

(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
2019年5月31日 (31.05.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/101020 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/24 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/116029
- (22) 国际申请日: 2018年11月16日 (16.11.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201711209105.8 2017年11月27日 (27.11.2017) 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: 李瑞华 (LI, Ruihua); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 肖玮 (XIAO, Wei); 中国广东省深

圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 范泛 (FAN, Fan); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 陈华 (CHEN, Hua); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 王乐临 (WANG, Lelin); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 李江 (LI, Jiang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 廖衡 (LIAO, Heng); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 北京龙双利达知识产权代理有限公司 (LONGSUN LEAD IP LTD.); 中国北京市海淀区北清路68号院3号楼101, Beijing 100094 (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,

(54) **Title:** MULTI-TERMINAL COLLABORATIVE WORKING METHOD, TERMINAL DEVICE AND MULTI-TERMINAL COLLABORATIVE SYSTEM

(54) 发明名称: 多终端协同工作的方法, 终端设备以及多终端协同系统

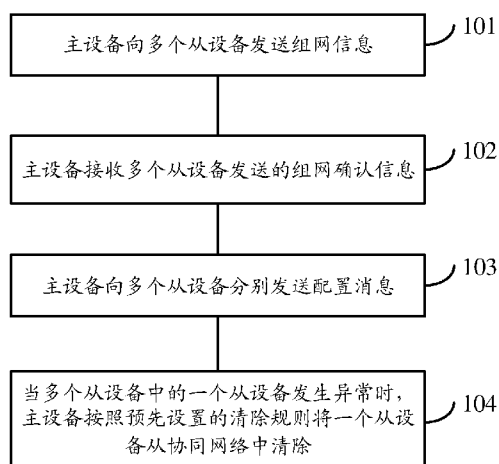


图 2

- 101 A master device sends networking information to a plurality of slave devices
- 102 The master device receives networking acknowledgement information sent by the plurality of slave devices
- 103 The master device sends a configuration message to the plurality of slave devices respectively
- 104 When an abnormality occurs in one slave device among the plurality of slave devices, the master device clears the slave device from the collaborative network according to a preset clearing rule

(57) **Abstract:** Provided by the present application are a multi-terminal collaborative working method, terminal device and multi-terminal collaborative system. The multi-terminal collaborative working method comprises: a master device sending networking information to a plurality of slave devices, the networking information being used to establish a collaborative network between the master device and the plurality of slave devices, wherein the master device possesses the management permissions of the collaborative network; the master device receiving networking acknowledgement information sent by the plurality of slave devices, the networking acknowledgement information being used to indicate that the slave devices have already accessed the collaborative network; the master device sending configuration information to the plurality of slave devices respectively, the configuration information being used to indicate that when the master device experiences an abnormality or the master device exits the collaborative network, the management permissions of the collaborative network are switched according to a preset management permissions switching mechanism; and when an abnormality occurs in a slave device among the plurality of slave devices, the master device clears the slave device from the collaborative network according to a preset clearing rule. The present application may improve the robustness of the collaborative network.

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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本申请提供了多终端协同工作的方法, 终端设备以及多终端协同系统。该多终端协同工作的方法包括: 主设备向多个从设备发送组网信息, 组网信息用于在主设备和多个从设备之间组建协同网络, 其中, 主设备具有协同网络的管理权限; 主设备接收多个从设备发送的组网确认信息, 组网确认信息用于指示从设备已经接入协同网络; 主设备向多个从设备分别发送配置信息, 配置信息用于指示在主设备出现异常或者主设备退出协同网络时, 按照预先设置的管理权限切换机制切换协同网络的管理权限; 当多个从设备中的一个从设备发生异常时, 主设备按照预先设置的清除规则将一个从设备从协同网络中清除。本申请能够提高协同网络的鲁棒性。

多终端协同工作的方法，终端设备以及多终端协同系统

5 本申请要求于2017年11月27日提交中国专利局、申请号为201711209105.8、申请名称为“多终端协同工作的方法，终端设备以及多终端协同系统”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

10 本申请涉及通信领域，并且更具体地，涉及一种多终端协同工作的方法，终端设备以及多终端协同系统。

背景技术

15 多台终端设备通过某个终端设备的热点或者路由器可以组成一个协同网络，在组成协同网络之后，协同网络中的各个设备可以共同执行协同播放、协同录音以及协同会议等协同任务。

协同网络一般包括一个主设备和多个从设备，其中，主设备具有该协同网络的管理权限，用于控制各个从设备共同执行协同任务，各个从设备根据主设备的控制信息来执行协同任务。具体地，主设备的功能可以包括：发送广播、进行协同组网、发送同步对时消息、完成同步、发送拾音或者放音指令等；从设备的功能可以包括：接收广播、加入协同网络、20 应答同步对时消息、完成同步、执行拾音或者放音指令等。

通过协同网络能够实现单个终端所无法实现的功能（例如，多个终端进行协同播放能够大大提高播放效果），能够带来较好的用户体验。而在协同网络工作时，为了使得协同网络中的多台终端设备能够较好地执行协同任务，需要保证协同网络具有较好的鲁棒性，25 因此，如何确保协同网络具有较好的鲁棒性是一个需要解决的问题。

发明内容

本申请提供一种多终端协同工作的方法，终端设备以及多终端协同系统，以提高协同网络的鲁棒性。

30 第一方面，提供了一种多终端协同工作的方法，该方法包括：主设备向多个从设备发送组网信息，所述组网信息用于在所述主设备和所述多个从设备之间组建协同网络，其中，所述主设备具有所述协同网络的管理权限；所述主设备接收所述多个从设备发送的组网确认信息，所述组网确认信息用于指示从设备已经接入所述协同网络；所述主设备向所述多个从设备分别发送配置信息，所述配置信息用于指示当所述主设备出现异常或者所述主设备退出所述协同网络时，按照预先设置的管理权限切换机制切换所述协同网络的管理权限；当所述多个从设备中的一个从设备发生异常时，所述主设备按照预先设置的清除规则35 将所述一个从设备从所述协同网络中清除。

本申请中，主设备通过向从设备发送配置信息能够在主设备出现异常的情况下，按照

预设的机制完成管理权限的切换，并且在从设备出现异常的情况下，能够将主设备从协同网络中清除。也就是说，无论主设备还是从设备出现异常，本申请均有相应的处理机制，因此，本申请能够提高协同网络的鲁棒性。

5 结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述方法还包括：所述主设备获取所述多个从设备的设备能力信息；所述主设备根据所述设备能力信息，从所述多个从设备中选择出设备能力满足预设要求的至少一个候选设备；所述主设备对所述至少一个候选设备进行排序，得到候选设备列表，其中，所述候选设备列表中的目标候选设备用于当所述主设备出现异常或者所述主设备退出所述协同网络时接管所述主设备的管理权限，所述目标候选设备是根据所述候选设备列表的排列顺序从所述候选设备列表中的至少一个候选设备中选择出来的候选设备。

与直接确定某个设备为备用设备的方式相比，通过综合考虑各个从设备的能力信息能够更为合理地选择出候选设备，进而可以在主设备出现异常或者需要退出网络时采用更合适的候选设备来替换主设备。

15 结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述主设备对所述至少一个候选设备进行排序，得到候选设备列表，包括：所述主设备根据所述至少一个候选设备的设备能力信息，确定所述至少一个候选设备的设备能力；所述主设备按照设备能力从小到大或者从大到小的顺序对所述至少一个候选设备进行排序，得到所述候选设备列表。

根据设备能力对候选设备进行排序，能够快速寻找到替换主设备的目标候选设备，进而能够简化设备切换的复杂度。

20 结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述设备能力信息包括设备的中央处理器 CPU 运行速度、设备的内存容量、设备的剩余电量、设备的耗电速度、设备的通信能力中的至少一种。

25 结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述配置信息具体用于指示在所述主设备出现异常或者需要退出所述协同网络时，由所述多个从设备中预先设置的备用设备接管所述主设备的管理权限。

在主设备出现异常或者需要退出协同网络时，通过预先设置的备用设备接管主设备的管理权限能够确保协同网络中的设备仍然可以正常工作，能够增强协同网络的鲁棒性。

30 结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，当所述多个从设备中的一个从设备发生异常时，所述主设备按照预先设置的清除规则将所述一个从设备从所述协同网络中清除，包括：在所述一个从设备发生下列情况中的至少一种时，将所述一个从设备从所述协同网络中清除：与所述主设备之间的传输时延超过预设时延；与所述主设备之间的距离超过预设距离；操作系统的版本低于预设版本；可用电量低于预设电量；可用资源低于预设要求。

35 当从设备发生上述情况之一时，可以认为从设备的设备能力不能满足正常的协同工作的要求，此时，通过设备能力不能满足要求的从设备从协同网络中清除，能够避免设备能力不能满足要求的从设备对整个协同网络的协同工作造成影响。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述方法还包括：所述主设备向所述多个从设备发送呼叫转移信息，所述呼叫转移信息用于为所述多个从设备设置呼叫转移。

通过设置呼叫转移能够使得从设备继续在协同网络中执行协同任务，使得协同网络在

来电接入时，能够不被来电干扰，继续进行协同工作，使得协同网络具有较好的鲁棒性。

可选地，所述呼叫转移信息可以为多个从设备分别设置呼叫转移号码，当从设备来电时，可以将来电转接到预设的号码上，从而使得从设备能够在协同网络中正常工作。

5 上述呼叫转移信息可以为多个从设备设置相同的呼叫转移号码，当多个从设备中的任意一个设备来电时，将来电呼入到预设的呼叫转移号码上。

但是当有两个或者两个以上的从设备同时来电时，只设置一个呼叫转移号码是不够的，因此，呼叫转移信息也可以为多个设备设置两个或者两个以上的呼叫转移号码，更进一步地，呼叫转移信息也可以为多个设备中的每个设备均设置一个呼叫转移号码，这样就可以确保每个从设备来电时都能顺利进行呼叫转移。

10 结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述方法还包括：在所述主设备有来电呼入的情况下，将所述来电转移到预设号码。

由于主设备在协同网络中所起的作用更加重要，因此，当主设备有来电呼入时通过将来电转移到预设号码，能够使得主设备免收来电干扰，继续进行协同工作，使得协同网络具有较好的鲁棒性。

15 第二方面，提供了一种多终端协同工作的方法，该方法包括：第一从设备接收所述主设备发送的组网信息，所述组网信息用于在所述主设备和多个从设备之间组建协同网络，其中，所述第一从设备为所述多个从设备中的任意一个从设备，所述主设备具有所述协同网络的管理权限；所述第一从设备向所述主设备发送组网确认信息，所述组网确认信息用于指示所述第一从设备已经接入所述协同网络；所述第一从设备接收所述主设备发送的配
20 置信息，所述配置信息用于指示当所述主设备出现异常或者所述主设备退出所述协同网络时，按照预先设置的管理权限切换机制切换所述协同网络的管理权限。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，所述方法还包括：所述第一从设备接收所述主设备发送的候选设备列表，其中，所述候选设备列表是所述主设备所述设备能力信息，从所述多个从设备中选择出设备能力满足预设要求的至少一个候选设备，并对所述
25 至少一个候选设备进行排序得到的。

第三方面，提供了一种多终端协同工作的方法，该方法包括：主设备向多个从设备发送组网信息，所述组网信息用于在所述主设备和所述多个从设备之间组建协同网络，其中，所述主设备具有所述协同网络的管理权限；所述主设备接收所述多个从设备发送的组网确认信息，所述组网确认信息用于指示从设备已经接入所述协同网络；所述主设备根据所述
30 协同网络包含的设备数量和/或所述协同网络中各个设备之间的物理距离，确定所述多个从设备中的每个从设备配置的声道。

本申请中，根据协同网络包含的设备数量和/或所述协同网络中各个设备之间的物理距离，能够合理地协同网络中各个设备合理分配声道，能够提高协同网络进行协同播放或者协同录音时的音效。

35 结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，所述主设备根据所述协同网络包含的设备数量和/或所述协同网络中各个设备之间的物理距离，对所述协同网络中的设备进行声道配置，包括：所述主设备根据所述协同网络中包含的设备数量将所述协同网络中的各个设备均衡地分配到预设的多个声道上，以使得处于对称声道的设备数量相同。

当处于对称声道的设备数量相同时，能够平衡对称声道的音量，提高声音的主观质量。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，所述主设备根据所述协同网络包含的设备数量和/或所述协同网络中各个设备之间的物理距离，对所述协同网络中的设备进行声道配置，包括：所述主设备将所述协同网络中物理距离小于预设距离的设备分配到同一声道。

5 结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，所述方法还包括：在所述协同网络中的设备数量发生变化的情况下，所述主设备对所述协同网络中的至少一个设备重新分配声道，以使得所述协同网络中处于对称声道的设备数量相同。

在协同网络中的设备数量变化时，通过调整协同网络中各个从设备的配置的声道，使得处于对称声道的设备数量相同，使得在设备数量变化之后，协同网络中的各个设备进行
10 协同播放或者协同录音时，仍然具有较好的音效。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，所述协同网络为 K 叉树结构的网络，所述方法还包括：所述主设备分别将所述 K 叉树中的每个叉树中的设备分配到同一个声道上，其中，K 为大于 1 的整数。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，所述方法还包括：所述主设备向所述
15 多个从设备发送声道配置指示信息，其中，所述多个从设备中的任意一个从设备接收到的声道配置指示信息用于在所述任意一个从设备的显示界面指示所述任意一个从设备在配置声道时需要放置的位置和/或需要放置的方向。

通过在显示界面指示从设备在配置声道时需要放置的位置和/或需要放置的方向，能够简单方便地指示用户操作从设备，进而完成声道的调整。

20 第四方面，提供一种终端设备，所述终端设备包括用于执行所述第一方面或其各种实现方式中的方法的模块。

第五方面，提供一种终端设备，所述终端设备包括用于执行所述第二方面或其各种实现方式中的方法的模块。

25 第六方面，提供一种终端设备，所述终端设备包括用于执行所述第三方面或其各种实现方式中的方法的模块。

第七方面，提供一种多终端协同系统，所述多终端协同系统包括主设备和多个从设备，其特征在于：所述主设备向所述多个从设备发送组网信息，所述组网信息用于在所述主设备和所述多个从设备之间组建协同网络，其中，所述主设备具有所述协同网络的管理权限；所述多个从设备分别向所述主设备发送组网确认信息，所述组网确认信息用于指示从设备
30 已经接入所述协同网络；所述主设备向所述多个从设备分别发送配置信息，所述配置信息用于指示当所述主设备出现异常或者所述主设备退出所述协同网络时，按照预先设置的管理权限切换机制切换所述协同网络的管理权限；当所述主设备出现异常或者所述主设备退出所述协同网络时，所述多个从设备按照预先设置的管理权限切换机制切换所述协同网络的管理权限；当所述多个从设备中的一个从设备发生异常时，所述主设备按照预先设置的
35 清除规则将所述一个从设备从所述协同网络中清除。

第八方面，提供一种终端设备，所述终端设备包括：存储器，用于存储程序；处理器，用于执行所述存储器存储的程序，当所述程序被执行时，所述处理器用于执行所述第一方面或其各种实现方式中的方法。

第九方面，提供一种终端设备，所述终端设备包括：存储器，用于存储程序；处理器，

用于执行所述存储器存储的程序，当所述程序被执行时，所述处理器用于执行所述第二方面或其各种实现方式中的方法。

第十方面，提供一种终端设备，所述终端设备包括：存储器，用于存储程序；处理器，用于执行所述存储器存储的程序，当所述程序被执行时，所述处理器用于执行所述第三方面或其各种实现方式中的方法。

第十一方面，提供一种计算机可读介质，所述计算机可读介质存储用于设备执行的程序代码，所述程序代码包括用于执行第一方面或其各种实现方式中的方法的指令。

第十二方面，提供一种计算机可读介质，所述计算机可读介质存储用于设备执行的程序代码，所述程序代码包括用于执行第二方面或其各种实现方式中的方法的指令。

第十三方面，提供一种计算机可读介质，所述计算机可读介质存储用于设备执行的程序代码，所述程序代码包括用于执行第三方面或其各种实现方式中的方法的指令。

附图说明

- 图 1 是本申请实施例的协同网络的示意图；
- 图 2 是本申请实施例的多终端协同工作的方法的示意性流程图；
- 图 3 是本申请实施例的多终端协同工作的方法的示意性流程图；
- 图 4 是本申请实施例的多终端协同工作的方法的示意性流程图；
- 图 5 是本申请实施例的多终端协同工作的方法的示意性流程图；
- 图 6 是本申请实施例的多终端协同工作的方法的示意性流程图；
- 图 7 是协同网络中各个终端设备配置的声道的示意图；
- 图 8 是协同网络中各个终端设备配置的声道的示意图；
- 图 9 是本申请实施例的多终端协同工作的方法的示意性流程图；
- 图 10 是本申请实施例的多终端协同工作的方法的示意性流程图；
- 图 11 是终端设备的声道配置界面的示意图；
- 图 12 是协同网络的示意图；
- 图 13 是本申请实施例的多终端协同工作的方法的示意性流程图；
- 图 14 是本申请实施例的多终端协同工作的方法的示意性流程图；
- 图 15 是本申请实施例的终端设备的示意性框图；
- 图 16 是本申请实施例的终端设备的示意性框图；
- 图 17 是本申请实施例的多终端设备协同系统的示意性框图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请中的技术方案进行描述。

为了更好地理解本申请实施例的多终端协同工作方法，下面结合图 1 对本申请实施例的可能的应用场景进行简单的介绍。

图 1 是本申请实施例的协同网络的示意图。

如图 1 所示，终端设备 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 和 T_5 共同组成了一个协同网络，其中， T_1 为主设备（也可以称为 master）， T_2 、 T_3 、 T_4 和 T_5 为从设备（也可以称为 slave），这些终端设备可以通过某个终端设备的热点或者路由器组成协同网络。具体地， T_1 可以通过向各

个从设备发送广播消息进行组网,在组网成功后 T_1 再向各个从设备发送同步对时消息(例如,握手消息)来进行网络同步。在组网成功并完成同步之后,协同网络中的各个设备可以在 T_1 的控制下进行协同播放、协同录音以及协同会议等等。

5 应理解,图 1 所示的协同网络只是一种具体的实现形式,本申请实施例对协同网络的组网方式、网络结构以及协同系统中包含的终端设备的数量和终端设备的类型等均不做限定,只要是多个终端设备组合在一起能够实现的协同任务的协同网络都在本申请实施例的保护范围内。可以理解的是,本申请实施例所述的“多个”,可以为至少 2 个。例如可以是 2 个,3 个,6 个,8 个,11 个等。

10 本申请实施例中的终端设备可以手机、个人数字助理(personal digital assistant, PDA)、平板电脑、可穿戴设备以及其它能够实现设备间相互通信的智能设备等等。

图 2 是本申请实施例的多终端协同工作的方法的示意性流程图。图 2 所示的方法可以由终端设备执行,图 2 所示的方法具体包括步骤 101 至步骤 104,其中,步骤 101 和步骤 102 主要描述了组网过程,步骤 103 和步骤 104 主要描述了保证系统网络具有较好的鲁棒性的一些机制。下面分别对步骤 101 至步骤 104 进行详细的介绍。

15 101、主设备向多个从设备发送组网信息。

例如,如图 1 所示, T_1 为主设备, T_2 、 T_3 、 T_4 和 T_5 为从设备,在组网时, T_1 向 T_2 、 T_3 、 T_4 和 T_5 发送组网信息。在一种实现方式中,也可以先由 T_1 向一台从设备发送组网信息,然后再由该从设备向其它从设备转发组网信息。

20 上述组网信息用于在主设备和多个从设备之间建立协同网络,并且主设备具有该协同网络的管理权限。应理解,主设备具有协同网络的管理权限可以是指协同网络的组网是在主设备的主导下完成的。另外,主设备具有协同网络的管理权限还可以是指主设备控制协同网络中的各个设备(包括主设备本身)来执行协同任务,例如,主设备控制协同网络中的各个设备进行协同录音或者协同播放等等。

25 可选地,主设备可以通过广播的形式向各个从设备发送组网信息,也就是说,该组网信息可以是主设备向各个从设备发送的广播消息。

上述主设备可以是多个终端设备中选择出来的,该主设备用于控制协同网络中的各个设备来执行协同任务。

30 在从多个终端设备中选择主设备时,可以根据各个终端设备的能力大小来选择,从中选择能力最强的终端设备作为主设备。例如,可以根据内存容量、(central processing unit, CPU)处理速度,以及剩余电量等几个方面从多个终端设备中选择出能力最强的终端设备作为主设备。

102、主设备接收多个从设备发送的组网确认信息。

35 上述组网确认信息可以是设备对主设备发送的组网信息的一种回复或者应答。从设备在接收到主设备发送的组网信息之后,如果该从设备确定加入协同网络,那么,该从设备就可以向主设备发送组网确认信息,以确认该从设备加入协同网络。

多个从设备在向主设备发送组网确认信息时有多种可能的实现方式。在一种实现方式中,多个从设备中的每个从设备均向主设备直接发送一个组网确认信息。在另一种实现方式中,某个从设备可以将接收到的其它从设备的组网确认信息通过转发的形式发送给主设备。

应理解，本申请对通过组网信息建立协同网络的具体方式不做限定，可以采用现有的各种组网方式来建立协同播放网络。

可选地，主设备向多个从设备发送同步对时消息。

5 应理解，在组网成功之后，主设备和从设备还可以通过同步对时消息进行初次对时，这里的同步对时消息具体可以是握手消息。

103、主设备向多个从设备发送配置信息。

上述配置信息具体用于指示在主设备出现异常或者主设备需要退出协同网络时，按照预先设置的管理权限切换机制切换协同网络的管理权限。

10 上述预先设置的管理权限切换机制可以是指在主设备出现异常或者主设备需要退出协同网络时，协同网络的管理权限由主设备切换到多台从设备中的一台从设备，也就是说，当主设备出现异常或者主设备需要退出协同网络时，由多台从设备中的一台从设备切换为主设备。

104、在多个从设备中的一个从设备发生异常时，主设备按照预先设置的清除规则将该一个从设备从协同网络中清除。

15 上述第一从设备可以是多个从设备中的任意一个从设备。

上述预先设置的清除规则可以是指当某个从设备发生异常时，主设备与该从设备通过预先设置的通信流程将该从设备从协同网络中清除。例如，当某个从设备出现异常时，主设备向该从设备发送清除信息，该从设备接收到清除信息之后在显示界面显示是否要退出协同网络，当用户选择退出协同网络时，该从设备就向主设备回复确认退出信息，然后就退出协同网络。

20 另外，上述主设备或者从设备出现异常具体可以是指该设备的资源不足（例如，内存不足、电量不足或者 CPU 处理数据的能力不足）或者该设备出现故障（例如，设备过热、系统崩溃、）无法继续执行协同任务。

25 而主设备退出协同网络具体可以是指主设备有来电呼入、或者主设备执行其它任务等等。具体地，主设备退出协同网络的时间点可以是有来电呼入但是主设备还未接听来电，或者，主设备将要执行其它任务，但是还未执行其它任务。

30 本申请中，主设备通过向从设备发送配置信息能够在主设备出现异常的情况下，按照预设的机制完成管理权限的切换，并且在从设备出现异常的情况下，能够将主设备从协同网络中清除。也就是说，无论主设备还是从设备出现异常，本申请均有相应的处理机制，因此，本申请能够提高协同网络的鲁棒性。

为了便于理解组网和对时的具体过程，下面结合图 3 进行描述。

如图 3 所示，主设备和 N 个从设备组网和对时的具体过程包括：

201、主设备向 N 个从设备发送组网信息。

其中，该组网信息用于在主设备和 N 个从设备之间组建协同网络。

35 202、N 个从设备中的每个从设备向主设备发送组网确认信息。

这里的组网确认信息可以用于表示相应的从设备确定加入协同网络。

203、主设备向 N 个从设备发送握手消息。

204、N 个从设备中的每个从设备向主设备回复握手消息。

应理解，在步骤 203 和步骤 204 中，主设备和 N 个从设备之间可以通过发送多次握手

消息来进行对时，以实现各个设备之间的初步同步。

可选地，上述配置信息可以具体指示在主设备出现异常或者需要退出协同网络时，由多个从设备中预先设置的备用设备接管所述主设备的管理权限。其中，该备用设备可以是在协同网络组网时或者组网之前预先设定的。

- 5 本申请中，在主设备出现异常或者需要退出协同网络时，通过预先设置的备用设备接管主设备的管理权限能够确保协同网络中的设备仍然可以正常工作，能够增强协同网络的鲁棒性。

在设置备用设备时，可以将多个从设备中与主设备距离最近的终端设备确定为备用设备，也可以将多个从设备中能力最强的设备确定为备用设备。

- 10 可选地，作为一个实施例，主设备向多个从设备定时发送心跳消息。

当备用设备在预设时间内仍然无法接收到心跳消息，那么该备用设备就可以切换为新的主设备，从而控制其它从设备继续执行协同任务。

下面结合图 4 对主设备出现异常备用设备如何切换为新的主设备的过程进行描述。

如图 4 所示，当主设备出现异常时，备用设备的切换过程具体包括：

- 15 301、主设备向 N 个从设备发送心跳消息。

302、备用设备确定在预设时间内是否接收到主设备发送的心跳消息。

如果备用设备在预设时间内接收到了主设备发送的心跳消息，那么可以认为主设备正常，备用设备继续执行步骤 302。而如果备用设备在预设时间内没有接收到主设备发送的心跳消息，那么可以认为主设备出现了异常，接下来执行步骤 303。

- 20 303、备用设备切换为新的主设备。

可选地，作为一个实施例，本申请实施例的多终端设备间协同工作的方法还包括：

主设备获取多个从设备的设备能力信息；

主设备根据设备能力信息，从多个从设备中选择出设备能力满足预设要求的至少一个候选设备；

- 25 主设备对至少一个候选设备进行排序，得到候选设备列表，其中，候选设备列表中的目标候选设备用于在主设备出现异常或者主设备退出协同网络时接管主设备的管理权限，目标候选设备是根据候选设备列表的排列顺序从候选设备列表中的至少一个候选设备中选择出来的候选设备。

- 30 本申请中，与直接确定某个设备为备用设备的方式相比，通过综合考虑各个从设备的设备能力信息能够更为合理地选择出候选设备，进而可以在主设备出现异常或者需要退出网络时采用更合适的候选设备来替换主设备。

如图 5 所示，主设备确定候选设备列表并发送候选设备列表的过程具体包括：

401、主设备向 N 个从设备发送指示信息。

上述指示信息用于指示从设备向主设备上报自身的设备能力信息。

- 35 402、各个从设备向主设备上报自身的设备能力信息。

403、主设备根据设备能力信息，生成候选设备列表。

404、主设备将生成的候选设备列表发送给各个从设备。

应理解，主设备在获取各个从设备的设备能力信息时，也可以不执行步骤 401，直接从步骤 402 开始执行，也就是各个从设备直接向主设备上报自身的设备能力信息。

另外，主设备也可以周期性的向各个从设备发送指示信息，各个从设备周期性的向主设备上报各自的设备能力信息，这样的话，主设备也可以周期性的生成候选设备列表，并向各个从设备周期性的发送候选设备列表。因此，通过实时更新候选设备列表，能够实时根据协同网络中的各个设备的的能力信息确定较为准确的候选设备列表。

5 具体地，主设备确定候选设备列表的具体过程包括：主设备获取多个从设备的设备能力信息；主设备根据设备能力信息，从多个从设备中选择出设备能力满足预设要求的至少一个候选设备；主设备对至少一个候选设备进行排序，得到候选设备列表。

10 可选地，上述主设备对至少一个候选设备进行排序，得到候选设备列表，具体包括：主设备根据至少一个候选设备的设备能力信息，确定至少一个候选设备的设备能力；主设备按照设备能力从小到大或者从大到小的顺序对至少一个候选设备进行排序，得到候选设备列表。

当主设备按照设备能力从大到小的顺序对至少一个候选设备进行排序得到候选设备列表时，候选列表排位满足预设要求的从设备具体可以是候选设备列表中排位第一的从设备。

15 而当主设备是按照设备能力从小到大的顺序对至少一个候选设备进行排序得到候选设备列表时，候选列表排位满足预设要求的从设备具体可以是候选设备列表中排位最后的从设备。

可选地，上述设备能力信息包括设备的 CPU 运行速度、设备的内存容量、设备的剩余电量、设备的耗电速度、设备的通信能力中的至少一种。

20 可选地，当主设备根据至少一个候选设备的能力信息来确定至少一个候选设备的设备能力时可以采用下面的公式 (1) 进行计算。

$$Capability(i) = CPU_speed(i) \times w_CPU + Memory(i) \times w_M \quad (1)$$

25 在公式 (1) 中， i 表示从设备的索引号， $Capability(i)$ 表示第 i 个从设备的设备能力， $CPU_speed(i)$ 表示第 i 个从设备的 CPU 运行速度， w_CPU 表示第一权重， $Memory(i)$ 表示第 i 个从设备的存储容量， w_M 表示第二权重。其中，第一权重和第二权重可以是预先设置的。

30 在上述公式 (1) 中是根据从设备的 CPU 运行速度以及从设备的存储容量来计算从设备的设备能力的，可选地，除了根据从设备的 CPU 运行速度和从设备的存储容量来计算从设备的设备能力之外，还可以再将从设备的剩余电量考虑进去来计算从设备的设备能力，具体如公式 (2) 所示。

$$Capability(i) = (CPU_speed(i) \times w_CPU + Memory(i) \times w_M) \times Rest(i) \quad (2)$$

在公式 (2) 中， $Capability(i)$ ， $CPU_speed(i)$ ， w_CPU 和 $Memory(i)$ 表示含义与在公式 (1) 中的含义相同，而 $Rest(i)$ 表示第 i 个从设备的剩余电量百分比。

35 通过公式 (1) 或 (2) 能够计算出至少一个候选设备中的每个候选设备的能力，接下来，可以根据每个候选设备的能力的数值的大小对各个候选设备进行排序，具体地，可以按照设备能力从大到小的顺序进行排列，也可以按照设备能力从小到大的顺序进行排列。

应理解，公式 (1) 和公式 (2) 只是根据从设备的设备能力信息确定从设备的设备能力的两种具体实现方式，事实上，在根据从设备的设备能力信息确定从设备的设备能力时可以根据 CPU 运行速度、设备的内存容量、设备的剩余电量、设备的耗电速度、设备的

通信能力中的至少一种来计算从设备的设备能力，本申请对此不做限制。

上文中介绍了当主设备出现异常或者需要退出协同网络的处理机制，下面对从设备出现异常时的处理机制进行详细的描述。

5 可选地，作为一个实施例，在多个从设备中的任意一个从设备发生异常的情况下，主设备按照预先设置的清除规则将任意一个设备从协同网络中清除，包括：

在任意一个从设备发生下列情况中的至少一种时，将任意一个从设备从协同网络中清除：

(1) 与主设备之间的传输时延超过预设时延。

例如，从设备与主设备之间的传输时延超过 10ms。

10 (2) 与主设备之间的距离超过预设距离。

例如，从设备与主设备之间的物理距离超过 10m。

(3) 操作系统的版本低于预设版本。

例如，从设备的安卓操作系统或者其它操作系统的版本过低。

(4) 可用电量低于预设电量。

15 例如，从设备的电量低于 30%。

(5) 可用资源低于预设要求。

当从设备发生上述情况之一时，可以认为从设备的设备能力不能满足正常的协同工作的要求，此时，通过设备能力不能满足要求的从设备从协同网络中清除，能够避免设备能力不能满足要求的从设备对整个协同网络的协同工作造成影响。

20 下面结合图 6 对从设备出现异常时清除从设备的过程进行详细的描述。

如图 6 所示，主设备清除从设备的具体过程包括：

501、各个从设备向主设备上报运行状态信息。

502、主设备根据运行状态信息确定各个从设备是否发生异常。

503、在从设备 1 出现异常的情况下，主设备向从设备 1 发送清除设备信息。

25 上述清除设备信息用于将从设备从系统网络中清除，或者用于通知相应的从设备从系统网络中退出，主设备只会向出现异常的从设备发送清除设备信息。

504、从设备 1 向主设备回复确认退出信息。

从设备 1 接收到清除设备信息之后，确定从系统网络中退出，并向主设备发送确认退出信息，表示从设备 1 确定从协同网络中退出。

30 应理解，在上述步骤 501 中，各个从设备可以定期上报各自的运动状态信息。

可选地，在上述步骤 501 之前，主设备向各个从设备发送一个指示信息，该指示信息用于指示各个从设备向主设备上报运行状态信息。

35 应理解，图 5 中仅以一个从设备出现异常时的情况为例描述了清除从设备的过程。事实上，主设备也可以处理多个从设备出现异常的情况，在这种情况下，主设备可以通过向出现异常的多个设备发送清除信息进而将出现异常的多个从设备从协同网络中清除。

可选地，作为一个实施例，图 2 所示的方法还包括：主设备向多个从设备发送呼叫转移信息，该呼叫转移信息用于为多个从设备设置呼叫转移。

通过设置呼叫转移能够使得从设备继续在协同网络中执行协同任务，使得协同网络在来电接入时，能够不被来电干扰，继续进行协同工作，使得协同网络具有较好的鲁棒性。

上述呼叫转移信息可以为多个从设备分别设置呼叫转移号码，当从设备来电时，可以将来电转接到预设的号码上，从而使得从设备能够在协同网络中正常工作。

上述呼叫转移信息可以为多个从设备设置相同的呼叫转移号码，当多个从设备中的任意一个设备来电时，将来电呼入到预设的呼叫转移号码上。

5 但是当有两个或者两个以上的从设备同时来电时，只设置一个呼叫转移号码是不够的，因此，呼叫转移信息也可以为多个设备设置两个或者两个以上的呼叫转移号码，更进一步地，呼叫转移信息也可以为多个设备中的每个设备均设置一个呼叫转移号码，这样就可以确保每个从设备来电时都能顺利进行呼叫转移。

10 可选地，对于主设备来说也可以提前设置呼叫转移号码，这样，当主设备有来电呼入时，能够将来电转移到预设号码，从而保证主设备能够继续执行协同任务。

由于主设备在协同网络中所起的作用更加重要，因此，当主设备有来电呼入时通过将来电转移到预设号码，能够使得主设备免收来电干扰，继续进行协同工作，使得协同网络具有较好的鲁棒性。

15 为了使得协同网络中的各个终端设备在进行协同播放或者协同录音时能够实现更好的音效，本申请还提出了一种多终端协同工作的方法。

该方法包括具体包括：

主设备向多个从设备发送组网信息，组网信息用于在主设备和多个从设备之间组建协同网络，其中，主设备具有协同网络的管理权限；

20 主设备接收多个从设备发送的组网确认信息，组网确认信息用于指示从设备已经接入协同网络；

主设备根据协同网络包含的设备数量和/或协同网络中各个设备之间的物理距离，确定多个从设备中的每个从设备配置的声道。

可选地，主设备根据协同网络包含的设备数量和/或协同网络中各个设备之间的物理距离，对协同网络中的设备进行声道配置，具体包括以下两种情况：

25 第一种情况：

主设备根据协同网络中包含的设备数量将协同网络中的各个设备均衡地分配到预设的多个声道上，以使得处于对称声道的设备数量相同。

当处于对称声道的设备数量相同时，能够平衡对称声道的音量，提高声音的主观质量。

30 例如，如图7所示，协同网络一共包含5个终端设备 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 和 T_5 ，其中， T_1 为主设备， T_2 、 T_3 、 T_4 和 T_5 为从设备。如果确定为协同网络配置3个声道（左声道、右声道和中声道），那么，可以将 T_1 和 T_2 配置到左声道，将 T_3 配置到中声道，将 T_4 和 T_5 配置到右声道，使得配置在左声道和右声道的终端设备的数量相同。应理解，这里的主设备 T_1 不仅可以配置到左声道，也可以配置到中声道或者右声道，只要保证左声道和右声道配置的终端设备的数量相同即可。

35 例如，如图8所示，协同网络一共包含5个终端设备 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 和 T_5 ，其中， T_1 为主设备， T_2 、 T_3 、 T_4 和 T_5 为从设备。如果确定为协同网络配置5个声道（左声道、中声道、右声道、左后声道和右后声道），由于协同网络中的终端设备的数量与声道数量相同，因此，可以将 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 和 T_5 分别配置到左声道、中声道、右声道、左声道、中声道、右声道、左后声道和右后声道，使得配置在左声道和右声道以及配置在做后声道

和右后声道的终端设备的数量相同。

第二种情况：主设备将协同网络中物理距离小于预设距离的设备分配到同一声道。

通过将物理距离比较相近的设备分配到同一个声道，能够在协同播放和协同录音的时候取得良好的音效。

5 在为协同网络中的各个设备进行声道配置之后，如果协同网络中的设备数量发生变化，例如，有设备离开协同网络或者有新的设备加入到协同网络，那么，还可以对协同网络中的各个设备继续进行调整，以使得配置在对称声道的终端设备的数量保持一致。

10 可选地，作为一个实施例，在协同网络中的设备数量发生变化的情况下，主设备对协同网络中的至少一个设备重新分配声道，以使得协同网络中处于对称声道的设备数量相同。

在协同网络中的设备数量变化时，通过调整协同网络中各个从设备的配置的声道，使得处于对称声道的设备数量相同，使得在设备数量变化之后，协同网络中的各个设备进行协同播放或者协同录音时，仍然具有较好的音效。

15 下面结合图 9 和图 10 对分别对协同网络中的设备数量减少和增加时，如何调整协同网络中的声道配置进行详细的说明。

如图 9 所示，主设备配置声道以及从设备从协同网络中退出时重新进行声道分配的过程具体包括：

601、主设备根据设备数量确定各个设备配置的声道。

602、主设备向各个设备发送初始声道配置信息。

20 应理解，这里的初始声道配置信息可以包含协同网络中各个设备配置的声道，此时每个从设备接收到的初始声道配置信息是相同的。此外，每个从设备接收到的初始声道配置信息也可以仅包含该设备配置的声道，此时每个设备接收到的初始声道配置信息是不同的。

当从设备 N 从协同网络中退出时，继续执行步骤 603 和步骤 604。

25 603、主设备根据设备数量重新确定各个设备配置的声道。

604、主设备向各个从设备发送声道调整信息。

应理解，在步骤 604 中，主设备既可以将声道调整信息发送给协同网络中的各个从设备，也可以只将声道调整信息发送给需要进行声道调整的从设备。

30 例如，如图 7 所示，当 T_2 从协同网络中退出时，主设备确定将 T_3 由中声道调整到左声道，使得左声道的终端设备的数量仍然保持不变，此时，主设备可以向所有的从设备发送声道调整消息，该声道调整消息指示 T_3 由中声道调整到左声道，主设备也可以只向需要调整声道的从设备发送该声道调整消息。

如图 10 所示，主设备配置声道以及从设备从协同网络中退出时重新进行声道分配的过程具体包括：

35 701、主设备根据设备数量确定各个设备配置的声道。

702、主设备向各个设备发送初始声道配置信息。

当从设备 N+1 加入到协同网络时，继续执行步骤 703 和步骤 704。

703、主设备根据设备数量重新确定各个设备配置的声道。

704、主设备向从设备 N+1 发送声道调整信息。

应理解，在步骤 704 中，如果协同网络中的原有从设备配置的声道不变，那么，主设备可以仅向新加入的从设备发送声道调整信息。而当协同网络中的原有从设备配置的声道需要调整时，或者向声道配置需要调整的从设备以及新加入的从设备发送声道调整信息。

5 或者，无论协同网络中的原有从设备配置的声道是否需要调整，主设备均向协同网络中的所有从设备（包括新加入的从设备）发送声道调整信息。

例如，如图 8 所示，当有新的终端设备加入到协同网络时，主设备可以直接将该新的终端设备分配到中声道。另外，主设备也可以将 T_2 由中声道调整至左声道，将该新的终端设备分配到右声道。

10 可选地，当协同网络为 K 叉树型的网络时，可以将 K 叉树中的每个叉树中的设备分配到同一声道上，其中，K 为大于 1 的整数。

可选地，作为一个实施例，图 2 所示的方法还包括：主设备向多个从设备发送声道配置指示信息，其中，多个从设备中的任意一个从设备接收到的声道配置指示信息用于在任意一个从设备的显示界面指示任意一个从设备在配置声道时需要放置的位置和/或需要放置的方向。

15 通过在显示界面指示从设备在配置声道时需要放置的位置和/或需要放置的方向，能够简单方便地指示用户操作从设备，进而完成声道的调整。

如图 11 所示，从设备接收到声道配置指示信息之后，在该从设备的显示界面显示了为该从设备分配的是左声道，并且在显示界面还显示了该从设备需要放置在协同网络的左上角的位置，并且显示界面还显示了该从设备的需要放置的方向。

20 上文结合图 1 至图 11 从主设备的角度对本申请实施例的多终端协同工作的方法进行了详细描述，下面从任意一个从设备的角度出发对本申请实施例的多终端协同工作的方法进行描述。应理解，从任意一个从设备的角度出发描述的本申请实施例的多终端协同工作的方法与上文中从主设备的角度出发描述的本申请实施例的多终端协同工作的方法是对应的。因此，为了简洁，下面适当省略重复的描述。

25 本申请提供了一种多终端协同工作的方法。该方法包括：第一从设备接收主设备发送的组网信息，组网信息用于在主设备和多个从设备之间组建协同网络，其中，第一从设备为多个从设备中的任意一个从设备，主设备具有协同网络的管理权限；第一从设备向主设备发送组网确认信息，组网确认信息用于指示第一从设备已经接入协同网络；第一从设备接收主设备发送的配置信息，配置信息用于指示当主设备出现异常或者主设备退出协同网络时，按照预先设置的管理权限切换机制切换协同网络的管理权限。

30 本申请中，主设备通过向从设备发送配置信息能够在主设备出现异常的情况下，按照预设的机制完成管理权限的切换，并且在从设备出现异常的情况下，能够将设备从协同网络中清除。也就是说，无论主设备还是从设备出现异常，本申请均有相应的处理机制，因此，本申请能够提高协同网络的鲁棒性。

35 可选地，作为一个实施例，上述方法还包括：第一从设备接收主设备发送的候选设备列表，其中，候选设备列表是主设备设备能力信息，从多个从设备中选择出设备能力满足预设要求的至少一个候选设备，并对至少一个候选设备进行排序得到的。

与直接确定某个设备为备用设备的方式相比，通过综合考虑各个从设备的能力信息能够更为合理地选择出候选设备，进而可以在主设备出现异常或者需要退出网络时采用更合

适的候选设备来替换主设备。

具体地，主设备可以是按照下列步骤确定候选设备列表：

(1)、主设备获取多个从设备的设备能力信息；

5 (2)、主设备根据设备能力信息，从多个从设备中选择出设备能力满足预设要求的至少一个候选设备；

(3)、主设备对至少一个候选设备进行排序，得到候选设备列表，其中，候选设备列表中的目标候选设备用于当主设备出现异常或者主设备退出协同网络时接管主设备的管理权限，目标候选设备是根据候选设备列表的排列顺序从候选设备列表中的至少一个候选设备中选择出来的候选设备；

10 (4)、主设备向多个从设备发送候选设备列表。

进一步地，主设备对至少一个候选设备进行排序，得到候选设备列表具体包括：

主设备根据至少一个候选设备的设备能力信息，确定至少一个候选设备的设备能力；

主设备按照设备能力从小到大或者从大到小的顺序对至少一个候选设备进行排序，得到候选设备列表。

15 根据设备能力对候选设备进行排序，能够快速寻找到替换主设备的目标候选设备，进而能够简化设备切换的复杂度。

其中，上述设备能力信息包括设备的中央处理器 CPU 运行速度、设备的内存容量、设备的剩余电量、设备的耗电速度、设备的通信能力中的至少一种。

20 可选地，作为一个实施例，当所述第一从设备发生下列情况中的至少一种时，主设备将所述第一从设备从所述协同网络中清除：

与所述主设备之间的传输时延超过预设时延；

与所述主设备之间的距离超过预设距离；

操作系统的版本低于预设版本；

可用电量低于预设电量；

25 可用资源低于预设要求。

可选地，作为一个实施例，在所述第一从设备有来电呼入的情况下，所述第一从设备所述来电转移到预设号码。

通过设置呼叫转移能够使得从设备继续在协同网络中执行协同任务，使得协同网络在来电接入时，能够不被来电干扰，继续进行协同工作，使得协同网络具有较好的鲁棒性。

30 上述呼叫转移信息可以为多个从设备设置相同的呼叫转移号码，当多个从设备中的任意一个设备来电时，将来电呼入到预设的呼叫转移号码上。

但是当有两个或者两个以上的从设备同时来电时，只设置一个呼叫转移号码是不够的，因此，呼叫转移信息也可以为多个设备设置两个或者两个以上的呼叫转移号码，更进一步地，呼叫转移信息也可以为多个设备中的每个设备均设置一个呼叫转移号码，这样就

35 可以确保每个从设备来电时都能顺利进行呼叫转移。

下面结合具体实例分别对本申请实施例的多终端间协同工作的方法的不同机制进行详细的描述。

实例一：呼叫转移设置

当协同网络中的各个设备共同执行协同任务时，如果某个设备突然有电话呼入，选择

接听电话就可能会导致该设备退出协同网络，从而使得协同网络无法正常执行协同任务。

例如，当协同网络中的各个设备协同播放音乐时，某个设备突然有电话接入，如果选择接听电话，该设备就无法再继续同其它设备一起协同播放音乐，从而影响整个协同网络的功能。

5 因此，需要设置呼叫转移机制，为协同网络中的各个设备设置呼叫转移号码，这样当协同网络中的某个设备有来电呼入时，可以将来电转移到预先设置的呼叫转移号码上，从而保证协同网络中的设备的正常工作。

10 在为系统网络中的各个设备设置呼叫转移号码时，由于协同网络中的各个设备同时有来电呼入的可能性比较小，因此，可以为协同网络中的所有设备均设置同一个呼叫转移号码，这样当协同网络中的任意一个设备有来电呼入时，均会将来电转移到该呼叫转移号码上。

15 在为系统网络中的各个设备设置呼叫转移号码时，为了确保所有设备同时有来电呼入时都能够进行呼叫转移，可以为协同网络中的每个设备设置一个呼叫转移号码，这样，当某个设备有来电呼入时，只需要将来电转移到该设备对应的呼叫转移号码即可。应理解，为系统网络中的每个设备均设置一个呼叫转移号码能够提高系统网络中的各个设备进行协同工作的鲁棒性，无论同时有多少设备有来电呼入，该协同网络均可以正常工作。

20 在为系统网络中的各个设备设置呼叫转移号码时，如果为协同网络中的每个设备都设置一个呼叫转移号码势必会增加方案的复杂性。因此，考虑到协同系统的鲁棒性以及方案的复杂性，在为系统网络中的各个设备设置呼叫转移号码时，可以为几个设备设置一个呼叫转移号码，这几个设备只要有来电呼入均可以将来电转移到这几个设备对应的呼叫转移号码。例如，协同网络中共包含 6 个设备，那么，可以为其中的 3 个设备设置第一呼叫转移号码，而为另外 3 个设备设置第二呼叫转移号码。

上述呼叫转移号码对应终端设备可以是协同网络之外的其它终端设备。

25 应理解，当协同网络中的某个设备有来电呼入时，在该设备的显示界面还可以显示是否要将该来电转移到预设的呼叫转移号码上，以供用户选择。如果来电比较重要，用户可以直接选择接听电话，这个时候为了系统的稳定性，可以先将该设备从协同网络中清除，当用户接完电话之后，还可以重新再加入该协同系统。

实例二：备份主机方式

30 如图 12 所示，多个终端设备 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 、 T_5 和 T_6 通过路由器组网形成协同网络，其中， T_1 为主设备。为了保证该协同系统的鲁棒性，在多个从设备中可以预先设置一个备用设备 T_2 ，当主设备出现异常或者需要退出协同网络时，该备用设备就切换为新的主设备。下面以多终端协同播放为例，对协同系统的建立以及工作的过程进行详细的介绍。

如图 13 所示，协同系统（也可以称为协同网络）的建立以及工作的具体过程包括：

35 801、通过路由器将主设备（ T_1 ）以及各个从设备（ T_2 、 T_3 、 T_4 、 T_5 和 T_6 ）接入到指定的局域网（local area network, LAN）。

应理解，在将主设备以及各个从设备接入到 LAN 之后，还可以为每个设备分配相应的互联网协议（internet protocol, IP）地址。

其中， T_2 既是协同网络中的从设备，也是协同网络中的备用设备。

802、主设备向各个从设备发送组网信息，以建立协同播放网络。

本申请对通过组网信息建立协同播放网络的具体方式不做限定，可以采用现有的各种组网方式来建立协同播放网络。

803、主设备与各个从设备之间通过握手机制，实现初次对时。

5 在步骤 803 中，主设备和各个从设备之间可以通过相互发送握手消息来实现初次对时，具体地，主设备和从设备之间可以通过互相发送三次握手消息来实现初次对时。

804、对协同网络中的各个设备进行声道配置。

应理解，这里的声道配置可以是指将主设备和各个从设备分配到多个声道上，这样在进行协同播放时每个设备就可以根据配置的声道进行协同播放。

10 可选地，在进行声道配置时，既可以是主设备为协同网络中的各个设备进行声道配置，也可以是手动对协同网络中的各个设备进行声道配置。

在进行声道配置时，可以根据协同网络中的设备的数量（主设备和从设备的数量之和），以及协同网络中的各个设备之间的距离来灵活地进行声道配置。

可选地，在进行声道配置时，可以将备用设备与主设备配置在同一声道上，这样当主设备退出网络，备用切换为新的主设备后，对协同播放影响较小。

15 805、主设备显示界面点亮，提示可以控制协同网络中的设备进行协同播放。

应理解，当主设备显示界面点亮时表示该主设备具有该协同网络的控制权限，此时，协同网络中的其它设备的显示界面应当是灰色的，也就是无法控制其它设备进行协同播放。

806、主设备将待播放的音乐发给各个从设备。

20 可选地，主设备既可以直接将待播放的音乐直接全部发送给各个从设备，也可以逐帧将待播放的音乐发送给各个从设备。

可选地，当协同系统进行协同录音时，可以是主设备接收各个从设备录制的录音文件，在接收录音文件时，主设备也可以接收从设备逐帧发送的录音文件。

807、在协同播放过程中，主设备向各个从设备周期性的发送心跳消息。

25 上述心跳消息包括最近的播放时间戳。

808、备用设备确定在预设时间内是否接收到主设备发送的心跳消息。

如果备用设备确定在预设时间内没有接收到主设备发送的心跳消息，那么就执行步骤 809，如果备用设备确定在预定时间内接收到了主设备发送的心跳消息，那么就继续执行步骤 808。

30 809、备用设备切换为新的主设备，并重新启动协同播放。

备用设备 T_2 切换为新的主设备，并重新启动协同播放的具体过程如下：

(1)、备用设备 T_2 的显示界面点亮，并提取最近接收到的心跳消息保存的播放时间戳。

35 (2)、备用设备 T_2 向其它从设备发送重启消息，该重启消息用于指示其它从设备停止播放。

(3)、备用设备 T_2 通过握手机制，实现设备之间的重新对时。

(4)、备用设备 T_2 根据播放时间戳在等待预设时间之后，重新控制其它从设备开始播放。

在上述播放过程中，如果一切正常，那么就自动切换或者由在备用设备的显示界面上

手动切换到下一首歌。

实例三：主设备管理权限的继承机制

为了保证系统的鲁棒性，可以由主设备根据各个从设备的能力信息，从各个从设备中选择出至少一个候选设备，并得到该至少一个候选设备组成的候选设备列表。当主设备出现异常或者需要从协同网络中退出时，主设备能够将管理权限转移到候选备用列表中的从设备上，从而保证协同系统的稳定运行。

如图 14 所示，利用主设备的管理权限的继承机制实现管理权限的转移主要包括以下过程：

901、主设备获取各个从设备的能力信息。

10 设备的能力信息可以包括 CPU 运行速度、内存容量、剩余电池电量、耗电速度以及通讯能力等信息。

可选地，上述主设备在获取各个从设备的能力信息时，可以通过接收各个从设备主动上报的能力信息的方式来获取各个从设备的能力信息。

15 可选地，上述主设备也可以先向各个从设备发送能力上报指示信息，使得各个从设备在接收到主设备发送的能力上报指示信息之后向主设备发送各自的能力信息。

902、主设备对各个从设备的能力信息进行分析，以得到候选设备列表，并将该候选设备列表发送给各个从设备。

20 主设备在确定候选设备列表时，可以按照能力大小来确定候选设备列表的次序，将能力较强的从设备排列在候选设备列表中靠前的位置，将能力较弱的从设备排列在候选列表靠后的位置。

另外，候选设备列表中还会记录各个从设备的对应的网络地址信息等等，以便在从设备切换为主设备时使用，并且，主设备会定期获取各个设备的能力信息，并且更新该候选设备列表，从而使得在设备数量变化或者设备能力变化的情况下也能够选择出比较合适的候选设备。

25 903、主设备定时向各个从设备发送心跳消息。

例如，主设备可以每 3 秒向各个从设备发送一次心跳消息。

从设备可以根据在预设时间内是否接收到主设备的心跳消息来确定主设备是否异常，或者确定主设备是否退出网络。

904、第一从设备确定在预设时间内是否接收到主设备发送的心跳消息。

30 上述第一从设备是多个从设备中的任意一个从设备。

如果第一从设备确定在预设时间内没有接收到主设备发送的心跳消息，那么就执行步骤 905，如果第一从设备确定在预定时间内接收到了主设备发送的心跳消息，那么就继续执行步骤 904。

905、第一从设备确定第一从设备是否为候选设备列表排位第一的设备。

35 在上述步骤 905 中，如果第一设备为候选设备列表中排位第一的设备，那么就执行步骤 906 和步骤 907，如果第一设备为候选设备列表中排位第一的设备，那么就执行步骤 908。

应理解，当候选设备列表是按照能力从大到小的顺序进行排列时，每个从设备需要确定自身是否为候选设备列表中排位第一的设备（排位第一的设备相当于备用设备）。而候选设备列表是按照能力从小到大的顺序进行排列时，每个从设备需要确定自身是否为候选

设备列表中排位最后的设备（排位最后的设备相当于备用设备）。

906、从设备将自身切换为新的主设备，重新执行协同任务。

907、新的主设备将候选设备列表中排位第一的设备删掉，将更新后的候选设备列表发送给其它的从设备。

5 908、从设备就尝试与候选设备列表中排位第一的设备进行通信。

在步骤 908 中，从设备也可以等待接收新的主设备发送组网信息。

上述协同系统中的每个终端设备可以具体包含：设备能力获取模块、候选设备分析模块和心跳检测模块。对于主设备来说，主设备中的设备能力获取模块可以用于获取各个从设备的能力信息，候选设备分析模块能够对从设备的能力信息进行分析，进而得到候选设备列表，心跳发送检测模块用于向其它设备发送心跳消息，并检测其它设备发送的心跳消息。

10

实例四：声道配置的鲁棒性机制

以协同播放为例，为了取得更好的播放效果，可以对协同网络中的各个设备的声道进行配置，具体可以根据协同网络的设备数量对协同网络中的设备进行声道配置，以使得对称声道上分配的终端设备的数量相同，从而保证协同播放具有较好的效果。

15

例如，当协同网络中共包含 5 个终端设备时，可以分别将这 5 个终端设备分别配置到不同的声道上，具体可以如表 1 所示，协同网络中的终端设备 T₁、T₂、T₃、T₄和 T₅ 分别被配置在左声道、中声道、右声道、左后声道和右后声道上，每个声道上分配的设备数量相同，因此，能够保持协同网络在进行协同播放时能够取得较好的播放效果。

20

表 1

声道	左声道	中声道	右声道	左后声道	右后声道
终端设备	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅

当协同网络中包含 6 个终端设备，可以将其中的两个终端设备配置到中声道上，而其他的 4 个声道上各配置一个终端设备，具体如表 2 所示。

表 2

声道	左声道	中声道	右声道	左后声道	右后声道
终端设备	T ₁	T ₂ 、T ₆	T ₃	T ₄	T ₅

当协同网络中包含 7 个终端设备时，可以分别为左声道和右声道各分配两个终端设备，而为其他的声道各分配一个终端设备，具体如表 3 所示。

25

表 3

声道	左声道	中声道	右声道	左后声道	右后声道
终端设备	T ₁ 、T ₆	T ₂	T ₃ 、T ₇	T ₄	T ₅

当协同网络中包含 8 个终端设备时，可以分别为左声道、右声道以及中声道分别分配

两个终端设备，而为其他的声道各分配一个终端设备，具体如表 4 所示。

表 4

声道	左声道	中声道	右声道	左后声道	右后声道
终端设备	T ₁ 、T ₆	T ₂ 、T ₈	T ₃ 、T ₇	T ₄	T ₅

当协同网络中包含 9 个终端设备时，可以分别为左声道、右声道、左后声道以及右后声道分别分配两个终端设备，而为中声道分配一个终端设备，具体如表 5 所示。

5

表 5

声道	左声道	中声道	右声道	左后声道	右后声道
终端设备	T ₁ 、T ₆	T ₂	T ₃ 、T ₇	T ₄ 、T ₈	T ₅ 、T ₉

当协同网络中包含 10 个终端设备时，可以为各个声道均配置两个终端设备，具体如表 6 所示。

表 6

声道	左声道	中声道	右声道	左后声道	右后声道
终端设备	T ₁ 、T ₆	T ₂ 、T ₁₀	T ₃ 、T ₇	T ₄ 、T ₈	T ₅ 、T ₉

10

而当协同网络中的设备数量变化时，也可以按照上述表 1 至表 6 所示的方式对声道重新进行分配。

(1) 终端设备的数量由 5 台变为 6 台。

当终端设备的数量为 5 台时，如表 1 所示，各个声道包含的终端设备均为 1 台。

15

当终端设备的数量由 5 台变为 6 台时，为了保证对称声道（左声道和右声道、左后声道和右后声道）的设备数量相同，将新增的终端设备 T₆ 分配到中声道，并在 T₆ 界面上通过高亮图标提示将其设置为中声道，用户可以根据设备 T₆ 的显示界面的提示，将 T₆ 放置到中声道附近位置。

当终端设备的数量由 5 台变为 6 台时，相当于将终端设备将表 1 所示的声道配置关系变换为表 2 所示的声道配置关系。

(2) 终端设备的数量由 6 台变为 7 台。

20

当终端设备的数量为 6 台时，如表 2 所示，除了中声道之外，其它各个声道配置的终端设备均为 1 台。

25

当终端设备的数量由 6 台变为 7 台时，为了保证对称声道的设备数量相同，可以将终端设备 T₆ 以及新增的终端设备 T₇ 分别分配到左声道和右声道，并在 T₆ 界面上通过高亮图标提示将其设置为左声道，在 T₇ 界面上通过高亮图标提示将其设置为右声道。用户可以分别根据设备 T₆ 和终端设备 T₇ 的显示界面的提示，将 T₆、T₇ 分别放置到左声道和右声道附近位置。

当终端设备的数量由 6 台变为 7 台时，相当于将终端设备将表 2 所示的声道配置关系

变换为表 3 所示的声道配置关系。

(3) 终端设备的数量由 7 台变为 8 台。

当终端设备的数量为 7 台时, 如表 3 所示, 中声道、左后声道和右后声道配置的终端设备均为 1 台, 左声道和右声道配置的终端设备均为 2 台。

- 5 当终端设备的数量由 7 台变为 8 台时, 为了保证对称声道的设备数量相同, 可以将新增的终端设备 T_8 分配到中声道, 并在 T_8 界面上通过高亮图标提示将其设置为中声道。用户可以根据设备 T_8 的显示界面的提示, 将 T_8 分别放置到中声道附近位置。

当终端设备的数量由 7 台变为 8 台时, 相当于将终端设备将表 3 所示的声道配置关系变换为表 4 所示的声道配置关系。

- 10 (4) 终端设备的数量由 8 台变为 9 台。

当终端设备的数量为 8 台时, 如表 4 所示, 除了左后声道和右后声道均分别分配一台终端设备之外, 其它声道均分配了两台终端设备。

- 15 当终端设备的数量由 8 台变为 9 台时, 为了保证对称声道的设备数量相同, 可以将终端设备 T_8 以及新增的终端设备 T_8 分别分配到左后声道和右后声道, 并在 T_8 界面上通过高亮图标提示将其设置为左后声道, 在 T_9 界面上通过高亮图标提示将其设置为右后声道。用户可以根据设备 T_8 和终端设备 T_9 的显示界面的提示, 将 T_8 和 T_9 分别放置到左声道和右声道附近位置。

当终端设备的数量由 8 台变为 9 台时, 相当于将终端设备将表 4 所示的声道配置关系变换为表 5 所示的声道配置关系。

- 20 (5) 终端设备的数量由 9 台变为 10 台。

当终端设备的数量为 9 台时, 如表 5 所示, 除了中声道之外, 其它声道分配的终端设备的数量均为 2 台。

- 25 当终端设备的数量由 9 台变为 10 台时, 为了保证对称声道的设备数量相同, 可以将新增的终端设备 T_{10} 分配到中声道, 并在 T_{10} 界面上通过高亮图标提示将其设置为中声道。用户可以根据设备 T_{10} 的显示界面的提示, 将 T_{10} 分别放置到中声道附近位置。

当终端设备的数量由 9 台变为 10 台时, 相当于将终端设备将表 5 所示的声道配置关系变换为表 6 所示的声道配置关系。

实例五: 基于距离的检测的退出机制

- 30 当协同网络中的某个设备(即可以是主设备也可以是从设备)距离协同网络中的其它设备的距离较远时, 网络抖动发生的可能性增大, 这时为了保证网络的稳定性, 可以将该设备从网络中清除, 如果是主设备被清除的话, 那么备用设备就切换为新的主设备, 如果是从设备被清除的话, 则主设备不变。

- 35 例如, 当某个设备来电时, 如果用户选择接听电话, 并且考虑到隐私, 用户一般会走出房间外来接听电话, 在这种情况下, 该设备距离协同网络中的其它设备的距离变大, 当距离增加到一定的程度时, 由于墙面对路由信号的阻挡, 传输时间增加, 网络抖动发生的概率变大, 可能导致协同网络中的设备无法进行正常的协同播放和协同录音, 因此, 当主设备确定某个设备(包括主设备或者从设备)的传输时延大于预设阈值, 那么, 就将该设备从协同网络中清除。

实例五: 基于资源状态的切换和退出机制

对于终端设备来说，终端设备运行时的稳定性在很大程度上取决于当前终端设备的资源占用状态，在周期性的交换心跳消息的过程中也可以交换各个终端设备的资源占用状态，从而决定是否切换主设备和清除从设备。

5 当主设备确定自身的资源占用较多时，例如，内存占有量高于预设阈值、电池电量低于预设的电量，那么，主设备就确定进行切换，将协同网络的管理权限转移到备用设备。

当主设备确定某个从设备的资源占用过多时，例如，内存占有量高于预设阈值、电池电量低于预设的电量，那么，主设备就将该从设备从协同网络中清除。

10 当主设备将从设备从协同网络中清除时，可以向该从设备发送一个清除信息，该清除信息用于指示该从设备退出该协同网络，从设备在接收到该清除信息之后，可以在界面显示是否退出协同网络的图标，由用户进行相应的操作，选择退出或者不退出该协同网络。

实例六：主设备和备用设备均异常的退出机制

15 当主设备出现异常时，备用设备要切换为新的主设备，但是当备用设备出现故障导致无法正常切换为主设备时，如果从设备在预设时间内仍然无法接收到主设备的心跳消息，则从设备从协同网络中退出，也就是说当主设备和备用设备均出现异常时，由于协同网络无法继续工作，因此，从设备也退出协同网络。

上文结合图 1 至图 14 对本申请实施例的多终端协同工作的方法进行了详细描述，下面结合图 15 和图 16 对本申请实施例的终端设备进行描述。应理解，图 15 和图 16 中的终端设备能够执行本申请实施例的多终端协同工作的方法，为了简洁，下面在描述终端设备时适当省略重复的描述。

20 应理解，下面介绍的图 15 中的终端设备 1000 以及终端设备 1100 均是协同网络中的主设备。另外，在本申请中，从设备的结构可以与终端设备 1000 和终端设备 1100 所示的结构相同。

图 15 是本申请实施例的终端设备的示意性框图。该终端设备 1000 包括：

25 发送模块 1001，用于向多个从设备发送组网信息，所述组网信息用于在所述终端设备 1000 和所述多个从设备之间组建协同网络，其中，所述终端设备 1000 具有所述协同网络的管理权限；

接收模块 1002，用于接收所述多个从设备发送的组网确认信息，所述组网确认信息用于指示从设备已经接入所述协同网络；

30 所述发送模块 1101 还用于向所述多个从设备分别发送配置信息，所述配置信息用于指示在所述终端设备 1000 出现异常或者所述终端设备退出所述协同网络时，按照预先设置的管理权限切换机制 切换所述协同网络的管理权限；

处理模块 1003，用于当所述多个从设备中的一个从设备发生异常时，按照预先设置的清除规则将所述一个从设备从所述协同网络中清除。

35 本申请中，终端设备（主设备）通过向从设备发送配置信息能够在主设备出现异常的情况下，按照预设的机制完成管理权限的切换，并且在从设备出现异常的情况下，能够将

从设备从协同网络中清除。也就是说，无论主设备还是从设备出现异常，本申请均有相应的处理机制，因此，本申请能够提高协同网络的鲁棒性。

可选地，作为一个实施例，所述处理模块 1003 还用于：获取所述多个从设备的设备能力信息；根据所述设备能力信息，从所述多个从设备中选择出设备能力满足预设要求的

至少一个候选设备；对所述至少一个候选设备进行排序，得到候选设备列表，其中，所述候选设备列表中的目标候选设备用于在所述终端设备出现异常或者所述终端设备退出所述协同网络时接管所述终端设备的管理权限，所述目标候选设备是根据所述候选设备列表的排列顺序从所述候选设备列表中的至少一个候选设备中选择出来的候选设备。

5 与直接确定某个设备为备用设备的方式相比，通过综合考虑各个从设备的能力信息能够更为合理地选择出候选设备，进而可以在主设备出现异常或者需要退出网络时采用更合适的候选设备来替换主设备。

10 可选地，作为一个实施例，所述处理模块 1003 具体用于：根据所述至少一个候选设备的设备能力信息，确定所述至少一个候选设备的设备能力；按照设备能力从小到大或者从大到小的顺序对所述至少一个候选设备进行排序，得到所述候选设备列表。

根据设备能力对候选设备进行排序，能够快速寻找到替换主设备的目标候选设备，进而能够简化设备切换的复杂度。

可选地，作为一个实施例，所述设备能力信息包括设备的中央处理器 CPU 运行速度、设备的内存容量、设备的剩余电量、设备的耗电速度、设备的通信能力中的至少一种。

15 可选地，作为一个实施例，所述配置信息具体用于指示在所述终端设备出现异常或者需要退出所述协同网络时，由所述多个从设备中预先设置的备用设备接管所述终端设备的管理权限。

在主设备出现异常或者需要退出协同网络时，通过预先设置的备用设备接管主设备的管理权限能够确保协同网络中的设备仍然可以正常工作，能够增强协同网络的鲁棒性。

20 可选地，作为一个实施例，所述处理模块 1003 具体用于：在所述一个从设备发生下列情况中的至少一种时，将所述一个从设备从所述协同网络中清除：

与所述终端设备之间的传输时延超过预设时延；

与所述终端设备之间的距离超过预设距离；

操作系统的版本低于预设版本；

25 可用电量低于预设电量；

可用资源低于预设要求。

当从设备发生上述情况之一时，可以认为从设备的设备能力不能满足正常的协同工作的要求，此时，通过设备能力不能满足要求的从设备从协同网络中清除，能够避免设备能力不能满足要求的从设备对整个协同网络的协同工作造成影响。

30 可选地，作为一个实施例，所述发送模块 1001 还用于：向所述多个从设备发送呼叫转移信息，所述呼叫转移信息用于为所述多个从设备设置呼叫转移。通过设置呼叫转移能够使得从设备继续在协同网络中执行协同任务，使得协同网络在来电接入时，能够不被来电干扰，继续进行协同工作，使得协同网络具有较好的鲁棒性。

35 上述呼叫转移信息可以为多个从设备设置相同的呼叫转移号码，当多个从设备中的任意一个设备来电时，将来电呼入到预设的呼叫转移号码上。

但是当有两个或者两个以上的从设备同时来电时，只设置一个呼叫转移号码是不够的，因此，呼叫转移信息也可以为多个设备设置两个或者两个以上的呼叫转移号码，更进一步地，呼叫转移信息也可以为多个设备中的每个设备均设置一个呼叫转移号码，这样就可以确保每个从设备来电时都能顺利进行呼叫转移。

可选地，作为一个实施例，所述处理模块 1003 还用于：在所述终端设备有来电呼入的情况下，将所述来电转移到预设号码。

由于主设备在协同网络中所起的作用更加重要，因此，当主设备有来电呼入时通过将来电转移到预设号码，能够使得主设备免收来电干扰，继续进行协同工作，使得协同网络具有较好的鲁棒性。

图 16 是本申请实施例的终端设备的示意性框图。该终端设备 1100 包括：

收发器 1101，所述收发器 1101 具体用于：

向多个从设备发送组网信息，所述组网信息用于在所述终端设备 1100 和所述多个从设备之间组建协同网络，其中，所述终端设备 1100 具有所述协同网络的管理权限；

接收所述多个从设备发送的组网确认信息，所述组网确认信息用于指示从设备已经接入所述协同网络；

向所述多个从设备分别发送配置信息，所述配置信息用于指示在所述终端设备 1100 出现异常或者所述终端设备 1100 退出所述协同网络时，按照预先设置的管理权限切换机制切换所述协同网络的管理权限；

存储器 1102，用于存储程序。

处理器 1103，当所述存储器 1102 中存储的程序被执行时，所述处理器 1103 具体用于：当所述多个从设备中的一个从设备发生异常时，按照预先设置的清除规则将所述一个从设备从所述协同网络中清除。

本申请中，终端设备（主设备）通过向从设备发送配置信息能够在主设备出现异常的情况下，按照预设的机制完成管理权限的切换，并且在从设备出现异常的情况下，能够将设备从协同网络中清除。也就是说，无论主设备还是从设备出现异常，本申请均有相应的处理机制，因此，本申请能够提高协同网络的鲁棒性。

可选地，作为一个实施例，所述处理器 1103 还用于：获取所述多个从设备的设备能力信息；根据所述设备能力信息，从所述多个从设备中选择出设备能力满足预设要求的至少一个候选设备；对所述至少一个候选设备进行排序，得到候选设备列表，其中，所述候选设备列表中的目标候选设备用于在所述终端设备出现异常或者所述终端设备退出所述协同网络时接管所述终端设备的管理权限，所述目标候选设备是根据所述候选设备列表的排列顺序从所述候选设备列表中的至少一个候选设备中选择出来的候选设备。

与直接确定某个设备为备用设备的方式相比，通过综合考虑各个从设备的能力信息能够更为合理地选择出候选设备，进而可以在主设备出现异常或者需要退出网络时采用更合适的候选设备来替换主设备。

可选地，作为一个实施例，所述处理器 1103 具体用于：根据所述至少一个候选设备的设备能力信息，确定所述至少一个候选设备的设备能力；按照设备能力从小到大或者从大到小的顺序对所述至少一个候选设备进行排序，得到所述候选设备列表。

根据设备能力对候选设备进行排序，能够快速寻找到替换主设备的目标候选设备，进而能够简化设备切换的复杂度。

可选地，作为一个实施例，所述设备能力信息包括设备的中央处理器 CPU 运行速度、设备的内存容量、设备的剩余电量、设备的耗电速度、设备的通信能力中的至少一种。

可选地，作为一个实施例，所述配置信息具体用于指示在所述终端设备出现异常或者

需要退出所述协同网络时，由所述多个从设备中预先设置的备用设备接管所述终端设备的管理权限。

根据设备能力对候选设备进行排序，能够快速寻找到替换主设备的目标候选设备，进而能够简化设备切换的复杂度。

5 可选地，作为一个实施例，所述处理器 1103 具体用于：在所述一个从设备发生下列情况中的至少一种时，将所述一个从设备从所述协同网络中清除：

与所述终端设备之间的传输时延超过预设时延；

与所述终端设备之间的距离超过预设距离；

操作系统的版本低于预设版本；

10 可用电量低于预设电量；

可用资源低于预设要求。

当从设备发生上述情况之一时，可以认为从设备的设备能力不能满足正常的协同工作的要求，此时，通过设备能力不能满足要求的从设备从协同网络中清除，能够避免设备能力不能满足要求的从设备对整个协同网络的协同工作造成影响。

15 可选地，作为一个实施例，所述收发器 1101 还用于：向所述多个从设备发送呼叫转移信息，所述呼叫转移信息用于为所述多个从设备设置呼叫转移。

通过设置呼叫转移能够使得从设备继续在协同网络中执行协同任务，使得协同网络在来电接入时，能够不被来电干扰，继续进行协同工作，使得协同网络具有较好的鲁棒性。

20 上述呼叫转移信息可以为多个从设备设置相同的呼叫转移号码，当多个从设备中的任意一个设备来电时，将来电呼入到预设的呼叫转移号码上。

但是当有两个或者两个以上的从设备同时来电时，只设置一个呼叫转移号码是不够的，因此，呼叫转移信息也可以为多个设备设置两个或者两个以上的呼叫转移号码，更进一步地，呼叫转移信息也可以为多个设备中的每个设备均设置一个呼叫转移号码，这样就可以确保每个从设备来电时都能顺利进行呼叫转移。

25 可选地，作为一个实施例，所述处理器 1103 还用于：在所述终端设备有来电呼入的情况下，将所述来电转移到预设号码。由于主设备在协同网络中所起的作用更加重要，因此，当主设备有来电呼入时通过将来电转移到预设号码，能够使得主设备免收来电干扰，继续进行协同工作，使得协同网络具有较好的鲁棒性。

30 本申请还提供一种计算机可读介质，所述计算机可读介质存储用于设备执行的程序代码，所述程序代码包括用于执行本申请实施例的多终端协同工作的方法的指令。

图 17 是本申请实施例的多终端设备协同系统的示意性框图。该多终端设备协同系统 1200 包括主设备 1201 和多个从设备 1202。其中，主设备 1201 和多个从设备 1202 的具体作用如下：

35 所述主设备 1201 向所述多个从设备 1202 发送组网信息，所述组网信息用于在所述主设备 1201 和所述多个从设备 1202 之间组建协同网络，其中，所述主设备 1201 具有所述协同网络的管理权限；

所述多个从设备 1202 分别向所述主设备 1201 发送组网确认信息，所述组网确认信息用于指示从设备已经接入所述协同网络；

所述主设备 1201 向所述多个从设备 1202 分别发送配置信息，所述配置信息用于指示

当所述主设备 1201 出现异常或者所述主设备 1201 退出所述协同网络时,按照预先设置的管理权限切换机制切换所述协同网络的管理权限;

当所述主设备 1201 出现异常或者所述主设备退出所述协同网络时,所述多个从设备 1202 按照预先设置的管理权限切换机制切换所述协同网络的管理权限;

5 当所述多个从设备 1202 中的一个从设备发生异常时,所述主设备 1201 按照预先设置的清除规则将所述一个从设备从所述协同网络中清除。

本申请中,主设备通过向从设备发送配置信息能够在主设备出现异常的情况下,按照预设的机制完成管理权限的切换,并且在从设备出现异常的情况下,能够将从设备从协同网络中清除。也就是说,无论主设备还是从设备出现异常,本申请均有相应的处理机制,因此,本申请能够提高协同网络的鲁棒性。

10 应理解,在多终端设备协同系统 1200 中的主设备 1201 相当与上文中的终端设备 1000 或者终端设备 1100,终端设备 1000 或者终端设备 1100 通过与其它的终端终端设备进行组网就可以得到多终端设备协同系统 1200。

本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。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。专业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。

20 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,可以参考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,所揭露的系统、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仅是示意性的,例如,所述单元的划分,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。另一点,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,可以是电性,机械或其它的形式。

所述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实施例方案的目的。

30 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元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,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

35 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备)执行本申请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(read-only memory, ROM)、随机存取存储器(random access memory, RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种多终端设备间协同工作的方法，其特征在于，包括：

5 主设备向多个从设备发送组网信息，所述组网信息用于在所述主设备和所述多个从设备之间组建协同网络，其中，所述主设备具有所述协同网络的管理权限；

所述主设备接收所述多个从设备发送的组网确认信息，所述组网确认信息用于指示从设备已经接入所述协同网络；

10 所述主设备向所述多个从设备分别发送配置信息，所述配置信息用于指示当所述主设备出现异常或者所述主设备退出所述协同网络时，按照预先设置的管理权限切换机制切换所述协同网络的管理权限；

当所述多个从设备中的一个从设备发生异常时，所述主设备按照预先设置的清除规则将所述一个从设备从所述协同网络中清除。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述主设备获取所述多个从设备的设备能力信息；

15 所述主设备根据所述设备能力信息，从所述多个从设备中选择出设备能力满足预设要求的至少一个候选设备；

20 所述主设备对所述至少一个候选设备进行排序，得到候选设备列表，其中，所述候选设备列表中的目标候选设备用于当所述主设备出现异常或者所述主设备退出所述协同网络时接管所述主设备的管理权限，所述目标候选设备是根据所述候选设备列表的排列顺序从所述候选设备列表中的至少一个候选设备中选择出来的候选设备；

所述主设备向所述多个从设备发送所述候选设备列表。

3、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述主设备对所述至少一个候选设备进行排序，得到候选设备列表，包括：

25 所述主设备根据所述至少一个候选设备的设备能力信息，确定所述至少一个候选设备的设备能力；

所述主设备按照设备能力从小到大或者从大到小的顺序对所述至少一个候选设备进行排序，得到所述候选设备列表。

30 4、如权利要求 2 或 3 所述的方法，其特征在于，所述设备能力信息包括设备的中央处理器 CPU 运行速度、设备的内存容量、设备的剩余电量、设备的耗电速度、设备的通信能力中的至少一种。

5、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述配置信息具体用于指示在所述主设备出现异常或者需要退出所述协同网络时，由所述多个从设备中预先设置的备用设备接管所述主设备的管理权限。

35 6、如权利要求 1-5 中任一项所述的方法，其特征在于，当所述多个从设备中的一个从设备发生异常时，所述主设备按照预先设置的清除规则将所述一个从设备从所述协同网络中清除，包括：

在所述一个从设备发生下列情况中的至少一种时，将所述一个从设备从所述协同网络中清除：

与所述主设备之间的传输时延超过预设时延;

与所述主设备之间的距离超过预设距离;

操作系统的版本低于预设版本;

可用电量低于预设电量;

5 可用资源低于预设要求。

7、如权利要求 1-6 中任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述主设备向所述多个从设备发送呼叫转移信息,所述呼叫转移信息用于为所述多个从设备设置呼叫转移。

8、如权利要求 1-7 中任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

10 在所述主设备有来电呼入的情况下,将所述来电转移到预设号码。

9、一种终端设备,其特征不在于,包括:

发送模块,用于向多个从设备发送组网信息,所述组网信息用于在所述终端设备和所述多个从设备之间组建协同网络,其中,所述终端设备具有所述协同网络的管理权限;

15 接收模块,用于接收所述多个从设备发送的组网确认信息,所述组网确认信息用于指示从设备已经接入所述协同网络;

所述发送模块还用于向所述多个从设备分别发送配置信息,所述配置信息用于指示在所述终端设备出现异常或者所述终端设备退出所述协同网络时,按照预先设置的管理权限切换机制切换所述协同网络的管理权限;

20 处理模块,用于当所述多个从设备中的一个从设备发生异常时,按照预先设置的清除规则将所述一个从设备从所述协同网络中清除。

10、如权利要求 9 所述的终端设备,其特征不在于,所述处理模块还用于:

获取所述多个从设备的设备能力信息;

根据所述设备能力信息,从所述多个从设备中选择出设备能力满足预设要求的至少一个候选设备;

25 对所述至少一个候选设备进行排序,得到候选设备列表,其中,所述候选设备列表中的目标候选设备用于在所述终端设备出现异常或者所述终端设备退出所述协同网络时接管所述终端设备的管理权限,所述目标候选设备是根据所述候选设备列表的排列顺序从所述候选设备列表中的至少一个候选设备中选择出来的候选设备。

11、如权利要求 10 所述的终端设备,其特征不在于,所述处理模块具体用于:

30 根据所述至少一个候选设备的设备能力信息,确定所述至少一个候选设备的设备能力;

按照设备能力从小到大或者从大到小的顺序对所述至少一个候选设备进行排序,得到所述候选设备列表。

35 12、如权利要求 10 或 11 所述的终端设备,其特征不在于,所述设备能力信息包括设备的中央处理器 CPU 运行速度、设备的内存容量、设备的剩余电量、设备的耗电速度、设备的通信能力中的至少一种。

13、如权利要求 9 所述的终端设备,其特征不在于,所述配置信息具体用于指示在所述终端设备出现异常或者需要退出所述协同网络时,由所述多个从设备中预先设置的备用设备接管所述终端设备的管理权限。

14、如权利要求 9-13 中任一项所述的终端设备，其特征在于，所述处理模块具体用于：

在所述一个从设备发生下列情况中的至少一种时，将所述一个从设备从所述协同网络中清除：

- 5 与所述终端设备之间的传输时延超过预设时延；
 与所述终端设备之间的距离超过预设距离；
 操作系统的版本低于预设版本；
 可用电量低于预设电量；
 可用资源低于预设要求。

10 15、如权利要求 9-14 中任一项所述的终端设备，其特征在于，所述发送模块还用于：
 向所述多个从设备发送呼叫转移信息，所述呼叫转移信息用于为所述多个从设备设置
 呼叫转移。

16、如权利要求 9-15 中任一项所述的终端设备，其特征在于，所述处理模块还用于：
 在所述终端设备有来电呼入的情况下，将所述来电转移到预设号码。

15 17、一种多终端协同系统，所述多终端协同系统包括主设备和多个从设备，其特征在于：

 所述主设备向所述多个从设备发送组网信息，所述组网信息用于在所述主设备和所述
 多个从设备之间组建协同网络，其中，所述主设备具有所述协同网络的管理权限；

20 所述多个从设备分别向所述主设备发送组网确认信息，所述组网确认信息用于指示从
 设备已经接入所述协同网络；

 所述主设备向所述多个从设备分别发送配置信息，所述配置信息用于指示当所述主设
 备出现异常或者所述主设备退出所述协同网络时，按照预先设置的管理权限切换机制切换
 所述协同网络的管理权限；

25 当所述主设备出现异常或者所述主设备退出所述协同网络时，所述多个从设备按照预
 先设置的管理权限切换机制切换所述协同网络的管理权限；

 当所述多个从设备中的一个从设备发生异常时，所述主设备按照预先设置的清除规则
 将所述一个从设备从所述协同网络中清除。

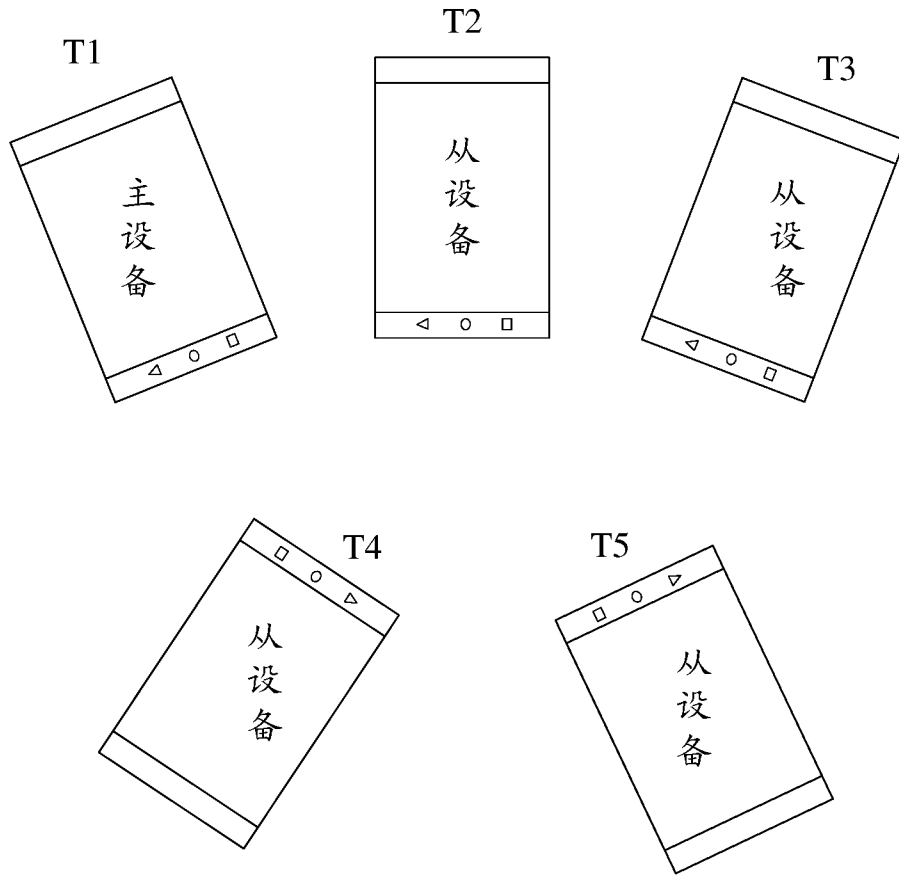


图 1

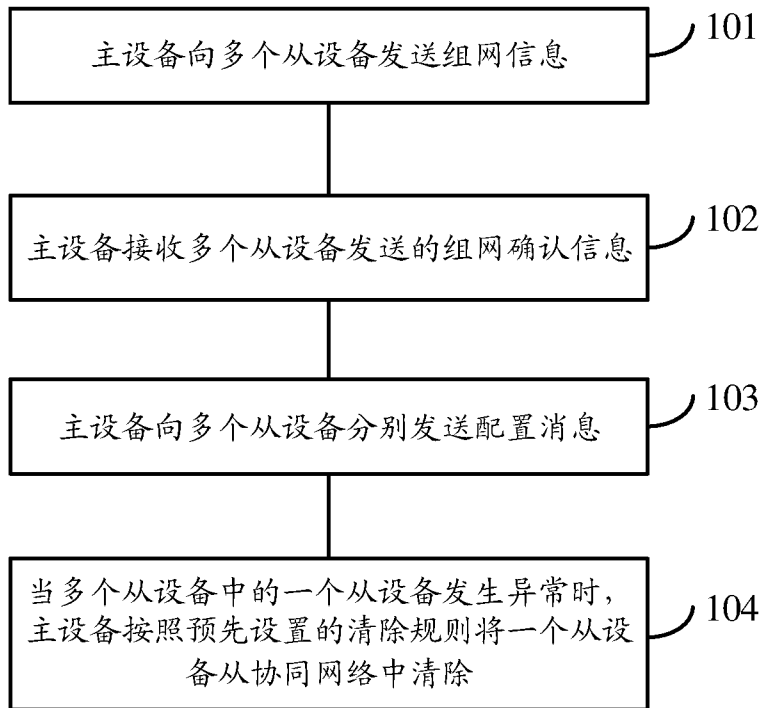


图 2

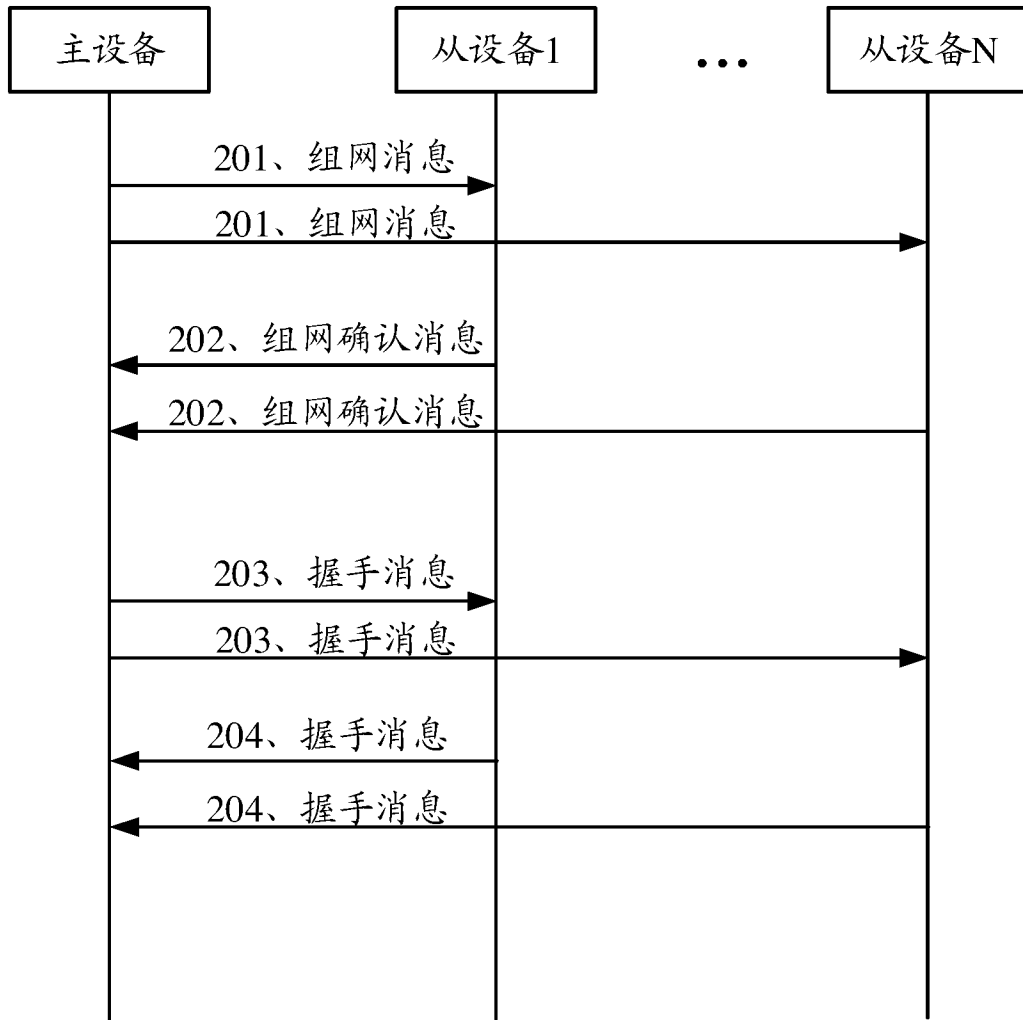


图 3

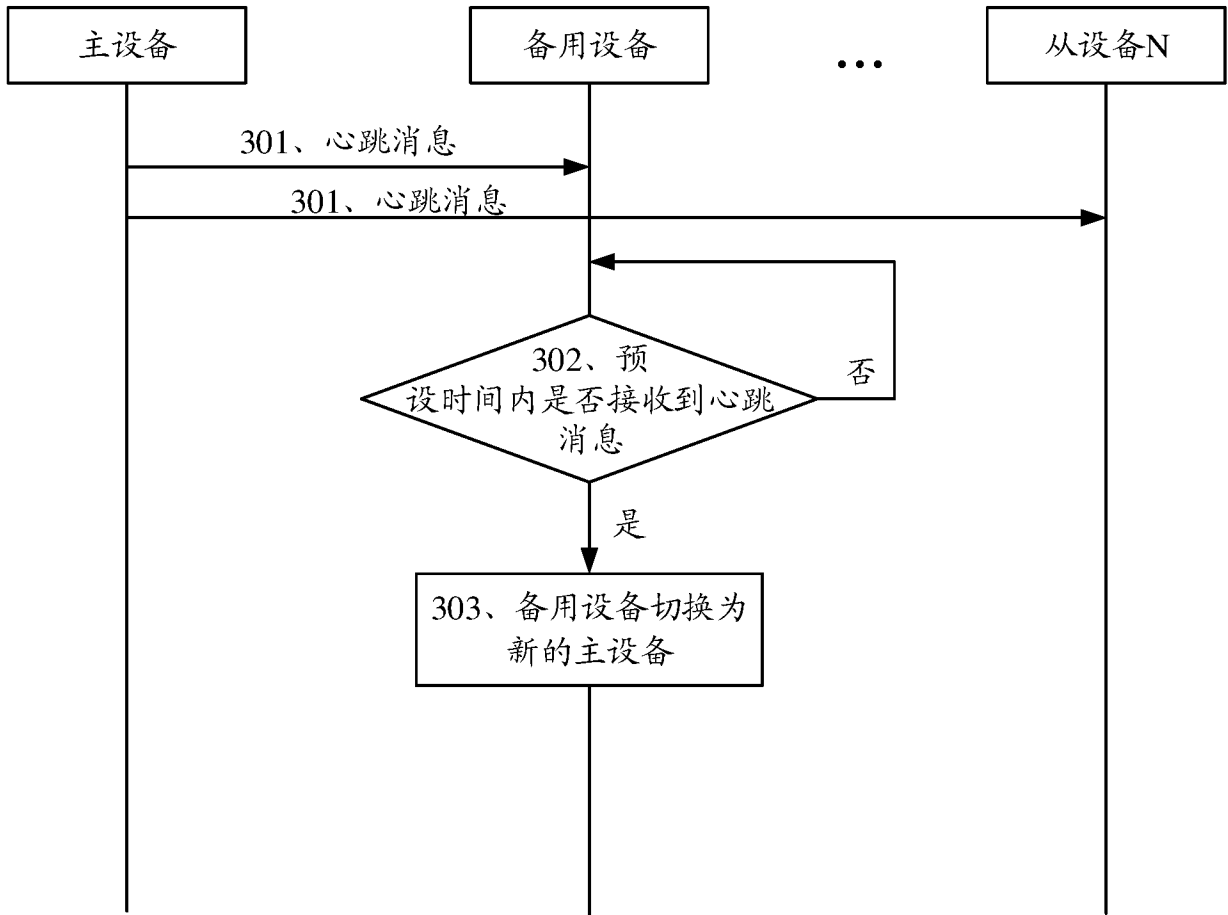


图 4

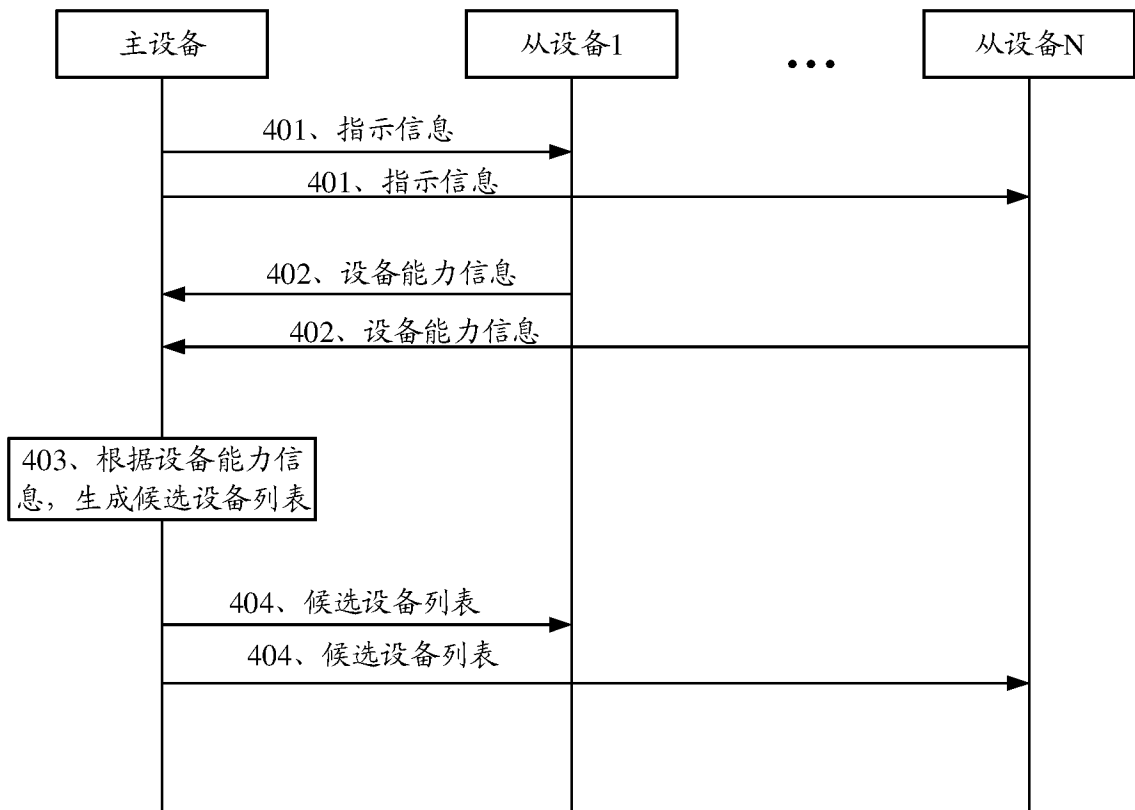


图 5

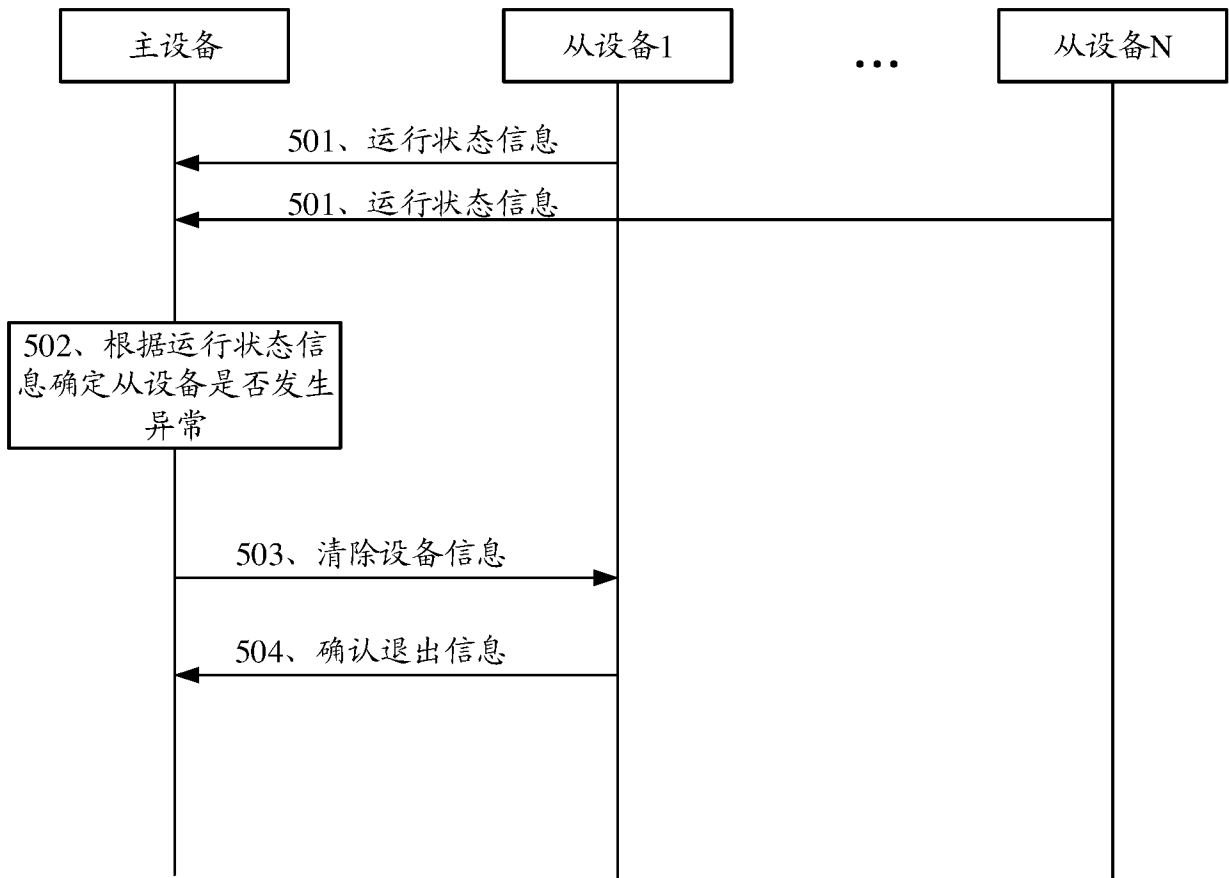


图 6

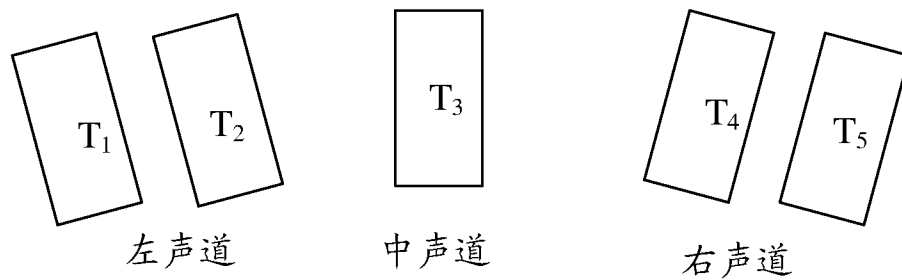


图 7

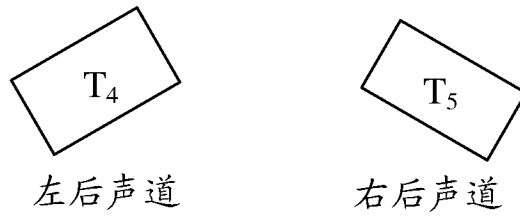
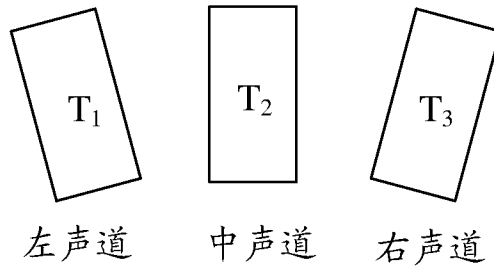


图 8

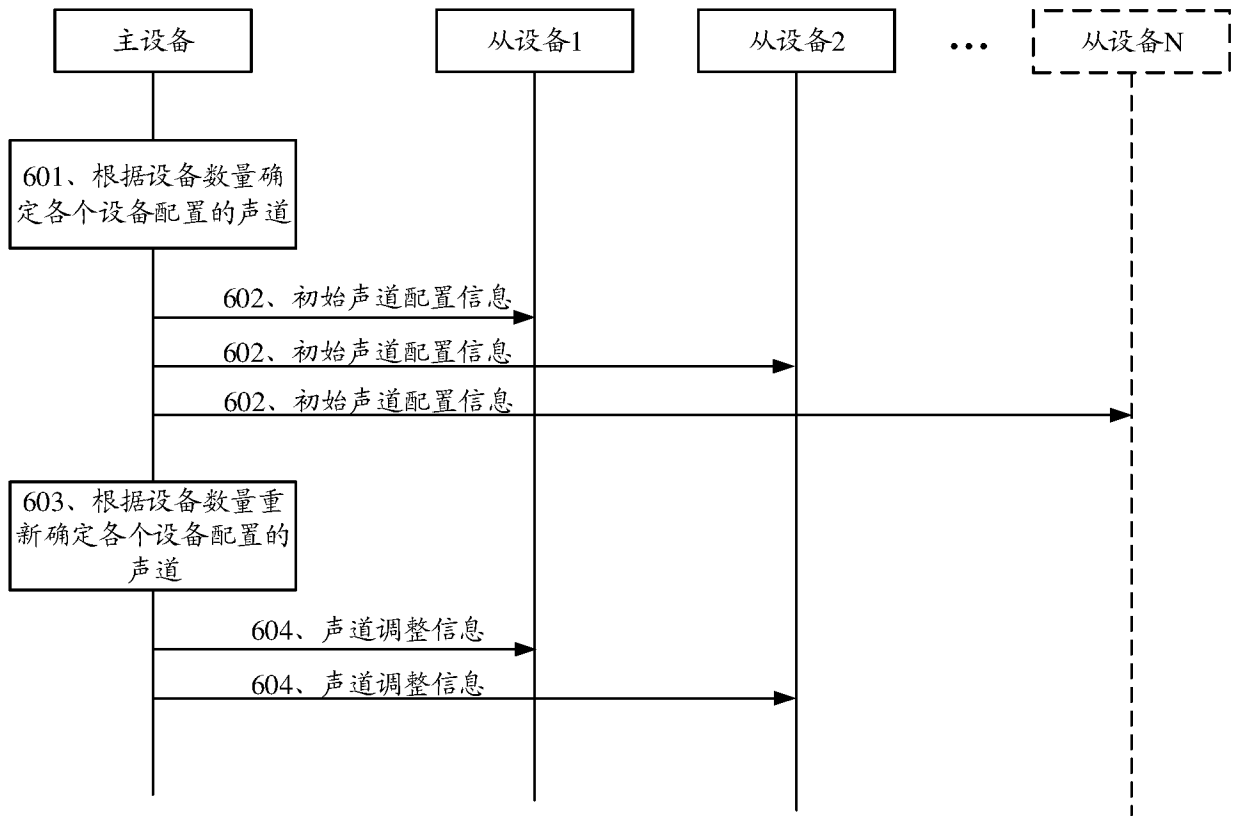


图 9

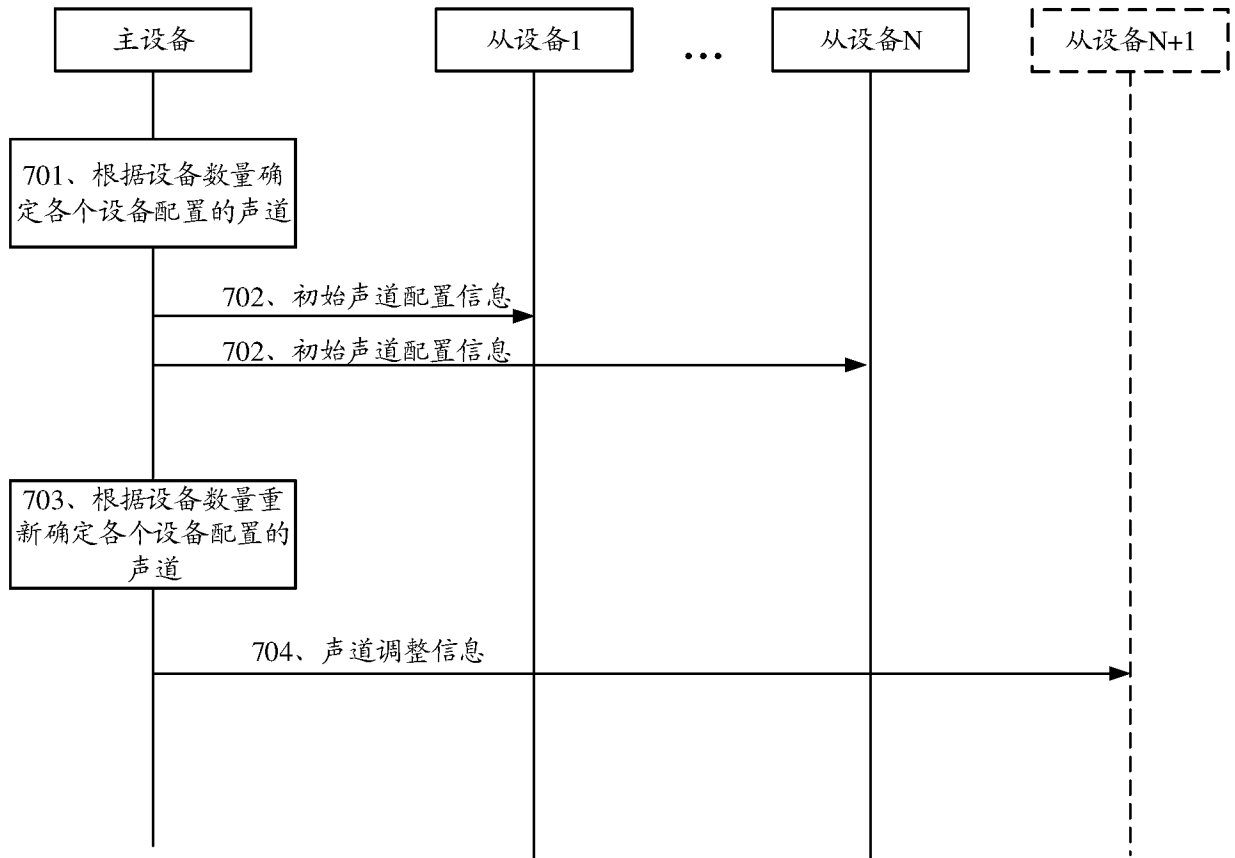


图 10

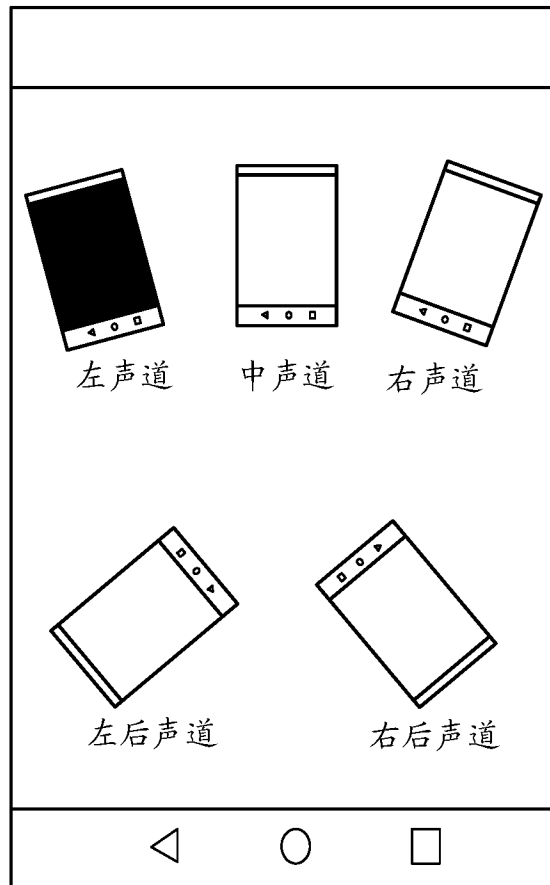


图 11

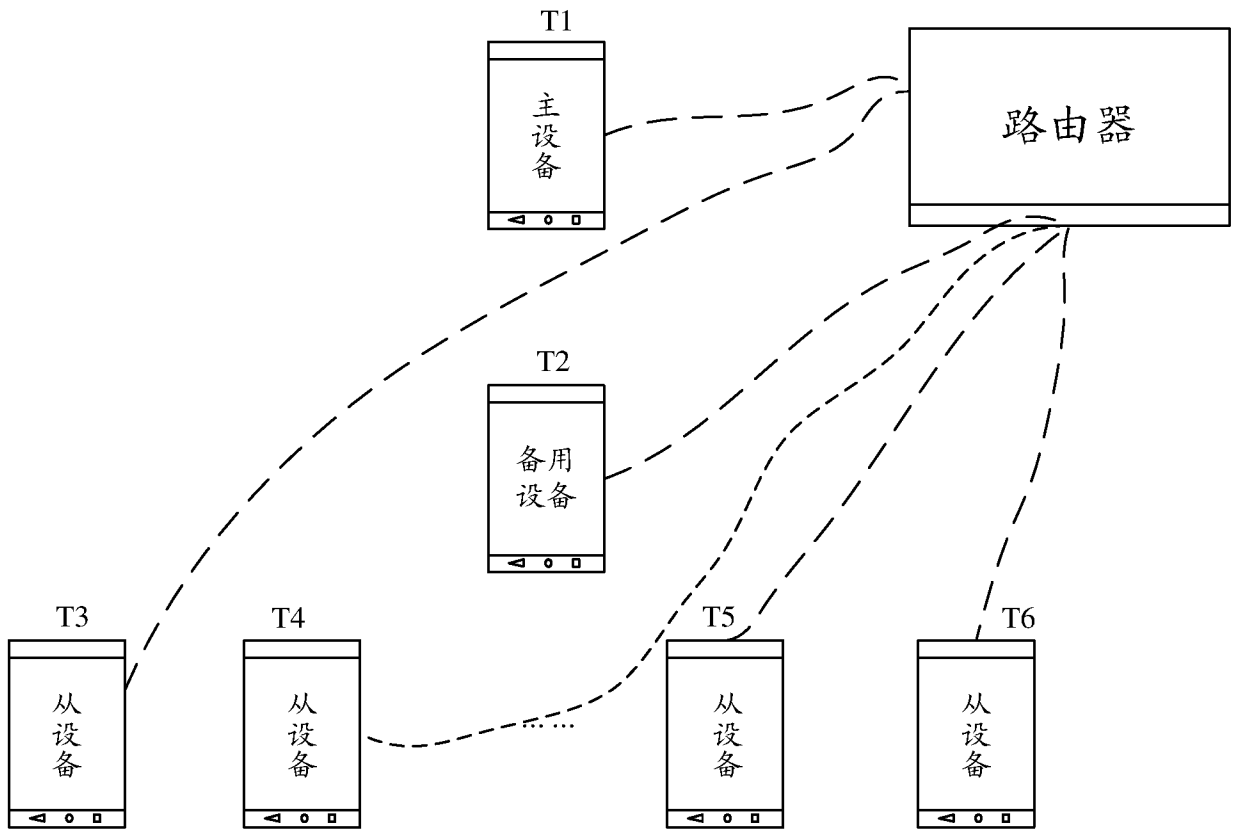


图 12

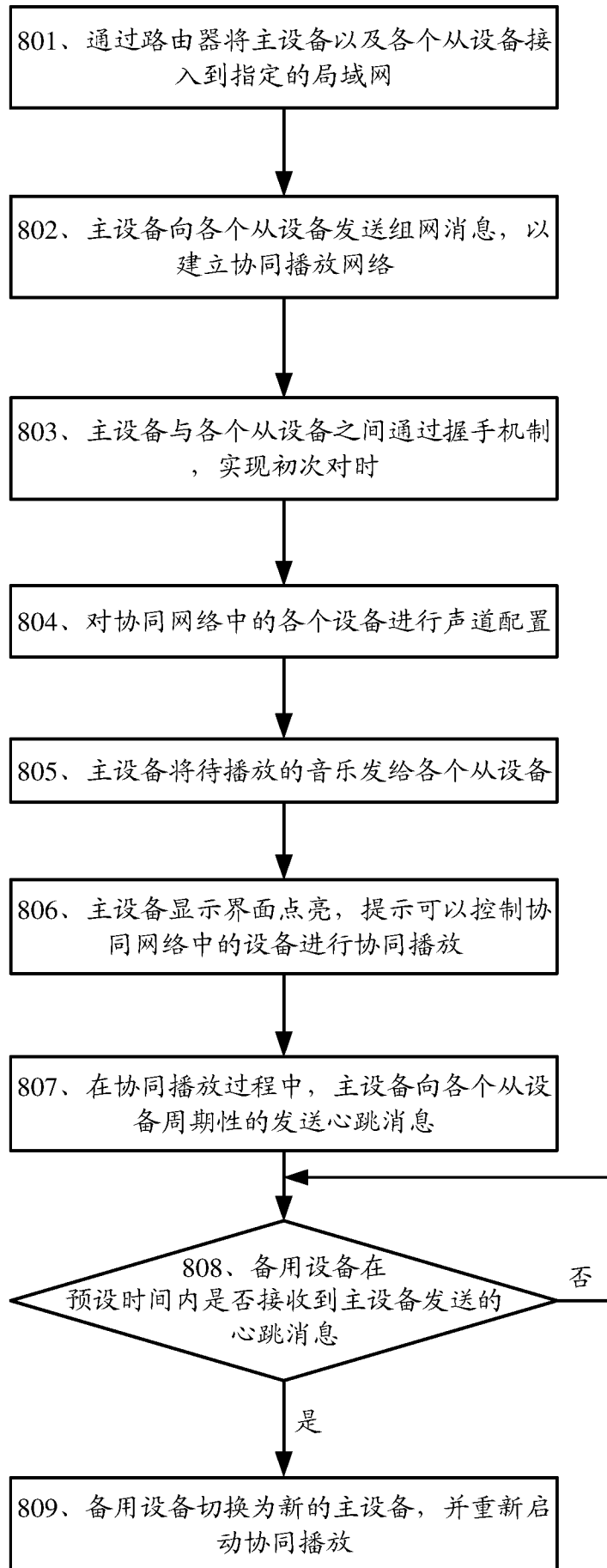


图 13

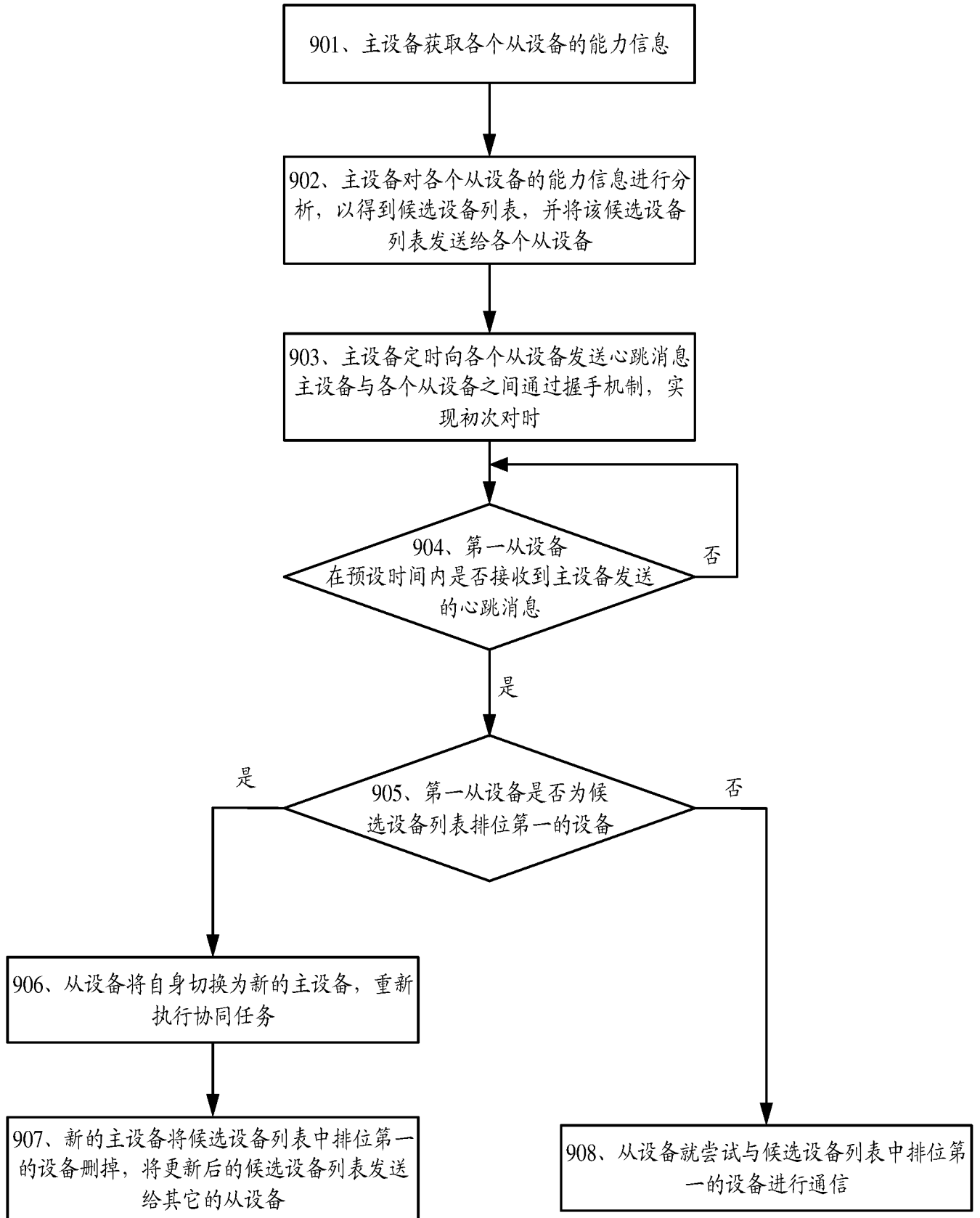


图 14

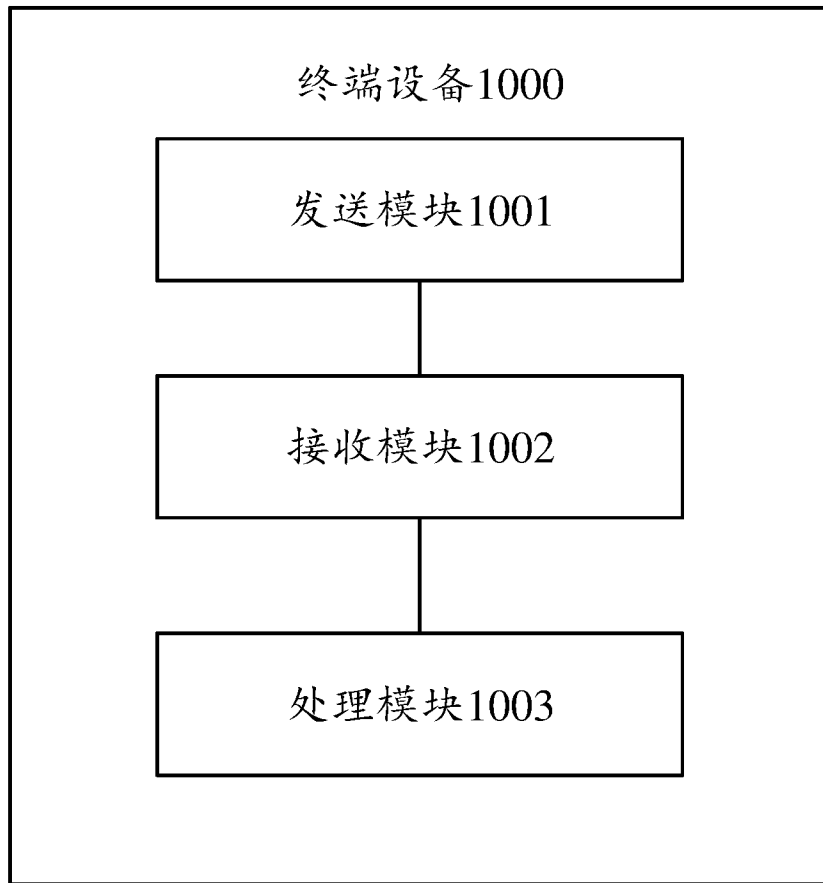


图 15

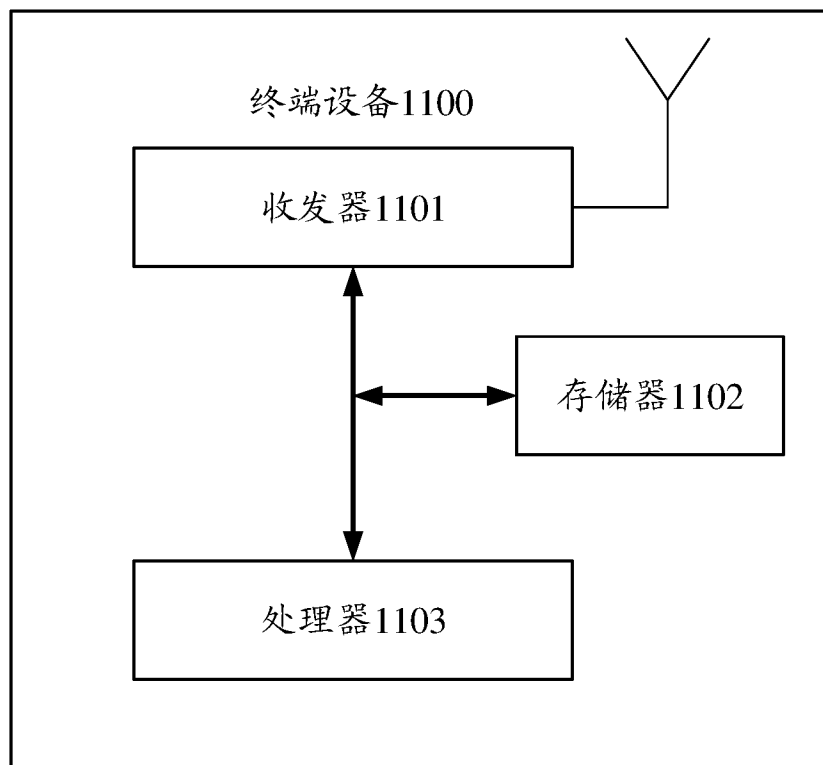


图 16

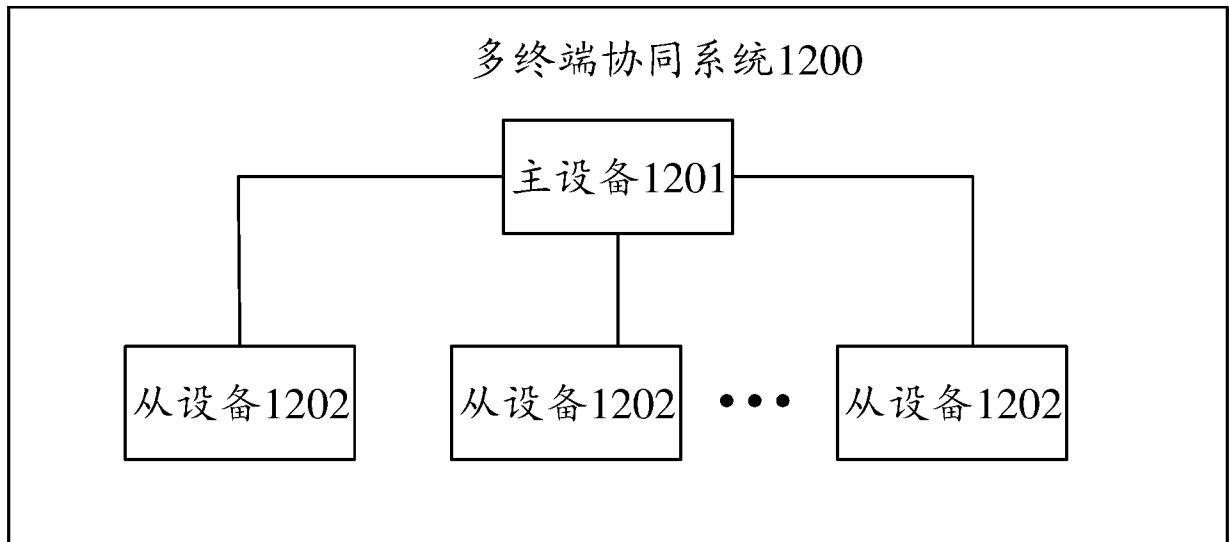


图 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/116029

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/24(2006.01)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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 主, 从, 协同, 协调, 协作, 互联, 播放, 会议, 组网, 入网, 广播, 同步, 握手, 配置, 权限, master, slave, interconnection, cooperation, broadcast, synchronization, handshake, authority

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 102487517 A (NATIONZ TECHNOLOGIES INC.) 06 June 2012 (2012-06-06) description, paragraphs [0022]-[0030]	1-17
Y	CN 102571452 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 11 July 2012 (2012-07-11) description, paragraphs [0036]-[0092]	1-17
A	CN 103475908 A (BEIJING JIUHUA MUTUAL UNITED SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 December 2013 (2013-12-25) entire document	1-17
A	US 2016105320 A1 (CISCO TECHNOLOGY, INC.) 14 April 2016 (2016-04-14) entire document	1-17

 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

15 January 2019

Date of mailing of the international search report

18 February 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/116029

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	102487517	A	06 June 2012	None	
CN	102571452	A	11 July 2012	None	
CN	103475908	A	25 December 2013	None	
US	2016105320	A1	14 April 2016	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 12/24 (2006.01) 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>CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC: 主, 从, 协同, 协调, 协作, 互联, 播放, 会议, 组网, 入网, 广播, 同步, 握手, 配置, 权限, master, slave, interconnection, cooperation, broadcast, synchronization, handshake, authority</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 102487517 A (国民技术股份有限公司) 2012年 6月 6日 (2012 - 06 - 06) 说明书第[0022]-[0030]段</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102571452 A (华为技术有限公司) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 说明书第[0036]-[0092]段</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103475908 A (北京九华互联科技有限公司) 2013年 12月 25日 (2013 - 12 - 25) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2016105320 A1 (CISCO TECHNOLOGY, INC.) 2016年 4月 14日 (2016 - 04 - 14) 全文</td> <td>1-17</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 102487517 A (国民技术股份有限公司) 2012年 6月 6日 (2012 - 06 - 06) 说明书第[0022]-[0030]段	1-17	Y	CN 102571452 A (华为技术有限公司) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 说明书第[0036]-[0092]段	1-17	A	CN 103475908 A (北京九华互联科技有限公司) 2013年 12月 25日 (2013 - 12 - 25) 全文	1-17	A	US 2016105320 A1 (CISCO TECHNOLOGY, INC.) 2016年 4月 14日 (2016 - 04 - 14) 全文	1-17
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
Y	CN 102487517 A (国民技术股份有限公司) 2012年 6月 6日 (2012 - 06 - 06) 说明书第[0022]-[0030]段	1-17															
Y	CN 102571452 A (华为技术有限公司) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 说明书第[0036]-[0092]段	1-17															
A	CN 103475908 A (北京九华互联科技有限公司) 2013年 12月 25日 (2013 - 12 - 25) 全文	1-17															
A	US 2016105320 A1 (CISCO TECHNOLOGY, INC.) 2016年 4月 14日 (2016 - 04 - 14) 全文	1-17															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><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, 但为了理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>2019年 1月 15日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2019年 2月 18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>受权官员</p> <p>鲍欣欣</p> <p>电话号码 86-(10)-53961655</p>															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/116029

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 102487517 A	2012年 6月 6日	无	
CN 102571452 A	2012年 7月 11日	无	
CN 103475908 A	2013年 12月 25日	无	
US 2016105320 A1	2016年 4月 14日	无	