

(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
2022 年 9 月 29 日 (29.09.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/199033 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 41/0663 (2022.01) H04L 41/0668 (2022.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/128587

(22) 国际申请日: 2021 年 11 月 4 日 (04.11.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202110302471.8 2021 年 3 月 22 日 (22.03.2021) CN

(71) 申请人: 中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。

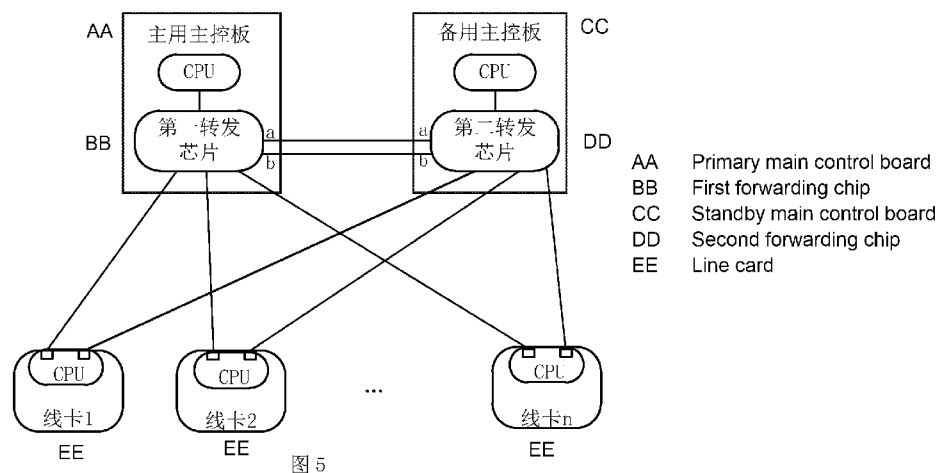
(72) 发明人: 焦赵云 (JIAO, Zhaoyun); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京聿宏知识产权代理有限公司 (YUHONG INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市西城区宣武门外大街 10 号庄胜广场中央办公楼南翼 1630 室吴大建/霍玉娟, Beijing 100052 (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,

(54) Title: NETWORK DEVICE, INTER-BOARD COMMUNICATION METHOD, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 网络设备、板间通讯方法及存储介质



(57) Abstract: The present embodiment relates to the field of communications, and in particular, to a network device, an inter-board communication method, and a storage medium. Boards included in the network device provided by the embodiments of the present disclosure comprise a primary main control board, a standby main control board, and at least one line card. The line card is provided with at least two line card ports used for inter-board communication, and the at least two line card ports are respectively connected to the primary main control board and the standby main control board, to form at least two communication links between the primary main control board and the line card. If any board detects that any communication link between the primary main control board and the line card is abnormal, another normal communication link is employed to enable the primary main control board to communicate with the line card. According to the present embodiment, when the connection between either the primary main control board or the standby main control board and the line card is interrupted, normal working of inter-board communication can still be ensured, thereby improving the stability and reliability of the inter-board communication.

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:

- 发明人资格 (细则4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本实施例涉及通讯领域, 特别涉及一种网络设备、板间通讯的方法及存储介质。本公开实施例提供的网络设备, 含有的板卡包括: 主用主控板、备用主控板以及至少一个线卡; 线卡上设置有至少两个用于板间通讯的线卡端口, 至少两个线卡端口分别连接主用主控板和备用主控板, 形成至少两条主用主控板与线卡之间的通讯链路; 若任意板卡检测到主用主控板与线卡之间任一条通讯链路异常的情况下, 使用另一条正常的通讯链路, 以使主用主控板与线卡通信。采用本实施例, 使得在出现主用主控板或备用主控板任意主控板与线卡的连接发生中断时, 仍然可以保证板间通讯正常工作, 从而提高了板间通讯的稳定性和可靠性。

网络设备、板间通讯方法及存储介质

相关申请的交叉引用

- 5 本申请要求享有 2021 年 03 月 22 日提交的名称为“一种网络设备”的中国专利申请 CN202110302471.8 的优先权，其全部内容通过引用并入本申请中。

技术领域

本公开涉及通讯领域，特别涉及一种网络设备、板间通讯方法及存储介质。

10

背景技术

- 目前很多网络设备采用机框和板卡的结构，如高端交换机、高端路由器、OLT 和 DSLAM 等都采用这种结构。板卡分为主用主控板、备用主控板和线卡。主用主控板、备用主控板和线卡之间的控制链路称为板间通讯链路。连接方式是主用主控板上的交换芯片与备用主
15 控板板上的交换芯片及所有线卡相连，而备用主控板上的交换芯片与线卡之间的连接在主备倒换的时候通过开关切换。

- 然而，板卡插拔式网络设备是将板卡插到背板上，由于采用接插件连接，存在可靠性问题。例如，当一块线卡与主用主控板上的交换芯片通讯中断后，只有主备倒换切换到新的主控板上才能恢复主用主控板与线卡间的通讯，此时若另一块线卡与新的主用主控板上
20 的交换芯片通讯不通时，又需要倒换回去，存在反复倒换的情况。

发明内容

本公开提出一种网络设备，使得在出现主用主控板与备用主控板均与不同线卡发生连接中断时，可以提高板间通讯的稳定性以及提高通讯的效率。

- 25 本公开实施例提供了一种网络设备，包含的板卡包括：主用主控板、备用主控板以及至少一个线卡；主用主控板与备用主控板之间通过至少一个通信端口连接；线卡上设置有至少两个用于板间通讯的线卡端口，至少两个线卡端口分别连接主用主控板和备用主控板，形成至少两条主用主控板与线卡之间的通讯链路；若任意板卡检测到主用主控板与线卡之间任一条通讯链路异常的情况下，使用另一条正常的通讯链路，以使主用主控板与线卡通
30 信。

本公开实施例还提供了一种应用于上述网络设备的板间通讯方法，包括：对主用主控

板与线卡之间形成的至少两条通讯链路进行配置；若任意板卡检测到主用主控板与线卡之间任一条通讯链路异常，则使用另一条正常的通讯链路，以使主用主控板与线卡通信。

本公开实施例又提供了一种计算机可读存储介质，存储有计算机程序，计算机程序被处理器执行时实现上述方法步骤。

5

附图说明

图 1 是现有技术中的网络设备中板间连接的示意图；

图 2 是根据本公开第一实施例中提供的一种网络设备的结构示意图；

图 3 是根据本公开第二实施例中提供的一种网络设备的结构示意图；

10 图 4 是根据本公开第二实施例中提供的一种网络设备中各部件之间的连接示意图；

图 5 是根据本公开第二实施例中提供的一种网络设备中互联端口的示意图；

图 6 是根据本公开第二实施例中提供的一种网络设备中配置的聚合组的示意图；

图 7 是根据本公开第二实施例中提供的一种网络设备中另一连接方式下的聚合组的示意图；

15 图 8 是根据本公开第三实施例中提供的一种网络设备中配置的主备方式的示意图；

图 9 是根据本公开第四实施例中提供的一种网络设备中板间通讯的方法的流程图。

具体实施方式

为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本公开的各
20 实施例进行详细的阐述。然而，本领域的普通技术人员可以理解，在本公开各实施例中，为了使读者更好地理解本公开而提出了许多技术细节。但是，即使没有这些技术细节和基于以下各实施例的种种变化和修改，也可以实现本公开所要求保护的技术方案。以下各个实施例的划分是为了描述方便，不应对本公开的具体实现方式构成任何限定，各个实施例在不矛盾的前提下可以相互结合相互引用。

25 相关的网络设备的结构框图如图 1 所示，目前的网络设备中包括主用主控板、备用主控板和至少一个线卡。主用主控板、备用主控板和线卡之间的控制链路称为板间通讯链路。一般板间通讯链路业务链路是独立的。常用的板间通讯链路有以太网或 HDLC 等。以太网是最常用的板间通讯方式，其连接方式是主用主控板上的交换芯片与备用主控板及所有线卡相连，而备用主控板上的交换芯片同时与主用主控板和所有线卡连接，通过线卡上

开关切换线卡端口的通讯链路。图 1 为主用主控板和备用主控板在正常情况下的连接状态，当主用主控板和备用主控板进行了主备倒换之后，板间通讯链路进行了切换，形成如图 1 所示的连接，新的主用主控板上的交换芯片与新的备用主控板板及所有线卡相连。这种整体切换的方式存在缺陷：若该网络设备的板卡采用插卡式方式插在背板上，由于采用接插件连接，板卡与背板之间存在因频繁插拔导致板卡与部分线卡连接断开的问题，当线卡 1 与主用主控板上的交换芯片通讯中断后，只有主备倒换切换到新的主控板上才能恢复主用主控板与线卡间的通讯，若线卡 2 与新的主用主控板上的交换芯片通讯不通时，又需要倒换回去，出现了反复倒换的情况。

本公开的第一实施例涉及一种网络设备，如图 2 所示，该网络设备包括主用主控板 10、备用主控板 20 以及至少一个线卡 30。

主用主控板 10 与备用主控板 20 之间通过至少一个通信端口连接。线卡 30 上设置有至少两个线卡端口，至少两个线卡端口分别连接主用主控板 10 和备用主控板 20，形成至少两条主用主控板与线卡之间的通讯链路。若任意板卡检测到主用主控板与线卡之间任一条通讯链路异常的情况下，使用另一条正常的通讯链路，以使主用主控板与线卡通信。

利用本公开提出的网络设备，网络设备的线卡上设置有至少两个线卡端口，该两个线卡端口分别连接主用主控板和备用主控板，使得该在同一时刻网络设备中的每个线卡与该主用主控板之间同时存在至少两条通讯链路，当线卡与主用主控板之间任意一条通讯链路断开时，可以使用另一条正常的通讯链路，由于无需在主用主控板与备用主控板之间进行主备倒换，即可确保线卡与主用主控板之间的正常通讯，提高了通讯的效率；另一方面，当备用主用板同时与其他线卡也发生连接中断的情况，由于无需在主用主控板和备用主控板之间进行主备倒换，避免出现反复倒换的情况；同时也不会影响其他正常线卡与主用主控板或与备用主控板之间的通讯，进一步提高了板间通讯的可靠性。

本公开的第二实施例涉及一种网络设备，第二实施例是对第一实施例的详细介绍，其网络设备的结构框图如图 3 所示。

在一个例子中，主用主控板包括主用主控板处理器以及与主用主控板处理器连接的第一转发芯片。备用主控板包括备用主控板处理器以及与备用主控板处理器连接的第二转发芯片。线卡端口设置在该线卡的线卡处理器上。第一转发芯片与任一个线卡端口连接，形成主用主控板处理器与线卡的第一通讯链路。第一转发芯片与第二转发芯片之间通过至少一个通信端口连接，第二转发芯片与线卡的另一线卡端口连接，形成第一转发芯片与线卡的第二通讯链路。主用主控板处理器用于配置第一通讯链路和第二通讯链路为负荷分担模式，或者，用于配置第一通讯链路和第二通讯链路为主备模式。

例如，本示例中，网络设备可以为插卡式网络设备，板卡以插卡方式与背板连接，背板中设置有与线卡连接的金属连接器。网络设备外部为机框结构，用于保护板卡以及方便设置背板。本示例中，该网络设备的板卡包括主用主控板、备用主控板和线卡，线卡可以有多个，例如，2个线卡、3个以上线卡等。每个线卡设置有至少两个线卡端口，线卡包括线卡处理器和线卡转发芯片，线卡端口可以设置在线卡处理器上，也可以设置在线卡转发芯片上。若备用主控板的数量有2个以上，则线卡端口可以有3个以上。本示例中，以线卡处理器上内置的两个线卡端口为例进行介绍。

如图4所示，线卡有 n 个， n 为大于2的整数，线卡中未示出线卡转发芯片，主用主控板与每个线卡的线卡处理器之间有两条通讯链路，分别为第一通讯链路和第二通讯链路。第一转发芯片上的端口与线卡处理器上的任意一个线卡端口直连，形成第一通讯链路。第一转发芯片的通信端口连接第二转发芯片的通信端口，第二转发芯片的端口连接该线卡处理器上的另一线卡端口，形成第二通讯链路。如图4所示中，线卡1与第一转发芯片之间的第一通讯链路记为实线a1，第二通讯链路记为a2。

其中，第一转发芯片与第二转发芯片之间的通讯链路可以为一条，也可以为两条，即，第一转发芯片的a端口与第二转发芯片的a端口连接，第一转发芯片的b端口与第二转发芯片的b端口连接，形成第一转发芯片与第二转发芯片之间的两条通讯链路，如图5所示。

在一个例子中，主用主控板处理器用于：配置第一转发芯片中用于连接第二转发芯片的通信端口为第一堆叠口；备用主控板处理器用于配置第二转发芯片中用于连接第一转发芯片的通信端口为第二堆叠口。主用主控板处理器和备用主控板处理器分别用于：将第一转发芯片中用于连接线卡的端口以及第二转发芯片上用于连接线卡的端口配置为第一聚合组。线卡用于将与第一转发芯片连接的线卡端口和与第二转发芯片连接的线卡端口配置为本板的第二聚合组。其中，第一聚合组与第二聚合组对接形成聚合链路，以使第一通讯链路和第二通讯链路成为负荷分担模式。

下面结合附图6详细介绍配置第一通讯链路和第二通讯链路为负荷分担模式的过程。

如图6所示，第一转发芯片的通信端口a与第二转发芯片的通信端口a连接，同时将该第一转发芯片上的通信端口a配置为第一堆叠口，将第二转发芯片上的通信端口a配置为第二堆叠口。第一转发芯片中端口p1与线卡1的线卡端口1连接，第二转发芯片中端口p1'与线卡1的线卡端口2连接。主用主控板处理器用于将主用主控板处理器上的端口p1和备用主控板处理器上的端口p1'配置为第一聚合组；线卡处理器用于将与第一转发芯片连接的线卡端口1和与第二转发芯片连接的线卡端口2配置为第二聚合组，其中，第一聚合组与第二聚合组对接形成第一转发芯片与线卡之间的聚合链路，以使第一通讯链路和第二

通讯链路被配置为负荷分担模式。图 6 中以粗体实线示出了线卡 1 与第一转发芯片的聚合链路的示意图，聚合的标记以圈标识。

需要说明的是，主用主控板处理器和备用主控板处理器配置各自所处主控板上的第一聚合组信息。第一聚合组信息包括第一转发芯片的标识信息、第一转发芯片中用于与线卡连接的第一端口的信息、第二转发芯片的标识信息以及第二转发芯片中用于与线卡连接的第二端口的信息。线卡还用于配置线卡上的第二聚合组信息，第二聚合组信息中包括线卡上用于连接第一转发芯片的线卡端口的信息以及用于连接第二转发芯片的线卡端口的信息。

结合图 6 介绍第一聚合组信息和第二聚合组信息。第一转发芯片的标识信息记为 **card1**，第二转发芯片的标识信息记为 **card2**，第一转发芯片中用于与线卡连接的第一端口的信息记为 **p1**，第二转发芯片中用于与线卡连接的第二端口的信息记为 **p1'**。在主用主控板处理器存储的第一聚合组信息为{**card1-p1,card2-p1'**}；同时备用主控板处理器也存储同样的第一聚合组信息{**card1-p1,card2-p1'**}。线卡处理器 1 中存储有第二聚合组信息{线卡 1-port1,线卡 1-port2}。

值得一提的是，通过配置聚合链路的形式，使得线卡与第一转发芯片之间有两条通讯链路，以在出现一条链路出现异常的情况下，流量可以自动转至另一条正常的通讯链路上，确保了第一转发芯片与线卡之间通讯的可靠性。

在另一例子中，若第一转发芯片与第二转发芯片之间通过两个通信端口连接。配置第一转发芯片中用于连接第二转发芯片的另一端口为第三堆叠口；将第一堆叠口和第三堆叠口配置为第三聚合组，存储对应的第三聚合组信息，第三聚合信息包括第三堆叠口的端口信息以及第一堆叠口的端口信息。备用主控板处理器还用于配置第二转发芯片中用于连接第一转发芯片的另一个端口为第四堆叠口；将第二堆叠口和第四堆叠口配置为第四聚合组，并存储第四聚合组信息，第四聚合组信息包括第二堆叠口的端口信息以及第四堆叠口的端口信息。其中，第一聚合组、第二聚合组、第三聚合组以及第四聚合组对接形成聚合链路。

下面将结合图 7 介绍第一转发芯片与第二转发芯片之间通过两个通信端口连接的情况。

如图 7 所示的连接关系，将第一转发芯片中端口 **p4** 配置为第三堆叠口，将第二转发芯片中的端口 **p4'**配置为第四堆叠口，主用主控板处理器用于将端口 **p3** 和 **p4** 配置为第三聚合组，将端口 **p3'**和 **p4'**配置为第四聚合组。如图 7 所示，第一转发芯片的标识信息记为 **card1**，第二转发芯片的标识信息记为 **card2**，第一转发芯片中用于与线卡连接的第一端口的信息记为 **p1**，第二转发芯片中用于与线卡连接的第二端口的信息记为 **p1'**。第一堆叠口记为 **p3**、

第三堆叠口记为 p4，第二堆叠口记为 p3'，第四堆叠口记为 p4'。在主用主控板处理器存储的第一聚合组信息为{card1-p1,card2-p1'}；同时备用主控板处理器也存储同样的第一聚合组信息{card1-p1,card2-p1'}。线卡处理器 1 中存储有第二聚合组信息{线卡 1-port1,线卡 1-port2}。主用主控板处理器存储的第三聚合组信息为{card1-p3, card1-p4}，第四聚合组信息为{card2-p3',card2-p4'}。

由于第一转发芯片与第二转发芯片之间各自通过两个端口连接，第一转发芯片和第二转发芯片之间有两条通讯链路，并且配置为聚合组，若其中一条链路异常，如处于断开状态，不会影响第一转发芯片与第二转发芯片之间的通讯，进一步提高了该板间通讯的可靠性。

在一个例子中，网络设备中互联的端口均被配置为自协商模式；或者，网络设备中互联的端口均被配置为远程故障通知模式。

例如，如图 7 所示，在互联的端口工作在 100M 或 1G 或 2.5G 时，线卡处理器中的线卡端口 1 与第一转发芯片的端口 p1 均被配置为自协商模式，同理，第二转发芯片的端口 p1'与线卡处理器的线卡端口 2 也被配置为自协商模式，第一转发芯片上的通信端口 p3 与第二转发芯片上的通信端口 p3'被配置为自协商模式，第一转发芯片上的通信端口 p4 与第二转发芯片上的通信端口 p4'被配置为自协商模式。或者，在互联的端口为 10G 时，线卡处理器中的线卡端口 1 以及端口 p1 被配置为强制模式，并开启远端故障通知功能，同理，第二转发芯片上的端口 p1'与线卡处理器中的线卡端口 2 也被配置为强制模式，并开启远端故障通知功能，第一转发芯片的通信端口 p3 与第二转发芯片上的通信端口 p3'被配置为强制模式，第一转发芯片的通信端口 p4 与第二转发芯片上的通信端口 p4'被配置为强制模式，并开启远端故障通知功能。

采用自协商模式，连接的两个端口可以互相获知对端的状态，从而使得连接的两个端口保持同样的端口状态。10G 端口开启远端故障通知功能后，若互联的两个端口其中一个端口出现故障，则会主动通知对端，以使对端的端口保持相同的链路状态。

当发生故障时，该网络设备的工作过程如下所述。

在一个例子中，主用主控板处理器还用于：若检测到第一端口的物理状态发生变更，则在第一聚合组信息中删除或增加第一端口聚合信息，重新设置第一端口的逻辑转发状态，并向备用主控板处理器发送第一端口的物理状态的信息，以供备用主控板处理器在所处主控板上的第一聚合信息中删除或增加第一端口聚合信息，其中，第一端口聚合信息包括第一端口的信息以及第一转发芯片的标识信息。备用主控板处理器还用于：若检测到第二端口的物理状态发生变更，则在第一聚合组信息中删除或增加第二端口聚合信息，重新设置

第二端口的逻辑转发状态，并向主用主控板处理器发送第二端口的物理状态的信息，以供主用主控板处理器在所处主控板上的第一聚合信息中删除或增加第二端口聚合信息，其中，第二端口聚合信息包括第二端口的信息以及第二转发芯片的标识信息。线卡还用于：若检测到线卡端口的物理状态发生变更，则在第二聚合信息中删除或增加线卡端口聚合信息，并重新设置变更状态的线卡端口的逻辑转发状态，线卡端口聚合信息包括线卡端口的端口信息。

例如，主用主控板处理器检测到第一端口的物理状态由连接状态变更为断开状态，则在第一聚合组信息中删除该第一端口的信息以及该第一转发芯片的标识信息；重新设置该第一端口的逻辑转发状态为禁止状态或阻塞状态，并向备用主控板处理器发送该第一端口处于断开状态的信息，备用主控板处理器同样将存储的第一聚合组信息中删除该第一端口的信息以及该第一转发芯片的标识信息。线卡中每个线卡端口有端口扫描任务，该线卡处理器检测到处于断开状态的线卡端口，则从第二聚合组信息中删除该处于断开状态的线卡端口的信息，将该处于断开状态的线卡端口的逻辑转发状态设置禁止状态或阻塞状态。

主用主控板处理器检测到第一端口的物理状态由断开状态变更为连接状态，则在第一聚合组信息中增加该第一端口的信息以及该第一转发芯片的标识信息；重新设置该第一端口的逻辑转发状态为转发状态，并向备用主控板处理器发送该第一端口处于连接状态的信息，备用主控板处理器同样在存储的第一聚合组信息中增加该第一端口的信息以及该第一转发芯片的标识信息。线卡中每个线卡端口有端口扫描任务，该线卡处理器检测线卡端口从断开状态变更为连接状态，则从第二聚合组信息中增加该处于连接状态的线卡端口的信息，将该处于连接状态的线卡端口的逻辑转发状态设置为转发状态。

主用主控板处理器检测到第一堆叠口和/或第三堆叠口的物理状态由断开状态变更为连接状态，则在第三聚合组信息中增加该第一堆叠口的信息和/或第三堆叠口的信息；重新设置该第一堆叠口和/或第三堆叠口的逻辑转发状态为转发状态。若主用主控板处理器检测到第一堆叠口和/或第三堆叠口的物理状态由连接状态变更为断开状态，则在第三聚合组信息中删除该第一堆叠口的信息和/或第三堆叠口的信息；重新设置该第一堆叠口和/或第三堆叠口的逻辑转发状态为禁止状态，或者重新设置该第一堆叠口和/或第三堆叠口的逻辑转发状态为阻塞状态。

下面将结合附图 7 详细说明故障时的工作过程。

如图 7 所示，当主用主控板处理器检测到第一转发芯片的端口 p1 由连接状态变为断开状态，则从第一聚合组信息中删除{card1-p1}，将该端口 p1 的逻辑转发状态设置为禁止状态或阻塞状态，并将该端口 p1 处于断开状态的信息发送至备用主控板处理器，备用主控板

处理器在所处主控板上的第一聚合组信息中删除{card1-p1}。当主用主控板处理器检测到第一转发芯片的端口 p1 由断开状态变为连接状态，则从第一聚合组信息中增加{card1-p1}，将该端口 p1 的逻辑转发状态设置为转发状态，并将该端口 p1 的连接状态的信息发送至备用主控板处理器，备用主控板处理器在所处主控板上的第一聚合组信息中增加{card1-p1}的信息。

当备用主控板处理器检测到第二转发芯片的端口 p1'由连接状态变为断开状态，则从第一聚合组信息中删除{card2-p1'}，将该端口 p1'的逻辑转发状态设置为禁止状态或阻塞状态，并将该端口 p1'的断开状态的信息发送至主用主控板处理器，主用主控板处理器在所处主控板上的第一聚合组信息中也删除{card2-p1'}。当备用主控板处理器检测到第二转发芯片的端口 p1'由断开状态变为连接状态，则从第一聚合组信息中增加{card2-p1'}，将该端口 p1'的逻辑转发状态设置为转发状态，并将该端口 p1'的连接状态的信息发送至主用主控板处理器，主用主控板处理器在所处主控板上的第一聚合组信息中也增加{card2-p1'}的信息。

线卡处理器周期性检测各线卡端口，若检测到线卡端口 1 变更为断开状态，则从第二聚合组信息中删除{线卡 1-port1}，并将断开状态的线卡端口 1 设置为阻塞状态；若线卡检测到由断开状态变为连接状态的线卡端口 2，则从第二聚合组信息中增加{线卡 1-port2}，并将连接状态的线卡端口 2 设置为转发状态。

主用主控板处理器检测到堆叠口 p3 从连接状态变为断开状态时，从主用主控板第三聚合组信息中删除堆叠口 p3 的信息，并将该堆叠口 p3 设置为阻塞状态。备用主控板处理器检测到堆叠口 p3'从连接状态变为断开状态时，从备用主控板上的第四聚合组信息中删除堆叠口 p3'的信息，并将该堆叠口 p3'设置为阻塞状态。主用主控板处理器检测到堆叠口 p3 从断开状态变为连接状态时，将该堆叠口 p3 加入主用主控板第三聚合组中，并将该堆叠口 p3 设置为转发状态。备用主控板处理器检测到堆叠口 p3'从断开状态变为连接状态时，将该堆叠口加入备用主控板的第四聚合组信息中，并将该堆叠口 p3'设置为转发状态。

本示例中，主用主控板与备用主控板之间通过两个通信端口连接，进一步提高了主用主控板与线卡之间通信的稳定性。

本公开的第三实施例涉及一种网络设备，第三实施例是第一实施例的另一种用主备模式实现板间通讯的方式。该网络设备中主用主控板、备用主控板以及线卡之间的连接方式与第一实施例或第二实施例中的连接结构相同。图 8 为本实施例示意图。

在一个例子中，第一通讯链路与第二通讯链路均为正常链路。若主用主控板处理器被配置为链路控制端，则主用主控板处理器和备用主控板处理器用于执行如下处理：将处于指定通讯链路的端口置为使能状态，以启用指定通讯链路作为主用通讯链路；将处于其他

通讯链路中的端口置为禁止状态或阻塞状态，并从各自存储的 MAC 地址表中删除被置为禁止状态或阻塞状态的端口对应的 MAC 地址，以使其他通讯链路作为备用通讯链路。线卡用于将处于备用通讯链路中的端口对应的 MAC 地址从线卡存储的 MAC 地址表中删除，以使备用通讯链路为主用通讯链路组成主备模式。

- 5 若线卡被配置为链路控制端，则线卡用于执行如下处理：将处于指定通讯链路的端口置为使能状态，以启用指定通讯链路作为主用通讯链路；将处于其他通讯链路中的端口置为禁止状态或阻塞状态，并从线卡存储的 MAC 地址表中删除被置为禁止状态或阻塞状态的端口对应的 MAC 地址，以使其他通讯链路作为备用通讯链路。主用主控板处理器和备用主控板处理器还用于：检测处于备用通讯链路的端口对应的 MAC 地址从各自存储的
- 10 MAC 地址表中删除，以使备用通讯链路为主用通讯链路组成主备模式。

- 例如，第一转发芯片可以与第二转发芯片连接的端口置为普通以太网端口模式，同理，第二转发芯片可以将与第一转发芯片连接的端口置也置为普通以太网端口模式。若主用主控板与线卡之间的通讯链路均属于正常通讯链路，可以优先选择打开第一通讯链路并关闭第二通讯链路，即将第一通讯链路作为指定通讯链路。打开第一通讯链路的方式为：若主
- 15 用主控板处理器被配置为链路控制端，则主用主控板处理器设置处于第一通讯链路的端口为使能（enable）状态，并设置逻辑转发状态为转发状态。关闭第一通讯链路的方式是设置处于第一通讯链路的端口为禁止（disable）状态或阻塞状态并将该端口的 MAC 地址从当前板卡存储的 MAC 地址表中删除，同时通知备用主控板处理器，备用主控板处理器将处于
- 20 备用通讯链路的端口置为禁止状态或阻塞状态，并将该端口的 MAC 地址从备用主控板处理器存储的 MAC 地址表中删除。线卡用于将处于备用通讯链路中的端口对应的 MAC 地址从线卡存储的 MAC 地址表中删除，以使备用通讯链路为主用通讯链路组成主备模式。当第一通讯链路中断时，关闭第一链路并打开第二链路。打开第二通讯链路的方式是设置第二通讯链路所在端口为使能（enable）状态，并将该端口的逻辑转发状态设为转发状态。关闭第二通讯链路的方式是设置第二通讯链路所在端口为禁止（disable）状态或阻塞状态并
- 25 将该 MAC 地址从本地存储的 MAC 地址表中删除。

- 打开第一通讯链路的方式为：若线卡被配置为链路控制端，则将处于指定通讯链路的端口置为使能状态，以启用指定通讯链路作为主用通讯链路；将处于其他通讯链路中的端口置为禁止状态或阻塞状态，并从线卡存储的 MAC 地址表中删除被置为禁止状态或阻塞状态的端口对应的 MAC 地址，以使其他通讯链路作为备用通讯链路。同时主用主控板处
- 30 理器和备用主控板处理器还用于：检测处于备用通讯链路的端口，并将备用通讯链路的端口对应的 MAC 地址从各自存储的 MAC 地址表中删除，以使备用通讯链路为主用通讯链路组成主备模式。

说明：前面已经详细描述了主控板做控制端和线卡做控制端的方法，这里可以不再赘述。

在一个例子中，若第一通讯链路为第二通讯链路为主备模式，主用主控板处理器、备用主控板处理器以及线卡还用于执行如下处理：周期性检测处于主用通讯链路的端口对应
5 端口状态，若检测到端口对应端口状态变更为断开状态，则启用备用通讯链路，断开当前主用通讯链路。

主用主控板处理器周期性检测第一转发芯片与线卡连接的端口的状态，备用主控板处理器周期性检测第二转发芯片与线卡连接的端口的状态。若两个端口都是连接状态，优先选择打开第一通讯链路并关闭第二通讯链路。若主用主控板端口处于断开状态时，而备用
10 主控板端口处于连接状态时，关闭第一通讯链路，打开第二通讯链路。若备用主控板的端口处于断开状态时，而主用主控板的端口处于连接状态时，关闭第二通讯链路，打开第一通讯链路。若两个端口都处于断开状态时，两条通讯链路都关闭。

同理，线卡处理器周期性检测与第一转发芯片连接的线卡端口的状态以及检测与第二转发芯片连接的线卡端口的状态，若两个线卡端口均处于连接状态，优先选择打开第一通
15 讯链路并关闭第二通讯链路。若第一通讯链路所在线卡端口处于断开状态时，而第二通讯链路所在线卡端口处于连接状态时，关闭第一通讯链路，打开第二通讯链路。若第二通讯链路所在线卡端口处于断开状态且第一通讯链路所在线卡端口处于连接状态时，关闭第二通讯链路，打开第一通讯链路。若两个线卡端口都处于断开状态时，两条通讯链路都关闭。

若主用主控板处理器设置第一通讯链路和第二通讯链路为主备模式，下面结合附图 8
20 介绍主备模式的工作过程。

在一个例子中，主用主控板处理器将 p1 端口设置为使能且 p1 端口处于连接状态，主用主控板处理器将备用主控板处理器的 p1'端口设置为禁止状态，线卡处理器检测到与第二转发芯片 p1'端口连接的线卡端口为断开状态，则将断开的线卡端口对应的 MAC 地址从线卡存储的本地 MAC 地址表中删除，此时使用第一通讯链路进行通信。当主用主控板处理器
25 器检测到 p1 端口处于断开状态，则将 p1 端口的 MAC 地址从本板的 MAC 地址表中删除，并将备用主控板处理器的 p1'端口设置为使能状态，且 p1'端口处于连接状态。线卡处理器检测到与第一转发芯片 p1'连接的线卡端口为断开状态，则将断开的线卡端口对应的 MAC 地址从线卡存储的本地 MAC 地址表中删除，此时使用第二通讯链路进行通信。

在另一个例子中，线卡将与主用主控板的 p1 端口相连的端口设置为使能状态，且线卡
30 上与 p1 端口相连的线卡端口处于连接状态，则线卡将与备用主控板处理器的 p1'端口相连的线卡端口设置为禁止，备用主控板处理器检测到 p1'端口为断开状态，就将 p1'端口对应

的 MAC 地址从备用主控板处理器存储的本地 MAC 地址表中删除,此时使用第一通讯链路进行通讯。当线卡检测到与主用主控板处理器 p1 相连的线卡端口处于断开状态,则将该线卡端口的 MAC 地址从本板的 MAC 地址表中删除,并将与备用主控板处理器的 p1'端口相连的线卡端口设置为使能状态,而且该线卡端口处于连接状态。主用主控板处理器检测到 p1 端口为断开状态,则将 p1 端口对应的 MAC 地址从本板存储的 MAC 地址表中删除,此时使用第二通讯链路进行通讯。

本示例中,与第二实施例类似,互联的端口在速率为 10M 或 100M 或 1G 或 2.5G 时都配置成自协商模式。在 10G 时配置为强制模式,此时需要打开芯片的远端错误通知功能。当链路的一端断开时,对端的端口也会更改为断开状态,因此,每块主控板和线卡只要检测自身线卡的端口的连接状态就可以设置转发状态,而不需要在主控和线卡之间做额外的同步。

主备配置方式下,主用主控板到线卡之间的板间通讯链路有一条是主用,一条是备用。当第一通讯链路上出现端口断开时,切换至第二通讯链路。同时还可以上报告警,避免出现反复倒换的情况。

本公开的第四实施例涉及一种板间通讯的方法,应用于上述实施例中的网络设备,其流程如图 9 所示。

步骤 401: 对主用主控板与线卡之间形成的至少两条通讯链路进行配置。

网络设备包括主用主控板、备用主控板以及至少一个线卡。主用主控板包括主用主控板处理器以及与主用主控板处理器连接的第一转发芯片。备用主控板包括备用主控板处理器以及与备用主控板处理器连接的第二转发芯片。第一转发芯片与线卡的一个线卡端口连接,形成第一转发芯片与线卡的第一通讯链路。第一转发芯片与第二转发芯片之间通过至少一个通讯端口连接,第二转发芯片与线卡的另一线卡端口连接,形成第一转发芯片与线卡的第二通讯链路。主用主控板处理器用于配置第一通讯链路和第二通讯链路为负荷分担模式,或者,用于配置第一通讯链路和第二通讯链路为主备通讯模式。

例如,本示例中网络设备可以为插卡式网络设备,板卡以插卡式方式与背板连接,背板中设置有与线卡连接的金属连接件。网络设备外部为机框结构,用于保护板卡以及方便设置背板。本示例中,板卡包括主用主控板、备用主控板和线卡,线卡有多个,例如,2 个线卡、3 个以上线卡等。每个线卡上设置有至少两个线卡端口,若备用主控板的数量有 2 个以上,则线卡上的线卡端口可以设置 3 个以上。本示例中,以两个线卡端口为例进行介绍。

主用主控板与每个线卡之间的有两条链路,分别为第一通讯链路和第二通讯链路。第

一通讯链路是第一转发芯片连接线卡形成的，第二通讯链路是第一转发芯片连接第二转发芯片，第二转发芯片连接该线卡形成。其中，第一转发芯片与第二转发芯片之间的通讯链路可以为一条，也可以为两条以上，即，第一转发芯片的 a 端口与第二转发芯片的 a 端口连接，第一转发芯片的 b 端口与第二转发芯片的 b 端口连接，形成第一转发芯片与第二转发芯片之间的两条及以上通讯链路。

步骤 402：若任意板卡检测到主用主控板与线卡之间任一条通讯链路异常的情况下，使用另一条正常的通讯链路，以使主用主控板与线卡通信。

在负荷分担模式下，两条通讯链路是同时工作的，当一条通讯链路断开后，流量自动转发到另一条正常的通讯链路。在主备模式下，若主用主控板与线卡之间的第一通讯链路出现异常，而备用主控板与线卡之间的第二通讯链路正常，可以切换至备用主控板与线卡之间的第二通讯链路进行通讯。同样，若备用主控板与线卡之间的第二通讯链路出现链路异常，而主用主控板与线卡之间的第一通讯链路正常，可以切换至主用主控板与线卡之间的第一通讯链路进行通讯。如果两条通讯链路都正常，优先使用第一通讯链路进行通讯。

本公开第五实施例涉及一种计算机可读存储介质，存储有计算机程序，计算机程序被处理器执行时实现上述功能。

本领域技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成，该程序存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一个设备（可以是单片机，芯片等）或处理器（processor）执行本公开各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括 U 盘、移动硬盘、只读存储器（ROM，Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM，Random Access Memory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

本领域的普通技术人员可以理解，上述各实施例是实现本公开的具体实施例，而在实际应用中，可以在形式上和细节上对其作各种改变，而不偏离本公开的精神和范围。

权利要求书

1. 一种网络设备，其中，含有的板卡包括：主用主控板、备用主控板以及至少一个线卡；

所述主用主控板与所述备用主控板之间通过至少一个通信端口连接；

5 所述线卡上设置有至少两个用于板间通讯的线卡端口，至少两个所述线卡端口分别连接所述主用主控板和所述备用主控板，形成至少两条所述主用主控板与所述线卡之间的通讯链路；

若任意所述板卡检测到所述主用主控板与所述线卡之间任一条所述通讯链路异常的情况下，使用另一条正常的所述通讯链路，以使所述主用主控板与所述线卡通信。

10 2. 根据权利要求 1 所述的网络设备，其中，所述主用主控板包括：主用主控板处理器以及与所述主用主控板处理器连接的第一转发芯片；所述备用主控板包括：备用主控板处理器以及与所述备用主控板处理器连接的第二转发芯片；

所述第一转发芯片与任一个所述线卡端口连接，形成所述主用主控板处理器与所述线卡的第一通讯链路；

15 所述第一转发芯片与所述第二转发芯片之间通过至少一个所述通信端口连接，所述第二转发芯片与所述线卡的另一所述线卡端口连接，形成所述第一转发芯片与所述线卡的第二通讯链路；

所述主用主控板处理器用于配置所述第一通讯链路与所述第二通讯链路为负荷分担模式，或者，用于配置所述第一通讯链路与所述第二通讯链路为主备模式。

20 3. 根据权利要求 2 所述的网络设备，其中，所述主用主控板处理器用于：配置所述第一转发芯片中用于连接所述第二转发芯片的通信端口为第一堆叠口；所述备用主控板处理器用于配置所述第二转发芯片中用于连接所述第一转发芯片的通信端口为第二堆叠口；

25 所述主用主控板处理器和所述备用主控板处理器分别用于：将所述第一转发芯片中用于连接所述线卡的端口以及所述第二转发芯片上用于连接所述线卡的端口配置为第一聚合组；所述线卡用于将与所述主用芯片连接的所述线卡端口和与所述备用芯片连接的所述线卡端口配置为本板的第二聚合组；

其中，所述第一聚合组与所述第二聚合组对接形成聚合链路，以使所述第一通讯链路和所述第二通讯链路成为负荷分担模式。

4. 根据权利要求 3 所述的网络设备, 其中, 所述主用主控板处理器和所述备用主控板处理器配置各自所处主控板上的第一聚合组信息;

所述第一聚合组信息包括: 第一转发芯片的标识信息、所述第一转发芯片中用于与
5 与所述线卡连接的第一端口的信息、所述第二转发芯片的标识信息以及所述第二转发
芯片中用于与所述线卡连接的第二端口的信息;

所述线卡还用于配置所述线卡上的第二聚合组信息, 所述第二聚合组信息中包括:
所述线卡上用于连接所述第一转发芯片的线卡端口的信息以及用于连接第二转发芯片
的线卡端口的信息。

5. 根据权利要求 4 所述的网络设备, 其中, 若所述主用主控板处理器配置所述第
10 一通讯链路和所述第二通讯链路为负荷分担模式;

所述主用主控板处理器还用于: 若检测到所述第一端口的物理状态发生变更, 则
在所述第一聚合组信息中删除或增加第一端口聚合信息, 重新设置所述第一端口的逻辑
转发状态, 并向所述备用主控板处理器发送所述第一端口的物理状态的信息, 以供
所述备用主控板处理器在所处主控板上的第一聚合信息中删除或增加所述第一端口聚
15 合信息, 其中, 所述第一端口聚合信息包括: 所述第一端口的信息以及所述第一转发
芯片的标识信息;

所述备用主控板处理器还用于: 若检测到所述第二端口的物理状态发生变更, 则
在所述第一聚合组信息中删除或增加第二端口聚合信息, 重新设置所述第二端口的逻辑
转发状态, 并向所述主用主控板处理器发送所述第二端口的物理状态的信息, 以供
20 所述主用主控板处理器在所处主控板上的第一聚合信息中删除或增加所述第二端口聚
合信息, 其中, 所述第二端口聚合信息包括: 所述第二端口的信息以及所述第二转发
芯片的标识信息;

所述线卡还用于: 若检测到所述线卡端口的物理状态发生变更, 则在所述第二聚
合信息中删除或增加线卡端口聚合信息, 并重新设置变更状态的所述线卡端口的逻辑
25 转发状态, 所述线卡端口聚合信息包括: 所述线卡端口的端口信息。

6. 根据权利要求 2 所述的网络设备, 其中, 若主用主控板处理器被配置为链路控
制端, 则所述主用主控板处理器和所述备用主控板处理器用于执行如下处理: 将处于
指定通讯链路的端口置为使能状态, 以启用所述指定通讯链路作为主用通讯链路; 将
处于其他通讯链路中的端口置为禁止状态或阻塞状态, 并从各自存储的 MAC 地址表中
30 删除被置为禁止状态或阻塞状态的端口对应的 MAC 地址, 以使其他通讯链路作为备用
通讯链路; 所述线卡用于将处于所述备用通讯链路中的端口对应的 MAC 地址从所述线

卡存储的 MAC 地址表中删除,以使所述备用通讯链路与所述主用通讯链路组成主备模式;

若所述线卡被配置为链路控制端,则所述线卡用于执行如下处理:将处于指定通讯链路的端口置为使能状态,以启用所述指定通讯链路作为主用通讯链路;将处于其他通讯链路中的端口置为禁止状态或阻塞状态,并从所述线卡存储的 MAC 地址表中删除被置为禁止状态或阻塞状态的端口对应的 MAC 地址,以使其他通讯链路作为备用通讯链路;所述主用主控板处理器和所述备用主控板处理器还用于:检测处于所述备用通讯链路的端口对应的 MAC 地址从各自存储的 MAC 地址表中删除,以使所述备用通讯链路与所述主用通讯链路组成主备模式。

7. 根据权利要求 6 所述的网络设备,其中,所述第一通讯链路与所述第二通讯链路为主备模式;

所述主用主控板处理器、所述备用主控板处理器以及所述线卡还用于执行如下处理:周期性检测处于所述主用通讯链路的端口对应端口状态,若检测到所述端口对应端口状态变更为断开状态,则启用所述备用通讯链路,断开当前所述主用通讯链路。

8. 根据权利要求 3 所述的网络设备,其中,所述第一转发芯片与所述第二转发芯片之间采用两个通讯端口连接;

所述主用主控板处理器还用于:配置所述第一转发芯片中用于连接所述第二转发芯片的另一端口为第三堆叠口;将所述第一堆叠口和所述第三堆叠口配置为第三聚合组,存储对应的第三聚合组信息,所述第三聚合信息包括:所述第三堆叠口的端口信息以及所述第一堆叠口的端口信息;

所述备用主控板处理器还用于配置所述第二转发芯片中用于连接所述第一转发芯片的另一端口为第四堆叠口;将所述第二堆叠口和所述第四堆叠口配置为第四聚合组,并存储第四聚合组信息,所述第四聚合组信息包括:所述第二堆叠口的端口信息以及所述第四堆叠口的端口信息;

其中,所述第一聚合组、所述第二聚合组、所述第三聚合组以及所述第四聚合组对接形成聚合链路。

9. 根据权利要求 8 所述的网络设备,其中,所述主用主控板处理器还用于:检测到所述第三聚合组中任一堆叠口的物理状态发生变更,则在所述第三聚合组信息中删除或增加第一堆叠口变更信息,重新设置所述堆叠口的逻辑转发状态,其中,所述第一堆叠口变更信息包括:所述主用主控板处理器上物理状态发生变更的堆叠口对应的

端口信息；

所述备用主控板处理器还用于：检测到所述第四聚合组中任一堆叠口的物理状态发生变更，则在所述第四聚合组信息中删除或增加第二堆叠口变更信息，重新设置所述堆叠口的逻辑转发状态，其中，所述第二堆叠口变更信息包括：所述备用主控板处
5 理器上物理状态发生变更的堆叠口对应的端口信息。

10. 根据权利要求 2 所述的网络设备，其中，所述网络设备中两个互联的端口均被配置为自协商模式；或者，所述网络设备中两个互联的端口均被配置为远端故障通知模式。

11. 一种板间通讯方法，应用于根据上述权利要求中任一项所述的网络设备，所述方
10 法包括：

对主用主控板与线卡之间形成的至少两条通讯链路进行配置；

若任意板卡检测到主用主控板与线卡之间任一条通讯链路异常，则使用另一条正常的通讯链路，以使主用主控板与线卡通信。

12. 一种计算机可读存储介质，存储有计算机程序，计算机程序被处理器执行时实现
15 根据权利要求 11 所述方法的步骤。

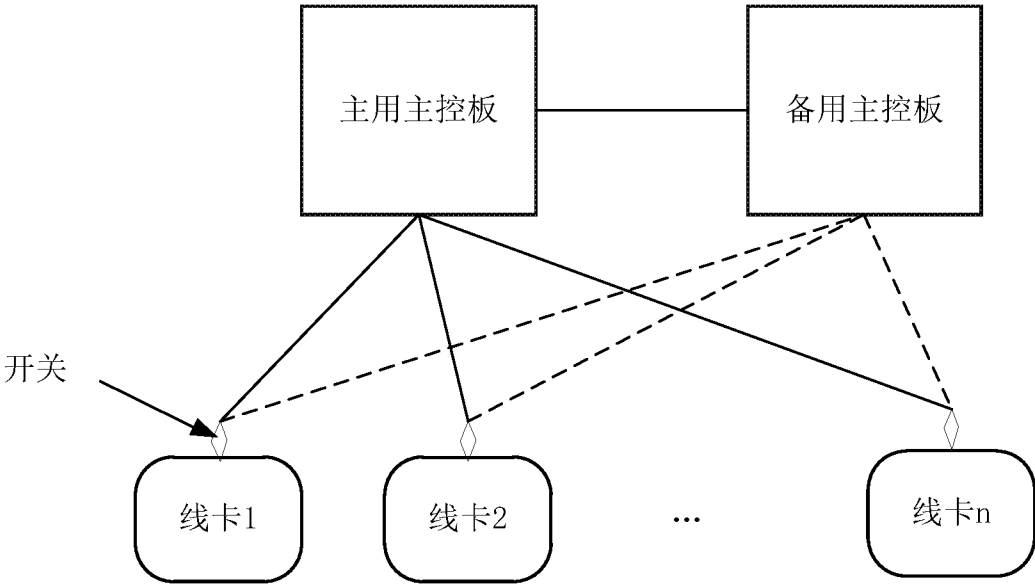


图 1

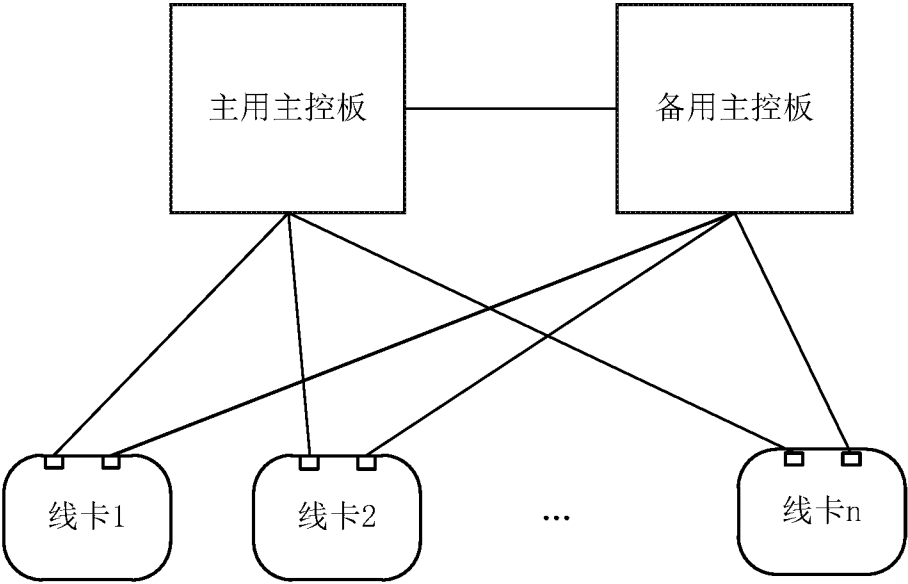


图 2

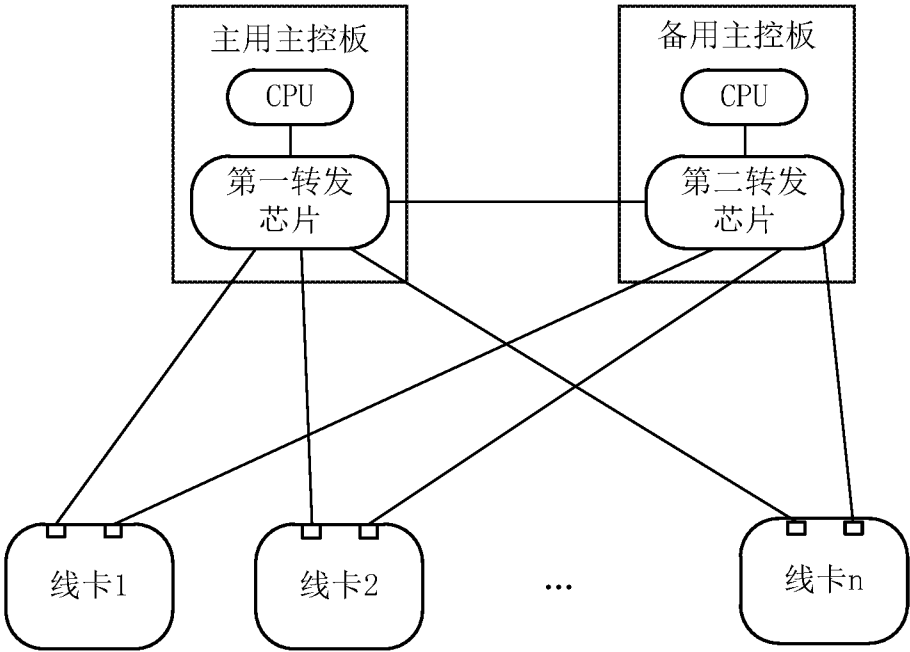


图 3

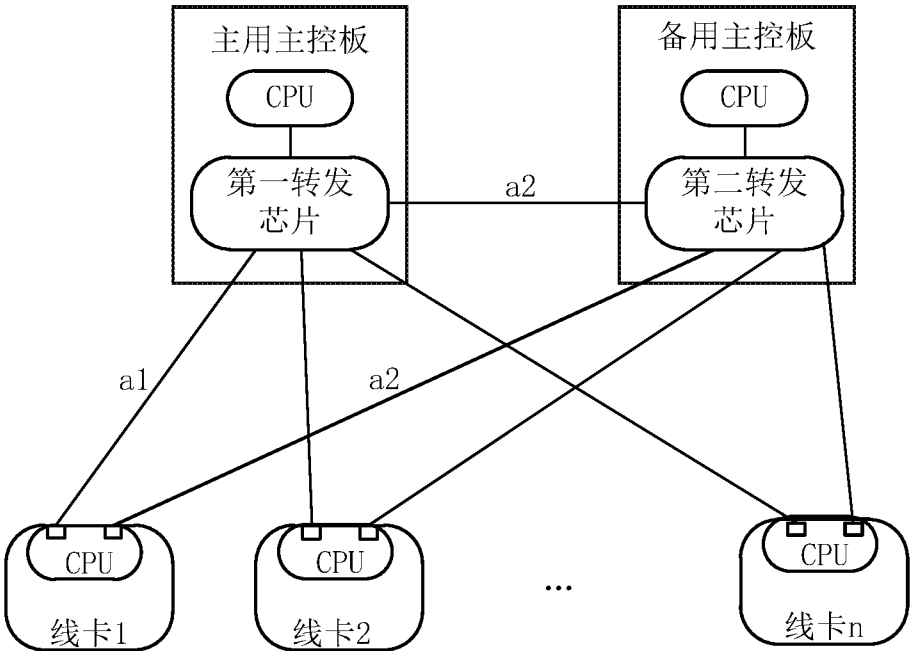


图 4

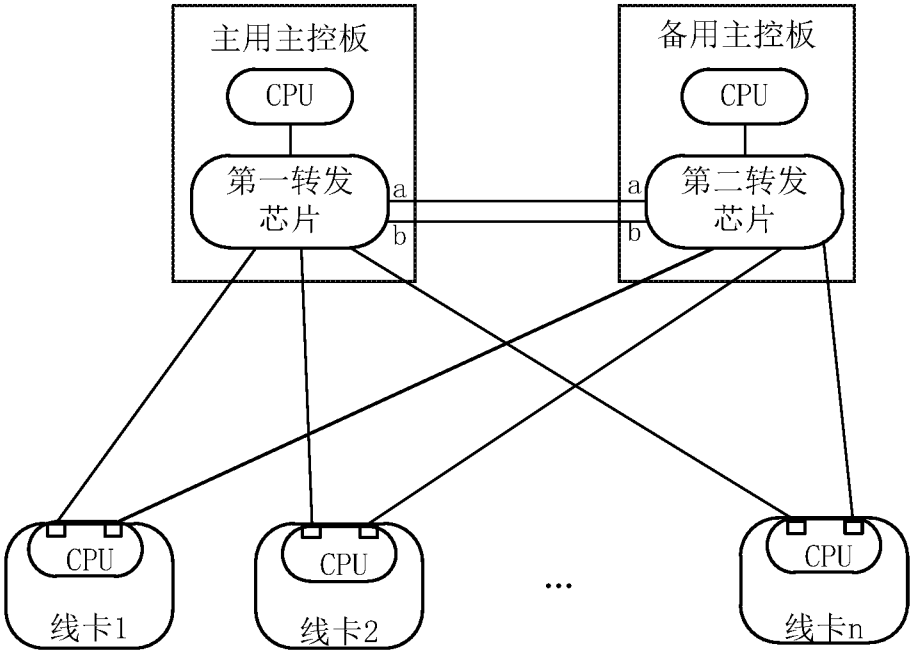


图 5

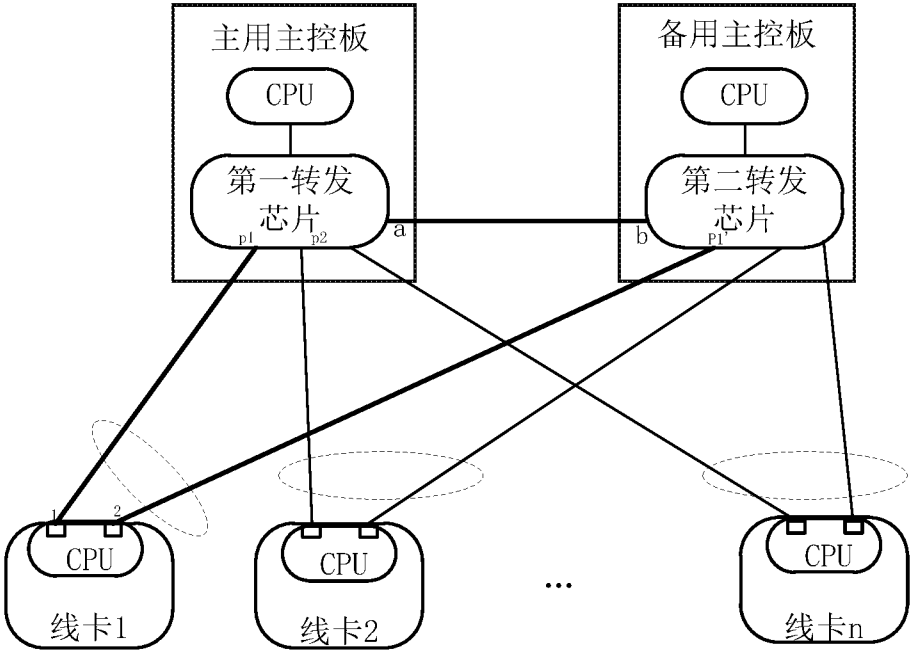


图 6

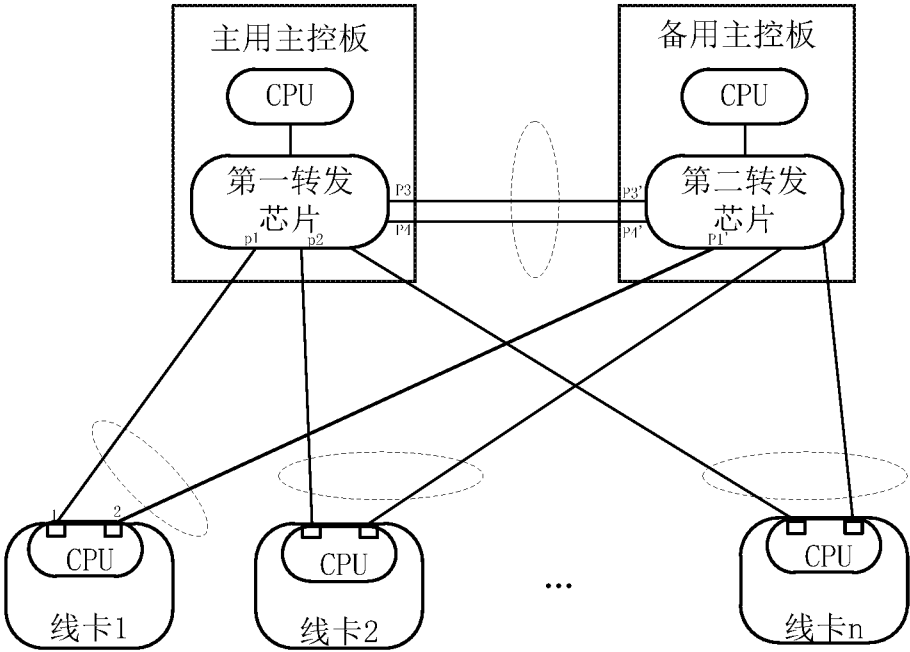


图 7

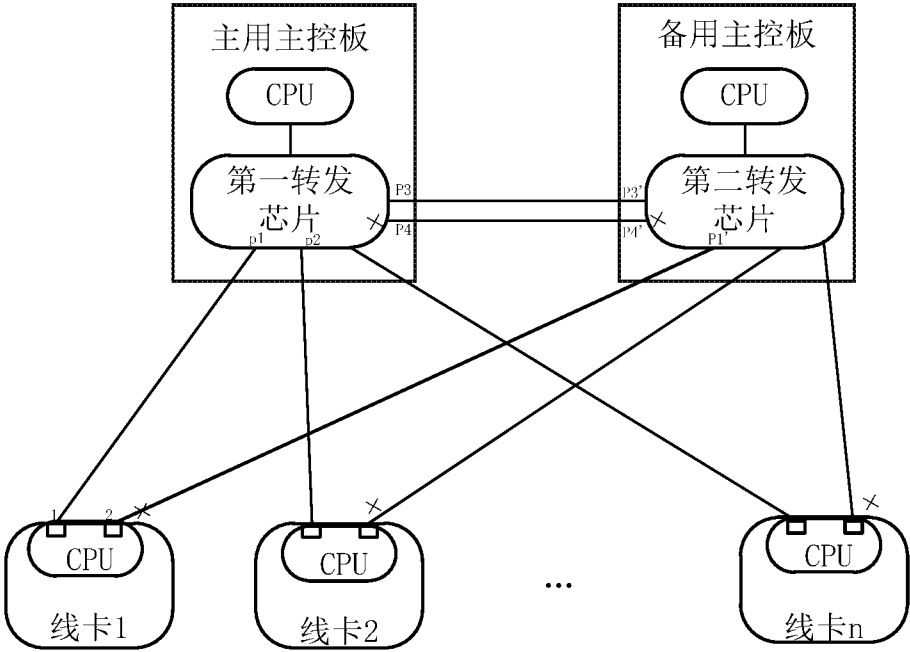


图 8

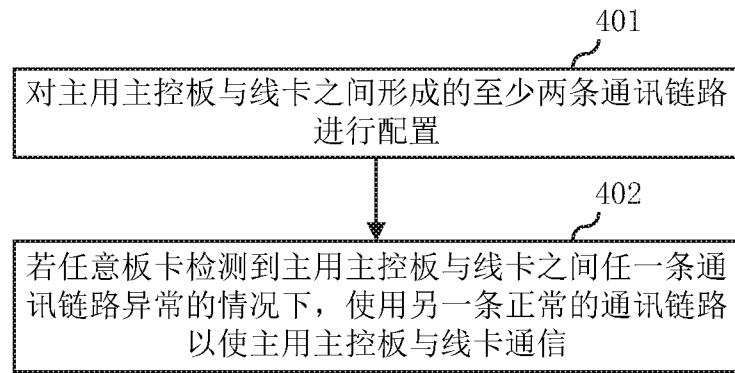


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/128587

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 41/0663(2022.01)i; H04L 41/0668(2022.01)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

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)

VEN; CNABS; CNTXT; ENTXT; CJFD; CNKI: 板卡, 主控板, 线卡, 主备, 主用, 备用, 板间通信, 倒换, 切换, 聚合, 链路, 中断, 异常, 交换机, 路由器, 网络设备, 端口, 转发, 芯片, board?, line card, port, primary, backup, switch+, transfer+, link?, interrupt, anoma+, exchang+, router?, network device, chip

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101483540 A (SHANGHAI BAUD DATA COMMUNICATION CO., LTD.) 15 July 2009 (2009-07-15) description, pages 2-4, and figure 1	1-12
A	CN 105634774 A (ZTE CORP.) 01 June 2016 (2016-06-01) entire document	1-12
A	CN 105790965 A (ZTE CORP.) 20 July 2016 (2016-07-20) entire document	1-12
A	CN 102148724 A (ZTE CORP.) 10 August 2011 (2011-08-10) entire document	1-12
A	US 5455959 A (ALCATEL NETWORK SYSTEMS, INC.) 03 October 1995 (1995-10-03) entire document	1-12
A	胡鹏等 (HU, Peng et al.). "复杂通信设备关键板卡热备份技术研究与应用" (Research and Application of Internal Communication Technology in Complex Communication Equipment) 通信技术 (Communications Technology), No. No. 08, 10 August 2020 (2020-08-10), entire document	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "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)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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
 "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
 "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
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 January 2022

Date of mailing of the international search report

26 January 2022

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/128587

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	杜勇等 (DU, Yong et al.). ""基于动态调控的接入控制器板间通信策略" (An Access Controller Multi-board Communication Strategy Based on Dynamic Regulation)" 光通信研究 (Study on Optical Communications), No. No. 01, 10 February 2013 (2013-02-10), entire document	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/128587

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	101483540	A	15 July 2009	None			
CN	105634774	A	01 June 2016	WO	2016065751	A1	06 May 2016
CN	105790965	A	20 July 2016	WO	2016095344	A1	23 June 2016
CN	102148724	A	10 August 2011	CN	102148724	B	31 December 2014
US	5455959	A	03 October 1995	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/128587

A. 主题的分类 H04L 41/0663 (2022.01) i; H04L 41/0668 (2022.01) i 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																							
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) H04L 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)) VEN; CNABS; CNTXT; ENTXT; CJFD; CNKI: 板卡, 主控板, 线卡, 主备, 主用, 备用, 板间通信, 倒换, 切换, 聚合, 链路, 中断, 异常, 交换机, 路由器, 网络设备, 端口, 转发, 芯片, board?, line card, port, primary, backup, switch+, transfer+, link?, interrupt, anoma+, exchang+, router?, network device, chip																							
C. 相关文件 <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>A</td> <td>CN 101483540 A (上海博达数据通信有限公司) 2009年7月15日 (2009 - 07 - 15) 说明书第2-4页, 附图1</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105634774 A (中兴通讯股份有限公司) 2016年6月1日 (2016 - 06 - 01) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105790965 A (中兴通讯股份有限公司) 2016年7月20日 (2016 - 07 - 20) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102148724 A (中兴通讯股份有限公司) 2011年8月10日 (2011 - 08 - 10) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 5455959 A (ALCATEL NETWORK SYST) 1995年10月3日 (1995 - 10 - 03) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>胡鹏等. "复杂通信设备关键板卡热备份技术研究与应用" 《通信技术》, 第08期, 2020年8月10日 (2020 - 08 - 10), 全文</td> <td>1-12</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	A	CN 101483540 A (上海博达数据通信有限公司) 2009年7月15日 (2009 - 07 - 15) 说明书第2-4页, 附图1	1-12	A	CN 105634774 A (中兴通讯股份有限公司) 2016年6月1日 (2016 - 06 - 01) 全文	1-12	A	CN 105790965 A (中兴通讯股份有限公司) 2016年7月20日 (2016 - 07 - 20) 全文	1-12	A	CN 102148724 A (中兴通讯股份有限公司) 2011年8月10日 (2011 - 08 - 10) 全文	1-12	A	US 5455959 A (ALCATEL NETWORK SYST) 1995年10月3日 (1995 - 10 - 03) 全文	1-12	A	胡鹏等. "复杂通信设备关键板卡热备份技术研究与应用" 《通信技术》, 第08期, 2020年8月10日 (2020 - 08 - 10), 全文	1-12
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
A	CN 101483540 A (上海博达数据通信有限公司) 2009年7月15日 (2009 - 07 - 15) 说明书第2-4页, 附图1	1-12																					
A	CN 105634774 A (中兴通讯股份有限公司) 2016年6月1日 (2016 - 06 - 01) 全文	1-12																					
A	CN 105790965 A (中兴通讯股份有限公司) 2016年7月20日 (2016 - 07 - 20) 全文	1-12																					
A	CN 102148724 A (中兴通讯股份有限公司) 2011年8月10日 (2011 - 08 - 10) 全文	1-12																					
A	US 5455959 A (ALCATEL NETWORK SYST) 1995年10月3日 (1995 - 10 - 03) 全文	1-12																					
A	胡鹏等. "复杂通信设备关键板卡热备份技术研究与应用" 《通信技术》, 第08期, 2020年8月10日 (2020 - 08 - 10), 全文	1-12																					
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
<table border="0"> <tr> <td> * 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 (如具体说明的) "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 </td> <td> "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 </td> </tr> </table>			* 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 (如具体说明的) "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																			
* 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 (如具体说明的) "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		国际检索报告邮寄日期																					
2022年1月19日		2022年1月26日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员																					
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 传真号 (86-10)62019451		刘欣科 电话号码 86-(010)-62411274																					

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
A	杜勇等. “基于动态调控的接入控制器板间通信策略” 《光通信研究》，第第01期期，2013年2月10日（2013 - 02 - 10）， 全文	1-12

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/128587

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	101483540	A	2009年7月15日	无			
CN	105634774	A	2016年6月1日	W0	2016065751	A1	2016年5月6日
CN	105790965	A	2016年7月20日	W0	2016095344	A1	2016年6月23日
CN	102148724	A	2011年8月10日	CN	102148724	B	2014年12月31日
US	5455959	A	1995年10月3日	无			