(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119968794 A
(43)申请公布日 2025.05.09

(21)申请号 202280100613.5
(22)申请日 2022.10.04
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2025.03.28
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/037131 2022.10.04
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2024/075177 JA 2024.04.11
(71)申请人 日本电信电话株式会社
地址 日本东京都
(72)发明人 王宽 铃木贵大 岛田达也
可儿淳一 柴田直刚 金子慎
吉田智晓
(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
专利代理师 刘书航 刘春元
(51)Int.Cl.
H04B 10/27(2006.01)

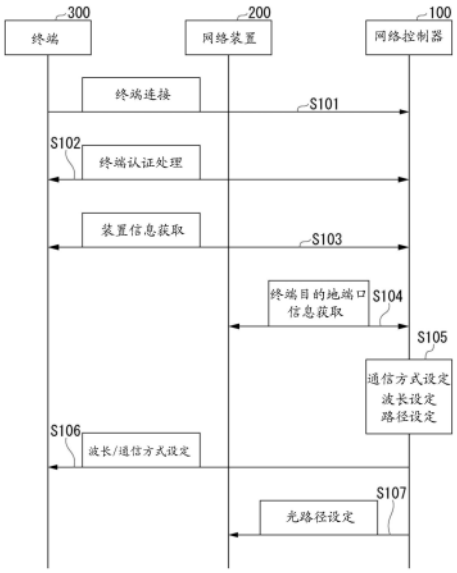
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

光通信方法和光通信装置

(57)摘要

本发明的一个方式具备:认证步骤,对光终端进行认证;方式设定步骤,设定在所述终端与所述终端所连接的连接目的地终端之间使用的通信方式;波长设定步骤,设定在所述终端与所述连接目的地终端之间使用的波长;以及路径设定步骤,设定在所述终端与所述连接目的地终端之间使用的光路。



CN 119968794 A

1.一种光通信方法,其是光通信装置的光通信方法,具备:

认证步骤,对终端进行认证;

方式设定步骤,设定在所述终端与所述终端所连接的连接目的地终端之间使用的通信方式;

波长设定步骤,设定在所述终端与所述连接目的地终端之间使用的波长;以及

路径设定步骤,设定在所述终端与所述连接目的地终端之间使用的光路。

2.根据权利要求1所述的光通信方法,其中,

具备通信方式获取步骤,在所述通信方式获取步骤中,获取所述终端能够使用的通信方式,

在所述方式设定步骤中,基于通过所述通信方式获取步骤获取到的通信方式来设定通信方式。

3.根据权利要求2所述的光通信方法,其中,

在所述通信方式获取步骤中,测定所述光通信装置与所述终端之间的通信中的延迟时间。

4.根据权利要求1所述的光通信方法,其中,

在检测所述终端的连接的步骤中具备如下步骤:测定所述光通信装置与所述终端之间的通信中的延迟时间。

5.根据权利要求1至4中的任一项所述的光通信方法,其中,

在所述认证步骤中,进一步对所述终端的用户进行认证。

6.一种光通信装置,具备:

认证部,其对终端进行认证;

方式设定部,其设定在所述终端与所述终端所连接的连接目的地终端之间使用的通信方式;

波长设定部,其设定在所述终端与所述连接目的地终端之间使用的波长;以及

路径设定部,其设定在所述终端与所述连接目的地终端之间使用的光路。

光通信方法和光通信装置

技术领域

[0001] 本发明涉及光通信方法和光通信装置的技术。

背景技术

[0002] 在通信系统中,为了避免来自恶意用户的攻击,要求在开通时对要连接的装置进行认证。作为定义了包括认证的开通序列的通信系统之一,有SEBA(SDN-Enabled Broadband Access:基于SDN的宽带接入)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 非专利文献

[0005] 非专利文献1:Takahiro Suzuki,“Zero touch provisioning compliant with authentications of IEEE PON packages A and B for SDN-enabled broadband access”,Vol.13,No.11/November 2021/Journal of Optical Communications and Networking.

[0006] 非专利文献2:APNを支えるPhotonic Gatewayと光アクセス技術,NTT技術ジャーナル2021.2https://www.rd.ntt/research/JN202102_10379.html

发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] SEBA是以PON(Passive Optical Network:无源光网络)为对象的开通序列,因此存在无法直接应用于通过端到端(End-to-End)来扩展光路的APN(All Photonics Network(全光子网络):参照非专利文献2)的问题。具体地说,SEBA仅仅是基于认证结果来决定可否使主信号导通,无法进行针对新连接的终端的波长分配、光路开通。

[0009] 鉴于上述情况,本发明的目的在于提供一种能够进行新连接的终端的认证并且能够进行针对终端的波长分配和光路的开通的技术。

[0010] 用于解决问题的方案

[0011] 本发明的一个方式是一种光通信方法,其是光通信装置的光通信方法,具备:认证步骤,对终端进行认证;方式设定步骤,设定在所述终端与所述终端所连接的连接目的地终端之间使用的通信方式;波长设定步骤,设定在所述终端与所述连接目的地终端之间使用的波长;以及路径设定步骤,设定在所述终端与所述连接目的地终端之间使用的光路。

[0012] 本发明的一个方式是一种光通信装置,具备:认证部,其对终端进行认证;方式设定部,其设定在所述终端与所述终端所连接的连接目的地终端之间使用的通信方式;波长设定部,其设定在所述终端与所述连接目的地终端之间使用的波长;以及路径设定部,其设定在所述终端与所述连接目的地终端之间使用的光路。

[0013] 发明的效果

[0014] 根据本发明,能够提供一种能够进行新连接的终端的认证并且能够进行针对终端的波长分配和光路的开通的技术。

附图说明

[0015] 图1是示出光通信系统的结构的框图。

[0016] 图2是示出网络装置的变形例的图。

[0017] 图3是由网络控制器管理的各终端的状态转变图。

[0018] 图4是示出光通信系统的处理流程的开通序列图。

[0019] 图5是示出光通信装置的处理流程的流程图。

[0020] 图6是示出在开通序列中进行测定的时序的图。

具体实施方式

[0021] 参照附图来详细说明本发明的实施方式。

[0022] 图1是示出实施方式中的光通信系统1的结构的框图。光通信系统1具备光通信装置1000和多个(图中为2个)终端300。终端300是由用户使用的终端,与光通信装置1000连接,并与连接目的地的终端(下面也称为“连接目的地终端”)进行光通信。在图1的例子中,为了简化说明,使用能够连接到2个终端300的光通信装置作为一例,但是本发明不限于此。

[0023] 光通信装置1000由网络控制器100和网络装置200构成。网络控制器100控制网络装置200。网络控制器100和网络装置200可以被设置于同一壳体。网络装置200与终端300连接,在网络控制器100的控制下,在终端300与连接目的地终端之间开通光路。通过来自终端300的请求、或来自上级装置的指示来进行光路的开通。上级装置例如是指用于由操作员对网络控制器进行管理控制的操作系统。

[0024] 具体地说,网络装置200由多个(在图中为2个)合分波器230和光分配部210构成。合分波器230是用于对光信号进行合波/分波的光设备,例如是波长滤波器,但是也可以使用光耦合器。合分波器230将终端300与光分配部210或后述的控制用TRx 120连接。

[0025] 光分配部210具备端口220、221,将从端口220输入的终端300的主信号分配到与连接目的地终端对应的端口221。反之,光分配部210将从端口221输入的连接目的地终端的主信号分配到与终端300对应的端口220。光分配部210例如是光开关,但是光分配部210也可以是构成ROADM(Reconfigurable optical add-drop multiplexer:可重构光分插复用器)的设备。

[0026] 网络控制器100由控制部110和多个(在图中为2个)控制用TRx120构成。控制用TRx120与终端300和控制部110连接。控制用TRx120进行控制信号的收发。控制用TRx 120例如是支持AMCC(Auxiliary Management and Control Channel:辅助管理和控制通道)的收发器。在这种情况下,控制用TRx 120使用AMCC将控制信号叠加于主信号来进行收发。此外,控制用TRx 120也可以使用控制用光收发器,控制用光收发器使用与主信号不同的信号。

[0027] 控制部110与光分配部210和控制用TRx 120连接。控制部110具备认证部111、登记部112、方式设定部113、波长设定部114以及路径设定部115。认证部111对终端300进行认证。登记部112登记终端300的装置信息。装置信息例如是指终端300能够使用的通信方式(波特率、调制方式、纠错方式等能力)。另外,装置信息是与终端300连接的光分配部210的端口信息。关于光分配部210的端口信息的获取方法,例如有事先保存控制用TRx 120与光分配部210的端口信息的关系表并基于终端300连接的控制用TRx 120的方法,但是不限定于此。

[0028] 方式设定部113设定在终端300与终端300所连接的连接目的地终端之间使用的通信方式。波长设定部114设定在终端300与连接目的地终端之间使用的波长。路径设定部115设定在终端300与连接目的地终端之间使用的光路。

[0029] 除了上述设定之外,控制部110还进行对终端300的控制(光功率、纠错方式、收发速率等的设定)、对光分配部200的控制(主信号的开通、连接目的地变更)。

[0030] 此外,上述通信方式的设定、波长的设定以及光路的设定的设定顺序不按次序。另外,在无法对终端300设定波长或通信方式的情况下,也可以跳过对终端300的该设定。作为无法设定波长或通信方式的情况,例如存在支持单波长或仅支持单一通信方式的情况。

[0031] 在终端300与连接目的地终端之间的波长和通信方式中的至少一方不一致的情况下,或者在不存在能够设定的光路的情况下(例如,不存在能够设定的波长/通信方式的情况),设为网络装置200中保持关闭而中止光路的开通。此外,也可以在终端300与连接目的地终端之间的光路中进行波长转换,在这种情况下,如果考虑到波长转换而存在能够设定的波长,则设为波长一致。控制部110也可以向上级装置通知由于设定不一致而中止光路的开通。

[0032] 图2是示出网络装置200的变形例的图。与图1所示的结构的不同之处在于,在光分配部210的后级具备合分波器230,以及具备初始连接用端口222。在光分配部210的后级具备合分波器230的情况下,为了不使认证前的终端300的主信号到达上级网络,终端300在开始连接时首先连接于初始连接用端口222。在使终端300连接于初始连接用端口222并进行认证等之后,使终端300连接于端口221。关于图2所示的变形例的情况下的光分配部210的端口信息的获取方法,例如有基于在光分配部210的端口220处测定的光接收功率的变动的方法,但是不限定于此。在本实施方式中,也能够应用于图2所示的结构。

[0033] 图3是由网络控制器100管理的各终端300的状态转变图。终端300的状态有初始状态、待机(未认证)、待机(认证完毕)、开通状态。初始状态是网络控制器100没有检测到终端300的连接的状态。没有检测到终端300的连接的状态是指终端300未连接、或终端300已连接但是未检测到的状态。

[0034] 待机(未认证)是指没有完成对终端300的认证的状态。在该待机(未认证)中,控制部110无法进行通路设定。待机(认证完毕)是指由认证部111进行了认证并且由登记部112完成了终端300的登记但是是没有进行通信的状态。换句话说,是等待通路开通的指示/请求的状态、虽然通路设定完毕但是由于终端休眠等而无法通信的状态。开通状态是指能够在终端300与连接目的地终端之间进行通信的状态。

[0035] 各状态根据事件而转变。事件包括事件A、B、C、D、E、F、G。事件A是从初始状态转变为待机(未认证)的事件。事件A包括终端300的连接检测完成。事件B是从待机(未认证)转变为待机(认证完毕)的事件。事件B包括终端300的认证和终端300的登记完成。事件C是从待机(认证完毕)转变为开通状态的事件。事件C包括光路的开通完成、终端300从休眠状态恢复为正常状态、来自上级装置的指示、由连接目的地终端进行的重新连接、或者重新认证。此外,例如来自上级装置的指示是在APN的故障恢复的情况等情况下进行的。

[0036] 事件D是从开通状态、待机(未认证)以及待机(认证完毕)转变为初始状态的事件。事件D包括终端300的故障、更换、或者由登记部112登记的终端300的信息的删除。

[0037] 事件E是从待机(认证完毕)转变为待机(未认证)的事件。事件E包括认证信息的删

除。例如,在终端300的认证信息到期(认证过期)而变为无效的情况下删除认证信息。

[0038] 事件F是从开通状态转变为待机(认证完毕)的事件。事件F包括终端300从正常状态向睡眠状态的转变、来自上级装置的指示、连接目的地终端断开连接或认证过期、或者光路的释放。此外,例如来自上级装置的指示是在构成APN的光纤断线或APN发生了故障的情况等情况下进行的。

[0039] 事件G是从开通状态转变为待机(未认证)的事件。事件F包括认证信息删除、或者终端300与连接目的地终端之间在一定时间没有通信。

[0040] 图4是示出光通信系统1的处理流程的开通序列图。终端300经由网络装置200连接于网络控制器100(步骤S101)。在终端300与网络控制器100的认证部111之间进行终端300的认证处理(步骤S102)。在此,设为认证成功。

[0041] 接着,在终端300与网络控制器100的登记部112之间进行终端300的装置信息的获取(步骤S103)、光分配部210的端口信息的获取(步骤S104)。网络控制器100设定通信方式、波长以及路径(步骤S105)。由此,在终端300中设定波长和通信方式(步骤S106),对网络装置200的光分配部210设定光路(步骤S107)。

[0042] 图5是示出光通信装置1000的处理流程的流程图。该流程图示出直到终端300的光路开通为止的处理的流程。该处理的契机是终端300连接到光通信装置1000,但是也可以是以网络装置200或网络控制器100检测到该连接为契机。另外,也可以以网络装置200或网络控制器100主动地搜索能够新连接的终端并且搜索到为契机。作为主动的搜索方法,例如也可以使用PON(Passive Optical Network:无源光网络)的Discovery那样的方法。

[0043] 首先,在开通序列中,对首先连接的终端进行认证。网络控制器100从终端300获取认证用信息(步骤S201)。认证用信息例如是指对终端300赋予的ID(Identification:标识)/PW(Pass Word:密码)、MAC(Media Access Control:媒体接入控制)地址信息、或者基于这些信息进行加密而得到的信息。

[0044] 接着,网络控制器100基于所获取到的认证用信息来判定是否能够认证(步骤S203)。具体地说,确认所获取到的ID/PW或MAC地址信息是否被作为认证许可对象登记在网络内的数据库中。作为认证方法,也可以使用例如使用RADIUS(Remote Authentication Dial In User Service:远端用户拨入验证服务)服务器的RADIUS认证,但是不限定于此。此外,除了上述的终端300的认证之外,也可以还同时使用用户认证。在这种情况下,在用户认证中使用与终端独立的认证用信息(例如用户的ID/PW)。

[0045] 网络控制器100判定对可否认证进行判定的结果是否为认证成功(步骤S203)。在认证失败的情况下(步骤S203),网络控制器100结束处理。即,网络控制器100保持关闭而不开通。

[0046] 在认证成功的情况下(步骤S203:是),结束与终端300的认证相关的处理,并进入与装置信息的登记有关的处理。网络控制器100从终端300获取并保存装置信息(步骤S204)。网络控制器100获取并保存连接于该终端300的光分配部210的端口信息(步骤S205)。由此,与装置信息的登记有关的处理结束。此外,步骤S204和步骤S205不按次序。

[0047] 当装置信息的登记结束时,进行与光路的开通有关的处理。此外,在装置信息的登记完成之后,不需要立即开通光路,只要没有来自上级装置的指示或来自终端300的请求就可以不开通光路。

[0048] 网络控制器100基于来自上级装置的指示或来自终端300的请求来获取连接目的地的终端信息(步骤S206)。网络控制器100搜索要在终端300与连接目的地终端之间使用的光路/波长,并分配用于该连接(步骤S207)。网络控制器100搜索为了在终端300与连接目的地终端之间进行连接而使用的通信方式(步骤S208)。然后,对终端300设定波长和通信方式(步骤S209),并且对光分配部210设定主信号用的光路(步骤S210)。

[0049] 上述流程图中示出的通信方式、波长、光路的搜索顺序不按次序。另外,搜索后的通信方式、波长、光路的设定顺序也不按次序。

[0050] 接着,关于通信延迟进行说明。在终端300与连接目的地终端的开通处理中,考虑测定终端300与网络控制器100之间的通信中的延迟时间(传播距离)。下面,使用图6说明终端300与网络控制器100之间的延迟测定方法。图6是示出在开通序列中进行测定的时序的图。

[0051] 由于进行测定的时序为两个(T1、T2),因此分别进行说明。此外,在图6中,虽然将T1、T2分开地分别记载为步骤S103、S101,但是这是为了便于理解,T1、T2分别为与步骤S103、S101相同的时序。

[0052] 首先,关于T1,网络控制器100作为装置信息获取的一部分,从网络控制器100对终端300进行探测信号的收发。而且,网络控制器100测定从发送探测信号直到接收到探测信号所需要的RTT(Round Trip Time:往返时间),将测定出的时间设为延迟时间。

[0053] 接着,关于T2,网络控制器100也可以在终端300连接时测定延迟时间。例如,网络控制器100可以在使用PON的Discovery来检测终端300的连接的情况下,将通过附带的Ranging处理测定出的时间设为延迟时间。也可以在由网络装置200进行终端300的连接的检测的情况下,网络装置200测定延迟时间。

[0054] 在上面说明的实施方式中,在终端300已连接时,进行认证,设定波长,也设定通信方式,并开通光路,因此能够进行新连接用户的认证以及能够进行针对新连接用户的波长分配和光路的开通。

[0055] 认证部111、登记部112、方式设定部113、波长设定部114以及路径设定部115也可以使用CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)等处理器和存储器构成。在这种情况下,认证部111、登记部112、方式设定部113、波长设定部114以及路径设定部115通过由处理器执行程序来作为认证部111、登记部112、方式设定部113、波长设定部114以及路径设定部115发挥功能。此外,认证部111、登记部112、方式设定部113、波长设定部114以及路径设定部115的各功能的全部或一部分也可以使用ASIC(Application Specific Integrated Circuit:专用集成电路)、PLD(Programmable Logic Device:可编程逻辑器件)、FPGA(Field Programmable Gate Array:现场可编程门阵列)等硬件来实现。上述程序也可以记录在计算机可读记录介质中。计算机可读记录介质是指例如软盘、光磁盘、ROM、CD-ROM、半导体存储装置(例如SSD:固态驱动器)等可移动介质、内置于计算机系统的硬盘、半导体存储装置等存储装置。上述程序也可以经由电通信线路发送。

[0056] 上面参照附图详细说明了本发明的实施方式,但是具体的结构不限于该实施方式,还包括在不脱离本发明的要旨的范围内的设计等。

[0057] 产业上的可利用性

[0058] 本发明能够应用于进行针对终端的波长分配和光路的开通的系统。

[0059] 符号的说明

[0060] 1:光通信系统;100:网络控制器;110:控制部;111:认证部;112:登记部;113:方式设定部;114:波长设定部;115:路径设定部;200:网络装置;210:光分配部;220、221端口;222:初始连接用端口;230:合分波器;300:终端;1000:光通信装置。

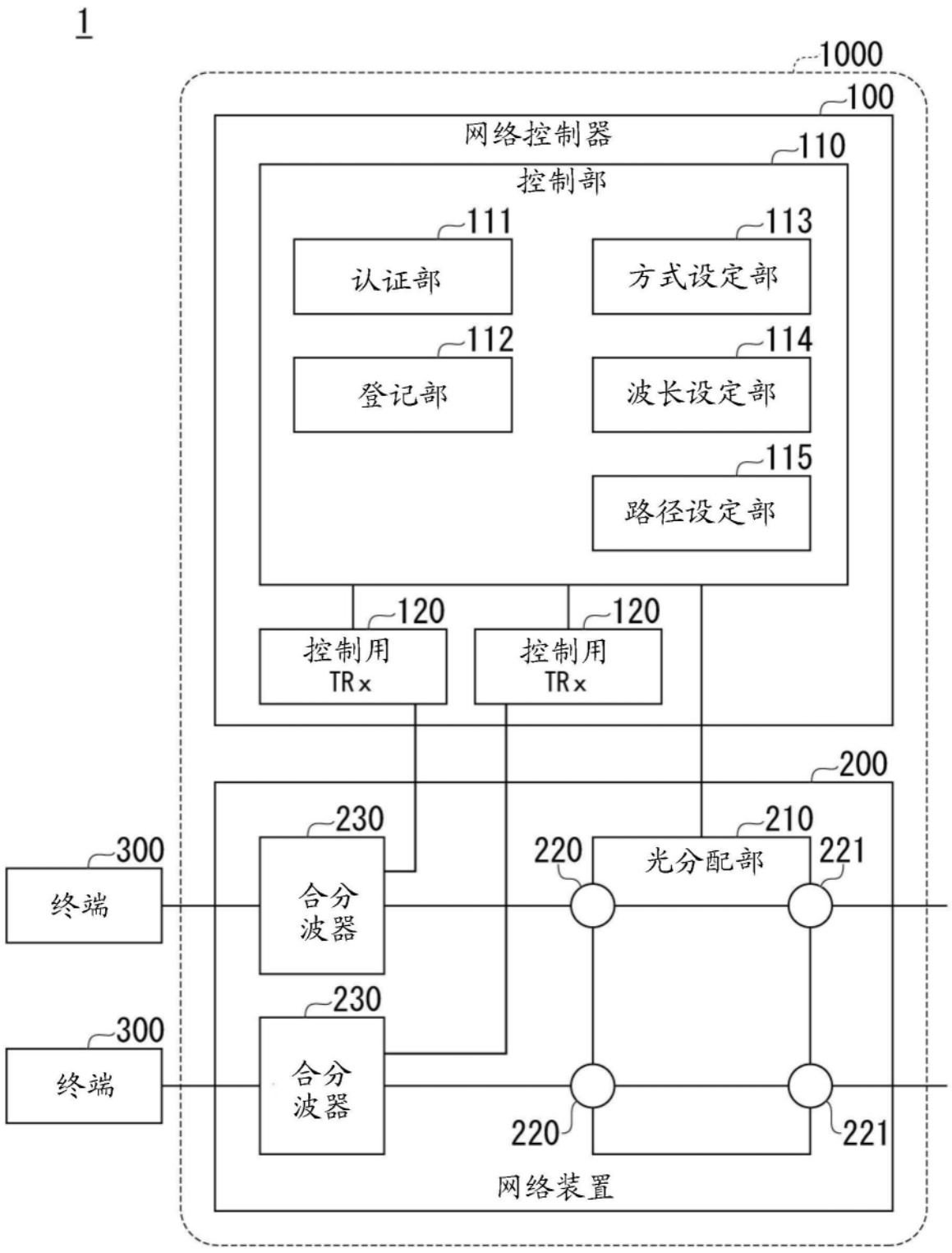

1
1000
100
网络控制器
110
控制部
111
认证部
113
方式设定部
112
登记部
114
波长设定部
115
路径设定部
120
控制用
TRx
120
控制用
TRx
200
230
合分
波器
210
光分配部
220
221
300
终端
230
合分
波器
300
终端
220
221
网络装置

图1

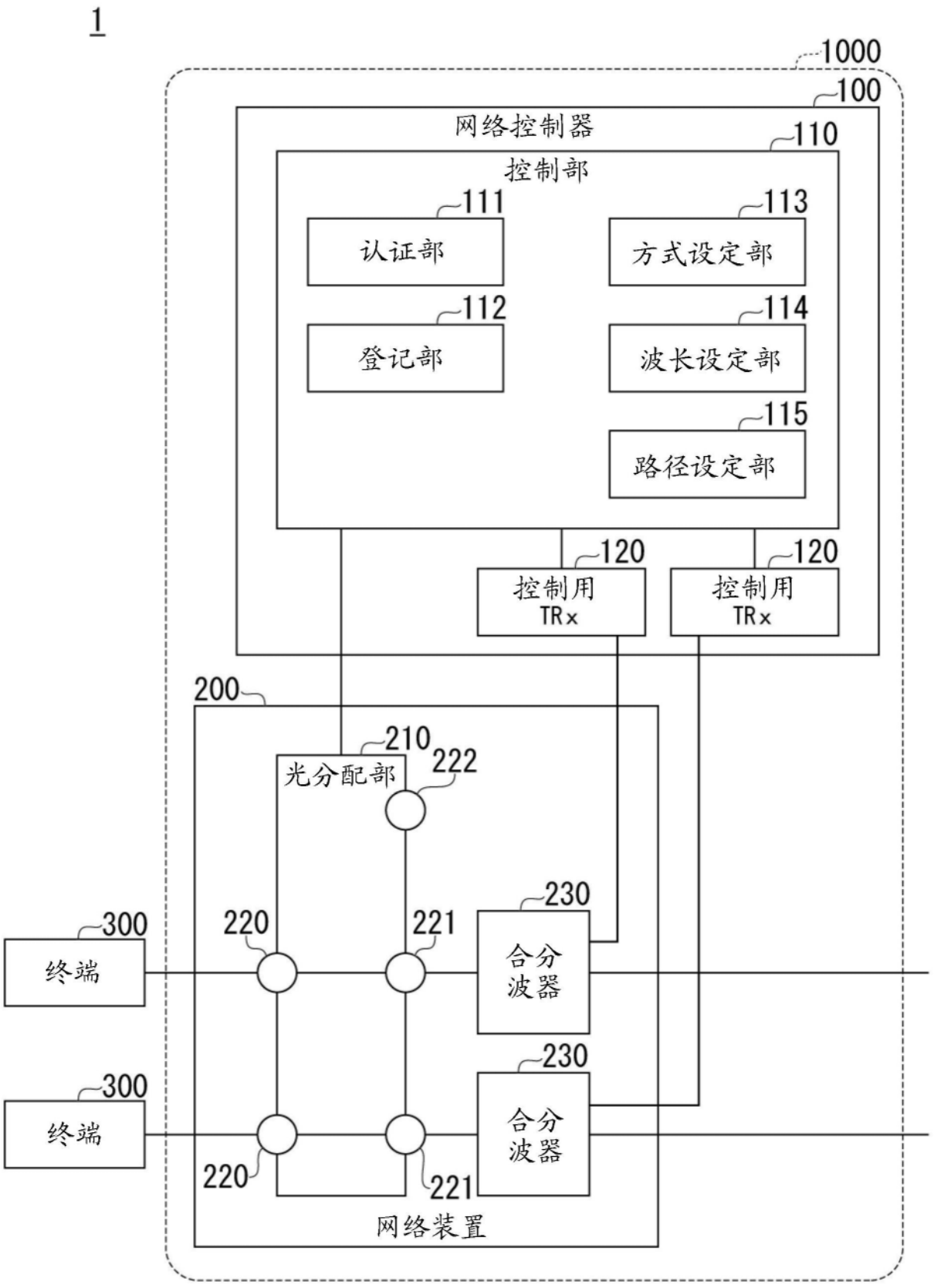

1
1000
100
网络控制器
110
控制部
111
认证部
113
方式设定部
112
登记部
114
波长设定部
115
路径设定部
120
控制用
TRx
120
控制用
TRx
200
210
光分配部
222
230
合分
波器
300
220
221
终端
300
终端
230
合分
波器
220
221
网络装置

图2

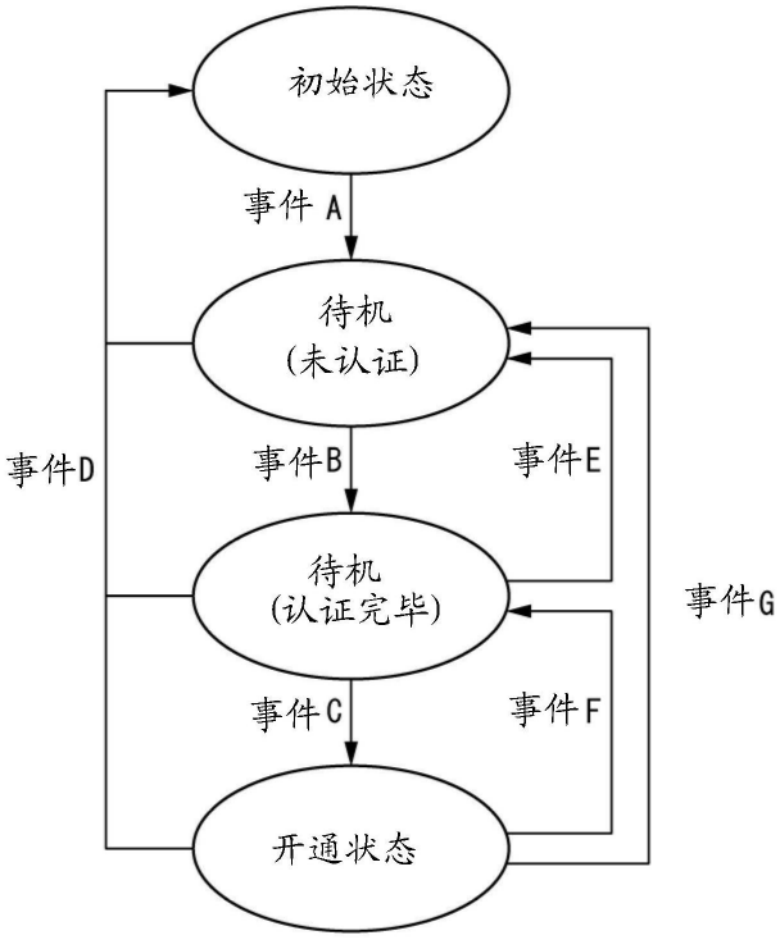


图3

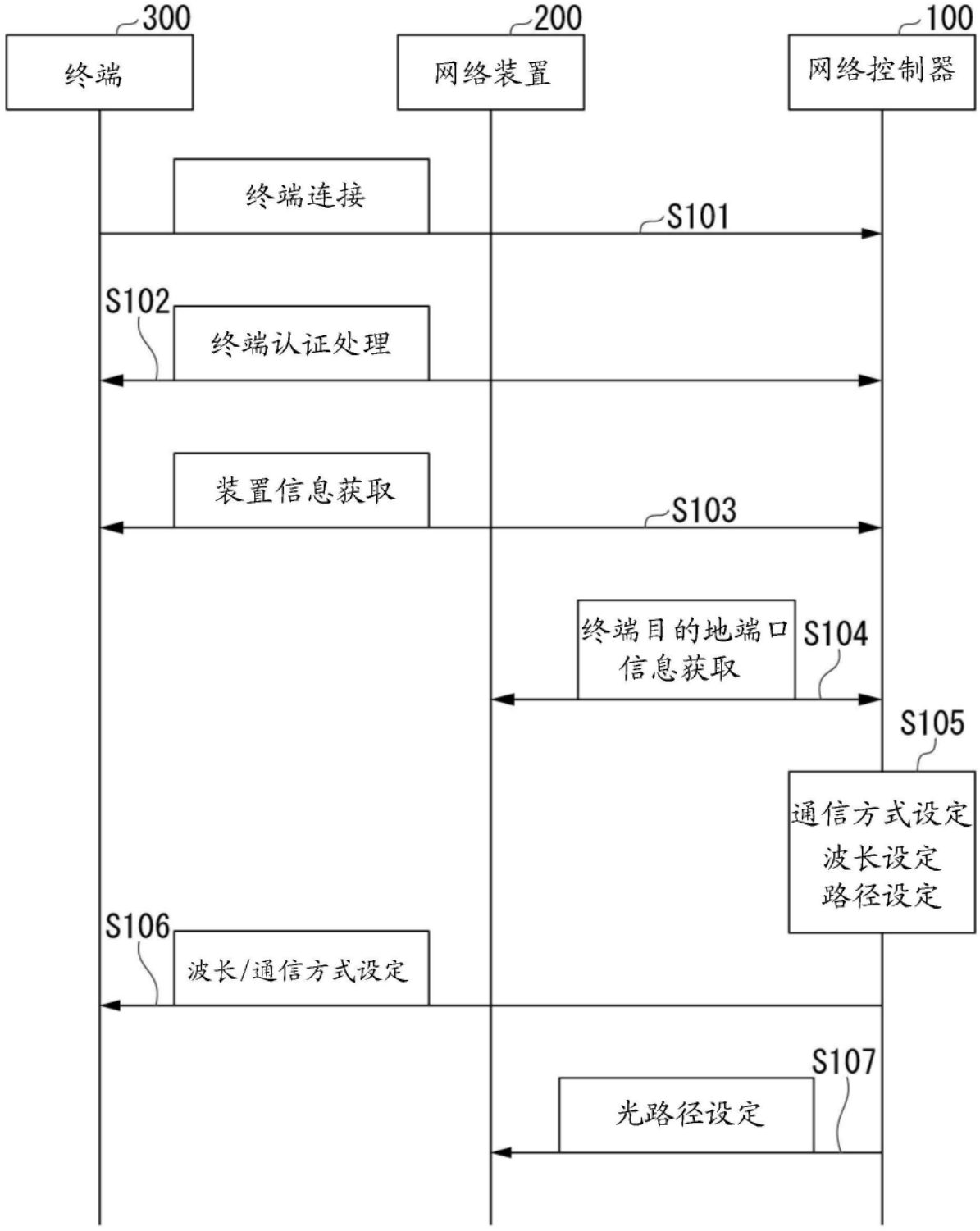

300
终端
200
网络装置
100
网络控制器
终端连接
S101
S102
终端认证处理
装置信息获取
S103
终端目的地端口
信息获取
S104
S105
通信方式设定
波长设定
路径设定
S106
波长/通信方式设定
S107
光路径设定

图4

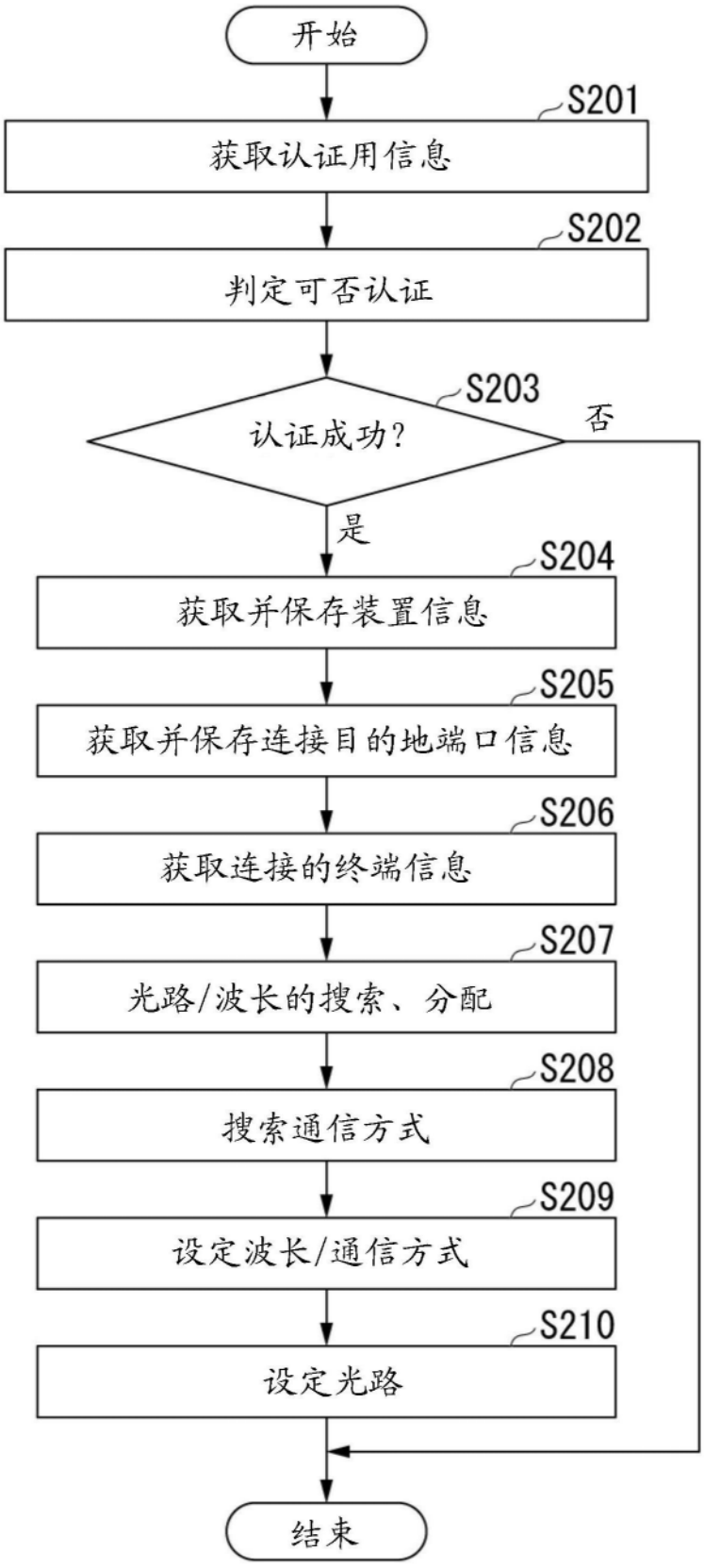

开始
S201
获取认证用信息
S202
判定可否认证
S203
认证成功?
否
是
S204
获取并保存装置信息
S205
获取并保存连接目的地端口信息
S206
获取连接的终端信息
S207
光路/波长的搜索、分配
S208
搜索通信方式
S209
设定波长/通信方式
S210
设定光路
结束

图5

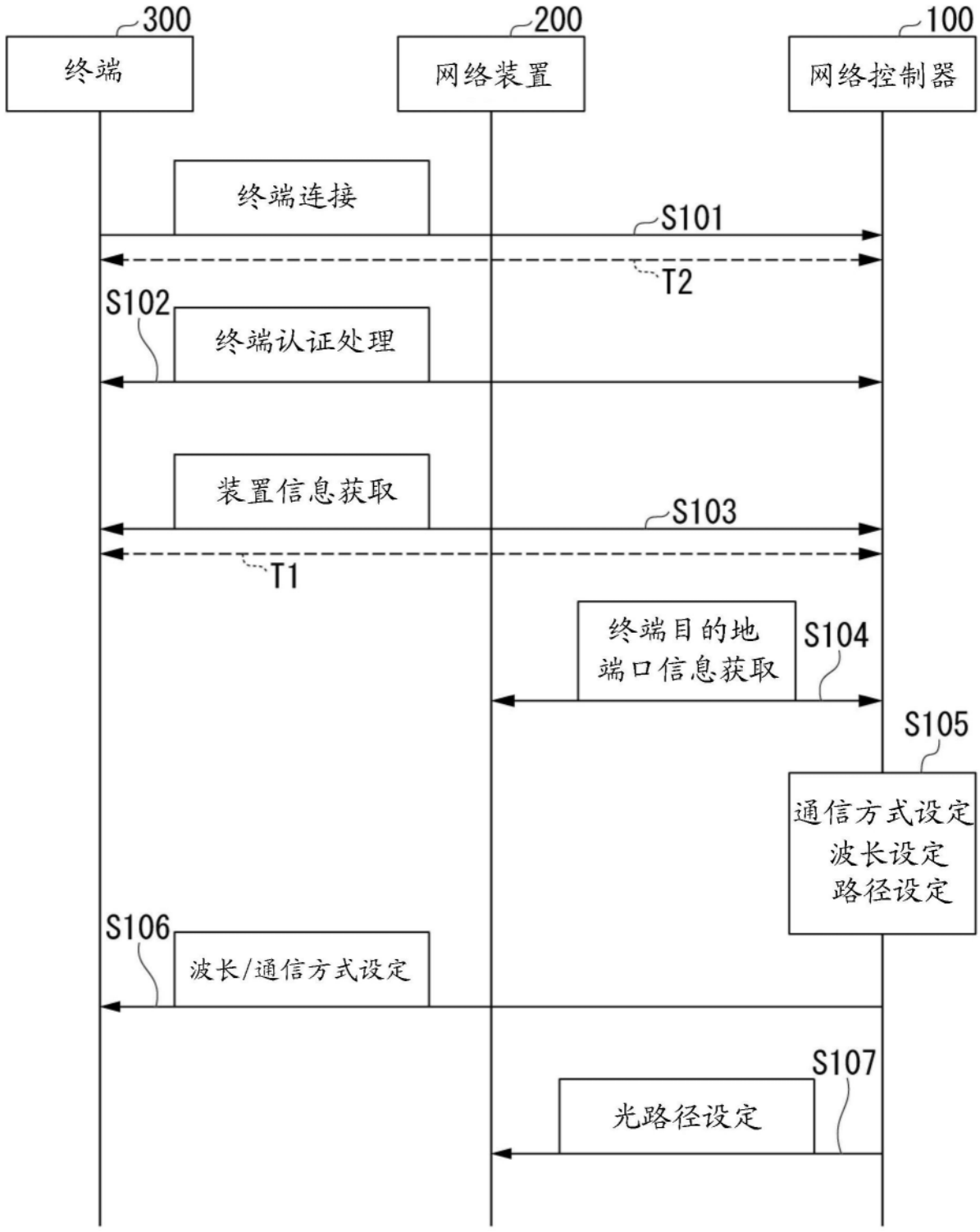

300
终端
200
网络装置
100
网络控制器
终端连接
S101
T2
S102
终端认证处理
装置信息获取
S103
T1
终端目的地
端口信息获取
S104
S105
通信方式设定
波长设定
路径设定
S106
波长/通信方式设定
S107
光路径设定

图6