



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104488230 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 01

(21) 申请号 201380038449. 0

代理人 吴秋明

(22) 申请日 2013. 07. 19

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

H04L 12/26(2006. 01)

2012-162454 2012. 07. 23 JP

H04L 12/70(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 01. 19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/069593 2013. 07. 19

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/017385 JA 2014. 01. 30

(71) 申请人 日本电信电话株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 立石直规 田原光穗 濂社家光

木原拓

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

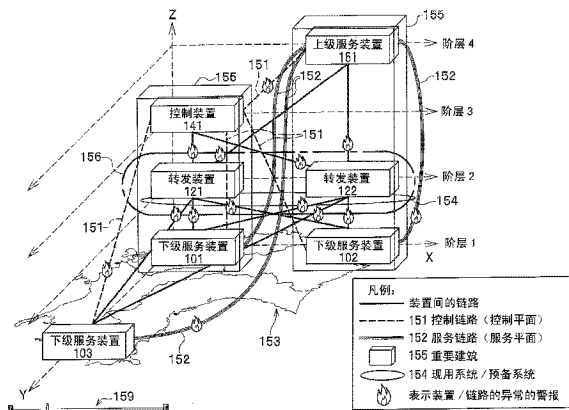
权利要求书2页 说明书12页 附图23页

(54) 发明名称

画面显示装置、系统以及画面生成方法

(57) 摘要

画面显示装置(200)显示在地图信息上显示构成网络(NW)的装置、链路、路径、故障的发生点(警报)等的三维显示画面。另外,画面显示装置(200)按照各装置的每个属性来定义层级,层级低的装置(NW的末端的装置)在三维显示画面上配置在低的位置,层级高的装置配置在高的高度。进而,画面显示装置(200)在跨多个层级的地点一并记载表示高度的标记,来使各装置的层级的高度易于视觉辨识。另外,画面显示装置(200)进行包围成为现用系与预备系的配对的装置群的显示,以使易于判断在故障发生时是否存在能提供服务的系统。



1. 一种画面显示装置,生成表示网络的状况的画面,其特征在于,具备:

存储部,其将装置属性信息、装置间连接信息、设定信息、解析完毕数据流信息以及警报信息与各个信息的时刻信息一起存储,其中,1) 所述装置属性信息对按构成所述网络的每个装置来表示该装置是所述网络中的末端的装置、向所述末端的装置发送各种数据的服务器装置、在所述服务器装置与末端的装置之间进行数据转发的转发装置、以及控制所述转发装置及所述末端的装置的控制装置的哪一者的属性的信息进行表示,并表示该装置在地图上的坐标位置,且在有与该装置成为现用系统或预备系统的配对的装置时,还表示成为所述配对的装置,2) 所述装置间连接信息表示所述装置之间的连接关系,3) 所述设定信息表示每个所述属性的与该属性对应的层级、和该层级的装置在三维显示画面上的高度坐标,4) 所述解析完毕数据流信息表示所述网络的每个数据流的所述数据流所经由的装置,5) 所述警报信息表示分别针对所述网络的各装置以及连接所述各装置间的链路的警报;

输入输出部,其接受用于指示对哪个时刻的网络状况进行显示的显示时刻的选择输入,并将由处理部生成的表示所述网络状况的三维显示画面输出给所述显示装置;和

处理部,其生成所述三维显示画面,

所述处理部参考所述装置间连接信息来确定所述选择输入的显示时刻的所述装置间的连接关系,

所述处理部参考所述装置属性信息以及所述设定信息来决定所述选择输入的显示时刻的所述装置的在所述三维显示画面上的 xy 平面的坐标位置以及 z 轴的坐标位置,并将所述装置配置在所述三维显示画面上的所述决定的坐标位置,

所述处理部参考所述装置属性信息,在所述选择输入的显示时刻有与所述装置成为配对的装置时,在所述三维显示画面上将成为所述配对的装置群与表示是成为配对的装置群的显示一起配置,

所述处理部参考所述警报信息,若有所述选择输入的显示时刻上的成为所述警报的对象的装置以及链路,则将所述警报配置在所述三维显示画面上的所述装置以及链路的附近,

所述处理部参考所述解析完毕数据流信息,来将所述选择输入的显示时刻的数据流配置在所述三维显示画面上的所述数据流所经由的链路上,

所述处理部生成在所述三维显示画面上重叠配置有所述装置、连接所述装置间的链路以及经由所述链路的数据流、和所述装置以及链路的警报信息的显示画面。

2. 根据权利要求 1 所述的画面显示装置,其特征在于,

所述设定信息中的所述装置在所述三维显示画面上的高度坐标是低到位于所述网络的末端的属性的装置程度的坐标。

3. 根据权利要求 1 所述的画面显示装置,其特征在于,

所述处理部生成从所述输入的显示时刻起到给定时刻为止的各时刻的所述三维显示画面,经由所述输入输出部来连续显示所述生成的所述三维显示画面。

4. 根据权利要求 1 所述的画面显示装置,其特征在于,

所述处理部生成为了减少所述装置、链路、数据流以及警报信息的重合而进行了调整的所述三维显示画面。

5. 根据权利要求 1 所述的画面显示装置,其特征在于,

所述处理部在经由所述输入输出部接受到所述三维显示画面的视点以及方向的选择输入时,生成从所述选择出的视点以及方向观察到的所述三维显示画面。

6. 一种系统,具备:

权利要求 1 ~ 5 中任一项所述的画面显示装置;和

将成为所述警报信息以及所述解析完毕数据流信息的根本的信息发送给所述画面显示装置的构成所述网络的装置。

7. 一种显示画面生成方法,是生成表示网络的状况的画面的画面显示装置所执行的显示画面生成方法,

所述画面显示装置具备:

存储部,其将装置属性信息、装置间连接信息、设定信息、解析完毕数据流信息以及警报信息与各个信息的时刻信息一起存储,其中,1) 所述装置属性信息对按构成所述网络的每个装置来表示该装置是所述网络中的末端的装置、向所述末端的装置发送各种数据的服务器装置、在所述服务器装置与末端的装置之间进行数据转发的转发装置、以及控制所述转发装置及所述末端的装置的控制装置的哪一者的属性的信息进行表示,并表示该装置在地图上的坐标位置,且在有与该装置成为现用系统或预备系统的配对的装置时,还表示成为所述配对的装置,2) 所述装置间连接信息表示所述装置之间的连接关系,3) 所述设定信息表示每个所述属性的与该属性对应的层级、和该层级的装置在三维显示画面上的高度坐标,4) 所述解析完毕数据流信息表示所述网络的每个数据流的所述数据流所经由的装置,5) 所述警报信息表示分别针对所述网络的各装置以及连接所述各装置间的链路的警报;

输入输出部,其接受用于指示对哪个时刻的网络状况进行显示的显示时刻的选择输入,并将由处理部生成的表示所述网络状况的三维显示画面输出给所述显示装置;和

处理部,其生成所述三维显示画面,

所述处理部执行如下步骤:

参考所述装置间连接信息来确定所述选择输入的显示时刻的所述装置间的连接关系的步骤;

参考所述装置属性信息以及所述设定信息来决定所述选择输入的显示时刻的所述装置在所述三维显示画面上的 xy 平面的坐标位置以及 z 轴的坐标位置,并将所述装置配置在所述三维显示画面上的所述决定的坐标位置的步骤;

参考所述装置属性信息,在所述选择输入的显示时刻有与所述装置成为配对的装置时,在所述三维显示画面上将成为所述配对的装置群与表示是成为配对的装置群的显示一起配置的步骤;

参考所述警报信息,若有所述选择输入的显示时刻上的成为所述警报的对象的装置以及链路,则将所述警报配置在所述三维显示画面上的所述装置以及链路的附近的步骤;

参考所述解析完毕数据流信息,将所述选择输入的显示时刻的数据流配置在所述三维显示画面上的所述数据流所经由的链路上的步骤;和

生成在所述三维显示画面上重叠配置有所述装置、连接所述装置间的链路以及经由所述链路的数据流、和所述装置以及链路的警报信息的显示画面的步骤。

画面显示装置、系统以及画面生成方法

技术领域

[0001] 本发明涉及网络的状况的画面显示装置、系统以及画面显示方法。

背景技术

[0002] 通信运营商的网络中使用转发装置、控制装置等各种装置。作为显示网络构成的方法之一,有使用装置的地理上的位置信息来在地图上的对应地点描绘装置的方法(图1。参考非专利文献1的ITU-T Z.362)。另外,在以下说明的现有技术以及本发明的实施方式中的网络中,将各装置设为以图1所示的连接关系连接的构成来进行说明。在使用该装置的地理上的位置信息来在地图上的对应地点描绘装置的方法中,网络由服务器等的上级服务装置161、作为网络末端的装置的下级服务装置101、102、103、进行数据转发的转发装置121、122、以及进行转发装置121、122或下级服务装置101~103的控制的控制装置141构成。并且,各装置间以图1所示那样的连接关系连接。本方法有画面的阅览者易于在画面上识别装置的位置、装置所覆盖的地理范围这样的优点。

[0003] 作为显示网络构成的方法,此外还有完全不考虑地理的信息而仅基于装置间的逻辑性的连接关系的显示方法(参考图2,参考非专利文献1的ITU-T Z.362)。在图2中,“□”表示装置,将装置间进行连结的线表示链路。进而作为其派生形态,有将网络的装置当中相同功能、相同作用的装置配置在相同阶层的方法(参考图3)。在该方法中,关于阶层,将位于网络的末端的装置的阶层(被图3所示的虚线包围的范围)设为最下级,以从末端的装置向最上级的装置所经由的装置的数量(跳数)为基础来进行定义。另外,将该阶层群作为“层级”来进行定义。并且,在画面显示装置中,在画面上总括显示全部装置、全部层级,将相同功能、作用的装置配置到相同阶层进行整理。图3例示的方法有阅览者易于在画面上识别装置的功能、作用或网络的逻辑构成这样的优点。

[0004] 在图1~3所示的画面显示方法中,除了显示网络的整体以外,还能仅将网络的一部分裁出来显示。作为裁出方式,除了有仅裁出一部分装置周边的构成的方法、仅裁出一部分地区的装置构成的方法以外,还有仅裁出具有某特定的功能的装置群、层级、与某特定的服务相关的层级的方法(参考非专利文献2、图4以及图5)。例如,作为仅裁出具有某特定的功能的装置群的示例,能举出仅裁出具有特定的控制系功能的装置群的层级(控制平面)的示例。图4A表示图3所示的网络的各层级的连接状况。针对该图4A所示的网络显示,如图4B那样显示进行控制平面的裁出的结果。并且,在图4B中,仅将图4A所示的装置当中的除了转发装置121、122以外的控制装置141、服务装置(上级服务装置161、下级服务装置101~103)裁出来进行显示。另外,介于属于控制平面的各装置之间物理性地存在转发装置、转发链路。在该图4B所示的显示方法中,为了明确控制系装置相互的连接状况而将介于控制系装置间存在的转发装置121、122以及转发链路等的物理性连接状况抽象化显示为控制链路(图4B所示的虚线直线)。由此,阅览者易于在画面上识别装置间的控制系功能的动作状况。

[0005] 进而,作为某特定的服务所涉及的层级的裁出示例,有仅裁出服务平面的层级来

进行显示的示例。图 5A 表示图 3 所示的网络的各层级的连接状况。针对该图 5A 所示的网络显示,如图 5B 那样显示进行服务平面的裁出的结果。并且,在图 5B 中,仅裁出图 5A 所示的装置当中的服务装置(上级服务装置 161 和下级服务装置 101 ~ 103)。介于装置间存在转发装置 121、122、转发链路,为了实现服务而属于控制平面的转发装置 121、122 以及控制装置 141 协调动作,但在该显示方法中,将介于服务系装置间存在的转发装置 121、122 以及控制装置 141 的构成抽象化而显示为服务链路 152。由此,阅览者易于在画面上识别装置间的服务提供状况。

[0006] 在此,在发生网络的故障(异常)时,必须掌握各层级单位的动作正常性确认、原因装置确定、某装置的异常带给其它装置的影响确认,进而必须掌握受到影响的地区和用户数(汇总以上,设为故障波及范围)。

[0007] 为此还提出如下方法:如图 6 所示,在从网络的装置或链路等发出什么警报的情况下、或者没有来自装置的响应等怀疑是异常的情况下,对显示画面上的相应的装置或链路重叠附加记号,或者改变装置、链路的颜色等,将相应的地点明示给阅览者。

[0008] 在先技术文献

[0009] 非专利文献

[0010] 非专利文献 1:ITU-T Z. 352, Z. 361, Z362, Z. 371, Z. 372、[在线]、[2012 年 6 月 23 日检索]、因特网 <URL :<http://www.itu.int/ITU-T/>>

[0011] 非专利文献 2:Route Explorer, [在线]、[2012 年 6 月 23 日检索]、因特网 <URL :<http://www.toyo.co.jp/packetdesign/>>

[0012] 发明要解决的课题

[0013] 但是,在所述的技术中有以下的问题点。首先,在基于图 1、2 例示的地理上的配置的平面显示方法和仅基于装置间的逻辑性的连接关系的显示方法中,能推测故障波及范围。但是,该显示方法难以表现层级构成,对显示画面的阅览者而言,有不能如图 6 所示那样在画面上一眼区别出发生了异常的装置是重要的装置还是末端的装置的问题。

[0014] 另外,在图 3 例示的对各层级的连接状况总括进行平面显示的方法中,还考虑一并显示警报的方法(参考图 7)。但是,在该方法中,总括显示全部装置的连接状况,另一方面,由于未表现各装置的地理上的位置关系,因此显示画面的阅览者难以读取故障波及范围。另外,图 7 表示转发装置 121、122 的故障引起的跨多个层级给大量装置带来影响(通信故障)的情况的显示画面例,而对显示画面的阅览者而言,还有难以在画面上掌握成为异常的原因的层级的问题点。

[0015] 进而,在图 4、5 例示的仅裁出网络的一部分装置进行显示的方法中,还考虑在裁出的显示画面上一并显示警报的方法。例如,图 8A 是在图 4B 的显示画面上一并显示警报的示例。另外,图 8B 是在图 5B 的显示画面上一并显示警报的示例。根据该方法,显示画面的阅览者易于视觉辨识封闭在裁出的平面等中的故障。但是,在图 4A 所示的网络图的转发装置 121、122 成为起因而还给其它层级的装置带来影响的情况下等,在波及到多个平面的故障中,难以进行原因层级、地点的确定。例如,在转发装置 121、122 成为起因而还给其它层级的装置带来影响的情况下,虽然显示画面上在图 8A 有控制链路 151 的警报,但控制平面中没有成为原因的装置,另外虽然在图 8B 中有服务链路 152 的警报,但却成为在服务平面中没有成为原因的装置的状况。这种情况下,画面显示装置的阅览者不得不进行向一并

显示全部装置、全部层级的画面的切换等,推测故障的原因地点。另外,在该方法中,由于未表现地理上的状况,因此有难以进行故障波及范围的确定的问题。

[0016] 如此,在故障发生时,阅览者只能一边操作画面显示装置来切换多种多样的画面,一边在画面上掌握成为原因的层级、装置、故障波及范围,次序往往变得繁杂。

[0017] 进而,所述的方法针对组合了现用系 / 预备系等多系统的装置,均未在画面上显示装置间的关系。为此,在多个装置中发生故障的情况下,阅览者难以在画面上判断是由于多系全断而成为不能提供服务的状态,还是至少有一个系统正常而处于能提供服务的状态。

[0018] 进而,在发生多重故障的情况下,或者 1 个故障影响到多个层级或装置的情况下等,为了进行成为原因的层级或原因地点的确定,重要的是追溯时间轴来掌握故障的发生地点、传播状况。尤其重要的是掌握最初发生故障的地点。但是,在现有的显示方法中,由于仅显示某时刻的网络的状况,因此阅览者难以在画面上掌握故障的发生或传播在时间上的变化。

发明内容

[0019] 为此,本发明解决所述的问题,课题在于提供在网络的故障发生时画面显示装置的阅览者易于在画面上掌握故障的发生点、原因地点、层级、故障波及范围等的画面显示装置等。

[0020] 用于解决课题的手段

[0021] 为了解决所述的课题,将生成表示网络的状况的画面的画面显示装置设为以下的构成。即,本发明的画面显示装置特征在于,具备:存储部,其将装置属性信息、装置间连接信息、设定信息、解析完毕数据流信息以及警报信息与各个信息的时刻信息一起存储,其中,1) 所述装置属性信息对按构成所述网络的每个装置来表示该装置是所述网络中的末端的装置、向所述末端的装置发送各种数据的服务器装置、在所述服务器装置与末端的装置之间进行数据转发的转发装置、以及控制所述转发装置及所述末端的装置的控制装置的哪一者的属性的信息进行表示,并表示该装置在地图上的坐标位置,且在有与该装置成为现用系统或预备系统的配对的装置时,还表示成为所述配对的装置,2) 所述装置间连接信息表示所述装置之间的连接关系,3) 所述设定信息表示每个所述属性的与该属性对应的层级、和该层级的装置在三维显示画面上的高度坐标,4) 所述解析完毕数据流信息表示所述网络的每个数据流的所述数据流所经由的装置,5) 所述警报信息表示分别针对所述网络各装置以及连接所述各装置间的链路的警报;输入输出部,其接受用于指示对哪个时刻的网络状况进行显示的显示时刻的选择输入,并将由处理部生成的表示所述网络状况的三维显示画面输出给所述显示装置;以及处理部,其生成所述三维显示画面。而且,所述处理部参考所述装置间连接信息来确定所述选择输入的显示时刻的所述装置间的连接关系,所述处理部参考所述装置属性信息以及所述设定信息来决定所述选择输入的显示时刻的所述装置的在所述三维显示画面上的 xy 平面的坐标位置以及 z 轴的坐标位置,并将所述装置配置在所述三维显示画面上的所述决定的坐标位置,所述处理部参考所述装置属性信息,在所述选择输入的显示时刻有与所述装置成为配对的装置时,在所述三维显示画面上将成为所述配对的装置群与表示是成为配对的装置群的显示一起配置,所述处理部参考所述警报

信息,若有所述选择输入的显示时刻上的成为所述警报的对象的装置以及链路,则将所述警报配置在所述三维显示画面上的所述装置以及链路的附近,所述处理部参考所述解析完毕数据流信息,来将所述选择输入的显示时刻的数据流配置在所述三维显示画面上的所述数据流所经由的链路上,所述处理部生成在所述三维显示画面上重叠配置有所述装置、连接所述装置间的链路以及经由所述链路的数据流、和所述装置以及链路的警报信息的显示画面。

[0022] 另外,构成一种系统,具备:所述的画面显示装置;以及将成为警报信息以及解析完毕数据流信息的根本的信息发送给画面显示装置的构成网络的装置。

[0023] 如此,画面显示装置由于在三维显示画面上进行对应于装置的层级改变高度的显示,因此画面的阅览者能一眼识别发生异常的装置是哪个层级的装置,易于掌握故障的重要度。另外,阅览者变得易于掌握成为异常的原因的层级。另外,由于画面显示装置在显示画面上显示装置的地理上的位置关系,因此阅览者变得易于掌握故障波及范围。进而,由于画面显示装置在三维显示画面上显示以现用系/预备系成为配对的装置群,因此阅览者在故障发生时易于判断是否是至少任意一个系统还能提供服务的状态。另外,由于画面显示装置进行阅览者所选择的任意的时刻的网络的状况的显示,因此易于在画面上掌握故障的发生、传播在时间上的变化。

[0024] 另外,将所述的画面显示装置的设定信息中的装置在三维显示画面上的高度坐标设为低到位于网络的末端的属性的装置的坐标。

[0025] 由此,画面显示装置由于将越靠近网络的末端的装置在三维显示画面上显示在越低的位置,因此画面的阅览者能一眼识别发生异常的装置是否是靠近网络的末端的装置。

[0026] 另外,所述的画面显示装置的处理部生成从输入的显示时刻起到给定时刻为止的各时刻的三维显示画面,经由输入输出部地连续显示已生成的三维显示画面。

[0027] 如此,画面显示装置的画面的阅览者变得易于在画面上进一步掌握故障的发生和传播在时间上的变化。

[0028] 另外,所述的画面显示装置的处理部生成为了减少装置、链路、数据流以及警报信息的重合而进行了调整的三维显示画面。

[0029] 如此,画面显示装置的画面的阅览者变得易于在画面上进一步掌握故障的发生点、原因地点、层级、故障波及范围等。

[0030] 另外,所述的画面显示装置的处理部在经由输入输出部接受到三维显示画面的视点以及方向的选择输入时,生成从选择的视点以及方向观察的三维显示画面。

[0031] 如此,画面显示装置的画面的阅览者变得易于在画面上进一步掌握故障的发生点、原因地点、层级、故障波及范围等。

[0032] 发明效果

[0033] 根据本发明,由于在三维显示画面上显示由多层级构成的网络的信息、警报信息,因此画面显示装置的画面的阅览者变得易于掌握故障的发生点、原因地点、层级、故障波及范围等。

附图说明

[0034] 图1是基于地理上的配置来显示NW的状况的示例。

- [0035] 图 2 是基于逻辑拓扑来显示 NW 的状况的示例。
- [0036] 图 3 是总括显示 NW 的各层级的连接状况的示例。
- [0037] 图 4A 是图 3 所示的网络的各层级的连接状况的示例。
- [0038] 图 4B 是针对图 4A 将介于控制系装置间存在的转发装置、转发链路等物理性的连接状况抽象化为控制链路来显示的示例。
- [0039] 图 5A 是图 3 所示的网络的各层级的连接状况的示例。
- [0040] 图 5B 是针对图 5A 将介于服务系装置间存在的转发装置、控制装置等的构成抽象化为服务链路来显示的示例。
- [0041] 图 6 是基于地理上的配置来显示 NW 的状况的示例。
- [0042] 图 7 是在图 3 的显示方法中一并显示警报的示例。
- [0043] 图 8A 是在图 4B 的显示画面上一并显示警报的示例。
- [0044] 图 8B 是在图 5B 的显示画面上一并显示警报的示例。
- [0045] 图 9 是表示本实施方式的显示画面例的图。
- [0046] 图 10 是表示故障发生时的本实施方式的显示画面例的图。
- [0047] 图 11 是表示故障发生时的本实施方式的显示画面例的图。
- [0048] 图 12 是表示本实施方式的画面显示装置的构成例的图。
- [0049] 图 13 是例示装置属性信息、装置间连接信息以及设定信息的图。
- [0050] 图 14 是表示图 12 的画面显示装置的处理次序的图。
- [0051] 图 15 是表示在本实施方式中显示与控制、服务相关的项目、不显示装置间链路以及转发装置的情况下的显示画面例的图。
- [0052] 图 16A 是表示本实施方式的画面显示中的设定了视点的位置以及朝向的情况下的显示画面例的图。
- [0053] 图 16B 是表示从图 16A 所示的视点 1 观察的显示画面例的图。
- [0054] 图 16C 是表示从图 16A 所示的视点 2 观察的显示画面例的图。
- [0055] 图 17A 是表示在图 16B 的显示画面上一并记载警报的显示画面例的图。
- [0056] 图 17B 是表示在图 16C 的显示画面上一并记载警报的显示画面例的图。
- [0057] 图 17C 是表示在锁定到服务平面的装置以及链路的显示画面上一并记载警报的显示画面例的图。
- [0058] 图 18 是表示故障发生时的本实施方式的显示画面例的图。
- [0059] 图 19A 是表示用时间轴滑动条选择的过去的状况显示的画面的图。
- [0060] 图 19B 是表示用时间轴滑动条选择的接下来的状况显示的画面的图。
- [0061] 图 19C 是表示用时间轴滑动条选择的当前的状况显示的画面的图。

具体实施方式

[0062] 以下参考图 9 ~ 图 19 来说明用于实施本发明的形态 (以下称作实施方式) 。在此, 如图 9 所示那样, 网络 (NW) 由服务器等的上级服务装置 161、NW 的末端的装置即下级服务装置 101、102、103、进行各装置间的数据转发的转发装置 121、122 以及进行该转发装置 121、122 和下级服务装置 101 ~ 103 的控制的控制装置 141 构成, 以这些装置如图 9 所示那样链路连接的情况为例进行说明。在以下所示的显示画面例中, 为了说明而示出了三维空

间的 xyz 轴,但该 xyz 轴的显示并非必须。

[0063] 本实施方式的画面显示装置 200(参考后记的图 12)如图 9 例示的那样,在三维显示画面上显示 NW 的全部装置的层级、连接关系、以现用系 / 预备系成为配对的装置群。并且,在故障发生时,在该三维显示画面上显示警报信息(参考图 10)。在此,首先说明画面显示装置 200 所生成的显示画面的概要,关于画面显示装置 200 的构成以及处理次序,使用图 12 ~ 图 14 在后面记载。

[0064] 画面显示装置 200 如图 9 例示的那样,在以 xyz 轴表征的三维空间中的 xy 平面重叠地图信息。并且,画面显示装置 200 使用设置各装置的位置的纬度、经度等的地理信息来表现各装置的地图上的配置位置。由此,画面显示装置 200 的画面的阅览者易于在画面上推测故障发生时受到故障的影响的地区和影响用户数。另外,画面显示装置 200 以装置间连接信息(参考后记的图 13)为基础,用线(链路)将处于连接关系的装置间连结。由此,阅览者易于在画面上掌握装置间的连接关系,易于推测故障发生时的故障波及范围。另外,画面显示装置 200 能分别区别装置间的链路、控制链路 151(控制平面的链路)、和服务链路 152(服务平面的链路)地进行显示。例如如图 9 所示那样,画面显示装置 200 以实线显示装置间的链路,以虚线显示控制平面上的链路,以三重线显示服务平面上的链路。由此,阅览者易于掌握从各平面观察的各装置间的连接关系。

[0065] 进而,画面显示装置 200 在画面上利用三维空间的 z 轴(高度),以层级表现各装置的属性。在此的属性是将各装置分类为上级服务装置、下级服务装置、转发装置以及控制装置的任一者。在图 9 所示的例中,将各属性中的上级服务装置 161 的层级作为最上级的层级,将下级服务装置 101 ~ 103 的层级作为最下级的层级。另外,将转发装置 121、122 的层级作为倒数第二的层级,将控制装置 141 的层级作为倒数第三的层级。

[0066] 画面显示装置 200 在画面上将相同层级(属性)的装置群配置在相同高度的 xy 平面,将不同层级的装置群分别配置在不同高度的 xy 平面。例如,如图 9 所示那样,将装置所属的各层级分别配置在阶层 1 ~ 阶层 4 的高度的 xy 平面。由此,阅览者在故障发生时易于在画面上掌握发生异常的装置是哪个层级(属性)的装置。另外,画面显示装置 200 对于在最下级的层级之上的层级存在装置的地点,在画面上一并记载表示高度的标记(立方体、尺度等)。例如如图 9 所示那样,对存在末端层级之上的层级的装置的地点(下级服务装置 102、转发装置 122 以及上级服务装置 161),画面显示装置 200 将这些装置群作为重要建筑 155 用立方体包围起来。如此,阅览者易于视觉辨识各装置的层级。

[0067] 另外,画面显示装置 200 如图 10 例示的那样,在三维显示画面上重叠装置以及链路的故障警报。例如,在 NW 的某装置发生故障、该故障波及到该装置的属下的装置或链路的情况下,在三维显示画面,在成为故障的原因的装置和其周边显示警报信息。由此,阅览者能容易地在显示画面上掌握故障的原因地点。进而,在多个装置中,对联合了现用系 / 预备系的装置,画面显示装置 200 在画面上用线将这些装置群包围起来等来明示“组”。例如如图 9、10 所示那样用椭圆 154 包围相同组的装置群。由此,阅览者易于在画面上识别联合了现用系 / 预备系的装置群。因而,阅览者易于在画面上推测某装置的故障发生时的服务的影响度。

[0068] 例如在图 10 所示的示例中,示出了以单点划线 156 包围的装置群的两系(转发装置 121、122)停机的情况。该装置群的两系停机成为原因,该影响还波及到其它装置,发出

大量的警报。在现有的显示画面中,由于仅显示显示画面上的大量的警报的罗列,因此阅览者难以掌握异常的原因地点。但是,画面显示装置 200 由于在显示画面上以原因地点为中心映射警报,因此阅览者变得易于在显示画面上推测成为异常的原因(中心)的地点。另外,通过在显示画面上进行装置或链路的警报显示,阅览者变得易于推测故障波及范围。

[0069] 进而,在图 10 中,关于 NW 的警报和故障的发生状况的显示,画面显示装置 200 显示由阅览者选择出的任意的时刻的 NW 的警报和故障的发生状况。例如,关于 NW 的警报和故障的发生状况的显示,画面显示装置 200 在显示画面上显示从阅览者接受要显示哪个时刻的状况的指示输入的时间轴滑动条 159,在三维显示画面上显示用该时间轴滑动条选择出的时刻的 NW 的警报和故障的发生状况。如此,阅览者能使三维显示画面上显示任意的时刻的 NW 的警报、故障的发生状况。由此,阅览者例如由于能从当前追溯到过去来确认 NW 的警报、故障的发生状况,因此变得易于确定成为故障的发生源的装置和链路。

[0070] 进而,如图 11 所示那样,画面显示装置 200 在三维显示画面上重叠显示表示数据流 157(分组的流)的虚线箭头,并且,若有由于故障而其数据流中断的点,就用 × 印记表示该点 158。由此,阅览者变得易于推测异常的原因地点。

[0071] < 构成 >

[0072] 接下来,使用图 12 来说明画面显示装置 200 的构成。画面显示装置 200 如前所述生成表示 NW 的全部装置的层级和连接关系、联合了多系的地点的信息、各种警报和故障的发生状况的三维显示画面。该画面显示装置 200 与构成 NW 的各装置(例如图 9 所示的转发装置 121、122、控制装置 141、上级服务装置 161、下级服务装置 101 ~ 103)连接,从这些装置接收与 NW 相关的警报、数据流的流量信息。另外,画面显示装置 200 连接从阅览者接受与画面显示相关的各种指示输入的键盘或鼠标等的输入装置 400。另外,画面显示装置 200 连接进行画面显示的液晶显示器等的显示装置 300。画面显示装置 200 基于来自输入装置 400 的指示输入和从各装置接收到的信息来生成表示 NW 的状况的三维显示画面,并输出显示到显示装置 300。阅览者通过观察该三维显示画面来确认 NW 的状况。

[0073] 画面显示装置 200 的功能被分为存储部 210、处理部 220 以及输入输出部 230。在存储部 210 存储构成 NW 的各装置的连接关系、与 NW 相关的警报和数据流的流量信息等处理部 220 的显示画面生成时所参考的各种数据等。处理部 220 基于从输入输出部 230 输入的指示输入,参考存储部 210 的各种信息来生成显示画面,并经由输入输出部 230 而显示在显示装置 300。输入输出部 230 接受来自输入装置 400 的各种指示输入,并输出给处理部 220。另外,输入输出部 230 将在处理部 220 生成的显示画面输出显示到显示装置 300。

[0074] 另外,输入输出部 230 由用于经由因特网或 LAN(Local Area Network,局域网)等 NW 与其它装置进行通信的通信接口或输入输出接口构成。另外,处理部 220 由该画面显示装置 200 所具备的 CPU(Central Processing Unit,中央处理器)进行的程序执行处理、专用电路等实现。进而,存储部 210 由 RAM(Random Access Memory,随机存取存储器)、ROM(Read Only Memory,只读存储器)、HDD(Hard Disk Drive,硬盘驱动器)、闪速存储器等存储介质构成。另外,在通过程序执行处理来实现处理部 220 的功能的情况下,在存储部 210 中存放用于实现该处理部 220 的功能的程序。

[0075] 存储部 210 具备:装置信息保存部 211、警报保存部 212、流量信息保存部 213、以及设定保存部 214。

[0076] 装置信息保存部 211 具备装置属性信息保存部 2111 和装置连接关系保存部 2112。装置属性信息保存部 2111 存储有装置属性信息（参考图 13）。该装置属性信息是表示各时刻的 NW 的各装置的属性（层级）、该装置在地图上的坐标位置（纬度、经度的组合）、和在该装置中有成为现用系或预备系的配对的装置（多系装置）的情况下的成为配对的装置的信息。图 13 所例示的装置属性信息按每个装置编号（装置的识别信息）表示该装置的装置名、层级、层级的编号（层级编号）、经度以及纬度、和多系装置。

[0077] 图 12 的装置连接关系保存部 2112 存储有各时刻的装置间连接信息（参考图 13）。该装置间连接信息是表示 NW 中的各装置的连接关系的信息。图 13 所例示的装置间连接信息按每个连接编号表示装置的装置编号、装置名、与该装置进行链路连接的装置的装置编号、和装置名。该装置间连接信息如图 13 例示的那样，除了物理性连接信息（连接关系信息 1）以外，可以还包含控制平面中的连接信息（连接关系信息 2）、和服务平面中的连接信息（连接关系信息 3）。

[0078] 图 12 的警报保存部 212 存储各时刻的向 NW 的各装置或链路的警报信息。由警报解析部 223（后记）创建该警报信息。

[0079] 流量信息保存部 213 存储各时刻的解析完毕数据流信息。该解析完毕数据流信息是表示各数据流的经由装置的信息，由流量信息解析部 224（后记）创建。

[0080] 设定保存部 214 存储有设定信息。该设定信息是按每个装置的层级表示该层级在显示画面上的 z 轴的坐标（高度）信息的信息。设定信息例如如图 13 所示那样，由按每个装置所属的层级表示该层级的显示阶层的属性阶层设定信息、和按每个显示阶层表示该显示阶层的高度坐标的阶层坐标设定信息构成。将设定信息中的各装置的高度坐标设为低到位于 NW 的末端的属性的装置程度的坐标。另外，图 13 所示的重要建筑信息是图 12 的处理部 220 在画面上将以立方体的重要建筑 155 表示高度的标记（参考图 9）显示在配置末端层级以外的装置的地点时所参考的信息。

[0081] 接下来说明处理部 220。处理部 220 具备：装置属性信息解析部 221、装置连接关系解析部 222、警报解析部 223、流量信息解析部 224、坐标计算部 225、以及显示用信息生成部 226。以虚线表示的视点决定部 227 有装备的情况和不装备的情况，关于装备的情况在后面记载。

[0082] 装置属性信息解析部 221 从装置属性信息保存部 2111 读出与经由输入输出部 230 通过显示画面的时间轴滑动条 159（参考图 10）等选择输入的时刻（显示时刻）对应的装置属性信息。

[0083] 装置连接关系解析部 222 读出经由输入输出部 230 用时间轴滑动条 159 等选择输入的时刻的装置间连接信息，将 2 个装置间的装置间连接信息拼接来求取 NW 整体的装置间连接结构。

[0084] 警报解析部 223 经由警报接收部 231（后记）获取来自 NW 的各装置的警报，创建将警报的对象即链路或装置、和警报的发生时刻建立对应的警报信息，并保存在警报保存部 212。

[0085] 流量信息解析部 224 经由流量信息接收部 232（后记）接收来自 NW 的各装置的通过数据流信息。然后，流量信息解析部 224 对接收到的通过数据流信息进行拼接来推断各数据流所经由的装置，创建将各数据流所经由的装置与通过数据流信息的接收时刻建立了

对应的解析完毕数据流信息。流量信息解析部 224 将创建的解析完毕数据流信息保存到流量信息保存部 213。

[0086] 坐标计算部 225 从存储部 210 获取经由输入输出部 230 选择输入的時刻的各种信息,决定三维显示画面中的各装置、链路、警报、数据流等的坐标位置。该坐标计算部 225 的细节在后面记载。

[0087] 显示用信息生成部 226 基于从坐标计算部 225 输出的坐标数据,来生成重叠配置有各装置、将各装置间连接的链路、经由链路的数据流以及各装置以及链路的警报信息的三维显示画面,并输出到输入输出部 230。

[0088] 输入输出部 230 掌管与显示装置 300、输入装置 400、NW 的各装置的输入输出接口。该输入输出部 230 具备:警报接收部 231、流量信息接收部 232、显示部 233 以及操作部 234。

[0089] 警报接收部 231 接收来自 NW 的各装置的警报信息,并将接收到的警报信息输出给警报解析部 223。

[0090] 流量信息接收部 232 接收来自 NW 的各装置的通过数据流信息,并将接收到的通过数据流信息输出给流量信息解析部 224。

[0091] 显示部 233 将在显示用信息生成部 226 生成的三维显示画面输出给显示装置 300。

[0092] 操作部 234 将经由输入装置 400 输入的信息输出给坐标计算部 225。

[0093] 接下来详细说明坐标计算部 225。坐标计算部 225 从装置属性信息解析部 221 获取装置属性信息(参考图 13),从装置连接关系解析部 222 获取装置间连接信息(参考图 13),并从设定保存部 214 获取设定信息(参考图 13)。另外,坐标计算部 225 从警报保存部 212 获取与各装置或链路建立了关系的警报信息,并从流量信息保存部 213 获取解析完毕数据流信息。

[0094] 然后,坐标计算部 225 参考装置间连接信息来确定所选择的時刻的装置以及装置间的链路。另外,坐标计算部 225 参考装置属性信息(参考图 13)以及设定信息(参考图 13),来决定确定出的装置以及装置间的链路的三维显示画面上的 xy 轴的坐标位置、和与各装置所属的层级对应的 z 轴的坐标位置。进而,坐标计算部 225 参考装置属性信息(参考图 13),在有与某装置成为现用系 / 预备系的配对的装置时,在三维显示画面上与表示是成为配对的装置群的显示一起配置该成为配对的装置群。例如,如图 10 的显示画面例所示那样,在成为配对的装置群附近配置包围这些装置的椭圆 154。进而,坐标计算部 225 对配置位置进行调整,以减少在三维显示画面上的装置间的连接关系的交叉、在各阶层内的装置重合。

[0095] 另外,坐标计算部 225 参考警报信息,若有选择的显示時刻的警报,则如图 10 所示那样,将该警报配置在三维显示画面上的成为警报的对象的装置以及链路的附近。进而,坐标计算部 225 参考解析完毕数据流信息,将选择出的显示時刻的数据流 157 如图 11 所示那样配置在三维显示画面上的数据流所经由的链路。然后,坐标计算部 225 将在三维显示画面上重叠配置有装置、链路、数据流以及警报信息的数据(坐标数据)输出给显示用信息生成部 226。显示用信息生成部 226 基于该坐标数据来生成图 10 或图 11 例示那样的三维显示画面。

[0096] <处理次序>

[0097] 接下来,参考图 12、13,并使用图 14 来说明画面显示装置 200 的处理次序。

[0098] 在图 12 的画面显示装置 200 的操作部 234 通过显示画面上的时间轴滑动条 159(参考图 10) 等所进行的选择输入从输入装置 400 接受时刻的选择输入时,装置属性信息解析部 221 从装置属性信息保存部 2111 获取与该选择出的时刻对应的属性信息(图 14 的 S1)。由此获知各装置的属性(层级)和各装置的 xy 轴的坐标位置。

[0099] 另外,装置连接关系解析部 222 从装置连接关系保存部 2112 获取与选择出的时刻对应的装置间连接信息(参考图 13),并求取 NW 整体的装置间连接结构(S2)。

[0100] 进而,坐标计算部 225 从设定保存部 214 获取与选择出的时刻对应的设定信息(S3)。由此获知与各装置所属的层级对应的 z 轴的坐标。

[0101] 接下来,坐标计算部 225 参考在 S1 获取的装置属性信息、在 S2 求得的装置间连接结构以及在 S3 获取的设定信息,来决定装置以及装置间的链路的三维显示画面上的 xy 轴的坐标位置、和与各装置所属的层级对应的 z 轴的坐标位置(S4)。这时,坐标计算部 225 参考装置属性信息(参考图 13),在有与某装置成为现用系/预备系的配对的装置的情况下,在三维显示画面上配置包围成为配对的装置群的显示(椭圆 154 等)(参考图 9)。进而,在设置跨多层级的装置群的地点配置建筑等的标记的情况下,坐标计算部 225 参考包含在设定信息中的建筑信息(参考图 13),在三维显示画面上配置重要建筑 155(立方体)等的标记(参考图 9)。

[0102] 进而,坐标计算部 225 调整各装置以及链路的坐标位置,以减少在三维显示画面上的装置间的连接关系的交叉、在各阶层内的装置的重合(S5)。

[0103] 警报解析部 223 获取由警报接收部 231 已经接收到的警报(S6)。然后,警报解析部 223 从装置属性信息解析部 221 获取装置属性信息(参考图 13),来对成为警报的对象的装置以及链路进行确定。然后,警报解析部 223 创建将该成为警报的对象的链路以及装置、和警报发生时刻建立关系的警报信息,并输出给警报保存部 212。由此在警报保存部 212 保存最新的警报信息。

[0104] 坐标计算部 225 参考保存在警报保存部 212 的警报信息当中的在 S1 选择出的时刻的警报信息中所记载的装置、和在 S5 调整后的各装置以及链路的坐标位置,来决定在三维显示画面上的警报信息的坐标位置(S7)。

[0105] 另外,坐标计算部 225 从流量信息保存部 213 参考在 S1 选择出的时刻的解析完毕数据流信息,并在三维显示画面上将各数据流配置在该数据流所经由的链路(S8)。然后,坐标计算部 225 将在三维显示画面上重叠配置 NW 的装置、链路、数据流以及警报信息的数据(坐标数据)输出给显示用信息生成部 226。

[0106] 显示用信息生成部 226 以输出的坐标数据为基础,生成在三维显示画面上重叠配置有装置、链路、数据流以及警报信息的三维显示画面(S9),并输出给显示装置 300(S12)。

[0107] 虚线所示的 S10 以及 S11 有予以执行的情况和不予执行的情况。关于予以执行的情况在后面记载。

[0108] 由此在显示装置 300 显示显示了由多层级构成的装置、成为现用系/预备系的配对的装置群、数据流、警报信息等的三维显示画面。根据这样的显示画面,画面的阅览者变得易于掌握 NW 的故障的发生点、原因地点、层级、故障波及范围等。

[0109] < 锁定 >

[0110] 另外,也可以图 12 的画面显示装置 200 的显示用信息生成部 226 基于经由输入装

置 400 输入的指示输入来进行显示在三维显示画面的信息的锁定。例如,显示用信息生成部 226 基于指示输入,如图 15 所示那样,在画面上显示与控制以及服务相关的项目(在此为装置和链路),不显示装置间链路以及转发装置。

[0111] < 视点的移动 >

[0112] 另外,也可以画面显示装置 200 接受在三维显示画面生成中生成从哪个视点的哪个方向观察的三维显示画面的选择输入。即,可以画面显示装置 200 能在画面显示自由选择视点的位置以及朝向(以下汇总设为“视点”)。即,例如可以画面显示装置 200 基于画面的阅览者的选择输入,显示从视点 1(垂直的视点)或视点 2(水平的视点)观察的图 16 所示的三维显示画面的显示画面(参考图 16B 或图 16C)。

[0113] 这种情况下,画面显示装置 200 还具备图 12 所示的视点决定部 227。然后,在图 14 所示的 S9 的处理后,视点决定部 227 在经由操作部 234 接受到视点的选择输入时,决定与该视点相对应的三维显示画面的摄像机坐标位置以及方向(S10)。然后,视点决定部 227 将摄像机坐标位置输出给显示用信息生成部 226。之后,显示用信息生成部 226 基于摄像机坐标位置以及方向、和在坐标计算部 225 决定的装置的坐标位置来生成显示画面(S11)。即,坐标计算部 225 生成从在 S10 选择出的视点观察在 S9 生成的三维显示画面的显示画面。然后,显示用信息生成部 226 将生成的显示画面输出给显示部 233(S12)。

[0114] 例如,在图 16A 所示的三维显示画面上,在选择视点 1 时,生成图 16B 所示那样从垂直的视点观察的图(俯视图),在选择视点 2 时,生成图 16C 所示那样从水平的视点观察的图(正视图)。然后,显示用信息生成部 226 在以图 16A 所示的视点 1、2 观察时的显示画面上一并记载警报,生成图 17A 以及图 17B 所示那样的显示画面。

[0115] 进而,也可以是,显示用信息生成部 226 基于阅览者的指示输入来进行锁定到 NW 的一部分装置以及链路的显示。例如,显示用信息生成部 226 可以如图 17C 所示那样进行锁定到服务平面的装置以及链路的显示。由此,画面的阅览者变得易于进行 NW 的一部分的装置以及链路的状况确认,变得更易于在显示画面上推测故障的原因地点、故障波及范围。

[0116] < 警报的显示的方式 >

[0117] 另外,也可以是,通过显示用信息生成部 226 在显示画面上以因警报的类别不同而不同的显示颜色或大小等来显示警报,使画面的阅览者易于识别重要故障发生点。例如,可以显示用信息生成部 226 如图 18 所示那样,用不同大小的图标显示重要度高的警报以及重要度低的警报,而能进行识别。进而,也可以显示用信息生成部 226 以闪烁等显示在最近给定时间以内发出的警报。由此,画面的阅览者变得易于在显示画面上掌握 NW 的状况变化。

[0118] < 回放显示 >

[0119] 进而,也可以画面显示装置 200 连续显示从由画面的阅览者选择出的过去的某时刻起到当前为止的 NW 的故障的状况的变化。即,也可以画面显示装置 200 能回放显示从过去到当前的 NW 状况。

[0120] 例如,在图 19 所示的故障发生的示例中,考虑如下情况:在 NW 的转发装置 121 中发生故障,接下来在转发装置 122 中发生故障,在 NW 整体发出链路警报。这种情况下,图 12 的显示用信息生成部 226 生成表示从由阅览者用显示画面上的时间轴滑动条 159 等选择出的过去的某时刻起到当前为止的 NW 的状况的三维显示画面。然后,显示用信息生成部 226

经由显示部 233 在显示装置 300 连续显示这些三维显示画面。例如,显示用信息生成部 226 基于使图 19C 所示的当前的状况显示的画面上时间轴滑动条 159 向左侧移动而选择出的时刻,显示图 19A 所示的过去的状况显示的画面,之后显示图 19B 所示的过去的接下来的状况显示的画面,之后返回图 19C 所示的当前的状况显示的画面。由此,阅览者易于在显示画面上依次追溯确认 NW 的哪个装置成为故障的起因而成为警报的初发地点、警报和故障的发生状况。

[0121] 另外,在所述的实施方式中,为了易于掌握三维显示画面上的各装置的层级而显示重要建筑 155 等的标记,但并不限于此。例如,也可以画面显示装置 200 在三维显示画面上显示 xyz 轴中的 z 轴,或者显示成为层级(阶层)的标度的线等。

[0122] 标号说明

- [0123] 200 画面显示装置
- [0124] 210 存储部
- [0125] 211 装置信息保存部
- [0126] 212 警报保存部
- [0127] 213 流量信息保存部
- [0128] 214 设定保存部
- [0129] 220 处理部
- [0130] 221 装置属性信息解析部
- [0131] 222 装置连接关系解析部
- [0132] 223 警报解析部
- [0133] 224 流量信息解析部
- [0134] 225 坐标计算部
- [0135] 226 显示用信息生成部
- [0136] 227 视点决定部
- [0137] 230 输入输出部
- [0138] 231 警报接收部
- [0139] 232 流量信息接收部
- [0140] 233 显示部
- [0141] 234 操作部
- [0142] 300 显示装置
- [0143] 400 输入装置
- [0144] 2111 装置属性信息保存部
- [0145] 2112 装置连接关系保存部

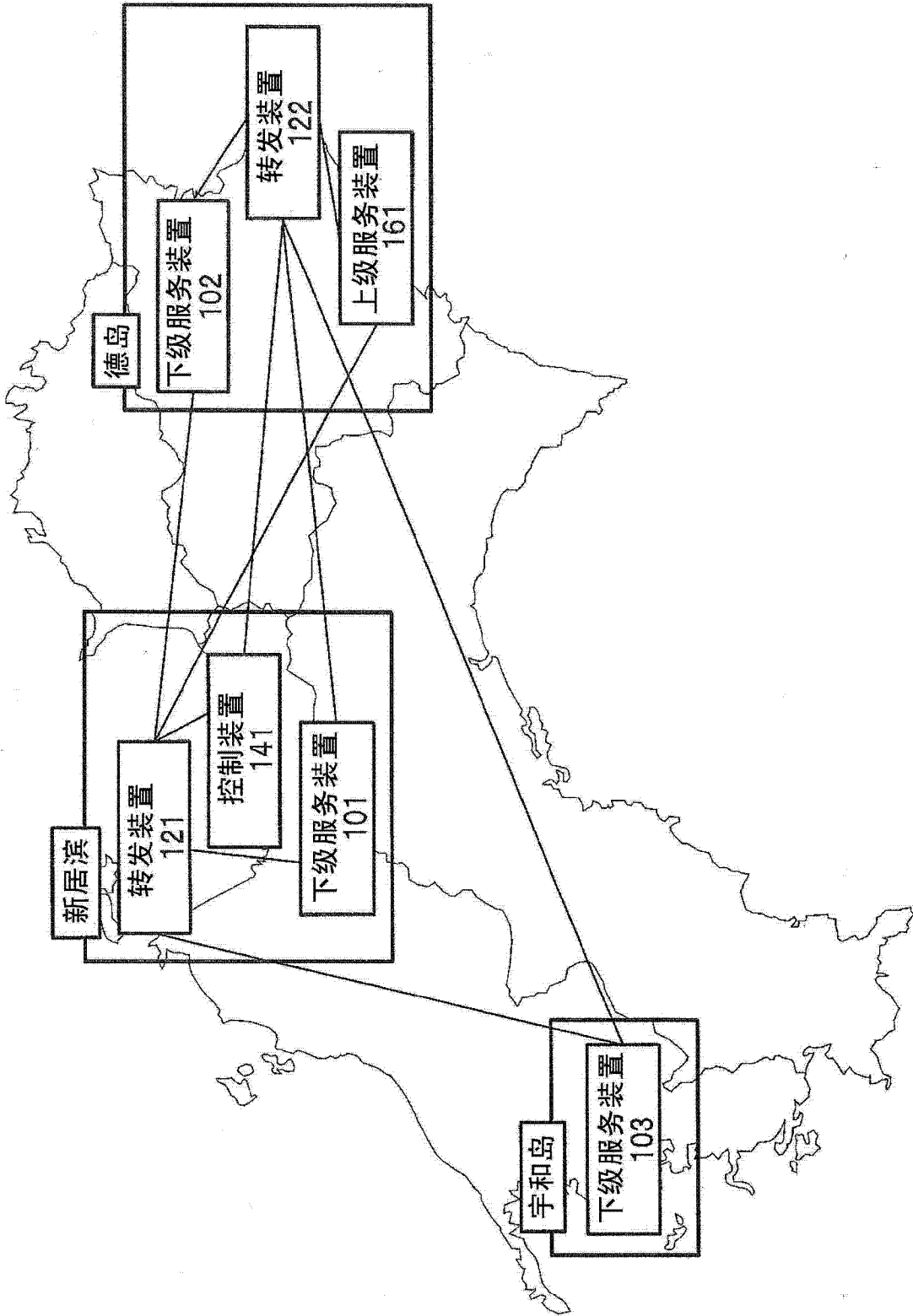


图 1

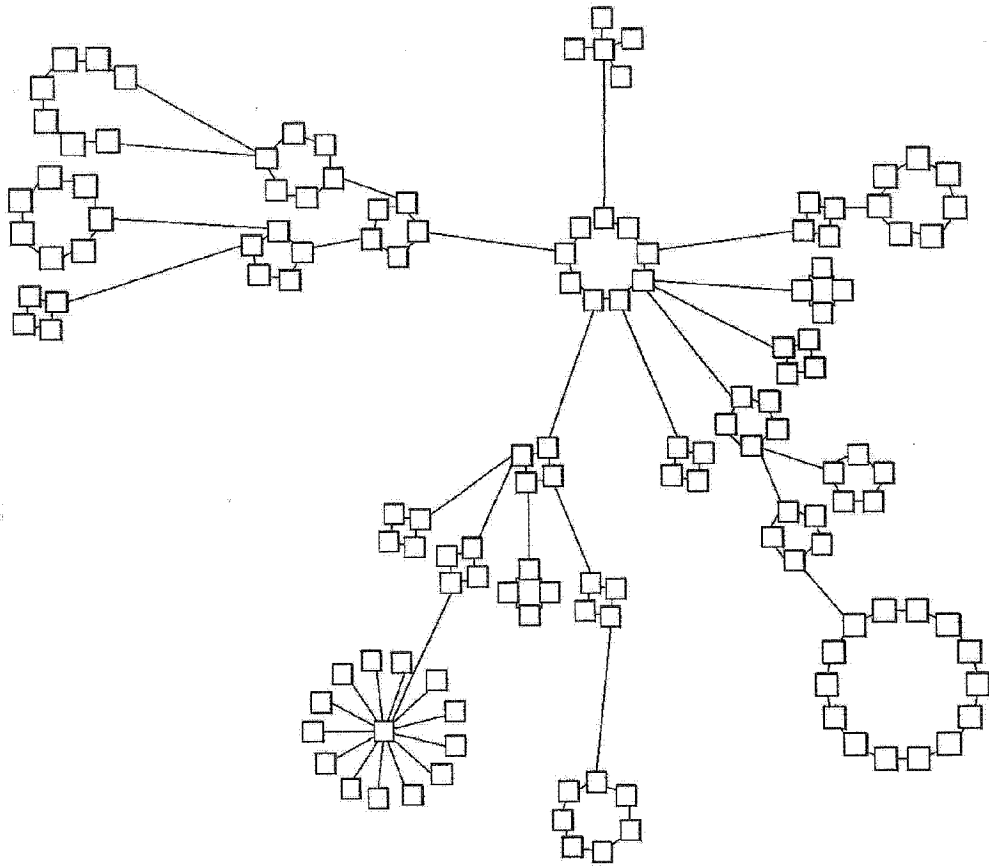


图 2

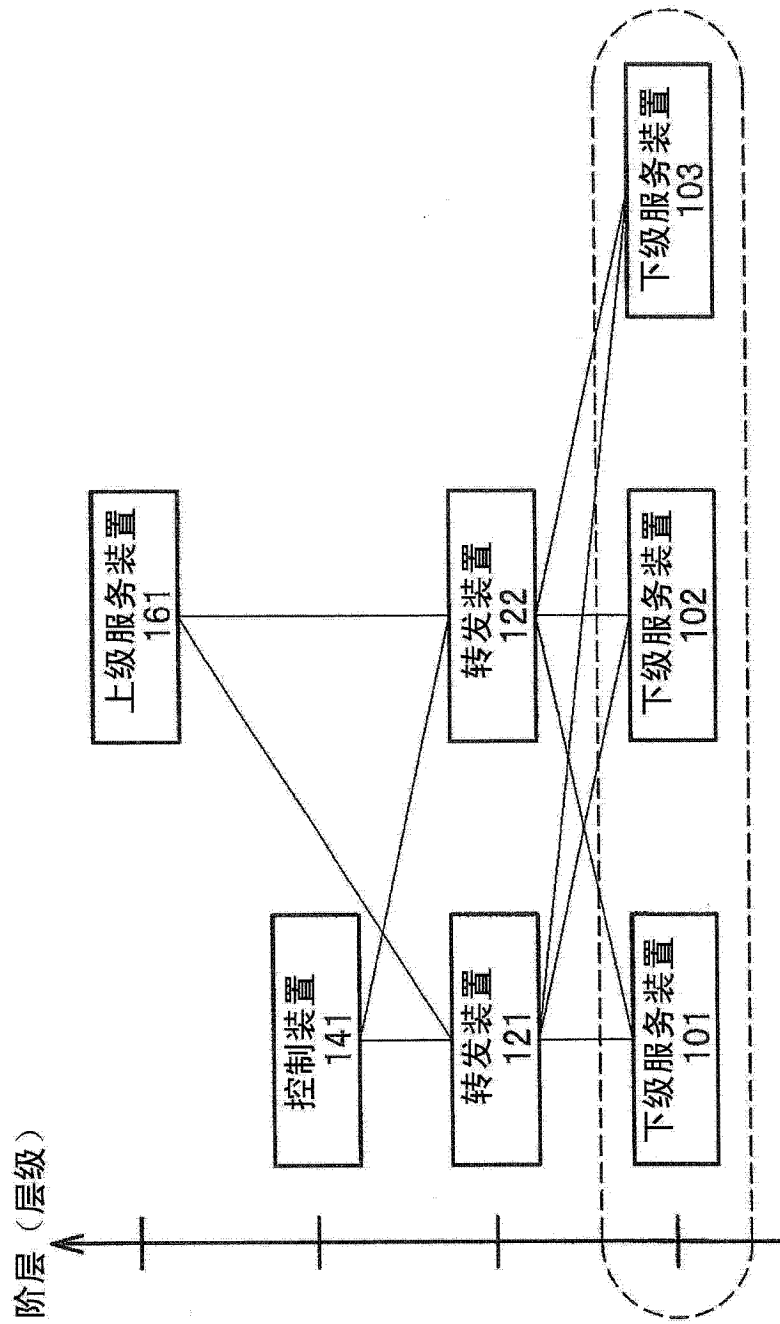


图 3

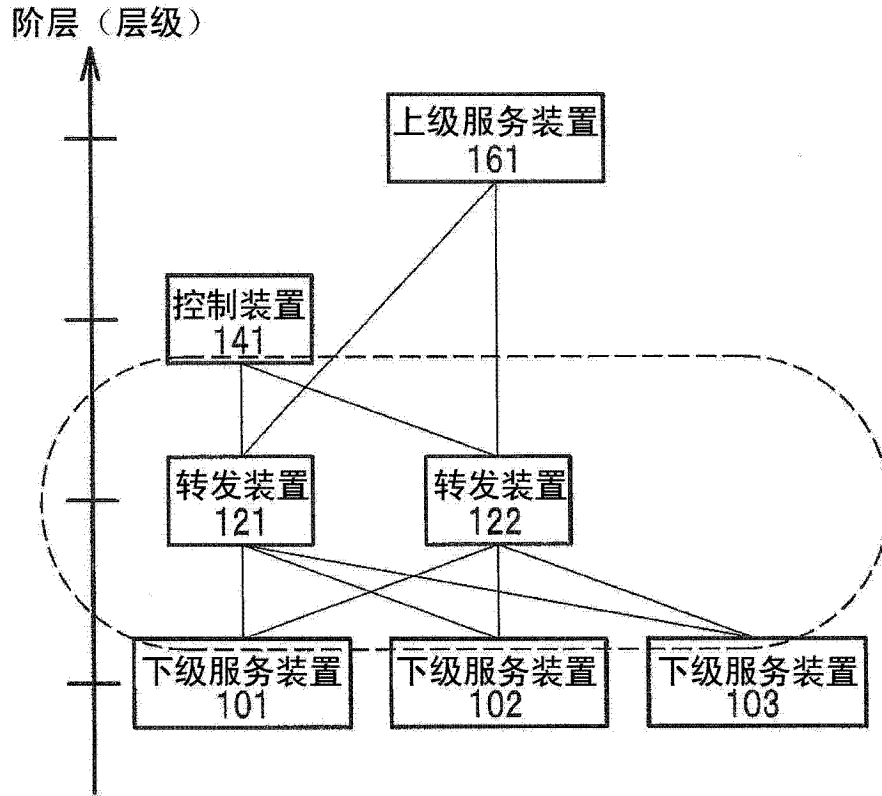


图 4A

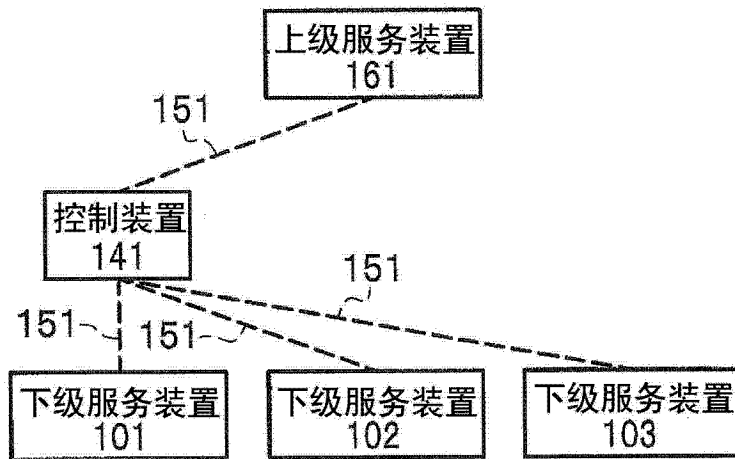


图 4B

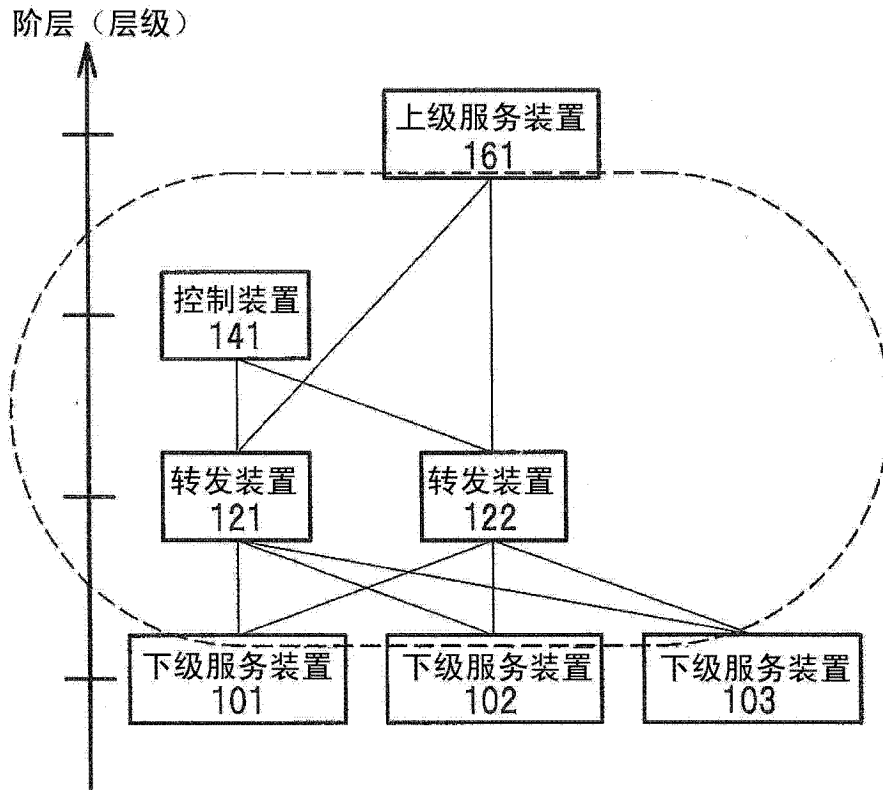


图 5A

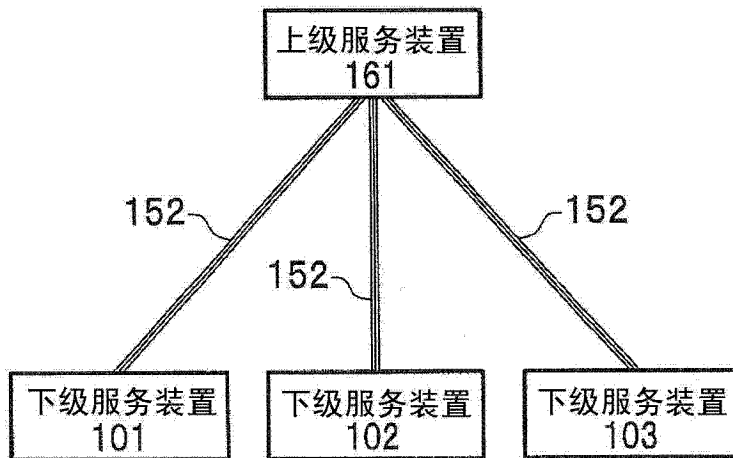


图 5B

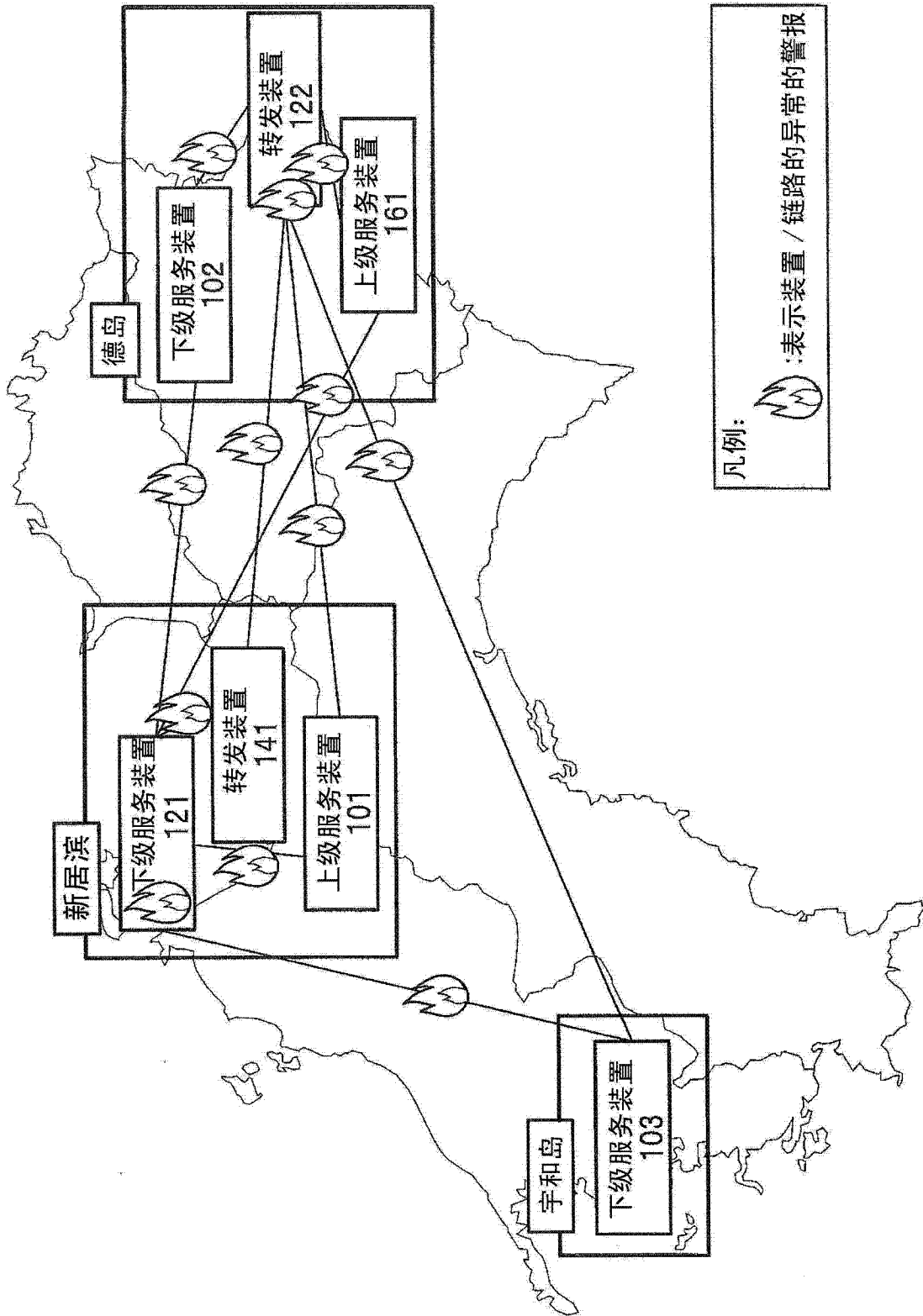


图 6

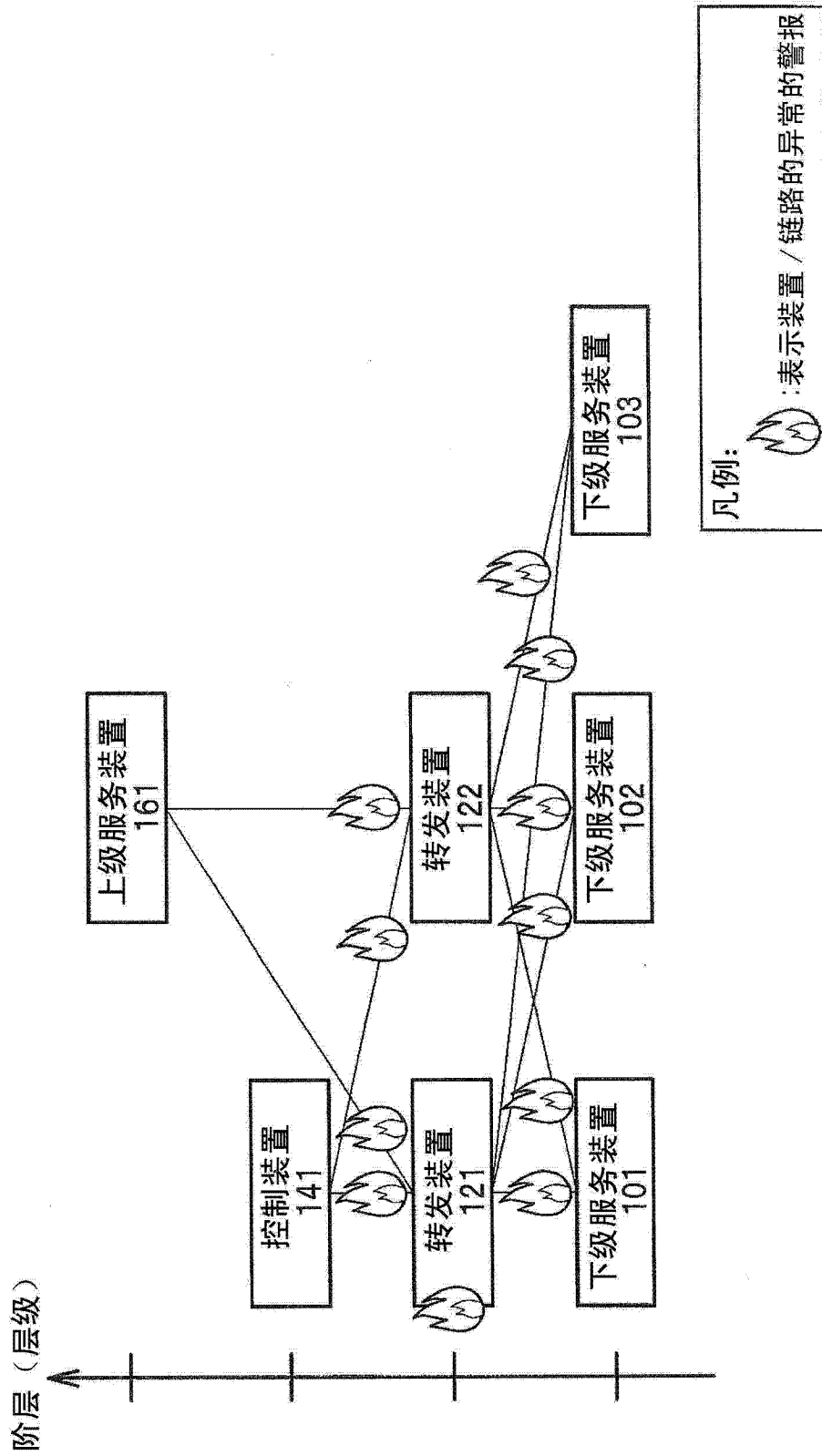


图 7

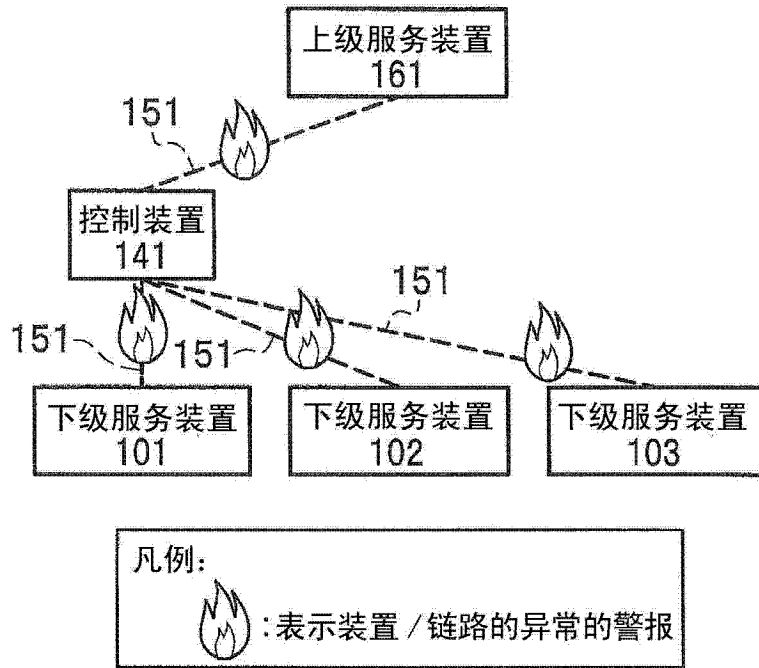


图 8A

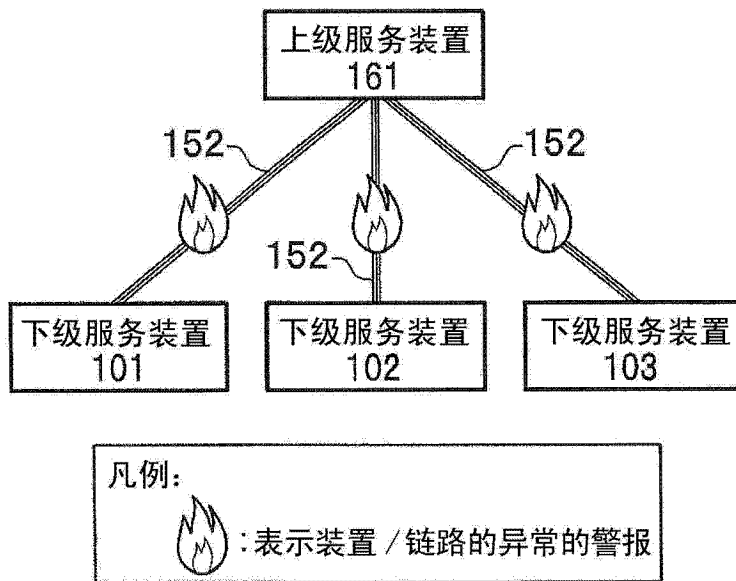


图 8B

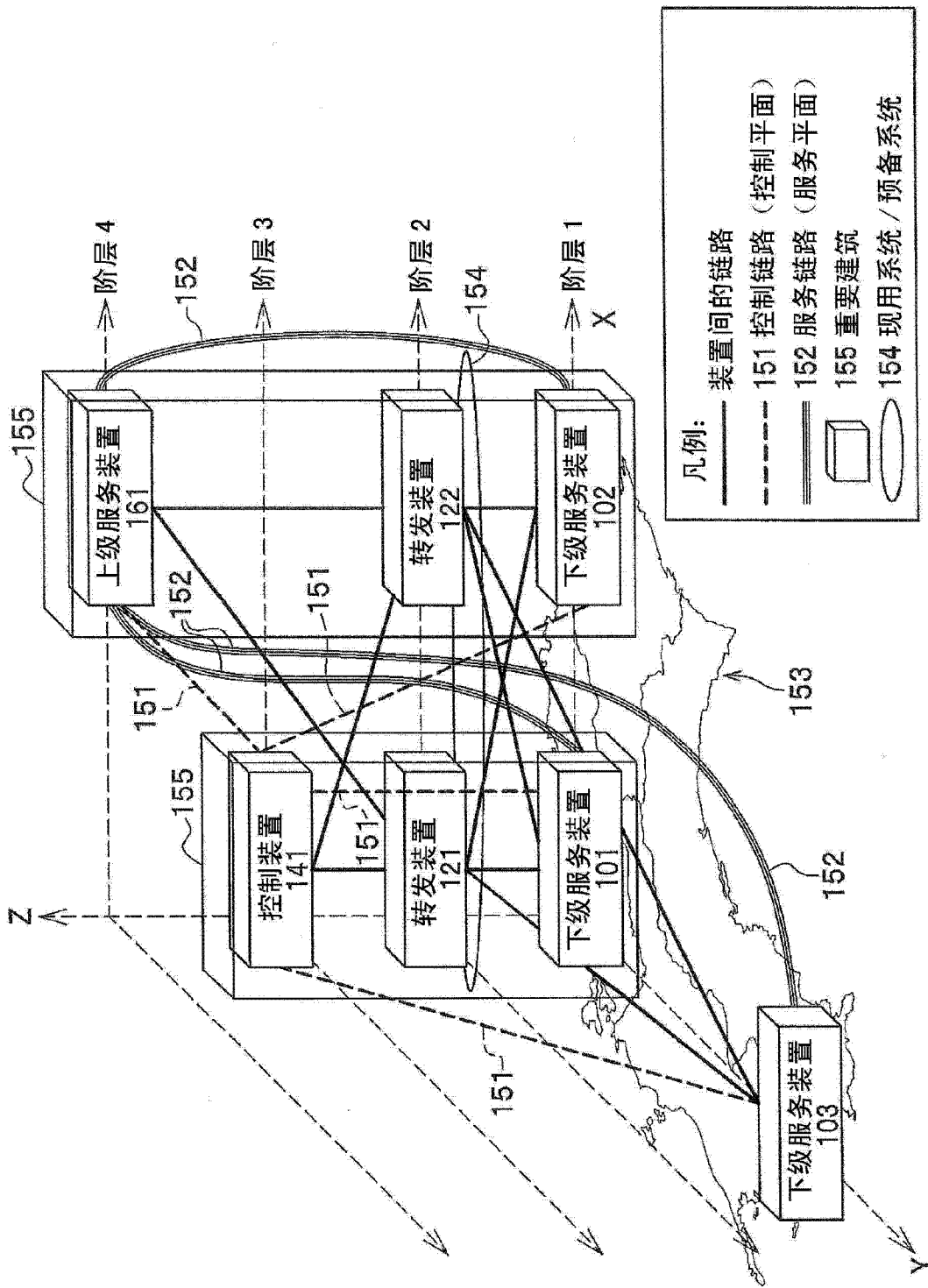


图 9

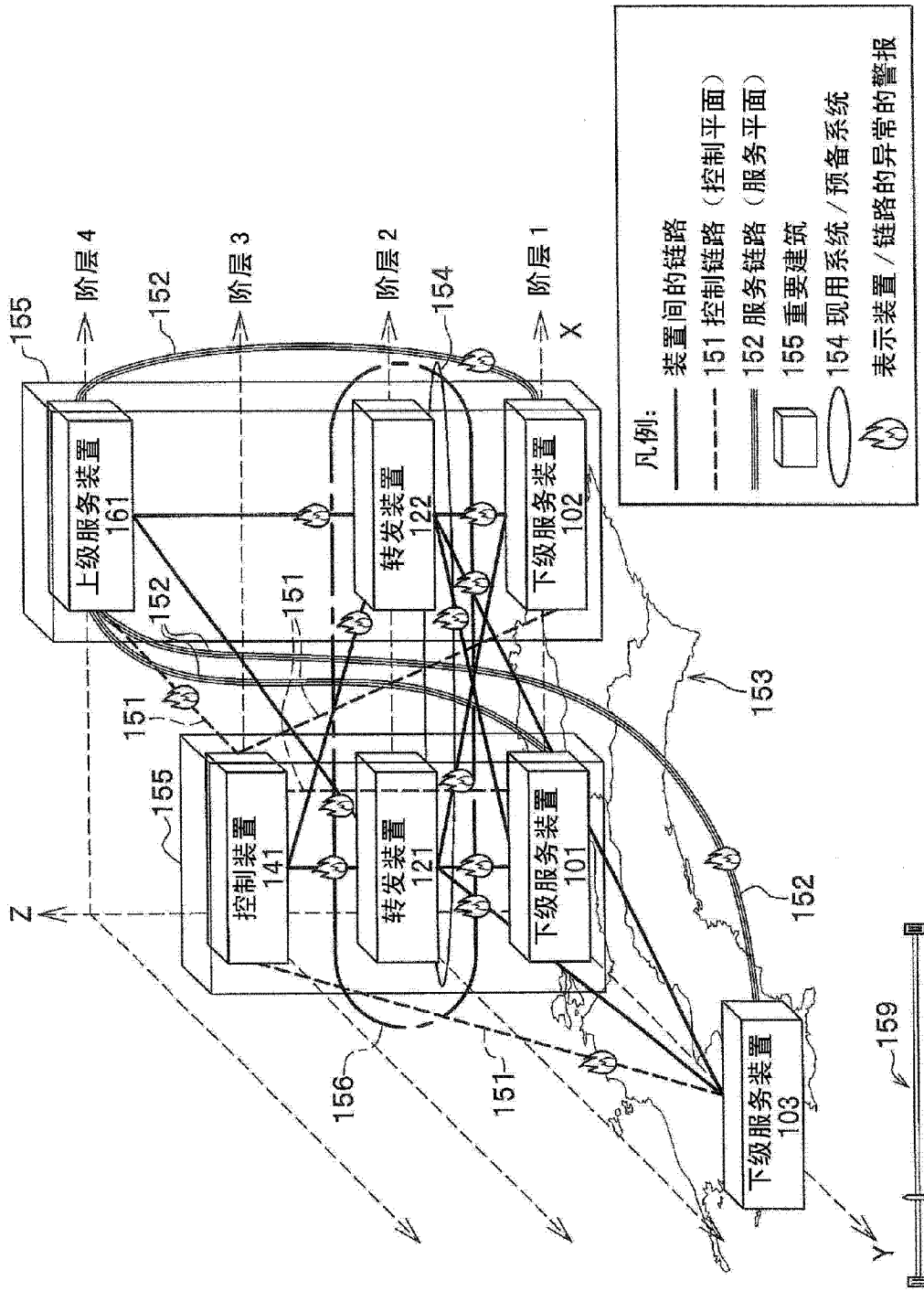


图 10

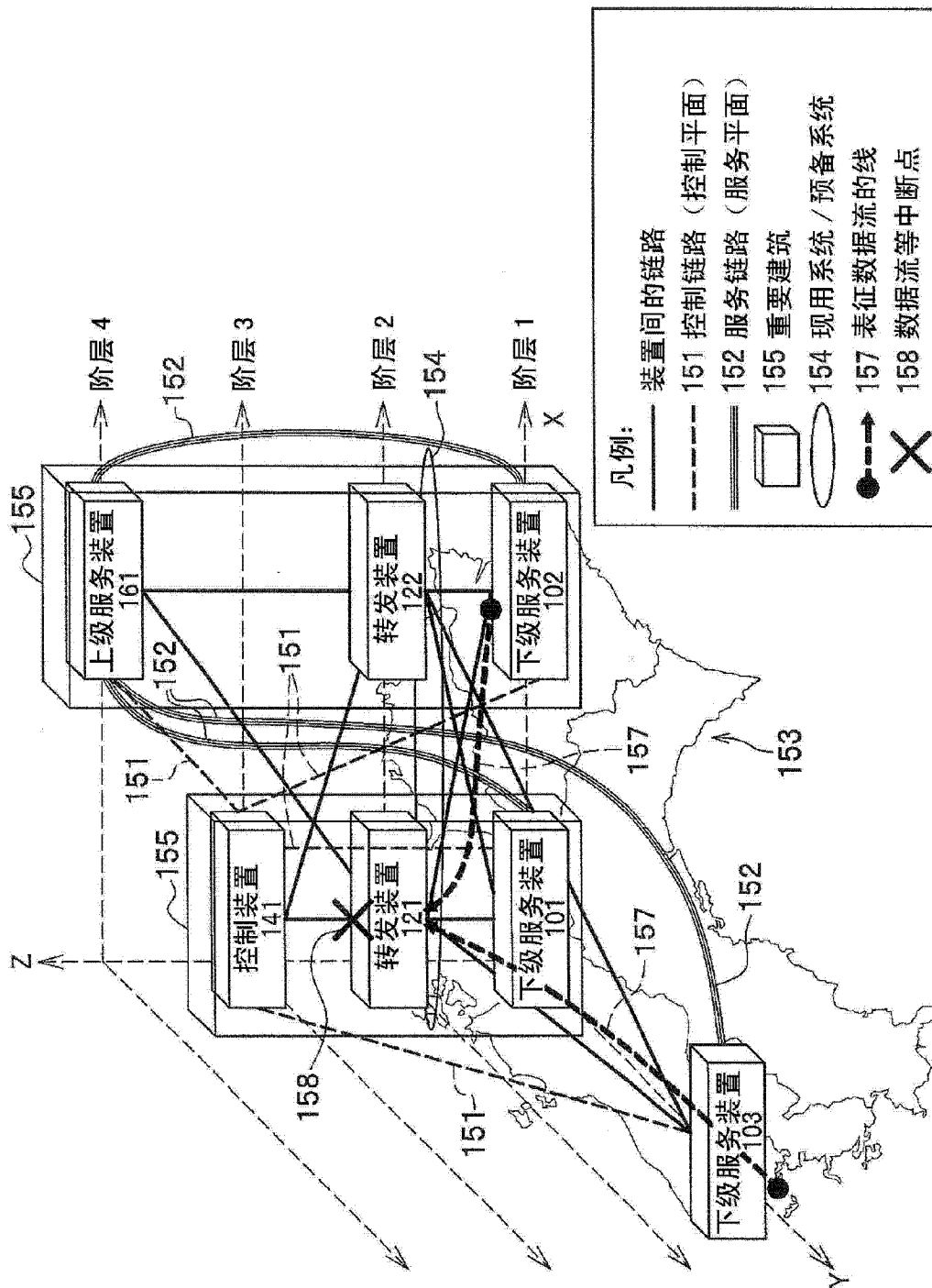


图 11

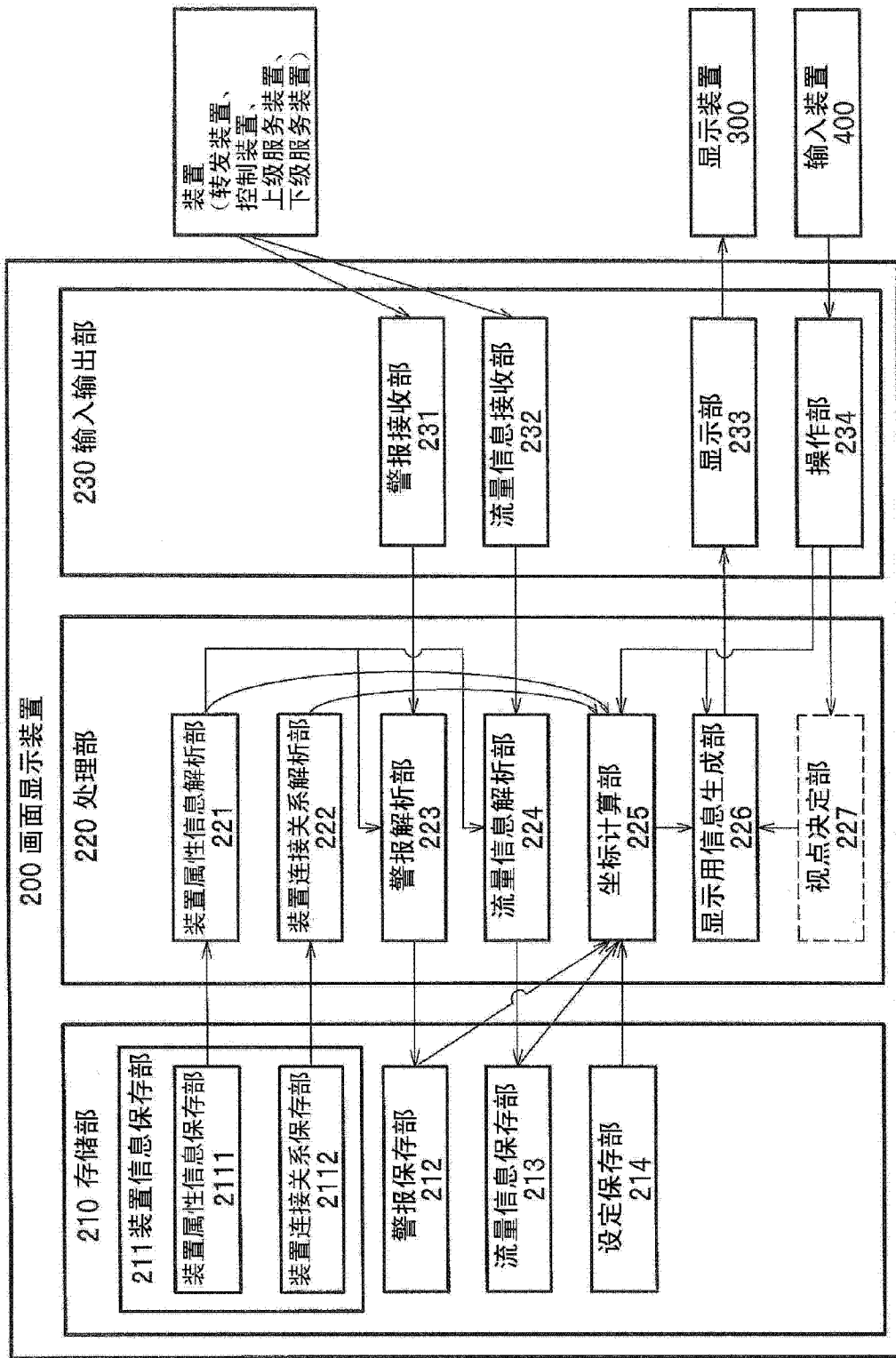


图 12

装置属性信息				
装置编号	装置名	层级	层级编号	纬度、经度
101	下级服务装置 101	下级服务	1	33.4, 130.0
121	转发装置 121	转发	10	35.8, 140.1
				转发装置 122

装置间连接（链路）信息				
◇ 连接关系信息 1（物理性连接信息）				
连接编号	装置编号	装置名	装置编号	装置名
L-F221	101	下级服务装置 101	121	转发装置 121
◇ 连接关系信息 2（控制平面）				
连接编号	装置编号	装置名	装置编号	装置名
L-C241	101	下级服务装置 101	141	转发装置 141
◇ 连接关系信息 3（服务平面）				
连接编号	装置编号	装置名	装置编号	装置名
L-S261	101	下级服务装置 101	161	上级服务装置 161

设定信息				
◇ 属性阶层设定信息				
设定编号	层级	层级编号	显示阶层	显示阶层
901	下级服务	1	1	
902	转发	10	2	

◇ 阶层坐标设定信息				
显示阶层	高度坐标	◇ 重要建筑信息		
1	0	建筑名	纬度、经度	
2	20	新居滨	33.5, 133.0	
		德岛	34.0, 134.3	

图 13

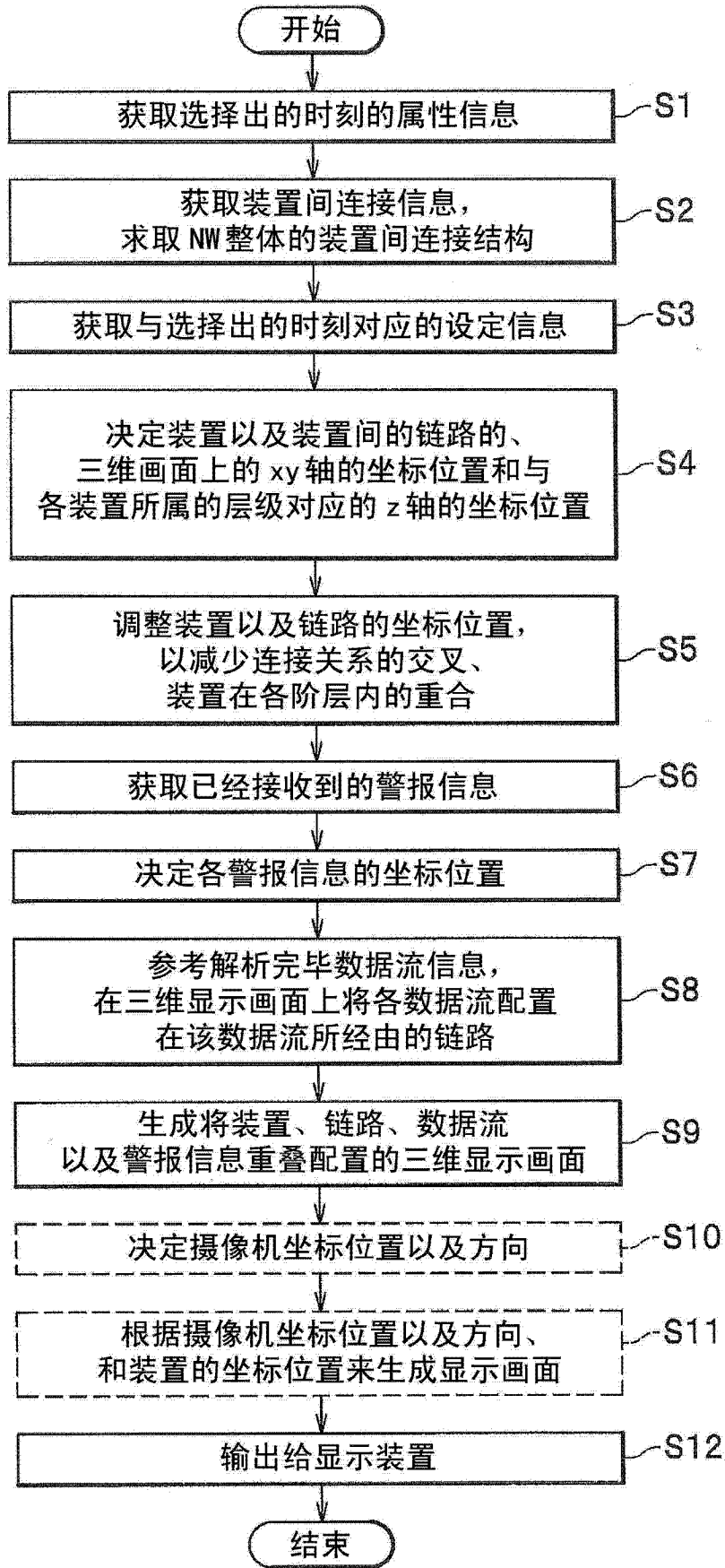


图 14

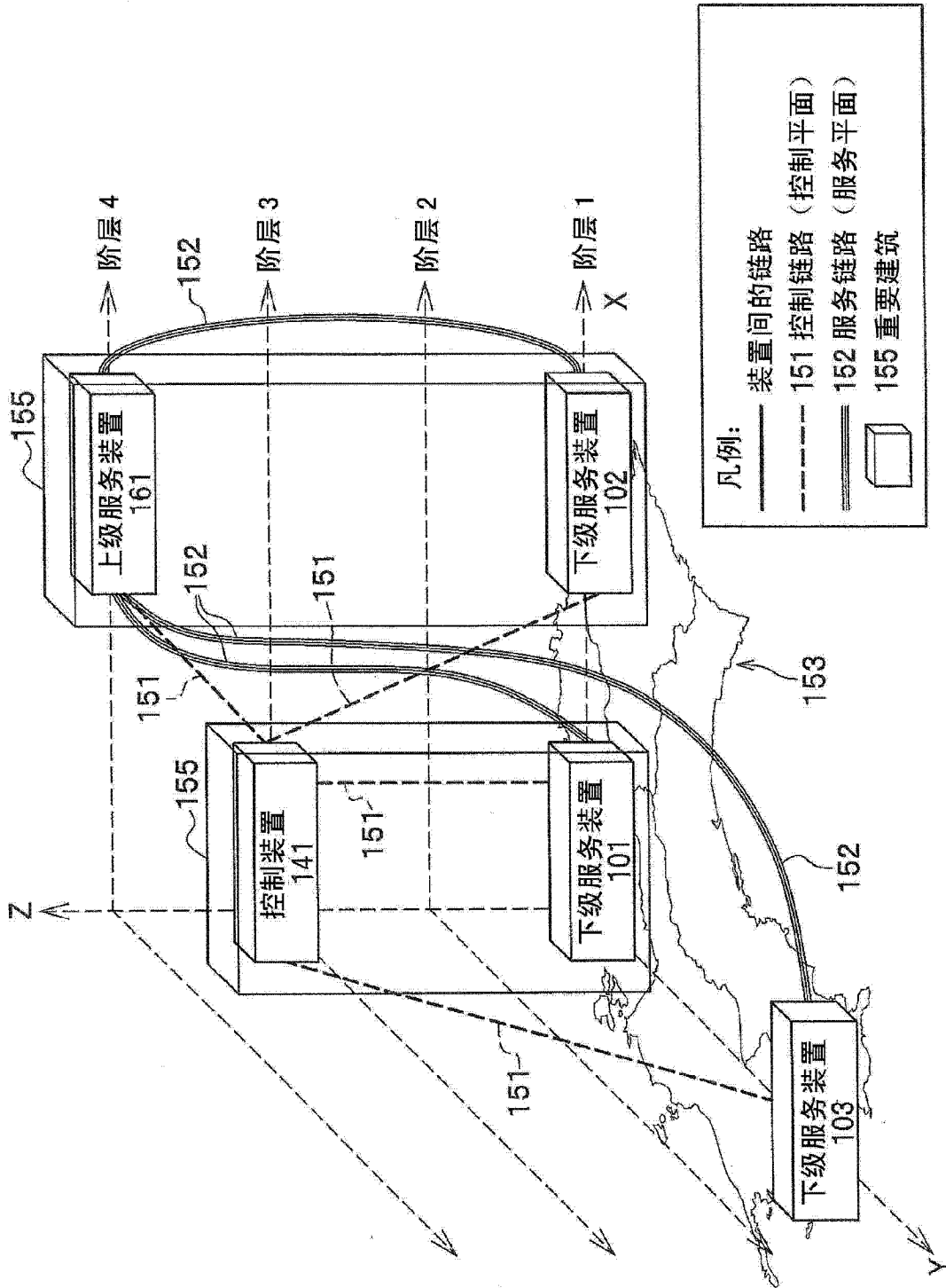


图 15

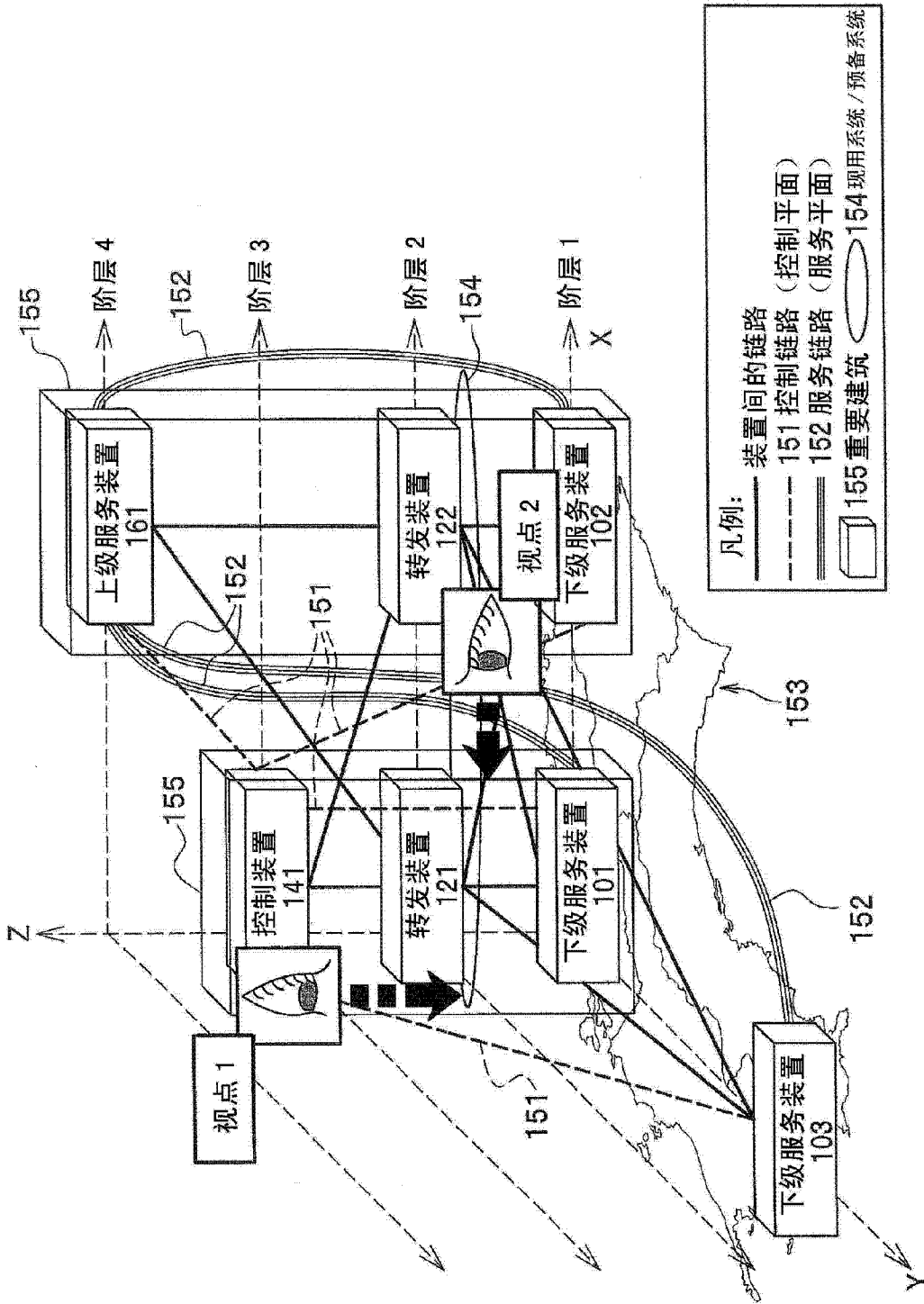


图 16A

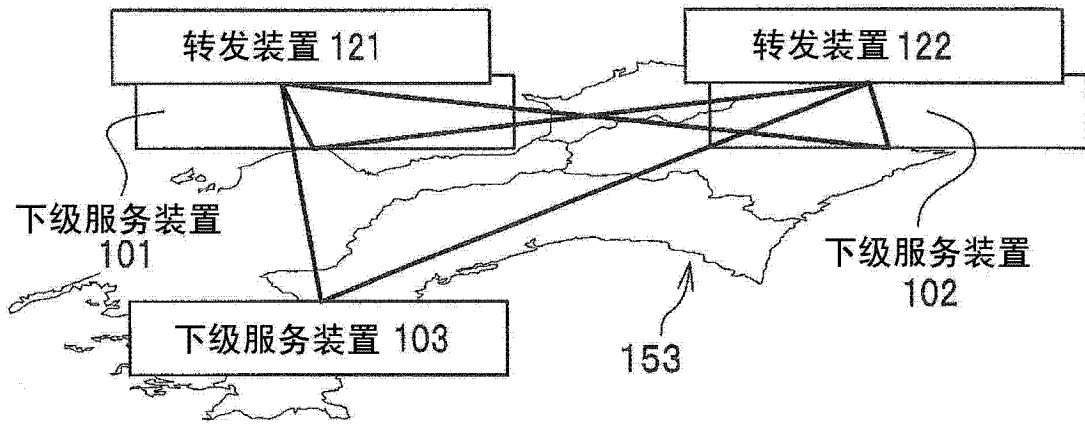


图 16B

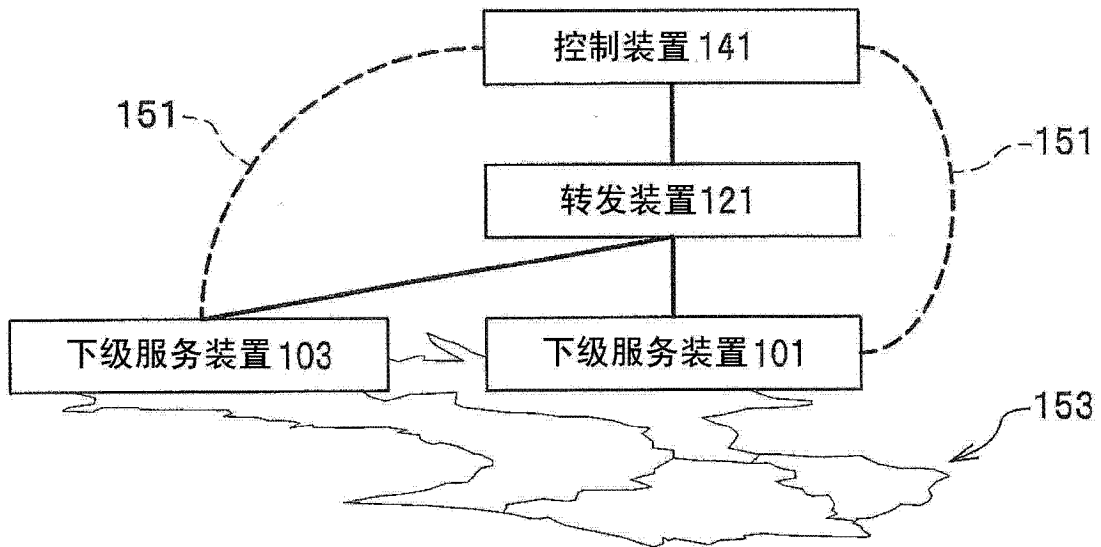


图 16C

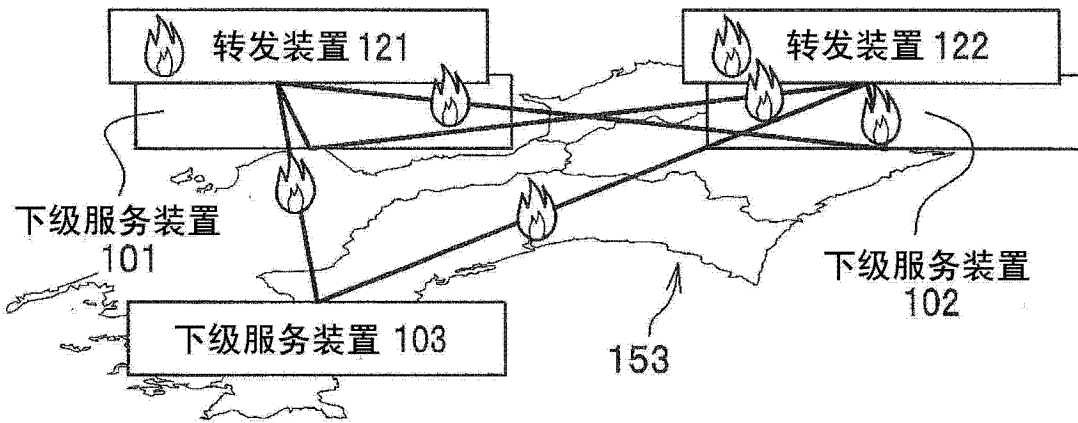


图 17A

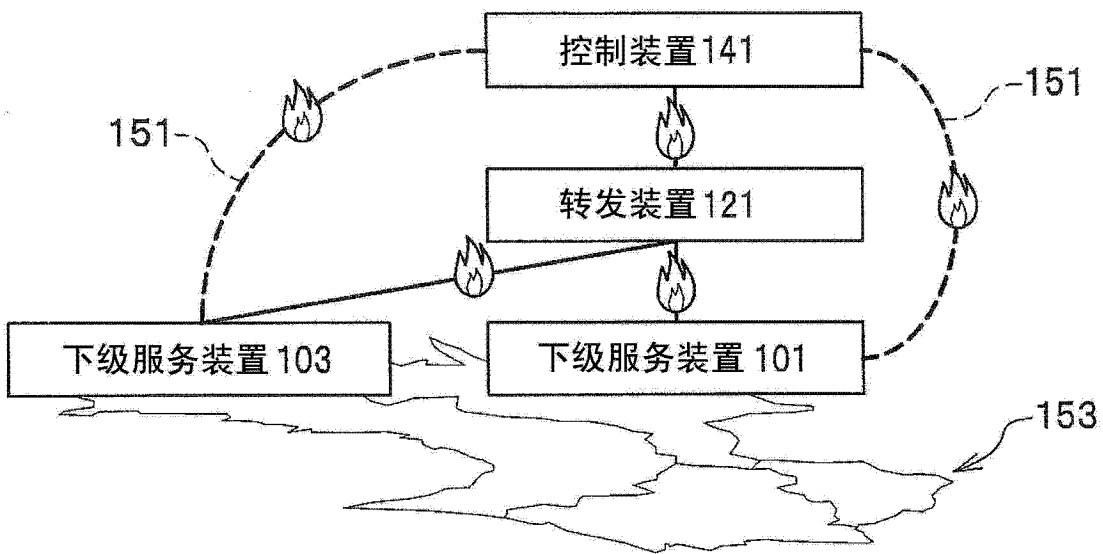


图 17B

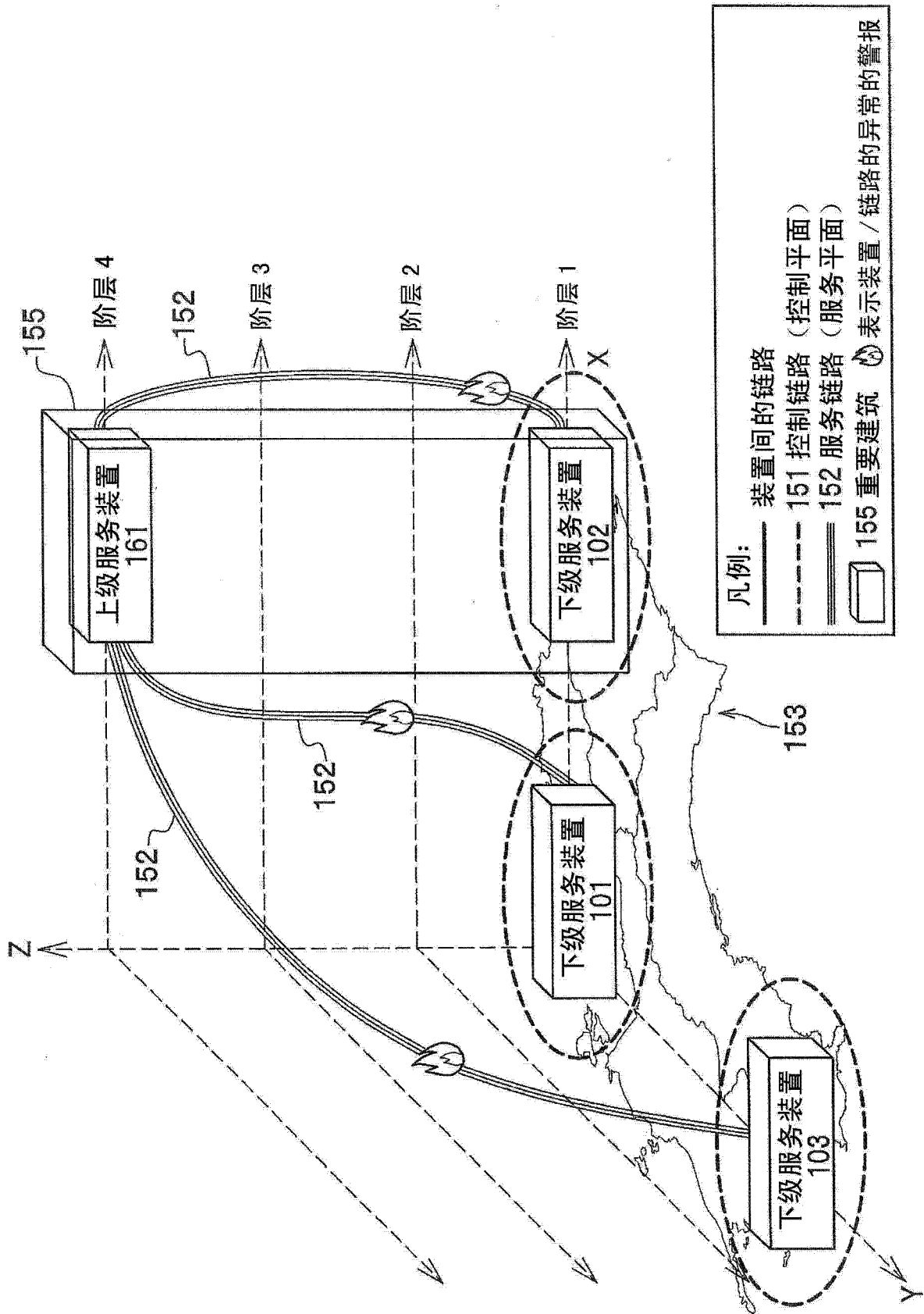


图 17C

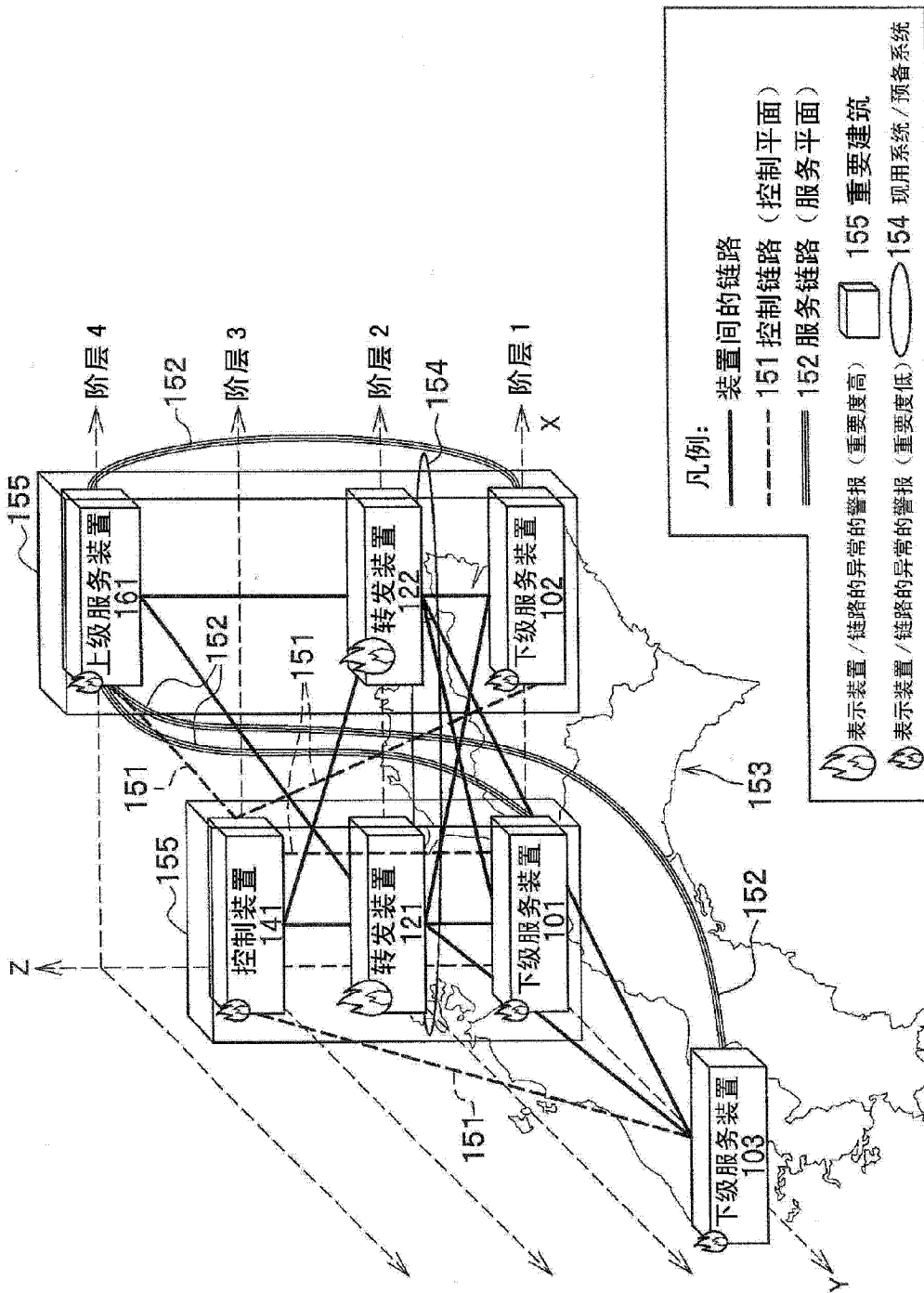


图 18

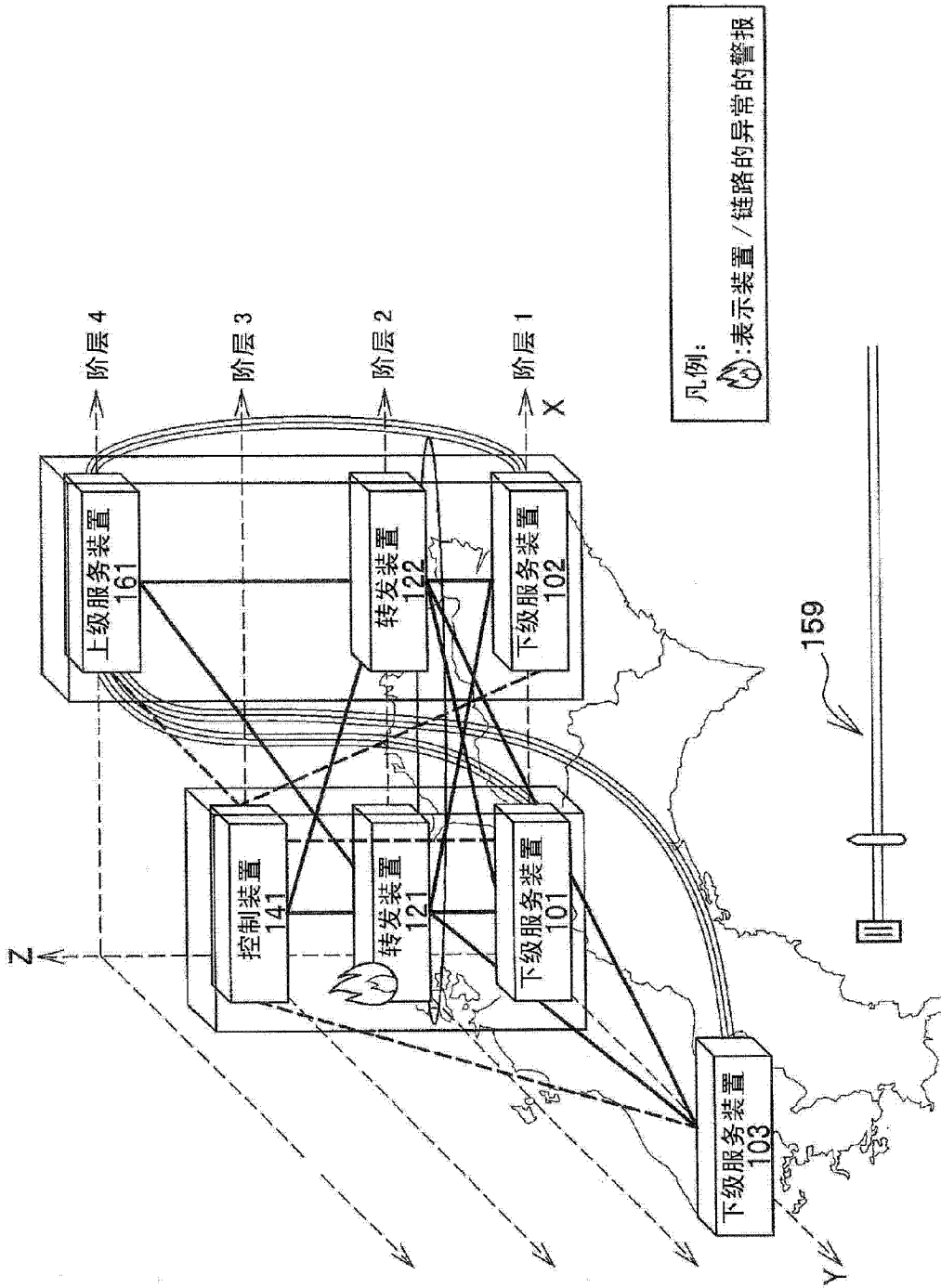


图 19A

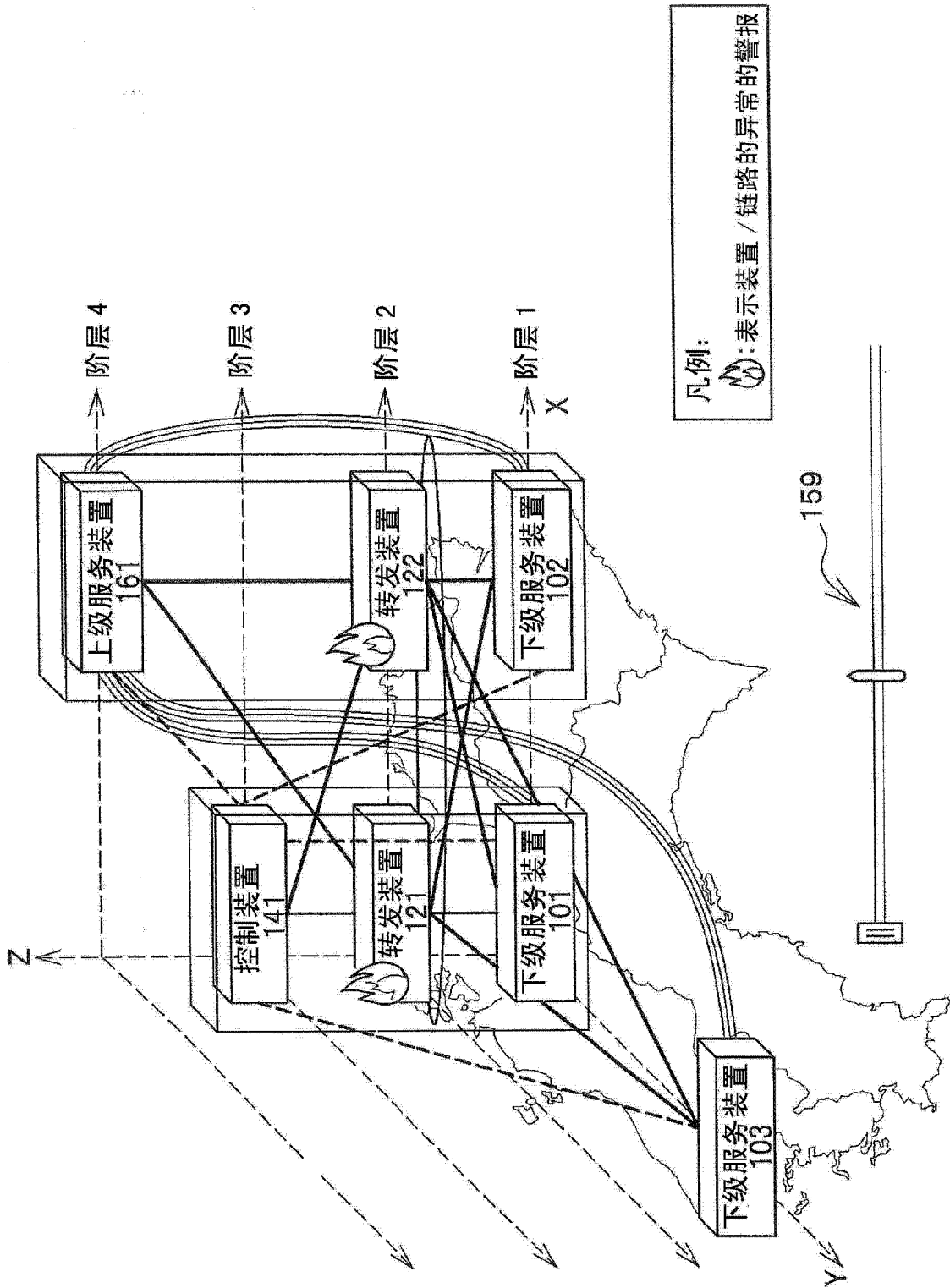


图 19B

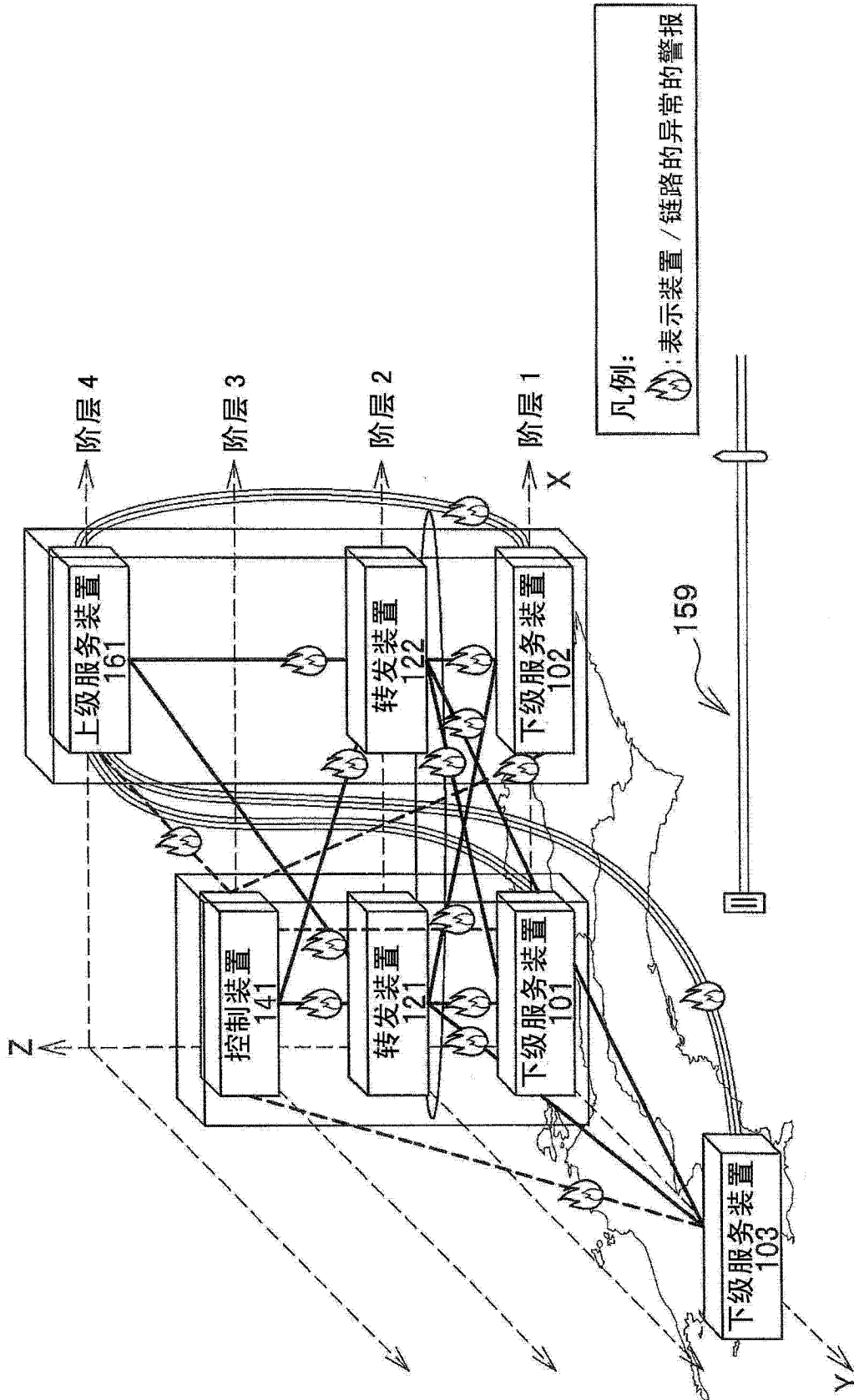


图 19C