

(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
2009年4月16日 (16.04.2009)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2009/046655 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 12/437 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2008/072436

(22) 国际申请日: 2008年9月19日 (19.09.2008)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
200710162765.5
2007年9月30日 (30.09.2007) CN

[CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为基地总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。吕永鑫(LV, Yongxin) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为基地总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。谭国斌(TAN, Guobin) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为基地总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 北京三高永信知识产权代理有限公司(BEIJING SAN GAO YONG XIN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国北京市学院路蓟门里和景园A-1-102, Beijing 100088 (CN)。

(71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 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基地总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

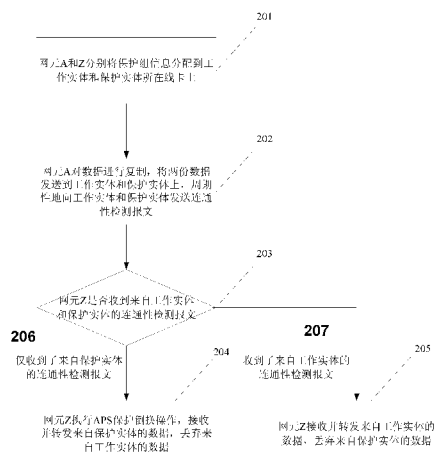
(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,

(72) 发明人; 及
(75) 发明人/申请人 (仅对美国): 郝英海(HAO, Yinghai)

[见续页]

(54) Title: SYSTEM, METHOD AND DEVICE FOR AUTOMATIC PROTECTION SWITCHING

(54) 发明名称: 自动保护倒换的系统、方法及设备



201 THE NETWORK ELEMENT A AND Z RESPECTIVELY ASSIGN THE PROTECTION GROUP INFORMATION TO THE LINE CARD WHICH THE WORK ENTITY AND THE PROTECTION ENTITY ARE ON
202 THE NETWORK ELEMENT A COPIES THE DATA, SENDS THE TWO PIECES OF DATA TO THE WORK ENTITY AND THE PROTECTION ENTITY, SENDS THE CONNECTIVITY TESTING MESSAGE TO THE WORK ENTITY AND THE PROTECTION ENTITY PERIODICALLY
203 WHETHER THE NETWORK ELEMENT Z HAS RECEIVED THE CONNECTIVITY TESTING MESSAGE FROM THE WORK ENTITY AND THE PROTECTION ENTITY
204 THE NETWORK ELEMENT Z PERFORMS THE APS PROTECTION SWITCHING OPERATION, RECEIVES AND FORWARDS THE DATA FROM THE PROTECTION ENTITY, DISCARDS THE DATA FROM THE WORK ENTITY
205 THE NETWORK ELEMENT Z RECEIVES AND FORWARDS THE DATA FROM THE WORK ENTITY, DISCARDS THE DATA FROM THE PROTECTION ENTITY
206 THE CONNECTIVITY TESTING MESSAGE IS RECEIVED ONLY FROM THE PROTECTION ENTITY
207 THE CONNECTIVITY TESTING MESSAGE IS RECEIVED FROM THE WORK ENTITY

图 11 / Fig. 11

(57) Abstract: A system for automatic protection switching includes the sending device and the receiving device, the sending device includes the first sending line card and the second sending line card, the receiving device includes the first receiving line card and the second receiving line card. A method for automatic protection switching includes: the first receiving line card and the second receiving line card of the receiving end detect whether they have received the connectivity testing message, if the first receiving line card has not received the connectivity testing message but the second receiving line card has received the connectivity testing message in the preset time, the service switching is processed. A receiving device for automatic protection switching includes the first receiving line card and the second receiving line card.

[见续页]

WO 2009/046655 A1



RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY,

本国际公布:
— 包括国际检索报告。

(57) 摘要:

一种自动保护倒换的系统, 包括: 发送设备和接收设备, 发送设备包括第一发送线卡和第二发送线卡, 接收设备包括第一接收线卡和第二接收线卡。一种自动保护倒换的方法, 包括: 接收端的第一接收线卡和第二接收线卡检测是否接收到发送的连通性检测报文, 在预设时间内第一接收线卡没有接收到连通性检测报文, 而第二接收线卡接收到连通性检测报文时, 进行业务倒换。一种自动保护倒换的接收设备包括: 第一接收线卡和第二接收线卡。

说明书

自动保护倒换的系统、方法及设备

技术领域

5 本发明涉及网络管理领域，特别涉及一种自动保护倒换的系统、方法及设备。

背景技术

随着高带宽新业务的快速发展，以及在网络融合需求的推动下，基于包交换的传送网络逐渐成为人们关注的焦点，与传统的SDH（Synchronous Digital Hierarchy-同步数字系列）网络相比，包交换网络具有高带宽利用率、高灵活性的特点，但也正是因为这些特点，使得包交换网络在QoS（Quality of Service-服务质量）、OAM（Operations and Maintenance-运行和维护）、保护等领域处于劣势，能否有效地提升这些领域的性能，是决定包交换网络能否真正成为下一代传送网的关键之所在。

为了在基于包交换的传送网络中，提供与传统SDH网络类似的保护能力，国际电信联盟电信标准化组织提出了基于APS（Automatic Protection Switch-自动保护倒换）协议的1+1和1:1保护机制。对于1+1和1:1的APS保护，根据两个方向的业务是否同时动作，可以分为单向倒换和双向倒换，所谓单向倒换，即两个方向的业务独立倒换，倒换被触发时，只有受影响的方向动作，而另一方向保持不动；双向倒换正好相反，即两个方向的业务一起倒换，而不管影响是单向的，还是双向的。根据工作实体恢复后，业务是否切换回工作实体，又可以分为恢复和非恢复两种模式，所谓恢复模式，即工作实体失效后，业务倒换到保护实体，待工作实体恢复正常后，经过一段时间延时，保护实体释放倒换，业务切换回工作实体；非恢复模式则相反，不会在工作实体恢复正常后，业务主动切换回工作实体。根据倒换过程中需要交互APS协议报文的次数，又可以分为1阶段、2阶段、3阶段。对于1:1保护，还支持在保护实体空闲时走额外业务。1+1/1:1的APS保护还支持组保护，所谓组保护就是指工作实体物理路径完全相同，保护实体物理路径也完全相同的一组保护组作为一个整体，共用一个状态机，在保护倒换时一起动作，组保护可以提高倒换速度，此外还可以节省OAM资源。下面以使用1阶段 APS协议的双向倒换为例，分别介绍一下1+1和1:1保护倒换的原理：图1给出了1+1保护倒换架构的示意图，在传送实体的源端，业务被永久性双发到工作实体和保护实体上，在传送实体的宿端，根据工作实体和保护实体的状态决定从工作实体还是保护实体选收业务；当工作实体发生故障时，如图2所示，网元Z检测

到故障，经过拖延时间（如果配置）之后发起倒换，本端先行倒换，然后通过APS协议报文请求对端倒换，最终两个方向的业务均切换到保护实体，业务恢复正常；当工作实体再次恢复正常后，如果是恢复模式，则经过等待恢复时间后，网元Z会发起倒换释放，将两个方向的业务切换回工作实体，如果是非恢复模式，则业务一直保持在保护实体上，直到网元Z

5 检测到新的倒换触发条件；图3给出了1:1保护倒换架构的示意图，在传送实体的源端，业务选择性单发到工作实体或保护实体上，在传送实体的宿端，根据工作实体和保护实体的状态决定倒换状态，通过APS协议报文与源端配合，将业务切换到选择的实体上；当工作实体发生故障时，如图4所示，网元Z检测到故障，经过拖延时间（如果配置）之后发起倒换，本端先行倒换，然后发送APS报文请求对端倒换，最终两个方向的业务均切换到保护实体，

10 业务恢复正常；当工作实体再次恢复正常后，如果是恢复模式，则经过等待恢复时间后，网元Z会发起倒换释放，将两个方向的业务切换回工作实体，如果是非恢复模式，则业务一直保持在保护实体上，直到网元Z检测到新的倒换触发条件。

APS协议的主要内容从SDH移植而来，在SDH网络中，APS协议的实现技术已经非常成熟。在传统的SDH网络中，通常采用分布检测、集中控制、集中倒换方案，如图5所示，光

15 纤状态以及K字节的检测均在线卡上实现，当检测到光纤状态改变或有新K字节时，将相关信息上报给主控卡上的APS协议控制模块，APS协议控制模块经过倒换裁决，将倒换结果下发给交叉卡完成倒换处理，如果需要对端配合，则APS协议控制模块先构建APS请求报文，通过线卡发送给对端，完成与对端的交互，然后再通知交叉卡完成倒换处理。

在实现本发明过程中，发明人发现现有技术中至少存在如下问题：

20 在基于包交换的传送网络中，传统APS协议的实现技术已不再适用，例如传统SDH网络APS保护实现技术针对的是光口级别，一个网元上的保护组数量最多不会超过一百，而在基于包交换的传送网络中，由于保护的對象可以是一条隧道（例如LSP）、一条伪线或一条连接，保护组的数量很多，一个网元上的保护组数量通常可以达到几千，甚至几万个，所以现有传统SDH网络的APS保护实现技术无法应用到基于包交换的传送网络上；传统

25 SDH网络中所有的保护组都在主控卡上集中控制，一旦主控卡异常，将影响所有保护组的正常处理，即使主控卡有主备保护，也因为主备卡上的协议控制模块需要进行同步，而使得实现起来比较复杂；在基于包交换的传送网络中，交换目的点的选择通常在线卡上完成，交换网卡仅根据数据信元的目的信息完成转发，而无法实现集中倒换的控制。

30 发明内容

为了提供适用于基于包交换的传送网络的APS保护实现技术，本发明实施例提供了一

种自动保护倒换的系统，所述系统包括：

发送设备（11）和接收设备（12）；

所述发送设备（11）包括：

第一发送线卡（111），与工作实体相连，用于发送连通性检测报文；

5 第二发送线卡（112），与保护实体相连，用于发送连通性检测报文；

所述接收设备（12）包括：

第一接收线卡（121），与所述工作实体相连，用于接收所述发送设备（12）发送的连通性检测报文，在预设时间内没有收到所述连通性检测报文时，发送检测失败通知；

10 第二接收线卡（122），与所述保护实体相连，用于接收所述发送设备（12）发送的连通性检测报文，在预设时间内收到所述连通性检测报文和所述第一接收线卡的检测失败通知时，进行业务倒换。

本发明实施例还提供了一种自动保护倒换的方法，所述方法包括：

接收端的第一接收线卡和第二接收线卡检测是否接收到发送端发送的连通性检测报文；

15 在预设时间内所述第一接收线卡没有接收到所述连通性检测报文，所述第二接收线卡接收到所述连通性检测报文时，进行业务倒换。

本发明实施例还提供了一种接收设备，所述接收设备包括：

第一接收线卡（601），与工作实体相连，用于接收发送设备发送的连通性检测报文，在预设时间内没有收到所述连通性检测报文时，发送检测失败通知；

20 第二接收线卡（602），与保护实体相连，用于接收所述发送设备发送的连通性检测报文，在预设时间内收到所述连通性检测报文和所述第一接收线卡（601）的检测失败通知时，进行业务倒换。

本发明实施例还提供了一种发送设备，所述发送设备包括：

第一发送线卡（701），与工作实体相连，用于发送连通性检测报文；

25 第二发送线卡（702），与保护实体相连，用于发送连通性检测报文。

本发明实施例通过第一接收线卡和第二接收线卡来检测连通性检测报文，并根据检测结果自动实现在线卡上的集中倒换控制，这样提高了基于包交换的传送网络的自动保护倒换的有效性和可靠性。

30 附图说明

图 1 是现有技术中双向 1+1 自动保护倒换架构示意图；

图 2 是现有技术中当工作实体失效时，双向 1+1 自动保护倒换架构示意图；

图 3 是现有技术中双向 1:1 自动保护倒换架构示意图；

图 4 是现有技术中当工作实体失效时，双向 1:1 自动保护倒换架构示意图；

图 5 是现有技术中传统 SDH 网络 APS 保护架构示意图；

5 图 6 是本发明实施例 1 提供的自动保护倒换的系统的结构示意图；

图 7 是本发明实施例 1 提供的自动保护倒换的系统的结构示意图；

图 8 是本发明实施例 1 提供的自动保护倒换的系统的结构示意图；

图 9 是本发明实施例 1 提供的自动保护倒换的系统的结构示意图；

图 10 是本发明实施例 2 提供的分布式 1+1 自动保护倒换架构示意图；

10 图 11 是本发明实施例 2 提供的分布式 1+1 自动保护倒换的方法流程图；

图 12 是本发明实施例 3 提供的分布式 1:1 自动保护倒换架构示意图；

图 13 是本发明实施例 3 提供的分布式 1:1 自动保护倒换的方法流程图；

图 14 是本发明实施例 4 提供的集中式 1+1 自动保护倒换架构示意图；

图 15 是本发明实施例 4 提供的集中式 1+1 自动保护倒换的方法流程图；

15 图 16 是本发明实施例 5 提供的集中式 1:1 自动保护倒换架构示意图；

图 17 是本发明实施例 5 提供的集中式 1:1 自动保护倒换的方法流程图；

图 18 是本发明实施例 6 提供的接收设备的结构示意图；

图 19 是本发明实施例 6 提供的接收设备的另一种结构示意图；

图 20 是本发明实施例 7 提供的发送设备的结构示意图。

20

具体实施方式

为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

25 本发明实施例通过第一接收线卡和第二接收线卡来检测连通性检测报文，并根据检测结果自动实现在线卡上的集中倒换控制，提高了基于包交换的传送网络的自动保护倒换的有效性和可靠性。

实施例 1

参见图 6，本发明实施例提供了一种自动保护倒换的系统，该系统包括发送设备 11 和接收设备 12；

30 发送设备 11 包括：

第一发送线卡 111，与工作实体相连，用于发送连通性检测报文；

第二发送线卡 112, 与保护实体相连, 用于发送连通性检测报文;

接收设备 12 包括:

第一接收线卡 121, 与工作实体相连, 用于接收发送设备 11 发送的连通性检测报文, 在预设时间内没有收到连通性检测报文时, 发送检测失败通知;

5 第二接收线卡 122, 与保护实体相连, 用于接收发送设备 11 发送的连通性检测报文, 在预设时间内收到连通性检测报文和第一接收线卡的检测失败通知时, 进行业务倒换。

参见图 7, 当该系统执行 1+1 保护倒换时:

第一接收线卡 121 可以包括:

第一检测装置 1210, 用于接收发送设备 11 发送的连通性检测报文;

10 从协议控制装置 1211, 用于在预设时间内第一检测装置 1210 没有收到连通性检测报文时, 发送检测失败通知;

第一丢弃装置 1212, 用于收到第二接收线卡 122 发送的倒换通知时, 设置接收设备 12 转发表项中工作实体的状态为丢弃状态;

相应地, 第二接收线卡 122 包括:

15 第二检测装置 1220, 用于接收发送设备 11 发送的连通性检测报文;

主协议控制装置 1221, 用于接收第一接收线卡 121 的检测失败通知, 以及在预设时间内收到连通性检测报文和检测失败通知时, 发送倒换通知;

第二丢弃装置 1222, 用于收到主协议控制装置 1221 发送的倒换通知时, 设置接收设备 12 转发表项中保护实体的状态为接收状态。

20 进一步地, 为了保证异常情况下 (例如线卡离线或失效) 的正常处理, 本发明实施例提出了双协议控制点概念, 每个保护组有主、从两个协议控制模块, 分别位于保护实体、工作实体所在线卡上, 正常情况下, 主协议控制模块起作用, 当主协议控制模块所在线卡离线或失效时, 如果工作实体不在此线卡上, 则其所在线卡上的从协议控制点接手 APS 保护倒换控制。参见图 8, 具体如下:

25 从协议控制装置 1211 还可以包括:

从协议控制模块 1211a, 用于周期性地向第二接收线卡 122 发送状态消息, 以及当至少一个周期内没有接收到来自第二接收线卡 122 的状态消息时, 设置接收设备 12 转发表项中工作实体的状态为接收状态和保护实体的状态为丢弃状态;

主协议控制装置 1221 还可以包括:

30 主协议控制模块 1221a, 用于周期性地向第一接收线卡 121 发送状态消息。

参见图 9, 当该系统执行 1: 1 保护倒换时:

第一接收线卡 121 可以包括：

第一检测装置 1213，用于接收发送设备 11 发送的连通性检测报文；

从协议控制装置 1214，用于在预设时间内第一检测装置 1213 没有收到连通性检测报文时，发送检测失败通知；

5 相应地，第二接收线卡 122 可以包括：

第二检测装置 1223，用于接收发送设备 11 发送的连通性检测报文；

接收端主协议控制装置 1224，用于接收第一接收线卡 121 的检测失败通知；在预设时间内收到连通性检测报文和检测失败通知时，向发送设备 11 的第二发送线卡 112 发送倒换通知；

10 相应地，第二发送线卡 112 可以包括：

发送模块 1120，用于发送连通性检测报文；

发送端主协议控制装置 1121，用于接收到接收设备 12 发送的倒换通知后，解析倒换通知，广播解析后的倒换通知；

15 选发装置 1122，用于接收到发送端主协议控制装置 1121 广播的倒换通知后，设置发送设备 11 转发表项中保护实体的状态为发送状态。

从协议控制装置 1214 还可以包括：

从协议控制模块 1214a，用于周期性地向第二接收线卡 122 发送状态消息，以及当至少一个周期内没有接收到来自第二接收线卡 122 的状态消息时，向第二发送线卡 112 发送倒换更新通知；

20 接收端主协议控制装置 1224 还可以包括：

主协议控制模块 1224a，用于周期性地向第一接收线卡 121 发送状态消息；

相应地，发送端主协议控制装置 1121 还用于接收到接收设备 12 发送的倒换更新通知后，解析倒换通知，广播解析后的倒换更新通知；

25 选发装置 1122 还用于接收到发送端主协议控制装置 1121 广播的倒换更新通知后，设置发送设备 11 转发表项中保护实体的状态为非发送状态。

进一步地，第一发送线卡 111 还可以包括：

从协议控制装置 1110，用于周期性地向第二发送线卡 112 发送状态消息，以及在至少一个周期内没有接收到来自第二发送线卡 112 发送的状态消息时，通知选发装置 1122 设置发送设备 11 转发表项中工作实体的状态为发送状态；

30 第二发送线卡 112 的发送端主协议控制装置 1121 还用于周期性地向第一发送线卡 111 发送状态消息。

本实施例提供的系统通过第一接收线卡 121 和第二接收线卡 122 来检测发送设备 12 发送的连通性检测报文，并根据检测结果自动实现在线卡上的集中倒换控制，这样提高了基于包交换的传送网络的自动保护倒换的有效性和可靠性。

实施例 2

5 本发明实施例提出了一种自动保护倒换的方法，该方法采用分布式 APS 实现技术，APS 保护组分布在多个线卡上处理，包括故障检测、协议控制、倒换执行都是分布式处理。该方法包括：

接收端的第一接收线卡和第二接收线卡检测是否接收到发送端发送的连通性检测报文；在预设时间内第一接收线卡没有接收到连通性检测报文，第二接收线卡接收到连通性
10 检测报文时，进行业务倒换。

下面分别就 APS 1+1 保护详细阐述本发明实施例提供的自动保护倒换的方法。

对于 APS1+1 保护，参见图 10 和图 11，本发明实施例提供的自动保护倒换的方法，具体包括以下步骤：

步骤 201：网元 A 和网元 Z 分别将保护组信息分配到工作实体和保护实体所在线卡上；

15 网元 A 通过自身主控卡上的保护组分配装置 F，将保护组信息分配到业务上行线卡上的双发装置 E；网元 Z 通过自身主控卡上的保护组分配装置 F，将保护组信息分配到保护实体所在第二接收线卡上的检测装置 A、丢弃装置 B 和主协议控制装置 C、工作实体所在第一接收线卡上的检测装置 A、丢弃装置 B 和从协议控制装置 D；

主协议控制装置 C 可以实现完整的 APS 协议处理功能，包括 APS 协议报文处理、状态机
20 维护、倒换裁决等；当第二接收线卡正常时，由主协议控制装置 C 控制保护组的 APS 倒换处理，当第二接收线卡离线或失效时，由从协议控制装置 D 控制保护组的 APS 倒换处理，由于保护实体所在第二接收线卡离线或失效时，保护组的状态变化很少，所以从协议控制装置 D 的功能通常为主协议控制装置 C 的功能的子集。

步骤 202：网元 A 对发送的数据进行复制，将两份数据分别通过第一发送线卡和第二发
25 送线卡发送到工作实体和保护实体上，第一发送线卡和第二发送线卡分别周期性地向工作实体和保护实体发送连通性检测报文；

网元 A 通过业务上行线卡上的双发装置 E 将两份数据分别通过第一发送线卡和第二发送线卡发送到工作实体和保护实体上；网元 A 可以包括多个业务上行线卡，每个业务上行线卡上均有一个双发装置 E。

30 步骤 203：网元 Z 在预设时间内检测是否收到了来自工作实体和保护实体的连通性检测报文，如果收到了来自工作实体的连通性检测报文，则执行步骤 205，如果仅收到了来自保

护实体的连通性检测报文，则执行步骤204；

网元Z在预设时间内（通常为一个连通性检测报文的发送周期）分别通过第一接收线卡和第二接收线卡上的检测装置A来检测是否收到了来自工作实体和保护实体的连通性检测报文，如果网元Z收到了来自工作实体的连通性检测报文，则说明工作实体正常，网元Z不需要进行保护倒换，如果网元Z仅收到了来自保护实体的连通性检测报文，则说明工作实体失效，网元Z需要进行保护倒换。

步骤 204：网元 Z 执行 APS 保护倒换操作，接收并转发来自保护实体的数据，丢弃来自工作实体的数据；

工作实体和保护实体各提供一个用来标识当前选收状态的丢弃标志，该丢弃标志被保存在网元Z的转发表项中，丢弃装置根据转发表项中的丢弃标志来决定是否丢弃收到的数据，从而实现工作实体或保护实体的选择。

当第一接收线卡在预设时间内没有收到连通性检测报文时，第一接收线卡上的检测装置A向第一接收线卡上的从协议控制装置D发送检测失败通知；第一接收线卡上的从协议控制装置D收到该检测失败通知后，通过交换网卡向第二接收线卡上的主协议控制装置C转发检测失败通知；第二接收线卡上的主协议控制装置C收到该检测失败通知后，裁决出需要进行自动保护倒换的裁决结果，并分别向第一接收线卡和第二接收线卡上的丢弃装置B发送倒换通知；第一接收线卡和第二接收线卡上的丢弃装置B收到倒换通知后，设置接收端转发表项中工作实体的丢弃标志的状态为丢弃状态、保护实体的丢弃标志的状态为接收状态；网元Z根据转发表项中新的丢弃标志的状态接收并转发来自保护实体的数据，丢弃来自工作实体的数据。

对于需要对端配合而完成的APS保护倒换（例如双向倒换），第二接收线卡上的主协议控制装置根据APS协议构建含有倒换通知的APS协议报文，并将APS协议报文发送给网元A保护实体所在第二发送线卡上的主协议控制装置，请求网元A也执行APS保护倒换操作；网元A保护实体所在第二发送线卡上的主协议控制装置收到该APS协议报文后，从该报文中解析出倒换通知，并根据该倒换通知裁决出需要进行自动保护倒换的裁决结果，分别向网元A工作实体和保护实体所在第一发送线卡和第二发送线卡上的丢弃装置发送该倒换通知；网元A工作实体和保护实体所在第一发送线卡和第二发送线卡上的丢弃装置收到该倒换通知后，设置网元A转发表项中工作实体的丢弃标志的状态为丢弃状态、保护实体的丢弃标志的状态为接收状态；网元A根据转发表项中新的丢弃标志的状态接收并转发来自保护实体的数据，丢弃来自工作实体的数据。

步骤205：网元Z接收并转发来自工作实体的数据，丢弃来自保护实体的数据；

当第一接收线卡收到连通性检测报文时，第一接收线卡上的检测装置A向第一接收线卡上的从协议控制装置D发送检测成功通知；第一接收线卡上的从协议控制装置D将收到的检测成功通知发送给第二接收线卡上的主协议控制装置C；第二接收线卡上的主协议控制装置C收到该检测成功通知后，裁决出不需要进行自动保护倒换的裁决结果；网元Z继续接收并
5 转发来自工作实体的数据，丢弃来自保护实体的数据。

对于组保护，将多个工作实体挂接到其中一个工作实体所在第一接收线卡上的丢弃装置上、将多个保护实体挂接到其中一个保护实体所在第二接收线卡上的丢弃装置上，从而可以实现统一倒换。

另外，上述过程中的第二接收线卡上的主协议控制装置周期性地向第一接收线卡上的
10 从协议控制装置通告保护组的状态消息，第一接收线卡上的从协议控制装置周期性地向第二接收线卡上的主协议控制装置通告工作实体的状态消息，如果在至少一个周期内主协议控制装置或从协议控制装置没有收到对方的状态消息，则主协议控制装置或从协议控制装置认为对方所在线卡离线或失效，针对线卡离线或失效的具体处理过程如下：

当第二接收线卡离线或失效时，网元 Z 主控卡上的保护组分配装置通知从协议控制装
15 置接手 APS 保护倒换控制，从协议控制装置设置网元 Z 转发表项中工作实体的丢弃标志的状态为接收状态、保护实体的丢弃标志的状态为丢弃状态；

当第二接收线卡恢复正常时，再由主控卡上的保护组分配装置通知从协议控制装置停止 APS 保护倒换控制。

第二接收线卡上的主协议控制装置和第一接收线卡上的从协议控制装置间的状态消
20 息、第二接收线卡上的主协议控制装置与第二接收线卡上的丢弃装置间的倒换通知、第二接收线卡上的主协议控制装置与第一接收线卡上的丢弃装置间的倒换通知，均通过转发平面来实现，即由通信的发起点构造通知报文，下发给转发引擎（例如 NP），转发引擎根据报文的目的是否通过交换网卡转发给相关线卡的目的转发引擎，目的转发引擎对收到的通知报文进行解析，对于第二接收线卡上的主协议控制装置和第一接收线卡上的从协议控制
25 装置间的状态消息，则直接提交给目的协议控制装置，对于倒换通知，则转发给丢弃装置。

本实施例中的双发装置、检测装置、主协议控制装置、从协议控制装置和丢弃装置均通过硬件来实现，它们之间的通信无需软件参与，整个APS保护倒换过程可以全硬件化实现，从而保证了APS保护倒换的高效性；本实施例所提供的自动保护倒换的方法通过将APS保护组分布在多个线卡上进行处理，而一块线卡上可以同时支持大量保护组的处理，这样一个
30 网元支持的保护组数量随着线卡的数量成线性递增；本实施例提供的自动保护倒换的方法采用分布式处理，这样保证了APS保护倒换的高可靠性，一块线卡失效，仅影响与本线卡相

关的业务，对其它业务没有影响。

实施例 3

本实施例以APS1: 1保护为例，详细阐述自动保护倒换的方法，对于APS1: 1保护，参见图12和图13，本实施例提供的自动保护倒换的方法，具体包括以下步骤：

5 步骤301：网元A和网元Z分别将保护组信息分配到工作实体和保护实体所在线卡上；

网元A通过自身主控卡上的保护组分配装置F，将保护组信息分配到业务上行线卡上的选发装置E、工作实体所在第一发送线卡上的从协议控制装置D和保护实体所在第二发送线卡上的主协议控制装置C；网元Z通过自身主控卡上的保护组分配装置F，将保护组信息分配到保护实体所在第二接收线卡上的检测装置A和主协议控制装置C、工作实体所在第一接收
10 线卡上的检测装置A和从协议控制装置D。

主协议控制装置C可以实现完整的APS协议处理功能，包括APS协议报文处理、状态机维护、倒换裁决等；当第二发送线卡或第二接收线卡正常时，由各自上面的主协议控制装置C控制保护组的APS倒换处理，当第二发送线卡或第二接收线卡离线或失效时，由各自上面的从协议控制装置D控制保护组的APS倒换处理，由于第二发送线卡或第二接收线卡离线
15 或失效时，保护组的状态变化很少，所以从协议控制装置D的功能通常为主协议控制装置C的功能的子集。

步骤302：网元A将数据通过第一发送线卡选发到工作实体上，第一发送线卡和第二发送线卡分别周期性地向工作实体和保护实体发送连通性检测报文；

网元A通过业务上行线卡上的选发装置E将数据通过第一发送线卡选发到工作实体上，
20 其具体实现原理为：网元A将正常情况和APS保护倒换情况下的转发表项信息预先配置到转发表项中，提供一个用来标识当前倒换状态的倒换标志，并在转发表项中建立倒换标志和转发表项信息的对应关系；网元A根据转发表项中，当前倒换标志所对应的转发表项信息，将数据选发到正确的传送实体上，从而实现将数据选发到工作实体或保护实体上。

网元A可以包括多个业务上行线卡，每个业务上行线卡上均有一个选发装置E。

25 步骤303：网元Z在预设时间内检测是否收到了来自工作实体和保护实体的连通性检测报文，如果收到了来自工作实体的连通性检测报文，则执行步骤305，如果仅收到了来自保护实体的连通性检测报文，则执行步骤304；

网元Z在预设时间内分别通过第一接收线卡和第二接收线卡上的检测装置A来检测是否收到了来自工作实体和保护实体的连通性检测报文，如果网元Z收到了来自工作实体的连通
30 性检测报文，则说明工作实体正常，网元Z不需要通知网元A进行保护倒换，如果网元Z仅收到了来自保护实体的连通性检测报文，则说明工作实体失效，网元Z需要通知网元A进行保

护倒换。

步骤304：网元Z通知网元A执行APS保护倒换操作，网元A保护倒换完成后，网元Z接收并转发来自保护实体的数据；

当网元Z的第一接收线卡在预设时间内没有收到连通性检测报文时，第一接收线卡上的检测装置A向第一接收线卡上的从协议控制装置D发送检测失败通知；第一接收线卡上的从协议控制装置D收到该检测失败通知后，通过交换网卡向第二接收线卡上的主协议控制装置C转发检测失败通知；第二接收线卡上的主协议控制装置C收到该检测失败通知后，裁决出需要进行自动保护倒换的裁决结果，根据APS协议构造含有倒换通知的APS协议报文，并将APS协议报文发送给网元A第二发送线卡上的主协议控制装置C；第二发送线卡上的主协议控制装置C收到APS协议报文后，从APS协议报文中解析出倒换通知，并将该倒换通知广播给所有业务上行线卡上的选发装置E；所有业务上行线卡上的选发装置E收到倒换通知后，设置网元A转发表项中倒换标志为表示第二发送线卡为发送状态的标志，即该倒换标志对应的转发表项信息为通过第二发送线卡发送数据；网元A保护倒换完成后，网元Z接收并转发来自保护实体的数据。

对于需要对端配合而完成的APS保护倒换（例如双向倒换），第二接收线卡上的主协议控制装置向网元Z内部所有业务上行线卡上的选发装置广播倒换通知；网元Z内部所有业务上行线卡上的选发装置收到倒换通知后，设置网元Z转发表项中倒换标志为表示第二发送线卡为发送状态的标志，即该倒换标志对应的转发表项信息为通过第二发送线卡发送数据；网元A保护倒换完成后，网元A接收并转发来自保护实体的数据。

步骤305：网元Z接收并转发来自工作实体的数据；

当第一接收线卡收到连通性检测报文时，第一接收线卡上的检测装置A向第一接收线卡上的从协议控制装置D发送检测成功通知；第一接收线卡上的从协议控制装置D收到检测成功通知后，将检测成功通知发送给第二接收线卡上的主协议控制装置C；第二接收线卡上的主协议控制装置C收到检测成功通知后，裁决出不需要进行自动保护倒换的裁决结果；网元Z继续接收并转发来自工作实体的数据。

对于组保护，将多个工作实体挂接到其中一个工作实体所在第一发送线卡对应的选发装置上、将多个保护实体挂接到其中一个保护实体所在第二发送线卡对应的的选发装置上，从而可以实现统一倒换。

另外，上述过程中的第二接收线卡上的主协议控制装置周期性地向第一接收线卡上的从协议控制装置通告保护组的状态消息，第一接收线卡上的从协议控制装置周期性地向第二接收线卡上的主协议控制装置通告工作实体的状态消息，如果在至少一个周期内主协议

控制装置或从协议控制装置没有收到对方的状态消息，则主协议控制装置或从协议控制装置认为对方所在线卡离线或失效，针对线卡离线或失效的具体处理过程如下：

当第二接收线卡离线或失效时，网元 Z 主控卡上的保护组分配装置通知第一接收线卡上的从协议控制装置接手 APS 保护倒换控制，第一接收线卡上的从协议控制装置发送倒换更新通知给第二发送线卡上的主协议控制装置，第二发送线卡上的主协议控制装置收到倒换更新通知后，设置网元 A 转发表项中倒换标志为表示第一发送线卡为发送状态的标志；

当第二接收线卡恢复正常时，再由网元 Z 主控卡上的保护组分配装置通知第一接收线卡上的从协议控制装置停止 APS 保护倒换控制。

另外，上述过程中的第二发送线卡上的主协议控制装置周期性地向第一发送线卡上的从协议控制装置通告保护组的状态消息，第一发送线卡上的从协议控制装置周期性地向第二发送线卡上的主协议控制装置通告工作实体的状态消息，如果在至少一个周期内主协议控制装置或从协议控制装置没有收到对方的状态消息，则主协议控制装置或从协议控制装置认为对方所在线卡离线或失效，针对线卡离线或失效的具体处理过程如下：

当第二发送线卡离线或失效时，网元 A 主控卡上的保护组分配装置通知第一发送线卡上的从协议控制装置接手 APS 保护倒换控制，第一发送线卡上的从协议控制装置设置网元 A 转发表项中倒换标志为表示第一发送线卡为发送状态的标志；

当第二发送线卡恢复正常时，再由网元 A 主控卡上的保护组分配装置通知从协议控制装置停止 APS 保护倒换控制。

本实施例中的选发装置、检测装置、主协议控制装置和从协议控制装置均通过硬件来实现，它们之间的通信无需软件参与，整个 APS 保护倒换过程可以全硬件化实现，从而保证了 APS 保护倒换的高效性；本实施例所提供的自动保护倒换的方法通过将 APS 保护组分布在多个线卡上进行处理，而一块线卡上可以同时支持大量保护组的处理，这样一个网元支持的保护组数量随着线卡的数量成线性递增；本实施例提供的自动保护倒换的方法采用分布式处理，这样保证了 APS 保护倒换的高可靠性，一块线卡失效，仅影响与本线卡相关的业务，对其它业务没有影响。实施例 4

上述实施例 2 和实施例 3 中的检测装置分别位于工作实体和保护实体所在的第一接收线卡和第二接收线卡上，在实际应用中，还可以将工作实体所在的第一接收线卡和第二接收线卡上的检测装置转移到保护实体所在的第二接收线卡上，即工作实体的检测装置、保护实体的检测装置和主协议控制装置位于同一线卡上，这样工作实体的连通性检测报文通过交换网卡转发到保护实体所在线卡上进行检测，从而主协议控制装置可以获得工作实体和保护实体的状态信息，实现集中式检测，而丢弃装置仍然分别位于保护实体和工作实体所

在第一接收线卡和第二接收线卡上、从协议控制装置位于主控卡上。下面分别以APS 1+1保护为例，来阐述采用此种技术方案实现APS自动保护倒换的方法：

对于APS1+1保护，参见图14和图15，本实施例提供的自动保护倒换的方法，具体包括以下步骤：

5 步骤401：网元A和网元Z分别将保护组信息分配到工作实体和保护实体所在线卡上；

网元A通过自身主控卡上的保护组分配装置F，将保护组信息分配到业务上行线卡上的双发装置E；网元Z通过自身主控卡上的保护组分配装置F，将保护组信息分配到保护实体所在第二接收线卡上的检测装置A、丢弃装置B和主协议控制装置C、工作实体所在第一接收线卡上的丢弃装置B和自身主控卡上的从协议控制装置D；

10 步骤402：网元A对发送的数据进行复制，第一发送线卡和第二发送线卡分别将复制的数据发送到工作实体和保护实体上，第一发送线卡和第二发送线卡周期性地向工作实体和保护实体发送连通性检测报文；

网元A通过业务上行线卡上的双发装置E将两份复制的数据分别发送给第一发送线卡和第二发送线卡，由第一发送线卡和第二发送线卡发送到工作实体和保护实体上；网元A可以
15 包括多个业务上行线卡，每个业务上行线卡上均有一个双发装置E；

步骤403：网元Z在预设时间内检测是否收到了来自工作实体和保护实体的连通性检测报文，如果收到了来自工作实体的连通性检测报文，则执行步骤405，如果仅收到了来自保护实体的连通性检测报文，则执行步骤404；

网元Z工作实体所在第一接收线卡将来自工作实体的连通性检测报文通过交换网卡转
20 发到网元Z保护实体所在第二接收线卡上的检测装置A，网元Z分别通过其保护实体所在第二接收线卡上的两个检测装置A检测是否收到了来自工作实体和保护实体的连通性检测报文，如果网元Z收到了来自工作实体的连通性检测报文，则说明工作实体正常，网元Z不需要进行保护倒换，如果网元Z仅收到了来自保护实体的连通性检测报文，则说明工作实体失效，网元Z需要进行保护倒换；

25 步骤404：网元Z执行APS保护倒换操作，接收并转发来自保护实体的数据，丢弃来自工作实体的数据；

工作实体和保护实体各提供一个用来标识当前选收状态的丢弃标志，该丢弃标志被保存在网元Z的转发表项中，丢弃装置根据转发表项中的丢弃标志来决定是否丢弃收到的数据，从而实现工作实体或保护实体的选择；

30 第二接收线卡上的检测装置A向第二接收线卡上的主协议控制装置C发送没有收到来自工作实体的连通性检测报文的检测失败通知；网元Z保护实体所在第二接收线卡上的主协议

控制装置C收到该通知后，裁决出需要进行自动保护倒换的裁决结果，并分别向第一接收线卡和第二接收线卡上的丢弃装置B发送倒换通知；第一接收线卡和第二接收线卡上的丢弃装置B收到倒换通知后，设置网元Z转发表项中工作实体的丢弃标志的状态为丢弃状态、保护实体的丢弃标志的状态为接收状态；网元Z根据转发表项中新的丢弃标志的状态接收并转发
5 来自保护实体的数据，丢弃来自工作实体的数据；

步骤405：网元Z接收并转发来自工作实体的数据，丢弃来自保护实体的数据；

第二接收线卡上的检测装置A向第二接收线卡上的主协议控制装置C发送表示收到来自工作实体的连通性检测报文的检测成功通知；网元Z保护实体所在第二接收线卡上的主协议控制装置C收到该通知后，裁决出不需要进行自动保护倒换的裁决结果；网元Z继续接收并
10 转发来自工作实体的数据，丢弃来自保护实体的数据。

本实施例通过将工作实体所在第一接收线卡上的检测装置转移到保护实体所在第二接收线卡上，使得主协议控制装置和从协议控制装置间无需通告状态消息，主协议控制装置可以直接获得工作实体和保护实体的状态消息，这样提高了APS保护倒换的及时性；此外，由于从协议控制装置位于主控卡上，这样当保护实体所在第二接收线卡离线或失效时，主
15 控卡会及时地通知从协议控制装置接手APS保护倒换控制，也进一步地提高了APS保护倒换的及时性；本实施例中的双发装置、检测装置、主协议控制装置、从协议控制装置和丢弃装置均通过硬件来实现，它们之间的通信无需软件参与，整个APS保护倒换过程可以全硬件化实现，从而保证了APS保护倒换的高效性。

实施例5

20 与实施例4类似，本实施例中工作实体的检测装置、保护实体的检测装置和主协议控制装置位于同一线卡上，下面以APS 1:1保护为例说明该方式下实现APS自动保护倒换的方法。

对于APS1:1保护，参见图16和图17，本实施例提供的自动保护倒换的方法，具体包括以下步骤：

步骤501：网元A和网元Z分别将保护组信息分配到工作实体和保护实体所在线卡上；

25 网元A通过自身主控卡上的保护组分配装置F，将保护组信息分配到业务上行线卡上的选发装置E、工作实体所在第一发送线卡上的从协议控制装置D和保护实体所在第二发送线卡上的主协议控制装置C；网元Z通过自身主控卡上的保护组分配装置F，将保护组信息分配到保护实体所在第二接收线卡上的检测装置A、主协议控制装置C和自身主控卡上的从协议控制装置D；

30 步骤502：网元A将数据通过第一发送线卡选发到工作实体上，第一发送线卡和第二发送线卡分别周期性地向工作实体和保护实体发送连通性检测报文；

网元A通过业务上行线卡上的选发装置E将数据通过第一发送线卡选发到工作实体上，其具体实现原理为：网元A将正常情况和APS保护倒换情况下的转发表项信息预先配置到转发表项中，提供一个用来标识当前倒换状态的倒换标志，并在转发表项中建立倒换标志和转发表项信息的对应关系；网元A根据转发表项中，当前倒换标志所对应的转发表项信息，
5 将数据选发到正确的传送实体上，从而实现将数据选发到工作实体或保护实体上。

网元A可以包括多个业务上行线卡，每个业务上行线卡上均有一个选发装置E。

步骤503：网元Z在预设时间内检测是否收到了来自工作实体和保护实体的连通性检测报文，如果收到了来自工作实体的连通性检测报文，则执行步骤505，如果仅收到了来自保护实体的连通性检测报文，则执行步骤504；

10 第一接收线卡将来自工作实体的连通性检测报文通过交换网卡转发到第二接收线卡上的检测装置A，网元Z分别通过第二接收线卡上的两个检测装置A检测是否收到了来自工作实体和保护实体的连通性检测报文，如果网元Z收到了来自工作实体的连通性检测报文，则说明工作实体正常，网元Z不通知网元A进行APS保护倒换操作，如果网元Z仅收到了来自保护实体的连通性检测报文，则说明工作实体失效，网元Z需要通知网元A进行APS保护倒换
15 操作。

步骤504：网元Z通知网元A执行APS保护倒换操作，接收并转发来自保护实体的数据；

第二接收线卡上的检测装置A向第二接收线卡上的主协议控制装置C发送没有收到来自工作实体的连通性检测报文的检测失败通知；第二接收线卡上的主协议控制装置C收到该通知后，裁决出需要进行自动保护倒换的裁决结果，根据APS协议构造含有倒换通知的APS协议报文，并将APS协议报文发送给第二发送线卡上的主协议控制装置C；第二发送线卡上的
20 主协议控制装置C收到APS协议报文后，从APS协议报文中解析出倒换通知，并将该倒换通知广播给所有业务上行线卡上的选发装置E；所有业务上行线卡上的选发装置E收到倒换通知后，设置网元A转发表项中倒换标志为表示第二发送线卡为发送状态的标志，即该倒换标志对应的转发表项信息为通过第二发送线卡发送数据，执行APS保护倒换操作；网元Z接收
25 并转发来自保护实体的数据。

步骤505：网元Z接收并转发来自工作实体的数据；

第二接收线卡上的检测装置A向第二接收线卡上的主协议控制装置C发送表示收到来自工作实体的连通性检测报文的检测成功通知；第二接收线卡上的主协议控制装置C收到该通知后，裁决出不需要进行自动保护倒换的裁决结果；网元Z继续接收并转发来自工作实体的
30 数据。

在实际应用中，如果工作实体所在第一接收线卡离线或失效，那么保护实体所在第二

接收线卡的工作实体检测装置会因收不到来自工作实体的连通性检测报文而认为工作实体失效，执行APS保护倒换；如果保护实体所在第二接收线卡离线或失效，那么主控卡会检测到这种异常情况，主控卡通过其上的保护组分配装置通知其上的从协议控制装置执行对保护组的APS保护倒换控制，如果此时业务在保护实体上，则将业务切换回工作实体，并将保护实体所在第二接收线卡上的工作实体检测装置转移到工作实体所在第一接收线卡上，当保护实体所在第二接收线卡恢复正常时，主控卡上通过其上的保护组分配装置通知其上的从协议控制装置停止对保护组的APS保护倒换控制，将控制权交还给保护实体所在第二接收线卡上的主协议控制装置，并重新将工作实体检测装置由工作实体所在第一接收线卡转移到保护实体所在第二接收线卡上。

10 本实施例通过将工作实体所在第一接收线卡上的检测装置转移到保护实体所在第二接收线卡上，使得主协议控制装置和从协议控制装置间无需进行状态消息通告，主协议控制装置可以直接获得工作实体和保护实体的状态消息，这样提高了APS保护倒换的及时性；此外，由于从协议控制装置位于主控卡上，这样当保护实体所在第二接收线卡离线或失效时，主控卡会及时地通知从协议控制装置接手APS保护倒换控制，也进一步地提高了APS保护倒换的及时性；本实施例中的双发装置、检测装置、主协议控制装置、从协议控制装置和丢弃装置均通过硬件来实现，它们之间的通信无需软件参与，整个APS保护倒换过程可以全硬件化实现，从而保证了APS保护倒换的高效性。

15 进一步地，上述实施例 2 至实施例 5 中提到的主协议控制装置、从协议控制装置、选发装置和丢弃装置还可以通过软件来实现，采用软件来实现 APS 自动保护倒换的工作原理具体如下：

20 如果保护实体所在第二接收线卡上的检测装置检测到保护实体失效，那么该检测装置通过中断信号通知本线卡上的主协议控制装置，由主协议控制装置进行倒换裁决，如果倒换裁决结果为需要执行 APS 保护倒换，那么主协议控制装置通过卡间消息和卡内消息通知选发装置或丢弃装置执行 APS 保护倒换；如果工作实体所在第一接收线卡上的检测装置检测到工作实体失效，那么该检测装置通过中断信号通知本线卡上的从协议控制装置，而从协议控制装置通过卡间消息通知保护实体所在第二接收线卡上的主协议控制装置，由主协议控制装置进行倒换裁决，如果倒换裁决结果为需要执行 APS 保护倒换，那么主协议控制装置通过卡间消息和卡内消息通知选发装置或丢弃装置执行 APS 保护倒换。

实施例 6

30 参见图 18，本实施例提供了一种接收设备，该接收设备包括：

第一接收线卡 601，与工作实体相连，用于接收发送设备发送的连通性检测报文，在预

设时间内没有收到连通性检测报文时，发送检测失败通知；

第二接收线卡 602，与保护实体相连，用于接收发送设备发送的连通性检测报文，在预设时间内收到连通性检测报文和第一接收线卡 601 的检测失败通知时，进行业务倒换。

进一步地，上述第一接收线 601 卡可以包括：

5 第一检测装置 6010，用于接收发送设备发送的连通性检测报文；

从协议控制装置 6011，用于在预设时间内第一检测装置 6010 没有收到连通性检测报文时，发送检测失败通知；

第一丢弃装置 6012，用于收到第二接收线卡 602 发送的倒换通知时，设置接收设备转发表项中工作实体的状态为丢弃状态；

10 相应地，第二接收线卡 602 包括：

第二检测装置 6020，用于接收发送设备发送的连通性检测报文；

主协议控制装置 6021，用于接收第一接收线卡 601 的检测失败通知，以及在预设时间内收到连通性检测报文和检测失败通知时，发送倒换通知；

15 第二丢弃装置 6022，用于收到主协议控制装置 6021 发送的倒换通知时，设置接收设备转发表项中保护实体的状态为接收状态。

参见图 19，上述第一接收线卡 601 可以包括：

第一检测装置 6013，用于接收发送设备发送的连通性检测报文；

从协议控制装置 6014，用于在预设时间内第一检测装置 6013 没有收到连通性检测报文时，发送检测失败通知；

20 相应地，上述第二接收线卡 602 可以包括：

第二检测装置 6023，用于接收发送设备发送的连通性检测报文；

接收端主协议控制装置 6024，用于接收第一接收线卡 601 的检测失败通知；在预设时间内收到连通性检测报文和检测失败通知时，向发送设备发送倒换通知。

25 本实施例提供的接收设备通过第一接收线卡 601 和第二接收线卡 602 来检测发送设备发送的连通性检测报文，并根据检测结果自动实现在线卡上的集中倒换控制，这样提高了基于包交换的传送网络的自动保护倒换的有效性和可靠性。

实施例 7

参见图 20，本实施例提供了一种发送设备，该发送设备包括：

第一发送线卡 701，与工作实体相连，用于发送连通性检测报文；

30 第二发送线卡 702，与保护实体相连，用于发送连通性检测报文。

进一步地，上述第二发送线卡 702 可以包括：

发送模块 7020，用于发送连通性检测报文；

发送端主协议控制装置 7021，用于接收到接收设备发送的倒换通知后，解析倒换通知，广播解析后的倒换通知；

5 选发装置 7022，用于接收到发送端主协议控制装置 7021 广播的倒换通知后，设置发送设备转发表项中保护实体的状态为发送状态。

本实施例提供的发送设备通过向接收设备发送连通性检测报文，并根据接收设备的检测结果自动实现在线卡上的自动倒换，这样提高了APS保护倒换的及时性。

本发明实施例中的部分或全部步骤可以通过软件实现，相应的软件可以存储到可读取的存储介质中，例如，计算机的硬盘、软盘或光盘中。

10 以上所述仅为本发明的较佳实施例，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1.一种自动保护倒换的系统,其特征在于,所述系统包括发送设备(11)和接收设备(12);
所述发送设备(11)包括:

第一发送线卡(111),与工作实体相连,用于发送连通性检测报文;

5 第二发送线卡(112),与保护实体相连,用于发送连通性检测报文;

所述接收设备(12)包括:

第一接收线卡(121),与所述工作实体相连,用于接收所述发送设备(11)发送的连通性检测报文,在预设时间内没有收到所述连通性检测报文时,发送检测失败通知;

10 第二接收线卡(122),与所述保护实体相连,用于接收所述发送设备(11)发送的连通性检测报文,在预设时间内收到所述连通性检测报文和所述第一接收线卡(121)的检测失败通知时,进行业务倒换。

2.如权利要求1所述的自动保护倒换的系统,其特征在于,所述第一接收线(121)卡包括:

15 第一检测装置(1210),用于接收所述发送设备(11)发送的连通性检测报文;

从协议控制装置(1211),用于在预设时间内所述第一检测装置(1210)没有收到所述连通性检测报文时,发送检测失败通知;

第一丢弃装置(1212),用于收到所述第二接收线卡(122)发送的倒换通知时,设置所述接收设备(12)转发表项中所述工作实体的状态为丢弃状态;

20 相应地,所述第二接收线卡(122)包括:

第二检测装置(1220),用于接收所述发送设备(11)发送的连通性检测报文;

主协议控制装置(1221),用于接收所述第一接收线卡(121)的检测失败通知,以及在预设时间内收到所述连通性检测报文和所述检测失败通知时,发送倒换通知;

25 第二丢弃装置(1222),用于收到所述主协议控制装置(1221)发送的倒换通知时,设置所述接收设备(12)转发表项中所述保护实体的状态为接收状态。

3.如权利要求2所述的自动保护倒换的系统,其特征在于,所述从协议控制装置(1211)还包括:

从协议控制模块(1211a),用于周期性地向所述第二接收线卡(122)发送状态消息,

以及当至少一个周期内没有接收到来自所述第二接收线卡(122)的状态消息时,设置所述接收设备(12)转发表项中所述工作实体的状态为接收状态和所述保护实体的状态为丢弃状态;

所述主协议控制装置(1221)还包括:

5 主协议控制模块(1221a),用于周期性地向所述第一接收线卡(121)发送状态消息。

4.如权利要求1所述的自动保护倒换的系统,其特征在于,所述第一接收线卡(121)包括:

第一检测装置(1213),用于接收所述发送设备(11)发送的连通性检测报文;

10 从协议控制装置(1214),用于在预设时间内所述第一检测装置(1213)没有收到所述连通性检测报文时,发送检测失败通知;

相应地,所述第二接收线卡(122)包括:

第二检测装置(1223),用于接收所述发送设备(11)发送的连通性检测报文;

15 接收端主协议控制装置(1224),用于接收所述第一接收线卡(121)的检测失败通知;在预设时间内收到所述连通性检测报文和所述检测失败通知时,向所述发送设备(11)的第二发送线卡(112)发送倒换通知;

相应地,所述第二发送线卡(112)包括:

发送模块(1120),用于发送连通性检测报文;

20 发送端主协议控制装置(1121),用于接收到所述接收设备(12)发送的倒换通知后,解析所述倒换通知,广播解析后的倒换通知;

选发装置(1122),用于接收到所述发送端主协议控制装置(1121)广播的倒换通知后,设置所述发送设备(11)转发表项中所述保护实体的状态为发送状态。

5.如权利要求4所述的自动保护倒换的系统,其特征在于,所述从协议控制装置(1214) 25 还包括:

从协议控制模块(1214a),用于周期性地向所述第二接收线卡(122)发送状态消息,以及当至少一个周期内没有接收到来自所述第二接收线卡(122)的状态消息时,向所述第二发送线卡(112)发送倒换更新通知;

所述接收端主协议控制装置(1224)还包括:

30 主协议控制模块(1224a),用于周期性地向所述第一接收线卡(121)发送状态消息;

相应地，所述发送端主协议控制装置（1121）还用于接收到所述接收设备（12）发送的倒换更新通知后，解析所述倒换通知，广播解析后的倒换更新通知；

所述选发装置（1122）还用于接收到所述发送端主协议控制装置（1121）广播的倒换更新通知后，设置所述发送设备（11）转发表项中所述保护实体的状态为非发送状态。

5

6.如权利要求 4 所述的自动保护倒换的系统，其特征在于，所述第一发送线卡（111）还包括：

从协议控制装置（1110），用于周期性地向所述第二发送线卡（112）发送状态消息，以及在至少一个周期内没有接收到来自所述第二发送线卡（112）发送的状态消息时，通知所述选发装置（1122）设置所述发送设备（11）转发表项中工作实体的状态为发送状态；

所述第二发送线卡（112）的发送端主协议控制装置（1121）还用于周期性地向所述第一发送线卡（111）发送状态消息。

7. 一种自动保护倒换的方法，其特征在于，所述方法包括：

接收端的第一接收线卡和第二接收线卡检测是否接收到发送端发送的连通性检测报文；

在预设时间内所述第一接收线卡没有接收到所述连通性检测报文，所述第二接收线卡接收到所述连通性检测报文时，进行业务倒换。

8.如权利要求 7 所述的自动保护倒换的方法，其特征在于，所述进行业务倒换具体包括：

所述第二接收线卡向所述第一接收线卡发送倒换通知，设置所述接收端转发表项中所述第二接收线卡对应的保护实体的状态为接收状态；

所述第一接收线卡收到所述倒换通知后，设置所述接收端转发表项中所述第一接收线卡对应的工作实体的状态为丢弃状态。

25

9.如权利要求 8 所述的自动保护倒换的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述第一接收线卡和所述第二接收线卡相互周期性地发送状态消息，如果所述第一接收线卡在至少一个周期内没有接收到来自所述第二接收线卡的状态消息，则所述第一接收线卡设置接收端转发表项中所述第一接收线卡对应的工作实体的状态为接收状态和第二接收线卡对应的保护实体的状态为丢弃状态。

30

10.如权利要求 7 所述的自动保护倒换的方法，其特征在于，所述进行业务倒换具体包括：所述第二接收线卡向所述第二发送线卡发送倒换通知；

所述第二发送线卡接收到所述倒换通知后，设置发送端转发表项中所述第二发送线卡
5 对应的保护实体的状态为发送状态。

11.如权利要求 10 所述的自动保护倒换的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述第一接收线卡和第二接收线卡相互周期性地发送状态消息，如果所述第一接收线
卡在至少一个周期内没有接收到来自所述第二接收线卡的状态消息，则所述第一接收线卡
10 向所述第二发送线卡发送倒换更新通知；

所述第二发送线卡收到所述倒换更新通知后，设置发送端转发表项中第二发送线卡对
应的保护实体的状态为非发送状态。

12.如权利要求 10 所述的自动保护倒换的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述第一发送线卡和第二发送线卡相互周期性地发送状态消息，如果所述第一发送线
卡在至少一个周期内没有接收到来自所述第二发送线卡的状态消息，则所述第一发送线卡
15 设置发送端转发表项中第一发送线卡对应的工作实体的状态为发送状态。

13.一种接收设备，其特征在于，所述接收设备包括：

20 第一接收线卡（601），与工作实体相连，用于接收发送设备发送的连通性检测报文，
在预设时间内没有收到所述连通性检测报文时，发送检测失败通知；

第二接收线卡（602），与保护实体相连，用于接收所述发送设备发送的连通性检测报
文，在预设时间内收到所述连通性检测报文和所述第一接收线卡（601）的检测失败通知时，
进行业务倒换。

25

14.根据权利要求 13 所述的接收设备，其特征在于，所述第一接收线（601）卡包括：

第一检测装置（6010），用于接收发送设备发送的连通性检测报文；

从协议控制装置（6011），用于在预设时间内所述第一检测装置（6010）没有收到所述
连通性检测报文时，发送检测失败通知；

30 第一丢弃装置（6012），用于收到所述第二接收线卡（602）发送的倒换通知时，设置

所述接收设备转发表项中所述工作实体的状态为丢弃状态；

相应地，所述第二接收线卡（602）包括：

第二检测装置（6020），用于接收所述发送设备发送的连通性检测报文；

主协议控制装置（6021），用于接收所述第一接收线卡（601）的检测失败通知，以及
5 在预设时间内收到所述连通性检测报文和所述检测失败通知时，发送倒换通知；

第二丢弃装置（6022），用于收到所述主协议控制装置（6021）发送的倒换通知时，设置所述接收设备转发表项中所述保护实体的状态为接收状态。

15. 根据权利要求 13 所述的接收设备，其特征在于，所述第一接收线卡（601）包括：

10 第一检测装置（6013），用于接收发送设备发送的连通性检测报文；

从协议控制装置（6014），用于在预设时间内所述第一检测装置（6013）没有收到所述连通性检测报文时，发送检测失败通知；

相应地，所述第二接收线卡（602）包括：

第二检测装置（6023），用于接收所述发送设备发送的连通性检测报文；

15 接收端主协议控制装置（6024），用于接收所述第一接收线卡（601）的检测失败通知；在预设时间内收到所述连通性检测报文和所述检测失败通知时，向所述发送设备发送倒换通知。

16. 一种发送设备，其特征在于，所述发送设备包括：

20 第一发送线卡（701），与工作实体相连，用于发送连通性检测报文；

第二发送线卡（702），与保护实体相连，用于发送连通性检测报文。

17. 根据权利要求 16 所述的发送设备，其特征在于，所述第二发送线卡（702）包括：

发送模块（7020），用于发送连通性检测报文；

25 发送端主协议控制装置（7021），用于接收到接收设备发送的倒换通知后，解析所述倒换通知，广播解析后的倒换通知；

选发装置（7022），用于接收到所述发送端主协议控制装置（7021）广播的倒换通知后，设置所述发送设备转发表项中所述保护实体的状态为发送状态。

说明书附图

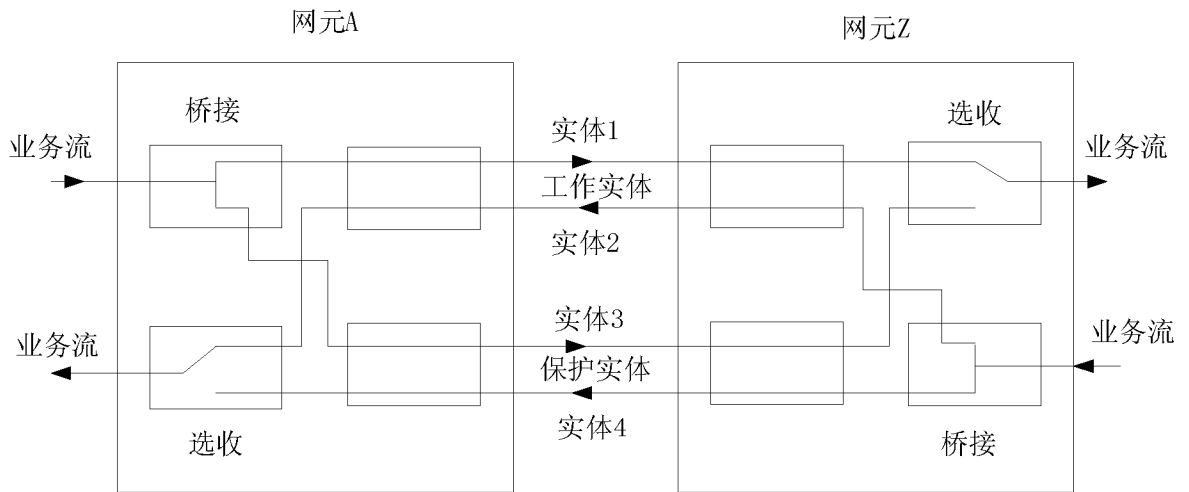


图 1

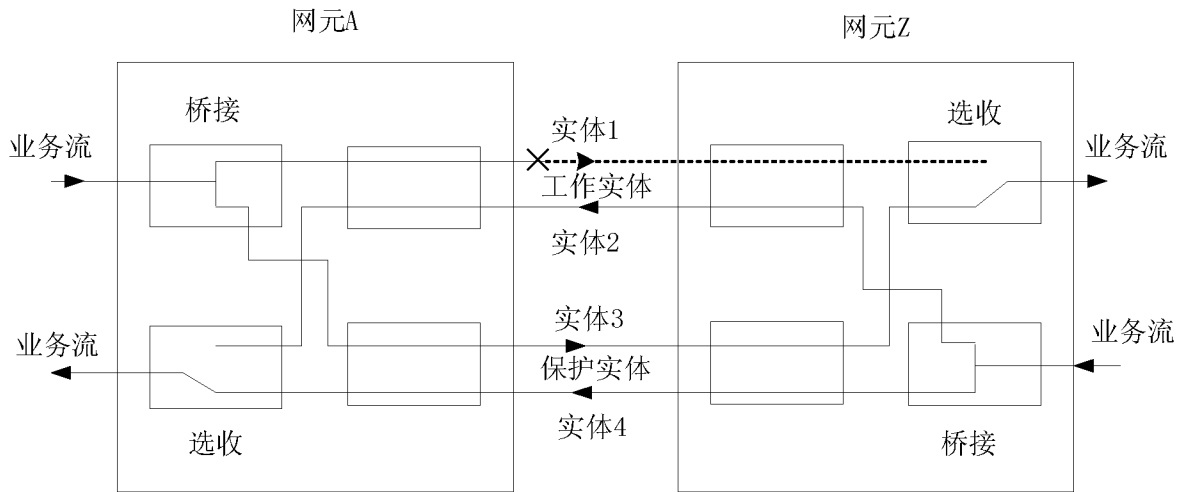


图 2

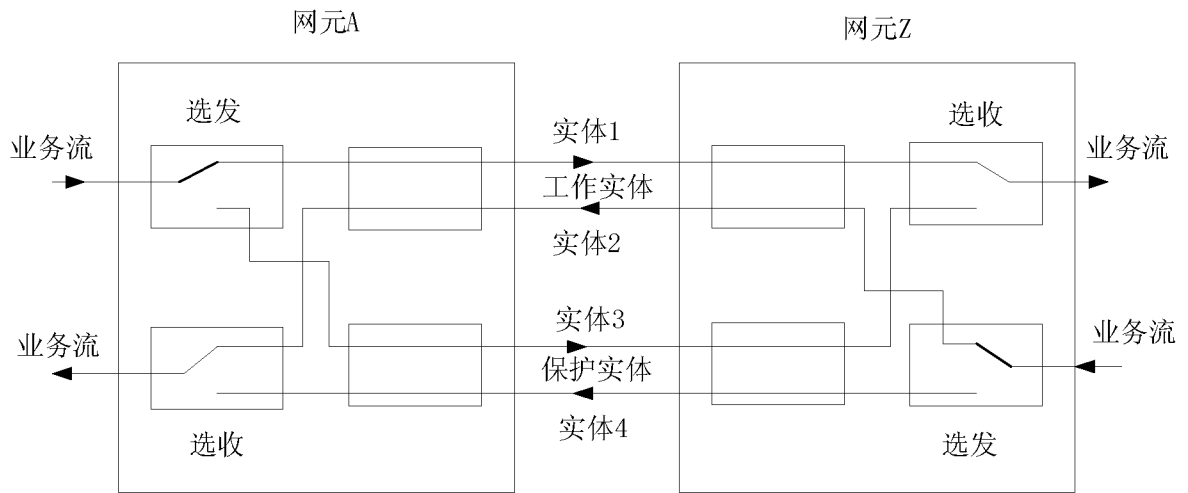


图 3

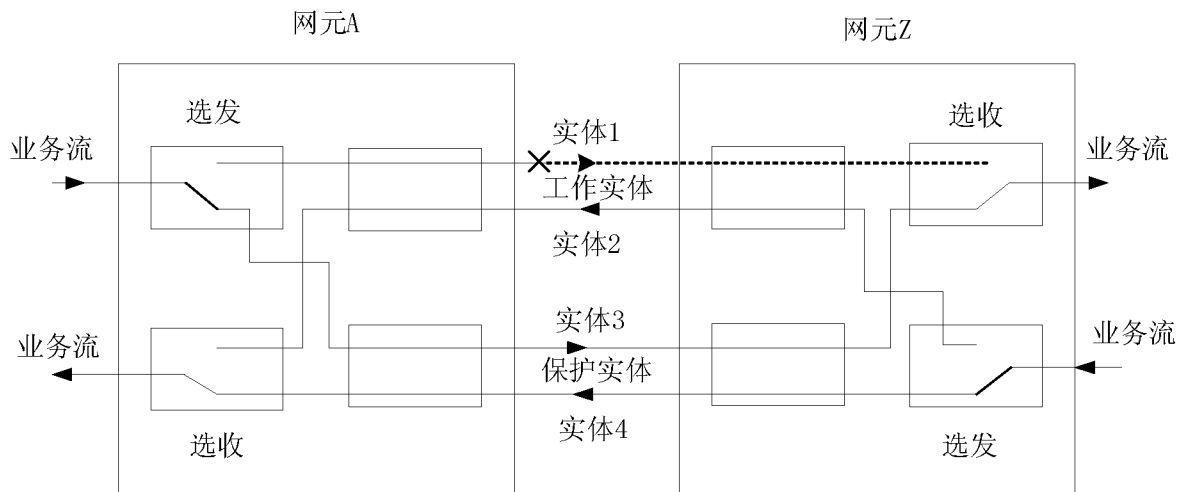


图 4

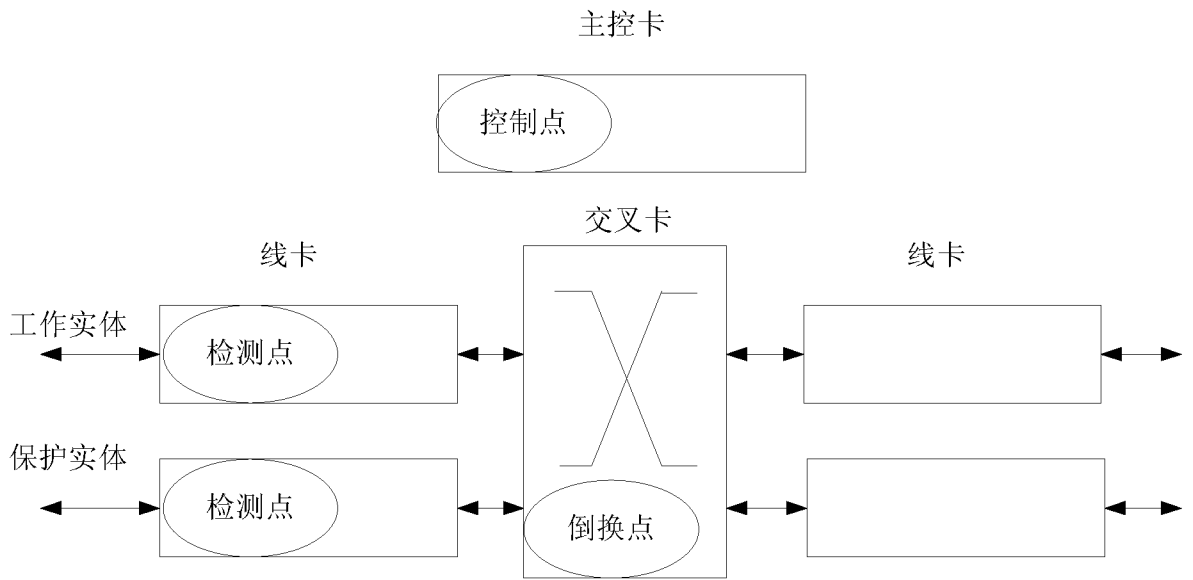


图 5

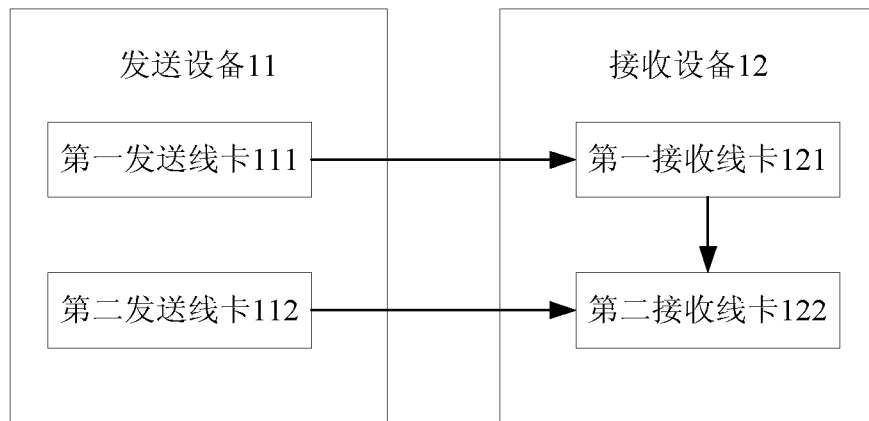


图 6

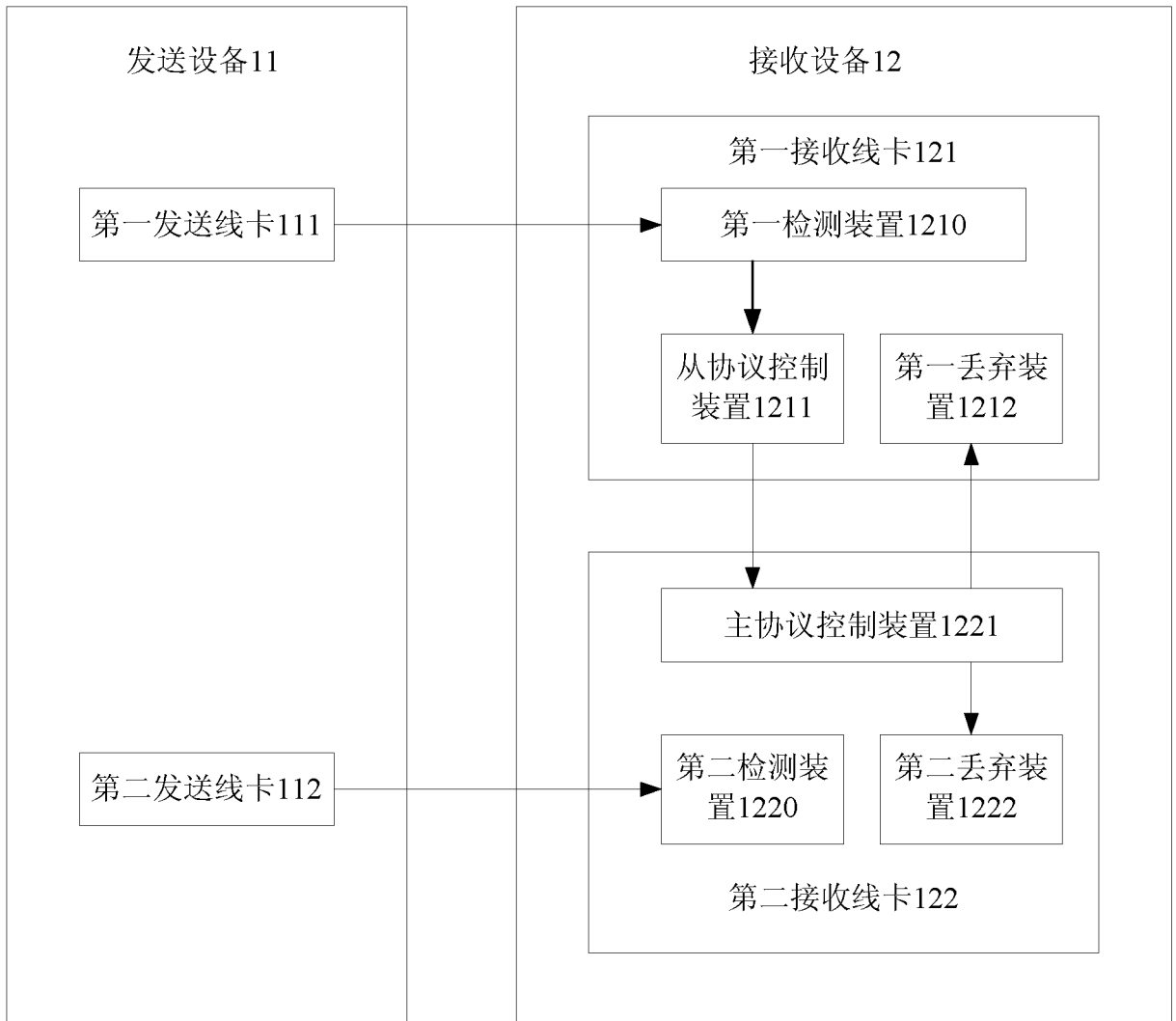


图 7

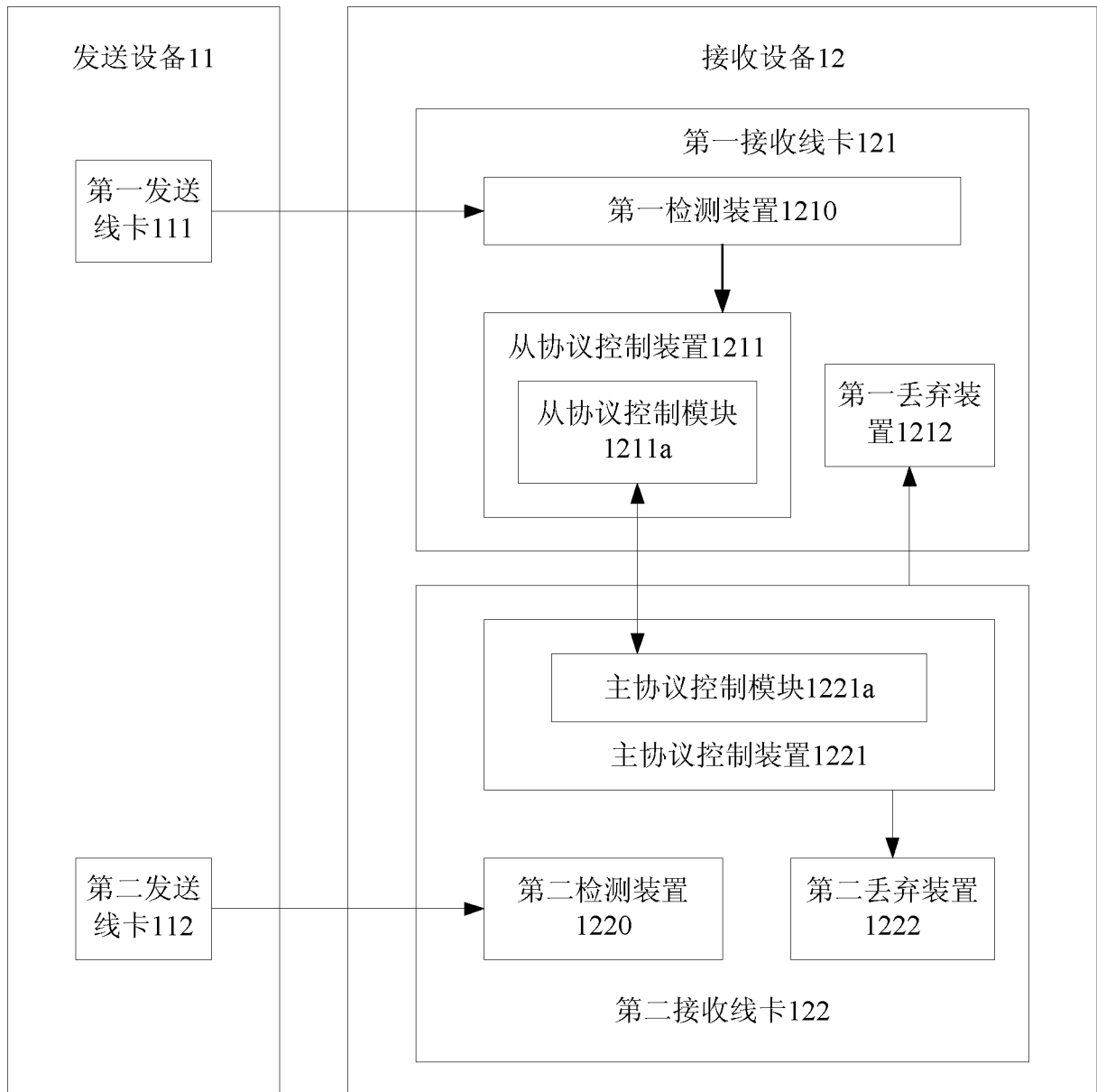


图 8

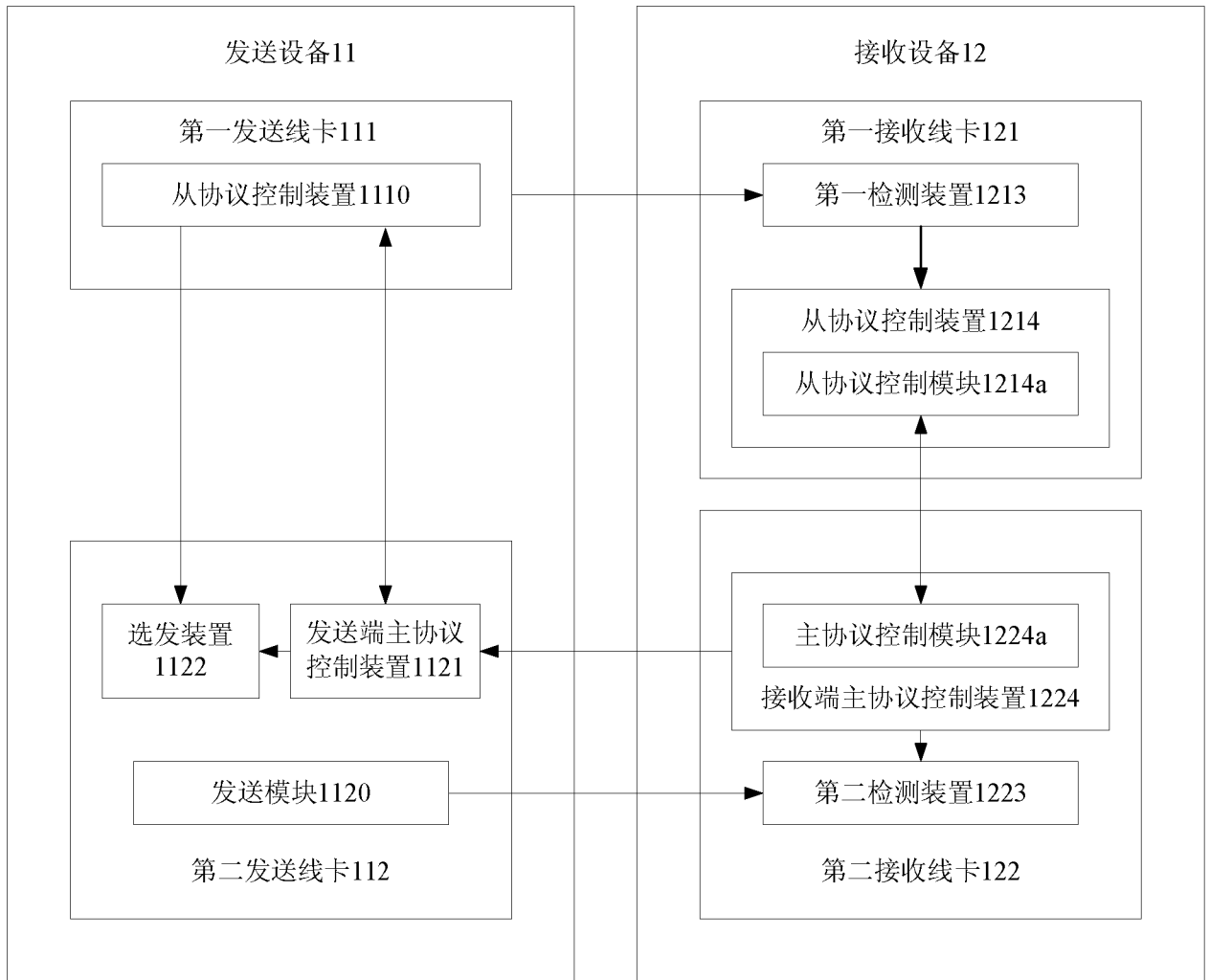


图 9

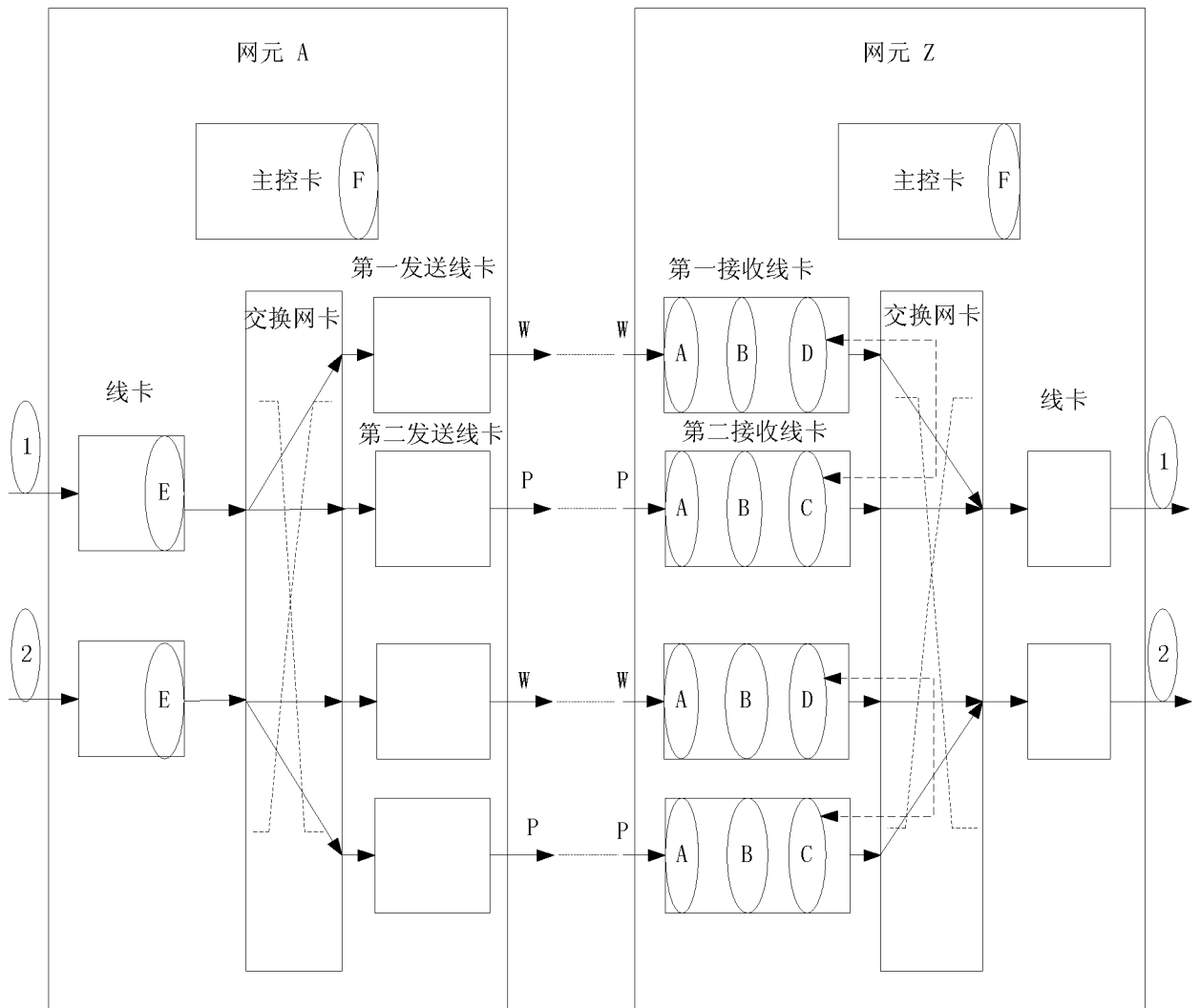


图 10

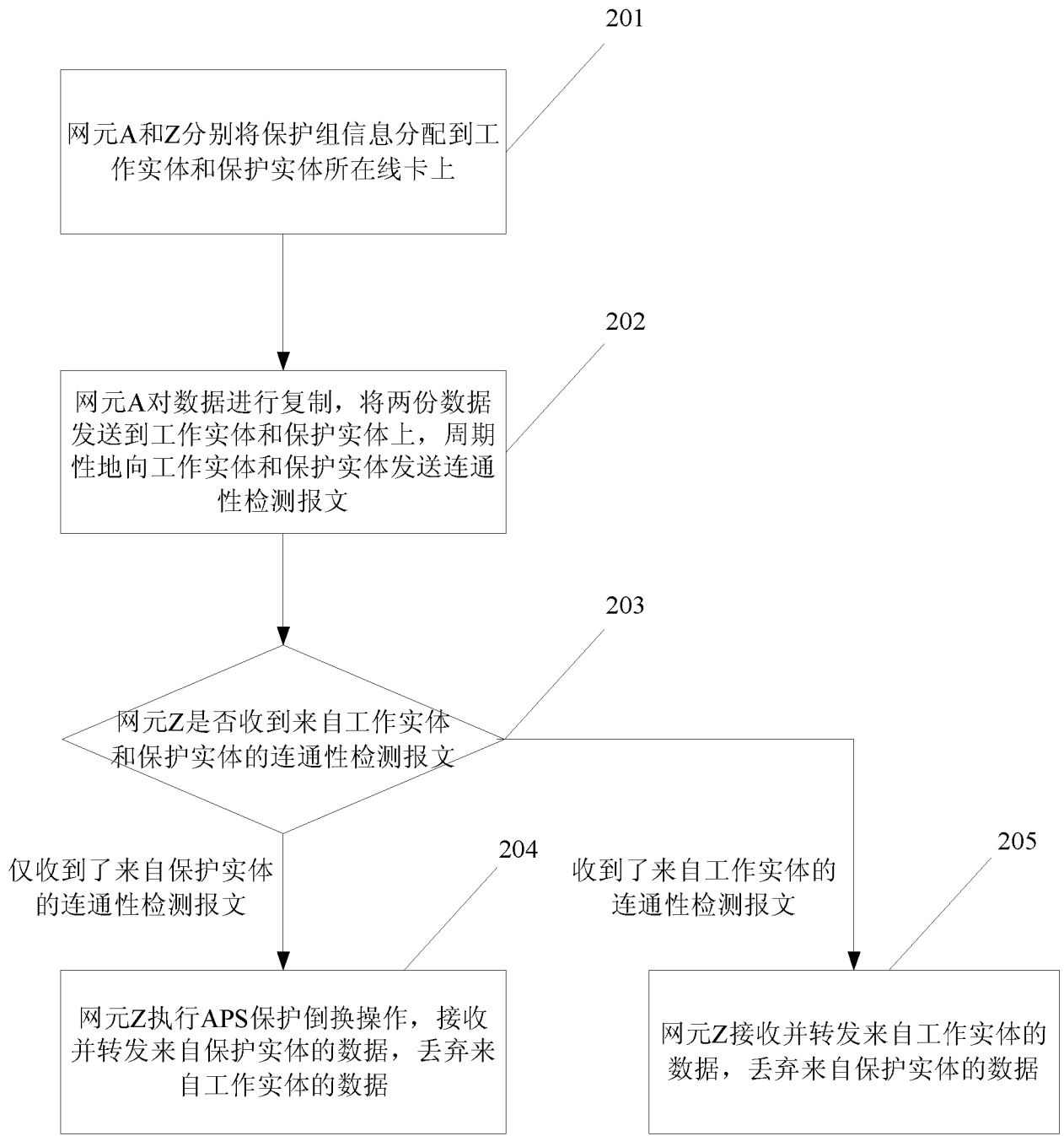


图 11

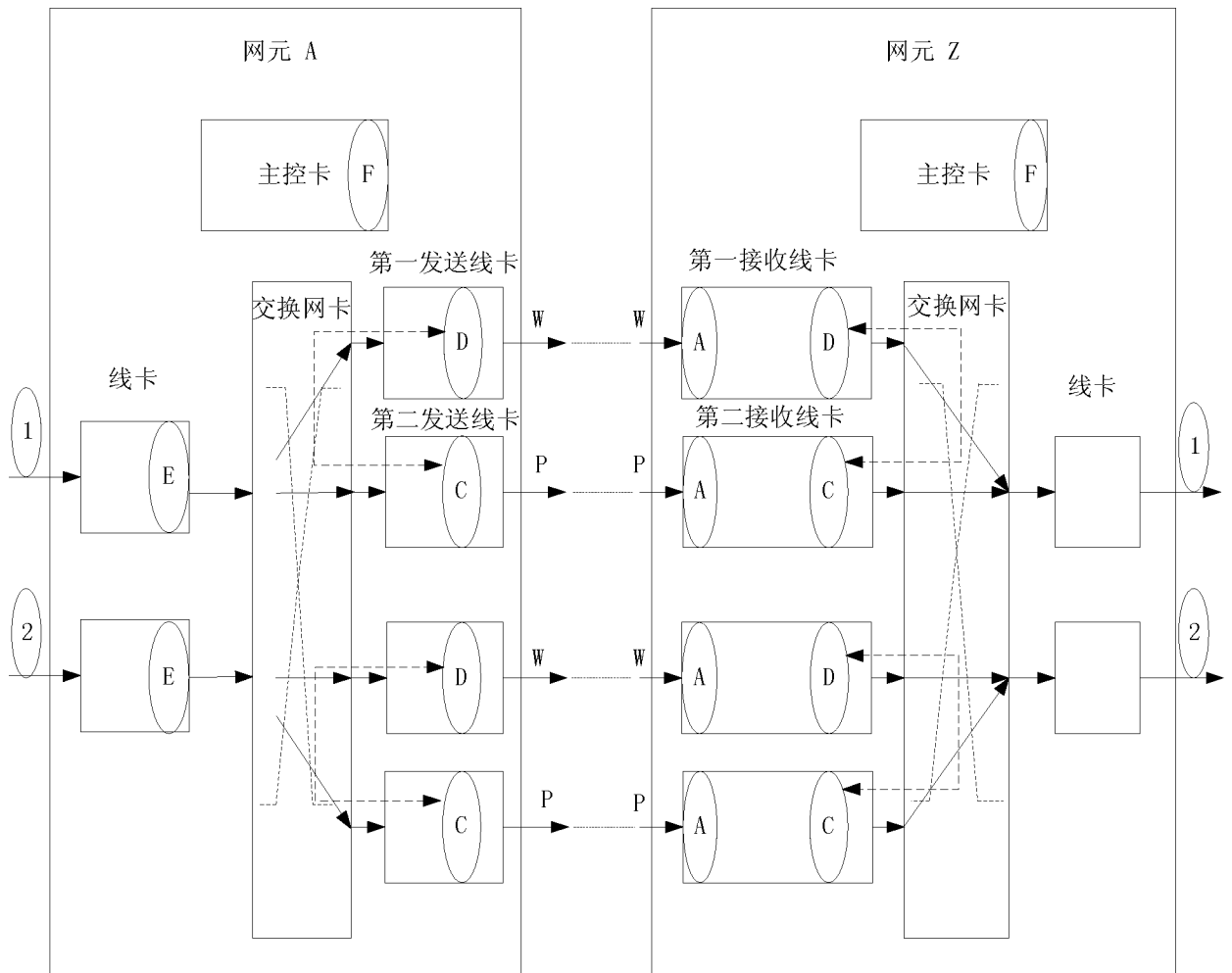


图 12

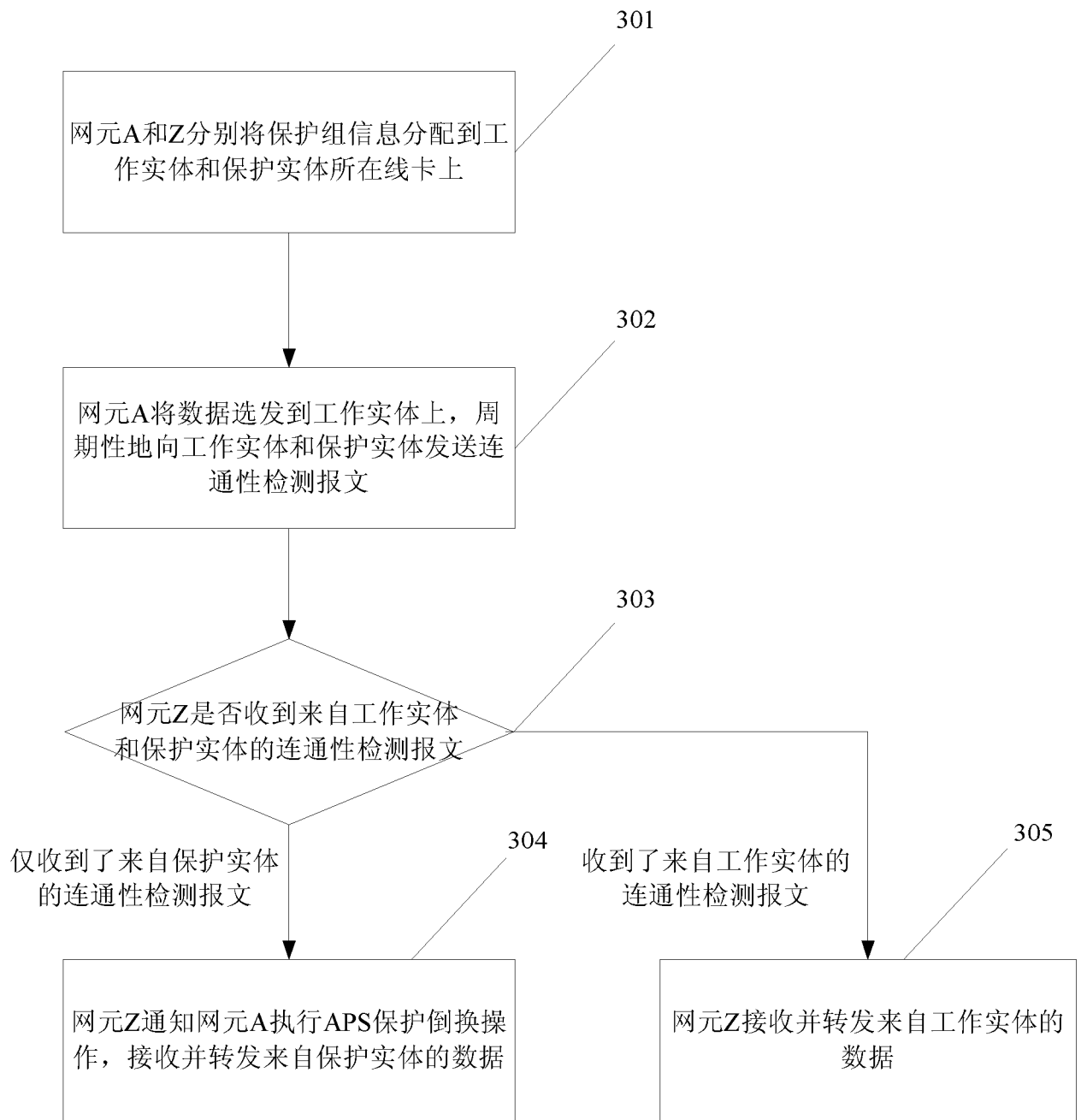


图 13

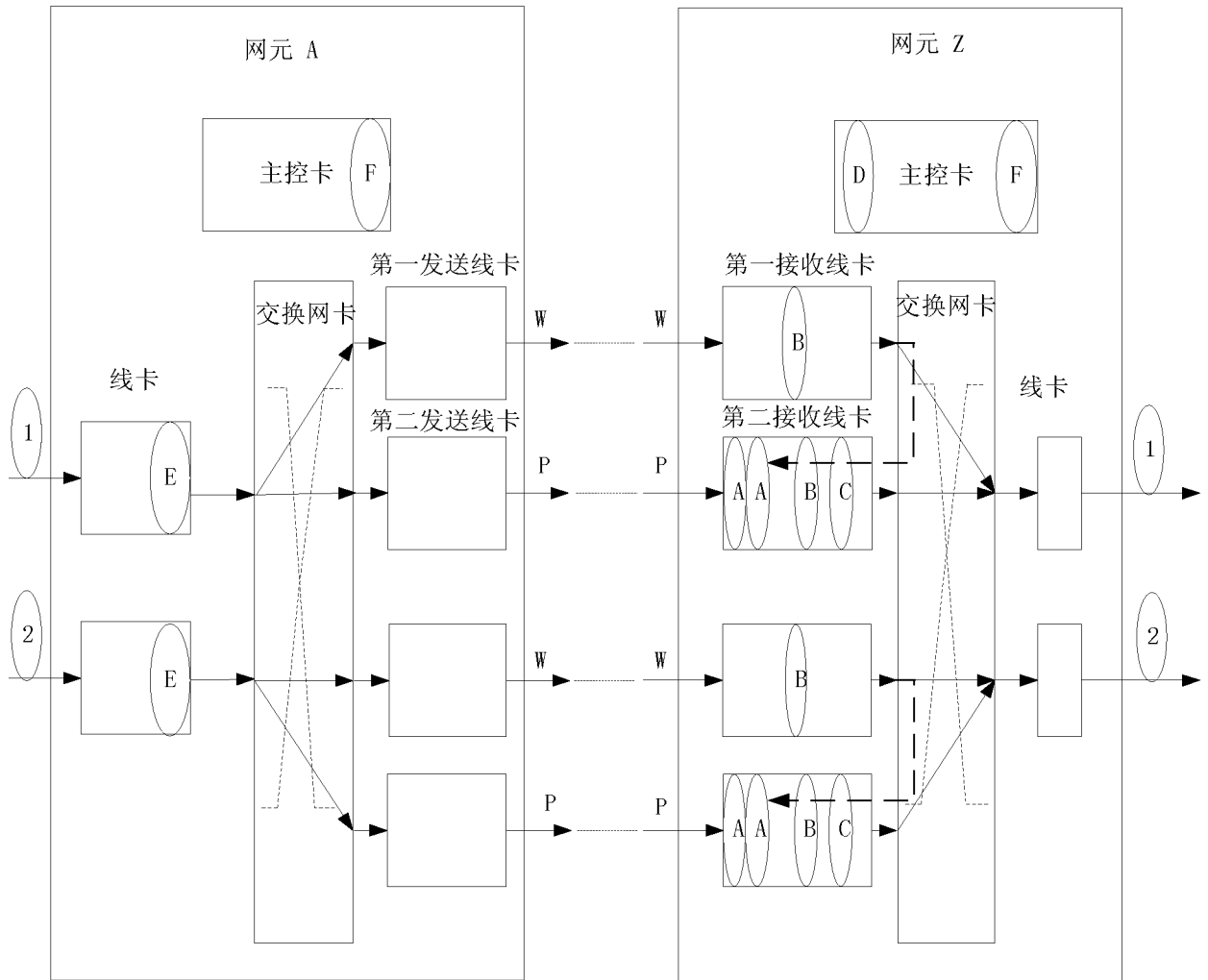


图 14

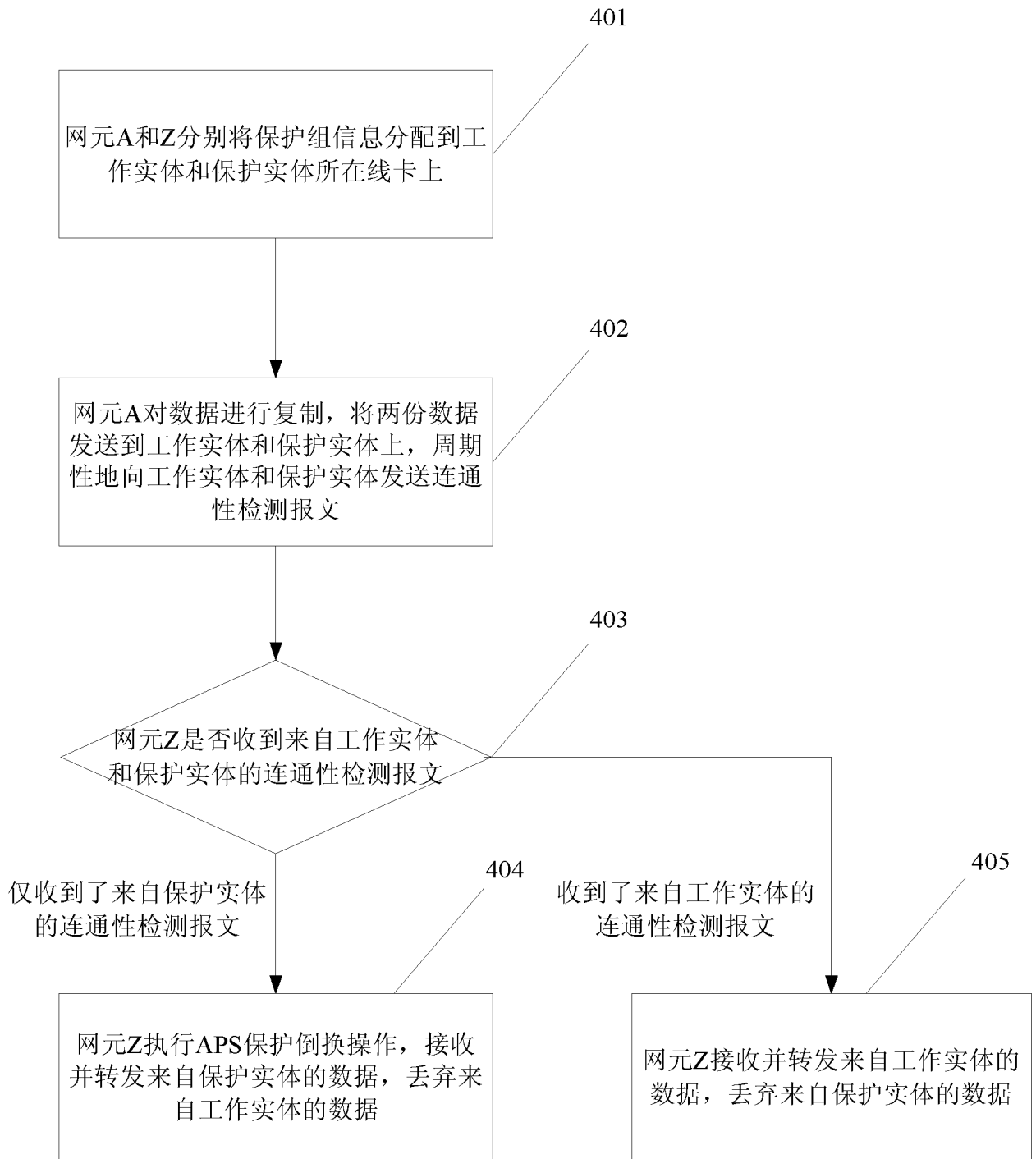


图 15

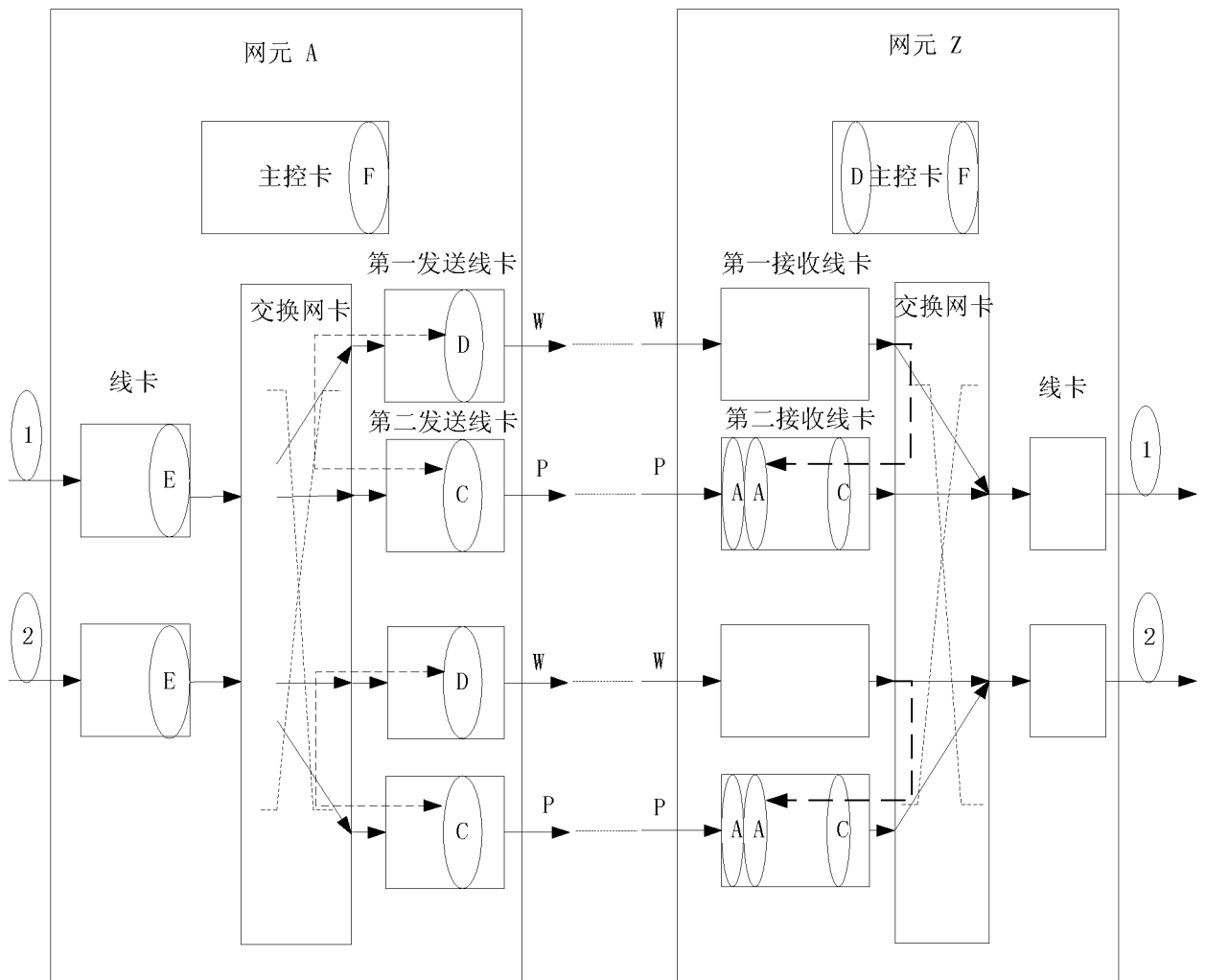


图 16

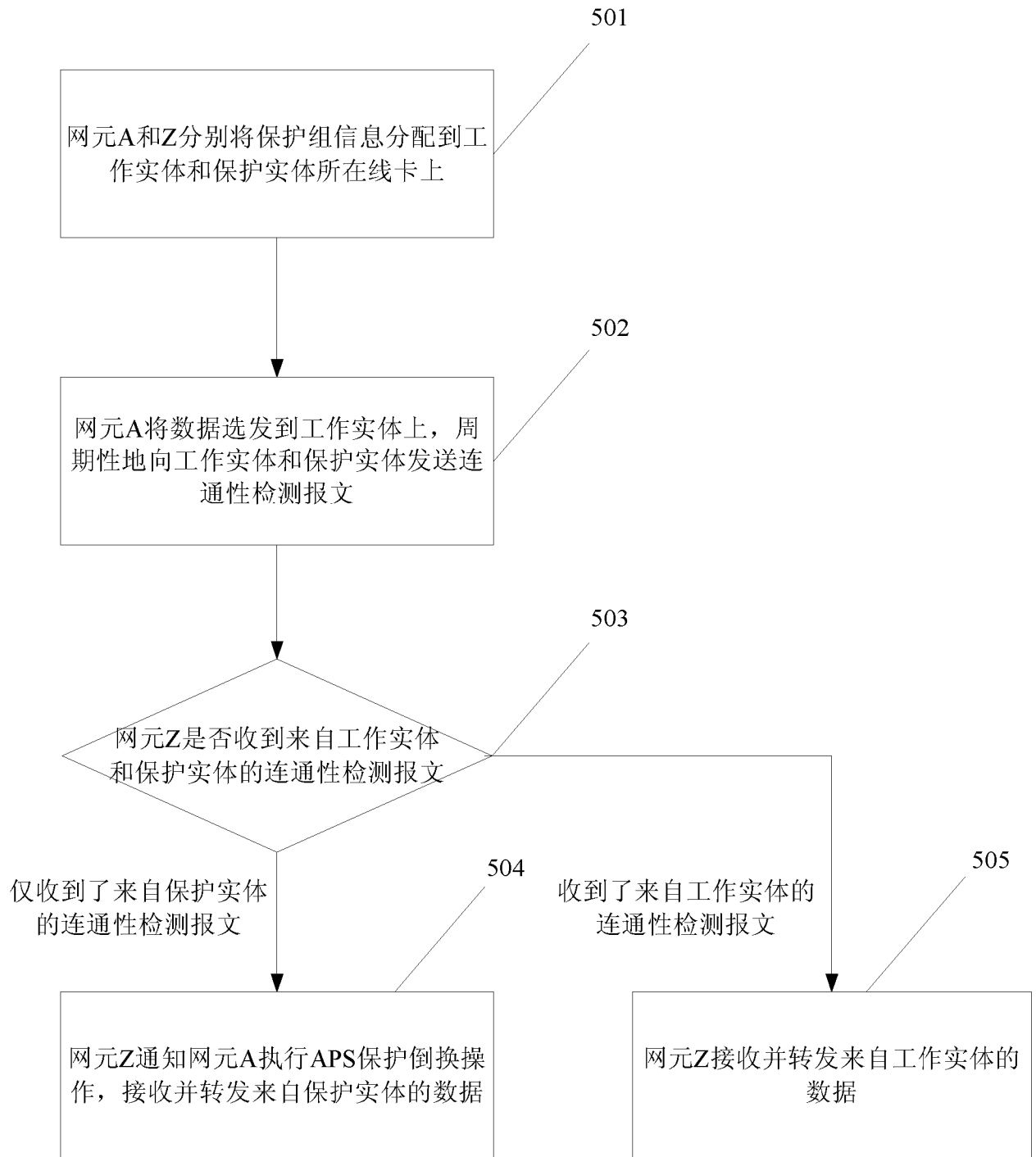


图 17

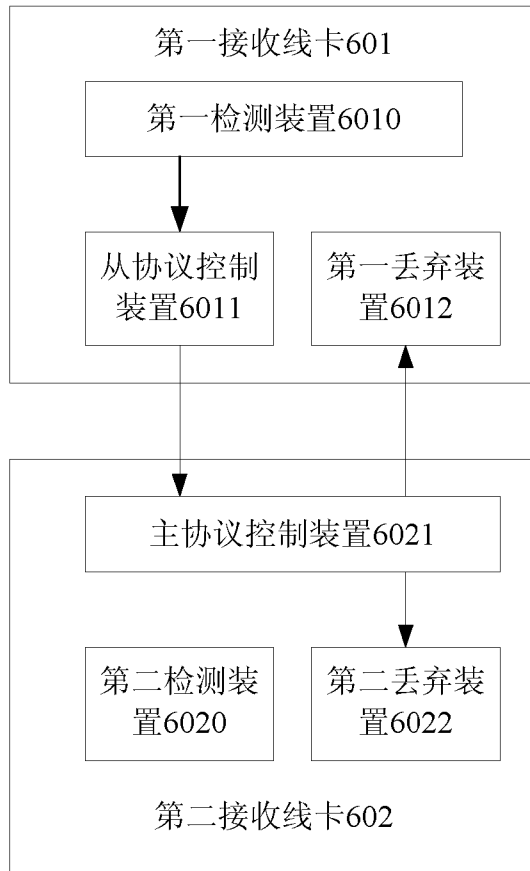


图 18

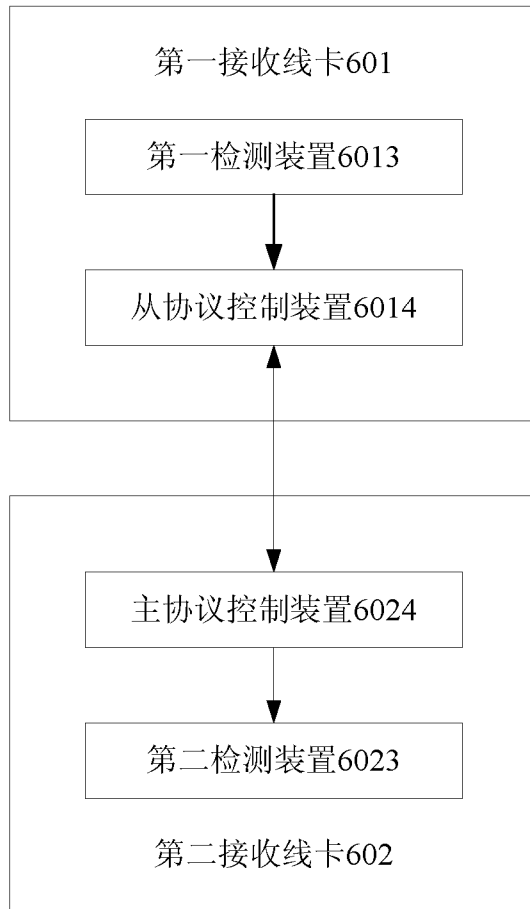


图 19

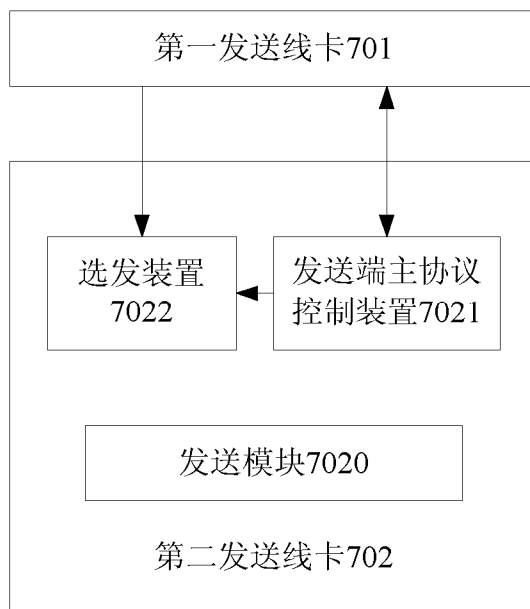


图 20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2008/072436

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</p> <p style="text-align: center;">H04L 12/437(2006.01) i</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>																	
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)</p> <p style="text-align: center;">IPC: H04L 12/</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p> <p>CNPAT, WPI, EPODOC, PAJ: AUTOMATIC, PROTECTION, STANDBY, ACTIVE, SWITCH+, RECEIV+, SEND+, CONNECT+, FAULT, DETECT+, TEST+, MESSAGE?, WORK+, ENTIT+, LINE, CARD?</p>																	
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Category*</th> <th style="width: 70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width: 20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td>US7065038B1(CISCO TECHNOLOGY INC) 20 Jun. 2006 (20.06.2006) see the description, from line 58 of column 7 to line 40 of column 9, figure 7</td> <td style="text-align: center;">16</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td></td> <td style="text-align: center;">1-15, 17</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>US2007211742A1(INFINERA CORP) 13 Sep. 2007 (13.09.2007) see the whole document</td> <td style="text-align: center;">1-17</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>CN1929390A(HUAWEI TECHNOLOGIES CO LTD) 14 Mar. 2007(14.03.2007) see the whole document</td> <td style="text-align: center;">1-17</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US7065038B1(CISCO TECHNOLOGY INC) 20 Jun. 2006 (20.06.2006) see the description, from line 58 of column 7 to line 40 of column 9, figure 7	16	A		1-15, 17	A	US2007211742A1(INFINERA CORP) 13 Sep. 2007 (13.09.2007) see the whole document	1-17	A	CN1929390A(HUAWEI TECHNOLOGIES CO LTD) 14 Mar. 2007(14.03.2007) see the whole document	1-17
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
X	US7065038B1(CISCO TECHNOLOGY INC) 20 Jun. 2006 (20.06.2006) see the description, from line 58 of column 7 to line 40 of column 9, figure 7	16															
A		1-15, 17															
A	US2007211742A1(INFINERA CORP) 13 Sep. 2007 (13.09.2007) see the whole document	1-17															
A	CN1929390A(HUAWEI TECHNOLOGIES CO LTD) 14 Mar. 2007(14.03.2007) see the whole document	1-17															
<p><input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.</p>																	
<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”</p> <p>“X”</p> <p>“Y”</p> <p>“&”</p>	<p>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>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>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>															
<p>Date of the actual completion of the international search</p> <p style="text-align: center;">17 Dec. 2008(17.12.2008)</p>	<p>Date of mailing of the international search report</p> <p style="text-align: center;">08 Jan. 2009 (08.01.2009)</p>																
<p>Name and mailing address of the ISA/CN</p> <p>The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451</p>	<p>Authorized officer</p> <p style="text-align: center;">ZHANG,Guihua</p> <p>Telephone No. (86-10)62411839</p>																

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2008/072436

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US7065038B1	20.06.2006	None	
US2007211742 A1	13.09.2007	None	
CN1929390A	14.03.2007	None	

A. 主题的分类		
H04L 12/437 (2006.01) i		
按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC: H04L 12/		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
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))		
CNPAT, WPI, EPODOC, PAJ:		
自动, 保护, 备用, 倒换, 切换, 接收, 发送, 连通, 故障, 检测, 报文, 工作, 主用, 实体, 线卡		
AUTOMATIC, PROTECTION, STANDBY, ACTIVE, SWITCH+, RECEIV+, SEND+, CONNECT+, FAULT, DETECT+, TEST+, MESSAGE?, WORK+, ENTIT+, LINE, CARD?		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	US7065038B1(思科技术公司) 20.6月 2006 (20.06.2006) 参见说明书第7栏第58行至第9栏第40行, 图7	16
A		1-15, 17
A	US2007211742A1(英飞聂拉股份有限公司) 13.9月 2007 (13.09.2007) 参见全文	1-17
A	CN1929390A(华为技术有限公司) 14.3 月 2007(14.03.2007) 参见全文	1-17
<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。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “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 “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “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 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “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 “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 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 17.12 月 2008(17.12.2008)		国际检索报告邮寄日期 08.1 月 2009 (08.01.2009)
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451		受权官员 张桂华 电话号码: (86-10) 62411839

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2008/072436

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
US7065038B1	20.06.2006	无	
US2007211742 A1	13.09.2007	无	
CN1929390A	14.03.2007	无	