



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104272681 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 07

(21) 申请号 201380022329. 1

(22) 申请日 2013. 04. 15

(30) 优先权数据

2012-102965 2012. 04. 27 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 10. 27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/002536 2013. 04. 15

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/161213 JA 2013. 10. 31

(71) 申请人 日本电气株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 镰田慎也

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 李兰 孙志湧

(51) Int. Cl.

H04L 12/803(2006. 01)

H04L 12/915(2006. 01)

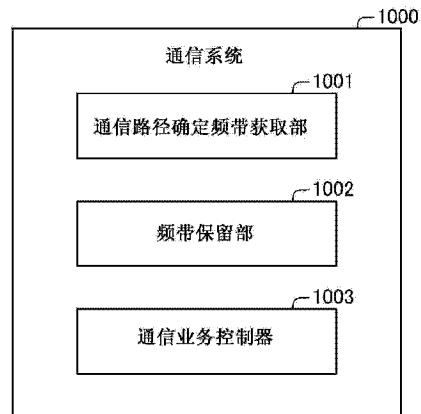
权利要求书2页 说明书23页 附图17页

(54) 发明名称

通信系统和通信控制方法

(57) 摘要

一种通信系统(1000)设置有:通信路径确定带宽获取单元(1001),该通信路径确定带宽获取单元(1001)获取对于在通过将起点装置与终点装置相连接从而能够经由至少一个中继点装置通信配置的通信路径中的相邻通信装置之间的每个区间的区间可用带宽,并且该通信路径确定带宽获取单元(1001)获取区间可用带宽和通信路径请求带宽的最小值作为通信路径确定带宽,该通信路径请求带宽作为为通信路径请求的通信带宽;带宽保留单元(1002),该带宽保留单元(1002)将所获取的通信路径确定带宽保留在通信路径中;以及通信业务控制单元(1003),通信业务控制单元(1003)传送满足业务流条件的通信业务使得通信业务经过保留通信带宽的通信路径。



1. 一种包括多个通信装置的通信系统，

所述通信系统具有通信路径，所述通信路径是通过将起点装置连接到终点装置以能够经由至少一个中继点装置进行通信来配置的，所述起点装置是所述多个通信装置中的一个，所述终点装置是所述多个通信装置当中的除了所述起点装置之外的通信装置中的一个，并且所述中继点装置是所述多个通信装置当中的除了所述起点装置和所述终点装置之外的通信装置，并且

所述通信系统包括：

通信路径确定频带获取器件，所述通信路径确定频带获取器件用于针对所述通信路径中彼此相邻的通信装置之间的区间中的每一个，获取区间可用频带，并且获取在所获取的区间可用频带与通信路径请求频带之间的最小值作为通信路径确定频带，所述区间可用频带是所述区间中可用的通信频带，所述通信路径请求频带是为所述通信路径所请求的通信频带；

频带保留器件，所述频带保留器件用于通过在配置所述通信路径的区间中的每一个中保留所获取的通信路径确定频带，来在所述通信路径中保留通信频带；以及

通信业务控制器件，所述通信业务控制器件用于传输通信业务，使得所述通信业务通过保留所述通信频带的所述通信路径，所述通信业务满足业务流条件，所述业务流条件包括下述条件：传输源通信装置是所述起点装置，并且传输目的地通信装置是所述终点装置。

2. 根据权利要求 1 所述的通信系统，其中，所述通信路径确定频带获取器件被配置为使得：

配置在配置所述通信路径的区间当中的所述通信路径中的第一方向上的最上游的区间的通信装置获取在所述通信路径请求频带与区间可用频带之间的最小值作为区间临时频带，并且将所获取的区间临时频带作为区间请求频带通知给配置所述第一方向上的下游区间的通信装置，所述区间可用频带是所述区间中可用的通信频带；

配置在配置所述通信路径的区间当中的除了所述第一方向上的最上游的区间以及所述第一方向上的最下游的区间之外的区间的通信装置获取在从所述第一方向上的上游通知的所述区间请求频带与区间可用频带之间的最小值作为区间临时频带，并且将所获取的区间临时频带作为区间请求频带通知给配置所述第一方向上的下游区间的通信装置，所述区间可用频带是所述区间中可用的通信频带；以及

配置在配置所述通信路径的区间当中的所述第一方向上的最下游的区间的通信装置获取从所述第一方向上的上游通知的所述区间请求频带作为所述通信路径确定频带。

3. 根据权利要求 2 所述的通信系统，其中，所述频带保留器件被配置为使得：

配置在配置所述通信路径的区间当中的所述第一方向上的所述最下游的区间的通信装置将所获取的通信路径确定频带通知给配置所述第一方向上的上游区间的通信装置；

配置在配置所述通信路径的区间当中的除了所述第一方向上的最上游的区间以及所述第一方向上的最下游的区间之外的区间的通信装置在所述区间中保留从所述第一方向上的下游通知的所述通信路径确定频带，并且将所述通信路径确定频带通知给配置所述第一方向上的上游区间的通信装置；以及

配置在配置所述通信路径的区间当中的所述第一方向上的最上游的区间的通信装置在所述区间中保留从所述第一方向上的下游通知的通信路径确定频带。

4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的通信系统,其中,所述通信业务控制器件被配置为,将保留所述通信频带的通信路径指派给所述业务流条件中的每一个,并且传输满足所述业务流条件的通信业务,使得所述通信业务通过指派给所述业务流条件的通信路径。

5. 根据权利要求4所述的通信系统,其中,所述通信路径确定频带获取器件被配置为接受流请求频带,并且基于所接受的流请求频带来确定所述通信路径请求频带,所述流请求频带是传输满足所述业务流条件的通信业务所需要的通信频带。

6. 根据权利要求5所述的通信系统,其中,配置多个所述通信路径,
所述通信系统被配置为:

按顺序对所述通信路径中的每一个执行频带保留处理,所述频带保留处理用于获取所述通信路径确定频带,并且在所述通信路径中保留所获取的通信路径确定频带;并且

使用用于尚未被指派所述通信路径的所述业务流条件的流请求频带的总和作为用于作为所述频带保留处理的对象的所述通信路径的通信路径请求频带。

7. 根据权利要求6所述的通信系统,其中,所述通信装置被配置为接受通信路径信息,其中,通过所述通信装置配置所述起点装置的所述通信路径与配置所述通信路径的所述终点装置相关联,并且对通信路径执行所述频带保留处理,所述通信路径关联于与所接受的通信路径信息中的所述业务流条件中提供的所述传输目的地通信装置相同的终点装置。

8. 根据权利要求6或7所述的通信系统,其中,所述通信路径信息是下述信息:其中,所述通信路径与表示排序的通信路径优先级相关联,

所述通信系统被配置为,按照由与所接受的通信路径信息中的所述通信路径相关联的所述通信路径优先级所表示的排序顺序,来对所述通信路径执行所述频带保留处理。

9. 根据权利要求4至8中的任一项所述的通信系统,其中,所述通信业务控制器件被配置为接受使所述业务流条件与表示排序的流优先级相关联的流信息,并且按照由所接受的流信息中的与所述业务流条件相关联的所述流优先级所表示的排序顺序,来将所述通信路径指派给所述业务流条件中的每一个。

10. 一种适用于包括多个通信装置的通信系统的通信控制方法,所述通信系统具有通信路径,所述通信路径是通过将起点装置连接到终点装置以能够经由至少一个中继点装置进行通信来配置的,所述起点装置是所述多个通信装置中的一个,所述终点装置是所述多个通信装置当中的除了所述起点装置之外的所述通信装置中的一个,并且所述中继点装置是所述多个通信装置当中的除了所述起点装置和所述终点装置之外的通信装置,

所述通信控制方法包括:

针对所述通信路径中彼此相邻的通信装置之间的区间中的每一个,获取区间可用频带,并且获取在所获取的区间可用频带与通信路径请求频带之间的最小值作为通信路径确定频带,所述区间可用频带是所述区间中可用的通信频带,所述通信路径请求频带是为所述通信路径所请求的通信频带;

通过在配置所述通信路径的区间中的每一个中保留所获取的通信路径确定频带,来保留在所述通信路径中的通信频带;以及

传输通信业务,使得所述通信业务通过保留所述通信频带的所述通信路径,所述通信业务满足业务流条件,所述业务流条件包括下述条件:传输源通信装置是所述起点装置,并且传输目的地通信装置是所述终点装置。

通信系统和通信控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及包括多个通信装置的通信系统。

背景技术

[0002] 已知包括多个通信装置的通信系统。作为这种类型的通信系统的一种，专利文献 1 中公开的通信系统将通信路径指派给业务流条件。

[0003] 这里，在能够经由至少一个中继点装置通信的状态下，通过充当起点装置的通信装置与充当终点装置的通信装置的连接来配置通信路径。中继点装置是起点装置和终点装置之外的通信装置。此外，业务流条件包含用于确定传输源的通信装置以及传输目的地的通信装置的条件。

[0004] 通信系统传输满足业务流条件的通信业务，使得通信业务通过指派给业务流条件的通信路径。

[0005] 如同在 IEEE（电气和电子工程师协会）标准的 IEEE802.1AX 所提供的，已知将多个通信线路用作一个虚拟通信线路的技术，即链路聚合。

[0006] 专利文献 1：日本未审专利申请公开 No. 2011-082858

[0007] 通过该技术，作为通信路径上彼此相邻的通信装置之间的区间中可用的通信频带，区间可用频带经常因每个区间而变化。但是，通过上述通信系统，不可能获取每个区间的区间可用频带，并且因此，不太可能通过适当的通信路径来传输通信业务。

发明内容

[0008] 因此，本发明的目的是提供一种能够解决上述问题，即“存在不可能通过适当的通信路径传输通信业务的情况”的通信系统。

[0009] 为了实现该目的，作为本发明的一个方面的通信系统是包括多个通信装置的系统。

[0010] 此外，通信系统具有通过将起点装置连接到终点装置而配置的通信路径，从而能够经由至少一个中继点装置通信，该起点装置是多个通信装置中的一个，该终点装置是多个通信装置中除了起点装置之外的通信装置中的一个，该中继点装置是多个通信装置中除了起点装置和终点装置之外的通信装置，并且

[0011] 该通信系统包括：

[0012] 通信路径确定频带获取器件，该通信路径确定频带获取器件用于对于通信路径中彼此相邻的通信装置之间的每个区间获取区间可用频带，以及获取所获取的区间可用频带与通信路径请求频带之间的最小值作为通信路径确定频带，该区间可用频带是区间中可用的通信频带，通信路径请求频带是为通信路径请求的通信频带；

[0013] 频带保留器件，该频带保留器件用于通过将获取的通信路径确定频带保留在配置通信路径的每个区间中，将通信频带保留在通信路径中；以及

[0014] 通信业务控制器件，该通信业务控制器件用于传输通信业务，使得通信业务通过

保留通信频带的通信路径,该通信业务满足业务流条件,该业务流条件包括这样的条件:传输源通信装置是起点装置,并且传输目的地通信装置是终点装置。

[0015] 此外,作为本发明另一方面的通信控制方法是应用于包括多个通信装置的通信系统的方法。

[0016] 此外,通信系统具有通过将起点装置连接到终点装置而配置的通信路径,从而能够经由至少一个中继点装置通信,该起点装置是多个通信装置中的一个,该终点装置是多个通信装置中除了起点装置之外的通信装置中的一个,该中继点装置是多个通信装置中除了起点装置和终点装置之外的通信装置,

[0017] 此外,该通信控制方法包括步骤:

[0018] 对于通信路径中彼此相邻的通信装置之间的每个区间获取区间可用频带,以及获取所获取的区间可用频带与通信路径请求频带之间的最小值作为通信路径确定频带,该区间可用频带是区间中可用的通信频带,该通信路径请求频带是为通信路径请求的通信频带;

[0019] 通过将获取的通信路径确定频带保留在配置通信路径的每个区间中,将通信频带保留在通信路径中;以及

[0020] 传输通信业务,使得通信业务通过保留通信频带的通信路径,该通信业务满足业务流条件,该业务流条件包括这样的条件:传输源通信装置是起点装置,并且传输目的地通信装置是终点装置。

[0021] 通过上述配置,本发明使得能够通过适当的通信路径传输通信业务。

附图说明

[0022] 图 1 是示出根据本发明第一示例性实施例的通信系统的示意性配置的图;

[0023] 图 2 是示出根据本发明第一示例性实施例的流分配信息的表格;

[0024] 图 3 是示出根据本发明第一示例性实施例的通信路径信息的表格;

[0025] 图 4 是示出根据本发明第一示例性实施例的流信息的表格;

[0026] 图 5 是示出根据本发明第一示例性实施例的通信路径信息的表格;

[0027] 图 6 是示出根据本发明第一示例性实施例的通信路径信息的表格;

[0028] 图 7 是概念性示出根据本发明第一示例性实施例的分配信息分组的解释性图;

[0029] 图 8 是概念性示出根据本发明第一示例性实施例的频带保留分组的解释性图;

[0030] 图 9 是示出根据本发明第一示例性实施例的通信系统的操作的序列图;

[0031] 图 10 是示出根据本发明第一示例性实施例的通信系统的操作的序列图;

[0032] 图 11 是示出根据本发明第一示例性实施例的流分配信息的表格;

[0033] 图 12 是示出根据本发明第一示例性实施例的流分配信息的表格;

[0034] 图 13 是示出根据本发明第二示例性实施例的通信系统的操作的序列图;

[0035] 图 14 是示出根据本发明第三示例性实施例的通信系统的示意性配置的图;

[0036] 图 15 是示出根据本发明第三示例性实施例的中继点装置的示意性配置的图;

[0037] 图 16 是示出根据本发明第三示例性实施例的通信系统的操作的序列图;

[0038] 图 17 是示出根据本发明第三示例性实施例的通信路径信息的表格;

[0039] 图 18 是示出根据本发明第三示例性实施例的流信息的表格;

- [0040] 图 19 是示出根据本发明第三示例性实施例的通信路径信息的表格；
- [0041] 图 20 是示出根据本发明第三示例性实施例的通信路径信息的表格；
- [0042] 图 21 是示出根据本发明第四示例性实施例的通信系统的操作的序列图；
- [0043] 图 22 是示出根据本发明第四示例性实施例的通信路径信息的表格；
- [0044] 图 23 是概念性示出根据本发明第四示例性实施例的附加频带保留分组的解释性图；
- [0045] 图 24 是概念性示出根据本发明第五示例性实施例的频带保留分组的解释性图；以及
- [0046] 图 25 是示出根据本发明第六示例性实施例的通信系统的示意性配置的图。

具体实施方式

[0047] 下面参照图 1 至图 25 描述根据本发明的通信系统以及通信控制方法的各个示例性实施例。

[0048] < 第一示例性实施例 >

[0049] (配置)

[0050] 如图 1 所示,根据第一示例性实施例的通信系统 1 包括多个(在本示例性实施例中是四个)通信装置 10、20、30 和 40。或者,通信系统 1 可包括五个或更多个通信装置。

[0051] 通信装置 10 与通信装置 20 连接,从而能够经由通信线路 CL1 相互通信。同样,通信装置 20 与通信装置 40 连接,从而能够经由通信线路 CL2 相互通信。

[0052] 此外,通信装置 10 与通信装置 30 连接,从而能够经由通信线路 CL3 相互通信。同样,通信装置 30 与通信装置 40 连接,从而能够经由通信线路 CL4 相互通信。

[0053] 在本示例性实施例中,通信装置 10 配置起点装置。通信装置 40 配置终点装置。通信装置 20 和通信装置 30 各自配置中继点装置。

[0054] 在通信系统 1 中,按照能够经由中继点装置 20 通信的方式,通过起点装置 10 与终点装置 40 的连接配置第一通信路径。同样,在通信系统 1 中,按照能够经由中继点装置 30 通信的方式,通过起点装置 10 与终点装置 40 的连接配置第二通信路径。换言之,在通信系统 1 中,配置多个通信路径(在本示例性实施例中是两个)。

[0055] 通信系统 1 具有向业务流指派通信路径的通信路径指派功能以及控制业务流的流控制功能。

[0056] 这里,业务流是满足预定业务流条件的一组通信业务。通信业务是具有预定格式的单位数据。在本示例性实施例中,单位数据是分组。或者,单位数据可以是帧。

[0057] 业务流条件包含这样的条件:传输源的通信装置是起点装置 10,并且传输目的地的通信装置是终点装置 40。在本示例性实施例中,业务流条件还包含这样的条件:在 IEEE802.1Q 中提供的 VLAN(虚拟局域网)ID 是预设值。

[0058] 首先,描述用于实现流控制功能的组件。

[0059] 通信系统 1 包括流分配器 11 和流收集器 46,作为实现流控制功能的主要组件。具体而言,起点装置 10 包括流分配器 11。同时,终点装置 40 包括流收集器 46。

[0060] 流分配器 11 存储通过通信路径指派功能产生的流分配信息。流分配信息是这样的信息,其中将多个业务流条件与指派给各个业务流条件的通信路径相关联。

[0061] 在本示例性实施例中,流分配信息是这样的表格,其中将流识别信息(在本示例性实施例中是流号)与通信路径识别信息(在本示例性实施例中是通信路径号)相关联,该流识别信息用于识别与业务流条件相对应的业务流,该通信路径识别信息用于识别通信路径,如图 2 所示。

[0062] 流分配器 11 从通信系统 1 的外部接收通信业务。流分配器 11 指定接收的通信业务所满足的业务流条件。流分配器 11 基于流分配信息,指定与指定的业务流条件相关联的通信路径。

[0063] 流分配器 11 将接收的通信业务传输给与起点装置 10 相邻的中继点装置 20 或 30,使得通信业务通过通信路径。

[0064] 流收集器 46 存储与流分配器 11 存储的流分配信息相同的流分配信息。流收集器 46 从中继点设备 20 和 30 接收通信业务。流收集器 46 基于流分配信息收集(聚合)接收的通信业务,并且将收集的通信业务传输到通信系统 1 的外部。

[0065] 接着,描述用于实现通信路径指派功能的组件。

[0066] 通信系统 1 包括切换管理部 12 和 42,通信路径管理部 13、23、33 和 43 以及线路控制器 14、15、25、35、44 和 45,作为实现通信路径指派功能的主要组件。

[0067] 具体而言,起点装置 10 包括切换管理部 12、通信路径管理部 13 以及线路控制器 14 和 15。中继点装置 20 包括通信路径管理部 23 以及线路控制器 24 和 25。中继点装置 30 包括通信路径管理部 33 以及线路控制器 34 和 35。终点装置 40 包括切换管理部 42、通信路径管理部 43 以及线路控制器 44 和 45。

[0068] 起点装置 10 接受通信路径信息和流信息,并且存储接受的通信路径信息和流信息。在本示例性实施例中,由通信系统 1 的管理者输入通信路径信息和流信息。或者,通信路径信息和流信息可以从通信系统 1 的外部接收的信息。

[0069] 通信路径信息是这样的信息:其中将通信路径、配置通信路径的终点装置以及表示排序的通信路径优先级相关联。在本示例性实施例中,通信路径信息是这样的表格:其中将通信路径识别信息(在本示例性实施例中是通信路径号)、通信路径优先级、通信路径标识符、传输目的地装置识别信息(传输目的地装置 ID)、传输目的地线路识别信息(传输目的地线路 ID)以及保留的通信频带相关联,如图 3 所示。

[0070] 通信路径标识符是给予通信业务的信息,并且是用于识别通信业务所通过的通信路径的信息。在本示例性实施例中,通信路径标识符是 VLAN ID。

[0071] 传输目的地装置 ID 是用于识别通信路径中传输目的地的通信装置的信息。

[0072] 传输目的地线路 ID 是用于识别通信路径中在通信业务的传输方向(第一方向)上与起点装置 10 相连接的通信线路 CL1 和 CL3 的信息。

[0073] 保留的通信频带是表示已经保留在通信路径中的通信频带的信息。在将新的通信频带保留在通信路径中时,更新保留的通信频带,如下所述。

[0074] 流信息是这样的信息:其中将业务流条件、作为满足业务流条件的通信业务的传输所必须的通信频带的流请求频带以及表示排序的流优先级相关联。在本示例性实施例中,流信息是这样的表格:其中将流识别信息(在本示例性实施例中是流号)、流优先级、业务标识符、流请求频带以及传输目的地装置识别信息(传输目的地装置 ID)相关联,如图 4 所示。

[0075] 在本示例性实施例中,业务标识符和传输目的地装置 ID 构成业务流条件。在本示例性实施例中,业务标识符是 VLAN ID。换言之,在本示例性实施例中,在通信业务中,被设置有业务标识符并且为其将通过传输目的地装置 ID 识别的通信装置设置为传输目的地的通信业务构成通过流号识别的业务流。

[0076] 中继点装置 20 接受通信路径信息,并且存储接受的通信路径信息。在本示例性实施例中,由通信系统 1 的管理者输入通信路径信息。或者,通信路径信息可以从通信系统 1 的外部接收的信息。

[0077] 在本示例性实施例中,通过中继点装置 20 接受的通信路径信息是这样的表格:其中将通信路径识别信息(在本示例性实施例中是通信路径号)、通信路径优先级、通信路径标识符、传输源线路识别信息(传输源线路 ID)、传输目的地线路识别信息(传输目的地线路 ID)以及保留的通信频带相关联,如图 5 所示。

[0078] 这里,传输源线路 ID 是用于识别在通信路径中在与通信业务的传输方向(第一方向)相反的方向(第二方向)上连接到中继点装置 20 的通信线路(在本示例性实施例中是通信线路 CL1)的信息。

[0079] 同样,中继点装置 30 接受通信路径信息,并且存储接受的通信路径信息。在本示例性实施例中,由通信系统 1 的管理者输入通信路径信息。或者,通信路径信息可以从通信系统 1 的外部接收的信息。

[0080] 在本示例性实施例中,通过中继点装置 30 接受的通信路径信息是这样的表格:其中将通信路径识别信息(在本示例性实施例中是通信路径号)、通信路径优先级、通信路径标识符、传输源线路识别信息(传输源线路 ID)、传输目的地线路识别信息(传输目的地线路 ID)以及保留的通信频带相关联,如图 6 所示。

[0081] 切换管理部 12 基于图 4 所示的表格,获取用于其中传输目的地通信装置相同(在本示例性实施例中是终点装置 40)并且尚未指派通信路径的业务流条件的流请求频带的总和。

[0082] 此外,切换管理部 12 基于图 3 所示的表格,提取关联于与上述业务流条件中提供的传输目的地通信装置相同的终点装置(在本示例性实施例中是终点装置 40)的通信路径。

[0083] 然后,切换管理部 12 按照通过与图 3 所示表格中的通信路径相关联的通信路径优先级表示的排序顺序,对于每个提取的通信路径执行频带保留处理和通信路径指派处理。

[0084] 频带保留处理是基于通信路径请求频带获取通信路径确定频带,并且将获取的通信路径确定频带保留在通信路径中的处理,该通信路径请求频带是为了通信路径所请求的通信频带。下面将描述频带保留处理的细节。

[0085] 通信路径指派处理是将其中保留通信频带的通信路径指派给业务流条件的处理。具体而言,通信路径指派处理是按照通过与图 4 所示表格中的业务流条件相关联的流优先级表示的排序顺序,将通信路径指派给业务流条件的处理。

[0086] 在该通信路径指派处理中,在存在如下业务流条件的情况下,将通信路径指派给业务流条件:该业务流条件与等于或小于通信路径中保留的通信频带的尚未被指派给任何业务条件的部分的流请求频带相关联,并且尚未被指派通信路径。

[0087] 在将通信路径指派给全部业务流条件完成以后,切换管理部 12 停止执行频带保

留处理和通信路径指派处理。

[0088] 切换管理部 12 产生流分配信息,流分配信息是这样的信息:其中业务流条件分别与指派给业务流条件的通信路径相关联。

[0089] 切换管理部 12 将产生的流分配信息输出给流分配器 11。此外,切换管理部 12 经由任何被指派的通信路径,将产生的流分配信息传输给终点装置 40。

[0090] 在本示例性实施例中,以包含在如图 7 所示的分配信息分组中的状态来传输流分配信息。

[0091] 分配信息分组包含切换管理部共同目的地 MAC 地址 71、传输源切换管理部 MAC 地址 72、通信路径标识符 73 以及流细节信息 74。

[0092] 切换管理部共同目的地 MAC 地址 71 是在切换管理部 12 向通信路径中的另一个切换管理部传输分配信息分组时在通信系统 1 中共同使用(即,预先设置)的 MAC 地址。例如,切换管理部共同目的地 MAC 地址 71 是“01-19-A7-00-00-01”。

[0093] 传输源切换管理部 MAC 地址 72 是被指派给切换管理部作为分配信息分组的传输源的 MAC 地址。

[0094] 通信路径标识符 73 是用于识别通信路径的信息,并且是给予满足被指派通信路径的业务流条件的通信业务的信息。在本示例性实施例中,通信路径标识符 73 是 S-VLAN(服务 VLAN) ID。

[0095] 流细节信息 74 包含协议标识符 75 和流的数目 76。此外,流细节信息 74 包含流号 77 和业务标识符 78 的配对的流的数目 76。

[0096] 协议标识符 75 是表示分组为分配信息分组的标识符(即,预先设置的标识符)。

[0097] 流的数目 76 是被指派通信路径的业务流条件的数目(即,业务流的数目)。

[0098] 此外,流号 77 是用于识别与业务流条件相对应的业务流的流识别信息。业务标识符 78 是用于识别与业务流条件相对应的业务流的信息,并且是给予构成业务流的通信业务的信息。在本示例性实施例中,业务标识符 78 是 C-VLAN(客户 VLAN) ID。

[0099] 在此,将描述频带保留处理的细节。

[0100] 首先,切换管理部 12 基于图 4 所示的表格,获取与其中传输目的地通信装置相同(在本示例性实施例中是终点装置 40)并且尚未被指派通信路径的业务流条件相对应的流请求频带的总和。

[0101] 切换管理部 12 将获取的流请求频带的总和用作通信路径请求频带,用于在其上要执行频带保留处理的通信路径(对象通信路径)。具体而言,切换管理部 12 将作为通信路径请求频带的流请求频带的总和以及用于指定对象通信路径的对象通信路径规范信息输出给通信路径管理部 13。

[0102] 通信路径管理部 13 基于图 3 所示的表格,指定与对象通信路径中的起点装置 10 相连接的通信线路 CL1 和 CL3。通信路径管理部 13 分别从指定的通信线路所连接的线路控制器 14 和 15 获取线路频带信息。线路频带信息是表示通信线路中可用的最大通信频带的信息。

[0103] 线路控制器 14 将线路频带信息输出给通信路径管理部 13,该线路频带信息表示与线路控制器 14 相连接的通信线路 CL1 中可用的最大通信频带。

[0104] 在本示例性实施例中,线路控制器 14 在接受来自通信路径管理部 13 的请求时输

出线路频带信息。同时,可将线路控制器 14 配置为在线路频带信息改变的情况下输出线路频带信息。或者,可将线路控制器 14 配置为每次经过预设输出周期输出线路频带信息。通过除了线路控制器 14 之外的线路控制器输出线路频带信息的定时按照与通过线路控制器 14 输出的定时相同的方式来设置。

[0105] 线路控制器 15 将线路频带信息输出给通信路径管理部 13,该线路频带信息表示与线路控制器 15 相连接的通信线路 CL2 中可用的最大通信频带。

[0106] 通信路径管理部 13 基于图 3 所示的表格,获取已经保留在对象通信路径中的通信频带(保留的通信频带)的总和。然后,通信路径管理部 13 获取作为从通过获取的线路频带信息表示的通信频带减去保留的通信频带的总和的结果的值,作为区间可用频带,该区间可用频带是通信线路中的可用通信频带(配置通信路径的区间)。

[0107] 接着,通信路径管理部 13 获取从切换管理部 12 接受的通信路径请求频带与获取的区间可用频带之间的最小值,作为区间临时频带。然后,通信路径管理部 13 将获取的区间临时频带作为区间请求频带通知给在对象通信路径中传输数据的方向(第一方向)上配置下游区间的通信装置(在本示例性实施例中是中继点装置 20、中继点装置 30)所包括的通信路径管理部 23、33。

[0108] 在本示例性实施例中,以包含在频带保留分组中的状态来传输如图 8 所示的区间请求频带。此外,通过与区间请求频带相同的方式,也以包含在频带保留分组中的状态来传输下面要描述的通信路径确定频带。

[0109] 频带保留分组包括通信路径管理部共同目的地 MAC 地址 81、传输源通信路径管理部 MAC 地址 82、协议标识符 83 以及通信路径细节信息 84。

[0110] 通信路径管理部共同目的地 MAC 地址 81 是在通信路径管理部向通信路径中的相邻通信装置所包括的另一个通信路径管理部传输频带保留分组时在通信系统 1 中共同使用(即,预先设置)的 MAC 地址。例如,通信路径管理部共同目的地 MAC 地址 81 是“01-80-C2-00-00-02”。

[0111] 传输源通信路径管理部 MAC 地址 82 是被指派给作为频带保留分组的传输源的通信路径管理部的 MAC 地址。协议标识符 83 是表示分组为频带保留分组的标识符(即,预设的标识符)。例如,协议标识符 83 是“88-09-0A”。

[0112] 通信路径细节信息 84 包含通信路径号 85、管理代码 86 以及频带信息 87。

[0113] 通信路径号 85 是用于识别作为保留通信频带的对象的通信路径的信息。管理代码 86 是表示频带保留分组包含区间请求频带的预设信息,或者是表示频带保留分组包含通信路径确定频带的预设信息。

[0114] 频带信息 87 是区间请求频带或通信路径确定频带。例如,在区间请求频带为 30Mbps 的情况下,频带信息 87 是“0×1E”等等。

[0115] 在从第一方向的上游侧通知区间请求频带时,通信路径管理部 23 按照与通信路径管理部 13 相同的方式,从线路控制器 25 获取线路频带信息。

[0116] 线路控制器 25 将线路频带信息输出给通信路径管理部 23,该线路频带信息表示与线路控制器 25 相连接的通信线路 CL2 中可用的最大通信频带。

[0117] 通信路径管理部 23 基于图 5 所示的表格,获取已经保留在对象通信路径(保留的通信频带)中的通信频带的总和。然后,通信路径管理部 23 获取作为从通过获取的线路频

带信息表示的通信频带减去保留的通信频带的总和的结果的值,作为区间可用频带,该区间可用频带是通信线路 CL2 中的可用通信频带。

[0118] 接着,通信路径管理部 23 获取通知的区间请求频带与获取的区间可用频带之间的最小值,作为区间临时频带。然后,通信路径管理部 23 将获取的区间临时频带作为区间请求频带通知给在第一方向上配置下游区间的通信装置(在本示例性实施例中是终点装置 40)所包括的通信路径管理部 43。

[0119] 同样,在从第一方向上的上游侧通知区间请求频带时,通信路径管理部 33 按照与通信路径管理部 13 相同的方式,从线路控制器 35 获取线路频带信息。

[0120] 线路控制器 35 将线路频带信息输出给通信路径管理部 33,该线路频带信息表示与线路控制器 35 相连接的通信线路 CL4 中可用的最大通信频带。

[0121] 通信路径管理部 33 基于图 6 所示的表格,获取已经保留在对象通信路径(保留的通信频带)中的通信频带的总和。然后,通信路径管理部 33 获取作为从通过获取的线路频带信息表示的通信频带减去保留的通信频带的总和的结果的值,作为区间可用频带,该区间可用频带是通信线路 CL4 中的可用通信频带。

[0122] 接着,通信路径管理部 33 获取通知的区间请求频带与获取的区间可用频带之间的最小值,作为区间临时频带。然后,通信路径管理部 33 将获取的区间临时频带作为区间请求频带通知给在第一方向上配置下游区间的通信装置(在本示例性实施例中是终点装置 40)所包括的通信路径管理部 43。

[0123] 在从第一方向上的上游侧通知区间请求频带时,通信路径管理部 43 获取区间请求频带作为通信路径确定频带。

[0124] 据此,例如,与对于所有区间获取区间可用频带的情况相比,管理装置可以减少特定装置上的处理负载。此外,可以减少用于传输区间可用频带的通信负载。

[0125] 然后,通信路径管理部 43 将获取的通信路径确定频带通知给在第一方向上配置上游区间的通信装置(在本示例性实施例中是中继点装置 20、中继点装置 30)所包括的通信路径管理部 23、33。

[0126] 在从第一方向上的下游侧通知通信路径确定频带时,通信路径管理部 23 将通信路径确定频带保留在与已经通知了通信路径确定频带的通信装置相连接的通信线路 CL2(区间)中。通信路径管理部 23 更新图 5 所示表格中保留的通信频带。

[0127] 然后,通信路径管理部 23 将通信路径确定频带通知给第一方向上配置上游区间的通信装置(在本示例性实施例中是起点装置 10)所包括的通信路径管理部 13。

[0128] 同样,在从第一方向上的下游侧通知通信路径确定频带时,通信路径管理部 33 将通信路径确定频带保留在与已经通知了通信路径确定频带的通信装置相连接的通信线路 CL4(区间)中。通信路径管理部 33 更新图 6 所示表格中保留的通信频带。

[0129] 然后,通信路径管理部 33 将通信路径确定频带通知给第一方向上配置上游区间的通信装置(在本示例性实施例中是起点装置 10)所包括的通信路径管理部 13。

[0130] 同样,在从第一方向上的下游侧通知通信路径确定频带时,通信路径管理部 13 将通信路径确定频带保留在连接已经通知了通信路径确定频带的通信装置的通信线路 CL1、CL3(区间)中。通信路径管理部 13 更新图 3 所示表格中保留的通信频带。

[0131] 据此,可以减少用于传输通信路径确定频带的通信负载。

[0132] 因此,对于通信路径中彼此相邻的通信装置之间的每个区间,通信系统 1 获取区间可用频带,该区间可用频带是区间中的可用通信频带(通信路径确定频带获取器件的一部分)。此外,通信系统 1 获取所获取的区间可用频带与通信路径请求频带之间的最小值,作为通信路径确定频带(通信路径确定频带获取器件的一部分),该通信路径请求频带是为通信路径请求的通信频带。

[0133] 此外,通信系统 1 将获取的通信路径确定频带保留在配置通信路径的每个区间中,从而将通信路径保留在通信路径中(频带保留器件)。

[0134] 此外,通信系统 1 传输满足业务流条件的通信业务,使得通信业务通过为其保留通信路径的通信路径(通信业务控制器件),该业务流条件包括这样的条件:传输源通信装置是起点装置 10,并且传输目的地通信装置是终点装置 40。

[0135] (操作)

[0136] 接着,参照图 9 和图 10 所示的序列图描述上述通信系统 1 的操作。

[0137] 首先,切换管理部 12 基于图 4 所示的表格,获取用于其中传输目的地通信装置相同(在本示例性实施例中是终点装置 40)并且尚未指派通信路径的业务流条件的流请求频带的总和。在本示例性实施例中,切换管理部 12 获取 70Mbps,作为流请求频带的总和。

[0138] 接着,切换管理部 12 基于图 3 所示的表格,提取关联于与上述业务流条件中提供的传输目的地通信装置相同的终点装置(在本示例性实施例中是终点装置 40)的通信路径。在本示例性实施例中,切换管理部 12 提取按顺序通过起点装置 10、中继点装置 20 和终点装置 40 的通信路径(第一通信路径)、以及按顺序通过起点装置 10、中继点装置 30 和终点装置 40 的通信路径(第二通信路径)。

[0139] 然后,切换管理部 12 按照通过与图 3 所示表格中的通信路径相关联的通信路径优先级表示的排序顺序,对于每个提取的通信路径执行频带保留处理和通信指派处理。

[0140] 因此,在本示例性实施例中,切换管理部 12 首先对于第一通信路径执行频带保留处理和通信指派处理。

[0141] 具体而言,切换管理部 12 基于图 4 所示的表格,获取用于其中传输目的地通信装置相同(在本示例性实施例中是终点装置 40)并且尚未被指派通信路径的业务流条件的流请求频带的总和。在本示例性实施例中,切换管理部 12 获取 70Mbps,作为流请求频带的总和。

[0142] 然后,切换管理部 12 将获取的流请求频带(通信路径请求频带)的总和以及用于指定第一通信路径(对象通信路径)的对象通信路径规范信息输出给通信路径管理部 13(图 9 中的步骤 A1)。

[0143] 接着,通信路径管理部 13 基于图 3 所示的表格,指定与对象通信路径中的起点装置 10 相连接的通信线路 CL1。然后,通信路径管理部 13 从指定的通信线路 CL1 所连接的线路控制器 14 获取线路频带信息(图 9 中的步骤 A2)。在本示例性实施例中,假定通信路径管理部 13 获取 100Mbps,作为通过线路频带信息表示的通信频带。

[0144] 然后,通信路径管理部 13 基于图 3 所示的表格,获取已经保留在对象通信路径中的通信频带(保留的通信频带)的总和。在这个时间点,通信路径管理部 13 获取 0Mbps,作为保留的通信频带的总和。

[0145] 接着,通信路径管理部 13 获取作为从通过获取的线路频带信息表示的通信频带

(100Mbps) 减去保留的通信频带的总和 (0Mbps) 的结果的值 (100Mbps), 作为区间可用频带, 该区间可用频带是通信线路 CL1 中的可用通信频带。

[0146] 接着, 通信路径管理部 13 获取通信路径请求频带 (70Mbps) 与获取的区间可用频带 (100Mbps) 之间的最小值 (即, 70Mbps), 作为区间临时频带。

[0147] 然后, 通信路径管理部 13 将获取的区间临时频带作为区间请求频带通知给在对象通信路径中传输数据的方向 (第一方向) 上配置下游区间的通信装置 (中继点装置 20) 所包括的通信路径管理部 23 (图 9 中的步骤 A3)。

[0148] 接着, 在从通信路径管理部 13 通知区间请求频带时, 通信路径管理部 23 从线路控制器 25 获取线路频带信息 (图 9 中的步骤 A4)。在本示例性实施例中, 假定通信路径管理部 23 获取 30Mbps, 作为通过线路频带信息表示的通信频带。

[0149] 然后, 通信路径管理部 23 基于图 5 所示的表格, 获取已经保留在对象通信路径中的通信频带 (保留的通信频带) 的总和。在这个时间点, 通信路径管理部 23 获取 0Mbps, 作为保留的通信频带的总和。

[0150] 接着, 通信路径管理部 23 获取作为从通过获取的线路频带信息表示的通信频带 (30Mbps) 减去保留的通信频带的总和 (0Mbps) 的结果的值 (30Mbps), 作为区间可用频带, 该区间可用频带是通信线路 CL2 中的可用通信频带。

[0151] 接着, 通信路径管理部 23 获取区间请求频带 (70Mbps) 与获取的区间可用频带 (30Mbps) 之间的最小值 (即, 30Mbps), 作为区间临时频带。

[0152] 然后, 通信路径管理部 23 将获取的区间临时频带作为区间请求频带通知给在对象通信路径中传输数据的方向 (第一方向) 上配置下游区间的通信装置 (终点装置 40) 所包括的通信路径管理部 43 (图 9 中的步骤 A5)。

[0153] 接着, 在从通信路径管理部 23 通知区间请求频带时, 通信路径管理部 43 获取区间请求频带作为通信路径确定频带。然后, 通信路径管理部 43 将获取的通信路径确定频带 (30Mbps) 通知给在对象通信路径中传输数据的方向 (第一方向) 上配置上游区间的通信装置 (在本示例性实施例中是中继点装置 20) 所包括的通信路径管理部 23 (图 9 中的步骤 A6)。

[0154] 然后, 在从通信路径管理部 43 通知通信路径确定频带时, 通信路径管理部 23 将通信路径确定频带 (30Mbps) 保留在与已经通知了通信路径确定频带的通信装置 (终点装置 40) 相连接的通信线路 CL2 (区间) 中。此外, 通信路径管理部 23 将图 5 所示表格中保留的通信频带更新为已经保留的通信频带 (30Mbps)。

[0155] 然后, 通信路径管理部 23 将通信路径确定频带 (30Mbps) 通知给在对象通信路径中传输数据的方向 (第一方向) 上配置上游区间的通信装置 (在本示例性实施例中是起点装置 10) 所包括的通信路径管理部 13 (图 9 中的步骤 A7)。

[0156] 接着, 在从通信路径管理部 23 通知通信路径确定频带时, 通信路径管理部 13 将通信路径确定频带 (30Mbps) 保留在与已经通知了通信路径确定频带的通信装置 (中继点装置 20) 相连接的通信线路 CL1 (区间) 中。通信路径管理部 13 将图 3 所示表格中保留的通信频带更新为已经保留的通信频带 (30Mbps)。

[0157] 然后, 通信路径管理部 13 将通信路径确定频带 (30Mbps) 通知给切换管理部 12 (图 9 中的步骤 A8)。

[0158] 接着,在从通信路径管理部 13 通知通信路径确定频带 (30Mbps) 时,切换管理部 12 按照与图 4 所示表格中的业务流条件相关联的流优先级表示的排序顺序,将对象通信路径指派给业务流条件。

[0159] 在本示例性实施例中,切换管理部 12 首先将对象通信路径指派给与通过流号 FL#1 识别的业务流相对应的业务流条件。这里,用于通过流号 FL#1 识别的业务流的流请求频带是 10Mbps。

[0160] 在这个时间点,存在与通过流号 FL#2 识别的业务流相对应的业务流条件,作为与等于或小于对象通信路径中保留的通信频带 (30Mbps) 的尚未被指派给任何业务流条件的部分 (20Mbps) 的流请求频带相关联,并且尚未被指派通信路径的业务流条件。

[0161] 因此,切换管理部 12 随后将对象通信路径指派给与通过流号 FL#2 识别的业务流相对应的业务流条件。

[0162] 在这个时间点,不存在与等于或小于对象通信路径中保留的通信频带 (30Mbps) 的尚未被指派给任何业务流条件的部分 (0Mbps) 的流请求频带相关联,并且尚未被指派通信路径的业务流条件。

[0163] 因此,切换管理部 12 结束对象通信路径的指派。然后,切换管理部 12 产生流分配信息,该流分配信息是其中将业务流条件与被指派给业务流条件的通信路径相关联的信息。在本示例性实施例中,切换管理部 12 产生如图 11 所示的流分配信息。然后,切换管理部 12 将产生的流分配信息输出给流分配器 11 (图 10 中的步骤 B1)。

[0164] 此外,切换管理部 12 经由对象通信路径将产生的流分配信息传输给终点装置 40 (图 10 中的步骤 B2)。在从切换管理部 12 接收流分配信息时,切换管理部 42 将流分配信息输出给流收集器 46 (图 10 中的步骤 B3)。

[0165] 然后,切换管理部 12 确定是否将通信路径指派给所有业务流条件。在这个时间点,尚未将通信路径指派给与通过流号 FL#3 识别的业务流相对应的业务流条件。

[0166] 因此,切换管理部 12 对第二通信路径执行频带保留处理和通信路径指派处理。

[0167] 具体而言,切换管理部 12 基于图 4 所示的表格,获取用于其中传输目的地通信装置相同 (在本示例性实施例中是终点装置 40) 并且尚未被指派通信路径的业务流条件的流请求频带的总和。在本示例性实施例中,切换管理部 12 获取 40Mbps,作为流请求频带的总和。

[0168] 然后,切换管理部 12 执行与上述情况中相同的处理 (与图 9 中的步骤 A1 至 A8 相同的步骤),从而将通信频带保留在第二通信路径中。在本示例性实施例中,假定在通信线路 CL3 和 CL4 两者中 40Mbps 或以上的通信频带都可用。

[0169] 在这种情况下,通信系统 1 获取 40Mbps 作为用于第二通信路径的通信路径确定频带,并且将通信路径确定频带 (40Mbps) 保留在第二通信路径中。

[0170] 接着,切换管理部 12 如同在上述情况中一样,将对象通信路径指派给业务流条件。在这个时间点,切换管理部 12 将对象通信路径指派给与通过流号 FL#3 识别的业务流相对应的业务流条件。

[0171] 然后,切换管理部 12 产生流分配信息,该流分配信息是其中将业务流条件与指派给业务流条件的通信路径相关联的信息。在这个时间点,切换管理部 12 产生如图 12 所示的流分配信息。然后,切换管理部 12 执行与上述情况中相同的处理 (与图 10 中的步骤 B1

至 B3 相同的步骤),从而将产生的流分配信息分别通知给流分配器 11 和流收集器 46。

[0172] 在这个时间点,将通信路径指派给所有业务流条件。因此,切换管理部 12 停止执行频带保留处理和通信路径指派处理。

[0173] 之后,流分配器 11 接收来自通信系统 1 的外部的通信业务。然后,流分配器 11 指定接收的通信业务所满足的业务流条件。接着,流分配器 11 基于流分配信息,指定与指定的业务流条件相关联的通信路径。

[0174] 然后,流分配器 11 将接收的通信业务传输给通信路径中与起点装置 10 相邻的中继点装置 20、30,使得通信业务通过指定的通信路径。在本示例性实施例中,流分配器 11 向通信业务提供用于识别指定的通信路径的通信路径标识符,并且之后,传输通信业务。

[0175] 此外,流收集器 46 接收来自中继点装置 20 和 30 的通信业务。然后,流收集器 46 基于流分配信息收集(聚合)接收的通信业务,并且将收集的通信业务传输到通信系统 1 的外部。

[0176] 如上所述,根据本发明第一示例性实施例中的通信系统 1,通信系统 1 获取用于每个区间的区间可用频带,并且基于获取的区间可用频带获取用于通信路径的通信路径确定频带。然后,通信系统 1 基于获取的通信路径确定频带,将通信频带保留在通信路径中。

[0177] 此外,通信系统 1 通过其中保留通信频带的通信路径,传输满足业务流条件的通信业务。结果,根据通信系统 1,可以通过适当的通信路径传输通信业务。

[0178] 根据第一示例性实施例的修改示例的通信系统 1 可以被配置为使得通信装置 10 还包括流收集器,并且通信装置 40 还包括流分配器。在这种情况下,通信系统 1 被配置为不仅在一个方向上的通信中,而且在两个方向上的通信中通过适当的通信路径传输通信业务。

[0179] 也就是说,在这种情况下,对于第一方向上的通信,通信系统 1 具有其中通信装置 10 是起点装置,并且通信装置 40 是终点装置的通信路径,并且对通信路径执行与根据第一示例性实施例的通信系统 1 相同的处理。此外,对于与第一方向相反的第二方向上的通信,通信系统 1 具有其中通信装置 40 是起点装置,并且通信装置 10 是终点装置的通信路径,并且对通信路径执行与根据第一示例性实施例的通信系统 1 相同的处理。

[0180] < 第二示例性实施例 >

[0181] 接着,描述根据本发明第二示例性实施例的通信系统。根据第二示例性实施例的通信系统与根据第一示例性实施例的通信系统的不同在于,根据第二示例性实施例的通信系统被配置为在区间可用频带改变的情况下再次保留通信频带。因此,下面集中于不同点进行描述。

[0182] 根据第二示例性实施例的通信系统 1 被配置为在区间可用频带改变的情况下,基于改变的区间可用频带重新获取通信路径确定频带,并且将获取的通信路径确定频带重新保留在通信路径中。

[0183] 根据第二示例性实施例的线路控制器 14、15、25 和 35 被各自配置为在线路频带信息改变的情况下输出线路频带信息。

[0184] 此外,根据第二示例性实施例的通信路径管理部 13、23 和 33 被各自配置为在获取线路频带信息时,再次执行与图 9 和图 10 所示处理相同的处理。

[0185] 接着,参照图 13 所示的序列图描述如上所述配置的通信系统 1 的操作。

[0186] 这里,假定将 30Mbps 的通信频带保留在第一通信路径中之后,通信线路 CL2 中可用的最大通信频带从 30Mbps 减少为 10Mbps。

[0187] 在这种情况下,线路控制器 25 将表示 10Mbps 的线路频带信息输出给通信路径管理部 23。因此,通信路径管理部 23 获取线路频带信息(图 13 中的步骤 C1)。

[0188] 然后,通信路径管理部 23 重新获取作为从通过获取的线路频带信息表示的通信频带(10Mbps)减去保留的通信频带的总和(0Mbps)的结果的值(10Mbps),作为区间可用频带,该区间可用频带是通信线路 CL2 中的可用通信频带。

[0189] 接着,通信路径管理部 23 获取通信路径确定频带(30Mbps)与获取的区间可用频带(10Mbps)之间的最小值(即,10Mbps),作为区间临时频带。

[0190] 然后,通信路径管理部 23 将获取的区间临时频带作为区间请求频带通知给在对象通信路径中传输数据的方向(第一方向)上配置下游区间的通信装置(终点装置 40)所包括的通信路径管理部 43(图 13 中的步骤 C2)。

[0191] 接着,在从通信路径管理部 23 通知区间请求频带时,通信路径管理部 43 获取区间请求频带作为通信路径确定频带。然后,通信路径管理部 43 将获取的通信路径确定频带(10Mbps)通知给在对象通信路径中传输数据的方向(第一方向)上配置上游区间的通信装置(在本示例性实施例中是中继点装置 20)所包括的通信路径管理部 23(图 13 中的步骤 C3)。

[0192] 然后,在从通信路径管理部 43 通知通信路径确定频带时,通信路径管理部 23 将通信路径确定频带(10Mbps)重新保留在连接到已经通知了通信路径确定频带的通信装置(终点装置 40)的通信线路 CL2(区间)中。此外,通信路径管理部 23 将图 5 所示表格中保留的通信频带更新为已经保留的通信频带(10Mbps)。

[0193] 然后,通信路径管理部 23 将通信路径确定频带(10Mbps)通知给在对象通信路径中传输数据的方向(第一方向)上配置上游区间的通信装置(在本示例性实施例中是起点装置 10)所包括的通信路径管理部 13(图 13 中的步骤 C4)。

[0194] 接着,在从通信路径管理部 23 通知通信路径确定频带时,通信路径管理部 13 将通信路径确定频带(10Mbps)重新保留在连接到已经通知了通信路径确定频带的通信装置(中继点装置 20)的通信线路 CL1(区间)中。通信路径管理部 13 将图 3 所示表格中保留的通信频带更新为已经保留的通信频带(10Mbps)。

[0195] 然后,通信路径管理部 13 将通信路径确定频带(10Mbps)通知给切换管理部 12(图 13 中的步骤 C5)。

[0196] 然后,切换管理部 12 将第一通信路径再次重新指派给与通过流号 FL#1 识别的业务流相对应的业务流条件。这里,用于通过流号 FL#1 识别的业务流的流请求频带是 10Mbps。

[0197] 在这种情况下,不可能将第一通信路径指派给与通过流号 FL#2 识别的业务流相对应的业务流条件。因此,在这种情况下,用于尚未被指派通信路径的业务流条件的流请求频带的总和是 60Mbps。

[0198] 然后,切换管理部 12 将 60Mbps 用作通信路径请求频带,以执行用于将通信频带保留在第二通信路径中的处理。这里,假定在通信线路 CL3 和通信线路 CL4 两者中 60Mbps 或以上的通信频带都可用。

[0199] 在这种情况下,将 60Mbps 的通信频带保留在第二通信路径中。之后,切换管理部 12 将第二通信路径分别指派给与通过流号 FL#2 识别的业务流相对应的业务流条件以及通过流号 FL#3 识别的业务流相对应的业务流条件。

[0200] 因此,根据第二示例性实施例的通信系统 1,即使在区间可用频带改变的情况下,也可以通过适当的通信路径传输通信业务。

[0201] 优选地,即使在通信线路中的可用通信频带改变的情况下,根据第二示例性实施例的通信系统 1 也可以按照与通信线路中可用的通信频带为最大值时相同的方式操作。

[0202] < 第三示例性实施例 >

[0203] 接着,描述根据本发明第三示例性实施例的通信系统。根据第三示例性实施例的通信系统与根据第一示例性实施例的通信系统的不同在于,根据第三示例性实施例的通信系统被配置为在区间可用频带改变的情况下再次保留通信频带。因此,下面集中于不同点进行描述。

[0204] 根据第三示例性实施例的通信系统被配置为在区间可用频带改变的情况下,基于改变的区间可用频带重新获取通信路径确定频带,并且将获取的通信路径确定频带重新保留在通信路径中。

[0205] 如图 14 所示,根据第三示例性实施例的通信系统 1A 包括多个(在本示例性实施例中是五个)通信装置 10、30、40、50 和 60。同时,通信系统 1A 可包括 6 个或以上通信装置。

[0206] 通信装置 10 与通信装置 50 连接,从而能够经由通信线路 CL1 相互通信。同样,通信装置 50 与通信装置 40 连接,从而能够经由通信线路 CL2 相互通信。

[0207] 此外,通信装置 10 与通信装置 30 连接,从而能够经由通信线路 CL3 相互通信。同样,通信装置 30 与通信装置 40 连接,从而能够经由通信线路 CL4 相互通信。

[0208] 此外,通信装置 60 与通信装置 50 连接,从而能够经由通信线路 CL5 相互通信。

[0209] 在本示例性实施例中,通信装置 10 和通信装置 60 各自配置起点装置。通信装置 40 配置终点装置。通信装置 50 和通信装置 50 各自配置中继点装置。

[0210] 在通信系统 1A 中,起点装置 10 与终点装置 40 连接,从而能够通过中继点装置 50 通信,并且因此配置第一通信路径。同样,在通信系统 1A 中,起点装置 10 与终点装置 40 连接,从而能够通过中继点装置 30 通信,并且因此配置第二通信路径。

[0211] 此外,在通信系统 1A 中,起点装置 60 与终点装置 40 连接,从而能够通过中继点装置 50 通信,并且因此配置第三通信路径。换言之,在通信系统 1A 中,配置多个(在本示例性实施例中是三个)通信路径。

[0212] 起点装置 10 和起点装置 60 各自具有与根据第一示例性实施例的起点装置 10 相同的配置。也就是说,起点装置 60 包括流分配器 61、切换管理部 62、通信路径管理部 63 以及线路控制器 64 和 65。

[0213] 此外,终点装置 40 具有与根据第一示例性实施例的终点装置 40 相同的配置。此外,中继点装置 30 具有与根据第一示例性实施例的中继点装置 30 相同的配置。

[0214] 中继点装置 50 包括如图 15 所示的通信路径管理部 53 以及三个线路控制器 54、55 和 57。通信路径管理部 53 具有与根据第一示例性实施例的通信路径管理部 23 相同的配置。此外,线路控制器 54、55 和 57 各自具有与根据第一示例性实施例的线路控制器 24、

25 相同的配置。

[0215] 在将通信频带保留在第一通信路径中之后,在起点装置 60 重新接受与通过与第一通信线路部分地共享区间的第三通信路径的通信业务相对应的流信息的情况下,通信系统 1A 基于流信息获取用于第三通信路径的通信路径确定频带,并且将获取的通信路径确定频带保留在第三通信路径中。

[0216] 然后,在由于将通信频带保留在第三通信路径而改变配置第一通信路径的区间中的区间可用频带时,通信系统 1A 基于改变的区间可用频带,重新获取用于第一通信路径的通信路径确定频带,并且将获取的通信路径确定频带重新保留在第一通信路径中。

[0217] 接着,参照图 16 所示的序列图描述如上所述配置的通信系统 1A 的操作。

[0218] 首先,假定通信线路 CL2 中的区间可用频带是 30Mbps 并且将 30Mbps 的通信频带保留在第一通信路径中。此外,假定中继点装置 50 存储图 17 所示的通信路径信息。

[0219] 之后,假定起点装置 60 重新接受图 18 所示的流信息以及图 19 所示的通信路径信息。

[0220] 在这种情况下,切换管理部 62 对第三通信路径执行频带保留处理和通信路径指派处理。

[0221] 具体而言,切换管理部 62 首先获取 20Mbps,作为流请求频带的总和。然后,切换管理部 62 将获取的流请求频带(通信路径请求频带)的总和以及用于指定第三通信路径(对象通信路径)的对象通信路径规范信息输出给通信路径管理部 63。

[0222] 然后,通信路径管理部 63 从指定的通信线路 CL5 所连接的线路控制器 57 获取线路频带信息。在本示例性实施例中,假定通信路径管理部 63 获取 20Mbps,作为通过线路频带信息表示的通信频带。

[0223] 然后,通信路径管理部 63 获取 0Mbps,作为保留的通信频带的总和。接着,通信路径管理部 63 获取作为从通过线路频带信息表示的获取的通信频带(20Mbps)减去保留的通信频带的总和(0Mbps)的结果的值(20Mbps),作为区间可用频带,该区间可用频带是在通信线路 CL5 中可用的通信频带。

[0224] 接着,通信路径管理部 63 获取通信路径请求频带(20Mbps)与获取的区间可用频带(20Mbps)之间的最小值(即,20Mbps),作为区间临时频带。

[0225] 然后,通信路径管理部 63 将获取的区间临时频带作为区间请求频带通知给在对象通信路径(第三通信路径)中传输数据的方向(第一方向)上配置下游区间的通信装置(中继点装置 50)所包括的通信路径管理部 53。

[0226] 接着,在从通信路径管理部 63 通知区间请求频带时,通信路径管理部 53 获取来自线路控制器 55 的线路频带信息。在本示例性实施例中,假定通信路径管理部 53 获取 30Mbps,作为通过线路频带信息表示的通信频带。

[0227] 如图 17 所示,与通过通信路径号 CP#3 识别的通信路径(第三通信路径)相关联的通信路径优先级高于与通过通信路径号 CP#1 识别的通信路径(第一通信路径)相关联的通信路径优先级(即,与第三通信路径相关联的通信优先级的值小于与第一通信路径相关联的通信优先级的值)。

[0228] 因此,通信路径管理部 53 获取用于与最高通信路径优先级相关联的第三通信路径的区间临时频带。在本示例性实施例中,通信路径管理部 53 获取区间请求频带(20Mbps)

与区间可用频带 (30Mbps) 之间的最小值 (即, 20Mbps), 作为用于第三通信路径的区间临时频带。

[0229] 接着, 通信路径管理部 53 获取用于与较小通信路径优先级相关联的第一通信路径的区间临时频带。在本示例性实施例中, 通信路径管理部 53 获取通信路径确定频带 (30Mbps) 与区间可用频带 (10Mbps) 之间的最小值 (即, 10Mbps), 作为用于第一通信路径的区间临时频带。用于第一通信路径的区间可用频带是作为从通过线路频带信息表示的通信频带 (30Mbps) 减去用于第三通信路径的区间临时频带 (20Mbps) 的结果的值。

[0230] 然后, 通信路径管理部 53 将用于第一通信路径的区间临时频带 (区间请求频带; 10Mbps) 以及用于第三通信路径的区间临时频带 (区间请求频带; 20Mbps) 通知给通信路径管理部 43。

[0231] 接着, 通信路径管理部 43 获取 10Mbps, 作为用于第一通信路径的通信路径确定频带, 并且还获取 20Mbps, 作为用于第三通信路径的通信路径确定频带。

[0232] 然后, 通信路径管理部 43 将用于第一通信路径的通信路径确定频带 (10Mbps) 以及用于第三通信路径的通信路径确定频带 (20Mbps) 通知给通信路径管理部 53 (图 16 中的步骤 D1)。

[0233] 接着, 通信路径管理部 53 将通信路径确定频带 (10Mbps) 保留在通信线路 CL2 中用于第一通信路径, 并且还将通信路径确定频带 (20Mbps) 保留在通信线路 CL2 中用于第三通信路径。然后, 通信路径管理部 53 将通信路径信息中的保留通信频带更新为已经保留的通信频带, 如图 20 所示。

[0234] 然后, 通信路径管理部 53 将用于第三通信路径的通信路径确定频带 (20Mbps) 通知给通信路径管理部 63 (图 16 中的步骤 D2)。

[0235] 接着, 通信路径管理部 63 将通信路径确定频带 (20Mbps) 保留在通信线路 CL5 中。然后, 通信路径管理部 63 将通信路径信息中的保留通信频带更新为已经保留的通信频带 (20Mbps)。然后, 通信路径管理部 63 将通信路径确定频带 (20Mbps) 通知给切换管理部 62 (图 16 中的步骤 D3)。

[0236] 接着, 切换管理部 62 将第三通信路径指派给与通过流号 FL#4 识别的业务流相对应的业务流条件。

[0237] 此外, 通信路径管理部 53 将用于第一通信路径的通信路径确定频带 (10Mbps) 通知给通信路径管理部 13 (图 16 中的步骤 D4)。

[0238] 接着, 通信路径管理部 53 将通信路径确定频带 (10Mbps) 重新保留在通信线路 CL1 中。然后, 通信路径管理部 13 将通信路径信息中的保留通信频带更新为已经保留的通信频带 (10Mbps)。然后, 通信路径管理部 13 将通信路径确定频带 (10Mbps) 通知给切换管理部 12 (图 16 中的步骤 D5)。

[0239] 接着, 切换管理部 12 将第一通信路径重新指派给与通过流号 FL#1 识别的业务流相对应的业务流条件。

[0240] 在这种情况下, 不可能将第一通信路径指派给与通过流号 FL#2 识别的业务流相对应的业务流条件。因此, 在这种情况下, 用于尚未被指派通信路径的业务流条件的流请求频带的总和是 60Mbps。

[0241] 然后, 切换管理部 12 将 60Mbps 用作通信路径请求频带, 以执行用于将通信频带保

留在第二通信路径中的处理。这里,假定在通信线路 CL3 和通信线路 CL4 两者中 60Mbps 或以上的通信频带都可用。

[0242] 在这种情况下,将 60Mbps 的通信频带保留在第二通信路径中。之后,切换管理部 12 将第二通信路径分别指派给与通过流号 FL#2 识别的业务流相对应的业务流条件以及通过流号 FL#3 识别的业务流相对应的业务流条件。

[0243] 因此,根据第三示例性实施例的通信系统 1A,即使在区间可用频带改变的情况下,也可以通过适当的通信路径传输通信业务。

[0244] < 第四示例性实施例 >

[0245] 接着,描述根据本发明第四示例性实施例的通信系统。根据第四示例性实施例的通信系统与根据第一示例性实施例的通信系统的不同在于,根据第四示例性实施例的通信系统被配置为基于除了已经保留的通信频带之外的可用通信频带再次保留通信频带。因此,下面集中于不同点进行描述。

[0246] 根据第四示例性实施例的通信路径管理部 13、23、33 和 43 每次经过预设获取周期时,各自获取区间附加可用频带(通信路径附加可用频带获取器件的一部分)。区间附加可用频带是在保留通信频带之后在配置通信路径的区间中除了保留的通信频带之外的可用通信频带。

[0247] 根据第四示例性实施例的通信系统 1 获取为了配置通信路径的各个区间而获取的区间附加可用频带的最小值,作为用于通信路径的通信路径附加可用频带(通信路径附加可用频带获取器件的一部分)。

[0248] 根据第四示例性实施例的通信系统 1 基于为了通信路径而获取的通信路径附加可用频带,将通信频带重新保留在通信路径中。

[0249] 接着,参照图 21 所示的序列图描述如上所述配置的通信系统 1 的操作。

[0250] 这里,如图 22 所示,假定将 30Mbps 的通信频带保留在通过通信路径号 CP#1 识别的通信路径(第一通信路径)中,并且还将 40Mbps 的通信频带保留在通过通信路径号 CP#2 识别的通信路径(第二通信路径)中。

[0251] 之后,通信路径管理部 13 在每次经过获取周期时还获取通信线路 CL1 中的区间附加可用频带(图 21 中的步骤 E1)。这里,假定通信路径管理部 13 获取 70Mbps,作为区间附加可用频带。

[0252] 接着,通信路径管理部 13 将获取的区间附加可用频带通知给通信路径管理部 23(图 21 中的步骤 E2)。

[0253] 在本示例性实施例中,以包含在如图 23 所示的附加频带保留分组中的状态来传输区间附加可用频带。此外,如同区间附加可用频带,也是以包含在附加频带保留分组中的状态来传输下面要描述的通信路径附加可用频带。

[0254] 附加频带保留分组是这样的分组:其中将附加频带信息 88 添加于图 8 所示的频带保留分组的通信路径细节信息 84。附加频带信息 88 是表示区间附加可用频带的信息。

[0255] 此外,管理代码 86 是表示附加频带保留分组包含区间附加可用频带的预设信息,或者是表示附加频带保留分组包含通信路径附加可用频带的预设信息。

[0256] 然后,在从通信路径管理部 13 通知区间附加可用频带时,通信路径管理部 23 获取通信线路 CL2 中的区间附加可用频带(图 21 中的步骤 E3)。这里,假定通信路径管理部 23

获取 50Mbps, 作为区间附加可用频带。

[0257] 接着, 通信路径管理部 23 将通知的区间附加可用频带 (70Mbps) 与获取的区间附加可用频带 (50Mbps) 之间的最小值作为区间附加可用频带通知给通信路径管理部 43 (图 21 中的步骤 E4)。

[0258] 接着, 在从通信路径管理部 23 通知区间附加可用频带时, 通信路径管理部 43 获取区间附加可用频带作为通信路径附加可用频带。然后, 通信路径管理部 43 将获取的通信路径附加可用频带 (50Mbps) 通知给通信路径管理部 23 (图 21 中的步骤 E5)。

[0259] 在从通信路径管理部 43 通知通信路径附加可用频带 (50Mbps) 时, 通信路径管理部 23 将通信路径附加可用频带通知给通信路径管理部 13 (图 21 中的步骤 E6)。

[0260] 在从通信路径管理部 23 通知通信路径附加可用频带 (50Mbps) 时, 通信路径管理部 13 将通信路径附加可用频带通知给切换管理部 12 (图 21 中的步骤 E7)。

[0261] 切换管理部 12 基于已经保留在第一通信路径中的通信频带的总和 (30Mbps) 与通知的通信路径附加可用频带 (50Mbps) 的总和 (80Mbps), 确定是否再次保留通信频带。

[0262] 在本示例性实施例中, 切换管理部 12 可将第一通信路径指派给除了第一通信路径之外的通信路径 (在本示例性实施例中是第二通信路径) 被指派的业务流条件, 切换管理部 12 确定将通信频带重新保留在第一通信频带中。

[0263] 然后, 切换管理部 12 将作为通信路径请求频带的 70Mbps 以及用于指定第一通信路径 (对象通信路径) 的对象通信路径规范信息输出给通信路径管理部 13, 从而将通信频带重新保留在第一通信路径中。结果, 将 70Mbps 的通信频带保留在第一通信路径中, 并且将第一通信路径指派给所有业务流条件。

[0264] 因此, 根据第四示例性实施例的通信系统 1, 在将通信频带保留在通信频带中之后, 在存在除了保留的通信频带之外的可用通信频带的情况下, 可以增加通信路径中要保留的通信频带。也就是说, 在可用通信频带改变的情况下, 可以有效地利用可用通信频带。

[0265] < 第五示例性实施例 >

[0266] 接着, 描述根据本发明第五示例性实施例的通信系统。根据第五示例性实施例的通信系统与根据第一示例性实施例的通信系统的不同在于, 根据第五示例性实施例的通信系统被配置为在具有与一个分组中包含的多个通信路径有关的信息时通信。因此, 下面集中于不同点进行描述。

[0267] 在一个区间配置多个通信路径的情况下, 根据第一示例性实施例的通信系统 1 在具有与具有预定格式的单位数据 (在本示例性实施例中是频带保留分组) 中包含的多个通信路径有关的信息 (在本示例性实施例中是通信路径细节信息) 时通信。

[0268] 具体而言, 如图 24 所示, 根据第五示例性实施例的频带保留分组包含通信路径管理部共同目的地 MAC 地址 81、传输源通信路径管理部 MAC 地址 82、协议标识符 83、通信路径管理号 85 以及多个通信路径细节信息 84。通信路径管理号 85 是表示频带保留分组中包含的通信路径细节信息 84 的号码的信息。

[0269] 因此, 根据第五示例性实施例的通信系统 1, 可以减少用于传输与通信路径有关的信息的通信负载。

[0270] < 第六示例性实施例 >

[0271] 接着, 参照图 25 描述根据第六示例性实施例的通信系统。

[0272] 根据第六示例性实施例的通信系统 1000 是包括多个通信装置的系统。

[0273] 此外,在通信系统 1000 中,按照如下方式配置通信路径:起点装置与终点装置连接,从而能够经由至少一个中继点装置通信,该起点装置是多个通信装置中的一个,该终点装置是除了多个通信装置中的起点装置之外的通信装置中的一个,该中继点装置是除了多个通信装置中的起点装置和终点装置之外的通信装置。

[0274] 通信系统 1000 包括:

[0275] 通信路径确定频带获取部(通信路径确定频带获取器件)1001,被配置为对于通信路径中彼此相邻的通信装置之间的每个区间获取区间可用频带,以及获取所获取的区间可用频带与通信路径请求频带之间的最小值作为通信路径确定频带,该区间可用频带是区间中可用的通信频带,该通信路径请求频带是为通信路径请求的通信频带;

[0276] 频带保留部(频带保留器件)1002,被配置为通过将获取的通信路径确定频带保留在配置通信路径的每个区间中,并且从而将通信频带保留在通信路径中;以及

[0277] 通信业务控制器(通信业务控制器件)1003,被配置为传输通信业务,使得通信业务通过保留通信频带的通信路径,该通信业务满足业务流条件,该业务流条件包括这样的条件:传输源通信装置是起点装置,并且传输目的地通信装置是终点装置。

[0278] 据此,通信系统 1000 获取各个区间的区间可用频带,并且基于获取的区间可用频带获取用于通信路径的通信路径确定频带。然后,通信系统 1000 基于获取的通信路径确定频带将通信频带保留在通信路径中。此外,通信系统 1000 通过保留通信频带的通信路径传输满足业务流条件的通信业务。结果,根据通信系统 1000,可以通过适当的通信路径传输通信业务。

[0279] 虽然上面参照示例性实施例描述了本发明,但是本发明不限于上述示例性实施例。在本发明的范围内,可以按照本领域技术人员能够理解的各种方式改变和修改本发明的配置和细节。

[0280] 在每个示例性实施例中通过诸如电路这样的硬件来实现通信装置的各种功能。同时,通信装置可包括处理装置以及存储程序(软件)的存储装置,并且可以被配置为通过处理装置执行程序来实现各种功能。在这种情况下,可将程序存储在计算机可读记录介质中。例如,记录介质是诸如软盘、光盘、磁光盘和半导体存储器的便携介质。

[0281] 此外,作为示例性实施例的其他修改示例,可以采用上述示例性实施例和修改示例的任意组合。

[0282] <补充说明>

[0283] 可将上面公开的示例性实施例的全部或部分描述为以下补充说明,但是不限于此。

[0284] (补充说明 1)

[0285] 一种通信系统,包括多个通信装置,

[0286] 通信系统具有通过将起点装置连接到终点装置而配置的通信路径,从而能够经由至少一个中继点装置通信,该起点装置是多个通信装置中的一个,该终点装置是多个通信装置中除了起点装置之外的通信装置中的一个,该中继点装置是多个通信装置中除了起点装置和终点装置之外的通信装置,并且

[0287] 通信系统包括:

[0288] 通信路径确定频带获取器件,该通信路径确定频带获取器件用于对于通信路径中彼此相邻的通信装置之间的每个区间获取区间可用频带,以及获取所获取的区间可用频带与通信路径请求频带之间的最小值作为通信路径确定频带,该区间可用频带是区间中可用的通信频带,通信路径请求频带是为通信路径请求的通信频带;

[0289] 频带保留器件,该频带保留器件用于通过将获取的通信路径确定频带保留在配置通信路径的每个区间中,将通信频带保留在通信路径中;以及

[0290] 通信业务控制器件,该通信业务控制器件用于传输通信业务,使得通信业务通过保留通信频带的通信路径,该通信业务满足业务流条件,该业务流条件包括这样的条件:传输源通信装置是起点装置,并且传输目的地通信装置是终点装置。

[0291] 据此,通信系统获取每个区间的区间可用频带,并且基于获取的区间可用频带获取用于通信路径的通信路径确定频带。然后,通信系统基于获取的通信路径确定频带将通信频带保留在通信路径中。此外,通信系统通过保留通信频带的通信路径传输满足业务流条件的通信业务。结果,根据该通信系统,可以通过适当的通信路径传输通信业务。

[0292] (补充说明 2)

[0293] 根据补充说明 1 的通信系统,其中,通信路径确定频带获取器件被配置为使得:

[0294] 在配置通信路径的区间中配置通信路径中第一方向上的最上游区间的通信装置获取通信路径请求频带与区间可用频带之间的最小值作为区间临时频带,并且将获取的区间临时频带作为区间请求频带通知给配置第一方向上的下游区间的通信装置,该区间可用频带是区间中可用的通信频带;

[0295] 在配置通信路径的区间中配置除了第一方向上的最上游区间以及第一方向上的最下游区间之外的区间的通信装置获取从第一方向上的上游通知的区间请求频带与区间可用频带之间的最小值作为区间临时频带,并且将获取的区间临时频带作为区间请求频带通知给配置第一方向上的下游区间的通信装置,该区间可用频带是区间中可用的通信频带;以及

[0296] 在配置通信路径的区间中配置第一方向上的最下游区间的通信装置获取从第一方向上的上游通知的区间请求频带作为通信路径确定频带。

[0297] 据此,与管理装置为了所有区间获取区间可用频带的情况相比,可以减少特定装置上的处理负载。此外,还可以减少用于传输区间可用频带的通信负载。

[0298] (补充说明 3)

[0299] 根据补充说明 2 的通信系统,其中,频带保留器件被配置为使得:

[0300] 在配置通信路径的区间中配置第一方向上的最下游区间的通信装置将获取的通信路径确定频带通知给配置第一方向上的上游区间的通信装置;

[0301] 在配置通信路径的区间中配置除了第一方向上的最上游区间以及第一方向上的最下游区间之外的区间的通信装置将从第一方向上的下游通知的通信路径确定频带保留在区间中,并且将通信路径确定频带通知给配置第一方向上的上游区间的通信装置;以及

[0302] 在配置通信路径的区间中配置第一方向上的最上游区间的通信装置将从第一方向上的下游通知的通信路径确定频带保留在区间中。

[0303] 据此,可以减少用于传输通信路径确定频带的通信负载。

[0304] (补充说明 4)

[0305] 根据补充说明 1 至 3 任一项的通信系统,其中,通信业务控制器件被配置为将保留通信频带的通信路径指派给每个业务流条件,并且传输满足上述业务流条件的通信业务,使得通信业务通过被指派给业务流条件的通信路径。

[0306] (补充说明 5)

[0307] 根据补充说明 4 的通信系统,其中,通信路径确定频带获取器件被配置为接受流请求频带,并且基于接受的流请求频带确定通信路径请求频带,该流请求频带是传输满足上述业务流条件的通信业务所必须的通信频带。

[0308] (补充说明 6)

[0309] 根据补充说明 5 的通信系统,其中,配置多个通信路径,

[0310] 该通信系统被配置为:

[0311] 按顺序对于每个通信路径执行频带保留处理,该频带保留处理是为了获取通信路径确定频带以及将获取的通信路径确定频带保留在通信路径中;以及

[0312] 将用于尚未被指派通信路径的业务流条件的流请求频带的总和作用于作为频带保留处理的对象的通信路径的通信路径请求频带。

[0313] (补充说明 7)

[0314] 根据补充说明 6 的通信系统,其中,通信装置被配置为接受其中将通过通信装置配置的起点装置的通信路径与配置通信路径的终点装置相关联的通信路径信息,以及对于关联于与接受的通信路径信息中的业务流条件中提供的传输目的地通信装置相同的终点装置的通信路径执行频带保留处理。

[0315] (补充说明 8)

[0316] 根据补充说明 6 或 7 的通信系统,其中,通信路径信息是这样的信息:其中,将通信路径与表示排序的通信路径优先级相关联,通信系统被配置为,按照通过与接受的通信路径信息中的通信路径相关联的通信路径优先级表示的排序顺序对通信路径执行频带保留处理。

[0317] (补充说明 9)

[0318] 根据补充说明 4 至 8 任一项的通信系统,其中,该通信业务控制器件被配置为接受其中将业务流条件与表示排序的流优先级相关联的流信息,以及按照通过与接受的流信息中的业务流条件相关联的流优先级表示的排序顺序,将通信路径指派给每个业务流条件。

[0319] (补充说明 10)

[0320] 根据补充说明 1 至 9 任一项的通信系统,被配置为在将通信频带保留在通信路径中之后改变区间可用频带的情况下,基于改变的区间可用频带重新获取通信路径确定频带,并且将获取的通信路径确定频带重新保留在通信路径中。

[0321] (补充说明 11)

[0322] 根据补充说明 1 至 10 任一项的通信系统,包括通信路径附加可用频带获取器件,该通信路径附加可用频带获取器件用于在将通信频带保留在通信路径中之后,获取用于配置通信路径的每个区间的区间附加可用频带,以及获取所获取的区间附加可用频带的最小值作为通信路径附加可用频带,该区间附加可用频带是在除了保留的通信频带之外的区间中可用的通信频带。

[0323] 其中,频带保留器件被配置为基于获取的通信路径附加可用频带,将通信频带重

新保留在通信路径中。

[0324] 据此,在将通信频带保留在通信路径中之后存在除了保留的通信频带之外的可用通信频带的情况下,可以增加通信路径中保留的通信频带。也就是说,即使在可用通信频带被改变时,也可以有效地使用可用通信频带。

[0325] (补充说明 12)

[0326] 根据补充说明 1 至 11 任一项的通信系统,被配置为在一个区间配置多个通信路径的情况下,以包含在具有预定格式的一个单位数据中的状态,传递关于多个通信路径的信息。

[0327] 据此,可以减少用于在通信路径上传输信息的通信负载。

[0328] (补充说明 13)

[0329] 一种应用于包括多个通信装置的通信系统的通信控制方法,该通信系统具有通过将起点装置连接到终点装置而配置的通信路径,从而能够经由至少一个中继点装置通信,该起点装置是多个通信装置中的一个,该终点装置是多个通信装置中除了起点装置之外的通信装置中的一个,该中继点装置是多个通信装置中除了起点装置和终点装置之外的通信装置,

[0330] 该通信控制方法包括步骤:

[0331] 对于通信路径中彼此相邻的通信装置之间的每个区间获取区间可用频带,以及获取所获取的区间可用频带与通信路径请求频带之间的最小值作为通信路径确定频带,该区间可用频带是区间中可用的通信频带,该通信路径请求频带是为通信路径请求的通信频带;

[0332] 通过将获取的通信路径确定频带保留在配置通信路径的每个区间中,将通信频带保留在通信路径中;以及

[0333] 传输通信业务,使得通信业务通过保留通信频带的通信路径,该通信业务满足业务流条件,该业务流条件包括这样的条件:传输源通信装置是起点装置,并且传输目的地通信装置是终点装置。

[0334] (补充说明 14)

[0335] 根据补充说明 13 的通信控制方法,其中:

[0336] 在配置通信路径的区间中配置通信路径中第一方向上的最上游区间的通信装置获取通信路径请求频带与区间可用频带之间的最小值作为区间临时频带,并且将获取的区间临时频带作为区间请求频带通知给配置第一方向上的下游区间的通信装置,该区间可用频带是区间中可用的通信频带;

[0337] 在配置通信路径的区间中配置除了第一方向上的最上游区间以及第一方向上的最下游区间之外的区间的通信装置获取从第一方向上的上游通知的区间请求频带与区间可用频带之间的最小值作为区间临时频带,并且将获取的区间临时频带作为区间请求频带通知给配置第一方向上的下游区间的通信装置,该区间可用频带是区间中可用的通信频带;以及

[0338] 在配置通信路径的区间中配置第一方向上的最下游区间的通信装置获取从第一方向上的上游通知的区间请求频带作为通信路径确定频带。

[0339] (补充说明 15)

[0340] 根据补充说明 14 的通信控制方法,其中:

[0341] 在配置通信路径的区间中配置第一方向上的最下游区间的通信装置将获取的通信路径确定频带通知给配置第一方向上的上游区间的通信装置;

[0342] 在配置通信路径的区间中配置除了第一方向上的最上游区间以及第一方向上的最下游区间之外的区间的通信装置将从第一方向上的下游通知的通信路径确定频带保留在区间中,并且将通信路径确定频带通知给配置第一方向上的上游区间的通信装置;以及

[0343] 在配置通信路径的区间中配置第一方向上的最上游区间的通信装置将从第一方向上的下游通知的通信路径确定频带保留在区间中。

[0344] 本发明基于并且要求 2012 年 4 月 27 日提交的日本专利申请 No. 2012-102965 的优先权,通过参考将其全部内容合并于此。

[0345] 工业应用性

[0346] 本发明例如可以应用于包括多个通信装置的通信系统。

[0347] 附图标记的描述

[0348] 1 通信系统

[0349] 10, 20, 30, 40 通信装置

[0350] 11 流分配器

[0351] 12, 42 切换管理部

[0352] 13, 23, 33, 43 通信路径管理部

[0353] 14, 15, 24, 25, 34, 35, 44, 45 线路控制器

[0354] 46 流收集器

[0355] 1A 通信系统

[0356] 50 通信装置

[0357] 53 通信路径管理部

[0358] 54, 55, 57 线路控制器

[0359] 60 通信装置

[0360] 61 流分配器

[0361] 62 切换管理部

[0362] 63 通信路径管理部

[0363] 64, 65 线路控制器

[0364] 1000 通信系统

[0365] 1001 通信路径确定频带获取部

[0366] 1002 频带保留部

[0367] 1003 通信业务控制器

[0368] CL1 至 CL5 通信线路

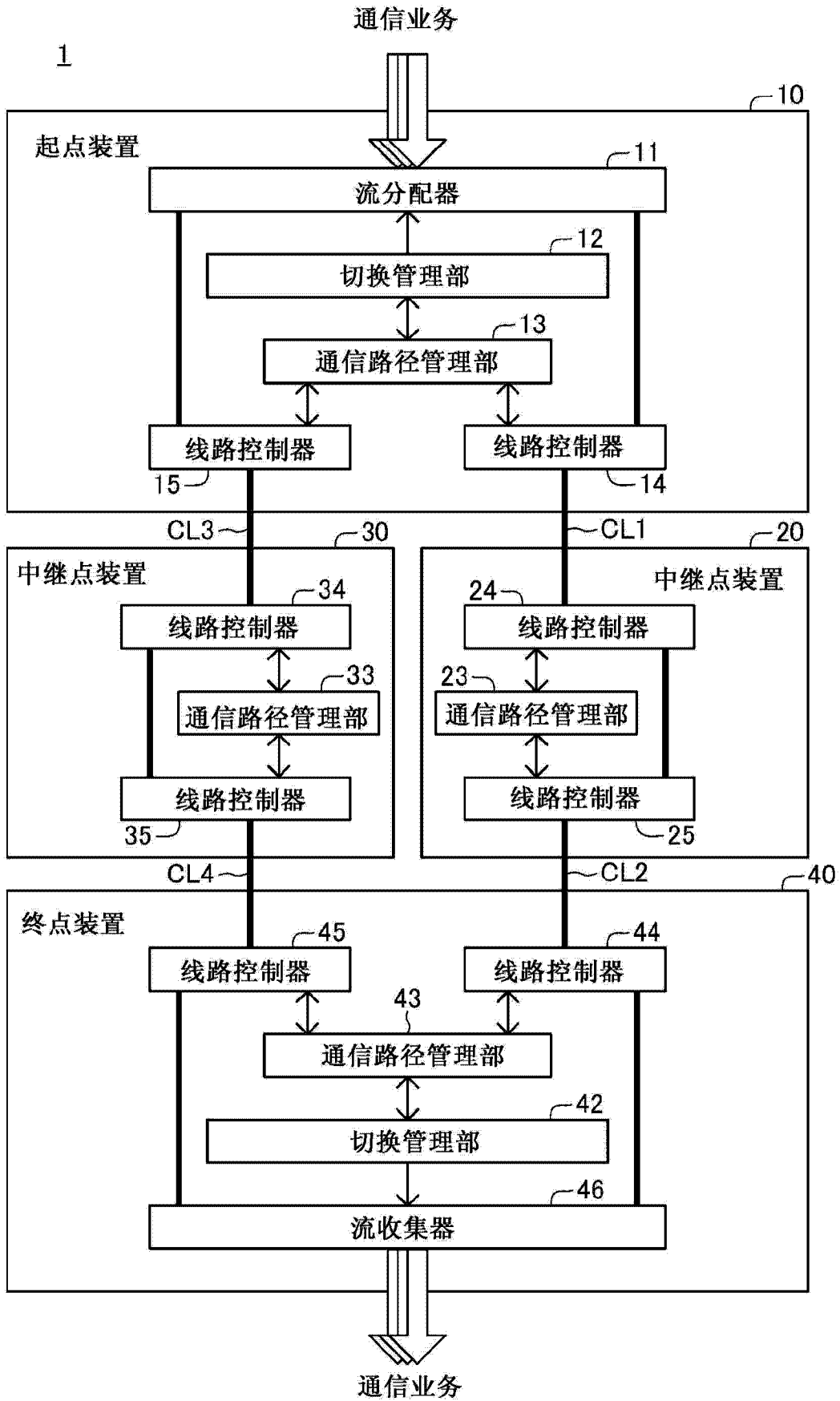


图 1

流号	通信路径号
FL#1	CP#1
FL#2	CP#1
FL#3	CP#2

图 2

通信路径号	通信路径优先级	通信路径标识符	传输目的地装置ID	传输目的地线路ID	保留的通信频带
CP#1	1	S-VLAN#1	CD#4	CL#1	0Mbps
CP#2	2	S-VLAN#2	CD#4	CL#3	0Mbps

图 3

流号	流优先级	业务标识符	流请求频带	传输目的地装置ID
FL#1	1	C-VLAN#1	10Mbps	CD#4
FL#2	2	C-VLAN#2	20Mbps	CD#4
FL#3	3	C-VLAN#3	40Mbps	CD#4

图 4

通信路径号	通信路径优先级	通信路径标识符	传输源线路ID	传输目的地线路ID	保留的通信频带
CP#1	1	S-VLAN#1	CL#1	CL#2	0Mbps

图 5

通信路径号	通信路径优先级	通信路径标识符	传输源线路ID	传输目的地线路ID	保留的通信频带
CP#2	2	S-VLAN#2	CL#3	CL#4	0Mbps

图 6

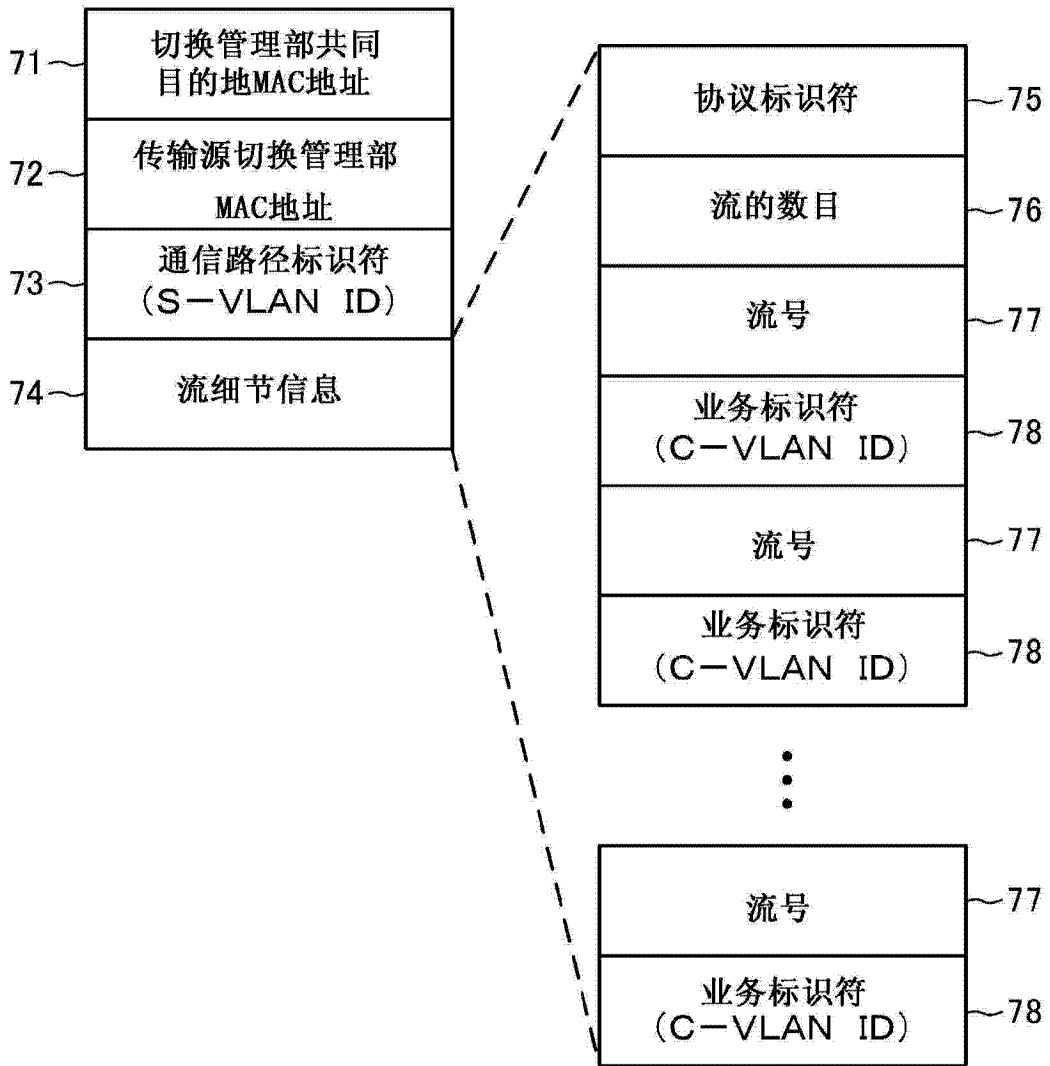


图 7

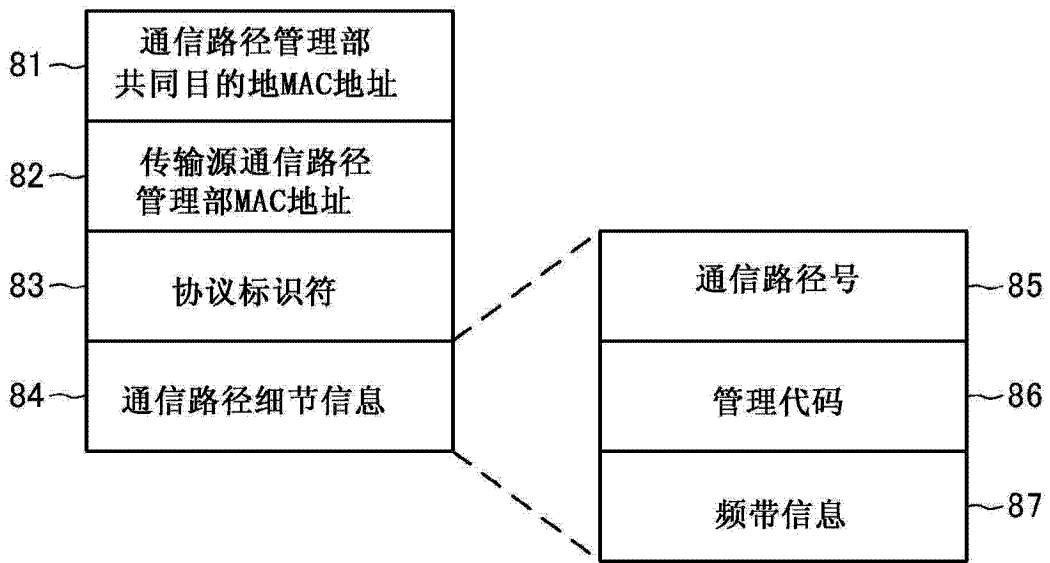


图 8

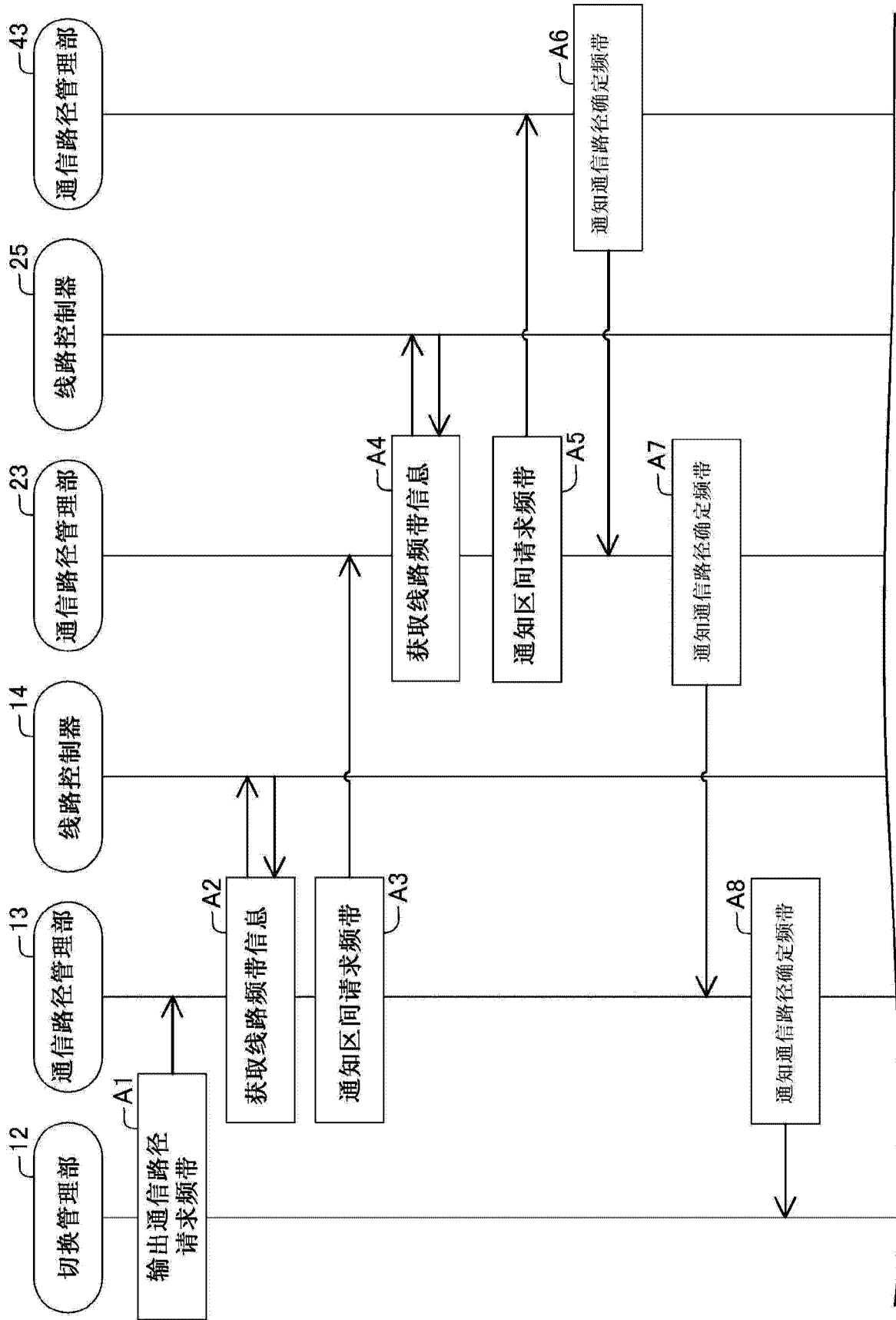


图 9

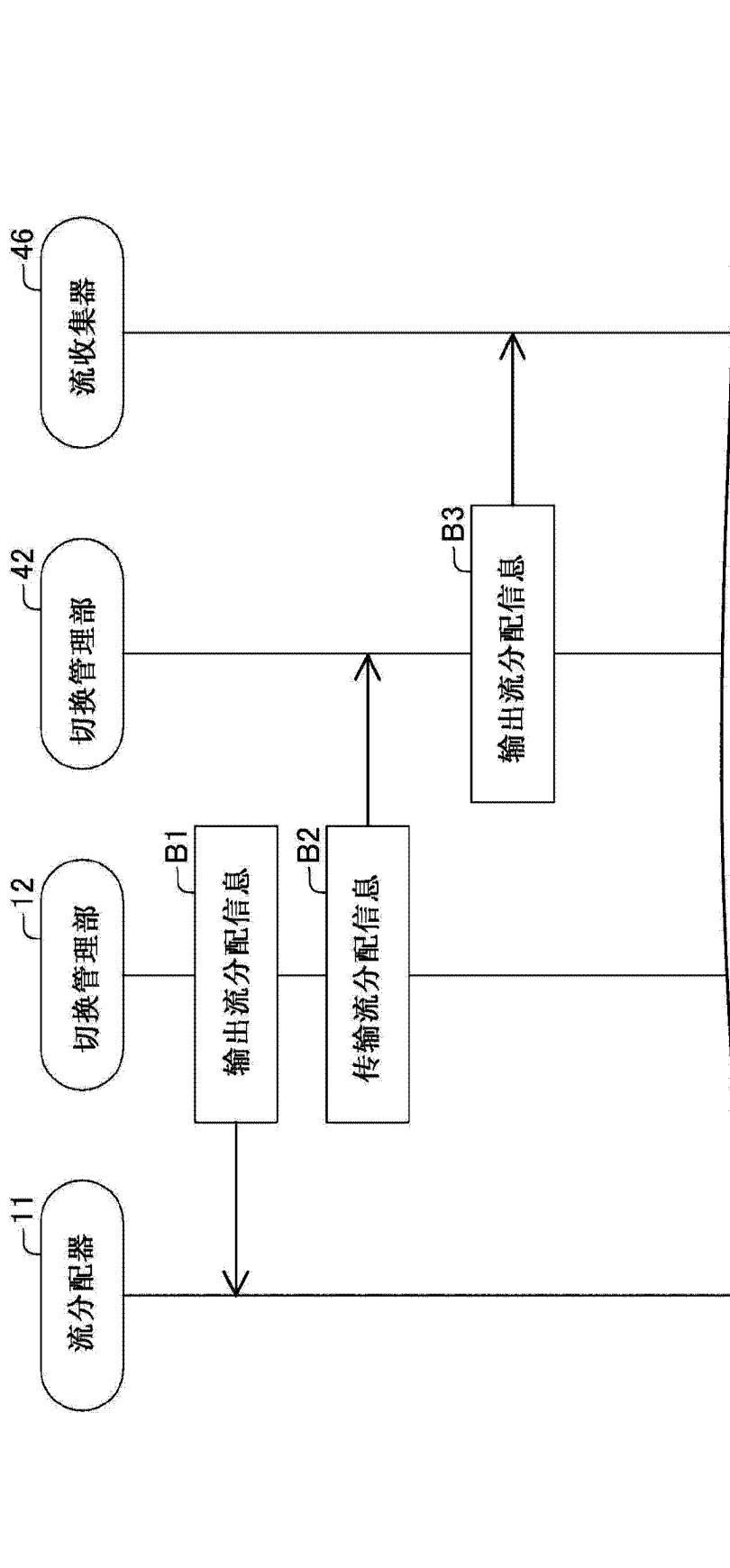


图 10

流号	通信路径号
FL#1	CP#1
FL#2	CP#1

图 11

流号	通信路径号
FL#3	CP#2

图 12

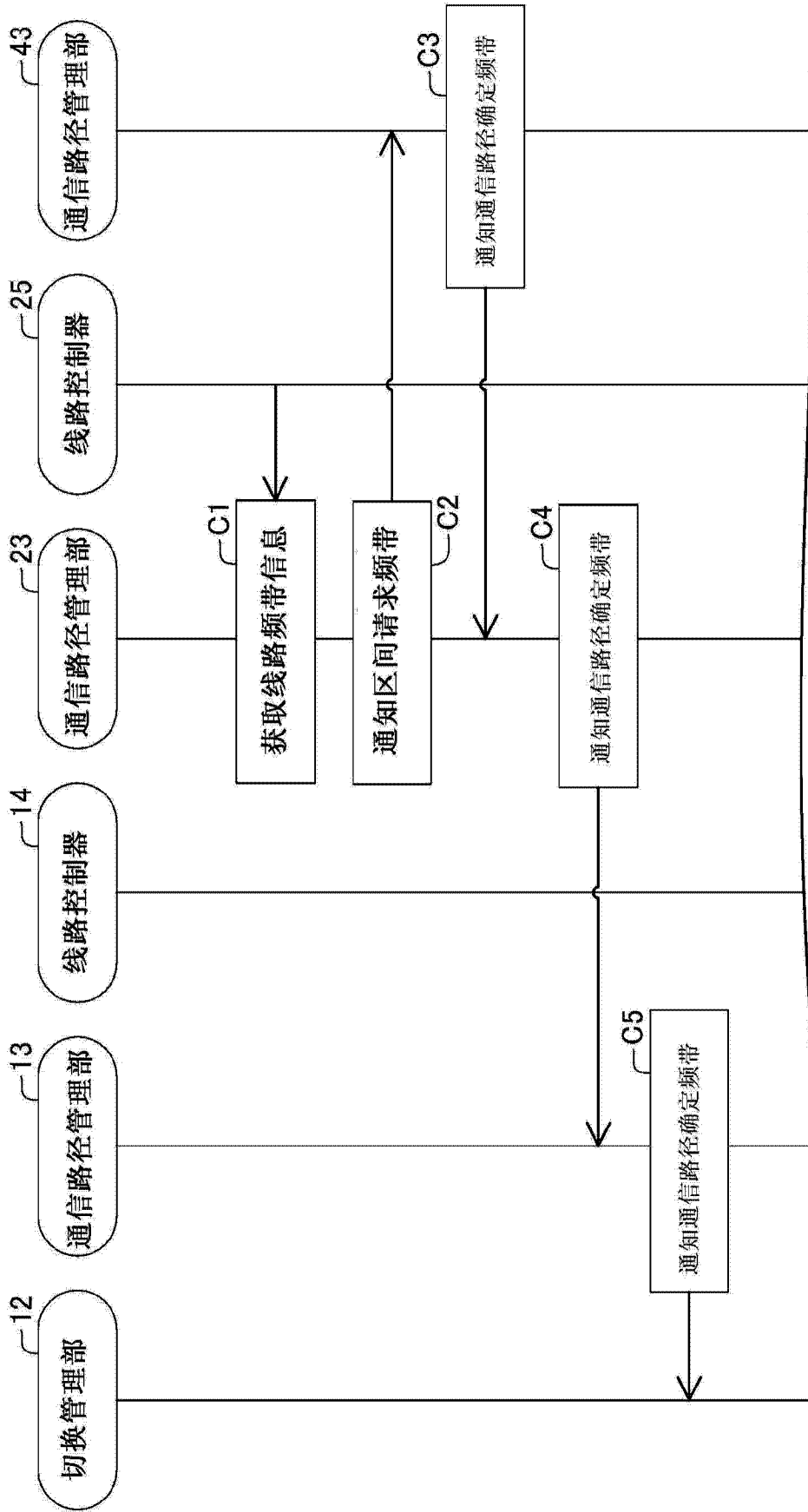


图 13

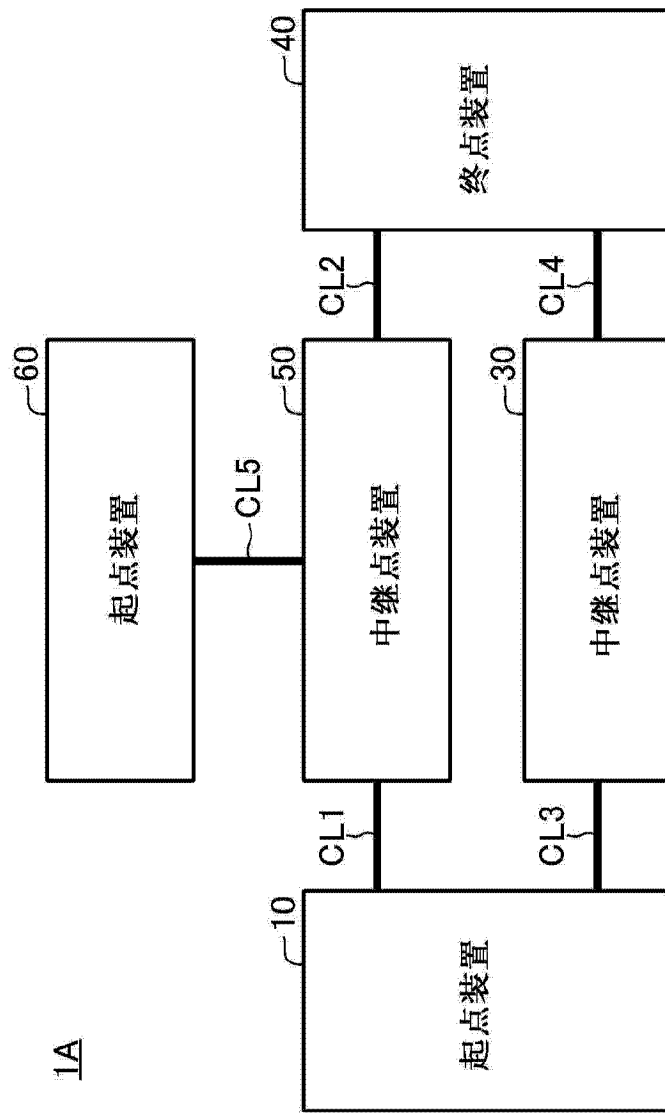


图 14

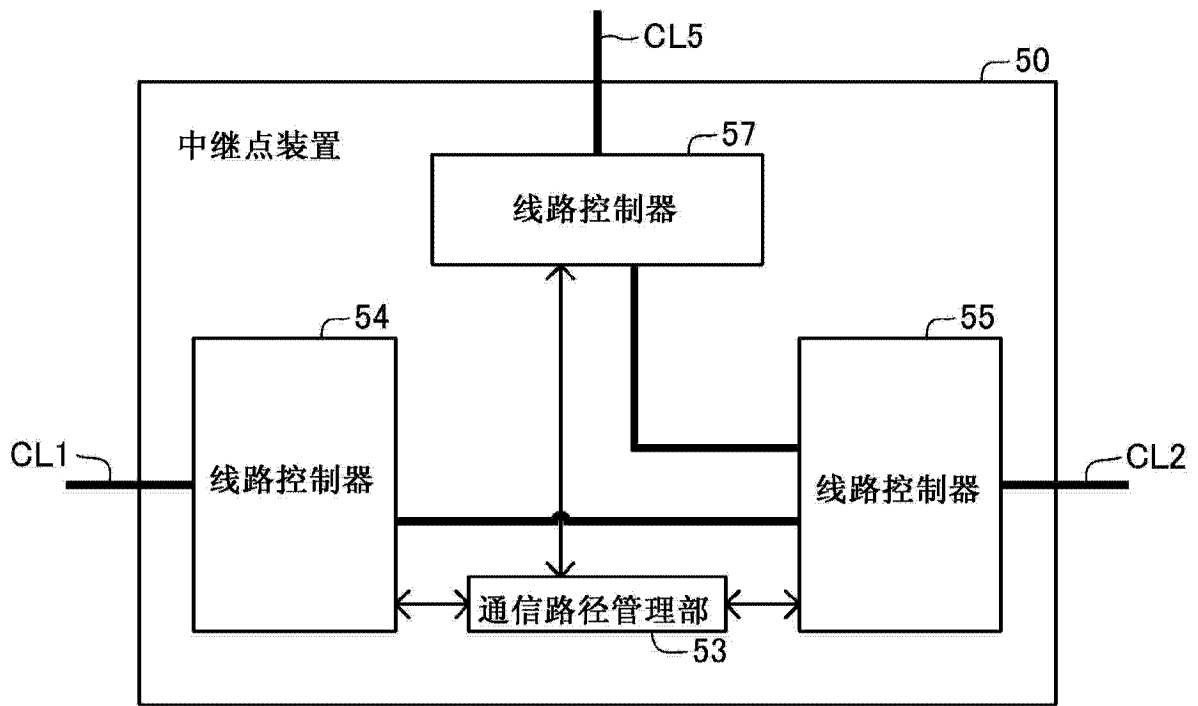


图 15

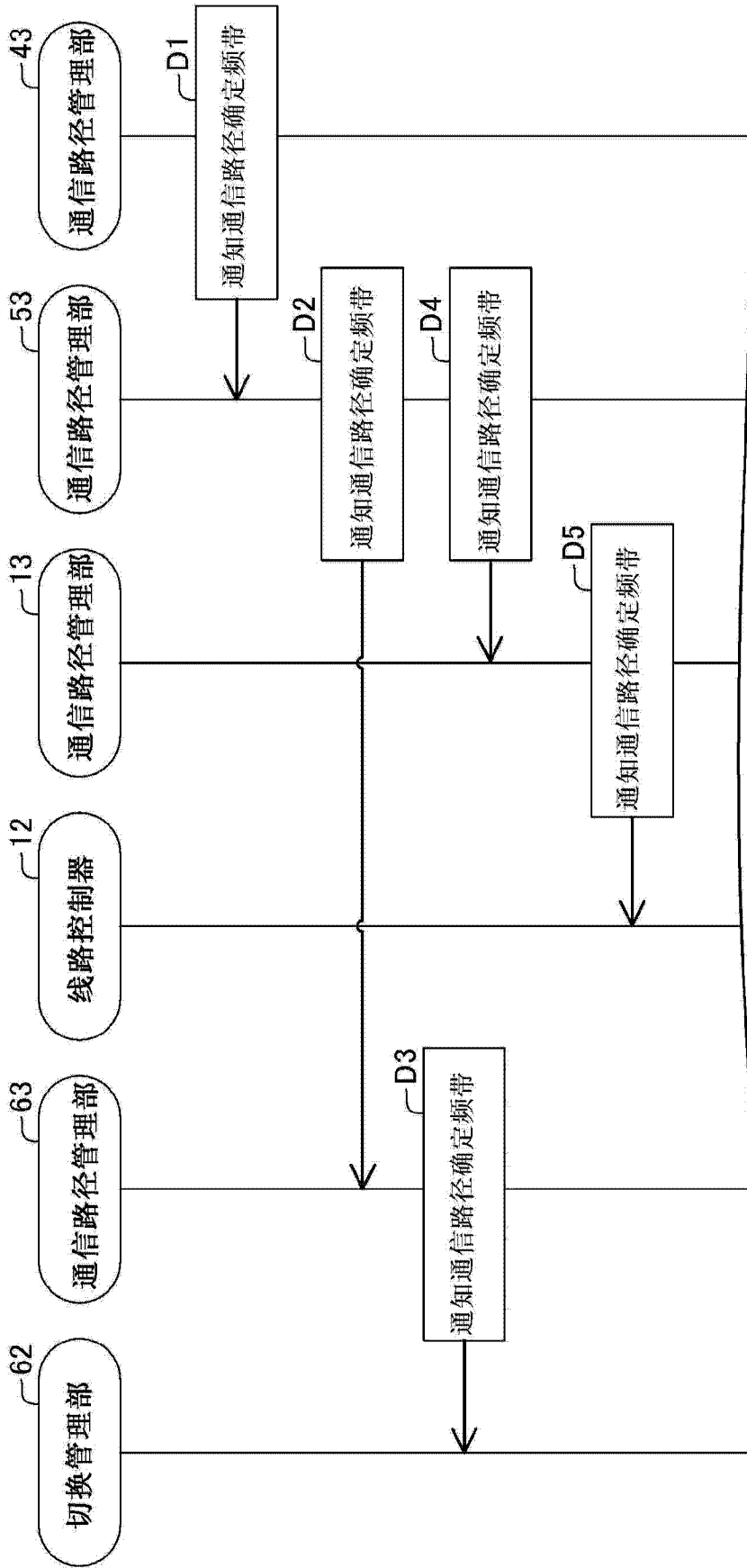


图 16

通信径号	通信路径优先级	通信路径标识符	传输源线路ID	传输目的地线路ID	保留的通信频带
CP#1	2	S-VLAN#1	CL#1	CL#2	30Mbps
CP#3	1	S-VLAN#3	CD#5	CL#2	0Mbps

图 17

流号	流优先级	业务标识符	流请求频带	传输目的地装置ID
FL#4	1	C-VLAN#4	20Mbps	CD#4

图 18

通信路径号	通信路径优先级	通信路径标识符	传输目的地装置ID	传输目的地线路ID	保留的通信频带
CP#3	1	S-VLAN#3	CD#4	CL#5	0Mbps

图 19

通信路径号	通信路径优先级	通信路径标识符	传输源线路ID	传输目的地线路ID	保留的通信频带
CP#1	2	S-VLAN#1	CL#1	CL#2	10Mbps
CP#3	1	S-VLAN#3	CD#5	CL#2	20Mbps

图 20

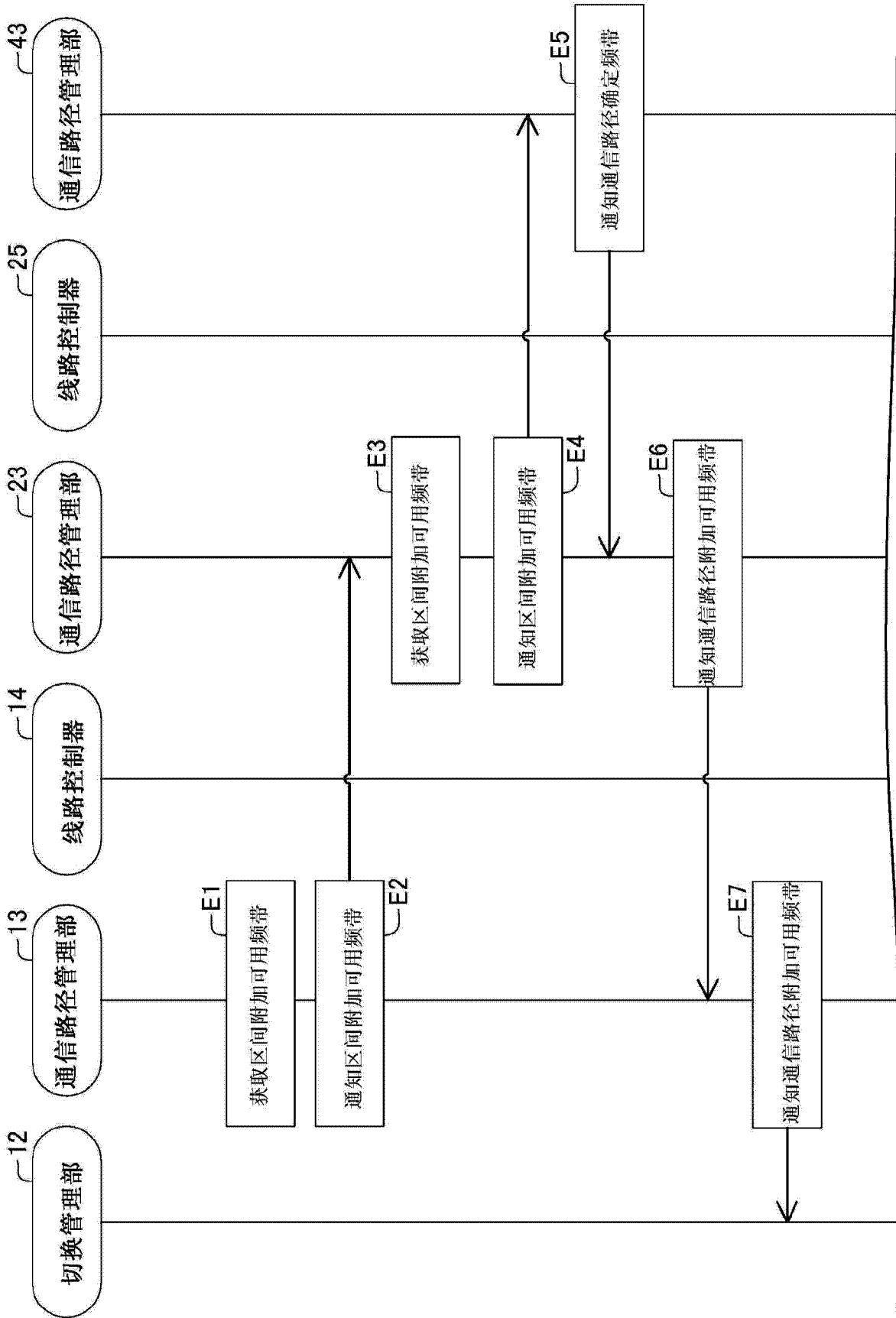


图 21

通信路径号	通信路径优先级	通信路径标识符	传输目的地装置ID	传输目的地线路ID	保留的通信频带
CP#1	1	S-VLAN#1	CD#4	CL#1	30Mbps
CP#2	2	S-VLAN#2	CD#4	CL#3	40Mbps

图 22

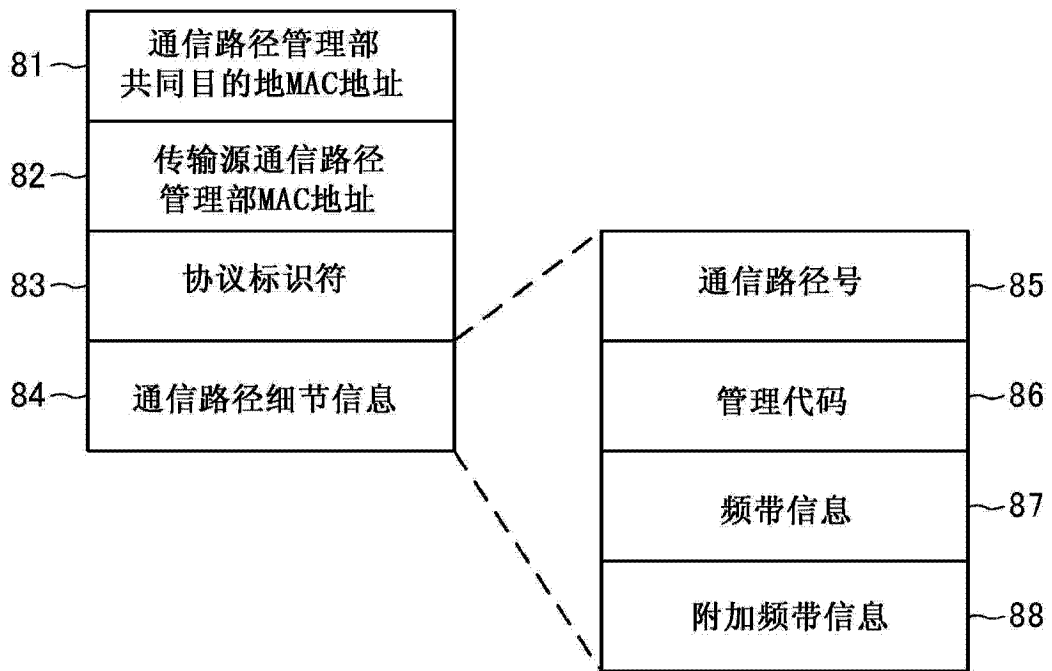


图 23

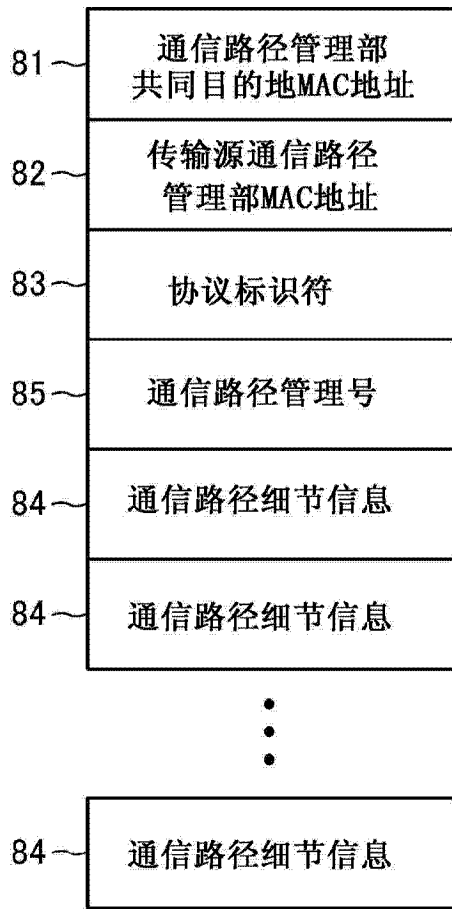


图 24

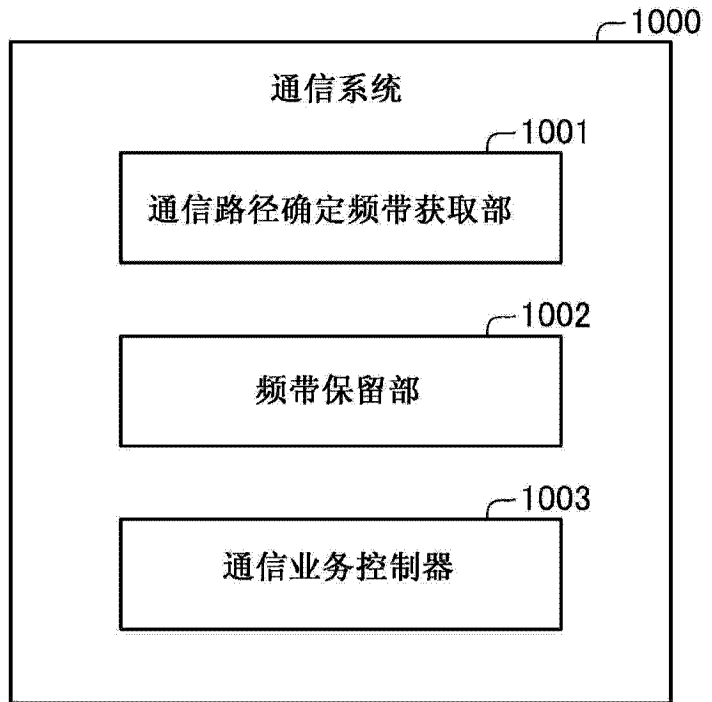


图 25