样的表中, 在标签检索 ID 为 1 时, 如果运用系统信息为 0, 则 MPLS 标签 ID 为 100, 如果运用系统信息为 1, 则 MPLS 标签 ID 为 1000。

[0236] 2. 第 2 实施方式

[0237] 图 24 是第 2 实施方式的系统的结构图。

[0238] 本实施方式中的 OAM 的 ACT/SBY 设定与第 1 实施方式相同。在本实施方式中, MPLS 通信装置 1 的 SW30 还具有混列单元 330。并且, 传送表 320 对应标签保存用户帧的输出端口信息和 OAM ACT 端口信息。其他结构与第 1 实施方式相同。

[0239] 在第 1 实施方式中, 前往 LAG 端口 (下行) 的帧偏向线路 IF 的任一方传送, 但在本实施方式中, 用户帧被分配给多个线路 IF。另外, OAM 帧与第 1 实施方式相同, 向被设定为 ACT 系统的线路 IF 传送。

[0240] 图 25 是第 2 实施方式的传送表 320 的结构图。

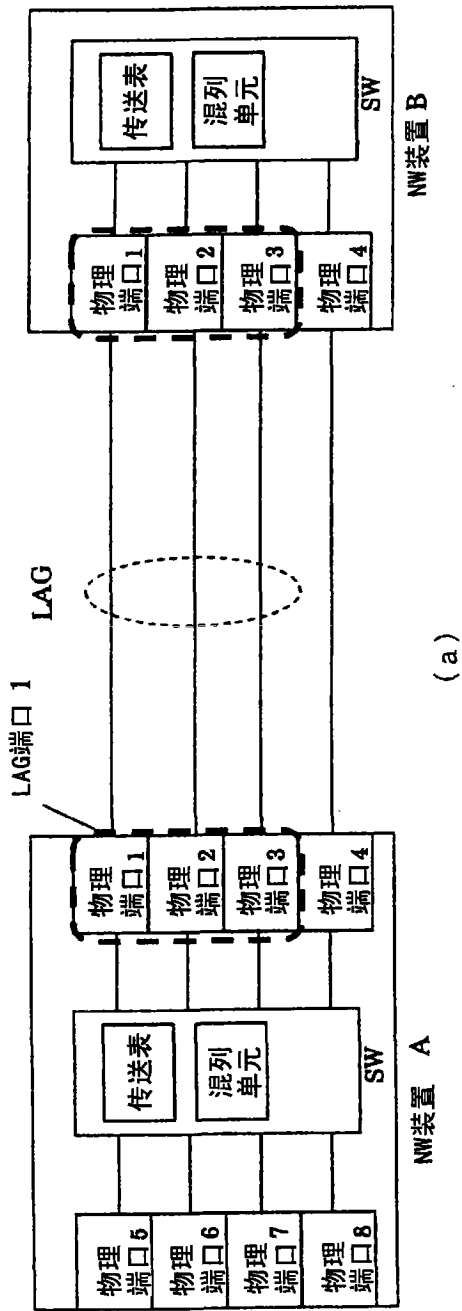
[0241] 传送表 320 例如对应通过第 1 和第 2 路径由上行链路 IF#1、2(21、22) 接收的下行方向的标签, 存储有作为针对用户帧的第 1 输出地点信息表示链接集合的识别符、和作为针对导通确认帧的第 2 输出地点信息被设定为动作系统的线路 IF#1(11) 的识别符。

[0242] 交换器 30 识别从 MPLS 通信装置 2 接收的帧是用户帧还是导通确认帧。例如, 参照帧的 OAM 标签。如果附加了 OAM 标签、或者 OAM 标签是预先确定的值 (例如 14), 则识别为导通确认帧等的 OAM 帧, 可以将除此以外的帧识别为用户帧。交换器 30 在是用户帧时, 根据预先设定的规则, 选择属于传送表 320 的第 1 输出地点信息表示的链接集合的接口部中的一个。交换器 30 通过所选择的接口部向相对 NW 装置 3 传送帧。并且, 交换器 30 在是导通确认帧时, 按照传送表 320 的第 2 输出地点信息, 向线路 IF#1(11) 传送帧。

[0243] 例如, 关于前往 LAG 端口的用户帧, 在 MPLS 通信装置 1 的 SW30 中, 不仅 MPLS 标签, 也从原始帧中抽出 MAC 的收件人地址 (DA) 和 VLAN 等由于识别流的 ID, 通过混列单元 330 进行混列计算, 按照计算结果向物理端口分配。关于混列计算, 可以使用与 LAG 相同的合适方法。另外, 除进行混列计算之外, 也可以利用合适的方法从属于 LAG 的物理端口中选择下行的用户帧的输出地点。另外, 可以预先存储哪个物理端口属于 LAG。并且, 也可以参照上述的 LAG 信息数据库。由此, 可以防止下行数据偏向一个端口, 可以进一步实现 OAM 功能。

[0244] 在进行 LAG 设定而且成为 OAM ACT 的物理端口 (例如线路 IF#1(11) 的端口) 产生故障时, 与上述第 1 实施方式相同, 关于 ACT/SBY 标志的设定, 将产生了故障的端口设定为 SBY, 将未产生故障的端口设定为 ACT。并且, 在第 1 实施方式中, 将 SW 的传送表 320 的输出端口信息改写为未产生故障的物理端口序号, 但在本实施方式中, 将传送表 320 的 OAM ACT 端口信息改写为未产生故障的端口的物理端口序号。例如, 将图 25 所示的传送表 320 的 OAM ACT 端口信息改写为物理端口 2。

[0245] 本发明例如可以用于包括具有链接集合功能的通信装置和具有 MPLS 功能的通信装置的系统。



(a)

VLAN ID	输出口
10	LAG端口 1
20	LAG端口 1
30	LAG端口 1
40	物理端口 4
...	...

NW装置A的传送表
(b)

图 1

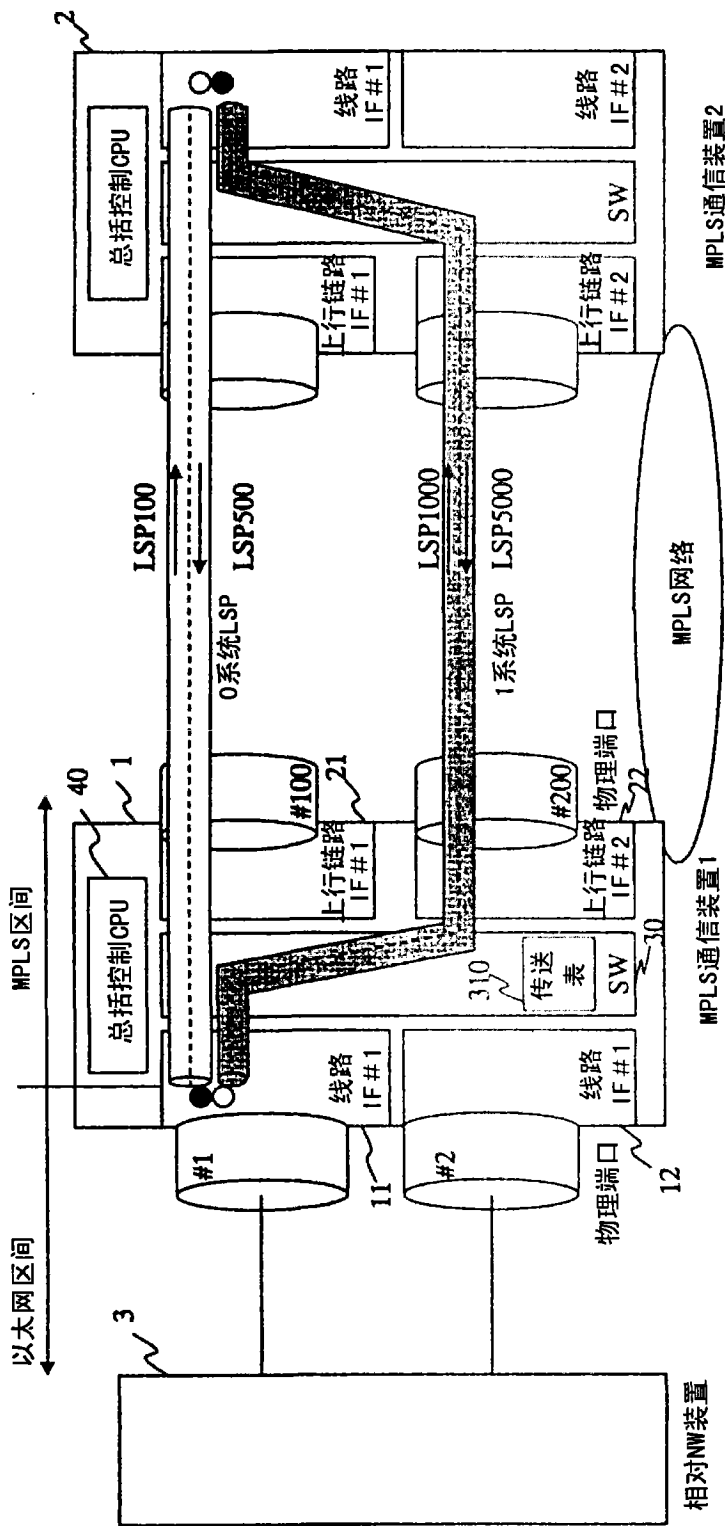


图 2



MPLS网络的帧

(a)

3 1 0

LSP ID	输出端口
100	物理端口100
1000	物理端口200
500	物理端口1
5000	物理端口1
⋮	⋮

MPLS通信装置的传送表

(b)

图 3

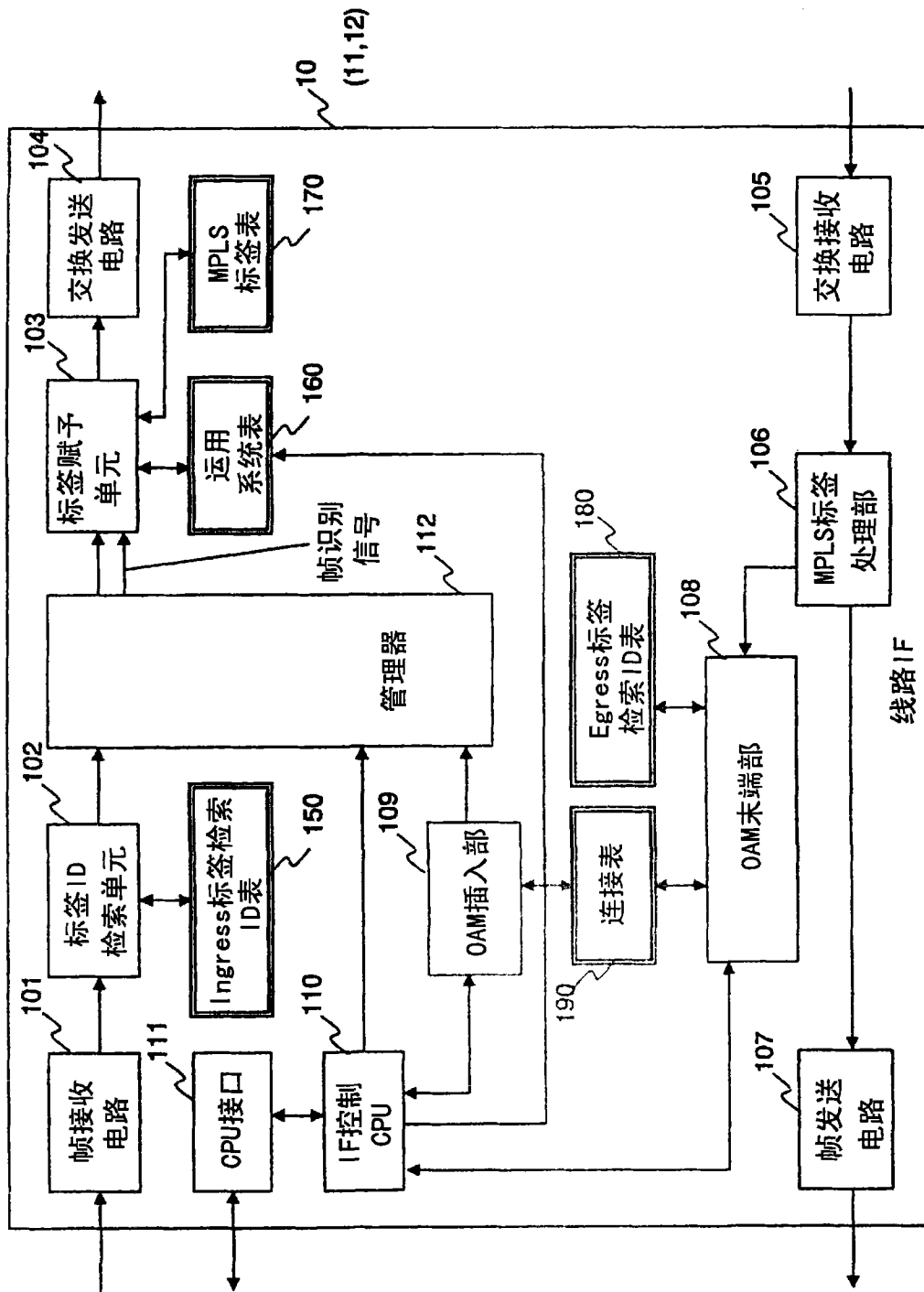


图 4

运用系统	标签检索ID	原始L2帧
------	--------	-------

装置内标题

装置内帧格式

图 5

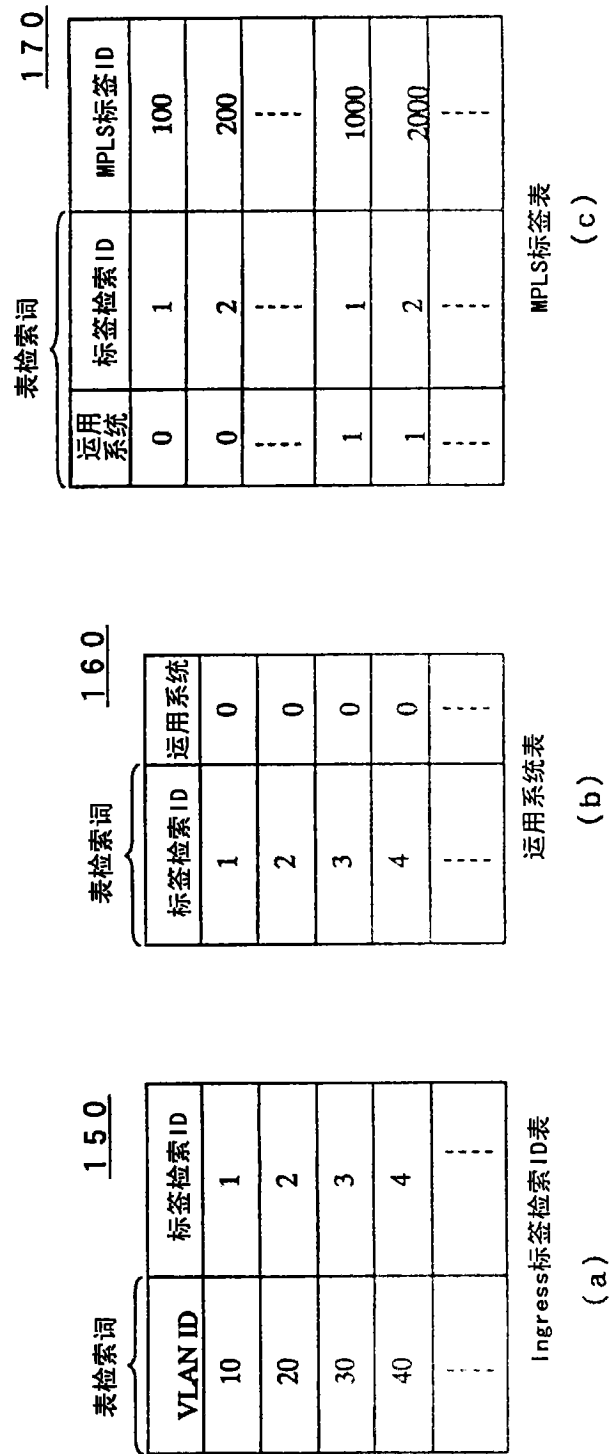


图 6

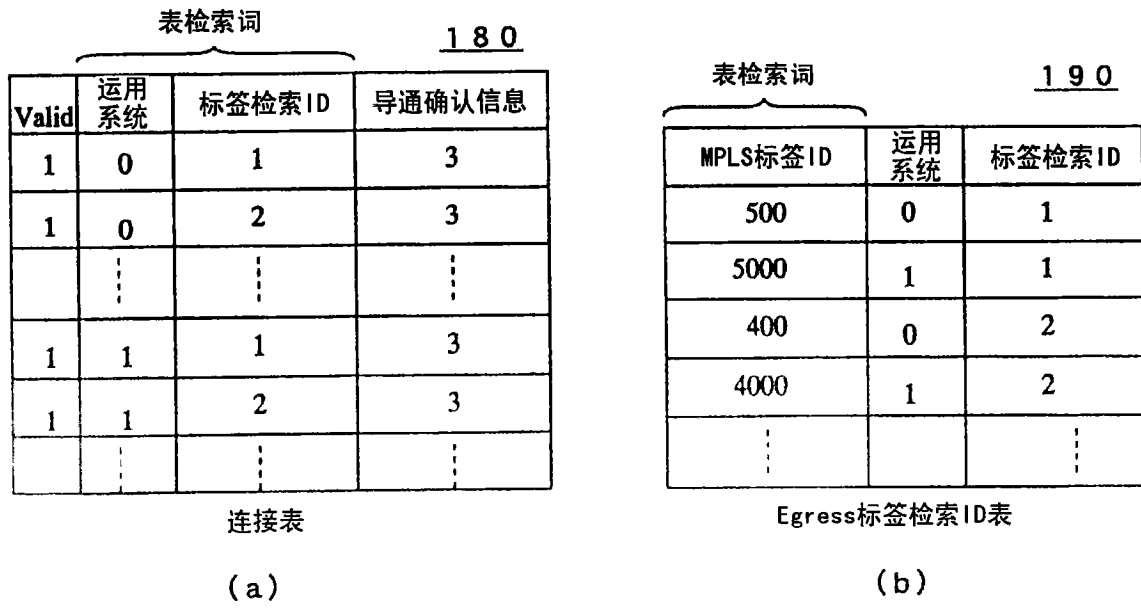
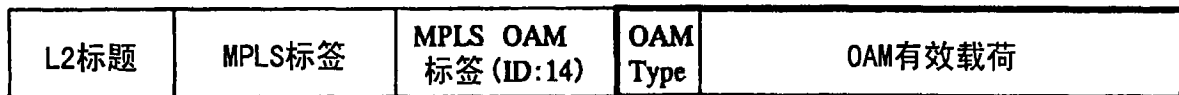


图 7



MPLS OAM帧格式

图 8

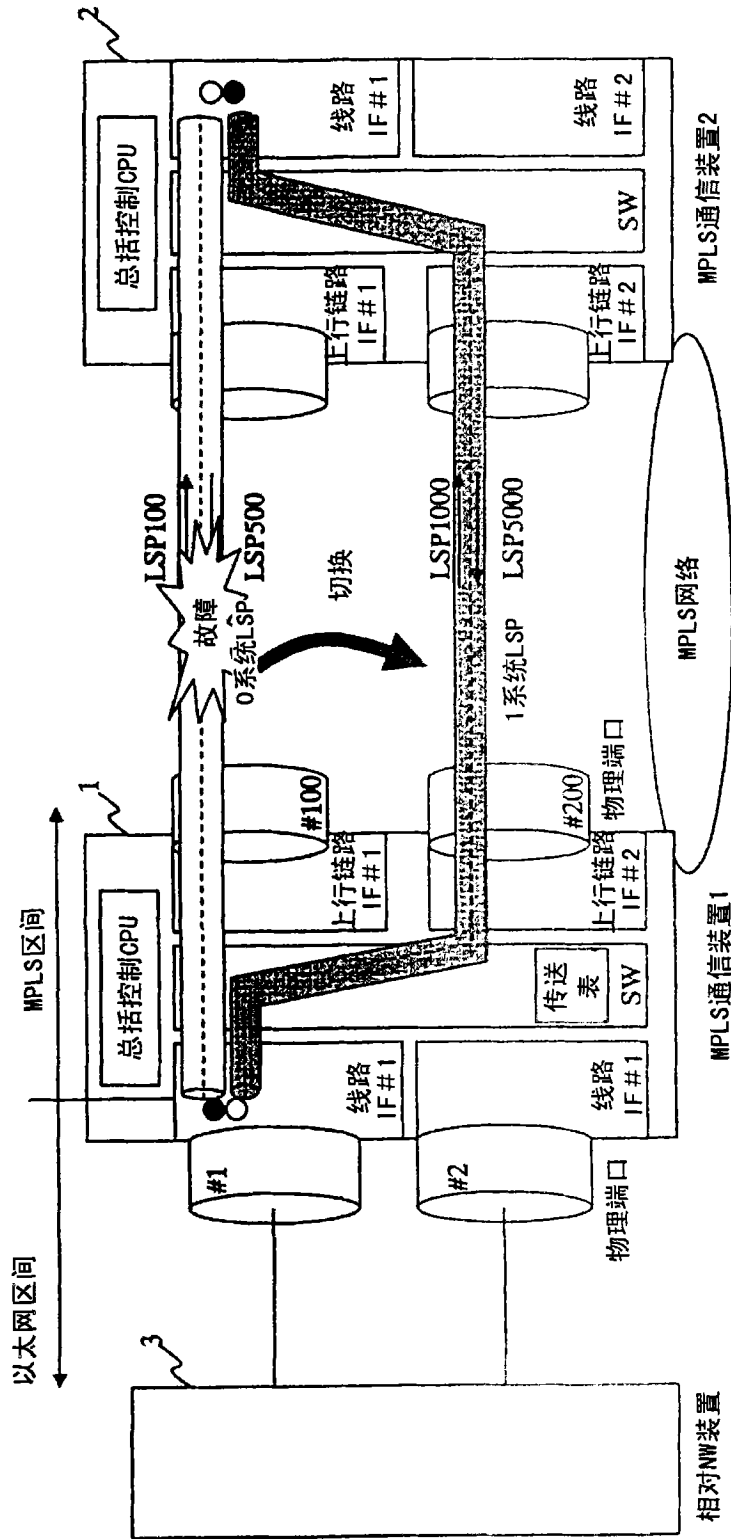


图 9

160

标签检索ID	运用系统
1	1
2	1
3	1
4	1
⋮	⋮

连接切换后的运用系统表

(a)

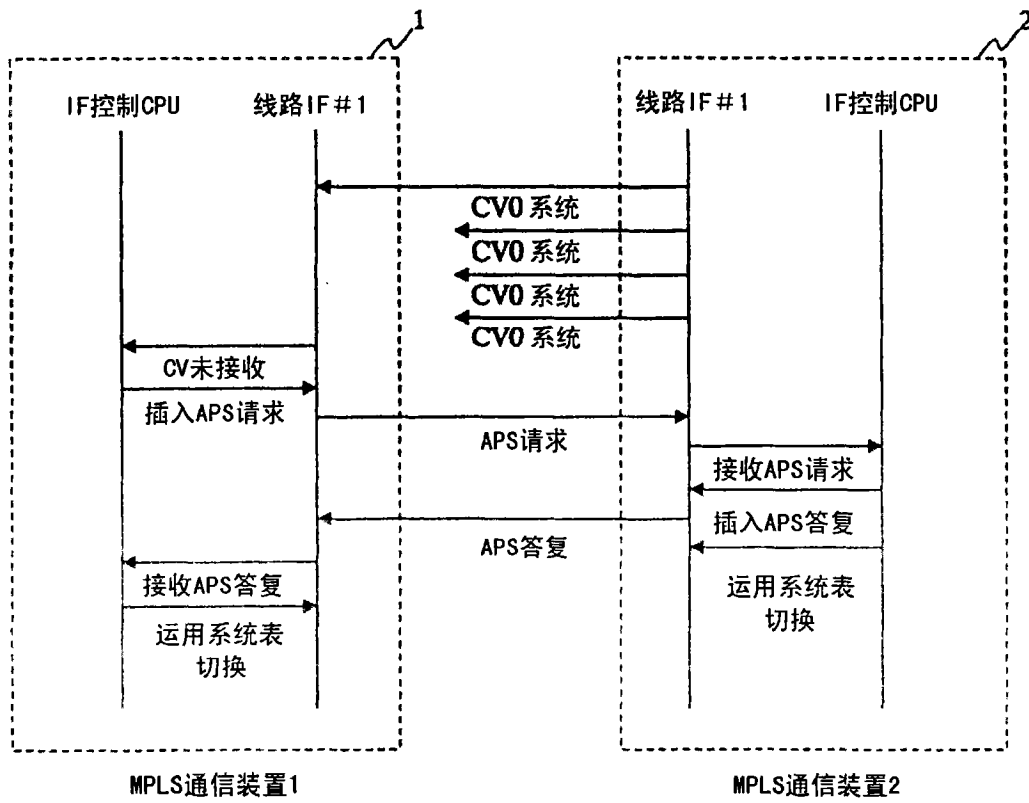
180

Valid	运用系统	标签检索ID	导通确认信息
1	0	1	0
1	0	2	0
	⋮	⋮	⋮
1	1	1	3
1	1	2	3
	⋮	⋮	⋮

故障产生后的连接表

(b)

图 10



系统切换程序

图 11

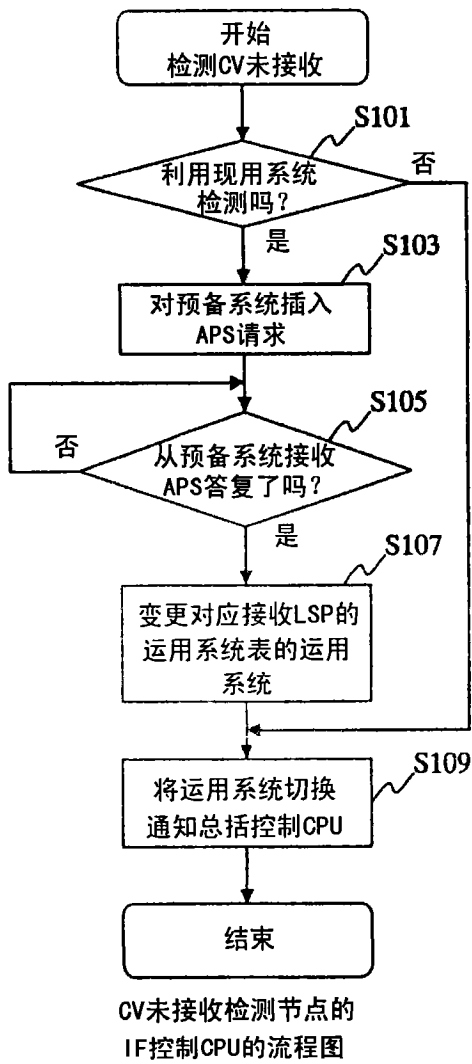


图 12

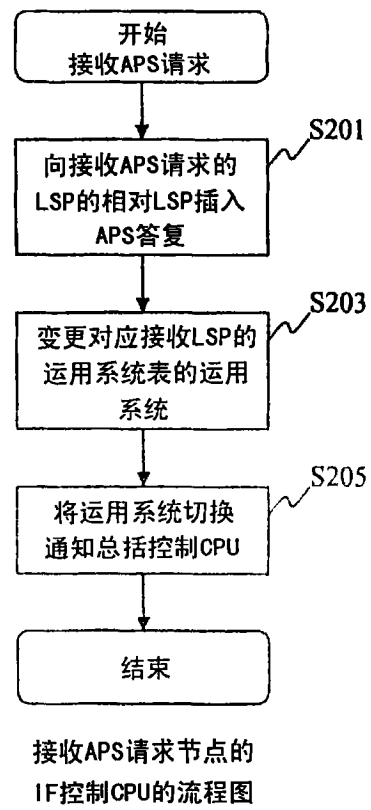


图 13

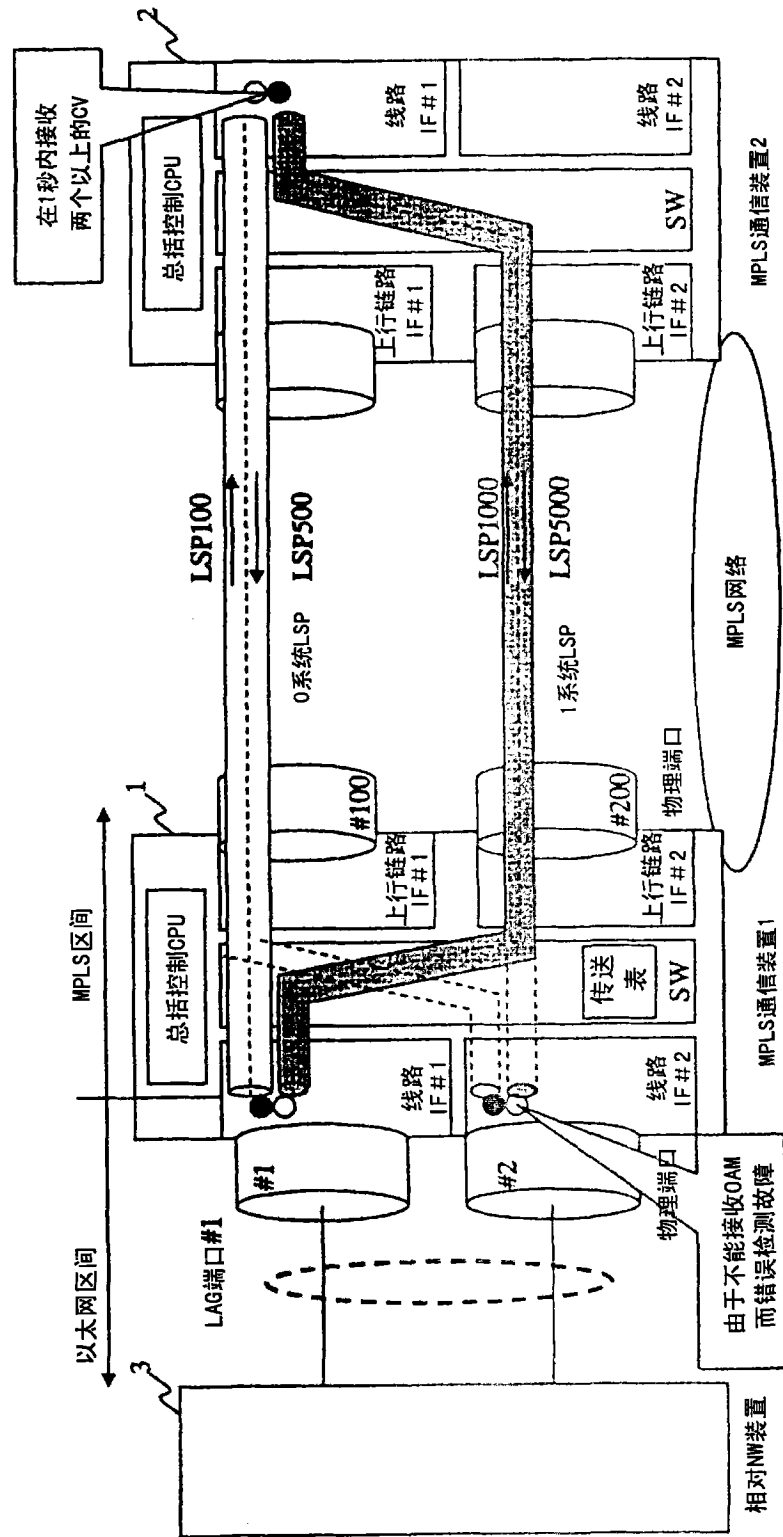


图 14

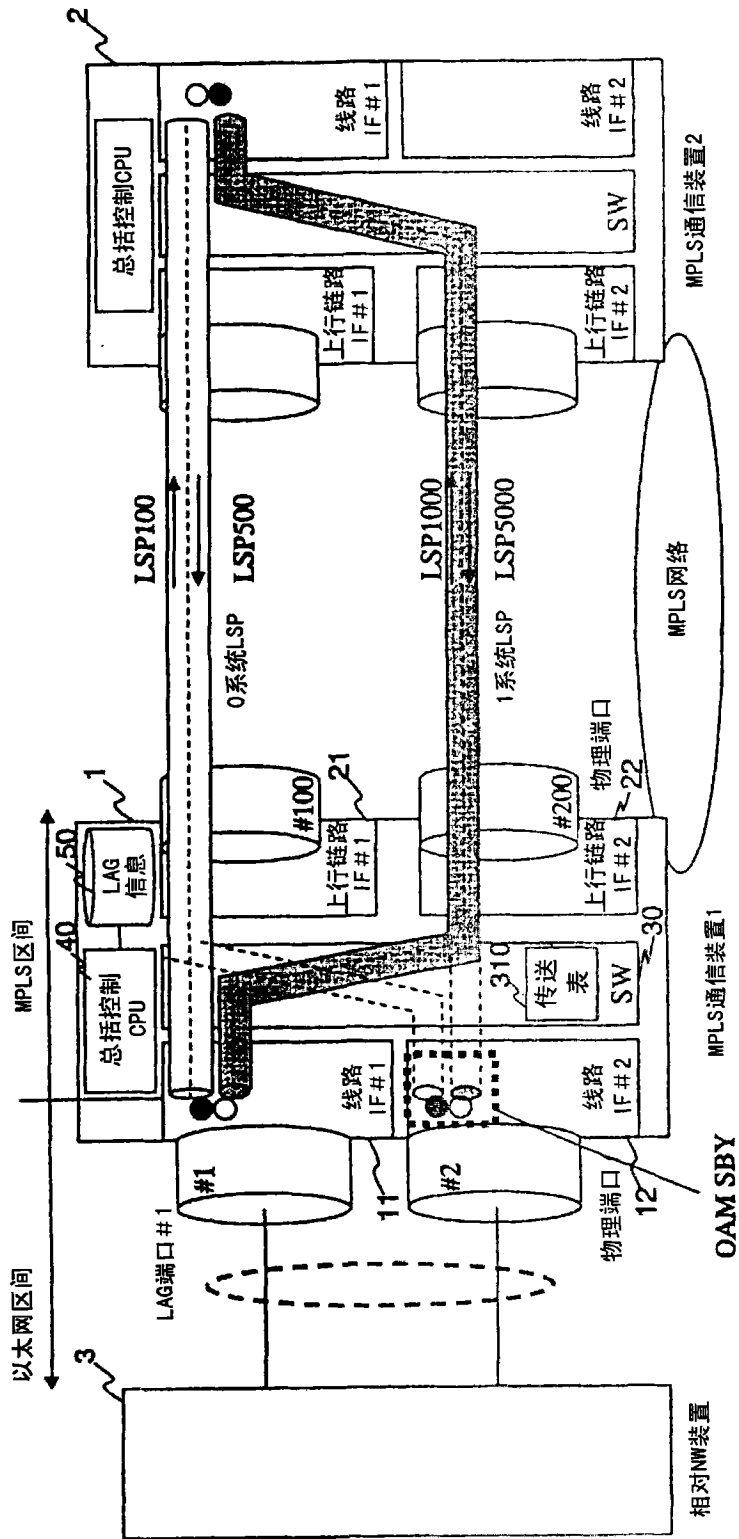


图 15

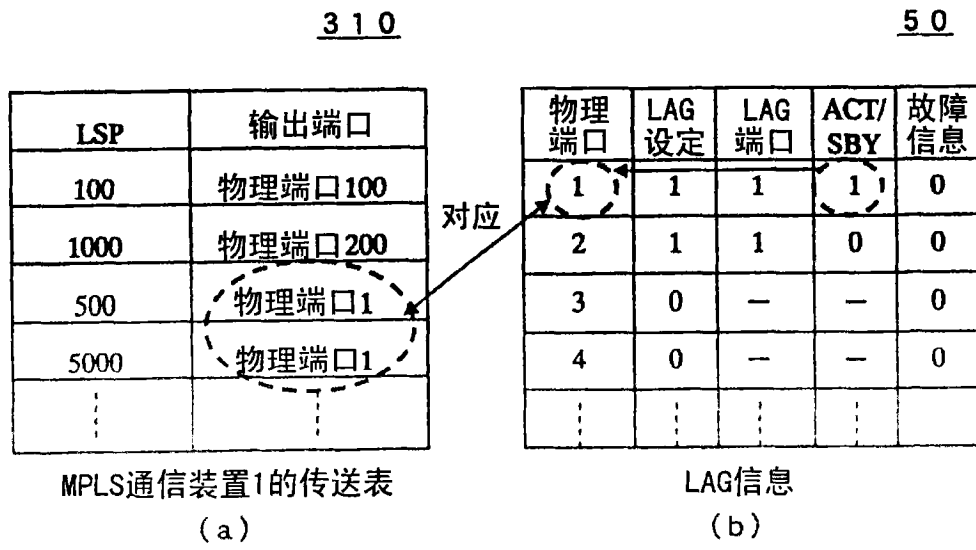


图 16

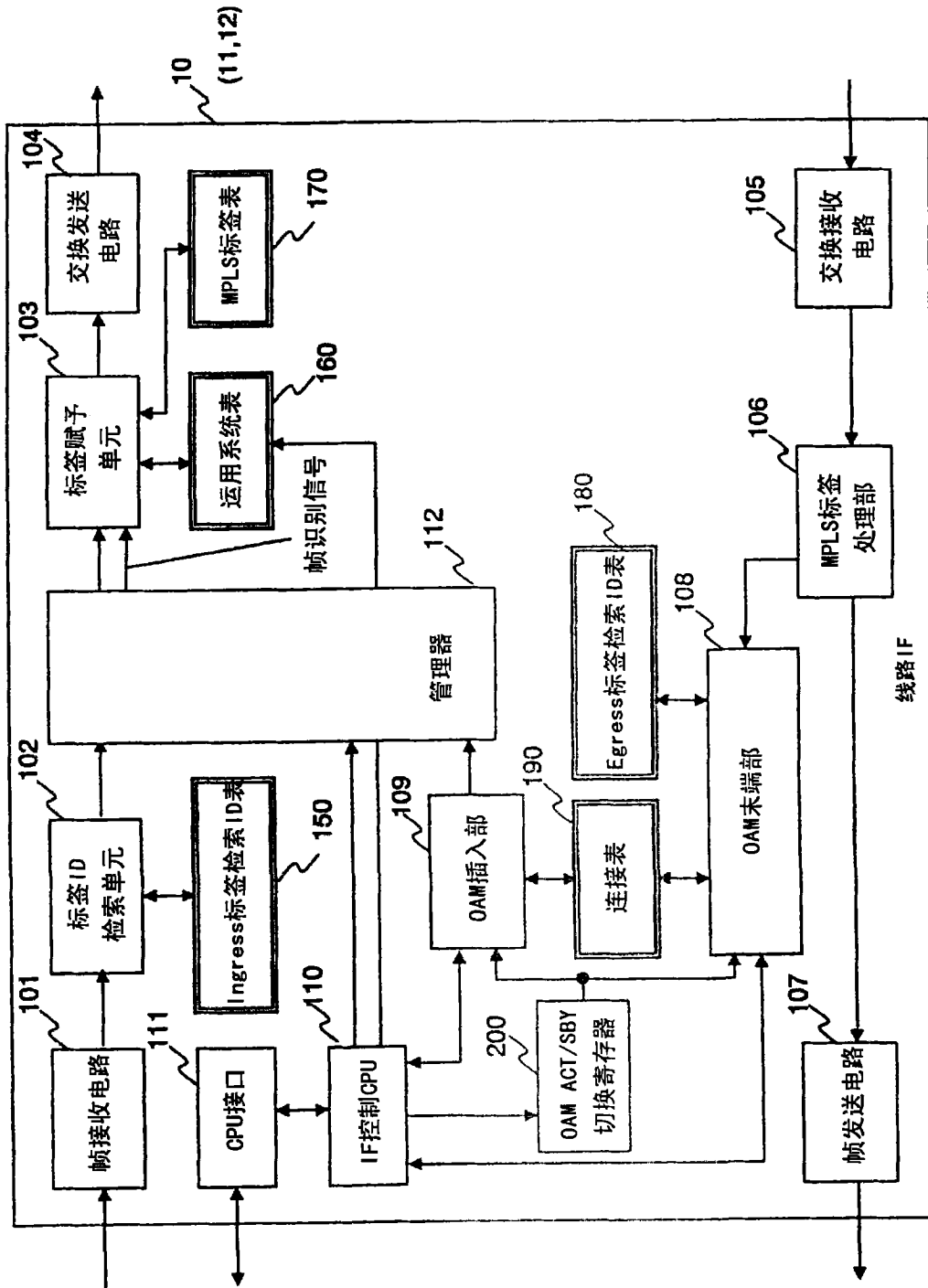


图 17

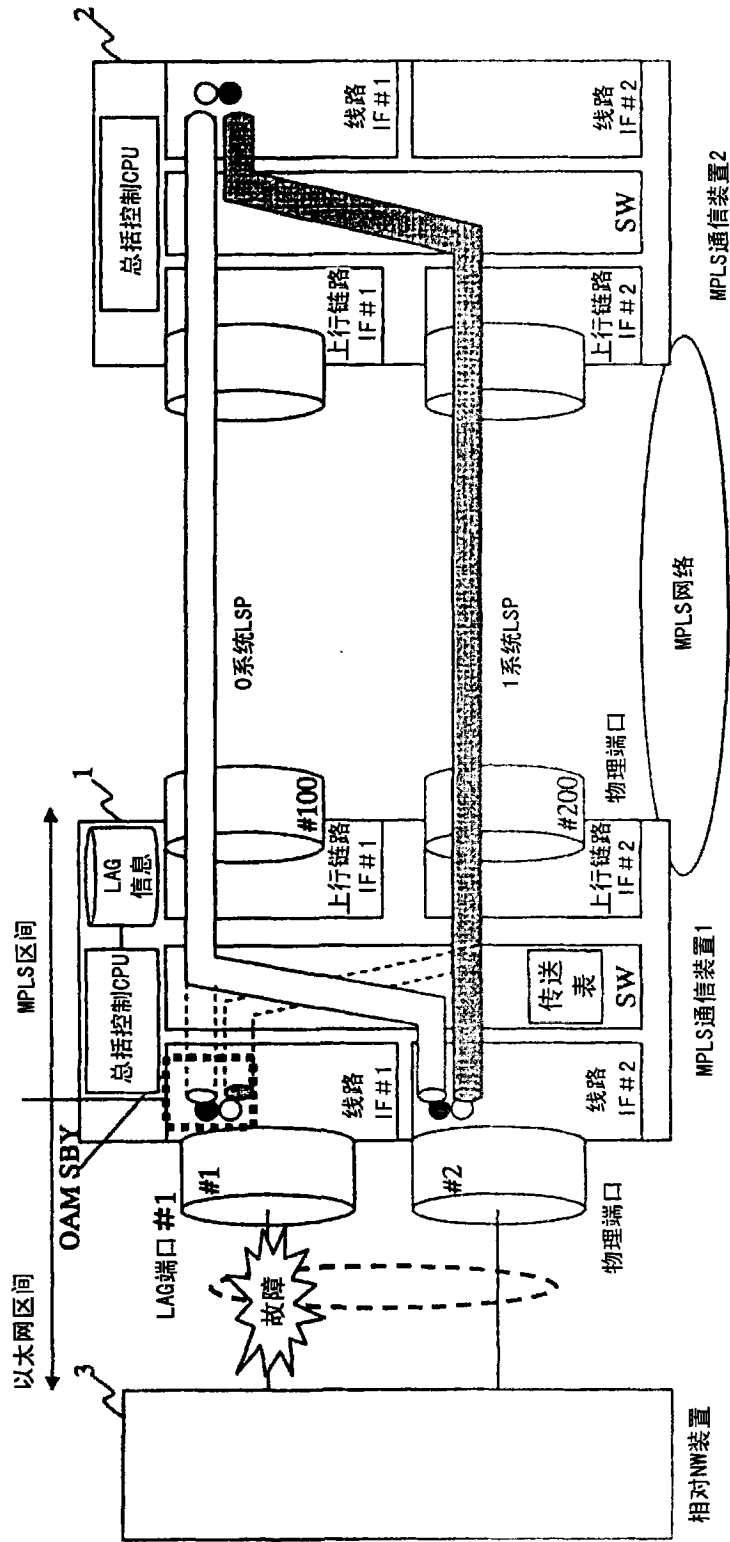


图 18

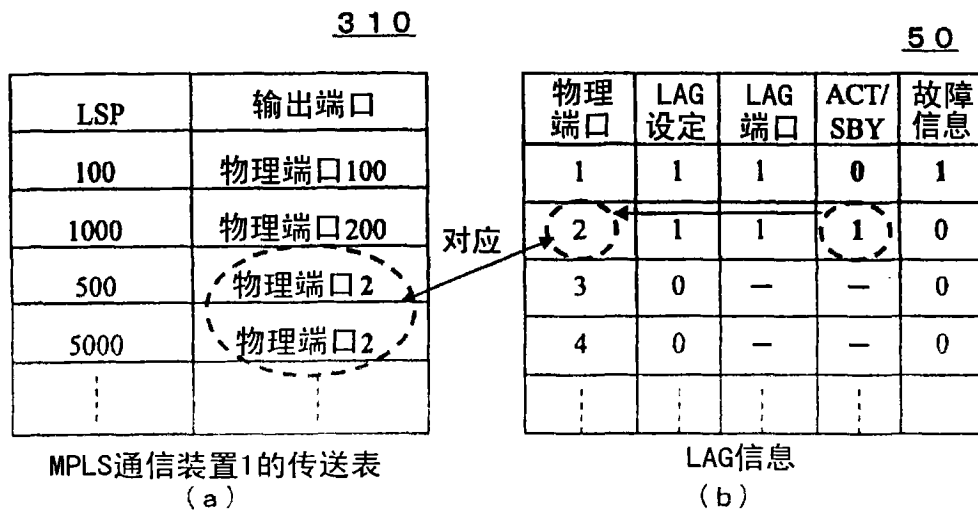
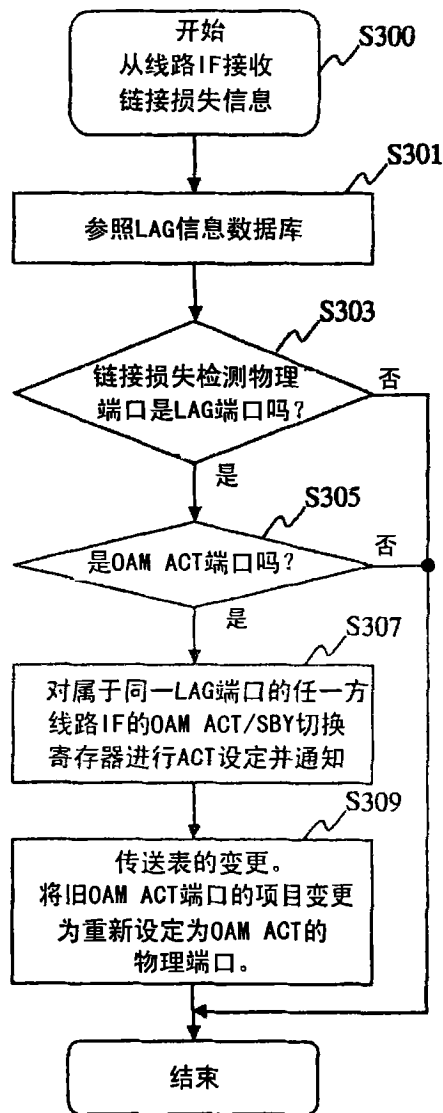


图 19



线路IF故障检测时的总括控制CPU的处理流程

图 20

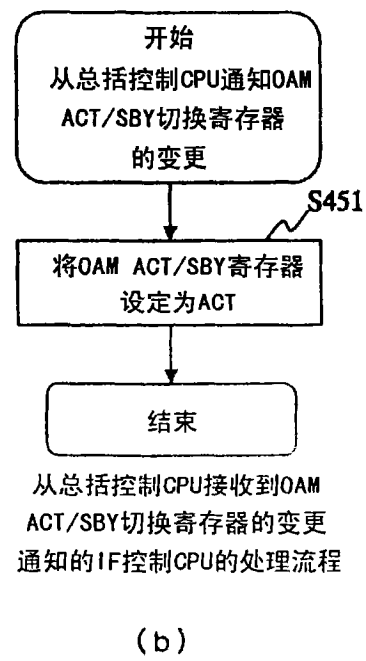
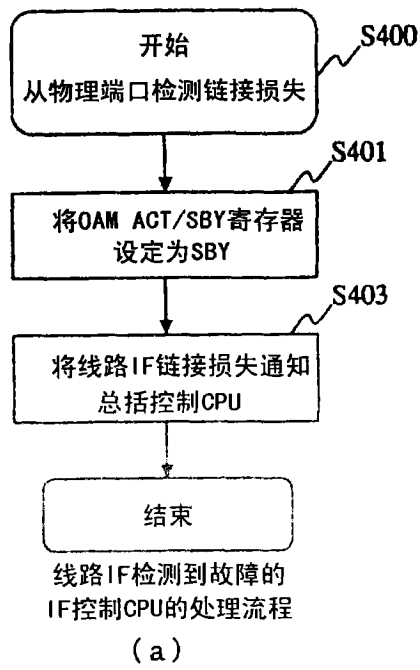


图 21

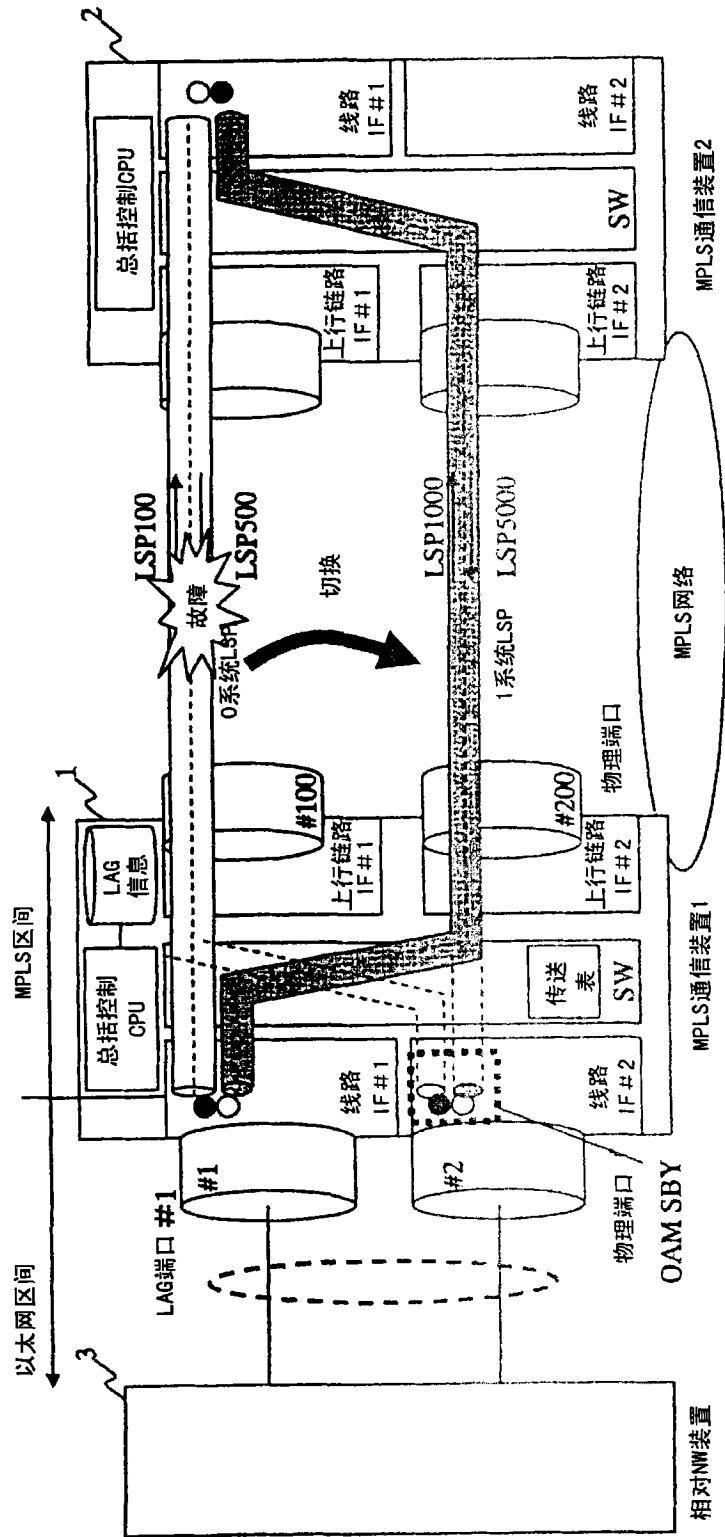
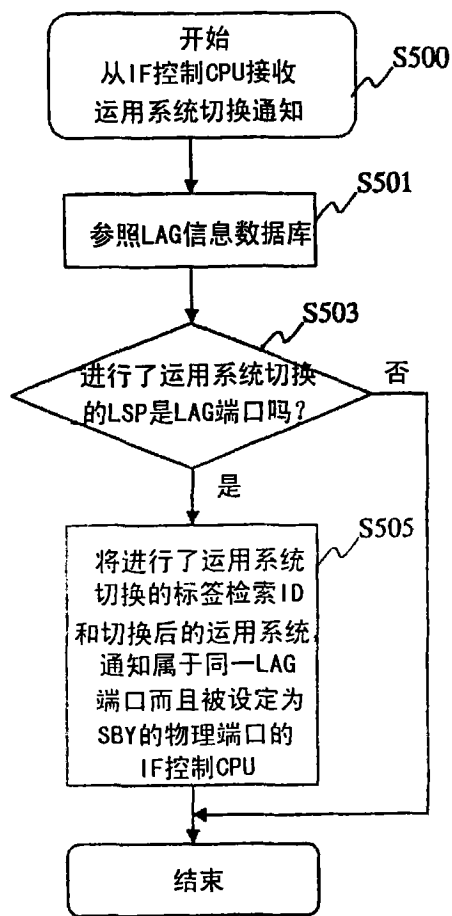


图 22



产生了运用系统切换的MPLS通信装置的总括控制CPU的处理流程 (a)

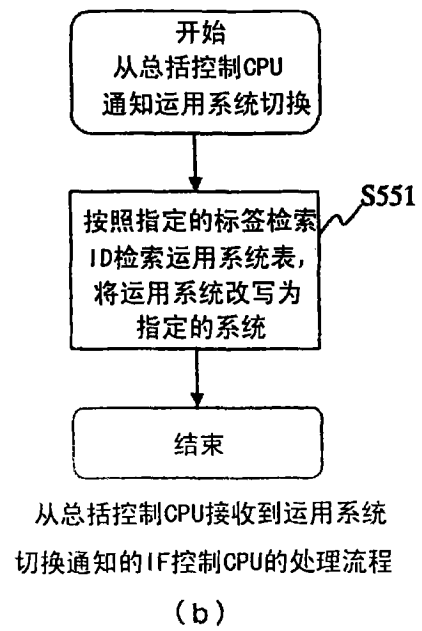


图 23

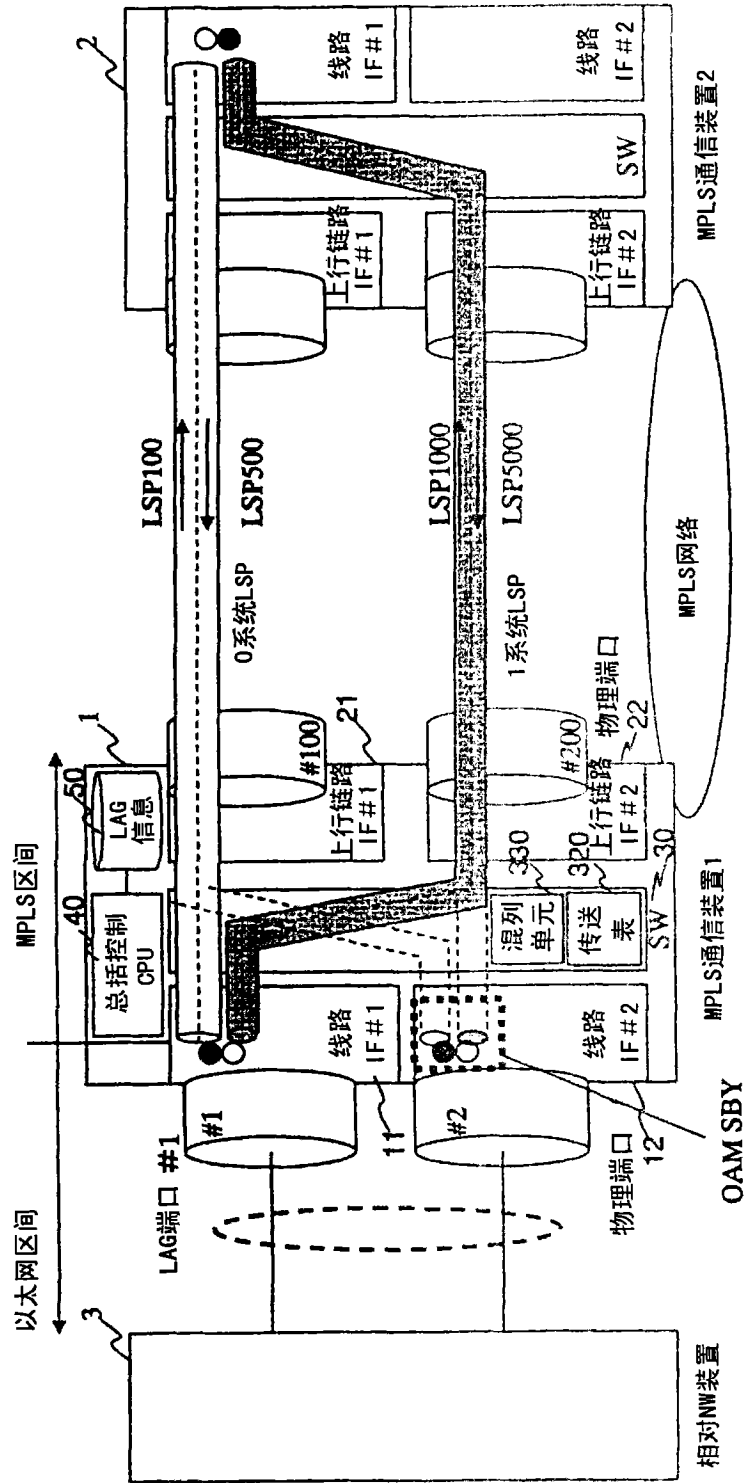


图 24

3 2 0

LSP	输出端口	OAM ACT端口
100	物理端口 100	—
1000	物理端口 200	—
500	LAG端口 1	物理端口 1
5000	LAG端口 1	物理端口 1
⋮	⋮	⋮

MPLS通信装置1的传送表

图 25