



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103812796 B

(45)授权公告日 2017.12.19

(21)申请号 201310566517.2

(22)申请日 2013.11.14

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 103812796 A

(43)申请公布日 2014.05.21

(30)优先权数据  
2012-250327 2012.11.14 JP

(73)专利权人 日立金属株式会社  
地址 日本东京都

(72)发明人 巽知严

(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 曾贤伟 范胜杰

(51)Int.Cl.

H04L 12/947(2013.01)

H04L 12/891(2013.01)

(56)对比文件

US 2011228767 A1,2011.09.22,

CN 101277219 A,2008.10.01,

CN 101227404 A,2008.07.23,

US 2011292788 A1,2011.12.01,

CN 102075343 A,2011.05.25,

审查员 李晨

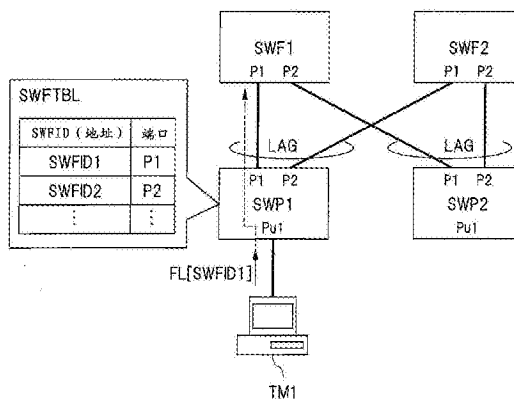
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

通信系统以及网络中继装置

(57)摘要

本发明提供一种通信系统以及网络中继装置,能在应用了链路聚合的网络中继装置及包括该网络中继装置的通信系统中实现带内管理。例如,端口交换机(SWP1)包括成为与多个光纤交换机(SWF1、SWF2)间的各通信线路的连接源的端口(P1、P2),并对该端口(P1、P2)设定链路聚合。端口交换机(SWP1)具有光纤交换机表(SWPTBL),该表(SWPTBL)表示光纤交换机(SWF1、SWF2)各自的地址与端口(P1、P2)的对应关系。端口交换机SWP在从终端(TM1)接收到帧(FL)时,检测帧(FL)内的接收方地址(SWFID1),在该接收方地址包含在表(SWPTBL)内的地址中时,根据表(SWPTBL)确定与该地址对应的端口(P1)并从该端口(P1)转发帧(FL)。



1. 一种通信系统,其特征在于,具备:

多个第一交换机装置;以及

第二交换机装置,其具有成为与所述多个第一交换机装置之间的各通信线路的连接源的多个第一端口,并对所述多个第一端口设定链路聚合;

所述第二交换机装置具有交换机表,该交换机表表示所述多个第一交换机装置各自的地址与所述多个第一端口的对应关系,所述第二交换机装置在接收到了帧时检测所述帧内的接收方地址,并在所述接收方地址包含在所述交换机表内的所述地址中时,根据所述交换机表从所述多个第一端口中确定与该地址对应的端口,并从该端口转发所述帧;

其中,所述第二交换机装置除了所述交换机表之外还具备:

地址表,其表示所述多个第二交换机装置各自自身所带有的包括所述多个第一端口在内的多个端口与存在于所述多个端口的目的地的终端的地址的对应关系;

链路表,其表示对哪个端口设定了所述链路聚合;

接收方判别部,其在接收到帧时检测所述帧内的接收方地址,并且从所述地址表中取得成为与所述接收方地址对应的接收方的端口;

链路聚合控制部,在对成为所述接收方的端口设定了所述链路聚合时,该链路聚合控制部参照所述链路表,根据预定的规则从设定了所述链路聚合的多个端口中选择某一个端口作为转发用端口,在没有设定所述链路聚合时,该链路聚合控制部将成为所述接收方的端口选择为所述转发用端口;以及

转发执行部,其参照所述交换机表,在所述帧内的接收方地址包含在所述交换机表内的所述地址中时,将与该地址对应的端口选择为所述转发用端口,并从该转发用端口转发所述帧,在所述帧内的接收方地址没有包含在所述交换机表内的所述地址中时,从由所述链路聚合控制部选择的所述转发用端口转发所述帧。

2. 根据权利要求1所述的通信系统,其特征在于,

所述通信系统还具有多个所述第二交换机装置,

所述多个第一交换机装置和所述多个第二交换机装置分别由盒式交换机装置实现,

所述多个第一交换机装置对分别与所述多个第二交换机装置连接的终端之间的通信进行中继。

3. 一种网络中继装置,其特征在于,具备:

多个第一端口,其成为与多个第一交换机装置之间的各通信线路的连接源;以及

交换机表,其表示所述多个第一交换机装置各自的地址与所述多个第一端口之间的对应关系,

所述网络中继装置对所述多个第一端口设定了链路聚合,

所述网络中继装置在接收到帧时检测所述帧内的接收方地址,并在所述接收方地址包含在所述交换机表内的所述地址中时,根据所述交换机表从所述多个第一端口中确定与该地址对应的端口,并从该端口转发所述帧;

其中,所述网络中继装置还具备:

地址表,其表示包括所述多个第一端口在内的多个端口与存在于所述多个端口的目的地的终端的地址的对应关系;

链路表,其表示对哪个端口设定了所述链路聚合;

接收方判别部,其在接收到帧时检测所述帧内的接收方地址,并且从所述地址表中取得成为与所述接收方地址对应的接收方的端口;

链路聚合控制部,在对成为所述接收方的端口设定了所述链路聚合时,该链路聚合控制部参照所述链路表,根据预定的规则从设定了所述链路聚合的多个端口中选择某一个端口作为转发用端口,在没有设定所述链路聚合时,该链路聚合控制部将成为所述接收方的端口选择为所述转发用端口;以及

转发执行部,其参照所述交换机表,在所述帧内的接收方地址包含在所述交换机表内的所述地址中时,将与该地址对应的端口选择为所述转发用端口,并从该转发用端口转发所述帧,在所述帧内的接收方地址没有包含在所述交换机表内的所述地址中时,从由所述链路聚合控制部选择的所述转发用端口转发所述帧。

## 通信系统以及网络中继装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通信系统以及网络中继装置,例如涉及在从一台交换机装置朝向多台交换机装置的通信中应用了链路聚合(Link Aggregation)的通信系统的维护和管理技术。

### 背景技术

[0002] 例如,在专利文献1中示出了这样的结构,其具备:分别与终端连接的多台叶交换机(leaf switch);以及对各叶交换机之间的通信进行中继的多个根交换机(root switch)。各叶交换机与多个根交换机分别通过通信线路而连接,将从终端接收到的数据包(packet)转发给基于其接收方地址的特定的根交换机,并且将学习用的数据包转发给基于其发送源地址的特定的根交换机。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献1:日本特开2010-288168号公报

[0005] 近年来,代替框式交换机装置(chassis switch)而组合了多个盒式交换机装置(box switch)来构建网络系统的技术备受关注。在该网络系统中,例如设置有:用于确保所需要的端口数的多个盒式交换机装置(这里称为端口交换机);以及用于连接各端口交换机之间的多个盒式交换机装置(这里称为光纤交换机)。各端口交换机分别通过通信线路与各光纤交换机连接,以一个端口交换机为基准,各光纤交换机连接成星型,以一个光纤交换机为基准,各端口交换机也连接成星型。在本说明书中,将这样的网络系统称为盒式光纤系统。

[0006] 在盒式光纤系统中,例如一个端口交换机在与多个光纤交换机之间通过多个通信线路连接,能够对于成为其连接源的多个端口设定一个链路聚合。在设定了链路聚合的情况下,能够实现该链路聚合内的负荷分散和冗余性。因此,在想要扩大通信频带的情况下,只要增设光纤交换机即可,能够容易且低成本地实现通信频带的扩大。而且,在该系统中,除了上述的通信频带的扩大,通过端口交换机的增设,还能够容易且低成本地实现端口数的扩展。其结果是,若使用该系统,与使用由框式交换机装置构成的系统相比,能够低成本构建适应用户的要求的灵活的系统。

[0007] 其中,有时希望以这样的盒式光纤系统内的光纤交换机为对象而进行以信息收集、各种设定、固件的更新等为代表的维护和管理。在该情况下,一般来说,对于光纤交换机,使用这样的方式:除了与端口交换机连接的通常的端口之外,还设置维护和管理用的专门的端口(管理端口),对该专门的端口通过专门的通信线路连接维护和管理用的终端。但是,在该情况下,由于产生端口数和通信线路的增多等,因此,要求不使用专门的端口和通信线路而使用通常的端口和通信线路来实现维护和管理(即实现带内(in band)管理)。

[0008] 为了实现带内管理,例如将维护和管理用的终端与通常的终端一样连接到端口交换机,利用连接端口交换机和光纤交换机之间的通常的端口和通信线路,从维护和管理用的终端向特定的光纤交换机进行通信即可。但是,由于端口交换机对成为与各光纤交换机之间连接的通信线路的连接源的各端口设定了链路聚合,因此有时无法将从维护和管理用

的终端接收到的帧转发给该特定的光纤交换机。

### 发明内容

[0009] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的之一在于在应用了链路聚合的网络中继装置以及包括该网络中继装置的通信系统中实现带内管理。本发明的上述以及其他目的和新特征参照本说明书的记述以及附图将更加明确。

[0010] 在本申请所公开的发明中,对代表性的实施方式的概要进行简单说明,其内容如下。

[0011] 本实施方式的通信系统具备:多个第一交换机装置;第二交换机装置;以及终端。第二交换机装置包括成为与多个第一交换机装置之间的各通信线路的连接源的多个第一端口、以及第二端口,对多个第一端口设定链路聚合。终端与第二交换机装置的第二端口连接。这里,第二交换机装置还具有交换机表,该交换机表表示多个第一交换机装置各自的地址与多个第一端口的对应关系。并且,第二交换机装置在从终端接收到了帧时检测帧内的接收方地址,并在该接收方地址包含在交换机表内的地址中时,根据交换机表确定与该地址对应的端口,并从该端口转发帧。

[0012] 在本申请所公开的发明中,关于通过代表性的实施方式所获得的效果,简单来说,能够在应用了链路聚合的网络中继装置以及包括该网络中继装置的通信系统中实现带内管理。

### 附图说明

[0013] 图1是表示本发明的一个实施方式涉及的通信系统的主要部分的结构例和动作例的概要图。

[0014] 图2中,(a)是表示图1的通信系统中的端口交换机(网络中继装置)的主要部分的概要结构例的方框图,(b)是表示(a)中的表单元的结构例的图。

[0015] 图3是表示图2的(a)和(b)的端口交换机(网络中继装置)中的主要动作例的流程图。

[0016] 图4是表示作为本发明的前提而研究的通信系统中的盒式光纤系统的结构例及其问题点的一例的概要图。

[0017] 符号说明

[0018] FDB:地址表

[0019] FDBCTL:接收方判别部

[0020] FFCTL:帧转发控制部

[0021] FL:帧

[0022] LAG:链路聚合组

[0023] LAGCTL:链路聚合控制部

[0024] LAGID:链路聚合识别符

[0025] LAGTBL:链路表

[0026] P:端口

[0027] PF:转发执行部(数据包过滤部)

- [0028] SWF: 光纤交换机
- [0029] SWFID: 交换机识别符(地址)
- [0030] SWFTBL: 光纤交换机表(交换机表)
- [0031] SWP: 端口交换机
- [0032] TBLU: 表单元
- [0033] TM: 终端

### 具体实施方式

[0034] 在以下的实施方式中,为了方便起见,在需要的时候分成多个部分或者实施方式进行说明,但是,除了特别明示的情况以外,它们并非彼此无关联,而是一方是另一方的一部分或者全部的变形例、详细内容、补充说明等的关系。另外,在下面的实施方式中,在涉及要素的数等(包括个数、数值、量、范围等)时,除了特别明示的情况和从原理上明确限定为特定的数的情况等之外,并非限定于特定的数,可以是特定的数以上也可以是特定的数以下。

[0035] 并且,在下面的实施方式中,关于其构成要素(包括要素步骤等),除了特别明示的情况以及原理上明确认为必须这样的情况等之外,当然未必是必须这样。同样地,在以下的实施方式中,在涉及构成要素等的形状、位置关系等时,除了特别明示的情况以及原理上明确认为不是这样的情况等之外,实质上包括与其形状等近似或者类似的情况等。这对于上述数值和范围也是一样的。

[0036] 下面,根据附图对本发明的实施方式进行详细说明。另外,在用于说明实施方式的所有附图中,对于同一部件标记相同的符号,而省略其重复的说明。

[0037] <<盒式光纤系统的概要和问题点>>

[0038] 图4是表示作为本发明的前提而研究的通信系统中的盒式光纤系统的结构例及其问题点的一例的概要图。如图4所示,盒式光纤系统具备:通过盒式交换机装置实现的多个(这里为三个)端口交换机SWP1~SWP3;以及通过盒式交换机装置实现的多个(这里为两个)光纤交换机SWF1、SWF2。SWF1、SWF2构建SWP1~SWP3之间的通信路径,对分别与SWP1~SWP3连接的终端之间(例如,图4的终端TM1与终端TM3之间)的通信进行中继。

[0039] 端口交换机SWP1~SWP3中的每一个经不同的通信线路分别与光纤交换机SWF1、SWF2连接。SWP1的端口P1和端口P2经不同的通信线路分别与SWF1的端口P1和SWF2的端口P1连接。并且,SWP2的端口P1和端口P2经不同的通信线路分别与SWF1的端口P2和SWF2的端口P2连接,同样地,SWP3的端口P1和端口P2经不同的通信线路分别与SWF1的端口P3和SWF2的端口P3连接。各端口交换机和各光纤交换机都没有特别限定,但是例如可以通过同一结构的盒式交换装置来实现,并通过其内部设定来选择是作为端口交换机发挥功能还是作为光纤交换机发挥功能。

[0040] 另外,在盒式光纤系统中,各端口交换机(例如SWP1)能够对成为与多个光纤交换机SWF1、SWF2之间的多个(这里为两条)通信线路的连接源的端口P1、P2设定一个链路聚合。在本说明书中,将设定了该链路聚合的端口(这里为P1、P2)的集合体称为链路聚合组LAG。设定了链路聚合(链路聚合组LAG)的端口(P1、P2)在逻辑上作为一个端口发挥功能,实现该LAG内的负荷分散。

[0041] 例如,想定从与端口交换机SWP1连接的终端TM1向与端口交换机SWP3连接的终端TM2发送帧的情况。在该情况时,SWP1将从TM1接收到的帧根据预定的规则而自动分散到从SWP端口P1经SWF1朝向SWP3的通信路径或从SWP端口P2经SWF2朝向SWP3的通信路径。作为该预定的规则,并没有特别限定,但是,例如可以列举使用帧内的报头信息(更具体来说是发送源和/或接收方MAC(Media Access Control)地址、IP地址等)来进行运算的方式。

[0042] 这里,设定了链路聚合组LAG的端口(例如,SWP1的P1、P2)物理上是多个端口,但是通过进行基于该预定规则的自动的负荷分散,逻辑上成为一个端口。

[0043] 另一方面,有时希望将终端TM1作为维护和管理用的终端来使用该TM1进行例如光纤交换机SWF1的带内管理(代表性的有信息收集、各种设定、固件的更新等)。在该情况下,例如从TM1向SWP1发送以SWF1作为接收方地址的帧,但是,该帧根据SWP1的预定的规则而被自动分散到SWP1的P1侧或P2侧。在分散到了SWP1的P2侧的情况下,可能产生该帧不会达到成为目的地的SWF1的事情。

[0044] <<本实施方式涉及的通信系统的结构和动作>>

[0045] 图1是表示本发明的实施方式1涉及的通信系统的主要部分的结构例和动作例的概要图。图1所示通信系统具有图4中所述的多个(这里为两个)光纤交换机(第一交换机装置)SWF1、SWF2;多个(这里为两个)端口交换机(第二交换机装置)SWP1、SWP2。如上所述,SWF1、SWF2、SWP1、SWP2分别由盒式交换机装置来实现,整体构成盒式光纤系统。

[0046] SWP1包括:成为与光纤交换机SWF1、SWF2之间的各通信线路的连接源的端口(第一端口)P1、P2;以及端口Pu1。SWP1对端口(第一端口)P1、P2设定链路聚合(链路聚合组LAG)。同样地,端口交换机SWP2包括:成为与光纤交换机SWF1、SWF2之间的各通信线路的连接源的端口(第一端口)P1、P2;以及端口Pu1。SWP2对端口(第一端口)P1、P2设定LAG。并且,这里,SWP1的端口Pu1与终端TM1连接。TM1例如为维护和管理用的终端。

[0047] 这里,端口交换机SWP1的主要特征之一在于,具备光纤交换机表(交换机表)SWFTBL,该光纤交换机表(交换机表)SWFTBL表示光纤交换机(第一交换机装置)SWF1、SWF2各自的交换机识别符(地址)SWFID与端口(第一端口)P1、P2的对应关系,端口交换机SWP1根据该光纤交换机表(交换机表)SWFTBL来进行处理。具体来说,SWP1在从终端TM1收到了帧FL时首先检测该FL内的接收方地址。接着,SWP1在检测到的接收方地址包含于SWFTBL内的SWFID中时,从端口(第一端口)P1、P2中根据SWFTBL来确定与该地址对应的端口,并从该端口转发帧。

[0048] 在图1的示例中,SWP1从终端TM1接收到了以光纤交换机SWF1的地址(SWFID1)为接收方地址的帧FL。接收到该帧后,SWP1首先从FL中对接收方地址(SWFID1)进行检测。这里,由于该接收方地址(SWFID1)包含在光纤交换机表(交换机表)SWFTBL内的交换机识别符(地址)SWFID中,因此SWP1根据SWFTBL来确定与该接收方地址(SWFID1)对应的端口P1,并从P1朝向SWF1转发FL。

[0049] 由此,端口交换机SWP1尽管对端口P1、P2设定了链路聚合组LAG,但是,SWP1仍能够将以光纤交换机SWF1为接收方地址的帧转发给SWF1。其结果是,实现了基于终端TM1的对SWF1的带内管理。另外,当然同样地,如果使用以光纤交换机SWF2为接收方地址的帧,则还能够实现通过TM1进行的SWF2的带内管理。

[0050] 这样的带内管理的实现特别是在盒式光纤系统中更为有益。在盒式光纤系统中,

各交换机装置物理上适当地分散配置。因此,例如如果是上述的设置维护和管理用的专门的端口(管理端口)的方式,则可能导致通信线路的增多,或者在追加了光纤交换机时需要另行构建维护和管理用的通信路径,因此可能导致运用方面的复杂化。通过以图1的方式实现带内管理,能够解决这样的问题,实现了维护和管理的容易化等。

[0051] 光纤交换机表(交换机表)SWFTBL例如可以通过由终端TM1对端口交换机SWP1进行通信的方式或者在端口交换机SWP1与光纤交换机SWF1、SWF2之间使用专门的通信协议进行通信的方式等来生成。其中,特别是优选使用后一方式,由此,能够适当监视SWP1与SWF1、SWF2之间的通信线路的正常和异常,并且即使在追加了光纤交换机(例如,未图示的SWF3)时等也能够容易地应对。

[0052] 具体来说,例如各光纤交换机(这里,SWF1、SWF2)分别朝向端口交换机SWP1定期地发送包含自身的交换机识别符(地址)SWFID(这里为SWFID1、SWFID2)的控制帧。与之对应地,SWP1将该SWFID与接收到该控制帧的端口(这里为P1、P2)的对应关系登记到光纤交换机表(交换机表)SWFTBL内。例如在各SWF1、SWF2为层2(L2)等级的交换机装置的情况下,SWFID可以为MAC地址,在SWF1、SWF2为层3(L3)等级的交换机装置的情况下,SWFID可以为IP地址。

[0053] 由此,端口交换机SWP1例如在SWP1与光纤交换机SWF1之间产生通信线路故障的情况下,经预定期间从SWF1接收不到控制帧,因此能够检测出故障。另外,在追加了光纤交换机的情况下,SWP1通过从该光纤交换机同样地接收控制帧,而能够将其交换机识别符(地址)SWFID登记到光纤交换机表(交换机表)SWFTBL内。

[0054] 另外,这里主要对端口交换机SWP1与光纤交换机SWF1、SWF2之间的关系进行了叙述,而对于端口交换机SWP2与SWF1、SWF2之间的关系也是一样的。即,SWP2根据来自SWF1、SWF2的控制帧生成光纤交换机表(交换机表)SWFTBL,当临时在SWP2连接有维护和管理用的终端的情况下,使用该SWFTBL进行与SWP1时同样的处理。另外,这里表示了具有两个端口交换机和两个光纤交换机的盒式光纤系统的例子,但是,当然端口交换机和光纤交换机的个数可以适当变更。

[0055] 此外,这里表示了盒式光纤系统的例子,但是并非必须限定于此。即,只要是如下结构也同样能够应用:具有第二交换机装置(例如,SWP1)和多个第一交换机装置(例如,SWF1、SWF2),对成为从第二交换机装置朝向多个第一交换机装置的各通信线路的连接源的多个端口设定了链路聚合组LAG。

[0056] <<端口交换机(网络中继装置)的结构>>

[0057] 图2中(a)是在图1的通信系统中表示其端口交换机(网络中继装置)的主要部分的概要结构例的方框图,图2中(b)是表示图2的(a)中的表单元的结构例的图。图2的(a)所示的端口交换机(第二交换机装置、网络中继装置)例如具备:帧转发控制部FFCTL、表单元TBLU以及多个端口(P1、P2、...、Pu1、...)等。

[0058] 端口P1、P2、...是面向光纤交换机的端口(第一端口),以图1的SWP1为例,在P1、P2分别连接有光纤交换机SWF1、SWF2。这里,代表性地示出了两个面向光纤交换机的端口(第一端口),但是在具有三个以上的光纤交换机的情况下,与之对应地具有三个以上的端口(第一端口)。端口Pu1、...是面向终端(或者下位的交换机装置)的端口,以图1的SWP1为例,在Pu1连接有终端TM1。这里,代表性地示出了一个面向终端的端口,但是,在连接有两个以上的终端(或者下位的交换机装置)的情况下,与之对应地具有两个以上的端口。



[0059] 如图2的(a)和图2的(b)所示,表单元TBLU除了上述的光纤交换机表(交换机表)SWFTBL之外还具有地址表FDB和链路表LAGTBL。LAGTBL表示对哪个端口设定了链路聚合(链路聚合组LAG)。在该例子中,由于表示对端口P1、P2设定了同一LAG,因此对P1、P2分配同一链路聚合识别符LAGID1。FDB表示多个端口(...、Pu1、...)或者链路聚合识别符LAGID、与在该多个端口的目的地或者对应于LAGID的端口的目的地所存在的终端等的地址(MAC地址)的对应关系。在该FDB的例子中,地址“xxx”与LAGID1对应,这表示根据LAGTBL在端口P1、P2、...中某一个的目的地存在地址“xxx”。

[0060] 帧转发控制部FFCTL具有接收方判别部FDBCTL、链路聚合控制部LAGCTL、以及转发执行部(数据包过滤部)PF。FDBCTL在从多个端口(P1、P2、...、Pu1、...)中的某一个接收到了帧时,检测该帧内的接收方地址,从地址表FDB取得成为与该接收方地址对应的接收方的端口。LAGCTL根据对成为接收方的端口是否设定了链路聚合组LAG(即,成为接收方的端口是否是LAGID对应的端口)而适当选择用于实际上转发帧的转发用端口。此时,在对成为接收方的端口设定了LAG时,参照链路表LAGTBL,根据预定的规则从设定了LAG的多个端口中选择一个端口作为转发用端口。

[0061] 转发执行部(数据包过滤部)PF参照光纤交换机表(交换机表)SWFTBL,根据接收到的帧内的接收方地址是否包含在SWFTBL内的交换机识别符(地址)SWFID中,来选择转发用端口,并从该转发用端口对该帧进行转发。此时,在该接收方地址包含在SWFTBL内的SWFID中时,根据SWFTBL选择与该地址对应的端口作为转发用端口,从该转发用端口对该帧进行转发。

[0062] <<端口交换机(网络中继装置)的动作>>

[0063] 图3是在图2的(a)和图2的(b)的端口交换机(网络中继装置)的主要动作例的流程图。如图3所示,端口交换机(第二交换机装置、网络中继装置)SWP首先从多个端口(P1、P2、...、Pu1、...)中的某一个接收到帧(步骤S101)。接着,SWP(接收方判别部FDBCTL)检测该帧内的接收方地址(步骤S102),从地址表FDB中取得成为与该接收方地址对应的接收方的端口(步骤S103)。

[0064] 接着,端口交换机SWP(链路聚合控制部LAGCTL)进行以下判别:对成为接收方的端口是否设定了链路聚合组LAG(即,成为接收方的端口是否是LAGID对应的端口)(步骤S104)。这里,在设定了LAG的情况下,参照链路表LAGTBL,根据预定的规则(使用了发送源和/或接收方地址的哈希运算等)从成为接收方的端口(即,设定了LAG的多个端口)中选择某一个端口作为转发用端口(步骤S105)。另一方面,在没有设定LAG的情况下,将该成为接收方的端口选择为转发用端口(步骤S106)。

[0065] 然后,端口交换机SWP(转发执行部(数据包过滤部)PF)参照光纤交换机表(交换机表)SWFTBL,判别在步骤S102中检测到的接收方地址是否包含在SWFTBL内的交换机识别符(地址)SWFID中。换言之,SWP(PF)判别接收方地址是否是光纤交换机(步骤S107)。在该接收方地址包含在SWFTBL内的SWFID中时,SWP(PF)根据SWFTBL将与该地址对应的端口选择为转发用端口(步骤S108),并从该转发用端口转发帧(步骤S109)。另一方面,在该接收方地址不包含在SWFTBL内的SWFID中时,SWP(PF)直接使用通过链路聚合控制部LAGCTL选择的转发用端口,并从该转发用端口转发帧(步骤S109)。

[0066] 若使用这样的动作例,则例如如图1所示,端口交换机SWP1在从终端TM1接收到了

以光纤交换机SWF1为接收方地址(SWFID1)的帧时,经步骤S104→S105→S107→S108→S109,从端口P1转发帧。另一方面,例如如图4所示,SWP1在从TM1接收到了以TM3为接收方地址的帧的情况下,经步骤S104→S105→S107→S109,从端口P1、P2中的某一方转发帧。另外,虽然省略了图示,但是例如SWP1在与自身的面向终端的端口(例如Pu1)连接的终端收到了与自身的别的面向终端的端口(例如,Pu2)连接的终端为接收方地址的帧的时候,经步骤S104→S106→S107→S109,对该终端之间的转发进行中继。

[0067] 另外,根据网络中继装置的不同,例如,作为安全功能(所谓防火墙功能),有的具有这样的功能:检测帧内的预定的信息(例如,接收方地址、发送源地址等),根据该检测结果进行预定的处理。转发执行部(数据包过滤部)PF例如能够沿用这样的功能来实现。此外,在图4中,步骤S107和S108的执行位置可以适当变更。例如,可以是这样的流程:当在步骤S107中接收方地址不是光纤交换机时(为“否”时),进行步骤S104~S106的处理。

[0068] 以上,根据实施方式对本发明者完成的发明具体进行了说明,但是本发明不限定于上述实施方式,可以在不脱离其主旨的范围内可以进行各种变更。例如,上述的实施方式是为了使本发明容易理解而详细进行的说明,本发明并不一定限定于具有上文所说明的全部结构。另外,可以将某实施方式的结构的一部分置换成其他实施方式的结构,另外,也可以在某实施方式的结构中增加其他实施方式的结构。此外,对于各实施方式的结构的一部分,可以进行其他结构的追加、删除和置换。

[0069] 例如,图1中,使端口交换机与光纤交换机之间的各通信线路(例如SWP1的P1与SWF1的P1之间的通信线路)分别为一条通信线路,但是也可以构成为使其为多条通信线路,对成为该多条通信线路的连接源的端口设定链路聚合组LAG。具体来说,例如,SWP1对P1和P2设定LAG,并且对构成P1的多个端口也设定LAG,对构成P2的多个端口也设定LAG。

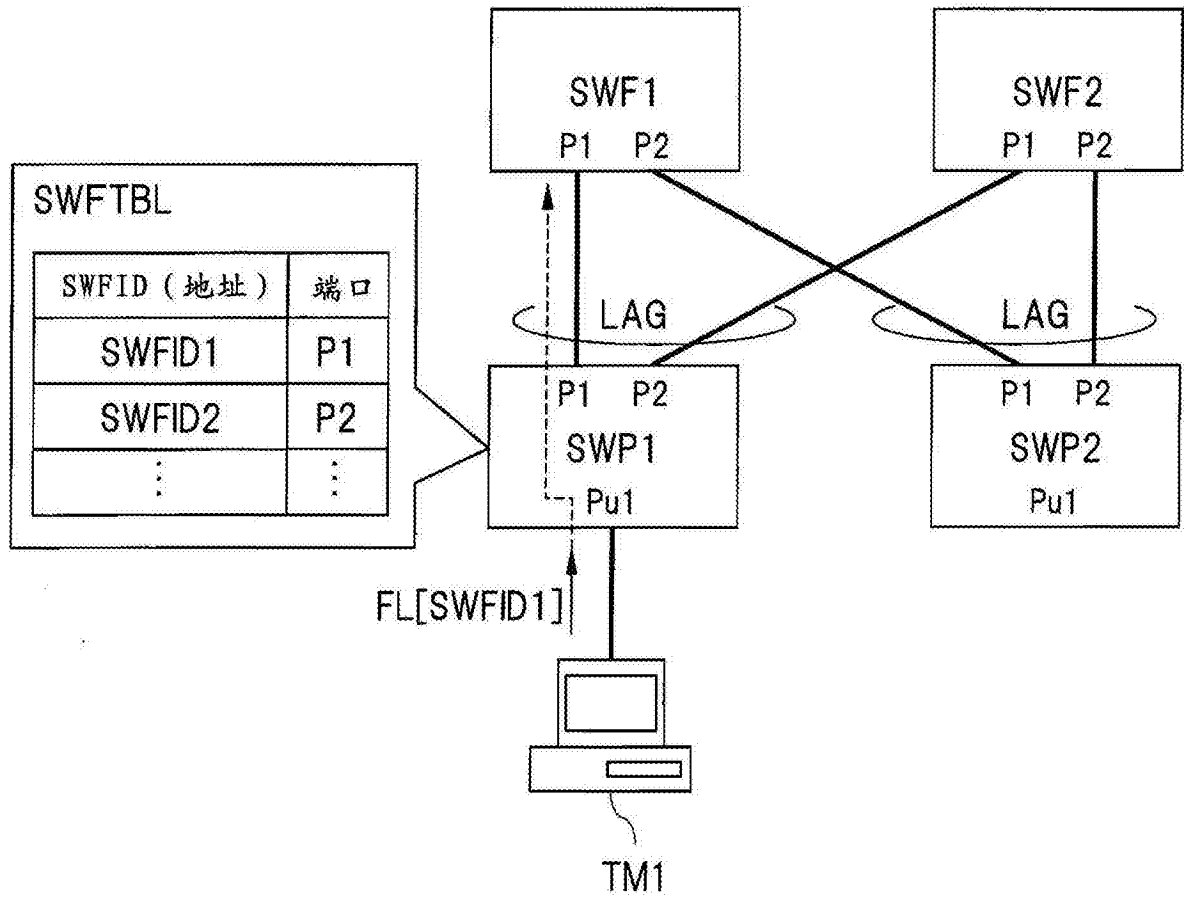
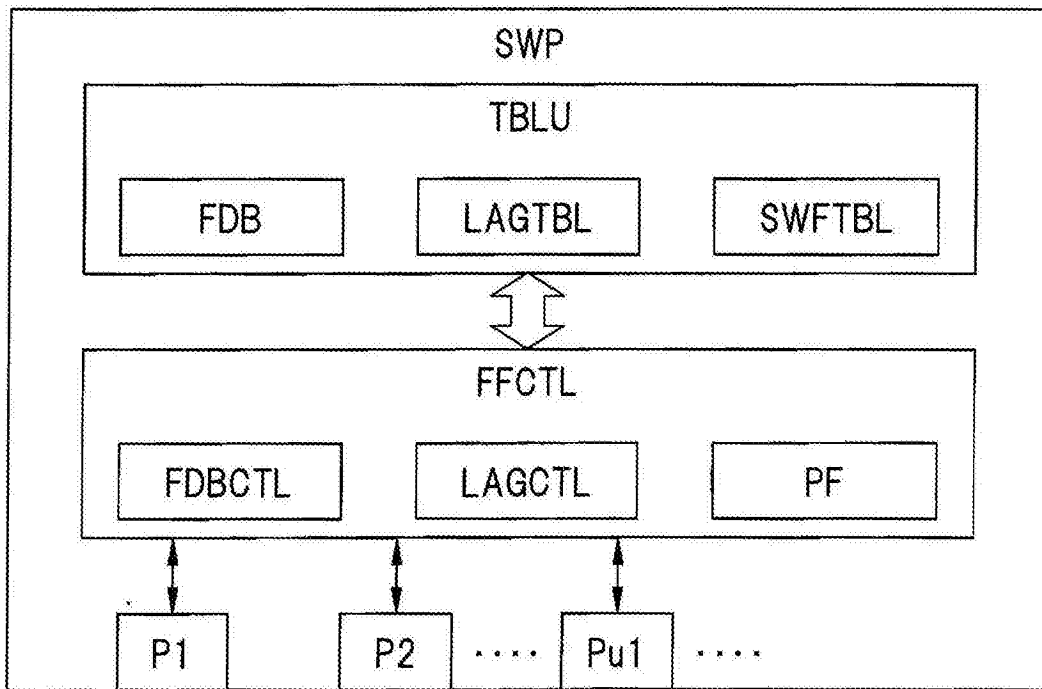


图1

(a)



(b)

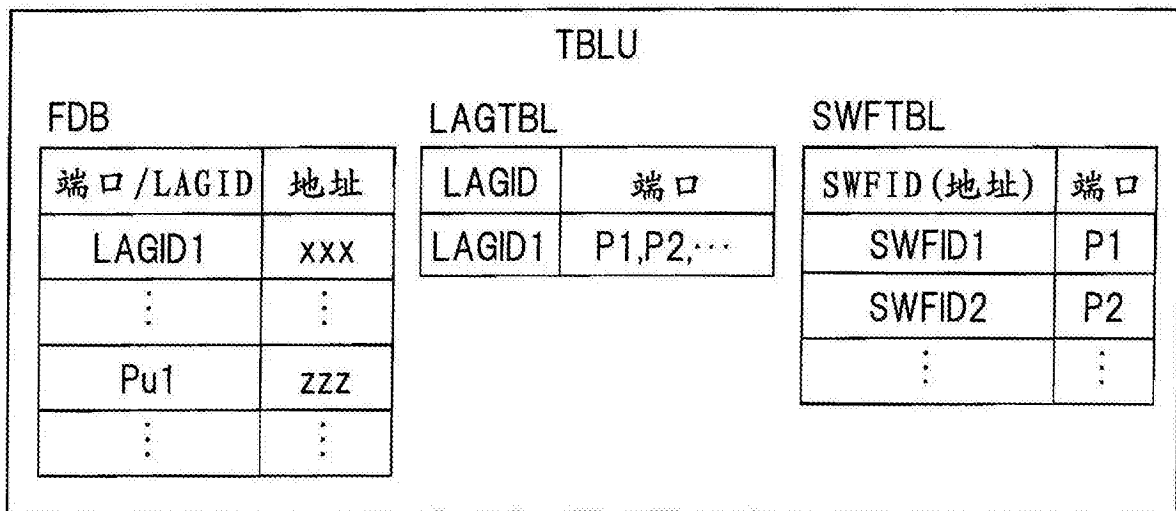


图2

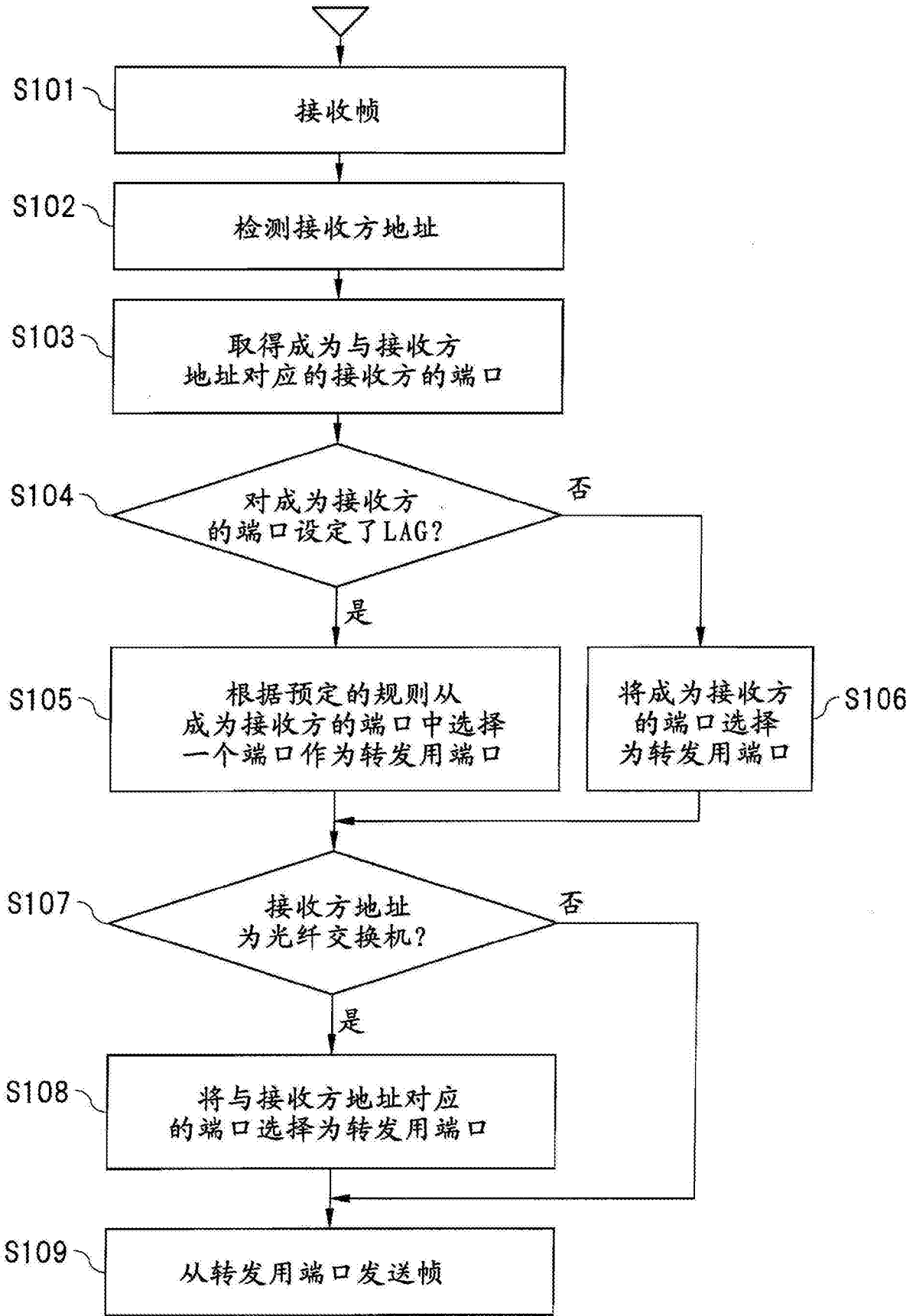


图3

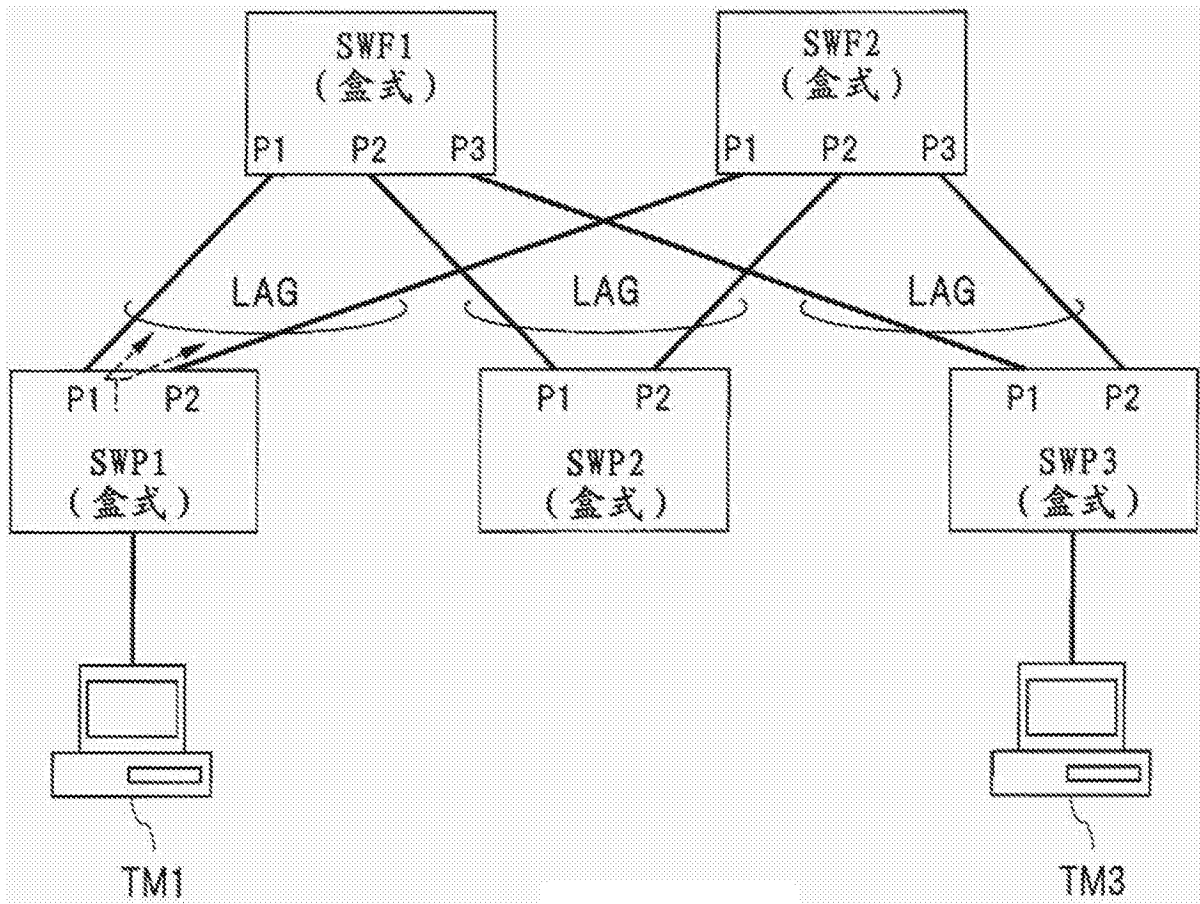


图4