

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2021年5月6日(06.05.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/082575 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 12/721 (2013.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/106479

(22) 国际申请日: 2020年8月1日(01.08.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201911046488.0 2019年10月30日(30.10.2019) CN
201911271029.2 2019年12月12日(12.12.2019) CN

(71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: 吴红(WU, Hong); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 曹瑞卿(CAO, Ruiqing); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 朱建波(ZHU, Jianbo); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 孟坤(MENG, Kun); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 王海波(WANG, Haibo); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 洪文祥(HONG, Wenxiang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 刘毅(LIU, Yi); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 张煌斌(ZHANG, Huangbin); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为

(54) Title: PACKET FORWARDING METHOD, APPARATUS, STORAGE MEDIUM, AND SYSTEM

(54) 发明名称: 一种报文转发方法、设备、存储介质及系统

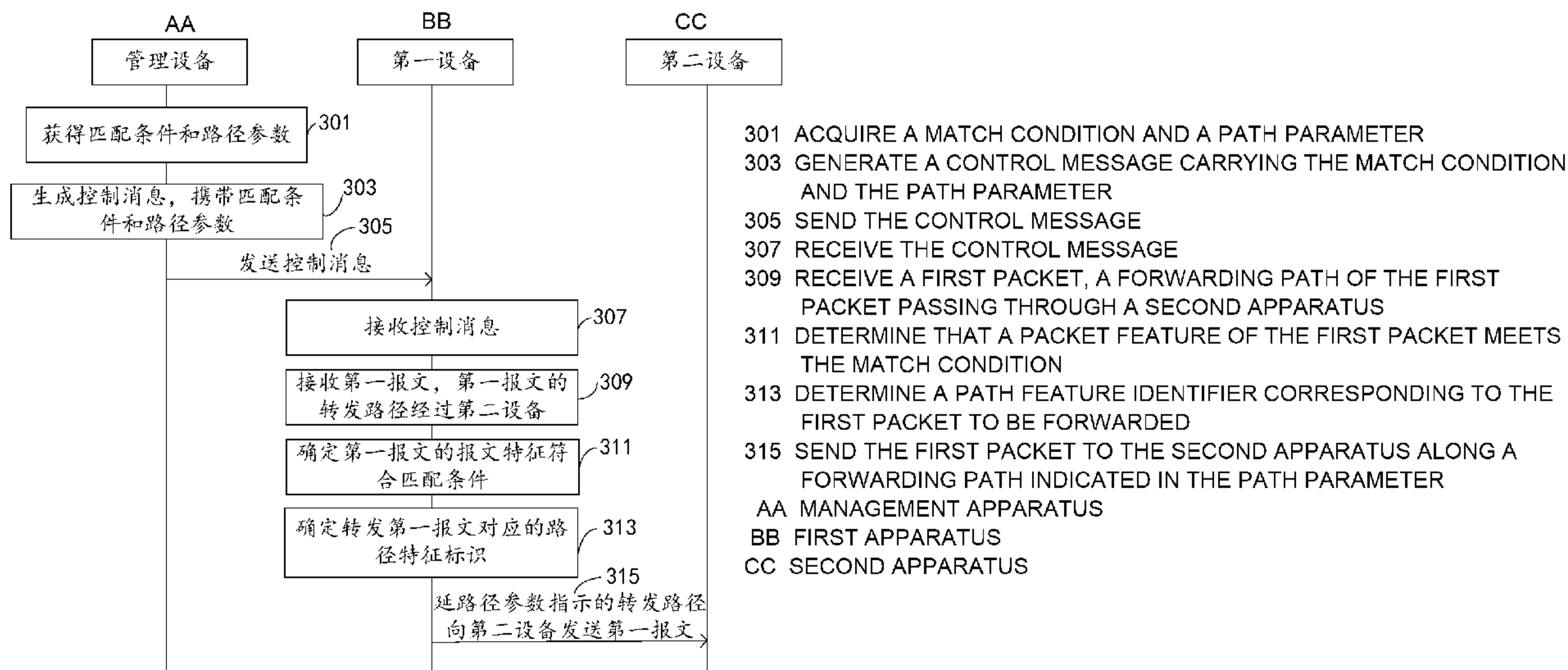


图 3

(57) Abstract: Provided are a packet forwarding method, an apparatus, a storage medium, and a system. In the invention, a control message is configured to carry a match condition and a path parameter comprising an address identifier and a path feature identifier, such that when there are multiple forwarding paths between two apparatuses in a network and a first apparatus receives a packet meeting the match condition in the control message, the packet can be forwarded according to a forwarding path corresponding to the path parameter. The method of the present invention facilitates reducing the complexity of configuring a network.

(57) 摘要: 本申请提供了一种报文转发方法、设备、存储介质及系统。通过在控制消息中携带匹配条件和路径参数, 路径参数包括地址标识和路径特征标识的方式, 当网络中的两台设备之间存在多条转发路径时, 当第一设备接收到符合该控制消息中的匹配条件的报文时, 可以按照该路径参数对应的转发路径转发报文。通过本申请提供的方法, 有助于降低网络的配置复杂度。

总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 刘长魁 (LIU, Changkui); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 卢春辉 (LU, Chunhui); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明:

- 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则4.17(iii))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

一种报文转发方法、设备、存储介质及系统

本申请要求于 2019 年 10 月 30 日提交中国国家知识产权局、申请号 201911046488.0、申请名称为“一种数据报文的转发方法、装置及系统”的中国专利申请的优先权，以及要求于 2019 年 12 月 12 日提交中华人民共和国知识产权局、申请号为 201911271029.2、申请名称为“一种报文转发方法、设备、存储介质及系统”的中国专利申请的优先权，这两篇中国专利申请的全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及通信领域，一种报文转发方法、设备、存储介质及系统。

背景技术

在现代网络应用中，越来越趋向精细化管理，例如用户期望一些业务可以在指定的传输路径中进行转发。举例来讲，用户希望语音相关的所有业务都可以在指定的拥有低时延的转发路径上进行转发。当传输网络上的两台设备之间存在多条转发路径的时候，网络设备通常会选择转发成本（cost）更低的那条转发路径进行转发。在一些情况下，当 cost 更低的那条转发路径出现拥塞，或者时延较高不能满足业务的需求时，为了使得不同的业务数据报文能够按照不同的指定的转发路径进行转发，需要进行复杂的配置，甚至可能需要对该转发路径上的每一台设备都进行配置，用户操作繁琐。

发明内容

本申请提供了一种报文转发的方法及装置，用于使得不同的业务数据报文能够按照不同指定的转发路径进行转发，降低配置复杂度，操作简单。

第一方面，提供了一种报文转发方法，包括：第一设备和第二设备之间存在多条转发路径，所述第一设备获得控制消息，所述控制消息包括匹配条件和路径参数，所述路径参数包括地址标识和路径特征标识，所述地址标识为所述第二设备的标识，所述路径参数指示所述多条转发路径中的一条转发路径；所述第一设备接收第一报文；所述第一设备确定所述第一报文的转发路径经过所述第二设备；当所述第一设备确定所述第一报文的特征符合所述匹配条件时，所述第一设备延所述一条转发路径向所述第二设备发送所述第一报文。

通过本方法，当网络中的两台设备之间存在多条转发路径时，可以为数据报文指定一条确定的转发路径，而不是按照默认的 cost 较低的转发路径进行转发。通过在控制消息中同时携带匹配条件和路径参数，可以确定的指定一条转发路径，而不需要进行复杂的配置。当这两台设备之间存在多台设备时，也不需要再逐设备配置，降低配置复杂度。

在一种可能的方式中，所述路径特征标识包括性能标识，所述性能标识指示

所述一条转发路径满足所述性能标识的性能要求。

通过结合性能标识的方法,还可以进一步指定数据业务的转发路径需要满足的性能需求,可以减少多次配置的复杂度。

在一种可能的方式中,所述路径特征标识包括路径标识,所述路径标识包括绑定段标识或多协议标签交换隧道标识。

通过结合路径标识的方法,可以明确的指定数据业务的转发路径,配置简单。

在一种可能的方式中,所述控制消息为边界网关协议流规则信息。

控制消息采用边界网关协议流规则协议,可以使用已经成熟应用的技术,使得本发明方案的使用率更高。

在一种可能的方式中,所述匹配条件包括以下一项或多项:目的地址前缀、源地址前缀、互联网协议IP号、端口号、目的端口号、源端口号、国际报文控制协议类型、国际报文控制协议编码、传输控制协议标记、IP包长度、差分服务代码点和分片标识。

通过采用多种项目作为匹配项,可以满足多种匹配方式,满足不同业务的匹配需求。

在一种可能的方式中,所述路径特征标识携带在所述控制消息的颜色扩展团体属性中。

在一种可能的方式中,所述地址标识携带在所述控制消息的重定向扩展团体属性中。

第二方面,提供了一种报文转发方法,包括:第一设备和第二设备之间存在多条转发路径,管理设备向第一设备发送控制消息,所述控制消息包括匹配条件和路径参数,所述路径参数包括地址标识和路径特征标识,所述地址标识为所述第二设备的标识,所述路径参数指示所述多条转发路径中的一条转发路径;所述控制消息指示所述第一设备接收到转发路径经过所述第二设备的报文,且所述报文符合所述匹配条件时,延所述一条转发路径向所述第二设备发送所述第一报文。

通过本方法,当网络中的两台设备之间存在多条转发路径时,可以为数据报文指定一条确定的而转发路径,而不是按照默认的cost较低的转发路径进行转发。通过在控制消息中同时携带匹配条件和路径参数,可以确定的指定一条转发路径,而不需要进行复杂的配置。当这两台设备之间存在多台设备时,也不需要再逐设备配置,降低配置复杂度。

在一种可能的方式中,所述路径特征标识包括性能标识,所述性能标识指示所述一条转发路径满足所述性能标识的性能要求。

通过结合性能标识的方法,还可以进一步指定数据业务的转发路径需要满足的性能需求,可以减少多次配置的复杂度。

在一种可能的方式中,所述路径特征标识包括路径标识,所述路径标识包括绑定段标识或多协议标签交换隧道标识。

通过结合路径标识的方法,可以明确的指定数据业务的转发路径,配置简单。

在一种可能的方式中，所述控制消息为边界网关协议流规则信息。

控制消息采用边界网关协议流规则协议，可以使用已经成熟应用的技术，使得本发明方案的使用率更高。

在一种可能的方式中，所述匹配条件包括以下一项或多项：目的地址前缀、源地址前缀、互联网协议IP号、端口号、目的端口号、源端口号、国际报文控制协议类型、国际报文控制协议编码、传输控制协议标记、IP包长度、差分服务代码点和分片标识。

通过采用多种项目作为匹配项，可以满足多种匹配方式，满足不同业务的匹配需求。

在一种可能的方式中，所述路径特征标识携带在所述控制消息的颜色扩展团体属性中。

在一种可能的方式中，所述地址标识携带在所述控制消息的重定向扩展团体属性中。

第三方面，提供了一种第一设备，第一设备和第二设备之间存在多条转发路径，包括：接收单元，用于获得控制消息，所述控制消息包括匹配条件和路径参数，所述路径参数包括地址标识和路径特征标识，所述地址标识为所述第二设备的标识，所述路径参数指示所述多条转发路径中的一条转发路径；所述接收单元，还用于接收第一报文；处理单元，用于确定所述第一报文的转发路径经过所述第二设备；发送单元，当所述第一设备确定所述第一报文的特征符合所述匹配条件时，用于延所述一条转发路径向所述第二设备发送所述第一报文。

通过应用本设备，当网络中的两台设备之间存在多条转发路径时，可以为数据报文指定一条确定的而转发路径，而不是按照默认的cost较低的转发路径进行转发。通过在控制消息中同时携带匹配条件和路径参数，可以确定的指定一条转发路径，而不需要进行复杂的配置。当这两台设备之间存在多台设备时，也不需要再逐设备配置，降低配置复杂度。

在一种可能的方式中，所述路径特征标识包括性能标识，所述性能标识指示所述一条转发路径满足所述性能标识的性能要求。

通过结合性能标识的方式，还可以进一步指定数据业务的转发路径需要满足的性能需求，可以减少多次配置的复杂度。

在一种可能的方式中，所述路径特征标识包括路径标识，所述路径标识包括绑定段标识或多协议标签交换隧道标识。

通过结合路径标识的方式，可以明确的指定数据业务的转发路径，配置简单。

在一种可能的方式中，其特征在于，所述控制消息为边界网关协议流规则信息。

控制消息采用边界网关协议流规则协议，可以使用已经成熟应用的技术，使得本发明方案的使用率更高。

在一种可能的方式中，所述匹配条件包括以下一项或多项：目的地址前缀、

源地址前缀、互联网协议IP号、端口号、目的端口号、源端口号、国际报文控制协议类型、国际报文控制协议编码、传输控制协议标记、IP包长度、差分服务代码点和分片标识。

通过采用多种项目作为匹配项，可以满足多种匹配方式，满足不同业务的匹配需求。

在一种可能的方式中，所述路径特征标识携带在所述控制消息的颜色扩展团体属性中。

在一种可能的方式中，所述地址标识携带在所述控制消息的重定向扩展团体属性中。

第四方面，提供了一种第一设备，第一设备和第二设备之间存在多条转发路径，所述第一设备包括：通信接口，用于获得控制消息，所述控制消息包括匹配条件和路径参数，所述路径参数包括地址标识和路径特征标识，所述地址标识为所述第二设备的标识，所述路径参数指示所述多条转发路径中的一条转发路径；所述通信接口，还用于接收第一报文；处理器，用于确定所述第一报文的转发路径经过所述第二设备；所述通信接口，当所述第一设备确定所述第一报文的特征符合所述匹配条件时，用于延所述一条转发路径向所述第二设备发送所述第一报文。

通过应用本设备，当网络中的两台设备之间存在多条转发路径时，可以为数据报文指定一条确定的转发路径，而不是按照默认的cost较低的转发路径进行转发。通过在控制消息中同时携带匹配条件和路径参数，可以确定的指定一条转发路径，而不需要进行复杂的配置。当这两台设备之间存在多台设备时，也不需要再逐设备配置，降低配置复杂度。

在一种可能的方式中，所述路径特征标识包括性能标识，所述性能标识指示所述一条转发路径满足所述性能标识的性能要求。

通过结合性能标识的方式，还可以进一步指定数据业务的转发路径需要满足的性能需求，可以减少多次配置的复杂度。

在一种可能的方式中，所述路径特征标识包括路径标识，所述路径标识包括绑定段标识或多协议标签交换隧道标识。

通过结合路径标识的方式，可以明确的指定数据业务的转发路径，配置简单。

在一种可能的方式中，其特征在于，所述控制消息为边界网关协议流规则信息。

控制消息采用边界网关协议流规则协议，可以使用已经成熟应用的技术，使得本发明方案的使用率更高。

在一种可能的方式中，所述匹配条件包括以下一项或多项：目的地址前缀、源地址前缀、互联网协议IP号、端口号、目的端口号、源端口号、国际报文控制协议类型、国际报文控制协议编码、传输控制协议标记、IP包长度、差分服务代码点和分片标识。

通过采用多种项目作为匹配项，可以满足多种匹配方式，满足不同业务的匹配需求。

在一种可能的方式中，所述路径特征标识携带在所述控制消息的颜色扩展团体属性中。

在一种可能的方式中，所述地址标识携带在所述控制消息的重定向扩展团体属性中。

第五方面，提供了一种管理设备，包括：发送单元，用于向第一设备发送控制消息，第一设备和第二设备之间存在多条转发路径，所述控制消息包括匹配条件和路径参数，所述路径参数包括地址标识和路径特征标识，所述地址标识为所述第二设备的标识，所述路径参数指示所述多条转发路径中的一条转发路径；所述控制消息指示所述第一设备接收到转发路径经过所述第二设备的报文，且所述报文符合所述匹配条件时，延所述一条转发路径向所述第二设备发送所述第一报文。

通过应用本设备，当网络中的两台设备之间存在多条转发路径时，可以为数据报文指定一条确定的转发路径，而不是按照默认的cost较低的转发路径进行转发。通过在控制消息中同时携带匹配条件和路径参数，可以确定的指定一条转发路径，而不需要进行复杂的配置。当这两台设备之间存在多台设备时，也不需要再逐设备配置，降低配置复杂度。

在一种可能的方式中，所述路径特征标识包括性能标识，所述性能标识指示所述一条转发路径满足所述性能标识的性能要求。

通过结合性能标识的方式，还可以进一步指定数据业务的转发路径需要满足的性能需求，可以减少多次配置的复杂度。

在一种可能的方式中，所述路径特征标识包括路径标识，所述路径标识包括绑定段标识或多协议标签交换隧道标识。

通过结合路径标识的方式，可以明确的指定数据业务的转发路径，配置简单。

在一种可能的方式中，其特征在于，所述控制消息为边界网关协议流规则信息。

控制消息采用边界网关协议流规则协议，可以使用已经成熟应用的技术，使得本发明方案的使用率更高。

在一种可能的方式中，所述匹配条件包括以下一项或多项：目的地址前缀、源地址前缀、互联网协议IP号、端口号、目的端口号、源端口号、国际报文控制协议类型、国际报文控制协议编码、传输控制协议标记、IP包长度、差分服务代码点和分片标识。

通过采用多种项目作为匹配项，可以满足多种匹配方式，满足不同业务的匹配需求。

在一种可能的方式中，所述路径特征标识携带在所述控制消息的颜色扩展团体属性中。

在一种可能的方式中,所述地址标识携带在所述控制消息的重定向扩展团体属性中。

第六方面,提供了一种管理设备,包括:通信接口,用于向第一设备发送控制消息,第一设备和第二设备之间存在多条转发路径,所述控制消息包括匹配条件和路径参数,所述路径参数包括地址标识和路径特征标识,所述地址标识为所述第二设备的标识,所述路径参数指示所述多条转发路径中的一条转发路径;所述控制消息指示所述第一设备接收到转发路径经过所述第二设备的报文,且所述报文符合所述匹配条件时,延所述一条转发路径向所述第二设备发送所述第一报文。

通过应用本设备,当网络中的两台设备之间存在多条转发路径时,可以为数据报文指定一条确定的而转发路径,而不是按照默认的cost较低的转发路径进行转发。通过在控制消息中同时携带匹配条件和路径参数,可以确定的指定一条转发路径,而不需要进行复杂的配置。当这两台设备之间存在多台设备时,也不需要再逐设备配置,降低配置复杂度。

在一种可能的方式中,所述路径特征标识包括性能标识,所述性能标识指示所述一条转发路径满足所述性能标识的性能要求。

通过结合性能标识的方式,还可以进一步指定数据业务的转发路径需要满足的性能需求,可以减少多次配置的复杂度。

在一种可能的方式中,所述路径特征标识包括路径标识,所述路径标识包括绑定段标识或多协议标签交换隧道标识。

通过结合路径标识的方式,可以明确的指定数据业务的转发路径,配置简单。

在一种可能的方式中,其特征在于,所述控制消息为边界网关协议流规则信息。

控制消息采用边界网关协议流规则协议,可以使用已经成熟应用的技术,使得本发明方案的使用率更高。

在一种可能的方式中,所述匹配条件包括以下一项或多项:目的地址前缀、源地址前缀、互联网协议IP号、端口号、目的端口号、源端口号、国际报文控制协议类型、国际报文控制协议编码、传输控制协议标记、IP包长度、差分服务代码点和分片标识。

通过采用多种项目作为匹配项,可以满足多种匹配方式,满足不同业务的匹配需求。

在一种可能的方式中,所述路径特征标识携带在所述控制消息的颜色扩展团体属性中。

在一种可能的方式中,所述地址标识携带在所述控制消息的重定向扩展团体属性中。

第七方面,提供一种网络设备,所述网络设备包括:主控板和接口板,进一

步，还可以包括交换网板。所述网络设备用于执行第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法。具体地，所述网络设备包括用于执行第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法的模块。

第八方面，提供一种网络设备，所述网络设备包括：主控板和接口板，进一步，还可以包括交换网板。所述网络设备用于执行第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法。具体地，所述网络设备包括用于执行第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法的模块。

第九方面，提供了一种网络系统，所述网络系统包括第一设备和管理设备，所述第一设备为上述第三方面或第四方面任一种可选方式所提供的第一设备，所述管理设备为上述第五方面或第六方面任一种可选方式所提供的管理设备。

第十方面，提供了一种计算机可读存储介质，所述存储介质中存储有至少一条指令，所述指令由处理器加载并执行如第一方面以及第一方面的任一种可选方式所提供的数据报文的处理方法，或如第二方面以及第二方面的任一种可选方式所提供的数据报文的处理方法。

第十一方面，提供了一种计算机程序，所述计算机程序包括用于执行上述第一方面或第一方面任一种可选方式所述的方法。

第十二方面，提供了一种计算机程序，所述计算机程序包括用于执行上述第二方面或第二方面任一种可选方式所述的方法。

附图说明

为了更清楚地说明本发明的技术方案，下面将对实施例中使用的附图作简单地介绍。显而易见地，下面附图只是本发明的一些实施例的附图，对于本领域普通技术人员来说，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得同样能实现本发明的其他技术方案和附图。这些技术方案和附图也应该被认为是在本发明的范围之内。

图1为本申请实施例中的一种应用场景示意图；

图2为本申请实施例中的一种网络系统示意图；

图3为本申请实施例提供的一种报文转发方法流程图；

图4为本申请实施例提供的一种匹配条件和经过的设备标识示意图；

图5为本申请实施例提供的一种匹配条件和路径参数的示意图；

图6为本申请实施例提供的一种路径参数 TLV 的示意图；

图7为本申请实施例提供的一种地址标识 TLV 的示意图；

图8为本申请实施例提供的一种路径特征标识 TLV 的示意图；

图9为本申请实施例提供的一种颜色扩展团体属性示意图；

图10为本申请实施例提供的一种路径参数与路径标识的对应关系示意图；

图11为本申请实施例提供的一种第一设备结构示意图；

图12为本申请实施例提供的一种管理设备结构示意图；

图13为本申请实施例提供的一种第一设备结构示意图；

图 14 为本申请实施例提供的一种管理设备结构示意图。

具体实施方式

为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案，下面结合附图和实施方式对本发明实施例作进一步的详细说明。

本申请中术语“第一”、“第二”、“第三”等字样用于对作用和功能基本相同的相同项或相似项进行区分，应理解，“第一”、“第二”、“第三”之间不具有逻辑或时序上的依赖关系，也不对数量和执行顺序进行限定。

以下，对本申请涉及的术语进行解释：

分段路由（Segment Routing, SR）是基于源路由的理念而设计的在网络中转发数据包的一种协议。在 SR 网络中，通过在支持 SR 的网络中的头节点往数据报文中插入一组有序的段标识来显示地指定数据包的转发路径。SR 应用于多协议标签交换（Multi-Protocol Label Switching, MPLS）数据平面，则称为基于 MPLS 的分段路由（MPLS-SR 或 SR-MPLS），应用于互联网协议第 6 版（Internet Protocol Version 6, IPv6）数据平面，则称为基于 IPv6 的分段路由（SRv6）。

头节点（Head Node）：SR 转发路径的起始节点，负责封装段标识。

段标识（Segment ID, SID）：为描述 Segment 的 ID，比如代表一个节点或者一条链路。在 MPLS-SR 中，SID 表现为一个 MPLS 标签，而在 SRv6 中，SID 表现为一个 128 比特的值。

段标识列表（Segment ID List）：为包含了一组段标识的列表，头节点在接收到数据报文后，对应的在数据报文中插入 1 个 SID List 可以显示地指示一条转发路径。

绑定段标识（Binding SID, BSID）：BSID 会绑定到一个 SID list 上，指示一条转发路径。当 SR 网络中的头节点收到一个合法的 BSID 时，会执行 BSID 相关的操作，在 IPv6 段路由（IPv6 Segment Routing, SRv6）网络中，定义的 BSID 相关的操作可以为：根据 BSID 函数的不同，插入一个新的 SRH 头（End. B6. Insert），或者是插入一个新的包含 SRH 的外层 IPv6 头（End. B6. Encaps）。

转发路径：在 SR 网络中，可以为一条与 BSID 对应的转发路径，该 BSID 对应的转发路径在实际转发时可以为一条转发路径，也可以为多条转发路径。在 MPLS 网络中，转发路径可以对应一条 MPLS 隧道。

边界网关协议流规则（Border Gateway Protocol Flow Specification, BGP Flowspec）：通过 BGP 协议来发布流量过滤的匹配罪责和流量匹配后执行的动作，从而能够把流量匹配规则和流量行为发布到网络设备上，并在网络设备上应用该流量匹配规则和流量行为。

以下，示例性介绍本申请的应用场景。参见图 1，该图为本申请实施例的一种应用场景的示意图。在图 1 所示的场景中，网络设备 101、网络设备 102、网络设备 103、网络设备 104 和网络设备 105 属于同一个网络，该网络可以为 MPLS 网络，

也可以为SR网络。其中，网络设备101、网络设备102、网络设备103、网络设备104和网络设备105可以为路由器设备，也可以为交换机或其他任意具备路由功能的设备，该设备的形态可以是实体装置设备，也可以是虚拟化的具备路由功能的设备，本申请不做具体限定。

本领域技术人员可以知晓，该应用场景中的网络设备的数量可以更多或更少。比如上述网络设备可以为几十个或几百个，或者更多数量。本申请实施例对网络设备的数量和设备类型不加以限定。

在图1所示的场景中，网络设备101与网络设备102和网络设备103相连；网络设备102与网络设备101、网络设备103和网络设备105相连；网络设备103与网络设备101、网络设备102和网络设备104相连；网络设备105与网络设备102和网络设备104相连。网络设备101和网络设备105之间存在2条转发路径：转发路径106和转发路径107。当该网络为MPLS网络时，转发路径106和转发路径107可以具体为两条隧道，分别采用不同的隧道标识进行表示。当该网络为SR网络时，转发路径106和转发路径107可以用两个不同的绑定段标识来表示，假设该网络为运行有SR协议的MPLS网络，可采用10002, 10003, 10004, 10005作为网络设备的段标识，如，10002为网络设备102的段标识，网络设备10003为网络设备103的段标识，10004为网络设备104的段标识，10005为网络设备105的段标识。可采用绑定段标识表示一条转发路径，如，10025表示转发路径106，10035表示转发路径107，其中，10025对应的段标识列表为：(10002, 10005)，也可以直接用段标识列表(10002, 10005)表示转发路径106；10035对应的段标识列表可以为(10003)，也可以为(10003, 10005)，还可以为(10003, 10004, 10005)，也可以直接用上述3个段标识列表标识转发路径107。当该网络是运行有SR协议的IPv6的网络时，以上段标识和绑定段标识的格式也可以为符合IPv6格式的标识，或者说采用IPv6地址作为对应的段标识。

可选地，该应用场景中还可以包括管理设备，该管理设备包括：控制器、管理系统或路径计算单元，该控制器、管理系统和路径计算单元可通过无线网络或有线网络与每个网络设备相连，该控制器、管理系统和路径计算单元可以用于为不同的数据报文设定对应的转发路径。该控制器、管理系统和路径计算单元可以是一台服务器、多台服务器、云计算平台和虚拟化中心中的至少一种。当控制器是多台时，可以存在至少两台控制器用于提供不同的服务，和/或存在至少两台控制器用于提供相同的服务，比如以负载均衡方式提供同一种服务，本实施例对此不做具体限定。

参见图2，该图为本申请实施例提供的一种网络系统的示意图。该网络系统中主要包括管理设备201、第一设备202、第二设备203和第三设备204。其中管理设备201可以为控制器、路径计算单元或网络管理系统。第一设备202和第三设备204之间存在至少2条转发路径，其中，一条转发路径为第一设备202->第二设备203->第三设备204，一条转发路径为第一设备202->第三设备204。第一设备202可以为如图1所示的网络设备101或网络设备102，第三设备204可为如图1所示的

网络设备105, 第二设备203可为网络设备103和网络设备104。

参见图3, 该图为本申请实施例提供的一种报文转发方法流程图。如图3所示, 该方法的交互主要包括管理设备、第一设备和第二设备。其中, 第一设备可以为数据报文在分段路由网络中的转发路径的头节点, 第二设备可以是该转发路径中的尾节点。应用于图1所示的应用场景, 网络设备101和网络设备105可分别为该第一设备和第二设备。

以下, 结合图1和图3对该方法主要包括的步骤和可选方式进行讲解, 为便于理解, 以网络设备101作为第一设备, 网络设备105作为第二设备为示例对本方法实施例进行示例性讲解。应理解, 这仅是一种示例, 本领域的技术人员也可以参考本实施例, 做类似的替换、应用, 本申请不再一一举例。

该方法主要包括如下步骤:

S301: 管理设备获得匹配条件和路径参数。

该路径参数包括地址标识和路径特征标识, 该地址标识为网络设备105的标识, 所述路径参数指示从网络设备101到网络设备105之间的多条转发路径中的一条转发路径。

运维人员可以通过管理设备的用户界面直接配置匹配条件和路径参数, 或者, 管理设备也可以通过上层业务系统或应用等获得至少一个业务数据流的匹配条件, 以及其需要经过的设备标识, 在获得这些信息后, 由管理设备结合其所在网络的拓扑等信息获得匹配条件和对应的路径参数。

当管理设备接收到上层业务系统或应用等发送的匹配条件、需要经过的设备标识时, 管理设备接收到的匹配条件和需要经过的设备标识等信息可图4所示。在如图4所示的示例中, 管理设备共获得了2条信息, 在第一条信息中, 包括匹配条件: 目的地址前缀为210.25.0.0/24的数据报文, 需要执行该策略的设备为: 第一设备, 须经过的设备标识为第二设备, 此信息表明, 当网络设备101收到目的地址前缀为210.25.0.0/24的数据报文, 且该报文的转发路径经过网络设备105时, 为其指定一条转发路径, 如, 该转发路径可为: 满足普通客户业务分类的转发路径。在第二条信息中, 包括匹配条件: 目的地址前缀为150.58.0.0/24的数据报文, 需要执行该策略的设备为: 第一设备, 须经过的设备标识为第二设备, 此信息表明, 当网络设备101收到目的地址前缀为150.58.0.0/24的数据报文, 且该报文的转发路径经过网络设备105时, 为其指定一条转发路径, 如, 该转发路径可为: 满足重要客户(very important person, VIP), 即VIP客户业务分类的转发路径。

管理设备接收到以上信息后, 获得对应的匹配条件和路径参数。

其中, 匹配条件可包括如下一项或多项:

目的地址前缀、源地址前缀、互联网协议IP号、端口号、目的端口号、源端口号、国际报文控制协议类型、国际报文控制协议编码、传输控制协议标记、IP包长度、差分服务代码点和分片标识。

路径参数包括地址标识和路径特征标识, 其中, 地址标识可为经过网络设备

的 IP 地址，如网络设备 105 的 IP 地址为：1.1.1.4，也可以为经过网络设备的段标识，如 10005。路径特征标识包括性能标识或路径标识，其中，性能标识可用于指示该指定的一条转发路径满足该性能标识要求的网络性能，即，满足该性能标识指示的性能要求，路径标识可直接用于指示该转发路径，如上述的 10035。

综上，针对图 4 所获得的信息该管理设备获得的匹配条件和路径参数如图 5 所示，其中，使用 color 表示性能标识，pathID 为路径 ID，表示路径特征标识。

S303：管理设备生成控制消息，该控制消息携带匹配条件和路径参数。

该控制消息可以为路径计算单元通信协（Path Computation Element Communication Protocol, PCEP）控制消息，也可以为 BGP Flowspec 控制消息。该控制消息指示接收该控制消息的网络设备当接收到满足匹配条件的数据报文时，将该数据报文延路径参数指示的转发路径进行转发。

该控制消息中的路径参数包括的地址标识和路径特征标识可以携带在同一扩展团体属性中，也可以携带在不同的扩展团体属性中。

该匹配条件和路径参数携带在 BGP 更新消息的网络层可达信息（network layer reachability information, NLRI）中，且该路径参数包括的地址标识和路径特征标识携带在同一类型长度值（type length value, TLV）中。在一个示例中，该 TLV 如图 6 所示。该 TLV 中的类型字段指示该 TLV 为携带路径参数的 TLV，其值可为专为路径参数申请的 type 值，如 90，长度字段指示该 TLV 的整体长度，所占比特位的数量，保留字段便于后续可进行延伸，地址标识字段的值指示所经过的设备，如上述的 1.1.1.4，路径特征标识字段的值可为如上所述的 20 或 10025 等值。

在另一个示例中，路径参数包括的地址标识和路径特征标识可以携带在控制消息的不同 TLV 中。地址标识的 TLV 可如图 7 所示。该 TLV 中的类型字段指示该 TLV 为携带地址标识的 TLV，其值可为专为地址标识申请的 type 值，如 91，长度字段指示该 TLV 的整体长度，所占比特位的数量，保留字段便于后续可进行延伸，地址标识字段的值指示所经过的设备，如上述的 1.1.1.4。路径特征标识的 TLV 可如图 8 所示。该 TLV 中的类型字段指示该 TLV 为携带路径特征标识的 TLV，其值可为专为路径特征标识申请的 type 值，如 92，长度字段指示该 TLV 的整体长度，所占比特位的数量，保留字段便于后续可进行延伸，路径特征标识字段的值可为如上所述的 20 或 10025 等。

在一个示例中，当路径特征标识的值可以携带在该控制消息的颜色团体扩展属性中，颜色团体扩展属性如图 9 所示，0x03 表明该扩展团体属性为颜色扩展团体属性，0x0b 表明该扩展团体属性占了 1 个字节(byte)，共 8 比特 0，reserved 字段保留备用，color value 字段携带具体的路径特征标识的值，如上述的 20 等。

S305：管理设备向第一设备发送生成的控制消息。

管理设备可采用 BGP 协议向第一设备发送该控制消息，也可以通过 PCEP 协议向第一设备发送该控制消息。

S307: 第一设备接收控制消息。

当管理设备为路径计算单元 (path computation element, PCE) 设备时, 第一设备可通过 PCEP 协议接收该控制消息。

当管理设备为控制器或其他网络设备时, 第一设备可通过 BGP Flowspec 协议接收该控制消息。

当管理设备为网络管理系统等设备时, 第一设备可通过管理协议接收该控制消息。

第一设备接收到该控制消息后, 可将该控制消息保存在第一设备中, 以备后续使用。该控制消息可以是长期有效的, 也可以是指定了生效时间的。

S309: 第一设备接收第一报文, 第一报文的转发路径经过第二设备。

第一设备确定第一报文的转发路径经过第二设备的方法包括但不限于以下 3 种方式: 1、第一设备接收到第一报文后, 根据第一报文的的目的 IP 地址, 计算转发该第一报文的下一跳地址为第二设备的 IP 地址; 2、第一设备接收到第一报文后, 根据第一报文的的目的 IP 地址, 计算转发该第一报文的下一跳地址为第二设备的段标识; 3、第一报文的的目的 IP 地址为第二设备的 IP 地址。

本申请对步骤 S309 与 S301-S307 的执行先后顺序并不做限定, 即, 第一设备可以先收到控制信息, 也可以是先接收到第一报文, 然后向管理设备请求一个控制消息。

S311: 第一设备确定第一报文的特征符合匹配条件。

第一报文的特征包括: 第一报文的报文头特征, 如目的地址、源地址、IP 协议、源端口号、目的端口号、国际报文控制协议类型、国际报文控制协议编码、国际报文控制协议编码、传输控制协议标记、IP 包长度、差分服务代码点和分片标识等。

第一设备确定第一报文的特征符合匹配条件, 即, 采用第一报文的特征与匹配条件的内容进行比较, 确定第一报文的特征符合该匹配条件。在一个示例中, 匹配条件包括目的地址前缀: 150.0.0.0/24, 当第一报文的的目的 IP 地址为 150.0.0.3 时, 第一设备确定该第一报文的特征符合匹配条件。

S313: 第一设备确定转发第一报文对应的路径特征标识。

在如上的示例中, 第一报文的的目的地址为 150.0.0.3, 第一设备根据第一报文的的目的 IP 地址, 计算得到的转发第一报文的下一跳地址为 1.1.1.4; 同时, 第一报文的的目的 IP 地址符合匹配条件: 目的地址前缀: 150.0.0.0/24。则第一设备确定转发该第一报文对应的路径特征标识为 color=40, 或 pathID=10035。

S315: 第一设备延路径参数指示的转发路径向第二设备发送第一报文。

在确定转发第一报文的的路径特征标识之后, 第一设备延该路径特征标识指示的转发路径向第二设备发送第一报文。

当该路径特征标识为路径标识, 如 pathID 时, 则第一设备直接延该 pathID 对应的转发路径转发第一报文。

当该路径特征标识为颜色标识, 如 color 时, 则第一设备根据地址标识和路

径特征标识与路径标识的对应关系，确定对应的路径标识后，再延该路径标识对应的转发路径转发第一报文。在一个示例中，地址标识和路径特征标识与路径标识的对应关系如图 10 所示，地址标识列指明第一设备转发的下一跳地址标识，路径特征标识在此为颜色标识，其值分别为 20 或 40，对应于路径特征标识为 20 时，路径标识为 BSID 等于 10025，或者对应于 MPLS 网络时，其值可为一个隧道 (tunnel) 的 ID，如 tunnel1；对应于路径特征标识为 40 时，路径标识为 BSID 等于 10035，或者对应于 MPLS 网络时，其值可为一个隧道 (tunnel) 的 ID，如 tunnel2。第一设备延该路径标识对应的转发路径转发第一报文。

以上介绍了本申请提供的报文转发方法实施例，以下介绍本申请提供的管理设备和第一设备。

图 11 是本申请实施例提供的一种第一设备结构示意图，该网络设备 1100 可以执行图 3 所示的第一设备 (网络设备 101) 执行的方法。该网络设备 1100 包括接收单元 1101，处理单元 1102，发送单元 1103。该接收单元 1101 可用于执行例如图 3 实施例中的步骤 S307 和 S309 中的接收控制消息和第一报文的相关方法。处理单元 1102，可用于执行例如图 3 实施例中的步骤 S311 和 S313 中的确定第一把握呢的报文特征符合匹配条件和确定转发第一报文对应的路径特征标识的相关方法。发送单元 1103，可用于执行例如图 3 实施例中的步骤 S315。

需要说明的一点是，图 11 实施例提供的第一设备在进行如上所述的报文转发时，仅以上述各功能单元的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能单元完成，即将第一设备的内部结构划分成不同的功能单元，以完成以上描述的全部或者部分功能；或者用统一一个功能单元完成上述多个单元的功能。应理解，上述实施例提供的第一设备与上述报文转发方法的实施例属于同一构思，在此仅针对该第一设备的各单元执行的步骤进行了举例说明，但并不代表其就不执行上述实施例中的其他步骤或可选方法，其具体实现过程详见方法实施例，这里不再赘述。

图 12 是本申请实施例提供的一种管理设备结构示意图，该管理设备 1200 可以执行图 3 所示的管理设备执行的方法。该网络设备 1200 包括接收单元 1201，处理单元 1202，发送单元 1203。该接收单元 1201 可用于执行例如图 3 所示的实施例中的步骤 S301 中的获得匹配条件和路径参数的相关方法。处理单元 1202 可用于执行例如图 30 所示的实施例中的步骤 S303 中的生成控制消息的方法。发送单元 1203 可用于执行例如图 3 所示的实施例中的步骤 S305。

需要说明的一点是，图 12 实施例提供的管理设备在进行如上所述的报文转发方法时，仅以上述各功能单元的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能单元完成，即将管理设备的内部结构划分成不同的功能单元，以完成以上描述的全部或者部分功能；或者用统一一个功能单元完成上述多个单元的功能。应理解，上述实施例提供的管理

设备与上述报文转发方法实施例属于同一构思，在此仅针对该管理设备的各单元执行的步骤进行了举例说明，但并不代表其就不执行上述实施例中的其他步骤或可选方法，其具体实现过程详见方法实施例，这里不再赘述。

以上介绍了本申请实施例的第一设备和管理设备，以下介绍该第一网络设备和管理设备可能的产品形态。应理解，但凡具备上述图 11 中的第一设备的特征的任何形态的产品，和但凡具备上述图 12 中的管理设备的特征的任何形态的产品，都落入本申请的保护范围。还应理解，以下介绍仅为举例，不限制本申请实施例的第一设备和管理设备的产品形态。

图 13 是本申请实施例提供的一种第一设备 1300 的结构示意图。参见图 13 所示的设备结构示意图。设备 1300 包括主控板和一个或多个接口板，主控板与接口板通信连接。主控板也称为主处理单元 (main processing unit, MPU) 或路由处理卡 (route processor card)，主控板负责对设备 1300 中各个组件的控制和管理，包括路由计算、设备管理和维护功能。接口板也称为线卡 (line processing unit, LPU) 或线卡 (line card)，用于转发数据。在一些实施例中，设备 1300 也可以包括交换网板，交换网板与主控板、接口板通信连接，交换网板用于转发接口板之间的数据，交换网板也可以称为交换网板单元 (switch fabric unit, SFU)。接口板包括中央处理器、存储器、转发芯片和物理接口卡 (physical interface card, PIC)。中央处理器与存储器、网络处理器和物理接口卡分别通信连接。存储器用于存储转发表。转发芯片用于基于存储器中保存的转发表转发接收到的数据报文，如果数据报文的目的地地址为设备 1300 的地址，则将该数据报文中送至中央处理器 (central processing unit, CPU)，如中央处理器 1331 处理；如果数据报文的目的地地址不是设备 1300 的地址，则根据该目的地地址从转发表中查找到该目的地地址对应的下一跳和出接口，将该数据报文转发到该目的地地址对应的出接口。转发芯片可以是网络处理器 (network processor, NP)。PIC 也称为子卡，可安装在接口板上，负责将光电信号转换为数据报文并对数据报文进行合法性检查后转发给转发芯片处理。在一些实施例中，中央处理器也可执行转发芯片的功能，比如基于通用 CPU 实现软件转发，从而接口板中不需要转发芯片。主控板、接口板、交换网板之间的通信连接可以通过总线来实现。在一些实施例中，转发芯片可以通过专用集成电路 (application-specific integrated circuit, ASIC) 或现场可编程门阵列 (field programmable gate array, FPGA) 实现。

在逻辑上，设备 1300 包括控制面和转发面，控制面包括主控板和中央处理器，转发面包括执行转发的各个组件，比如存储器、PIC 和 NP。控制面执行路由器、生成转发表、处理信令和协议报文、配置与维护设备的状态等功能，控制面将生成的转发表下发给转发面，在转发面，NP 基于控制面下发的转发表对设备 1300 的 PIC 收到的报文查表转发。控制面下发的转发表可以保存在存储器中。在有些实施例中，控制面和转发面可以完全分离，不在

同一设备上。下面将结合图 3a 和图 4a 的实施例对上述过程进行简要说明。

如图 3 所述的方法所示，网络中的第一设备可以通过物理接口卡 1333 接收控制消息和第一报文，中央处理器 1331 判断当该第一报文的报文特征符合第一报文，且根据该第一报文的目的地 IP 地址确定的下一跳为第二设备的地址时，则按照对应的转发路径将该数据报文发送到物理接口卡 1333，物理接口卡 1333 可用于向第二设备发送该第一报文。

本发明实施例提供的第一设备可对应于上述图 3 所述方法实施例中的第一设备和第二设备或管理设备，可以实现上述各个方法实施例中的第一设备和管理设备所具有的功能和/或所实施的各种步骤和方法。以上仅为简要的示例性描述，为了简洁，在此不再赘述。

值得说明的是，主控板可能有一块或多块，有多块的时候可以包括主用主控板和备用主控板。接口板可能有一块或多块，网络设备的数据处理能力越强，提供的接口板越多。接口板上的物理接口卡也可以有一块或多块。交换网板可能没有，也可能有一块或多块，有多块的时候可以共同实现负荷分担冗余备份。在集中式转发架构下，网络设备可以不需要交换网板，接口板承担整个系统的业务数据的处理功能。在分布式转发架构下，网络设备可以有至少一块交换网板，通过交换网板实现多块接口板之间的数据交换，提供大容量的数据交换和处理能力。所以，分布式架构的网络设备的数据接入和处理能力要大于集中式架构的设备。可选地，网络设备的形态也可以是只有一块板卡，即没有交换网板，接口板和主控板的功能集成在该一块板卡上，此时接口板上的中央处理器和主控板上的中央处理器在该一块板卡上可以合并为一个中央处理器，执行两者叠加后的功能，这种形态设备的数据交换和处理能力较低(例如，低端交换机或路由器等网络设备)。具体采用哪种架构，取决于具体的组网部署场景，此处不做任何限定。

图 14 是本申请实施例提供的一种管理设备 1400 的结构示意图。图 3 实施例所示的管理设备或第一设备均可以通过图 14 所示的设备来实现。参见图 14 所示的设备结构示意图。该设备 1400 包括至少一个处理器 1401，通信总线 1402 以及至少一个通信接口 1404，可选地，该设备 1400 还可以包括存储器 1403。

处理器 1401 可以是一个通用中央处理器 (central processing unit, CPU)、特定应用集成电路 (application-specific integrated circuit, ASIC) 或一个或多个用于控制本申请方案程序执行的集成电路。处理器可以用于对接收到的报文进行处理，以实现本申请实施例中提供的报文处理的方法。

比如，当图 3 中的管理设备通过图 14 所示的设备 1400 来实现时，该处理器可以用于根据获得的匹配条件和路径参数生成控制消息，具体功能实现可参考方法图 3 实施例中对应管理设备的处理部分。

通信总线 1402 用于在处理器 1401、通信接口 1404 和存储器 1403 之间

传送信息。

存储器 1403 可以是只读存储器 (read-only memory, ROM), 如: 电可擦可编程只读存储器 (electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM)、只读光盘 (compact disc read-only Memory, CD-ROM) 或其它光盘、光碟存储 (包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等)。或者存储器 1403 也可以是随机存取存储器 (random access memory, RAM) 或者可存储信息和指令的其它类型的动态存储设备。

存储器 1403 可以是独立存在, 通过通信总线 1402 与处理器 1401 相连接。存储器 1403 也可以和处理器 1401 集成在一起。

可选地, 存储器 1403 用于存储执行本申请方案的程序代码或指令, 并由处理器 1401 来控制执行。处理器 1401 用于执行存储器 1403 中存储的程序代码。程序代码中可以包括一个或多个软件模块。可选地, 处理器 1401 自身也可以存储执行本申请方案的程序代码或指令。

通信接口 1404, 使用任何收发器一类的装置, 用于与其它设备或通信网络通信, 通信网络可以为以太网、无线接入网 (RAN) 或无线局域网 (wireless local area networks, WLAN) 等。在本申请实施例中, 通信接口 1404 可以用于接收网络中的其他设备发送的报文, 也可以向网络中的其他网络设备发送报文。通信接口 1404 可以为以太网接口 (Ethernet) 接口、快速以太网 (Fast Ethernet, FE) 接口或千兆以太网 (Gigabit Ethernet, GE) 接口。

在具体实现中, 作为一种实施例, 设备 1400 可以包括多个处理器, 例如图 14 中所示的处理器 1401 和处理器 1405。这些处理器中的每一个可以是一个单核 (single-CPU) 处理器, 也可以是一个多核 (multi-CPU) 处理器。这里的处理器可以指一个或多个设备、电路、和/或用于处理数据 (例如计算机程序指令) 的处理核。

应理解, 上述各种产品形态的网络设备, 分别具有上述数据报文的处理方法实施例中的网络设备的任意功能, 此处不再赘述。

本领域普通技术人员可以意识到, 结合本文中所公开的实施例中描述的各种方法步骤和单元, 能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现, 为了清楚地说明硬件和软件的可互换性, 在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各实施例的步骤及组成。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行, 取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。本领域普通技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能, 但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

本领域普通技术人员可以清楚地了解到, 为了描述的方便和简洁, 上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程, 可以参见前述方法实施例中的对应过程, 在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中, 应该理解到, 所揭露的装置和方法, 可以通过其它的方式实现。例如, 以上所描述的装置实施例仅是示意性的,

例如，该单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另外，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口、装置或单元的间接耦合或通信连接，也可以是电的或其它的形式连接。

该作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本申请实施例方案的目的。

另外，在本申请各个实施例中的处理单元可以分散到多个功能单元中，也可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以是两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件、固件或者其组合实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机程序指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机程序指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线或无线方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何介质或者是包含一个或多个介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述介质可以是磁性介质(例如软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如，光盘)、或者半导体介质(例如固态硬盘)等。

以上所述的具体实施方式，对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本发明的具体实施方式而已，并不用于限定本发明的保护范围，凡在本发明的技术方案的基础之上，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包括在本发明的保护范围之内。

权利要求书

1、一种报文转发方法，其特征在于，包括：

5 第一设备和第二设备之间存在多条转发路径，所述第一设备获得控制消息，所述控制消息包括匹配条件和路径参数，所述路径参数包括地址标识和路径特征标识，所述地址标识为所述第二设备的标识，所述路径参数指示所述多条转发路径中的一条转发路径；

所述第一设备接收第一报文；

所述第一设备确定所述第一报文的转发路径经过所述第二设备；

10 当所述第一设备确定所述第一报文的特征符合所述匹配条件时，所述第一设备延所述一条转发路径向所述第二设备发送所述第一报文。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述路径特征标识包括性能标识，所述性能标识指示所述一条转发路径满足所述性能标识的性能要求。

3、根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述路径特征标识包括路径标识，所述路径标识包括绑定段标识或多协议标签交换隧道标识。

15 4、根据权利要求1-3任一项所述的方法，其特征在于，所述控制消息为边界网关协议流规则信息。

5、根据权利要求1-4任一项所述的方法，其特征在于，所述匹配条件包括以下一项或多项：

20 目的地址前缀、源地址前缀、互联网协议IP号、端口号、目的端口号、源端口号、国际报文控制协议类型、国际报文控制协议编码、传输控制协议标记、IP包长度、差分服务代码点和分片标识。

6、根据权利要求1-5任一项所述的方法，其特征在于，所述路径特征标识携带在所述控制消息的颜色扩展团体属性中。

25 7、根据权利要求1-6任一项所述的方法，其特征在于，所述地址标识携带在所述控制消息的重定向扩展团体属性中。

8、一种报文转发方法，其特征在于，包括：

30 第一设备和第二设备之间存在多条转发路径，管理设备向第一设备发送控制消息，所述控制消息包括匹配条件和路径参数，所述路径参数包括地址标识和路径特征标识，所述地址标识为所述第二设备的标识，所述路径参数指示所述多条转发路径中的一条转发路径；

所述控制消息指示所述第一设备接收到转发路径经过所述第二设备的报文，且所述报文符合所述匹配条件时，延所述一条转发路径向所述第二设备发送所述报文。

9、根据权利要求8所述的方法，其特征在于，所述路径特征标识包括性能标识，所述性能标识指示所述一条转发路径满足所述性能标识的性能要求。

35 10、根据权利要求8或9所述的方法，其特征在于，所述路径特征标识包括路径标识，所述路径标识包括绑定段标识或多协议标签交换隧道标识。

11、根据权利要求8-10任一项所述的方法，其特征在于，所述控制消息为边界网关协议流规则信息。

12、根据权利要求8-11任一项所述的方法，其特征在于，所述匹配条件包括以下一项

或多项：

目的地址前缀、源地址前缀、互联网协议IP号、端口号、目的端口号、源端口号、国际报文控制协议类型、国际报文控制协议编码、传输控制协议标记、IP包长度、差分服务代码点和分片标识。

5 13、根据权利要求8-12任一项所述的方法，其特征在于，所述路径特征标识携带在所述控制消息的颜色扩展团体属性中。

14、根据权利要求8-13任一项所述的方法，其特征在于，所述地址标识携带在所述控制消息的重定向扩展团体属性中。

10 15、一种第一设备，第一设备和第二设备之间存在多条转发路径，其特征在于，包括：
接收单元，用于获得控制消息，所述控制消息包括匹配条件和路径参数，所述路径参数包括地址标识和路径特征标识，所述地址标识为所述第二设备的标识，所述路径参数指示所述多条转发路径中的一条转发路径；

所述接收单元，还用于接收第一报文；

15 处理单元，用于确定所述第一报文的转发路径经过所述第二设备；

发送单元，当所述第一设备确定所述第一报文的特征符合所述匹配条件时，用于延所述一条转发路径向所述第二设备发送所述第一报文。

16、根据权利要求15所述的第一设备，其特征在于，所述路径特征标识包括性能标识，所述性能标识指示所述一条转发路径满足所述性能标识的性能要求。

20 17、根据权利要求15或16所述的第一设备，其特征在于，所述路径特征标识包括路径标识，所述路径标识包括绑定段标识或多协议标签交换隧道标识。

18、根据权利要求15-17任一项所述的第一设备，其特征在于，所述控制消息为边界网关协议流规则信息。

25 19、一种管理设备，其特征在于，包括：

发送单元，用于向第一设备发送控制消息，第一设备和第二设备之间存在多条转发路径，所述控制消息包括匹配条件和路径参数，所述路径参数包括地址标识和路径特征标识，所述地址标识为所述第二设备的标识，所述路径参数指示所述多条转发路径中的一条转发路径；

30 所述控制消息指示所述第一设备接收到转发路径经过所述第二设备的报文，且所述报文符合所述匹配条件时，延所述一条转发路径向所述第二设备发送所述报文。

20、根据权利要求19所述的管理设备，其特征在于，所述路径特征标识包括性能标识，所述性能标识指示所述一条转发路径满足所述性能标识的性能要求。

35 21、根据权利要求19或20所述的管理设备，其特征在于，所述路径特征标识包括路径标识，所述路径标识包括绑定段标识或多协议标签交换隧道标识。

22、根据权利要求19-21任一项所述的管理设备，其特征在于，所述控制消息为边界网关协议流规则信息。

23、一种网络系统，其特征在于，所述网络系统包括管理设备、第一设备，所述第一

设备为权利要求15至18任一项的所述第一设备,所述管理设备为权利要求19至22任一项的所述管理设备。

24、一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序用于执行权利要求1-14任一项的所述方法。

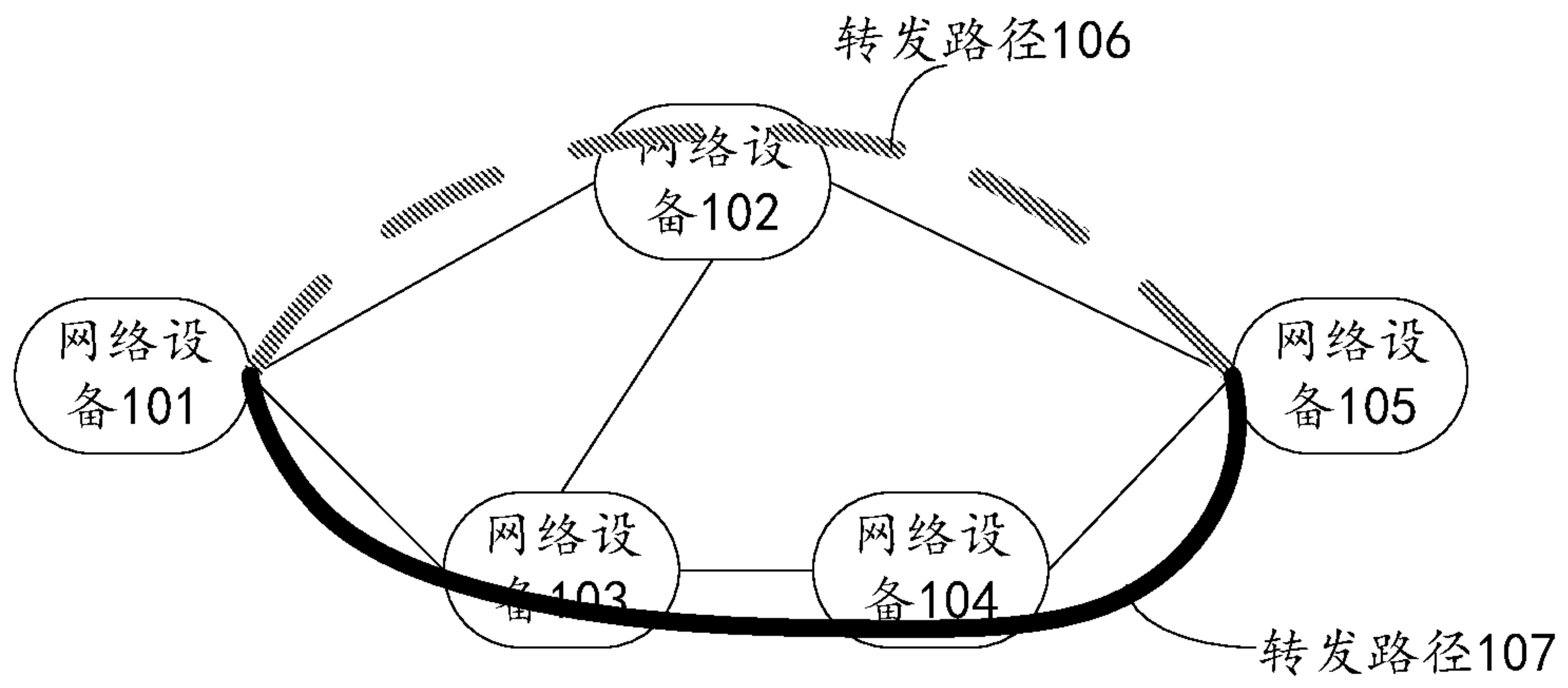


图 1

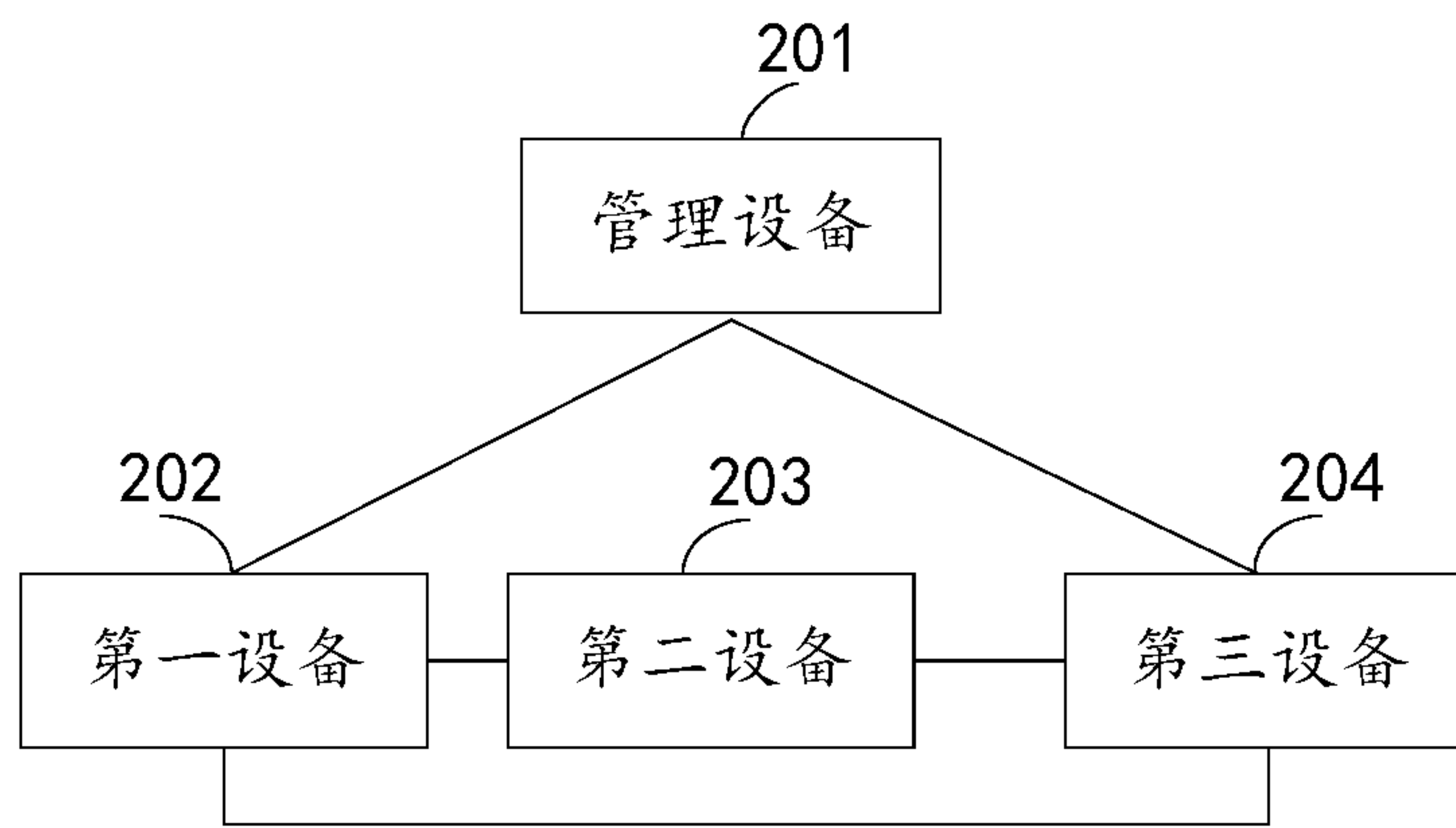


图 2

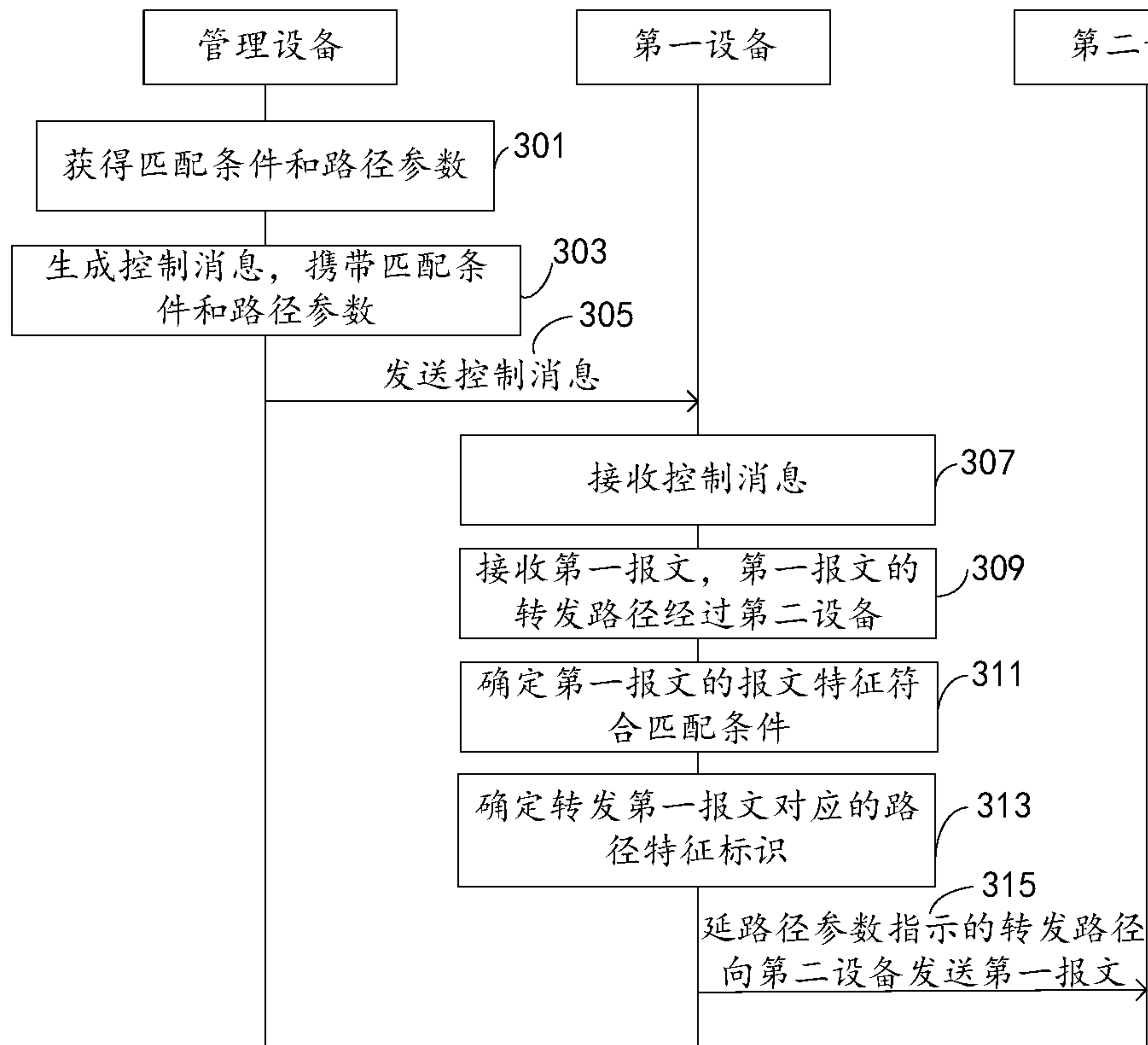


图 3

匹配条件	下发设备标识	经过设备标识
210.25.0.0/24 (普通客户)	第一设备	第二设备
150.58.0.0/24 (重要客户)	第一设备	第二设备

图 4

匹配条件	地址标识	路径特征标识
210.25.0.0/24	1.1.1.4	color=20 或 pathID=10025
150.58.0.0/24	1.1.1.4	color=40 或 pathID=10035

图 5

类型 (Type)	长度 (Length)	保留 (Reserved)
地址标识		
路径特征标识		

图6

类型 (Type)	长度 (Length)	保留 (Reserved)
地址标识		

图7

类型 (Type)	长度 (Length)	保留 (Reserved)
路径特征标识		

图8

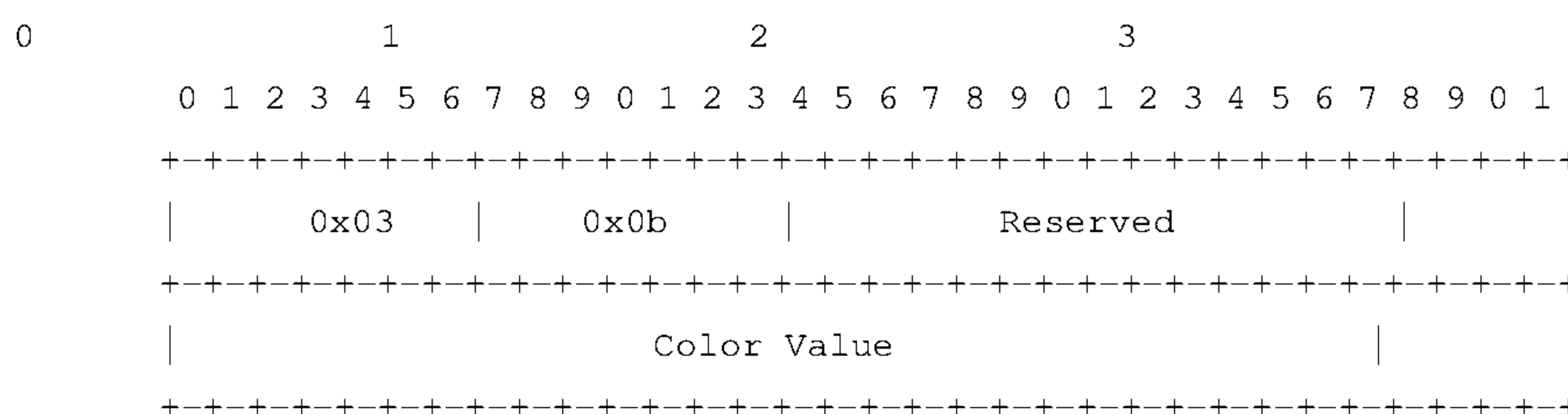


图9

地址标识	路径特征标识	路径标识
1.1.1.4	20	BSID=10025 或 Tunnel 1
1.1.1.4	40	BSID=10035 或 Tunnel 2

图 10

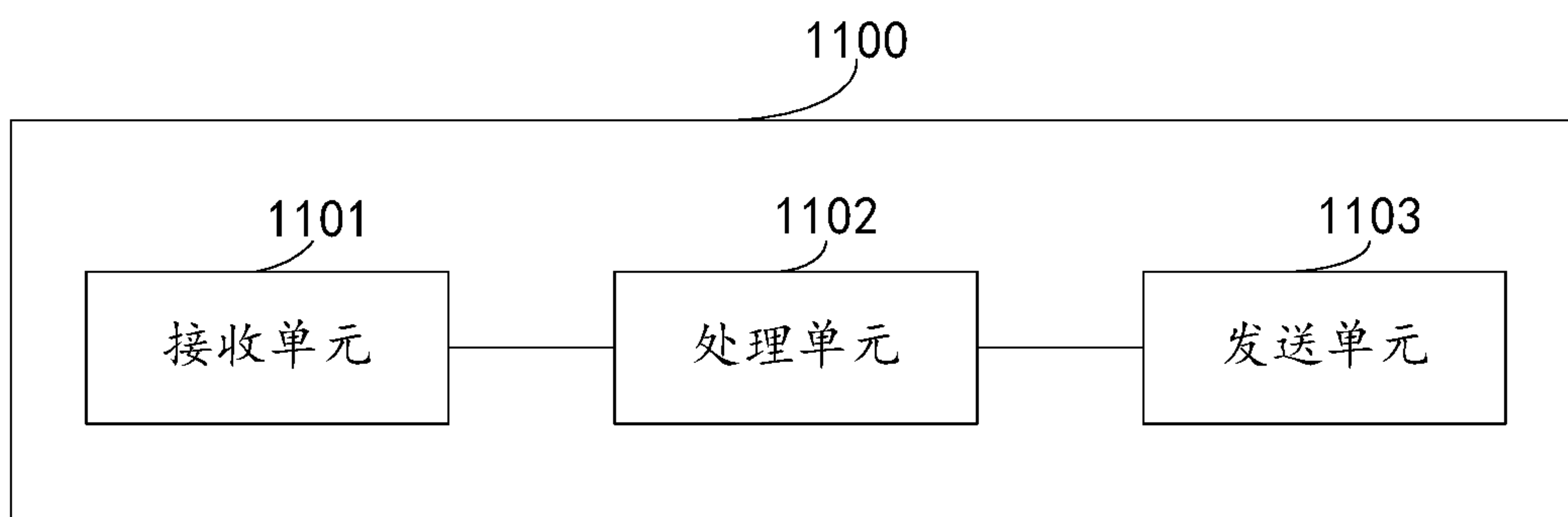


图 11

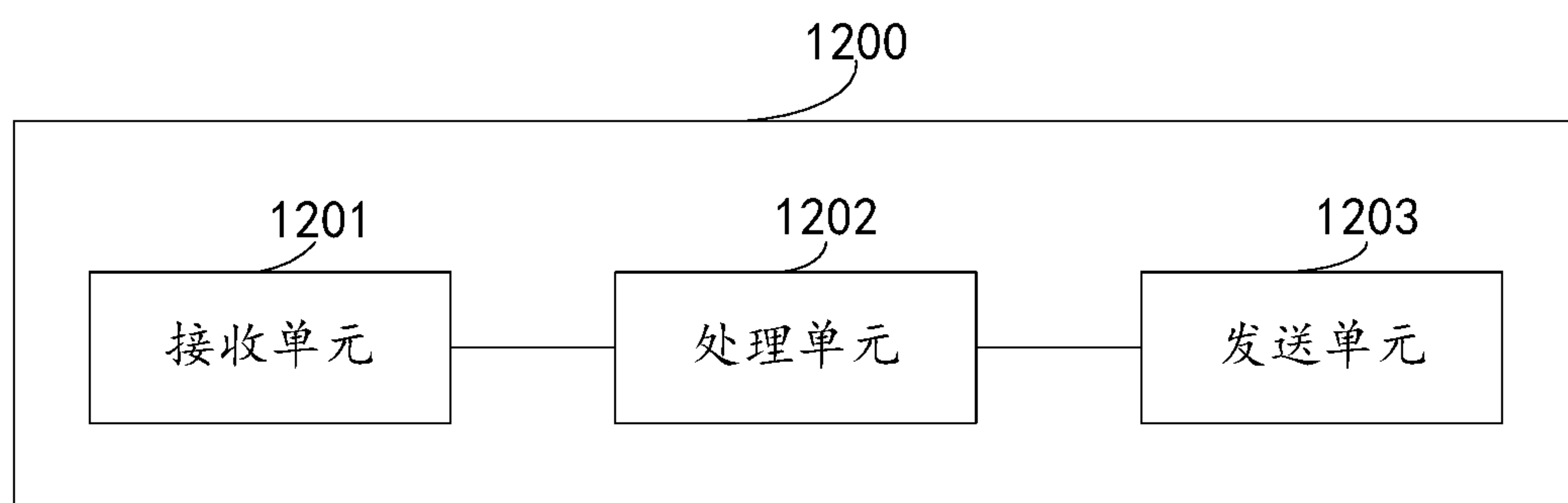


图 12

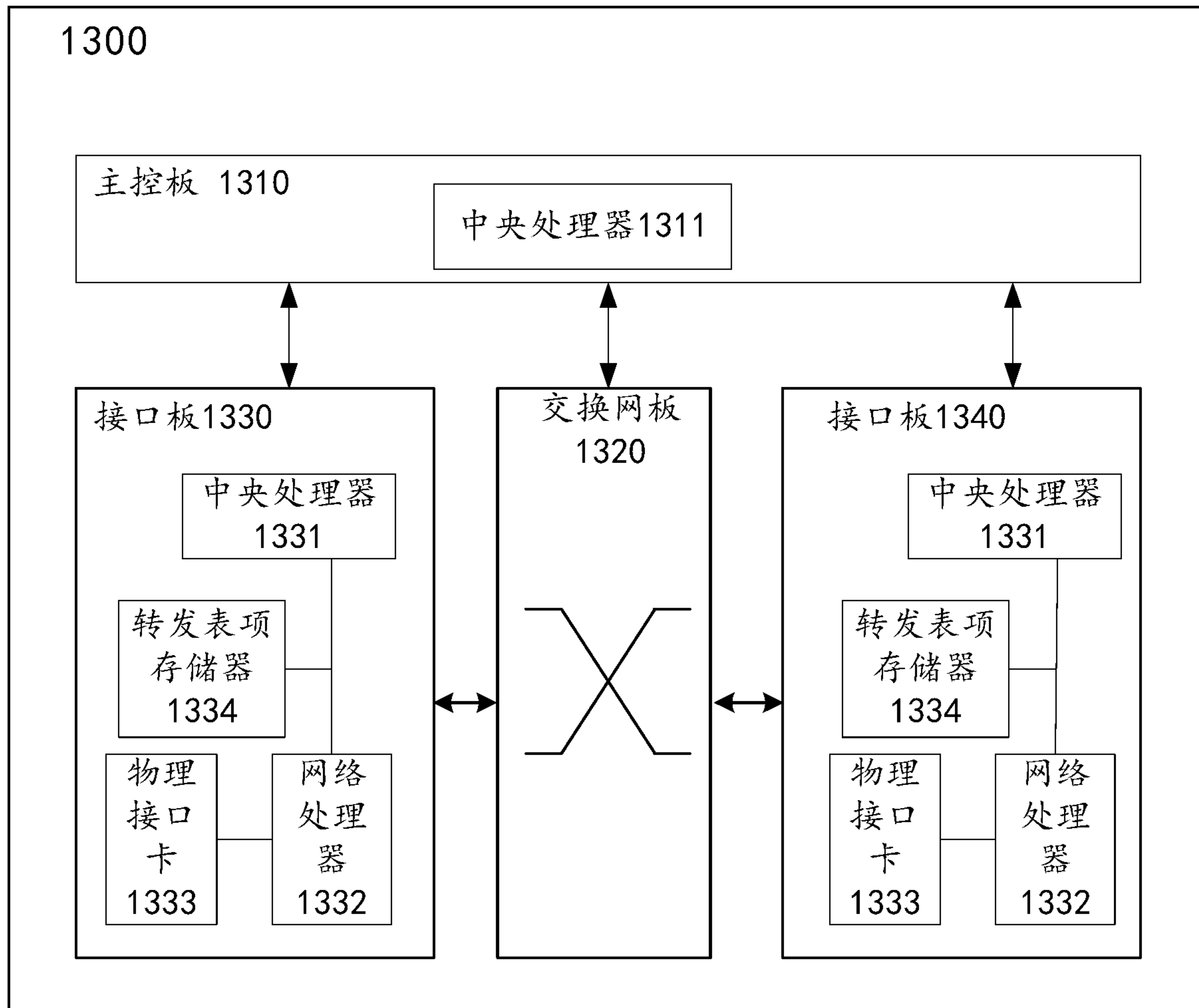


图 13

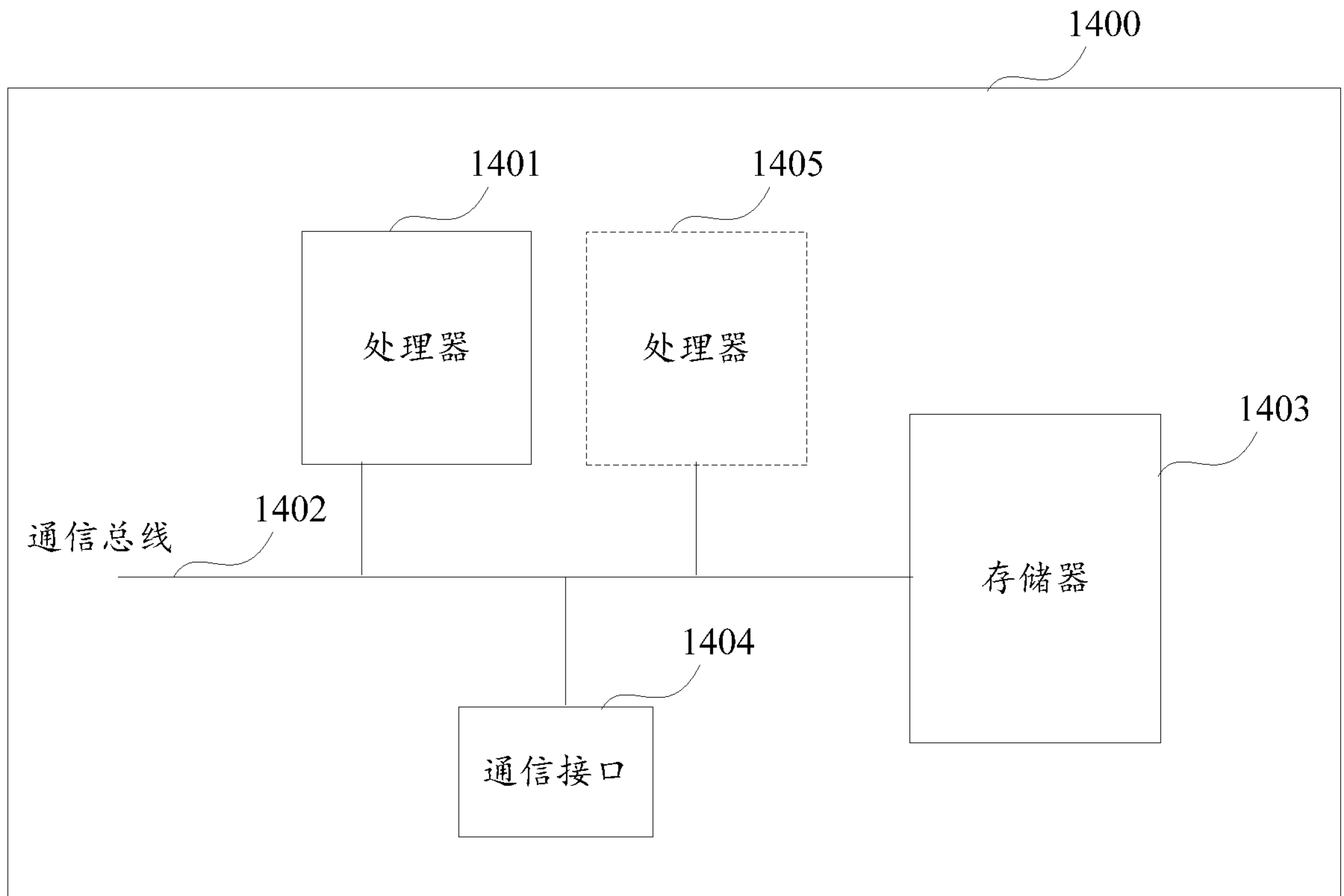


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/106479

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04L 12/721(2013.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04L; H04W Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; EPTXT; WOTXT; USTXT; IEEE: 段路由, 标识, 标签, 转发, 第二, 指定, 匹配; segment routing, identifier, tag, forward, second, appointed, assigned, match		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 109981458 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 05 July 2019 (2019-07-05) description paragraphs [0055]- [0092], figures 1, 7-9	1-24
Y	CN 109981457 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 05 July 2019 (2019-07-05) description, paragraphs [0057]-[0076]	1-24
A	CN 105282028 A (ZTE CORPORATION) 27 January 2016 (2016-01-27) entire document	1-24
A	US 2013286846 A1 (JUNIPER NETWORKS INC.) 31 October 2013 (2013-10-31) entire document	1-24
A	WO 2015055058 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 23 April 2015 (2015-04-23) entire document	1-24
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 15 October 2020		Date of mailing of the international search report 26 October 2020
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		Authorized officer
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/106479

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	109981458	A	05 July 2019	None	
CN	109981457	A	05 July 2019	WO 2019128950	A1 04 July 2019
CN	105282028	A	27 January 2016	EP 3154227	A1 12 April 2017
				US 2017373966	A1 28 December 2017
				EP 3154227	A4 02 August 2017
				WO 2015184687	A1 10 December 2015
US	2013286846	A1	31 October 2013	US 9071541	B2 30 June 2015
				EP 3073684	A1 28 September 2016
				EP 2658192	A1 30 October 2013
				CN 103379042	B 28 December 2016
				CN 103379042	A 30 October 2013
				EP 3073684	B1 05 February 2020
				EP 2658192	B1 31 October 2018
WO	2015055058	A1	23 April 2015	EP 3043520	A1 13 July 2016
				ES 2750949	T3 30 March 2020
				CN 104579966	A 29 April 2015
				CN 104579966	B 17 August 2018
				US 10498641	B2 03 December 2019
				EP 3043520	B1 28 August 2019
				US 2016234107	A1 11 August 2016
				EP 3043520	A4 31 August 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/106479

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 12/721(2013.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04L; H04W</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNABS;CNTXT;CNKI;VEN;EPTXT;WOTXT;USTXT;IEEE: 段路由, 标识, 标签, 转发, 第二, 指定, 匹配; segment routing, identifier, tag, forward, second, appointed, assigned, match</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 109981458 A (华为技术有限公司) 2019年 7月 5日 (2019 - 07 - 05) 说明书第[0055]- [0092]段, 图1、7-9</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 109981457 A (华为技术有限公司) 2019年 7月 5日 (2019 - 07 - 05) 说明书第[0057]-[0076]段</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105282028 A (中兴通讯股份有限公司) 2016年 1月 27日 (2016 - 01 - 27) 全文</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2013286846 A1 (丛林网络公司) 2013年 10月 31日 (2013 - 10 - 31) 全文</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2015055058 A1 (华为技术有限公司) 2015年 4月 23日 (2015 - 04 - 23) 全文</td> <td>1-24</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 109981458 A (华为技术有限公司) 2019年 7月 5日 (2019 - 07 - 05) 说明书第[0055]- [0092]段, 图1、7-9	1-24	Y	CN 109981457 A (华为技术有限公司) 2019年 7月 5日 (2019 - 07 - 05) 说明书第[0057]-[0076]段	1-24	A	CN 105282028 A (中兴通讯股份有限公司) 2016年 1月 27日 (2016 - 01 - 27) 全文	1-24	A	US 2013286846 A1 (丛林网络公司) 2013年 10月 31日 (2013 - 10 - 31) 全文	1-24	A	WO 2015055058 A1 (华为技术有限公司) 2015年 4月 23日 (2015 - 04 - 23) 全文	1-24
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
Y	CN 109981458 A (华为技术有限公司) 2019年 7月 5日 (2019 - 07 - 05) 说明书第[0055]- [0092]段, 图1、7-9	1-24																		
Y	CN 109981457 A (华为技术有限公司) 2019年 7月 5日 (2019 - 07 - 05) 说明书第[0057]-[0076]段	1-24																		
A	CN 105282028 A (中兴通讯股份有限公司) 2016年 1月 27日 (2016 - 01 - 27) 全文	1-24																		
A	US 2013286846 A1 (丛林网络公司) 2013年 10月 31日 (2013 - 10 - 31) 全文	1-24																		
A	WO 2015055058 A1 (华为技术有限公司) 2015年 4月 23日 (2015 - 04 - 23) 全文	1-24																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2020年 10月 15日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2020年 10月 26日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>王晓玲</p> <p>电话号码 86-(010)-62089464</p>																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2020/106479

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	109981458	A	2019年 7月 5日	无			
CN	109981457	A	2019年 7月 5日	WO	2019128950	A1	2019年 7月 4日
CN	105282028	A	2016年 1月 27日	EP	3154227	A1	2017年 4月 12日
				US	2017373966	A1	2017年 12月 28日
				EP	3154227	A4	2017年 8月 2日
				WO	2015184687	A1	2015年 12月 10日
US	2013286846	A1	2013年 10月 31日	US	9071541	B2	2015年 6月 30日
				EP	3073684	A1	2016年 9月 28日
				EP	2658192	A1	2013年 10月 30日
				CN	103379042	B	2016年 12月 28日
				CN	103379042	A	2013年 10月 30日
				EP	3073684	B1	2020年 2月 5日
				EP	2658192	B1	2018年 10月 31日
WO	2015055058	A1	2015年 4月 23日	EP	3043520	A1	2016年 7月 13日
				ES	2750949	T3	2020年 3月 30日
				CN	104579966	A	2015年 4月 29日
				CN	104579966	B	2018年 8月 17日
				US	10498641	B2	2019年 12月 3日
				EP	3043520	B1	2019年 8月 28日
				US	2016234107	A1	2016年 8月 11日
				EP	3043520	A4	2016年 8月 31日