

(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 8 月 18 日 (18.08.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/171009 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 45/00 (2022.01) H04W 40/02 (2009.01)

省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼,
Guangdong 518129 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/074686

(22) 国际申请日: 2022 年 1 月 28 日 (28.01.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202110185620.7 2021年2月10日 (10.02.2021) CN
202110185618.X 2021年2月10日 (10.02.2021) CN
202110448981.6 2021年4月25日 (25.04.2021) CN

(72) 发明人: 雷张源(LEI, Zhangyuan); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 何钢杰(HE, Gangjie); 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: 北京中博世达专利商标代理有限公司 (BEIJING ZBSD PATENT&TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区交大东路31号11号楼8层, Beijing 100044 (CN)。

(71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东

(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,

(54) Title: COMMUNICATION METHOD AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 通信方法及电子设备

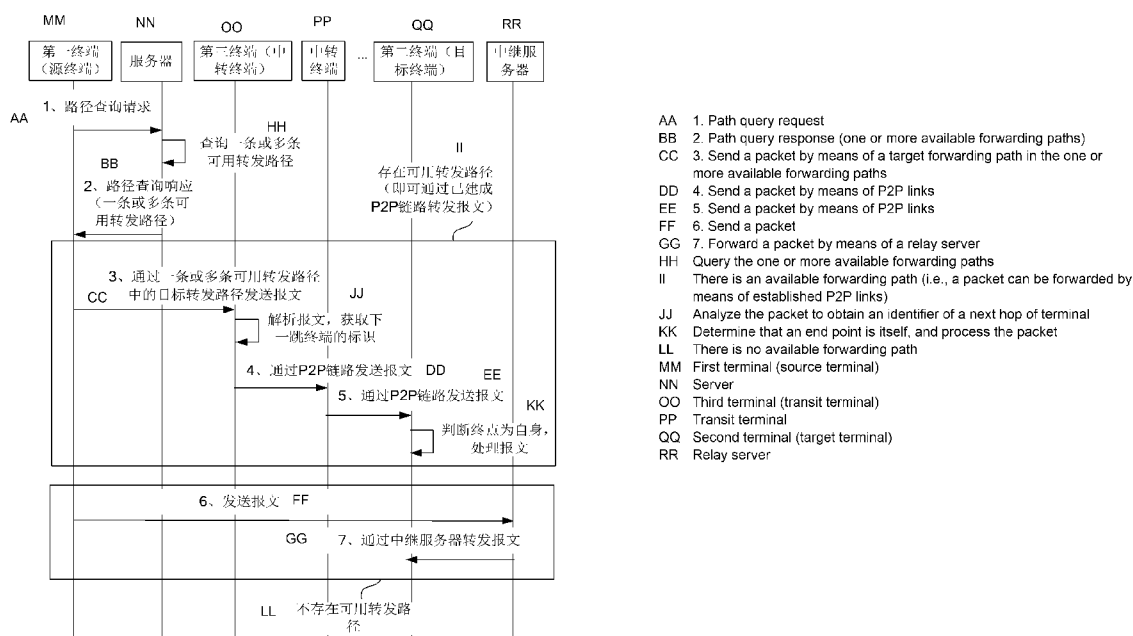


图 13

(57) Abstract: A communication method and electronic device, relating to the technical field of communications, and being capable of improving the communication efficiency between terminals in communication scenarios such as a video call and a voice call. The method is applied to a first terminal. The method comprises: sending a path query request to a server, and receiving a path query response from the server, wherein the path query request is used for requesting at least one first forwarding path, each of the at least one first forwarding path may be used for carrying a packet between the first terminal and the second terminal, the path query response

GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

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

本国际公布:

一 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

is used for indicating the at least one first forwarding path, and each of the at least one first forwarding path consists of a plurality of established peer-to-peer (P2P) links in the multi-party communication; and sending the packet by means of a target forwarding path in the at least one first forwarding path.

(57) 摘要: 一种通信方法及电子设备, 涉及通信技术领域, 能够在诸如视频通话、语音通话等通信场景中, 以提升终端之间的通信效率。所述方法应用于第一终端, 所述方法包括: 向服务器发送路径查询请求, 从所述服务器接收路径查询响应; 其中, 所述路径查询请求用于请求至少一条第一转发路径; 所述至少一条第一转发路径中每条第一转发路径可用于承载所述第一终端与第二终端之间的报文; 所述路径查询响应用于指示所述至少一条第一转发路径; 所述至少一条第一转发路径中每条第一转发路径由所述多方通信中多条已建成的点到点P2P链路组成; 并通过所述至少一条第一转发路径中的目标转发路径发送报文。

通信方法及电子设备

本申请要求于 2021 年 2 月 10 日提交国家知识产权局、申请号为 202110185620.7、发明名称为“多方通信方法及电子设备”，于 2021 年 2 月 10 日提交国家知识产权局、申请号为 202110185618.X、发明名称为“一种通信方法及电子设备”，2021 年 4 月 25 日提交国家知识产权局、申请号为 202110448981.6、发明名称为“通信方法及电子设备”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

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及通信方法及电子设备。

背景技术

目前，用户可以很方便地使用诸如手机等终端与其他用户进行诸如视频、语音等通话。在诸如语音或视频通话等场景中，随着终端的业务类型越来越丰富，网络拓扑以及网络环境越来越复杂，目前终端之间的通信效率并不高。

发明内容

目前，用户可以很方便地使用诸如手机等终端与其他用户进行诸如视频通话等通信。

在一些方案中，视频通话等场景可以包括多方通信场景，多方通信场景即涉及多个终端之间通信的场景，比如多方视频通话，多方语音通话。以多方视频通话为例，在多方视频通话场景中，每两个终端之间需建立通信连接，以便于传递该两个终端之间的数据。在一些方案中，两个终端之间可以建立点对点（peer-to-peer, P2P）通道，并通过 P2P 通道传递该两个终端之间的视频、音频等数据。可以理解，当多方视频通话所涉及的终端的数量越多，很有可能存在某些终端之间无法建立 P2P 通道的情况。这种情况下，需部署中继服务器，使得无法直接通信的终端之间借助中继服务器转发相应数据。但是，部署较多的中继服务器意味着增加组网的复杂度和组网成本。并且，对于已部署的中继服务器来说，中继服务器负载往往较高，影响中继服务器的性能，进一步的，多个终端争抢中继服务器的带宽等通信资源，极有可能导致某些终端无法获取足够的通信资源而降低通信效率。

在一些方案中，在视频通话等场景中，为了向用户提供个性化的功能，电信运营商推出了诸如彩铃、彩振等业务。彩铃业务，即用户选择并设置彩铃音乐或者视频等多媒体文件之后，当其他人呼叫该用户，该其他用户，即主叫用户即可听到被叫用户预先设置的音乐或看到预先设置的视频。彩振业务，即主叫用户订购多媒体资源（比如视频、音乐），当该主叫用户向被叫用户发起呼叫时，被叫用户的终端上播放主叫用户订购的多媒体资源。

由此看出，目前的彩铃、彩振业务仅能由主叫用户或被叫用户预先选购所需展示的多媒体资源，能够呈现的多媒体资源固定，用户并不能从呈现的多媒体资源获知通信对端的信息，通信效率较低。并且，目前提供的多媒体资源较为单一，无法满足用

户丰富的视听需求。

可见，目前的视频通话等场景中，均无法为终端提供较高的通信效率。

为了解决目前终端之间的通信效率低的问题，本申请提供一种通信方法及电子设备，能够在诸如视频通话、语音通话等通信场景中，提升终端之间的通信效率。

第一方面，提供一种通信方法，该方法应用于第一终端或能够与第一终端匹配使用以实现第一终端功能的组件（比如第一终端的芯片），以应用在第一终端为例，所述方法包括：

向服务器发送路径查询请求，并从所述服务器接收路径查询响应；其中，所述路径查询请求用于请求至少一条第一转发路径；所述至少一条第一转发路径中每条第一转发路径可用于承载所述第一终端与第二终端之间的报文；所述路径查询响应用于指示所述至少一条第一转发路径；所述至少一条第一转发路径中每条第一转发路径由所述多方通信中多条已建成的点到点 P2P 链路组成；并通过所述至少一条第一转发路径中的目标转发路径发送报文。

由上可见，在多方通信场景中，当第一终端与第二终端之间无法建立直连的 P2P 链路时，可以借助该多方通信中已建立的 P2P 链路来中转第一终端和第二终端之间的数据。如此，一方面，无需借助中继服务器转发终端之间的数据，或可以降低中继服务器的部署数量，进而能够降低组网复杂度和组网成本。另一方面，对于终端来说，因为该终端不用和其它终端争抢中继服务器的带宽等通信资源，尽可能保障了终端的通信资源，进而提高终端之间的通信效率。

在一种可能的设计中，所述第一转发路径为一条。

在一种可能的设计中，所述第一转发路径为多条；所述方法还包括：

根据预设参数，从所述多条第一转发路径中选择所述目标转发路径；

所述预设参数包括链路级别参数和/或路径级别参数，对于每条第一转发路径，所述链路级别参数包括如下参数中的一个或任意组合：组成所述第一转发路径的 P2P 链路的时延、组成所述第一转发路径的 P2P 链路的 **QoS**、组成所述第一转发路径的 P2P 链路的网络类型；网络类型包括无线高保真 Wi-Fi 网络或蜂窝网；所述路径级别参数包括所述第一转发路径的中转设备数目。

在一种可能的设计中，根据预设参数，从所述多条第一转发路径中选择所述目标转发路径，包括：

根据所述预设参数以及预设策略，从所述多条第一转发路径中选择所述目标转发路径；

所述预设策略包括如下策略中的一个或任意组合：所述目标转发路径的时延最低，所述目标转发路径的时延小于或等于时延阈值上限，所述目标转发路径的 **QoS** 最佳，所述目标转发路径的 **QoS** 值在预设 **QoS** 值范围内，所述目标转发路径的中转设备数目最少，所述目标转发路径的中转设备数目在预设数目范围内，所述目标转发路径的第一 P2P 链路的网络类型为预设网络类型；预设网络类型包括 Wi-Fi 网络；所述第一 P2P 链路为所述第一终端连接的 P2P 链路或所述第二终端连接的 P2P 链路。

在一种可能的设计中，所述目标转发路径为：第一 P2P 链路的网络类型为预设网络类型的第一转发路径中时延最低的第一转发路径；所述第一 P2P 链路为所述第一终

端连接的 P2P 链路或所述第二终端连接的 P2P 链路；

或，所述目标转发路径为：第一 P2P 链路的网络类型为预设网络类型的第一转发路径中 QoS 最佳的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：第一 P2P 链路的网络类型为预设网络类型的第一转发路径中中转设备数目最少的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：QoS 值在预设 QoS 值范围内的第一转发路径中时延最低的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：QoS 值在预设 QoS 值范围内的第一转发路径中中转设备数目最少的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：QoS 值在预设 QoS 值范围内的第一转发路径中第一 P2P 链路的网络类型为预设网络类型的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：时延小于或等于时延阈值的第一转发路径中第一 P2P 链路的网络类型为预设网络类型的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：时延小于或等于时延阈值的第一转发路径中 QoS 最佳的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：时延小于或等于时延阈值的第一转发路径中中转设备数目最少的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：中转设备数目在预设数目范围内的第一转发路径中时延最低的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：中转设备数目在预设数目范围内的第一转发路径中 QoS 最佳的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：中转设备数目在预设数目范围内的第一转发路径中第一 P2P 链路的网络类型为预设网络类型的第一转发路径。

在一种可能的设计中，所述多条第一转发路径中每条第一转发路径具有对应的权重值，所述第一转发路径的权重值用于表征所述第一转发路径的质量高低；所述第一转发路径的权重值 W 满足如下关系： $W = \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N p_i * w_i$ ；

其中， p_i 为第 i 个链路级别参数的量化值， w_i 为 p_i 对应的权重， N 为链路级别参数的数目； $\sum_{i=1}^N p_i * w_i$ 为所述第一转发路径的第 j 条 P2P 链路的权重， M 为组成所述第一转发路径的 P2P 链路的数目；

所述目标转发路径为所述多条第一转发路径中权重值表征的路径质量高于阈值的第一转发路径。

在一种可能的设计中，每条第一转发路径具有对应的权重值，所述第一转发路径的权重值用于表征所述第一转发路径的质量高低；所述第一转发路径的权重值 W 满足如下关系： $W = \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N p_i * w_i + w_{relay} * n_{relay}$ ；

其中， p_i 为第 i 个链路级别参数的量化值， w_i 为 p_i 对应的权重， N 为链路级别参数的数目； $\sum_{i=1}^N p_i * w_i$ 为所述第一转发路径的第 j 条 P2P 链路的权重， M 为组成所述第一转发路径的 P2P 链路数目；

n_{relay} 是所述第一转发路径的路径级别参数的量化值， w_{relay} 是 n_{relay} 对应的权重；

所述目标转发路径为所述多条第一转发路径中权重值表征的路径质量高于阈值的
第一转发路径。

在一种可能的设计中，所述报文携带所述目标转发路径或目标子路径；

所述目标转发路径由 M 个 P2P 链路组成；所述目标转发路径的源节点为所述第一终端，所述目标转发路径的目的节点为所述第二终端；所述目标子路径由所述 M 个 P2P 链路中的相邻 $M-1$ 个 P2P 链路组成，所述目标子路径的源节点为所述第一终端的下一跳终端，所述目标子路径的目的节点为所述第二终端； M 为大于或等于 2 的整数。

在一种可能的设计中，所述向服务器发送路径查询请求，包括：

在所述第一终端与所述第二终端之间的 P2P 链路未建立成功的情况下，向所述服务器发送所述路径查询请求。

第二方面，本申请提供一种通信方法，该方法应用于第三终端或能够与第三终端匹配使用以实现第三终端功能的组件（比如第三终端的芯片）。以应用在第三终端为例，该第三终端位于目标转发路径上，所述方法包括：

接收第一终端通过所述目标转发路径向第二终端发送的报文，所述报文携带第二转发路径；所述第二转发路径是所述目标转发路径或目标子路径；所述目标转发路径用于承载所述第一终端与第二终端之间的报文，所述目标转发路径由 M 个 P2P 链路组成；所述目标转发路径的源节点为所述第一终端，所述目标转发路径的目的节点为所述第二终端；所述目标子路径由所述 M 个 P2P 链路中的相邻 N 个 P2P 链路组成，所述目标子路径的源节点为所述第三终端，所述目标子路径的目的节点为所述第二终端； M 为大于或等于 2 的整数， N 为正整数， N 小于 M ；

根据所述第二转发路径发送报文。

第三方面，提供一种通信方法，所述方法应用于服务器或能够与服务器匹配使用以实现服务器功能的组件（比如服务器的芯片），所述方法包括：

从第一终端接收路径查询请求；所述路径查询请求用于请求至少一条第一转发路径；所述至少一条第一转发路径中每条第一转发路径可用于承载所述第一终端与第二终端之间的报文；

响应于所述路径查询请求，向所述第一终端发送路径查询响应，所述路径查询响应用于指示所述至少一条第一转发路径；每条第一转发路径由所述多方通信中多条已建成的 P2P 链路组成。

在一种可能的设计中，所述第一转发路径为多条。

在一种可能的设计中，所述第一转发路径为一条；

所述方法还包括：根据预设参数，从多条可用转发路径中选择所述第一转发路径；所述可用转发路径为可用于承载所述第一终端与所述第二终端之间报文的转发路径；

所述预设参数包括链路级别参数和/或路径级别参数，对于每条可用转发路径，所述链路级别参数包括如下参数中的一个或任意组合：组成所述可用转发路径的 P2P 链路的时延、组成所述可用转发路径的 P2P 链路的服务质量 QoS、组成所述可用转发路径的 P2P 链路的网络类型；网络类型包括无线高保真 Wi-Fi 网络或蜂窝网；所述路

径级别参数包括所述可用转发路径的中转设备数目。

在一种可能的设计中，所述根据预设参数，从多条可用转发路径中选择所述第一转发路径，包括：

根据所述预设参数以及预设策略，从所述多条可用转发路径中选择所述第一转发路径；

所述预设策略包括如下策略中的一个或任意组合：所述第一转发路径的时延最低、所述第一转发路径的时延小于或等于时延阈值上限、所述第一转发路径的 QoS 最佳、所述第一转发路径的 QoS 值在预设范围内、所述第一转发路径的中转设备数目最少、所述第一转发路径的中转设备数目在预设数目范围内、所述第一转发路径的第一 P2P 链路的网络类型为预设网络类型；预设网络类型包括 Wi-Fi 网络；所述第一 P2P 链路为所述第一终端连接的 P2P 链路或所述第二终端连接的 P2P 链路。

在一种可能的设计中，每条可用转发路径具有对应的权重值，所述权重值用于表征所述可用转发路径的质量高低，所述可用转发路径的权重值 W 满足如下关系： $W = \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N p_i * w_i$ ；

其中， p_i 为第 i 个链路级别参数的量化值， w_i 为 p_i 对应的权重， N 为链路级别参数的数目； $\sum_{i=1}^N p_i * w_i$ 为所述可用转发路径的第 j 条 P2P 链路的权重， M 为组成所述可用转发路径的 P2P 链路数目；

所述第一转发路径为所述多条可用转发路径中权重值表征的路径质量高于阈值的可用转发路径。

在一种可能的设计中，每条可用转发路径具有对应的权重值，所述权重值用于表征所述可用转发路径的质量高低，所述可用转发路径的权重值 W 满足如下关系： $W = \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N p_i * w_i + w_{relay} * n_{relay}$ ；

其中， p_i 为第 i 个链路级别参数的量化值， w_i 为 p_i 对应的权重， N 为链路级别参数的数目； $\sum_{i=1}^N p_i * w_i$ 为所述可用转发路径的第 j 条 P2P 链路的权重， M 为组成所述可用转发路径的 P2P 链路数目； n_{relay} 是所述可用转发路径的路径级别参数的量化值， w_{relay} 是 n_{relay} 对应的权重；

所述第一转发路径为所述多条可用转发路径中权重值表征的路径质量高于阈值的可用转发路径。

在一种可能的设计中，所述方法还包括：

从所述多方通信中已建立 P2P 链路的每一终端接收所连接 P2P 链路对应的链路级别参数。

在一种可能的设计中，所述方法还包括：

从所述第一终端接收所述预设策略。

第四方面，提供一种通信装置，该通信终端可以是第一终端或能够与第一终端匹配使用以实现第一终端功能的组件（比如第一终端的芯片）。以该通信装置为第一终端为例，所述第一终端包括：

发送单元，用于向服务器发送路径查询请求，所述路径查询请求用于请求至少一条第一转发路径；所述至少一条第一转发路径中每条第一转发路径可用于承载所述第

一终端与第二终端之间的报文；

接收单元，用于从所述服务器接收路径查询响应；所述路径查询响应用于指示所述至少一条第一转发路径；所述至少一条第一转发路径中每条第一转发路径由所述多方通信中多条已建成的点到点 P2P 链路组成；

所述发送单元，还用于通过所述至少一条第一转发路径中的目标转发路径发送报文。

第五方面，提供一种通信装置，该通信终端可以是第三终端或能够与第三终端匹配使用以实现第三终端功能的组件（比如第三终端的芯片）。以该通信装置为第三终端为例，该第三终端位于目标转发路径上，所述第三终端包括：

接收单元，用于接收第一终端通过所述目标转发路径向第二终端发送的报文，所述报文携带第二转发路径；所述第二转发路径是所述目标转发路径或目标子路径；所述目标转发路径用于承载所述第一终端与第二终端之间的报文，所述目标转发路径由 M 个 P2P 链路组成；所述目标转发路径的源节点为所述第一终端，所述目标转发路径的目的节点为所述第二终端；所述目标子路径由所述 M 个 P2P 链路中的相邻 N 个 P2P 链路组成，所述目标子路径的源节点为所述第三终端，所述目标子路径的目的节点为所述第二终端；M 为大于或等于 2 的整数，N 为正整数，N 小于 M；

发送单元，用于根据所述第二转发路径发送报文。

第六方面，提供一种通信装置，该通信终端可以是服务器或能够与服务器匹配使用以实现服务器功能的组件（比如服务器的芯片）。以该通信装置为服务器为例，该服务器包括：

接收单元，用于从第一终端接收路径查询请求；所述路径查询请求用于请求至少一条第一转发路径；所述至少一条第一转发路径中每条第一转发路径可用于承载所述第一终端与第二终端之间的报文；

发送单元，用于响应于所述路径查询请求，向所述第一终端发送路径查询响应，所述路径查询响应用于指示所述至少一条第一转发路径；每条第一转发路径由所述多方通信中多条已建成的 P2P 链路组成。

第七方面，提供一种通信装置，该通信装置包括用于实现上述第一方面任意可能方法的模块，或，该通信装置包括用于实现上述第二方面任意可能方法的模块，或，该通信装置包括用于实现上述第三方面任意可能方法的模块。

第八方面，提供一种通信方法，所述方法应用于第一终端或能够和第一终端匹配使用以实现第一终端功能的装置（比如第一终端的芯片），所述方法包括：在所述第一终端与第二终端之间发生呼叫时，在所述呼叫的呼叫界面上呈现提示信息，所述提示信息用于提示可获取所述第二终端对应的状态信息；在通过所述呼叫界面检测到用于指示获取所述第二终端对应的状态信息的用户操作指示时，获取所述第二终端对应的状态信息；呈现所述第二终端对应的状态信息。

通过该方法，能够在呼叫场景中获取并呈现通信对端对应的状态信息，也就是主叫、被叫之间共享的不再是千人一面的彩铃/彩振信息，而是可以分享彼此的状态，如此有助于提升通信效率。比如，主叫通过获取并呈现被叫的状态信息，得知被叫在会议中，则主叫用户无需继续等待被叫用户接通该呼叫，而是可以挂断呼叫，稍后再

呼叫被叫用户，如此，避免浪费等待时间，节约用户时间，提升通信效率。再比如，被叫通过获取并呈现主叫的状态信息，获知发起呼叫的主叫用户此时心情很好，则被叫可以选择立即接通该呼叫，并和主叫用户进行通信，提升通信效率。

此外，通过呈现通信对端的状态信息，能够满足用户的视听需求，提升用户的视听体验。

在一种可能的设计中，所述第一终端与第二终端之间发生呼叫包括：

所述第一终端向所述第二终端发起呼叫；或者，所述第一终端接收到所述第二终端发起的呼叫。

在一种可能的设计中，所述获取所述第二终端对应的状态信息包括：

向状态服务器发送获取请求，所述获取请求用于请求获取所述第二终端对应的状态信息，并从所述状态服务器接收所述第二终端对应的状态信息。在需要获取所述第二终端对应的状态信息时，第一终端可以主动向状态服务器发起获取请求，这样一来，第一终端可以获取到第二终端对应的最新的状态信息，准确性更高。

或者，所述获取所述第二终端对应的状态信息包括：获取所述第一终端存储的预先从所述状态服务器获取的所述第二终端对应的状态信息。

在一种可能的设计中，所述呈现所述第二终端对应的状态信息包括：

在所述第一终端的显示界面上呈现所述第二终端对应的状态信息；和/或，播放用于提示所述第二终端对应的状态信息的语音。第一终端可以通过多种方式呈现第二终端对应的状态信息，从而能够提升用户的视听体验。

在一种可能的设计中，所述第二终端对应的状态信息包括所述第二终端的状态信息和/或所述第二终端的用户的状态信息。

在一种可能的设计中，所述第二终端的状态信息包括如下信息中的至少一项：位置、环境信息、电量、信号质量；和/或，所述第二终端的用户的状态信息包括如下信息中的至少一项：所述用户进行的活动、健康状况、心情。

在一种可能的设计中，所述第二终端对应的状态信息包括如下信息中的至少一项：文本、图片、音频、视频、链接、小程序。

可见，终端向用户展示的多媒体内容不局限于特定类型，比如可以展示文本、照片、用户自定义的音频、用户自定义的视频等更丰富多彩的内容形态，展示方式更加灵活。

在一种可能的设计中，所述在所述呼叫的呼叫界面上呈现提示信息包括：

在所述呼叫界面上通过文字呈现所述提示信息；或者，在所述呼叫界面上通过预设图标效果呈现所述提示信息。

在一种可能的设计中，在所述呈现所述第二终端对应的状态信息之后，所述方法还包括：

获取所述第一终端输入的针对所述第二终端对应的状态信息中的第一状态信息的第一评论信息；

向消息服务器发送第一评论消息，所述第一评论消息包括所述第一评论信息，所述第一评论消息还包括所述第一状态信息或所述第一状态信息的标识。

在一种可能的设计中，所述方法还包括：

获取所述第一终端对应的状态信息；

向所述状态服务器发送所述第一终端对应的状态信息，所述第一终端对应的状态信息用于提供给所述第一终端的通信对端，所述第一终端的通信对端包括所述第二终端。

在一种可能的设计中，所述获取所述第一终端对应的状态信息，包括：

通过所述第一终端的内部组件或所述第一终端所连接的外部设备获取所述第一终端对应的状态信息；和/或，接收所述用户输入的状态输入指令，所述状态输入指令用于输入所述第一终端对应的状态信息，并根据所述状态输入指令获取所述第一终端对应的状态信息。

在一种可能的设计中，所述内部组件包括如下组件中的至少一个：传感器、摄像头、位置定位组件。

在一种可能的设计中，所述方法还包括：

接收所述消息服务器发送的第二评论消息，所述第二评论消息包括第二评论信息以及所述第一终端对应的状态信息中的第二状态信息，所述第二评论信息为所述第二终端输入的针对所述第二状态信息的评论信息；

呈现所述第二评论消息的内容。

在一种可能的设计中，所述状态服务器和所述消息服务器为同一服务器。

第九方面，本申请提供一种通信方法，该方法应用于第一终端或能够和第一终端匹配使用以实现第一终端功能的装置（比如第一终端的芯片），所述方法包括：

在所述第一终端与第二终端之间发生呼叫时，获取所述第二终端对应的状态信息；

呈现所述第二终端对应的状态信息。

在一种可能的设计中，所述第一终端与第二终端之间发生呼叫包括：

所述第一终端向所述第二终端发起呼叫；或者，所述第一终端接收到所述第二终端发起的呼叫。

在一种可能的设计中，所述获取所述第二终端对应的状态信息，包括：

向状态服务器发送获取请求，所述获取请求用于请求获取所述第二终端对应的状态信息，并从所述状态服务器接收所述第二终端对应的状态信息；或者，获取所述第一终端存储的预先从所述状态服务器获取的所述第二终端对应的状态信息。

第十方面，本申请提供一种通信系统，所述通信系统包括状态服务器和多个通信终端，所述多个通信终端包括第一终端和第二终端；

所述第二终端，用于向所述状态服务器发送所述第二终端对应的状态信息；

所述状态服务器，用于接收所述第二终端对应的状态信息，还用于向所述第一终端发送所述第二终端对应的状态信息；

所述第一终端，用于在所述第一终端与第二终端之间发生呼叫时，在所述呼叫的呼叫界面上呈现提示信息，所述提示信息用于提示可获取所述第二终端对应的状态信息，还用于在通过所述呼叫界面检测到用于指示获取所述第二终端对应的状态信息的用户操作指示时，获取所述第二终端对应的状态信息，并呈现所述第二终端对应的状态信息，其中，所述第二终端对应的状态信息来自所述状态服务器。

第十一方面，本申请提供一种通信装置，该装置可以是第一终端或能够与第一终端匹配使用以实现第一终端功能的组件（比如第一终端的芯片）。以该装置为第一终端为例，该第一终端包括：

呈现单元，用于在所述第一终端与第二终端之间发生呼叫时，在所述呼叫的呼叫界面上呈现提示信息，所述提示信息用于提示可获取所述第二终端对应的状态信息；

获取单元，用于在通过所述呼叫界面检测到用于指示获取所述第二终端对应的状态信息的用户操作指示时，获取所述第二终端对应的状态信息；

所述呈现单元，还用于呈现所述第二终端对应的状态信息。

第十二方面，本申请提供一种通信装置，该装置可以是第一终端或能够与第一终端匹配使用以实现第一终端功能的组件（比如第一终端的芯片）。以该装置为第一终端为例，该第一终端包括：

获取单元，用于在所述第一终端与第二终端之间发生呼叫时，获取所述第二终端对应的状态信息；

呈现单元，用于呈现所述第二终端对应的状态信息。

第十三方面，本申请提供一种电子设备，该电子设备包括：处理器和存储器，所述存储器与所述处理器耦合，所述存储器用于存储计算机程序代码，所述计算机程序代码包括计算机指令，当所述处理器从所述存储器中读取所述计算机指令，以使得所述电子设备执行如第八方面中任一项所述的通信方法，或执行如第九方面中任一项所述的通信方法。

第十四方面，本申请提供一种计算机存储介质，包括计算机指令，当所述计算机指令在终端上运行时，使得所述终端执行如第八方面中任一项所述的通信方法，或执行如第九方面中任一项所述的通信方法。

第十五方面，本申请提供一种计算机程序产品，当所述计算机程序产品在计算机上运行时，使得所述计算机执行如第八方面中任一项所述的通信方法，或执行如第九方面中任一项所述的通信方法。

第十六方面，提供一种通信装置，该装置包括用于实现第八方面中任一项可能设计的模块。

第十七方面，提供一种通信装置，该装置包括用于实现第九方面中任一项可能设计的模块。

第十八方面，提供一种电子设备，包括：处理器、存储器，所述存储器与所述处理器耦合，所述存储器用于存储计算机程序代码，所述计算机程序代码包括计算机指令，当所述处理器从所述存储器中读取所述计算机指令，以使得所述电子设备执行如上述任一方面及其中任一种可能的实现方式中所述的方法。

第十九方面，提供一种装置，该装置包含在电子设备中，该装置具有实现上述方面及可能的实现方式中任一方法的功能。该功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。硬件或软件包括至少一个与上述功能相对应的模块或单元。例如，接收模块或单元、显示模块或单元、采集模块或单元、以及发送模块或单元等。

第二十方面，提供一种计算机可读存储介质，包括计算机指令，当计算机指令在计算机上运行时，使得计算机执行如上述任一方面及其中任一种可能的实现方式中所

述的方法。

第二十一方面，提供一种计算机程序产品，当计算机程序产品在计算机上运行时，使得计算机执行如上述方面中及其中任一种可能的实现方式中所述的方法。

第二十二方面，提供一种芯片系统，包括处理器，当处理器执行指令时，处理器执行如上述方面中及其中任一种可能的实现方式中所述的方法。

附图说明

图 1 为本申请实施例提供的一种终端之间的连接方式示意图；

图 2、图 3 为本申请实施例提供的通信的系统架构示意图一；

图 4 为本申请实施例提供的一种终端的结构示意图；

图 5 为本申请实施例提供的一种终端的软件结构示意图一；

图 6-1、图 6-2 为本申请实施例提供的服务器的结构示意图一；

图 7、图 8 为本申请实施例提供的发起多方通信的流程示意图；

图 9 为本申请实施例提供的多方通话接通到 P2P 连接建立前终端之间通信的示意图；

图 10 为本申请实施例提供的 P2P 连接建立的流程示意图；

图 11 为本申请实施例提供的终端之间的 P2P 连接建立情况的示意图；

图 12-1、图 12-2 为本申请实施例提供的通信方法的场景示意图；

图 12-3 为本申请实施例提供的有权无向图的示意图；

图 13 为本申请实施例提供的通信方法的流程示意图一；

图 14 为常规的通过中继方式进行多方通信的方法示意图；

图 15-图 17 为本申请实施例提供的通信装置的结构示意图一；

图 18 为本申请实施例提供的芯片系统的示意图；

图 19 为本申请实施例提供的系统架构的示意图二；

图 20 为本申请实施例提供的终端的软件架构的示意图二；

图 21 为本申请实施例提供的服务器的结构示意图二；

图 22 为本申请实施例提供的状态信息的示意图；

图 23-1、图 23-2、图 24 为本申请实施例提供的用户输入状态信息的场景示意图；

图 25 为本申请实施例提供的通过用户输入的指令获取状态信息的示意图；

图 26 为本申请实施例提供的通过硬件获取状态信息的示意图；

图 27 为本申请实施例提供的终端与服务器之间交互的示意图；

图 28-1 至图 28-6 为本申请实施例提供的获取并呈现状态信息的场景示意图；

图 29、图 30 为本申请实施例提供的状态信息的权限的使用示意图；

图 31 为本申请实施例提供的呼叫接通的场景示意图；

图 32 为本申请实施例提供的通过外部设备获取状态信息的示意图；

图 33 为本申请实施例提供的通信方法的流程示意图二；

图 34 为本申请实施例提供的通信装置的结构示意图二。

具体实施方式

在本申请实施例的描述中，除非另有说明，“/”表示或的意思，例如，A/B 可以表

示 A 或 B；本文中的“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。

以下，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本申请实施例的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

在本申请实施例中，“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请实施例中被描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

本申请实施例中，不同信息可通过同一条消息承载，也可分别由不同消息承载。本申请实施例不限制信息的具体承载方式。

P2P 通信模式，作为计算机网络领域的常用通信模式，通过设备间的 P2P 通道（或称 P2P 连接），可以使设备之间直接通信以实现资源共享和信息交换。

在多方通信场景下，比如多方通话，视频会议等，难以保证每两个设备之间的 P2P 通道均建立成功。当部分设备之间无法成功建立直连的 P2P 通道时，需部署中继服务器，从而使无法通过 P2P 通道直连的设备借助中继服务器进行中继通信。示例性的，图 1 为多方视频通话场景下，多个终端间的连接关系。其中，终端 A 与终端 B、终端 B 与终端 E、终端 D 与终端 C、终端 D 与终端 A、终端 D 与终端 B、终端 D 与终端 E 之间均成功建立 P2P 通道。终端 A 与终端 C、终端 A 与终端 E、终端 C 与终端 B、终端 C 与终端 E 之间均借助中继服务器建立中继通道。图 1 所示的信令流用于中继服务器与相应终端建立中继通道。

目前，随着终端数量的增多，诸如多方视频通话等多方通信场景中可能存在越来越多未能成功建立 P2P 直连通道的终端。这样一来，需中继服务器提供诸如带宽等资源给相应终端，以便建立该终端与中继服务器之间的中继通道，从而该终端可借助该中继通道通过中继服务器与其他终端通信。由此可见，由于需要建立中继通道，单个中继服务器的资源消耗通常较大。此外，随着诸如多方视频通话等多方通信业务的激增，所需部署中继服务器的数量也日益增加，增加了组网复杂度和组网成本，不利于网络后续的维护。

为此，本申请实施例提供一种通信方法，可以将中继服务器的中继作用移交给已建立 P2P 链路的一个或多个终端，也就是，通过一个或多个 P2P 链路构成的转发路径来转发终端之间的数据，无需借助中继服务器转发终端之间的数据，因此，可降低部署服务器的数量，进而降低组网复杂度和成本。

如图 2 所示，为本申请实施例提供的一种通信系统的结构示意图，本申请实施例提供的连接建立的方法可应用该通信系统。具体的，该通信系统包括终端（比如图 1 所示的终端 100a、终端 200a、终端 400）以及服务器 300a。

其中，终端之间可以建立直连的 P2P 连接，并通过 P2P 连接通信。示例性的，图 1 中，终端 100a 和终端 200a 之间建立了直连的 P2P 连接，因此，终端 100a 和终

端 200a 之间的业务报文可以通过该 P2P 连接进行传输。

或者，可以将已建立 P2P 连接的终端作为其他终端之间通信的中继。示例性的，可以将终端 100a 作为终端 200a 和终端 400 通信的中继，以终端 200a 向终端 400 发送业务报文为例，即终端 200a 先通过与终端 100a 之间的直连 P2P 连接向终端 100a 发送业务报文，再由终端 100a 通过与终端 400 之间的直连 P2P 连接向终端 400 转发该业务报文。

或者，终端之间可以通过服务器 300a 通信，即服务器 300a 作为终端之间通信的中继。以终端 400 向终端 200a 发业务报文时，即终端 400 先向服务器 300a 发送业务报文，再由服务器 300a 将业务报文转发给终端 200a。

具体的，终端 100a 可以通过一个或多个网络与服务器 300a 建立连接。其中，网络可以是局域网（local area networks, LAN），也可以是广域网(wide area networks, WAN)，例如互联网。网络可使用任何已知的网络通信协议来实现，上述网络通信协议可以是各种有线或无线通信协议，诸如以太网、通用串行总线(universal serial bus, USB)、火线(FIREWIRE)、任何蜂窝网通信协议（如 3G/4G/5G/未来通信技术）、蓝牙、无线保真(wireless fidelity, Wi-Fi)、NFC 或任何其他合适的通信协议。

在另一些场景中，建立 P2P 连接的多个终端可能位于不同内网。示例性的，参见图 3，为本申请实施例提供的另一通信系统的架构示意。该系统包括终端（比如终端 100a、终端 200a 以及终端 400）、服务器 300a 以及网络地址转换（network address translation, NAT）设备（比如 NAT 设备 500、NAT 设备 600）。

由图 3 可以看出，终端 100a 和终端 200a 连接到不同 NAT 设备，可视为终端 100a 和终端 200a 处于不同内网。由于不同内网可能有不同的私有网际互连协议

（internet protocol, IP）地址，因此，为了使得终端 100a 和终端 200a 能够通信，还需引入 NAT 技术，即将各自内部网络的私有 IP 地址转换为各自外部网络的公有 IP 地址。

之后，在 NAT 技术的基础上，可以建立终端 100a 和终端 200a 之间的 P2P 连接。

作为一种可能的实现方式，引入 NAT 穿越技术，借助服务器作为媒介设备，打通不同内网中终端之间的 P2P 连接。通过 NAT 穿越技术建立终端之间 P2P 连接的具体实现，将在下文详细阐述。

示例性的，上述的终端例如可以为手机、平板电脑、个人计算机（personal computer, PC）、个人数字助理（personal digital assistant, PDA）、智能手表、上网本、可穿戴电子设备、增强现实技术（augmented reality, AR）设备、虚拟现实（virtual reality, VR）设备、车载设备、智能汽车、智能音响、机器人等，本申请对终端的具体形式不做特殊限制。

图 4 示出了上述终端 100a 的硬件结构示意图。其他终端的结构可参见终端 100a 的结构。

终端 100a 可以包括处理器 110，外部存储器接口 120，内部存储器 121，通用串行总线(universal serial bus, USB)接口 130，充电管理模块 140，电源管理模块 141，电池 142，天线 1，天线 2，移动通信模块 150，无线通信模块 160，音频模块 170，

扬声器 170A, 受话器 170B, 麦克风 170C, 耳机接口 170D, 传感器模块 180, 按键 190, 马达 191, 指示器 192, 摄像头 193, 显示屏 194, 以及用户标识模块(subscriber identification module, SIM)卡接口 195 等。其中传感器模块 180 可以包括压力传感器 180A, 陀螺仪传感器 180B, 气压传感器 180C, 磁传感器 180D, 加速度传感器 180E, 距离传感器 180F, 接近光传感器 180G, 指纹传感器 180H, 温度传感器 180J, 触摸传感器 180K, 环境光传感器 180L, 骨传导传感器 180M 等。

可以理解的是, 本发明实施例示意的结构并不构成对终端 100a 的具体限定。在本申请另一些实施例中, 终端 100a 可以包括比图示更多或更少的部件, 或者组合某些部件, 或者拆分某些部件, 或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件, 软件或软件和硬件的组合实现。

处理器 110 可以包括一个或多个处理单元, 例如: 处理器 110 可以包括应用处理器(application processor, AP), 调制解调处理器, 图形处理器(graphics processing unit, GPU), 图像信号处理器(image signal processor, ISP), 控制器, 视频编解码器, 数字信号处理器(digital signal processor, DSP), 基带处理器, 和/或神经网络处理器(neural-network processing unit, NPU)等。其中, 不同的处理单元可以是独立的器件, 也可以集成在一个或多个处理器中。

控制器可以根据指令操作码和时序信号, 产生操作控制信号, 完成取指令和执行指令的控制。

处理器 110 中还可以设置存储器, 用于存储指令和数据。在一些实施例中, 处理器 110 中的存储器为高速缓冲存储器。该存储器可以保存处理器 110 刚用过或循环使用的指令或数据。如果处理器 110 需要再次使用该指令或数据, 可从所述存储器中直接调用。避免了重复存取, 减少了处理器 110 的等待时间, 因而提高了系统的效率。

在一些实施例中, 处理器 110 可以包括一个或多个接口。接口可以包括集成电路(inter-integrated circuit, I2C)接口, 集成电路内置音频(inter-integrated circuit sound, I2S)接口, 脉冲编码调制(pulse code modulation, PCM)接口, 通用异步收发传输器(universal asynchronous receiver/transmitter, UART)接口, 移动产业处理器接口(mobile industry processor interface, MIPI), 通用输入输出(general-purpose input/output, GPIO)接口, 用户标识模块(subscriber identity module, SIM)接口, 和/或通用串行总线(universal serial bus, USB)接口等。

其中, USB 接口 130 是符合 USB 标准规范的接口, 具体可以是 Mini USB 接口, Micro USB 接口, USB Type C 接口等。USB 接口 130 可以用于连接充电器为终端 100a 充电, 也可以用于终端 100a 与外围设备之间传输数据。也可以用于连接耳机, 通过耳机播放音频。该接口还可以用于连接其他电子设备, 例如 AR 设备等。

可以理解的是, 本发明实施例示意的各模块间的接口连接关系, 只是示意性说明, 并不构成对终端 100a 的结构限定。在本申请另一些实施例中, 终端 100a 也可以采用上述实施例中不同的接口连接方式, 或多种接口连接方式的组合。

充电管理模块 140 用于从充电器接收充电输入。其中, 充电器可以是无线充电器, 也可以是有线充电器。在一些有线充电的实施例中, 充电管理模块 140 可以通过 USB 接口 130 接收有线充电器的充电输入。在一些无线充电的实施例中, 充电管理

模块 140 可以通过终端 100a 的无线充电线圈接收无线充电输入。充电管理模块 140 为电池 142 充电的同时，还可以通过电源管理模块 141 为终端供电。

电源管理模块 141 用于连接电池 142，充电管理模块 140 与处理器 110。电源管理模块 141 接收电池 142 和/或充电管理模块 140 的输入，为处理器 110，内部存储器 121，显示屏 194，摄像头 193，和无线通信模块 160 等供电。电源管理模块 141 还可以用于监测电池容量，电池循环次数，电池健康状态(漏电，阻抗)等参数。在其他一些实施例中，电源管理模块 141 也可以设置于处理器 110 中。在另一些实施例中，电源管理模块 141 和充电管理模块 140 也可以设置于同一个器件中。

终端 100a 的无线通信功能可以通过天线 1，天线 2，移动通信模块 150，无线通信模块 160，调制解调处理器以及基带处理器等实现。

天线 1 和天线 2 用于发射和接收电磁波信号。终端 100a 中的每个天线可用于覆盖单个或多个通信频带。不同的天线还可以复用，以提高天线的利用率。例如：可以将天线 1 复用为无线局域网的分集天线。在另外一些实施例中，天线可以和调谐开关结合使用。

移动通信模块 150 可以提供应用在终端 100a 上的包括 2G/3G/4G/5G 等无线通信的解决方案。移动通信模块 150 可以包括至少一个滤波器，开关，功率放大器，低噪声放大器(low noise amplifier, LNA)等。移动通信模块 150 可以由天线 1 接收电磁波，并对接收的电磁波进行滤波，放大等处理，传送至调制解调处理器进行解调。移动通信模块 150 还可以对经调制解调处理器调制后的信号放大，经天线 1 转为电磁波辐射出去。在一些实施例中，移动通信模块 150 的至少部分功能模块可以被设置于处理器 110 中。在一些实施例中，移动通信模块 150 的至少部分功能模块可以与处理器 110 的至少部分模块被设置在同一个器件中。

调制解调处理器可以包括调制器和解调器。其中，调制器用于将待发送的低频基带信号调制成中高频信号。解调器用于将接收的电磁波信号解调为低频基带信号。随后解调器将解调得到的低频基带信号传送至基带处理器处理。低频基带信号经基带处理器处理后，被传递给应用处理器。应用处理器通过音频设备(不限于扬声器 170A，受话器 170B 等)输出声音信号，或通过显示屏 194 显示图像或视频。在一些实施例中，调制解调处理器可以是独立的器件。在另一些实施例中，调制解调处理器可以独立于处理器 110，与移动通信模块 150 或其他功能模块设置在同一个器件中。

无线通信模块 160 可以提供应用在终端 100a 上的包括无线局域网(wireless local area networks, WLAN)(如无线保真(wireless fidelity, Wi-Fi)网络)，蓝牙(bluetooth, BT)，全球导航卫星系统(global navigation satellite system, GNSS)，调频(frequency modulation, FM)，近距离无线通信技术(near field communication, NFC)，红外技术(infrared, IR)等无线通信的解决方案。无线通信模块 160 可以是集成至少一个通信处理模块的一个或多个器件。无线通信模块 160 经由天线 2 接收电磁波，将电磁波信号调频以及滤波处理，将处理后的信号发送到处理器 110。无线通信模块 160 还可以从处理器 110 接收待发送的信号，对其进行调频，放大，经天线 2 转为电磁波辐射出去。

在本申请的一些实施例中，终端 100a 可以通过无线通信模块 160（比如 WLAN

模块)和天线2与其他终端或服务器建立无线连接,以实现终端100a和其他终端或服务器之间的通信。

在一些实施例中,终端100a的天线1和移动通信模块150耦合,天线2和无线通信模块160耦合,使得终端100a可以通过无线通信技术与网络以及其他设备通信。所述无线通信技术可以包括全球移动通讯系统(global system for mobile communications, GSM),通用分组无线服务(general packet radio service, GPRS),码分多址接入(code division multiple access, CDMA),宽带码分多址(wideband code division multiple access, WCDMA),时分码分多址(time-division code division multiple access, TD-SCDMA),长期演进(long term evolution, LTE),BT, GNSS, WLAN, NFC, FM, 和/或IR技术等。所述GNSS可以包括全球卫星定位系统(global positioning system, GPS),全球导航卫星系统(global navigation satellite system, GLONASS),北斗卫星导航系统(beidou navigation satellite system, BDS),准天顶卫星系统(quasi-zenith satellite system, QZSS)和/或星基增强系统(satellite based augmentation systems, SBAS)。

终端100a通过GPU,显示屏194,以及应用处理器等实现显示功能。GPU为图像处理的微处理器,连接显示屏194和应用处理器。GPU用于执行数学和几何计算,用于图形渲染。处理器110可包括一个或多个GPU,其执行程序指令以生成或改变显示信息。

显示屏194用于显示图像,视频等。显示屏194包括显示面板。显示面板可以采用液晶显示屏(liquid crystal display, LCD),有机发光二极管(organic light-emitting diode, OLED),有源矩阵有机发光二极体或主动矩阵有机发光二极体(active-matrix organic light emitting diode的, AMOLED),柔性发光二极管(flex light-emitting diode, FLED), Miniled, MicroLed, Micro-oLed, 量子点发光二极管(quantum dot light emitting diodes, QLED)等。在一些实施例中,终端100a可以包括1个或N个显示屏194, N为大于1的正整数。

终端100a可以通过ISP,摄像头193,视频编解码器, GPU, 显示屏194以及应用处理器等实现拍摄功能。

ISP用于处理摄像头193反馈的数据。例如,拍照时,打开快门,光线通过镜头被传递到摄像头感光元件上,光信号转换为电信号,摄像头感光元件将所述电信号传递给ISP处理,转化为肉眼可见的图像。ISP还可以对图像的噪点,亮度,肤色进行算法优化。ISP还可以对拍摄场景的曝光,色温等参数优化。在一些实施例中,ISP可以设置在摄像头193中。

摄像头193用于捕获静态图像或视频。物体通过镜头生成光学图像投射到感光元件。感光元件可以是电荷耦合器件(charge coupled device, CCD)或互补金属氧化物半导体(complementary metal-oxide-semiconductor, CMOS)光电晶体管。感光元件把光信号转换成电信号,之后将电信号传递给ISP转换成数字图像信号。ISP将数字图像信号输出到DSP加工处理。DSP将数字图像信号转换成标准的RGB, YUV等格式的图像信号。在一些实施例中,终端100a可以包括1个或N个摄像头193, N为大于1的正整数。

数字信号处理器用于处理数字信号，除了可以处理数字图像信号，还可以处理其他数字信号。例如，当终端 100a 在频点选择时，数字信号处理器用于对频点能量进行傅里叶变换等。

视频编解码器用于对数字视频压缩或解压缩。终端 100a 可以支持一种或多种视频编解码器。这样，终端 100a 可以播放或录制多种编码格式的视频，例如：动态图像专家组(moving picture experts group, MPEG)1, MPEG2, MPEG3, MPEG4 等。

NPU 为神经网络(neural-network, NN)计算处理器，通过借鉴生物神经网络结构，例如借鉴人脑神经元之间传递模式，对输入信息快速处理，还可以不断的自主学习。通过 NPU 可以实现终端 100a 的智能认知等应用，例如：图像识别，人脸识别，语音识别，文本理解等。

外部存储器接口 120 可以用于连接外部存储卡，例如 Micro SD 卡，实现扩展终端 100a 的存储能力。外部存储卡通过外部存储器接口 120 与处理器 110 通信，实现数据存储功能。例如将音乐，视频等文件保存在外部存储卡中。

内部存储器 121 可以用于存储计算机可执行程序代码，所述可执行程序代码包括指令。内部存储器 121 可以包括存储程序区和存储数据区。其中，存储程序区可存储操作系统，至少一个功能所需的应用程序(比如声音播放功能，图像播放功能等)等。存储数据区可存储终端 100a 使用过程中所创建的数据(比如音频数据，电话本等)等。此外，内部存储器 121 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如至少一个磁盘存储器件，闪存器件，通用闪存存储器(universal flash storage, UFS)等。处理器 110 通过运行存储在内部存储器 121 的指令，和/或存储在设置于处理器中的存储器的指令，执行终端 100a 的各种功能应用以及数据处理。

终端 100a 可以通过音频模块 170，扬声器 170A，受话器 170B，麦克风 170C，耳机接口 170D，以及应用处理器等实现音频功能。例如音乐播放，录音等。

音频模块 170 用于将数字音频信息转换成模拟音频信号输出，也用于将模拟音频输入转换为数字音频信号。音频模块 170 还可以用于对音频信号编码和解码。在一些实施例中，音频模块 170 可以设置于处理器 110 中，或将音频模块 170 的部分功能模块设置于处理器 110 中。

扬声器 170A，也称“喇叭”，用于将音频电信号转换为声音信号。终端 100a 可以通过扬声器 170A 收听音乐，或收听免提通话。

受话器 170B，也称“听筒”，用于将音频电信号转换为声音信号。当终端 100a 接听电话或语音信息时，可以通过将受话器 170B 靠近人耳接听语音。

麦克风 170C，也称“话筒”，“传声器”，用于将声音信号转换为电信号。当拨打电话或发送语音信息时，用户可以通过人嘴靠近麦克风 170C 发声，将声音信号输入到麦克风 170C。终端 100a 可以设置至少一个麦克风 170C。在另一些实施例中，终端 100a 可以设置两个麦克风 170C，除了采集声音信号，还可以实现降噪功能。在另一些实施例中，终端 100a 还可以设置三个，四个或更多麦克风 170C，实现采集声音信号，降噪，还可以识别声音来源，实现定向录音功能等。

耳机接口 170D 用于连接有线耳机。耳机接口 170D 可以是 USB 接口 130，也可以是 3.5mm 的开放终端平台(open mobile terminal platform, OMTP)标准接口，美国蜂

窝电信工业协会(cellular telecommunications industry association of the USA, CTIA)标准接口。

按键 190 包括开机键, 音量键等。按键 190 可以是机械按键。也可以是触摸式按键。终端 100a 可以接收按键输入, 产生与终端 100a 的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。

马达 191 可以产生振动提示。马达 191 可以用于来电振动提示, 也可以用于触摸振动反馈。例如, 作用于不同应用(例如拍照, 音频播放等)的触摸操作, 可以对应不同的振动反馈效果。作用于显示屏 194 不同区域的触摸操作, 马达 191 也可对应不同的振动反馈效果。不同的应用场景(例如: 时间提醒, 接收信息, 闹钟, 游戏等)也可以对应不同的振动反馈效果。触摸振动反馈效果还可以支持自定义。

指示器 192 可以是指示灯, 可以用于指示充电状态, 电量变化, 也可以用于指示消息, 未接来电, 通知等。

SIM 卡接口 195 用于连接 SIM 卡。SIM 卡可以通过插入 SIM 卡接口 195, 或从 SIM 卡接口 195 拔出, 实现和终端 100a 的接触和分离。终端 100a 可以支持 1 个或 N 个 SIM 卡接口, N 为大于 1 的正整数。SIM 卡接口 195 可以支持 Nano SIM 卡, Micro SIM 卡, SIM 卡等。同一个 SIM 卡接口 195 可以同时插入多张卡。所述多张卡的类型可以相同, 也可以不同。SIM 卡接口 195 也可以兼容不同类型的 SIM 卡。SIM 卡接口 195 也可以兼容外部存储卡。终端 100a 通过 SIM 卡和网络交互, 实现通话以及数据通信等功能。在一些实施例中, 终端 100a 采用 eSIM, 即: 嵌入式 SIM 卡。eSIM 卡可以嵌在终端 100a 中, 不能和终端 100a 分离。

终端 100a 的软件系统可以采用分层架构, 事件驱动架构, 微核架构, 微服务架构, 或云架构。本发明实施例以分层架构的 Android 系统为例, 示例性说明终端 100a 的软件结构。

图 5 是本发明实施例的终端 100a 的软件结构框图。

分层架构将软件分成若干个层, 每一层都有清晰的角色和分工。层与层之间通过软件接口通信。在一些实施例中, 将 Android 系统分为四层, 从上至下分别为应用程序层, 应用程序框架层, 安卓运行时(Android runtime)和系统库, 以及内核层。

应用程序层可以包括一系列应用程序包。

如图 3 所示, 应用程序包可以包括相机, 图库, 日历, 通话, 地图, 导航, WLAN, 蓝牙, 音乐, 视频, 短信息等应用程序。

在本申请的一些实施例中, 应用程序包还包括具有音视频通话功能的音视频通话应用, 例如: 微信应用、QQ 应用、facetime、畅连通话等。音视频通话应用可以是终端 100a 上预置的应用程序, 也可以是用户通过应用市场或其他方式下载的应用程序, 本申请实施例对音视频通话应用不做限定。音视频通话可以是视频通话, 也可以是音频通话。

应用程序框架层为应用程序层的应用程序提供应用编程接口(application programming interface, API)和编程框架。应用程序框架层包括一些预先定义的函数。

如图 3 所示, 应用程序框架层可以包括窗口管理器, 内容提供者, 视图系统, 电话管理器, 资源管理器, 通知管理等。

窗口管理器用于管理窗口程序。窗口管理器可以获取显示屏大小,判断是否有状态栏,锁定屏幕,截取屏幕等。内容提供者用来存放和获取数据,并使这些数据可以被应用程序访问。所述数据可以包括视频,图像,音频,拨打和接听的电话,浏览历史和书签,电话簿等。视图系统包括可视控件,例如显示文字的控件,显示图片的控件等。视图系统可用于构建应用程序。显示界面可以由一个或多个视图组成的。例如,包括短信通知图标显示界面,可以包括显示文字的视图以及显示图片的视图。电话管理器用于提供终端 100a 的通信功能。例如通话状态的管理(包括接通,挂断等)。资源管理器为应用程序提供各种资源,比如本地化字符串,图标,图片,布局文件,视频文件等等。通知管理器使应用程序可以在状态栏中显示通知信息,可以用于传达告知类型的消息,可以短暂停留后自动消失,无需用户交互。比如通知管理器被用于告知下载完成,消息提醒等。通知管理器还可以是以图表或者滚动条文本形式出现在系统顶部状态栏的通知,例如后台运行的应用程序的通知,还可以是对话窗口形式出现在屏幕上的通知。例如在状态栏提示文本信息,发出提示音,终端振动,指示灯闪烁等。

在本申请的一些实施例中,应用程序框架层还可以包括:

Android Runtime 包括核心库和虚拟机。**Android runtime** 负责安卓系统的调度和管理。核心库包含两部分:一部分是 **java** 语言需要调用的功能函数,另一部分是安卓的核心库。应用程序层和应用程序框架层运行在虚拟机中。虚拟机将应用程序层和应用程序框架层的 **java** 文件执行为二进制文件。虚拟机用于执行对象生命周期的管理,堆栈管理,线程管理,安全和异常的管理,以及垃圾回收等功能。

系统库可以包括多个功能模块。例如:表面管理器(**surface manager**),媒体库(**Media Libraries**),三维图形处理库(例如:**OpenGL ES**),2D 图形引擎(例如:**SGL**)等。表面管理器用于对显示子系统进行管理,并且为多个应用程序提供了 2D 和 3D 图层的融合。媒体库支持多种常用的音频,视频格式回放和录制,以及静态图像文件等。媒体库可以支持多种音视频编码格式,例如:**MPEG4**,**H.264**,**MP3**,**AAC**,**AMR**,**JPG**,**PNG** 等。三维图形处理库用于实现三维图形绘图,图像渲染,合成,和图层处理等。2D 图形引擎是 2D 绘图的绘图引擎。

内核层是硬件和软件之间的层。内核层至少包含显示驱动,摄像头驱动,音频驱动,传感器驱动。

需要说明的是,服务器 300a 的结构也可以参考图 4 的终端的结构,服务器 300a 可以具有比图 4 所示的结构更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者拆分某些部件,或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件,软件或软件和硬件的组合实现。

例如,如图 6-1 所示,服务器 300a 可以包括处理器 401(可选的,包括处理器 408)、存储器 403、收发器 404 等。

其中,上述各组件之间可包括一通路,用于在上述组件之间传送信息。

收发器 404,用于诸如以太网,**WLAN** 等协议与其他设备或通信网络通信。

处理器、存储器的详细内容请参考图 4 的终端中相关结构的描述,这里不再赘述。

下文以终端 100a、终端 200a 均为手机举例,对本申请实施例提供的技术方案进行详细说明,在此统一说明。

图 6-2 示出了服务器 300a 的另一种结构示意。服务器 300a 包括路径管理模块 301 和路径查询模块 302。

其中，服务器的路径管理模块 301，用于管理终端之间的可用路径。以终端 1 至终端 4 之间的可用路径为例，可以通过终端 3、终端 4 这一可用路径传输终端 1 与终端 2 之间的数据，即终端 1 将数据发给终端 3，终端 3 再将数据发给终端 4，终端 4 将数据发给目标（即终端 2）。再比如，可以通过终端 3 这一可用路径传输终端 2 和终端 4 之间的数据。

路径查询模块 302，用于访问路径管理模块 301，以便从路径管理模块 301 中获取源终端与目的终端之间的可用路径。还用于与终端的通信模块交互路径相关信息。比如，源终端通过通信模块向服务器 300a 的路径查询模块 302 发送查询请求，以便查询到目的终端的可用转发路径。再比如，服务器 300a 通过路径查询模块 302 向终端发送查询响应，以便将源终端查询的可用路径反馈给源终端。

其中，路径查询模块 302 和路径管理模块 301 可由诸如图 6-1 所示的处理器 401 和/或处理器 408 实现。

下文以终端为手机，用户通过手机的视频通话应用发起多方视频通话举例，对本申请实施例提供的技术方案进行详细说明。

视频通话流程通常包括呼叫、接通、挂断三个阶段。

首先，先介绍视频通话流程中的呼叫阶段。

用户可以通过视频通话应用发起多方视频通话。如图 7 的（1）所示，手机 A 的界面 501a 包括视频通话应用图标，用户 A 可对该视频通话应用图标进行操作。响应于用户 A 在界面 501a 输入的操作，比如点击视频通话应用的操作，手机 A 显示图 7 的（2）所示界面 502a。该界面 502a 包括多个联系人。在一些场景中，用户 A 可将多个联系人移入到群聊中。如图 7 的（3）所示，为一种示例性的群聊界面，该群聊界面包括控件 503a。用户 A 可对该控件 503a 进行操作，响应于用户 A 对控件 503a 的诸如点击操作，手机 A 显示图 7 的（4）所示界面，该界面包括控件 504a。响应于用户 A 对控件 504a 的诸如点击操作，手机 A 显示图 7 的（5）所示界面 505a。用户 A 可以通过界面 505a 选择加入本次多方视频通话的成员，并点击“确定”按钮，以便触发手机 A 向服务器发送呼叫请求。该呼叫请求用于请求与 Bob 的手机 B、Andy 的手机 C 进行视频通话。

如下，结合图 8 来介绍手机 A、服务器、手机 B 以及手机 C 之间的交互流程。如图 8 所示，具体的，步骤 1、用户通过手机 A 的用户界面（user interface，UI）选择参与多方视频通话的成员，比如 Bob、Andy，并通过诸如点击“确定”按钮的操作输入呼叫指令。步骤 2、响应于用户在用户界面输入的呼叫指令，手机 A 向服务器发送第一呼叫请求。其中，第一呼叫请求携带被叫设备（即 Bob 的手机以及 Andy 的手机）的信息。被叫设备的信息比如但不限于是被叫设备的设备 ID、设备类型。或者，作为另一种可能的实现方式，如下表 1 所示，第一呼叫请求携带源设备标识和通话标识。

表 1

关键字段	字段含义
------	------

srcDeviceId	源设备标识
Roomid	通话标志

其中，通话标识，用来标识不同通话，不同通话关联的终端不同。比如，终端 1 向终端 2、终端 3 发起视频通话 1，终端 4 向终端 5、终端 6 发起视频通话 2。

步骤 3、服务器根据被叫设备的信息（即手机 B、手机 C 的信息）向各个被叫设备（即手机 B、手机 C）发起第二呼叫请求。

需要说明的是，服务器向手机 B 发送的第二呼叫请求与向手机 C 发送的第二呼叫请求可以包括相同的信息，也可以包括不同信息。比如，服务器向手机 B 发送的第二呼叫请求包括手机 B 所在网络的 NAT IP 地址、手机 B 的设备标识，服务器向手机 C 发送的第二呼叫请求包括手机 C 所在网络的 NAT IP 地址、手机 C 的设备标识。

并且，服务器向手机 B 发送第二呼叫请求的时间与向手机 C 发送第二呼叫请求的时间先后不限。即，服务器可以先向手机 B 发送第二呼叫请求，也可以先向手机 C 发送第二呼叫请求，或，同时向两者发送第二呼叫请求。

步骤 4、响应于用户 A 在手机 A 的用户界面输入的呼叫指令，手机 A 显示呼叫方的呼叫界面。且，从服务器向 Bob 的手机以及 Andy 的手机发送第二呼叫请求，到 Bob 以及 Andy 同意接听该呼叫期间，手机 A 显示的呼叫界面可以一直是该呼叫界面。可选的，该呼叫界面包括 Bob、Andy 以及用户 A 的头像 506a。

步骤 5、响应于来自服务器的第二呼叫请求，手机 B 显示被叫方的呼叫界面，以提示用户 Bob 有待接听的视频通话，当然，手机 B 也可以通过其他方式提示用户 Bob，比如通过语音提示。本申请实施例不限制手机提示用户的方式。

类似的，响应于来自服务器的第二呼叫请求，手机 C 显示被叫方的呼叫界面，以提示用户 Andy 有待接听的视频通话。

步骤 6、手机 B 接收 Bob 在呼叫界面中输入的“接听”指令，比如点击“接听”按钮，或语音指示“接听”，或通过其他方式指示接听。

手机 C 接收 Andy 在呼叫界面中输入的“接听”指令。

可以理解，当被呼叫方接听该通话呼叫，说明该通话接通。

步骤 7、Bob 的手机响应于 Bob 在呼叫界面输入的接听指令，向服务器反馈第一呼叫响应（表明 Bob 接听该呼叫）。类似的，Andy 的手机也向服务器反馈呼叫响应。

可选的，呼叫响应携带源设备标识以及通话标识，通话标识用于标识一次通话。不同通话关联的终端不同。比如，终端 1 向终端 2、终端 3 发起视频通话 1，终端 4 向终端 5、终端 6 发起视频通话 2。

步骤 8、服务器向手机 A 发送第二呼叫响应。

步骤 9、当服务器从 Bob、Andy 的手机接收第一呼叫响应，获知 Bob、Andy 已接听该呼叫，此时服务器触发 P2P 连接建立流程，该流程用于尝试在每两个手机之间建立 P2P 连接。

步骤 10、响应于来自服务器的第二呼叫响应，手机 A 显示通话界面 507a。

当手机 A 接收到来自服务器的第二呼叫响应，说明被叫手机已同意加入本次通

话,那么,手机 A 显示通话界面 507a,通话界面 507a 即通话接通情况下的界面。如图 8 所示,该通话界面 507a 包括图像窗口 508a。图像窗口 508a 用于显示手机 B、手机 C 对应的图像数据,比如,显示手机 B、手机 C 的摄像头采集的图像数据。

且,手机 A 能够播放第二呼叫响应携带的音频数据,即手机 C、手机 B 采集的音频数据。

可以理解的是,手机也可以将采集的音频数据和/或视频数据通过服务器发送给手机 B、手机 C,如此,手机 B 的用户 Bob、手机 C 的用户 Andy 就能够在视频通话中通过显示屏看到手机 A 采集的画面,听到手机 A 采集的声音。

可以看出,在 Bob、Andy 接听呼叫,即用户 A、Bob、Andy 均成功加入该多方视频通话中后,到 P2P 连接建立成功之前,每两个手机之间的通信需借助中继服务器,即发送方的手机先向中继服务器发送报文,由中继服务器将报文转发至接收方的手机。具体的,在 P2P 连接建立成功之前如图 9 所示,手机 A 将采集的音频和/或视频数据通过服务器向手机 B、手机 C 转发。手机 B 将采集的音频和/或视频数据通过服务器向手机 A、手机 C 转发,手机 C 将采集的音频和/或视频数据通过服务器向手机 A、手机 B 转发。

其中,以建立手机 A 和手机 B 之间的 P2P 连接为例,P2P 连接建立流程如图 10 所示,该流程包括:

1a、手机 A 向第一服务器发送用于请求第二服务器信息的请求消息。

其中,第一服务器是用于触发 P2P 连接建立流程的服务器。比如,可以是图 8 所示的接收来自手机的呼叫响应的服务器。

第二服务器为用于建立 P2P 连接(比如实现 NAT 穿越)的服务器。其可以处理打洞控制信令。

在一些实施例中,第一服务器和第二服务器可以是同一服务器。在另一些实施例中,第一服务器和第二服务器可以是不同的服务器。

第二服务器的信息比如可以但不限于第二服务器的 IP 地址。

以图 8 为例,手机 A 在向第一服务器发送第一呼叫请求的同时,向该第一服务器发送用于请求第二服务器信息的请求消息。或者,在向第一服务器发送第一呼叫请求之后,向该第一服务器发送用于请求第二服务器信息的请求消息。或者,手机 A 在其他时机发送用于请求第二服务器信息的请求消息,比如,可以在第一服务器确定需触发建立手机 A 与手机 B 之间的 P2P 连接时,向手机 A 发送触发消息,手机 A 响应该触发消息,向第一服务器发送用于请求第二服务器的请求消息。

1a、手机 B 向第一服务器发送用于请求第二服务器信息的请求消息。

仍以图 8 为例,手机 B 可以响应于第二呼叫请求,向第一服务器发送用于请求第二服务器信息的请求消息。手机 B 也可以在其他时机向第一服务器发送用于请求第二服务器信息的请求消息,比如,可以在第一服务器确定需触发建立手机 A 与手机 B 之间的 P2P 连接时,向手机 B 发送触发消息,手机 B 响应该触发消息,向第一服务器发送用于请求第二服务器的请求消息,本申请实施例对发送该请求消息的时机不进行限制。

需要说明的是,本申请实施例中的第一服务器(或第二服务器)与中继服务器的

作用是不同的。具体的，第一服务器、第二服务器用于控制建立 P2P 路径，可以理解为是控制面的服务器。中继服务器用于中继终端之间的数据，可理解为用户面（或数据面）的服务器。

2a、第一服务器向手机 B 发送第二服务器的信息，以及向手机 A 发送第二服务器的信息。

3a、手机 A 向第二服务器发送 NAT 网关地址请求信息。

可以理解，手机 A 获取第二服务器的地址等信息后，向第二服务器发送 NAT 网关地址请求信息。NAT 网关地址请求信息用于向第二服务器请求 P2P 连接对端，比如手机 B 的 NAT 网关的地址。

3a、手机 B 向第二服务器发送 NAT 网关地址请求信息。

NAT 网关地址请求信息用于向第二服务器请求 P2P 连接对端，比如手机 A 的 NAT 网关的地址。

4a、服务器向手机 A 发送手机 B 的 NAT 网关地址，以及向手机 B 发送手机 A 的 NAT 网关地址。

5a、手机 A 通过手机 B 的 NAT 网关向手机 B 发送握手（handshake）请求消息。

6a、手机 B 通过手机 A 的 NAT 网关向手机 A 发送握手响应消息。

握手响应消息，用于指示本次握手成功。

需要注意的是，此处的握手是指 P2P 打洞流程上的握手，用来在时间上对齐。

当然也可能是手机 B 向手机 A 发送握手请求消息，再由手机 A 向手机 B 发送握手响应消息。作为一种可能的实现方式，由先完成步骤 4a 的终端发送握手请求消息。即图 10 中，手机 A 比手机 B 先完成步骤 4a。

7a、手机 A 向手机 B 发送 BIND 请求消息。

其中，当手机 A 接收到来自手机 B 的握手响应消息，手机 A 向手机 B 发送 BIND 请求消息，BIND 请求消息包括手机 A 的信息，包括但不限于手机 A 的 IP 地址、NAT 类型。

8a、手机 B 向手机 A 发送 BIND 响应消息。

其中，BIND 响应消息携带手机 B 的信息，包括但不限于手机 B 的 IP 地址、NAT 类型。

9a、手机 A 向手机 B 发送 Direct 请求消息。

其中，Direct 请求消息可以但不限于用户数据报协议（user datagram protocol, UDP）消息。手机 A 向手机 B 发送 Direct 请求消息后，若网络信号较差，在第一时间段内未收到来自手机 B 的 Direct 响应消息，则手机 A 可以尝试重新发送该 Direct 请求消息。

10a、手机 B 向手机 A 发送 Direct 响应消息。

可选的，手机 B 接收到来自手机 A 的 Direct 请求消息后，向手机 A 发送 Direct 响应消息，以便指示手机 B 已接收到来自手机 A 的 Direct 请求消息。

作为一种可能的实现方式，手机 B 向手机 A 发送 Direct 响应消息后，若在第二时间段内未收到来自手机 A 的 Direct Ack 消息，则手机 B 可以尝试重新发送该 Direct

响应消息。

11a、手机 A 向手机 B 发送 Direct 确认（Direct Ack）消息。

如果手机 A 收到来自手机 B 的 Direct 响应消息，说明手机 B 能够接收到来自手机 A 的 Direct 请求消息，即手机 A 与手机 B 之间的 P2P 连接在手机 A 到手机 B 的方向是通的（即能够实现手机 A 发送消息，手机 B 接收消息）。为了使得该 P2P 连接在双向均可用，即可以实现手机 A 发送消息，手机 B 接收消息，也可以实现手机 B 发送消息，手机 A 接收消息，还需验证该 P2P 连接在手机 B 到手机 A 的方向是否是通的（即能够实现手机 B 发送消息，手机 A 接收消息）。

作为一种可能的实现方式，手机 A 向手机 B 发送 Direct 确认消息，若手机 B 接收到 Direct 确认消息，则其可以确认手机 A 能够接收来自手机 B 的 Direct 响应消息，即手机 A 与手机 B 之间的 P2P 连接在手机 B 到手机 A 的方向是通的。

当手机 A 与手机 B 之间的 P2P 连接在双向均可用，则 NAT 穿越成功。

12a、手机 B 向手机 A 发送心跳消息。

手机 B 接收到来自手机 A 的 Direct 确认消息，获知 NAT 穿越成功，则向手机 A 发送心跳消息。

13a、手机 A 向手机 B 发送心跳消息。

与手机 B 向手机 A 发送心跳消息类似，在 NAT 穿越成功后，手机 A 也可以向手机 B 发送心跳消息。

14a、手机 A 向第二服务器上报 P2P 连接建立结果。

作为一种可能的实现方式，如下表 2 所示，手机 A 的 P2P 连接建立结果包括 P2P 连接的本端设备标识（即手机 A 的设备标识）、对端设备标识（手机 B 的设备标识）、P2P 连接是否建立成功。可以理解，多方通信中已建立 P2P 链路的每一终端均向服务器上报所连接 P2P 链路的本端设备标识、所连接 P2P 链路的对端设备标识，如此，服务器可以根据这些标识获知网络拓扑信息，以便确定转发路径的中转设备数目等信息。

表 2

字段	字段含义
srcDeviceId	本端设备标识
destDeviceId	对端设备标识
p2pResult	P2P 连接建立是否成功
Strategy	预设策略
delay	时延
Qos	通道质量
Networktype	网络类型（Wi-Fi、蜂窝网等）

可选的，P2P 连接建立结果还可包括 P2P 连接的链路级别参数，比如，包括如下参数中的一个或任意组合：P2P 连接对应的时延、P2P 连接对应的 QoS 值、P2P 连接

对应的网络类型。这些信息可用于服务器侧计算用户收发数据的目标转发路径。在另一些实施例中，P2P 连接对应的时延等信息还可以携带在其他消息中。可以理解，多方通信中已建立 P2P 链路的每一终端均向服务器上报其所连接 P2P 链路的链路级别参数，以便服务器根据这些参数执行后续诸如选择目标转发路径的操作。

需要说明的是，本申请实施例中，路径相关的参数分为链路级别参数和路径级别参数。对于每条转发路径，所述链路级别参数包括如下参数中的一个或任意组合：组成该转发路径的每一 P2P 链路的时延、组成该转发路径的每一 P2P 链路的 QoS、组成该转发路径的 P2P 链路的网络类型；网络类型包括无线高保真 Wi-Fi 网络或蜂窝网；和/或所述路径级别参数包括该转发路径的中转设备数目。

可选的，终端在同一条消息中向服务器上报 P2P 连接建立结果与预设策略。其中，所述预设策略包括如下策略中的一个或任意组合：所述目标转发路径的时延最低，所述目标转发路径的时延小于或等于时延阈值上限，所述目标转发路径的 QoS 最佳，所述目标转发路径的 QoS 值在预设 QoS 值范围内，所述目标转发路径的中转设备数目最少，所述目标转发路径的中转设备数目在预设数目范围内，所述目标转发路径的第一 P2P 链路的网络类型为预设网络类型；预设网络类型包括 Wi-Fi 网络；所述第一 P2P 链路为所述第一终端连接的 P2P 链路或所述第二终端连接的 P2P 链路。设备标识比如可以但不限于是对用户账号、设备 ID 进行哈希（hash）运算后生成的唯一标识符。

或者，终端也可通过不同消息封装 P2P 连接建立结果和预设策略。比如，预设策略还可以封装在路径查询请求中。

15a、手机 B 向第二服务器上报 P2P 连接建立结果。

手机 B 的 P2P 连接建立结果包括手机 B 的设备标识（本端设备标识）、手机 A 的设备标识（对端设备标识）、P2P 连接是否建立成功。

可以理解，第二服务器可基于来自多个终端的 P2P 连接建立结果，更新多个终端分别对应的可用转发路径。

上述多方视频通话场景下，按照图 10 所示的 P2P 连接建立流程，每 2 个手机之间均尝试建立 P2P 连接，并向服务器上报 P2P 连接建立结果。例如：最终建立的 P2P 连接如图 11 所示，以手机 A 和手机 C 之间通信，且手机 A（第一终端）与手机 C（第二终端）之间直连的 P2P 链路未建立成功为例，如图 12-1 所示，手机 A 向手机 C 发数据的流程包括如下步骤：

1b、手机 A 向服务器发送路径查询请求。

路径查询请求用于请求查询手机 A 到手机 C 的一条或多条第一转发路径。第一转发路径可用于承载所述手机 A（即第一终端）与手机 C（即第二终端）之间的报文。第一转发路径也可称为可用转发路径。

本申请实施例中，在不加以特殊说明的情况下，P2P 连接、P2P 链路等可以是相同概念。

作为一种可能的实现方式，手机 A 周期性或按照其他策略向服务器发送路径查询请求。服务器可基于路径查询请求，向手机 A 反馈用于收发数据的路径信息。

或者，服务器更新路径之后，向终端发送更新的路径信息。该中实现方式中，步

骤 1b 为可选步骤，即无需执行步骤 1b。

路径查询请求携带源设备（即需发送数据的设备）标识、目标设备（即数据的送达方）标识等。

作为一种可能的实现方式，路径查询请求的消息结构如表 3 所示：

表 3

关键字段	说明
srcDeviceId	源设备标识
destDeviceId	目标设备标识

本申请实施例中，可用转发路径指的是 P2P 转发路径。换句话说，组成可用转发路径的链路均为 P2P 链路。以图 11 为例，手机 A 与手机 C 之间的可用转发路径，可以包括手机 A 到手机 B 之间的 P2P 连接，以及手机 B 再到手机 C 之间的 P2P 连接。

2b、服务器向手机 A（第一终端）发送路径查询响应。

路径查询响应用于指示手机 A（第一终端）到手机 C（第二终端）的一条或多条第一转发路径。比如，路径查询响应可以包括多条可用转发路径的索引。如此，手机 A 可以通过一个或多个 P2P 连接构成的可用转发路径向手机 C 发送数据。

或者，路径查询响应不包括可用转发路径。这就意味着，不存在一条完全由 P2P 连接构成的可用转发路径，此种情况下，手机 A 仍通过中继通道向手机 C 发送数据。

可选的，路径查询响应携带源设备标识（即手机 A 的标识）、目标设备标识（即手机 C 的标识）、可用转发路径列表等。

作为一种可能的实现方式，路径查询响应的消息结构如表 4 所示：

表 4

关键字段	说明
srcDeviceId	源设备标识
destDeviceId	目标设备标识
pathList	可用转发路径列表

其中，可用转发路径列表包括一条或多条可用转发路径，每条可用转发路径可以用一个有序序列表示，有序序列可以是该可用转发路径包括的设备标识的有序序列。例如：有序序列 B-D-C 表示数据由设备 B 转发到设备 D，再由设备 D 转发到设备 C 的可用转发路径。

作为一种可能的实现方式，服务器根据多个终端上报的 P2P 连接建立结果，确定源设备到目标设备的可用转发路径。比如，服务器根据手机 A-手机 C 的 P2P 连接建立结果，可获知手机 A 与手机 B，手机 B 与手机 C 之间均建立有 P2P 连接，并据此确定手机 A 与手机 C 之间可用转发路径，比如，手机 A 与手机 C 之间的可用转发路径是通过手机 A 与手机 B 之间的 P2P 连接转发，再通过手机 B 与手机 C 之间的 P2P 连接转发。

作为一种可能的实现方式，服务器通过与手机 A 之间的中继通道向手机 A 发送路径查询响应。

3b、手机 A 确定目标转发路径，并通过目标转发路径传输多方通话中的报文。

其中，目标转发路径由所述多方通信中多个已建成的 P2P 链路组成。具体的，包括 M 个 P2P 链路，M 为大于或等于 2 的正整数。

容易理解，手机 A 收到路径查询响应后，若路径查询响应包括一条可用转发路径，则手机 A 确定该一条可用转发路径作为目标转发路径，并通过该目标转发路径将数据发送给下一跳手机。比如，如图 12-1 所示，服务器向手机 A 反馈的路径查询响应是：可用转发路径为 A-B-C，即手机 A 先通过与手机 B 之间的 P2P 连接向手机 B 发送数据，手机 B 再通过与手机 C 之间的 P2P 连接向手机 C 转发来自手机 A 的数据。则手机 A 将该可用转发路径作为目标转发路径，并按照该目标转发路径将数据通过与手机 B 之间的 P2P 连接发送给手机 B。

或，在另一些情况下，步骤 2b 中服务器向手机 A 反馈的路径查询响应可以包括多条可用转发路径，这种情况下，手机 A 可以根据所述多条可用转发路径以及预设参数，从多条可用转发路径中选择所述目标转发路径。

其中，所述预设参数包括链路级别参数和/或路径级别参数，对于每条第一转发路径，所述链路级别参数包括如下参数中的一个或任意组合：组成所述第一转发路径的每一 P2P 链路的时延、组成所述第一转发路径的每一 P2P 链路的 QoS、组成所述第一转发路径的 P2P 链路的网络类型；网络类型包括无线高保真 Wi-Fi 网络或蜂窝网；和/或所述路径级别参数包括所述第一转发路径的中转设备数目。链路级别参数还可以包括其他参数，比如链路长度、丢包率、带宽。路径级别参数还可以包括其他参数，本申请实施例对链路级别参数以及路径级别参数不限制。

上述各预设参数可以有相应量化值。可选的，以网络类型的量化值为例，可以根据网络类型的优先级确定各网络类型对应的量化值。比如，链路的网络类型是 Wi-Fi 网络时，优先级最高，对应的量化值最高。或者，还可以根据其他因素确定各 P2P 链路的网络类型的量化值。

可选的，以某一条可用转发路径为例，可以根据组成该可用转发路径的各 P2P 链路的网络类型，确定网络类型的量化值。比如，该可用转发路径由两条 P2P 链路组成，P2P 链路 1 的网络类型为 Wi-Fi 网络，Wi-Fi 网络对应量化值 1，P2P 链路 2 的网络类型为蜂窝网络，蜂窝网络对应量化值 2，可以将量化值 1 和量化值 2 进行一定运算后得到一个总的量化值，即得到该条可用转发路径对应的网络类型的量化值。

作为一种可能的实现方式，根据所述多个第一转发路径以及预设参数，从所述多个第一转发路径中选择目标转发路径，包括：根据所述多个第一转发路径、所述预设参数以及预设策略，从所述多个第一转发路径中选择目标转发路径。

上文已指出，所述预设策略包括如下策略中的一个或任意组合：所述目标转发路径的时延最低，所述目标转发路径的时延小于或等于时延阈值上限，所述目标转发路径的 QoS 最佳，所述目标转发路径的 QoS 值在预设 QoS 值范围内，所述目标转发路径的中转设备数目最少，所述目标转发路径的中转设备数目在预设数目范围内，所述目标转发路径的第一 P2P 链路的网络类型为预设网络类型；预设网络类型包括 Wi-Fi 网络；所述第一 P2P 链路为所述第一终端连接的 P2P 链路或所述第二终端连接的 P2P 链路。

示例性，以预设策略为：选择当前使用 Wi-Fi 网络的 P2P 链路组成的可用转发路

径作为目标转发路径为例，如图 12-3 所示，A 到 E 有两条可用转发路径，其一是：A-D-E，其二是：A-B-D-E，链路 A-D，D-E 均使用蜂窝网络，链路 A-B 使用 Wi-Fi 网络，链路 B-D，D-E 均使用蜂窝网络，则选择 A-B-D-E 作为目标转发路径。

在另一些实施例中，预设策略还可以为其他策略，本申请实施例对预设策略不进行限制。比如，预设策略还可以是转发路径的链路长度总和最短、丢包率最低、带宽最大。本申请实施例的各策略可单独或结合使用，本申请实施例限于篇幅就不再一一列举各种组合方式。

在另一些实施例中，终端还可按照如下规则选择目标转发路径。

所述目标转发路径为：第一链路的网络类型为预设网络类型的第一转发路径中时延最低的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：第一链路的网络类型为预设网络类型的第一转发路径中 QoS 最佳的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：第一链路的网络类型为预设网络类型的第一转发路径中中转设备数目最少的第一转发路径；

所述目标转发路径为：QoS 值在预设 QoS 值范围内的第一转发路径中时延最低的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：QoS 值在预设 QoS 值范围内的第一转发路径中中转设备数目最少的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：QoS 值在预设 QoS 值范围内的第一转发路径中网络类型为的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：时延小于或等于时延阈值的第一转发路径中网络类型为预设网络类型的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：时延小于或等于时延阈值的第一转发路径中 QoS 最佳的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：时延小于或等于时延阈值的第一转发路径中中转设备数目最少的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：中转设备数目在预设数目范围内的第一转发路径中时延最低的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：中转设备数目在预设数目范围内的第一转发路径中 QoS 最佳的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：中转设备数目在预设数目范围内的第一转发路径中第一链路的网络类型为预设网络类型的第一转发路径。

在另一些实施例中，手机 A 确定目标转发路径，可以实现为：手机 A 计算源终端设备到目的终端设备之间的每一可用转发路径的权重，并根据可用转发路径的权重，从可用转发路径中选择一条作为目标转发路径。

其中，可以用有权无向图表示网络拓扑。网络拓扑中的转发路径可抽象为有权无向图中的边，每一可用转发路径可抽象为由多条边构成。每条可用转发路径具有对应的权重值。所述可用转发路径的权重值用于表征所述可用转发路径的质量高低。可选的，可用转发路径对应的权重值 W 满足如下关系： $W = (\sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N p_i * w_i)$ 。其中，

p_i 为第 i 个链路级别参数的量化值, w_i 为 p_i 对应的权重, N 为链路级别参数的数目。 $\sum_{i=1}^N p_i * w_i$ 为该可用转发路径的第 j 条 P2P 链路 (在有权无向图中抽象为边) 的权重值, M 为组成该可用转发路径的 P2P 链路 (抽象为边) 的数目。这些参数可以根据需求灵活配置。

在另一些实施例中, 可用转发路径的权重值 W 还可以用如下公式表示: $W = (\sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N p_i * w_i) + \sum_{j=1}^L p_j * w_j$; 其中, $\sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N p_i * w_i$ 与上述实施例中的定义相同, p_j 为第 j 个路径级别参数的量化值, w_j 为 p_j 对应的权重, L 为路径级别参数的数目。

以路径级别参数的数目为 1, 且该路径级别参数为中转设备数目为例, 可用转发路径的权重值 W 可以用如下公式表示: $W = (\sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N p_i * w_i) + w_{relay} * n_{relay}$ 。 n_{relay} 是该转发路径的中转设备数目, w_{relay} 是 n_{relay} 对应的权重。

上述链路级别参数、路径级别参数均可影响路径的质量高低。各个参数对应的权重值用来调整各参数在整体权重值中的占比情况, 以尽可能的优化可用转发路径的权重值。

求取任意两点之间的目标转发路径, 即在有权无向图中寻找 W 满足一定条件的可用转发路径。可选的, 可根据图算法 (Dijkstra 算法、深度搜索、广度搜索、Bellman-Ford 算法等), 所述多个可用转发路径中权重值表征的路径质量高于阈值的可用转发路径, 并将该可用转发路径作为所述目标转发路径。

示例性的, 如图 12-3 所示: 该网络拓扑包括 5 个终端设备, 分别为 A、B、C、D、E, 其中, 图中示出了由该网络拓扑抽象得到的有权无向图, 在该有权无向图中, 可用路径被抽象为相应的边, 分别为边 a-边 e, 每条边具有相应权重。以影响路径选择的指标为时延、QoS、网络类型为例, 边 a 的权重值 weight(a) 满足如下关系: $\text{weight(a)} = \text{边 a 的时延值} * w_1 + \text{Qos 值} * w_2 + \text{网络类型的量化值} * w_3$ 。其他边的权重值的计算方式可参见边 a 的权重值计算方法。

假设需确定设备 A->设备 E 的目标转发路径, 设备 A 到设备 E 的可用转发路径为 A->D->E 以及 A->B->D->E。那么, 这两条可用转发路径的权重值分别为:

可用转发路径 A->D->E 的权重值为: $\text{weight(b)} + \text{weight(e)} + \text{中转设备数} * w_4$; 该路径的中转设备数是 1, 中转设备为设备 D。

可用转发路径 A->B->D->E 的权重值为: $\text{weight(a)} + \text{weight(c)} + \text{weight(e)} + \text{中转设备数} * w_4$; 该路径的中转设备数是 2。

假设可用转发路径 A->D->E 的权重值最大, 并且设定当可用转发路径的权重值越大, 可用转发路径的路径质量越高, 则将可用转发路径 A->D->E 作为目标转发路径。如此, 能够选择出一条路径质量最高的转发路径用作传输报文。

需要说明的是, 手机 A 计算目标转发路径之前, 需要获取各可用转发路径相关的信息, 包括但不限于可用转发路径的链路级别参数 (比如时延、QoS 值、网络类型) 和/或路径级别参数。这些信息可以由服务器发给手机 A。作为一种可能的实现方式, 服务器在向手机 A 反馈的路径查询响应中携带可用转发路径相关的时延、QoS、网络类型等信息。或者, 手机 A 通过其他方式获取可用转发路径的时延、QoS

值、网络类型等信息。

或，在另一些情况下，路径查询响应不包括可用转发路径。比如可用转发路径列表为空，这种情况下，手机 A 可以按照现有技术的路径发送数据，即将数据通过与服务器之间的中继通道发送给服务器，再由服务器将来自手机 A 的数据转发给手机 C。

作为一种可能的实现方式，手机 A 将源设备标识（即手机 A 的标识）、目标设备标识（即手机 C 的标识）、完整的目标转发路径或目标子路径（目标转发路径中的一部分）封装到待发送的报文中，并发送给下一跳终端（比如手机 B）。其中，如上文指出，所述目标转发路径由 M 个 P2P 链路组成；所述目标转发路径的源节点为所述第一终端，所述目标转发路径的目的节点为所述第二终端。这里，所述目标子路径由所述 M 个 P2P 链路中的相邻 M-1 个 P2P 链路组成，所述目标子路径的源节点为所述第一终端的下一跳终端，所述目标子路径的目的节点为所述第二终端。也就是说，手机 A 向下一跳手机（比如手机 B）发送报文时，可在报文中封装完成的目标转发路径，也可仅封装目标转发路径的后一部分，只要能够让该下一跳手机（比如手机 B）能将报文继续转发即可。比如，手机 A 可以在发往手机 B（不是报文的目的节点）的报文中封装手机 B 的下一跳手机的标识，以及该下一跳手机之后几跳的手机标识。

比如，以待发送数据中封装完整的目标转发路径为例，封装后的数据格式如表 5 所示：

表 5

关键字段	字段含义
srcDeviceId	源设备标识
destDeviceId	目标设备标识
path	目标转发路径（A-B-C）
data	数据面报文内容

其中，data，即数据面报文内容，比如为手机 A 的麦克风采集的音频数据和/或摄像头采集的图像数据。srcDeviceId、destDeviceId、path 可以封装在报文头或报文体，本申请实施例对此不限制。

目标转发路径的格式可以参见可用转发路径的形式。比如，也可以是转发路径包括的设备标识的有序序列。示例性的，手机 A 到手机 C 的目标转发路径为图 12-1 所示的 A-B-C。

再比如，以待发送数据中封装目标转发路径的一部分为例，封装后的数据格式如表 6 所示：

表 6

关键字段	字段含义
srcDeviceId	源设备标识
destDeviceId	目标设备标识
part of path	目标转发路径的一部分（B-C）
data	数据面报文内容

可见，采用诸如表 6 的方式，在报文中封装完成目标转发路径的一部分，即可完成报文转发过程中的寻址，能够降低发送终端的发送开销，以及降低接收终端的处理开销。

对于目标转发路径上的中转终端（以第三终端为例）来说，第三终端可以接收第一终端通过目标转发路径向第二终端发送的报文，所述报文携带第二转发路径；并通过第二转发路径发送报文。

其中，所述第三终端位于所述目标转发路径上，所述第二转发路径是所述目标转发路径或目标子路径；所述目标转发路径用于承载所述第一终端与第二终端之间的报文，所述目标转发路径由 M 个 P2P 链路组成；所述目标转发路径的源节点为所述第一终端，所述目标转发路径的目的节点为所述第二终端；所述目标子路径由所述 M 个 P2P 链路中的相邻 N 个 P2P 链路组成，所述目标子路径的源节点为所述第三终端，所述目标子路径的目的节点为所述第二终端； M 为大于或等于 2 的整数， N 为正整数， N 小于 M 。以图 12-3 为例，假设终端 A 到终端 E 的目标转发路径为 A-B-D-E，对于中转终端 D 来说，终端 D 位于这条目标转发路径上，终端 D 接收到来自终端 B 的报文，该报文可以携带完成的目标转发路径，即 A-B-D-E，该目标转发路径的源节点为终端 A（即源终端），目的节点为终端 E（即目的终端），该目标转发路径由 $M=3$ 条 P2P 链路组成。终端 D 从终端 B 接收的报文也可以携带目标转发路径中的部分（即目标子路径），比如携带 D-E，该目标子路径的源节点为终端 D，目的节点为终端 E，该目标子节点由目标转发路径（A-B-D-E）中的 $N=1$ 条 P2P 链路（即终端 D 到终端 E 的这条 P2P 链路）组成。

再比如，对于中转终端 B 来说，其从终端 A 接收的报文可携带目标转发路径（A-B-D-E）。或者，其从终端 A 接收的报文携带目标子路径（B-D-E）。可以看出，目标子路径由目标转发路径中的相邻 $N=2$ 条 P2P 链路（即终端 B 到终端 D 的 P2P 链路以及终端 D 到终端 E 的 P2P 链路）组成。

4b、手机 B 根据目标转发路径将来自手机 A 的数据转发给手机 C。

容易理解，手机 B 在收到来自手机 A 的数据后，解析该数据，并判断自己是否为目标设备，如果是，则接收并处理报文；否则，根据目标转发路径将来自手机 A 的数据转发给自己的下一跳设备。

在另一些实施例中，还可以由服务器确定目标转发路径。

作为一种可能的实现方式，服务器根据预设参数，从多条可用转发路径中选择一条目标转发路径。

其中，预设参数的介绍可参见上述实施例。

作为另一种可能的实现方式，服务器根据预设参数，从多条可用转发路径中选择所述第一转发路径，包括：根据预设参数以及预设策略，从多条可用转发路径中选择所述第一转发路径。其中，预设策略的介绍可参见上述实施例。

具体的，上文已提到，终端设备可以向服务器上报预设策略，比如，终端在同一条消息中封装预设策略和 P2P 连接建立结果（比如 P2P 链路的时延、QoS 等）。或者，终端也可通过不同消息封装 P2P 连接建立结果和预设策略。比如，可以将预设策略封装在路径查询请求中。那么，服务器可以基于终端设备上报的这些预设策略确定

源终端设备到目的终端设备的目标转发路径。比如,参见图 12-2,手机 A 向服务器上上报的预设策略是选取时延最低的转发路径传输数据,那么,响应于手机 A 查询到手机 C 的可用转发路径,服务器在手机 A 到手机 C 之间的可用转发路径 A-B-C 和可用转发路径 A-D-C 中选取一条作为目标转发路径。由于在可用转发路径中转发路径 A-B-C 的时延最低,因此,服务器将转发路径 A-B-C 作为手机 A 与手机 C 之间的目标转发路径,并向手机 A 发送目标转发路径。如此,手机 A 可以通过目标转发路径 A-B-C,即由手机 B 作为中继向手机 C 发送数据。手机 C 也可以根据目标转发路径,经由手机 B 将数据发送给手机 A。

在本申请实施例中,服务器在确定手机 A 到手机 C 之间的转发路径时,不仅可以参考手机 A 的预设策略,还可以同时结合手机 C 上报的预设策略。

作为另一种可能的实现方式,服务器还可以根据每条可用转发路径的权重值,选择目标转发路径。

其中,每条可用转发路径具有对应的权重值,所述权重值用于表征所述可用转发路径的质量高低。

可选的,所述可用转发路径的权重值 W 满足如下关系: $W = \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N p_i * w_i$;

其中, p_i 为第 i 个链路级别参数的量化值, w_i 为 p_i 对应的权重, N 为链路级别参数的数目。 $\sum_{i=1}^N p_i * w_i$ 为所述可用转发路径的第 j 条 P2P 链路的权重, M 为组成所述可用转发路径的 P2P 链路数目;

所述第一转发路径为所述多个可用转发路径中权重值表征的路径质量高于阈值的可用转发路径。

或者,可选的,所述可用转发路径的权重值 W 满足如下关系: $W = \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N p_i * w_i + w_{relay} * n_{relay}$;

其中, p_i 为第 i 个链路级别参数的量化值, w_i 为 p_i 对应的权重, N 为链路级别参数的数目。 $\sum_{i=1}^N p_i * w_i$ 为所述可用转发路径的第 j 条 P2P 链路的权重, M 为组成所述可用转发路径的 P2P 链路数目; n_{relay} 是所述可用转发路径的路径级别参数, w_{relay} 是 n_{relay} 对应的权重;

所述第一转发路径为所述多个可用转发路径中权重值表征的路径质量高于阈值的可用转发路径。

图 12-1、图 12-2 对应的方法流程还可以用图 13 表示。具体的描述可参见图 12-1、图 12-2 对应的实施例,这里不再赘述。

可见,与图 14 中,当手机 A 与手机 C 之间并未成功建立 P2P 连接,手机 A 与手机 C 之间的数据需借助服务器转发,消耗服务器的带宽等较多资源相比,本申请实施例提供的视频通话的方法,可以借用手机 A 与手机 B 之间的 P2P 连接,以及手机 B 与手机 C 之间的 P2P 连接来转发手机 A 与手机 C 之间的数据,无需借助服务器转发数据,因此,可相应降低部署服务器的数量,极大降低了组网复杂度和组网成本。

本申请实施例可以根据上述方法示例对上述服务器或各终端等进行功能模块的划分,例如,可以对应各个功能划分各个功能模块,也可以将两个或两个以上的功能集

成在一个处理模块中。上述集成的模块及可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是，本申请实施例中对模块的划分是示意性的，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。

在采用集成的单元的情况下，图 15 示出了上述实施例中所涉及的一种通信装置的可能的结构示意图。该装置可以为第一终端或能够和第一终端匹配使用以实现第一终端功能的组件（比如第一终端的芯片系统）。以该装置是第一终端为例，该装置可包括：发送单元 1502、接收单元 1501、处理单元 1503。

发送单元 1502，用于向服务器发送路径查询请求，所述路径查询请求用于请求至少一条第一转发路径；所述至少一条第一转发路径中每条第一转发路径可用于承载所述第一终端与第二终端之间的报文；

接收单元 1501，从所述服务器接收路径查询响应；所述路径查询响应用于指示所述至少一条第一转发路径；所述至少一条第一转发路径中每条第一转发路径由所述多方通信中多条已建成的点到点 P2P 链路组成；

发送单元 1502，还用于通过所述至少一条第一转发路径中的目标转发路径发送报文。

在一种可能的设计中，所述第一转发路径为一条。

在一种可能的设计中，所述第一转发路径为多条；

处理单元 1503，用于根据预设参数，从所述多条第一转发路径中选择所述目标转发路径；

预设参数的介绍可参见上述方法实施例。

在一种可能的设计中，根据预设参数，从所述多条第一转发路径中选择所述目标转发路径，包括：

根据所述预设参数以及预设策略，从所述多条第一转发路径中选择所述目标转发路径；

所述预设策略的介绍可参见上述方法实施例。

在一种可能的设计中，或，所述目标转发路径为：第一 P2P 链路的网络类型为预设网络类型的第一转发路径中时延最低的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：第一 P2P 链路的网络类型为预设网络类型的第一转发路径中 QoS 最佳的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：第一 P2P 链路的网络类型为预设网络类型的第一转发路径中中转设备数目最少的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：QoS 值在预设 QoS 值范围内的第一转发路径中时延最低的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：QoS 值在预设 QoS 值范围内的第一转发路径中中转设备数目最少的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：QoS 值在预设 QoS 值范围内的第一转发路径中第一 P2P 链路的网络类型为预设网络类型的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：时延小于或等于时延阈值的第一转发路径中第一 P2P 链路的网络类型为预设网络类型的第一转发路径；

或, 所述目标转发路径为: 时延小于或等于时延阈值的第一转发路径中 QoS 最佳的第一转发路径;

或, 所述目标转发路径为: 时延小于或等于时延阈值的第一转发路径中中转设备数目最少的第一转发路径;

或, 所述目标转发路径为: 中转设备数目在预设数目范围内的第一转发路径中时延最低的第一转发路径;

或, 所述目标转发路径为: 中转设备数目在预设数目范围内的第一转发路径中 QoS 最佳的第一转发路径;

或, 所述目标转发路径为: 中转设备数目在预设数目范围内的第一转发路径中第一 P2P 链路的网络类型为预设网络类型的第一转发路径。

在一种可能的设计中, 所述多条第一转发路径中每条第一转发路径具有对应的权重值, 所述第一转发路径的权重值用于表征所述第一转发路径的质量高低; 所述第一转发路径的权重值 W 满足如下关系: $W = \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N p_i * w_i$;

其中, p_i 为第 i 个链路级别参数的量化值, w_i 为 p_i 对应的权重, N 为链路级别参数的数目; $\sum_{i=1}^N p_i * w_i$ 为所述第一转发路径的第 j 条 P2P 链路的权重, M 为组成所述第一转发路径的 P2P 链路的数目;

所述目标转发路径为所述多条第一转发路径中权重值表征的路径质量高于阈值的第一转发路径。

在一种可能的设计中, 每条第一转发路径具有对应的权重值, 所述第一转发路径的权重值用于表征所述第一转发路径的质量高低; 所述第一转发路径的权重值 W 满足如下关系: $W = \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N p_i * w_i + w_{relay} * n_{relay}$;

其中, p_i 为第 i 个链路级别参数的量化值, w_i 为 p_i 对应的权重, N 为链路级别参数的数目; $\sum_{i=1}^N p_i * w_i$ 为所述第一转发路径的第 j 条 P2P 链路的权重, M 为组成所述第一转发路径的 P2P 链路数目;

n_{relay} 是所述第一转发路径的路径级别参数的量化值, w_{relay} 是 n_{relay} 对应的权重;

所述目标转发路径为所述多条第一转发路径中权重值表征的路径质量高于阈值的第一转发路径。

在一种可能的设计中, 所述报文携带所述目标转发路径或目标子路径;

所述目标转发路径由 M 个 P2P 链路组成; 所述目标转发路径的源节点为所述第一终端, 所述目标转发路径的目的节点为所述第二终端; 所述目标子路径由所述 M 个 P2P 链路中的相邻 $M-1$ 个 P2P 链路组成, 所述目标子路径的源节点为所述第一终端的下一跳终端, 所述目标子路径的目的节点为所述第二终端; M 为大于或等于 2 的整数。

参见图 16, 为本申请实施例提供的另一通信装置, 该装置可以为第三终端, 或可以是与第三终端匹配使用以实现第三终端功能的组件 (比如第三终端的芯片系统)。以该装置为第三终端为例, 所述第三终端位于目标转发路径上, 该第三终端可以包括: 接收单元 1601、发送单元 1602。

接收单元 1601, 用于接收第一终端通过所述目标转发路径向第二终端发送的报文, 所述报文携带第二转发路径; 所述第二转发路径是所述目标转发路径或目标子路

径；所述目标转发路径用于承载所述第一终端与第二终端之间的报文，所述目标转发路径由 M 个 P2P 链路组成；所述目标转发路径的源节点为所述第一终端，所述目标转发路径的目的节点为所述第二终端；所述目标子路径由所述 M 个 P2P 链路中的相邻 N 个 P2P 链路组成，所述目标子路径的源节点为所述第三终端，所述目标子路径的目的节点为所述第二终端； M 为大于或等于 2 的整数， N 为正整数， N 小于 M ；

发送单元 1602，用于根据所述第二转发路径发送报文。

可选的，该装置还包括处理单元 1603，用于控制该装置的动作，比如，控制接收单元 1601 执行接收动作。

参见图 17，为本申请实施例提供的又一通信装置，该装置可以为服务器，或者可以是与服务器匹配使用以实现服务器功能的组件（比如服务器中的芯片）。该装置包括：接收单元 1701、发送单元 1702、处理单元 1703。

接收单元 1701，用于从第一终端接收路径查询请求；所述路径查询请求用于请求至少一条第一转发路径；所述至少一条第一转发路径中每条第一转发路径可用于承载所述第一终端与第二终端之间的报文；

发送单元 1702，用于响应于所述路径查询请求，向所述第一终端发送路径查询响应，所述路径查询响应用于指示所述至少一条第一转发路径；每条第一转发路径由所述多方通信中多条已建成的 P2P 链路组成。

在一种可能的设计中，所述第一转发路径为多条。

在一种可能的设计中，所述第一转发路径为一条。

处理单元 1703，用于根据预设参数，从多条可用转发路径中选择所述第一转发路径；所述可用转发路径为可用于承载所述第一终端与所述第二终端之间报文的转发路径；

在一种可能的设计中，所述根据预设参数，从多条可用转发路径中选择所述第一转发路径，包括：

根据所述预设参数以及预设策略，从所述多条可用转发路径中选择所述第一转发路径；

在一种可能的设计中，每条可用转发路径具有对应的权重值，所述权重值用于表征所述可用转发路径的质量高低，所述可用转发路径的权重值 W 满足如下关系： $W = \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N p_i * w_i$ ；

其中， p_i 为第 i 个链路级别参数的量化值， w_i 为 p_i 对应的权重， N 为链路级别参数的数目； $\sum_{i=1}^N p_i * w_i$ 为所述可用转发路径的第 j 条 P2P 链路的权重， M 为组成所述可用转发路径的 P2P 链路数目；

所述第一转发路径为所述多条可用转发路径中权重值表征的路径质量高于阈值的可用转发路径。

在一种可能的设计中，每条可用转发路径具有对应的权重值，所述权重值用于表征所述可用转发路径的质量高低，所述可用转发路径的权重值 W 满足如下关系： $W = \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N p_i * w_i + w_{relay} * n_{relay}$ ；

其中， p_i 为第 i 个链路级别参数的量化值， w_i 为 p_i 对应的权重， N 为链路级别参数的数目； $\sum_{i=1}^N p_i * w_i$ 为所述可用转发路径的第 j 条 P2P 链路的权重， M 为组成所述

可用转发路径的 P2P 链路数目； n_{relay} 是所述可用转发路径的路径级别参数的量化值， w_{relay} 是 n_{relay} 对应的权重；

所述第一转发路径为所述多条可用转发路径中权重值表征的路径质量高于阈值的可用转发路径。

在一种可能的设计中，所述接收单元 1701，还用于从所述多方通信中已建立 P2P 链路的每一终端接收所连接 P2P 链路对应的链路级别参数。

在一种可能的设计中，所述接收单元 1701，还用于从所述第一终端接收所述预设策略。

可选的，图 15-图 17 所示装置还可以包括存储单元（并未在图中示出），用于存储装置所需数据或程序等。上述实施例中的接收单元、发送单元可以集成设置，可以分立设置。

图 15-图 16 所示的接收单元、发送单元可以通过诸如图 4 所示移动通信模块 150、无线通信模块 160 实现。处理单元可以通过诸如图 4 所示的处理器 110 实现。存储单元可以通过诸如存储器实现。

图 17 所示的接收单元、发送单元可以通过诸如图 6-1 所示收发器 404 实现。处理单元可以通过诸如图 6-1 所示的处理器 401 和/或处理器 408 实现。存储单元可以通过诸如图 6-1 所示存储器 403 实现。在另一些实施例中，可选的，图 17 所示的处理单元可以实现图 6-2 所示路径查询模块 302 和路径管理模块 301 的功能。

本申请实施例还提供一种芯片系统，如图 18 所示，该芯片系统包括至少一个处理器 1101 和至少一个接口电路 1102。处理器 1101 和接口电路 1102 可通过线路互联。例如，接口电路 1102 可用于从其它装置（例如存储器）接收信号。又例如，接口电路 1102 可用于向其它装置（例如处理器 1101）发送信号。示例性的，接口电路 1102 可读取存储器中存储的指令，并将该指令发送给处理器 1101。该芯片系统可用于终端或服务器。当应用于第一终端时，当指令被处理器 1101 执行时，可使得第一终端执行上述实施例中的第一终端执行的各个步骤。当应用于第三终端时，当指令被处理器 1101 执行时，可使得第三终端执行上述实施例中的第二终端执行的各个步骤。当应用于服务器时，当指令被处理器 1101 执行时，可使得服务器执行上述实施例中的服务器执行的各个步骤。当然，该芯片系统还可以包含其他分立器件，本申请实施例对此不作具体限定。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质可以包括计算机程序或指令；当该计算机程序或指令计算机上运行时，使得该计算机执行上述方法实施例所述的通信方法。

本申请实施例提供一种计算机程序产品，包括计算机程序或指令，当该计算机程序或指令在计算机上运行时，使得该计算机执行上述方法实施例所述的多方通信的方法。

本申请实施例还提供一种通信方法，如图 19 所示，为该方法适用的可能的通信系统的架构示意图。具体的，该通信系统包括终端 100b、终端 200b 以及服务器 300b。

在一些实施例中，服务器 300b 为应用服务器。终端 100b 上可以安装一个或多个

应用程序，安装的应用程序可以对应一个或多个应用服务器。也就是说，终端 100b 的应用程序可以与该一个或多个应用服务器进行通信。例如：应用服务器可以是音视频通话应用的服务器，可以为终端 100b 提供音视频通话功能等。

在本申请实施例中，音视频通话功能，指的是语音通话功能或视频通话功能。视频通话功能通常包括语音通话功能，即在视频通话过程中，视频通话的用户能够看到对方的画面和听到对方的声音。

具体的，终端 100b 可以通过一个或多个网络与服务器 300b 建立连接。其中，网络可以是局域网（local area networks, LAN），也可以是广域网(wide area networks, WAN)，例如互联网。网络可使用任何已知的网络通信协议来实现，上述网络通信协议可以是各种有线或无线通信协议，诸如以太网、通用串行总线(universal serial bus, USB)、火线(FIREWIRE)、任何蜂窝网通信协议（如 3G/4G/5G/未来通信技术）、蓝牙、无线保真(wireless fidelity, Wi-Fi)、NFC 或任何其他合适的通信协议。

类似的，终端 200b 也可以通过一个或多个网络与服务器 300b 建立通信连接。该网络的类型和使用的通信协议可以参见终端 100b 连接到服务器 300b 所使用的网络。

在本申请实施例中，主要以音视频通话应用为例对提供的通信方法进行说明。音视频通话应用例如可以但不限于畅连通话应用、微信应用、facetime（一种音视频通话软件），以及其他具有视频通过功能的应用。

本申请实施例中，终端 100b 和终端 200b 均可以确定并向服务器 300b 上报各自对应的状态信息。其中，终端对应的状态信息用于反映该终端的状态（比如电量不足）和/或反映使用该终端的用户的状态（比如在睡觉、在运动）。换言之，所述终端对应的状态信息包括所述终端的状态信息和/或所述终端的用户的状态信息。后续，在呼叫过程中，终端 100b 和终端 200b 可以分别从服务器获取对方的状态信息，以便根据对方的状态信息执行后续操作。

其中，终端确定状态信息，可以是终端通过硬件，比如穿戴设备或传感器或其他设备采集的数据确定状态信息，也可以终端通过软件（比如畅连通话应用）采集的数据确定状态信息。

以终端 100b 向终端 200b 发起视频呼叫为例，比如，当终端 200b 的用户在洗澡，此时不方便接听电话，则用户可以通过终端 200b 设定状态信息为“在洗澡”，并向服务器 300b 上报该状态信息。那么，当终端 100b 呼叫该终端 200b 时，可以从服务器 300b 获取终端 200b 对应的状态信息，即用户正在洗澡。终端 100b 还可以通过文字、声音、或者图片等展现方式将该状态信息展示给终端 100b 的用户。可见，终端 100b 可以向用户提示能够反映终端 200b 对应的状态信息，即用户正在洗澡。可见，终端 100b 获得的信息不再局限于单一预选的多媒体资源，因此能够较大程度上满足用户的视听需求。此外，终端 100b 的用户可以根据终端 100b 提示的状态信息知道终端 200b 的用户的当前状态，那么，终端 100b 的用户可以根据终端 100b 的用户的当前状态，采取留言或稍后再打的方式，如此，能够提升沟通效率。

示例性的，上述的终端 100b 具有呼叫能力和上网能力。终端 100b 例如可以为手机、平板电脑、智慧屏（智能电视）、个人计算机（personal computer, PC）、个人数字助理（personal digital assistant, PDA）、智能手表、上网本、可穿戴电子设备、

增强现实技术（augmented reality, AR）设备、虚拟现实（virtual reality, VR）设备、车载设备、智能汽车、智能音响、机器人等，本申请对终端 100b 的具体形式不做特殊限制。终端 200b 与终端 100b 的类型可以相同，也可以不同。比如，终端 100b 为手机、终端 200b 为平板。终端 200b 的结构可参考终端 100b，不再赘述。其中，呼叫能力不仅限于运营商提供的呼叫（比如通过电话号码呼叫），也可包括由手机厂商或者第三方公司（over the top, OTT）提供的基于网际互连协议的语音（voice over internet protocol, VoIP）呼叫。

终端 100b 的硬件结构示意图可参见图 4，不再赘述。

其中，在本申请的一些实施例中，终端 100b 可以通过 USB 接口 130 连接外部设备，以实现终端 100b 与外部设备之间的数据通信。当然，终端 100b 也可能通过其他接口连接外部设备，或者终端 100b 通过无线连接方式连接外部设备。在本申请实施例中，终端 100b 可通过一个或多个外部设备采集感应数据，并根据该感应数据确定终端 100b 对应的状态信息。终端对应的状态信息用于提供给该终端的通信对端。

在一些实施例中，终端 100b 可以通过无线通信单元 160 和天线 2 与外部设备建立无线连接，以实现终端 100b 和外部设备的数据通信。

终端 100b 的软件系统可以采用分层架构，事件驱动架构，微核架构，微服务架构，或云架构。本发明实施例以分层架构的 Android 系统为例，示例性说明终端 100b 的软件结构。

图 20 是本发明实施例的终端 100b 的软件架构框图。终端 200b 的软件架构框图可参见终端 100b 的软件架构框图。

分层架构将软件分成若干个层，每一层都有清晰的角色和分工。层与层之间通过软件接口通信。在一些实施例中，将 Android 系统分为四层，从上至下分别为应用程序层，应用程序框架层，安卓运行时(Android runtime)和系统库，以及内核层。

应用程序层可以包括一系列应用程序包。

如图 20 所示，应用程序包可以包括相机，图库，日历，通话，地图，导航，WLAN，蓝牙，音乐，视频，短信息等应用程序。

在本申请的一些实施例中，应用程序包还包括具有音视频通话功能的音视频通话应用，例如：畅连通话应用、微信应用、QQ 应用、facetime 等。音视频通话应用可以是终端 100b 上预置的应用程序，也可以是系统中集成的应用程序，也可以是用户通过应用市场或其他方式下载的应用程序，本申请实施例对音视频通话应用不做限定。

应用程序还包括能够记录状态信息的应用。用户能够通过该类应用设置状态信息。状态信息包括用于反映用户状态的用户状态信息，以及用于反映终端状态的终端状态信息。终端的用户的状态信息包括如下信息中的至少一项：用户所处的位置、时间、环境信息、用户进行的活动、健康状况、心情等。终端的状态信息包括但不限于如下信息中的至少一项：终端的电量、信号质量、位置、环境信息等。本申请实施例不限制状态信息的具体内容。示例性的，用户在应用的界面输入一段自身的状态信息“在休假，勿打扰”、“在看书”、“在吃饭”、“下班了，不想接电话”、“有事联系我秘书”、“新增加一批菜品，来品尝”、“天气真好”、“此刻心情很好”、

“万科新盘开盘在即，需要联系我”。

能够记录状态信息的应用可以为终端 100b 中预装应用，也可以是后续通过诸如第三方应用商店下载的应用。本申请实施例对此不进行限制。比如，能够记录状态信息的应用可以是畅连通话应用、便签、备忘录等。

应用程序框架层为应用程序层的应用程序提供应用编程接口(application programming interface, API)和编程框架。应用程序框架层包括一些预先定义的函数。

如图 20 所示，应用程序框架层可以包括窗口管理器，内容提供器，视图系统，电话管理器，资源管理器，通知管理等。

窗口管理器用于管理窗口程序。具体介绍可参见图 5 对应的文字。

在本申请的一些实施例中，应用程序框架层还可以包括状态感知(statement awareness)模块，该状态感知模块可用于监听终端 100b 的各种环境变化信息、传感器数据、终端运行数据、用户通过应用程序(比如畅连通话 APP)设置的状态数据、以及用户行为的变化信息等，以便确定状态信息。而后，状态感知模块可通过内核层的驱动(比如 WLAN 驱动)调用终端 100b 的相应模块(比如无线通信单元 160 包括的 WLAN 芯片)，以便通过该模块(比如 WLAN 芯片)向服务器上报状态信息。

Android Runtime 包括核心库和虚拟机。系统库可以包括多个功能模块。系统库的具体介绍可参见图 5 对应实施例。

内核层是硬件和软件之间的层。内核层至少包含显示驱动，摄像头驱动，音频驱动，传感器驱动。

需要说明的是，服务器 300b 的结构也可以参考图 4 的终端 100a 的结构，服务器 300b 可以具有比图 4 所示的结构更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者拆分某些部件，或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件，软件或软件和硬件的组合实现。

例如，在一个示例中，服务器 300b 的结构可参见图 6-1。

图 21 示出了服务器 300b 的另一种结构示意图。服务器 300b 包括状态信息管理模块 201 和权限查询模块 202。

其中，服务器的状态信息管理模块 201，用于与终端的通信单元(比如 WLAN 模块)交互与状态信息相关的内容。比如，用于从终端接收终端的状态信息或使用该终端的用户的状态信息。再比如，还用于从第一终端接收用于查询第二终端对应的状态信息(包括第二终端的状态信息和/或使用第二终端的用户的状态信息)的查询请求。

权限查询模块 202，用于查询第一终端的权限。即第一终端是否具有访问第二终端对应的状态信息的权限。

状态信息管理模块 201，还用于当第一终端具有访问第二终端对应的状态信息的权限，则向第一终端反馈第二终端对应的状态信息。

如下以终端 100b、终端 200b 均为手机为例，对本申请实施例的技术方案进行详细阐述。

在本申请的一些实施例中，终端可以响应于用户输入的指令获取该终端对应的状态信息。具体的，终端接收所述用户输入的状态输入指令，所述状态输入指令用于输

入所述第一终端对应的状态信息，并根据所述状态输入指令获取所述第一终端对应的状态信息。示例性的，用户可以通过手机中的某些应用程序输入状态输入指令，并设置状态信息。比如可以设置用户的状态信息：用户所处的位置、周围环境、用户进行的活动、用户的心情。当然，用户也可以通过应用程序设置终端的状态信息。

如图 22 所示列举出几种状态信息，状态信息还可以是其他，本申请实施例对状态信息的具体内容不做限制。

示例性的，用户可以通过畅连通话应用的操作界面来输入自己的状态信息。比如，参见图 23-1 中（1），用户通过界面 501b 诸如点击畅连通话应用图标的操作触发手机显示图 23-1 中（2）所示的应用主界面，在该应用主界面包括控件 502b，用户可以通过诸如点击该控件 502b 的操作触发手机显示图 23-1 中（3）所示的状态录入界面 503b。该状态录入界面 503b 包括添加状态信息的控件 504b，用户可通过诸如点击控件 504b 的操作触发手机显示图 23-1 中（4）所示的状态信息编辑界面 505b。用户可在该状态信息编辑界面 505b 中输入一些信息。可选的，该状态信息编辑界面 505b 还包括文件控件 507b，用户可以通过该文件控件 507b 为输入的状态信息添加一些文件，比如添加进图片、音频等，以丰富状态信息的内容。

在一些实施例中，用户可以在畅连通话应用的界面 505b 通过手机键盘输入状态信息，比如，输入“今天心情超级好”。

在另一些实施例中，可选的，畅连通话应用的状态信息编辑界面 505b 还包括语音输入控件 506b，用户可以通过该语音输入控件 506b 输入状态信息。具体的，用户向手机输入语音指令（状态输入指令），比如，输入“今天心情超级好”。手机接收到用户输入的语音指令，并根据该语音指令获取手机对应的状态信息。手机还可以将语音转换为文本，并将转换得到的文本呈现在该状态信息编辑界面中。

当然，用户还可以通过除了诸如键盘输入、语音输入之外的其他方式输入状态信息，本申请实施例对用户输入状态信息的具体方式不做限制。

如图 23-1 中（5）示出了用户输入的状态信息，即“今天心情超级好”，用户可以随时重新编辑该状态信息。当确定状态信息已编辑好，用户可以通过诸如点击图 23-1 中（5）所示的“确定”控件 508b 来保存该状态信息。

以上仅示例性的示出了一种可能的界面示意以及对应的界面操作。本申请实施例中还可以通过其他界面或界面操作来实现在手机中录入状态信息。比如，可以在图 23-1 中（2）所示应用主界面的设置项的子菜单中设置“录入此刻状态”的选项。或，在畅连通话应用的其他界面的其他子菜单中设置“录入此刻状态”选项。本申请实施例不对具体的界面类型以及界面操作做限制。

在另一些实施例中，用户通过语音助手应用输入状态信息。示例性的，用户可以通过输入语音指令或其他操作（比如长按导航键）唤醒语音助手，手机显示图 23-2 中（1）所示界面 601。该界面 601 包括语音输入控件 602 和文本输入控件 603。其中，用户可通过诸如点击控件 602 的操作输入状态信息，比如输入语音指令“去洗澡，来电稍后接听”。手机响应于用户点击图 23-2 中（1）所示的语音输入控件 602，识别用户输入的语音指令，将该语音指令转换为文字，并显示图 23-2 中（2）所示的界面 604，将“去洗澡，来电稍后接听”的文字展示给用户。

这里，图 23-2 中（2）所示的语音输入控件 602 与图 23-2 中（1）所示的语音输入控件 602 的样式可以不同，在图 23-2 中（2）所示界面 604 中，语音输入控件 602 可以显示为声音频谱的样子，并对应用户输入的声音。

至此，语音助手应用通过接收用户输入的语音指令获知到状态信息，即用户去洗澡，需要稍后接听来电。

在另一些实施例中，用于录入状态信息的应用还可以是备忘录、便签等应用。即状态感知模块可以读取这些应用的数据，并基于数据确定状态信息。状态感知模块与该应用之间交互状态信息的流程可参见图 25 所示状态感知模块与畅连通话应用之间交互的流程。

可选的，上述应用的数据中带有预设关键字时，才将该数据作为状态信息，并向状态感知模块上报该状态信息。预设关键字可以和状态有关。预设关键字比如可以但不限于为心情、场所、状态、时间等关键字。本申请实施例并不限制预设关键字的具体内容。

比如，如图 24 所示，为备忘录应用的主界面，其中包括 3 条笔记，第一条笔记包括预设关键字，即时间 10:00-11:00，因此可以将这条笔记的信息作为状态信息。

可以理解，当上述应用获取了用户输入的状态信息后，还需将状态信息上报至应用程序框架层的状态感知模块，以便状态感知模块根据状态信息执行后续操作。

以用户通过畅连通话应用输入状态信息为例，作为一种可能的实现方式，参见图 25 中（1），畅连通话应用在获取到状态信息后，主动向状态感知模块上报状态信息。比如，用户点击图 23-1 中（5）所示的“确定”控件 508b 后，畅连通话应用获取到状态信息是“今天心情超级好”，那么，畅连通话应用向状态感知模块上报用户的该状态信息。

作为另一种可能的实现方式，参见图 25 中的（2），状态感知模块可周期性或按其他条件触发向畅连通话应用查询状态信息，畅连通话应用响应于状态感知模块的查询请求，向状态感知模块上报状态信息。查询周期可设置的较短，以便能够较快的更新状态信息。查询周期具体的数值可灵活设置，本申请实施例不做限制。本申请实施例不限制触发状态感知模块查询状态信息的条件。

在另一些实施例中，手机还可以根据内部组件采集的感知数据确定状态信息。内部组件包括如下组件中的至少一个：传感器、摄像头、位置定位组件（比如 GPS 模块）。其中，传感器可包括但不限于如下一种或多种：加速度传感器、陀螺仪、接近传感器、加速度传感器，用于实现对应类型数据的采集。摄像头可用于采集图像，位置定位组件可用于采集位置信息。某些情况下，摄像头、位置定位组件也可以作为传感器。

以通过终端的传感器（比如麦克风）、摄像头获取终端对应的状态信息为例，作为一种可能的实现方式，状态感知模块可获取麦克风、摄像头采集的感知数据，并基于感知数据确定状态信息。例如：状态感知模块可以根据通过麦克风检测到的音频数据、摄像头采集到的图像数据进行环境识别，识别出用户当前正在开视频会议等。又例如：状态感知模块还可以根据加速度传感器、陀螺仪、接近传感器、加速度传感器等传感器的数据，确定出用户的状态或终端的状态，例如：用户走路、跑步、开车、

终端电量不足等。

作为一种可能的实现方式，状态感知模块可周期性或按照其他策略获取传感器的感知数据，并根据这些感知数目确定状态信息。

在另一些实施例中，手机可能电量不足，或通过自身的应用数据或内部组件获取的对应的状态信息不够准确，或基于其他考虑，为了数据准确性等目的，手机还可以通过外部设备获取对应的状态信息。外部设备可以是手机的扩展设备，比如外接摄像头、外部的定位定位组件、传感器等。外部设备也可以是与手机连接的其他设备，比如手表、手环、智慧屏等。外部设备也可以是与手机连接的其他设备上的传感器，比如车机上的摄像头和麦克风。

示例性的，手机可以通过外接摄像头采集图像数据，状态感知模块基于这些图像确定用户的状态比如是在郊游。再比如，手机的状态感知模块可以获取与手机连接的手表的数据，比如，手表的应用程序数据，再比如手表的传感器数据，并基于这些数据确定用户的状态比如是在跑步。再比如，当用户在车内，手机可通过与之连接的车机上的摄像头采集图像，状态感知模块基于这些图像数据确定用户的状态是在开车，且用户的健康状态良好。

如图 26 示出了状态感知模块与传感器（或外部设备）之间的交互示例。如此，状态感知模块能够获取传感器或外部设备的数据，以便于据此确定用户或终端的状态信息。

状态感知模块获取传感器（或外部设备）的数据（包括状态信息），可以是状态感知模块按照周期或事件或其他策略向传感器查询状态信息，也可以是传感器（或外部设备）在获取状态信息后，主动向状态感知模块上报状态信息。

相比于用户设置状态信息，通过传感器等硬件确定状态信息，获取状态信息更为及时，无需等待用户设置，即可获取状态信息。

在另一些实施例中，还可以通过硬件和软件结合方式确定状态信息，以便在及时状态信息的同时，尽可能保证获取的状态信息的准确性。

手机获取到状态信息之后，还需将状态信息上报至服务器。作为一种可能的实现方式，手机获取到状态信息之后，主动向服务器发送状态信息。或，服务器周期性或按照事件触发向终端查询状态信息，响应于服务器的查询请求，手机向服务器发送状态信息。

如图 27 所示，手机向服务器发送状态信息，可以是手机的状态感知模块通过内核层的驱动（比如 WLAN 驱动）调用相应通信单元（比如 WLAN 模块）向服务器发送状态信息。

通过上述实施例，手机可及时获取并更新状态信息，并向服务器上报状态信息。

当某一终端，比如终端 1 按照上述实施例采集并向服务器上报了状态信息之后，当有其他终端（比如终端 2）呼叫终端 1，终端 2 可以从服务器中获取终端 1 的状态信息，从而终端 2 的用户可以了解终端 1 的用户的当前状态，进而可以根据终端 1 的用户的当前状态制定不同通话策略。如此，能够提升用户的使用体验。比如，终端 1 的用户当前状态是正在会议中，那么，终端 2 的用户可以稍后再呼叫终端 1 的用户。再比如，终端 1 的用户当前心情不太好，那么，终端 2 的用户在与终端 1 的用户进行

通话时，可能需要调整通话语气、言语措辞等。

图 28-1 为本申请实施例提供的一种通信方法的交互示意图。首先，Bob 的手机（即手机 B）按照上述实施例向服务器上报 Bob 的状态信息（包括 Bob 的状态信息和/或手机 B 的状态信息）。后续，某个用户通过手机 A 输入呼叫指令，比如，在图 28-1 所示界面 701 中，点击视频呼叫控件 703，或点击界面 701 中的语音呼叫控件 702。这里以用户点击视频呼叫控件 703 向 Bob 发起视频呼叫为例对本申请实施例的技术方案进行说明。响应于用户对控件 703 的操作，手机 A（即第一终端）向服务器发送获取请求，用于请求获取所述手机 B（即第二终端）对应的状态信息。手机 A 接收来自服务器的手机 B 对应的状态信息。手机 A 在获得 Bob 的状态信息后，可以将 Bob 的状态信息提示给手机 A 的用户。Bob 的状态信息可以以图片、文字、声音、视频等多媒体方式提示给手机 A 的用户。比如，手机 A 在获得 Bob 的状态信息后，显示图 28-1 所示界面 704，界面 704 可以是呼叫界面，该界面 704 包括 Bob 的状态信息，即会议中。这里，状态信息是以文字加图片的形式展示给手机 A 的用户。本申请实施例对状态信息的具体展示形式不做限制。

上述主要以手机 A 通过服务器获取手机 B 对应的状态信息。可选的，手机 A 获取手机 B 对应的状态信息，还可以实现为：获取所述手机 A（第一终端）存储的预先从状态服务器获取的所述第二终端对应的状态信息。即手机 A 可以预先从状态服务器获取并存储手机 B 对应的状态信息，后续，手机 A 可以从本地读取手机 B 对应的状态信息。

在另一些实施例中，在选择多方通信的对象（比如 Bob 和 Mike）后，还可以由用户通过界面等操作触发手机显示状态信息。比如，在如图 28-2 所示的界面 708 中，用户通过诸如点击 Bob 姓名热区或 Bob 头像触发手机 A 显示如图 28-2 所示界面 709，该界面 709 包括 Bob 的状态信息（在开会）。

在另一些实施例中，在呼叫过程中，还可以通过相应界面向用户展示提示信息，用以提示可以获取通信对端对应的状态信息。可选的，通过文字显示所述提示信息。或者，可选的，通过预设图标效果显示所述提示信息。或者，还可以通过其他方式呈现提示信息（比如音频、动画效果等）。

以通过文字向用户展示提示信息为例，参见图 28-3，手机 A 在检测到与手机 B（即第二终端）之间的呼叫时，在该呼叫的诸如呼叫界面 708 上显示文字提示信息“可获取对方的状态信息”，以便用于提示可获取所述第二终端对应的状态信息。在通过诸如所述呼叫界面 708 检测到用于指示获取所述手机 B（第二终端）对应的状态信息的目标用户操作指示时，获取所述第二终端对应的状态信息。比如，在通过图 28-3 所示呼叫界面 708 检测到用户对该文字区域的诸如点击操作（还可以是向手机 A 输入语音等操作），手机 A 获取手机 B 对应的状态信息（图 28-3 中以手机 A 通过状态服务器获取手机 B 对应的状态信息为例），并呈现所述手机 B 对应的状态信息（即会议中）。

需要说明的是，本申请实施例中，通过界面检测到用户的操作，可以是用户通过触摸该界面产生的诸如点击、滑动操作，也可以指用户手部的悬浮操作，即用户的手与屏幕之间可以相隔一定距离，用户的手不一定必要接触屏幕。

以通过预设图标效果显示所述提示信息为例，参见图 28-4，通过在头像外显示一个框呈现提示信息。可选的，还可以根据框的颜色提示手机 B 对应的状态信息是否有更新，比如，框为红色代表手机 B 对应的状态信息有更新，框为灰色代表手机 B 对应的状态信息未更新。或者，可选的，以其他方式提示手机 B 对应的状态信息是否有更新。比如，框有闪烁的动画效果代表手机 B 对应的状态信息有更新，框没有闪烁的动画效果代表手机 B 对应的状态信息没有更新。或者，还可以有其他方式提示手机 B 对应的状态信息是否有更新。

如果手机 B 对应的状态信息有更新，则手机 A 的用户输入诸如点击头像的操作后，可从状态服务器获取手机 B 对应的最新的状态信息。反之，如果没有更新，则手机 A 的用户输入诸如点击头像的操作后，可获取手机 A 预先从状态服务器获取并存储在本地的手机 B 对应的状态信息。

或者，可选的，不局限于在头像外显示一个框。还可以用户提示其他形状、大小、位置的界面效果，用于向用户提示通信对端的状态信息是否有更新。

或者，可选的，还可以通过其他预设图标效果呈现提示信息，以便向用户提示可获取通信对端对应的状态信息。

在另一些实施例中，在第一终端呈现所述第二终端对应的状态信息之后，还可以获取所述第一终端输入的针对所述第二终端对应的状态信息中的第一状态信息的第一评论信息，并向消息服务器发送第一评论消息，所述第一评论消息包括所述第一评论信息，还包括所述第一状态信息或所述第一状态信息的标识。也就是说，第二终端对应的状态信息可以有一条或多条，第一终端的用户可以对一条或多条状态信息中的部分状态信息进行评论。

示例性的，参见图 28-5，手机 A 通过界面 709 呈现所述手机 B 对应的状态信息（即会议中），该界面 709 还可以包括控件 710，用于输入评论信息。用户可通过该控件 710 输入诸如点击操作触发手机 A 显示界面 711，该界面 711 包括输入框 712，并在输入框 712 内输入评论信息。或者，界面 709 可以直接包括用于输入评论信息的输入框 712。本申请实施例对界面的具体展示方式不做限制。

仍参见图 28-5，用户编辑完评论信息，可以执行诸如点击“编辑完成”控件的操作，响应于该操作，手机 A 向消息服务器发送评论消息，所述评论消息包括所述评论信息（又在开会了，注意休息），评论消息还可包括所述所评论的状态信息（即会议中）或所述该状态信息的标识。对于手机 B，其接收消息服务器发送的评论消息，并显示所述评论消息的内容。

其中，手机 B 显示评论消息的内容，可以指向用户提示接收到新的评论信息，但不显示具体的内容，即不显示是针对哪一状态信息作出的评论，也不显示手机 A 的用户的具体评论（又在开会了，注意休息）。比如，如图 28-5 中所示，手机 B 向手机 B 的用户提示有新的评论信息，但具体的评论信息被折叠。

手机 B 显示评论消息的内容，还可以指向用户展示具体的评论信息，比如图 28-6 所示。可选的，手机 B 还可以向用户提示该评论信息是来自哪一用户等其他信息。

在另一些实施例中，用户 A 可针对状态信息设置权限。设置用户 A 的状态信息对哪些用户可见，对哪些用户不可见。状态信息对某个用户可见，表示当该用户呼叫

用户 A 时，可以从服务器获取到该用户 A 或用户 A 所使用终端的状态信息。用户 A 的状态信息对某用户不可见，则该用户不能够从服务器获取到用户 A 的状态信息。

示例性的，参见图 29，为一种设置状态信息的可见范围的界面操作示意。以通过畅连通话应用设置状态信息的可见范围为例，图 29 中（1）所示为畅连通话应用的一种示例性的主界面 801，该界面 801 包括设置选项 802。用户可通过诸如点击设置选项 802 触发手机显示图 29 中（2）所示设置界面 803，该设置界面 803 包括控件 804，用于设置状态信息的可见范围，即设置状态信息的可见联系人。用户通过诸如点击该控件 804 触发手机显示图 29 中（3）所示设置框 805。用户可以通过该设置框 805 设置状态信息的可见范围。比如，设置状态信息仅被联系人 Andy 和 Sam 可见。

可选的，还可以针对不同状态信息设置不同的可见范围。比如，比较私密的状态信息，设置好友可见。对于不私密的状态信息，设置全部联系人可见。如此，可提升隐私数据的安全性。

可选的，对于同一用户来说，还可以针对该用户的不同终端设置不同权限。比如，对于隐私要求比较高的手机、办公电脑等终端，设置高级别的权限要求，仅对熟悉的人可见。对于隐私要求较低的智慧屏等终端，对一般人均可见。具体设置可根据实际应用灵活设置，不做限制。

或者，用户还可以通过畅连通话外的其他应用设置状态信息的可见范围。本申请实施例对用于设置状态信息可见范围的应用以及相关界面操作不做限制。

可选的，手机还可以将状态信息的可见范围上报给服务器，以便服务器据此判断是否向相应呼叫方反馈被叫方的状态信息。

可选的，对于不具有访问权限的终端，其在通话过程中不显示“可获取通信对端对应的状态信息”的提示信息。比如，若手机 A（的用户）不具有访问手机 B 的权限，则手机 A 不显示如图 28-4 中头像外的框，如此，可以降低引起用户注意的概率。

可选的，还可以通过将该终端的“获取通信对端对应的状态信息”相关功能禁用，来降低该终端获取到通信对端对应的状态信息的概率。比如，如图 28-4 所示，手机 A 不具有访问手机 B 的权限，则作为一种可能的实现方式，手机 A 可以显示所示头像外的框，但是，禁止手机 A 的用户输入诸如点击该框的操作，以防止手机 A 的用户通过该操作获取到手机 B 对应的状态信息。

需要说明的是，同一用户可能持有多个终端，该多个终端可称为该用户所关联的终端。本申请实施例中，用户关联的多个终端可能具有同一账号，当然也可以有不同账号。

示例性的，如图 30 中（1）所示，Andy 的手机呼叫 Bob，其中，步骤 2a 中，Andy 的手机向服务器发送的查询请求可以携带 Andy 手机的设备标识和 Bob 手机的设备标识。服务器根据 Bob 手机的设备标识获知需查询 Bob 状态信息的可见范围，比如查询如下表 7。

表 7

Bob 状态信	可见联系人所关联设备的标识
---------	---------------

息的可见范围		
用户 Andy	Andy 手机的标识	Andy 平板的标识
用户 Sam	Sam 手机的标识	Sam 平板的标识

进一步的，查询请求中包括 Andy 手机的标识，服务器通过查询上述表 7，获知 Andy 手机是可见联系人 Andy 关联的设备，则 Andy 的手机具有访问 Bob 状态信息的权限。因此，服务器向 Andy 的手机返回 Bob 的状态信息，以便 Andy 能够通过其手机获知 Bob 的当前状态。于是，在未接通该呼叫的过程中，Andy 的手机可显示图 30 中（1）所示界面 704，该界面 704 提示 Bob 正在会议中。

又比如，如图 30 中（2）所示，手机 C 向 Bob 发起呼叫，并向服务器查询 Bob 的状态信息，服务器经查询获知该手机 C 不是 Bob 状态信息的可见联系人关联的设备，则由于手机 C 不具有访问 Bob 状态信息的权限，服务器不向该手机 C 返回 Bob 的状态信息。可选的，服务器向手机 C 返回预设信息，该预设信息可以是现有技术的信息。手机 C 接收到预设信息后，按照现有技术执行后续操作。比如，在呼叫（呼叫未接通）过程中，显示图 30 中（2）所示的呼叫界面。示例性的，当手机 C 的前置摄像头打开，手机 C 可在呼叫界面 705 中显示前置摄像头采集的实时图像。

如图 30 中（1）所示，当 Andy 呼叫 Bob 时，若得知 Bob 正在会议中，那么，其可以选择稍后再呼叫 Bob，这样，既可以减轻对呼叫对 Bob 正在开会的干扰，也能减少 Andy 的等待时间，即 Andy 可以在得知 Bob 正在忙之后，立即取消该呼叫。能够避免 Andy 一直等待该呼叫被接听浪费时间的问题，提升用户的使用体验。

在另一些实施例中，当用户发起的呼叫接通之后，通话的双方或多方可按照现有技术显示界面。比如，如图 31 所示，在手机发起呼叫到该通话被接通之前，该手机可以显示 Bob 的状态信息。在该通话被接听后，该用户 A 的手机可显示图 31 所示通话界面 706（可包括前置摄像头采集的图像）。

示例性的，图 32 为本申请实施例提供的通信方法的又一示例。Bob 的手机调用车载终端上的摄像头采集图像，并根据该图像获知 Bob 正在开车。则手机向服务器上报 Bob 的该状态信息，即正在开车。后续，当有人呼叫 Bob，服务器可向主叫方反馈 Bob 的状态信息，以便主叫方获知 Bob 正在开车。可选的，在呼叫过程中，主叫方可显示图 32 所示呼叫界面 707。

相比于现有的彩铃/彩振业务只能选择特定类型多媒体信息，比如音乐、视频、图片等，不够灵活，本申请实施例提供的通信方法，可以自由定制呼叫过程中终端提供的多媒体内容。且该多媒体内容能够充分反映用户当时状态（比如心情、活动等），能够丰富用户的视听感受。

且，本申请实施例的通信方法中，终端向用户展示的多媒体内容不局限于特定类型，比如可以展示文本、照片、用户自定义的音频、用户自定义的视频等更丰富多彩的内容形态，展示方式更加灵活。

图 33 示出了本申请实施例提供的通信方法的示意图。该方法的详细实现可参加上述图 22-图 32 对应的实施例。其中，图 33 中以第一终端向服务器发起获取请求，

实时从服务器获取第二终端对应的状态信息为例。

上述实施例中，主要以主叫从服务器获取被叫的状态信息为例来说明本申请实施例的技术方案，在另一些实施例中，被叫也可以从服务器获取主叫的状态信息。以第一终端为主叫为例，当所述第一终端向所述第二终端发起呼叫时，可以获得第二终端对应的状态信息。或者，以第一终端为被叫为例，当所述第一终端接收到所述第二终端发起的呼叫时，可以获得第二终端对应的状态信息。

作为一种可能的方式，当检测到被叫用户在被叫手机附近，被叫手机可以从服务器查询主叫手机的状态信息，以便获知主叫方的状态。如图 33 所示，被叫手机 B 可以从服务器获取主叫手机 A 对应的状态信息，并将手机 A 对应的状态信息展示给手机 B 的用户。

本申请实施例中，所述终端对应的状态信息包括如下任一项或多项信息的组合：文本、图片、音频、视频、链接、小程序。作为一种可能的方式，在所述第一终端的显示界面上呈现所述第二终端对应的状态信息，具体可以实现为：使用用户界面（**user interface, UI**）模板等方式，将文本、图片、视频、链接、小程序等富媒体形态以界面形式展示给对端设备。

上述主要以在所述第一终端的显示界面上呈现所述第二终端对应的状态信息为例进行说明，第一终端可以通过其他方式展示对方终端的状态信息，比如播放用于提示所述第二终端对应的状态信息的语音。比如以声音、震动等方式展示对方的状态信息。

示例性的，用户 B 通过畅连通话应用设置文本形态的状态信息，如“在跑步”。用户 A 的手机呼叫用户 B 的手机，并从服务器获知用户 B 对应的文本形态的状态信息。用户 A 的手机可以借助文本转语音（**text to speech, TTS**）技术，将文本形态的状态信息转换为语音形态，并进行播报。如此，用户 A 的手机放在耳朵旁边就可以听到用户 B 的状态信息，如“您所拨打的用户正在跑步”，该体验与正常拨打电话收听回铃音的体验能够无缝融合，提升用户体验。

需要说明的是，所述状态服务器和所述消息服务器可以为同一服务器。或者，可选的，状态服务器与消息服务器为不同服务器。

本申请实施例中，手机之间可以基于电话号码进行呼叫，或者，也可以在发消息界面发起呼叫、也可以通过通讯录查找相应联系人进行呼叫，本申请实施例不限制呼叫的场景范围。

在一些实施例中，在通信过程中，终端设备可以获取并呈现通信对端的状态信息，能够提升通信效率。并且，当参与通信过程的终端设备有多个，终端设备与通信对端可以借助多方通信中已建立成功的 **P2P** 连接传输报文，无需借助中继服务器传输报文，即不用于其他终端设备争抢通信资源，能够进一步提升通信效率。

本申请实施例可以根据上述方法示例对上述第一终端或第二终端或服务器等进行功能模块的划分，例如，可以对应各个功能划分各个功能模块，也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是，本发明实施例中对模块的划分是示意性的，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。

如图 34 所示，为本申请实施例基于功能模块划分提供的通信装置的一种可能的结构示意图。该通信装置包括呈现单元 1801、获取单元 1802 以及通信单元 1803。

呈现单元 1801，用于呈现相关信息。示例性的，呈现提示信息，呈现通信对端对应的状态信息，呈现第二评论消息。其中，呈现通信对端对应的状态信息，可以通过界面呈现所述通信对端对应的状态信息；和/或，播放用于提示所述通信对端对应的状态信息的语音。

获取单元 1802，用于获取相关信息。示例性的，获取该通信装置对应的状态信息，获取通信对端对应的状态信息，获取通过该通信装置输入的针对通信对端的第一状态信息的第一评论信息。

通信单元 1803，用于与其他装置进行通信。示例性的，用于向消息服务器发送携带第一评论信息的第一评论消息。还可用于向所述状态服务器发送该通信装置对应的状态信息。还可用于接收消息服务器发送的第二评论消息。

获取单元 1802，用于获取通信对端对应的状态信息，可以是：通过通信单元 1803 向状态服务器发送获取请求，并通过通信单元 1803 从状态服务器接收响应，获取该响应中携带的通信对端对应的状态信息。

获取单元 1802，用于获取通信对端对应的状态信息，还可以是：获取本地存储的预先从所述状态服务器获取的所述通信对端对应的状态信息。

作为一种可能的实现方式，当通信装置为终端，上述通信单元 1803 的功能可以由图 4 所示移动通信单元 150 和/或无线通信单元 160 实现。当通信装置为服务器，上述通信单元 1803 的功能可以由图 6-1 所示的处理器 401 和/或处理器 408 实现。

作为一种可能的实现方式，获取单元 1802、呈现单元 1801 可由处理器实现。可以理解，呈现单元 1801 还可以由诸如显示屏、扬声器等实现。比如，由显示屏以界面方式呈现通信对端对应的状态信息，由扬声器播放用于提示通信对端对应的状态信息的语音。

可选的，通信装置还可以包括存储模块（并未在图 34 中示出）。作为一种可能的实现方式，存储模块可由存储器实现。

图 34 仅是通信装置的一种示例性的模块划分，本申请实施例并不限制具体的模块划分方式。比如，可以将某一个或多个模块再进行拆分或组合或其他布局方式。比如，通信单元可作为获取单元的子模块。

再比如，当通信装置为服务器，还可以采用图 21 所示模块划分方式。

本申请实施例还提供一种芯片系统，芯片系统的结构可以参见图 18。处理器 1101 和接口电路 1102 可通过线路互联。例如，接口电路 1102 可用于从其它装置（例如存储器）接收信号。又例如，接口电路 1102 可用于向其它装置（例如处理器 1101）发送信号。示例性的，接口电路 1102 可读取存储器中存储的指令，并将该指令发送给处理器 1101。该芯片系统可用于终端或服务器（状态服务器或消息服务器）。当应用于第一终端时，当指令被处理器 1101 执行时，可使得第一终端执行上述实施例中的第一终端执行的各个步骤。当应用于第二终端时，当指令被处理器 1101 执行时，可使得第二终端执行上述实施例中的第二终端执行的各个步骤。当应用于服务器时，当指令被处理器 1101 执行时，可使得服务器执行上述实施例中的服

务器执行的各个步骤。当然，该芯片系统还可以包含其他分立器件，本申请实施例对此不作具体限定。

本申请实施例还提供一种装置，该装置包含在终端或服务器中，该装置具有实现上述实施例中任一方法中第一终端或第二终端或状态服务器或消息服务器行为的功能。该功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。硬件或软件包括至少一个与上述功能相对应的模块或单元。例如，呈现模块或呈现单元、以及获取模块或获取单元等。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，包括计算机指令，当计算机指令在第一终端或第二终端或状态服务器或消息服务器（其中，状态服务器和消息服务器可以是同一服务器）上运行时，使得第一终端或第二终端执行如上述实施例中任一方法。

本申请实施例还提供一种计算机程序产品，当计算机程序产品在计算机上运行时，使得计算机执行如上述实施例中任一方法。

本申请实施例提供的终端设备、服务器、计算机存储介质或计算机程序产品等均用于执行上文所提供的对应的方法。因此，其所能达到的有益效果可参考上文所提供的对应的方法中的有益效果，此处不再赘述。

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、装置和模块的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

上述实施例可以全部或部分通过软件，硬件，固件或者任意组合实现。当使用软件程序实现时，上述实施例可以全部或部分地以计算机程序产品的形式出现，计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例的流程或功能。

其中，所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（**digital subscriber line, DSL**））或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心传输。计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。该可用介质可以是磁性介质，（例如，软盘，硬盘、磁带）、光介质（例如，**DVD**）或者半导体介质（例如固态硬盘（**solid state disk, SSD**））等。

通过以上的实施方式的描述，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，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将装置的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述模块或单元的划分，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装置，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物理上分开的，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一个物理单元或多个物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个不同地方。在应用过程中，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。

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。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

所述集成的单元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，本申请实施例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个设备（可以是个人计算机，服务器，网络设备，单片机或者芯片等）或处理器（processor）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，任何在本申请揭露的技术范围内的变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1.一种通信方法，其特征在于，所述方法应用于第一终端，所述方法包括：

向服务器发送路径查询请求，所述路径查询请求用于请求至少一条第一转发路径；所述至少一条第一转发路径中每条第一转发路径可用于承载所述第一终端与第二终端之间的报文；

从所述服务器接收路径查询响应；所述路径查询响应用于指示所述至少一条第一转发路径；所述至少一条第一转发路径中每条第一转发路径由所述多方通信中多条已建成的点到点 P2P 链路组成；

通过所述至少一条第一转发路径中的目标转发路径发送报文。

2.根据权利要求 1 所述的通信方法，其特征在于，所述第一转发路径为一条。

3.根据权利要求 1 所述的通信方法，其特征在于，所述第一转发路径为多条；所述方法还包括：

根据预设参数，从所述多条第一转发路径中选择所述目标转发路径；

所述预设参数包括链路级别参数和/或路径级别参数，对于每条第一转发路径，所述链路级别参数包括如下参数中的一个或任意组合：组成所述第一转发路径的 P2P 链路的时延、组成所述第一转发路径的 P2P 链路的服务质量 QoS、组成所述第一转发路径的 P2P 链路的网络类型；网络类型包括无线高保真 Wi-Fi 网络或蜂窝网；所述路径级别参数包括所述第一转发路径的中转设备数目。

4.根据权利要求 3 所述的通信方法，其特征在于，根据预设参数，从所述多条第一转发路径中选择所述目标转发路径，包括：

根据所述预设参数以及预设策略，从所述多条第一转发路径中选择所述目标转发路径；

所述预设策略包括如下策略中的一个或任意组合：所述目标转发路径的时延最低，所述目标转发路径的时延小于或等于时延阈值上限，所述目标转发路径的 QoS 最佳，所述目标转发路径的 QoS 值在预设 QoS 值范围内，所述目标转发路径的中转设备数目最少，所述目标转发路径的中转设备数目在预设数目范围内，所述目标转发路径的第一 P2P 链路的网络类型为预设网络类型；预设网络类型包括 Wi-Fi 网络；所述第一 P2P 链路为所述第一终端连接的 P2P 链路或所述第二终端连接的 P2P 链路。

5.根据权利要求 3 所述的通信方法，其特征在于，

所述目标转发路径为：第一 P2P 链路的网络类型为预设网络类型的第一转发路径中时延最低的第一转发路径；所述第一 P2P 链路为所述第一终端连接的 P2P 链路或所述第二终端连接的 P2P 链路；

或，所述目标转发路径为：第一 P2P 链路的网络类型为预设网络类型的第一转发路径中 QoS 最佳的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：第一 P2P 链路的网络类型为预设网络类型的第一转发路径中中转设备数目最少的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：QoS 值在预设 QoS 值范围内的第一转发路径中时延最低的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：QoS 值在预设 QoS 值范围内的第一转发路径中中转

设备数目最少的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：QoS 值在预设 QoS 值范围内的第一转发路径中第一 P2P 链路的网络类型为预设网络类型的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：时延小于或等于时延阈值的第一转发路径中第一 P2P 链路的网络类型为预设网络类型的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：时延小于或等于时延阈值的第一转发路径中 QoS 最佳的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：时延小于或等于时延阈值的第一转发路径中中转设备数目最少的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：中转设备数目在预设数目范围内的第一转发路径中时延最低的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：中转设备数目在预设数目范围内的第一转发路径中 QoS 最佳的第一转发路径；

或，所述目标转发路径为：中转设备数目在预设数目范围内的第一转发路径中第一 P2P 链路的网络类型为预设网络类型的第一转发路径。

6. 根据权利要求 3 所述的通信方法，其特征在于，所述多条第一转发路径中每条第一转发路径具有对应的权重值，所述第一转发路径的权重值用于表征所述第一转发路径的质量高低；所述第一转发路径的权重值 W 满足如下关系： $W = \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N p_i * w_i$ ；

其中， p_i 为第 i 个链路级别参数的量化值， w_i 为 p_i 对应的权重， N 为链路级别参数的数目； $\sum_{i=1}^N p_i * w_i$ 为所述第一转发路径的第 j 条 P2P 链路的权重， M 为组成所述第一转发路径的 P2P 链路的数目；

所述目标转发路径为所述多条第一转发路径中权重值表征的路径质量高于阈值的第一转发路径。

7. 根据权利要求 3 所述的通信方法，其特征在于，每条第一转发路径具有对应的权重值，所述第一转发路径的权重值用于表征所述第一转发路径的质量高低；所述第一转发路径的权重值 W 满足如下关系： $W = \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N p_i * w_i + w_{relay} * n_{relay}$ ；

其中， p_i 为第 i 个链路级别参数的量化值， w_i 为 p_i 对应的权重， N 为链路级别参数的数目； $\sum_{i=1}^N p_i * w_i$ 为所述第一转发路径的第 j 条 P2P 链路的权重， M 为组成所述第一转发路径的 P2P 链路数目；

n_{relay} 是所述第一转发路径的路径级别参数的量化值， w_{relay} 是 n_{relay} 对应的权重；

所述目标转发路径为所述多条第一转发路径中权重值表征的路径质量高于阈值的第一转发路径。

8. 根据权利要求 1-7 中任一项所述的通信方法，其特征在于，所述报文携带所述目标转发路径或目标子路径；

所述目标转发路径由 M 个 P2P 链路组成；所述目标转发路径的源节点为所述第一终端，所述目标转发路径的目的节点为所述第二终端；所述目标子路径由所述 M 个 P2P 链路中的相邻 $M-1$ 个 P2P 链路组成，所述目标子路径的源节点为所述第一终端

端的下一跳终端，所述目标子路径的目的节点为所述第二终端；M 为大于或等于 2 的整数。

9. 根据权利要求 1-8 中任一项所述的通信方法，其特征在于，所述向服务器发送路径查询请求，包括：

在所述第一终端与所述第二终端之间的 P2P 链路未建立成功的情况下，向所述服务器发送所述路径查询请求。

10. 一种通信方法，其特征在于，所述方法应用于第三终端；所述第三终端位于目标转发路径上，所述方法包括：

接收第一终端通过所述目标转发路径向第二终端发送的报文，所述报文携带第二转发路径；所述第二转发路径是所述目标转发路径或目标子路径；所述目标转发路径用于承载所述第一终端与第二终端之间的报文，所述目标转发路径由 M 个 P2P 链路组成；所述目标转发路径的源节点为所述第一终端，所述目标转发路径的目的节点为所述第二终端；所述目标子路径由所述 M 个 P2P 链路中的相邻 N 个 P2P 链路组成，所述目标子路径的源节点为所述第三终端，所述目标子路径的目的节点为所述第二终端；M 为大于或等于 2 的整数，N 为正整数，N 小于 M；

根据所述第二转发路径发送报文。

11. 一种通信方法，其特征在于，所述方法应用于服务器，所述方法包括：

从第一终端接收路径查询请求；所述路径查询请求用于请求至少一条第一转发路径；所述至少一条第一转发路径中每条第一转发路径可用于承载所述第一终端与第二终端之间的报文；

响应于所述路径查询请求，向所述第一终端发送路径查询响应，所述路径查询响应用于指示所述至少一条第一转发路径；每条第一转发路径由所述多方通信中多条已建成的 P2P 链路组成。

12. 根据权利要求 11 所述的通信方法，其特征在于，所述第一转发路径为多条。

13. 根据权利要求 11 所述的通信方法，其特征在于，所述第一转发路径为一条；

所述方法还包括：根据预设参数，从多条可用转发路径中选择所述第一转发路径；所述可用转发路径为可用于承载所述第一终端与所述第二终端之间报文的转发路径；

所述预设参数包括链路级别参数和/或路径级别参数，对于每条可用转发路径，所述链路级别参数包括如下参数中的一个或任意组合：组成所述可用转发路径的 P2P 链路的时延、组成所述可用转发路径的 P2P 链路的服务质量 QoS、组成所述可用转发路径的 P2P 链路的网络类型；网络类型包括无线高保真 Wi-Fi 网络或蜂窝网；所述路径级别参数包括所述可用转发路径的中转设备数目。

14. 根据权利要求 13 所述的通信方法，其特征在于，所述根据预设参数，从多条可用转发路径中选择所述第一转发路径，包括：

根据所述预设参数以及预设策略，从所述多条可用转发路径中选择所述第一转发路径；

所述预设策略包括如下策略中的一个或任意组合：所述第一转发路径的时延最低、所述第一转发路径的时延小于或等于时延阈值上限、所述第一转发路径的 QoS

最佳、所述第一转发路径的 QoS 值在预设范围内、所述第一转发路径的中转设备数目最少、所述第一转发路径的中转设备数目在预设数目范围内、所述第一转发路径的第一 P2P 链路的网络类型为预设网络类型；预设网络类型包括 Wi-Fi 网络；所述第一 P2P 链路为所述第一终端连接的 P2P 链路或所述第二终端连接的 P2P 链路。

15. 根据权利要求 13 所述的通信方法，其特征在于，每条可用转发路径具有对应的权重值，所述权重值用于表征所述可用转发路径的质量高低，所述可用转发路径的权重值 W 满足如下关系： $W = \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N p_i * w_i$ ；

其中， p_i 为第 i 个链路级别参数的量化值， w_i 为 p_i 对应的权重， N 为链路级别参数的数目； $\sum_{i=1}^N p_i * w_i$ 为所述可用转发路径的第 j 条 P2P 链路的权重， M 为组成所述可用转发路径的 P2P 链路数目；

所述第一转发路径为所述多条可用转发路径中权重值表征的路径质量高于阈值的可用转发路径。

16. 根据权利要求 13 所述的通信方法，其特征在于，每条可用转发路径具有对应的权重值，所述权重值用于表征所述可用转发路径的质量高低，所述可用转发路径的权重值 W 满足如下关系： $W = \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N p_i * w_i + w_{relay} * n_{relay}$ ；

其中， p_i 为第 i 个链路级别参数的量化值， w_i 为 p_i 对应的权重， N 为链路级别参数的数目； $\sum_{i=1}^N p_i * w_i$ 为所述可用转发路径的第 j 条 P2P 链路的权重， M 为组成所述可用转发路径的 P2P 链路数目； n_{relay} 是所述可用转发路径的路径级别参数的量化值， w_{relay} 是 n_{relay} 对应的权重；

所述第一转发路径为所述多条可用转发路径中权重值表征的路径质量高于阈值的可用转发路径。

17. 根据权利要求 11-16 中任一项所述的通信方法，其特征在于，所述方法还包括：

从所述多方通信中已建立 P2P 链路的每一终端接收所连接 P2P 链路对应的链路级别参数。

18. 根据权利要求 11-17 中任一项所述的通信方法，其特征在于，所述方法还包括：

从所述第一终端接收所述预设策略。

19. 一种第一终端，其特征在于，所述第一终端包括：

发送单元，用于向服务器发送路径查询请求，所述路径查询请求用于请求至少一条第一转发路径；所述至少一条第一转发路径中每条第一转发路径可用于承载所述第一终端与第二终端之间的报文；

接收单元，用于从所述服务器接收路径查询响应；所述路径查询响应用于指示所述至少一条第一转发路径；所述至少一条第一转发路径中每条第一转发路径由多方通信中多条已建成的点到点 P2P 链路组成；

所述发送单元，还用于通过所述至少一条第一转发路径中的目标转发路径发送报文。

20. 一种第三终端，其特征在于，所述第三终端位于目标转发路径上，所述第三

终端包括：

接收单元，用于接收第一终端通过所述目标转发路径向第二终端发送的报文，所述报文携带第二转发路径；所述第二转发路径是所述目标转发路径或目标子路径；所述目标转发路径用于承载所述第一终端与第二终端之间的报文，所述目标转发路径由 M 个 P2P 链路组成；所述目标转发路径的源节点为所述第一终端，所述目标转发路径的目的节点为所述第二终端；所述目标子路径由所述 M 个 P2P 链路中的相邻 N 个 P2P 链路组成，所述目标子路径的源节点为所述第三终端，所述目标子路径的目的节点为所述第二终端； M 为大于或等于 2 的整数， N 为正整数， N 小于 M ；

发送单元，用于根据所述第二转发路径发送报文。

21.一种服务器，其特征在于，包括：

接收单元，用于从第一终端接收路径查询请求；所述路径查询请求用于请求至少一条第一转发路径；所述至少一条第一转发路径中每条第一转发路径可用于承载所述第一终端与第二终端之间的报文；

发送单元，用于响应于所述路径查询请求，向所述第一终端发送路径查询响应，所述路径查询响应用于指示所述至少一条第一转发路径；每条第一转发路径由多方通信中多条已建成的 P2P 链路组成。

22.一种电子设备，其特征在于，包括：处理器和存储器，所述存储器与所述处理器耦合，所述存储器用于存储计算机程序代码，所述计算机程序代码包括计算机指令，当所述处理器从所述存储器中读取所述计算机指令，以使得所述电子设备执行如权利要求 1-9 中任一项所述的通信方法，或执行如权利要求 10 所述的通信方法，或执行如权利要求 11-18 中任一项所述的通信方法。

23.一种计算机可读存储介质，其特征在于，包括计算机指令，当所述计算机指令在终端上运行时，使得所述终端执行如权利要求 1-9 中任一项所述的通信方法，或执行如权利要求 10 所述的通信方法，或执行如权利要求 11-18 中任一项所述的通信方法。

24.一种计算机程序产品，其特征在于，当所述计算机程序产品在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 1-9 中任一项所述的通信方法，或执行如权利要求 10 所述的通信方法，或执行如权利要求 11-18 中任一项所述的通信方法。

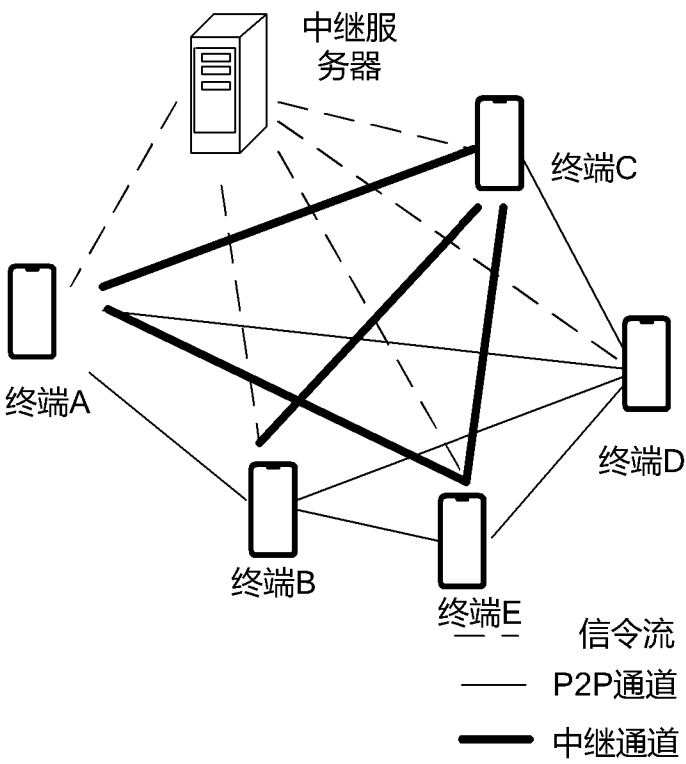


图 1

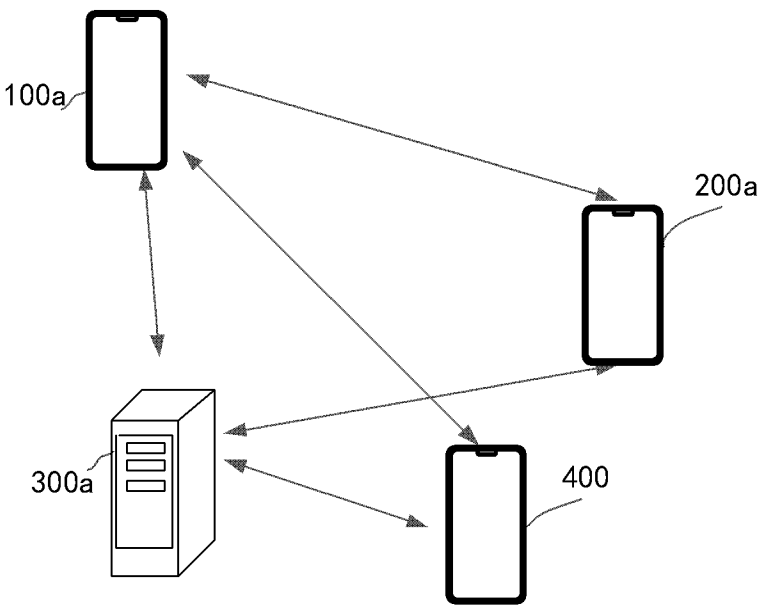


图 2

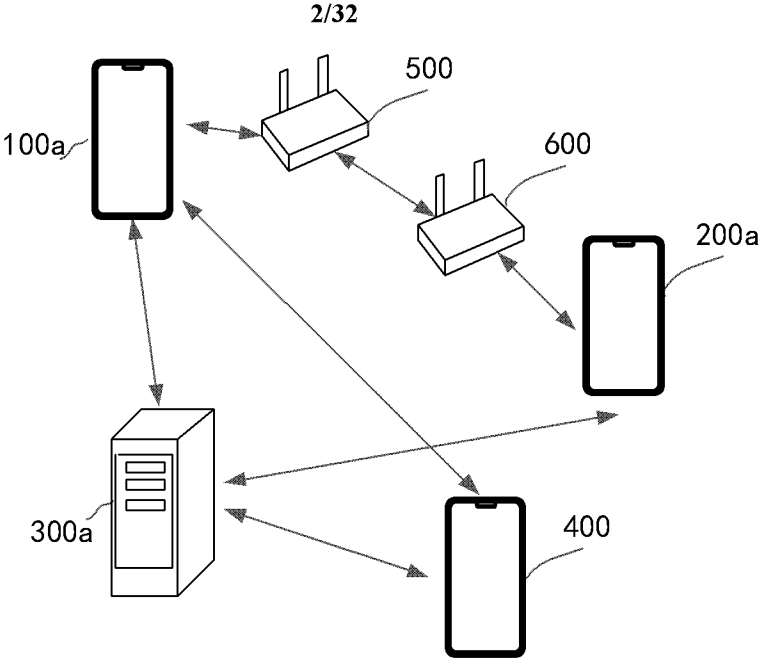


图 3

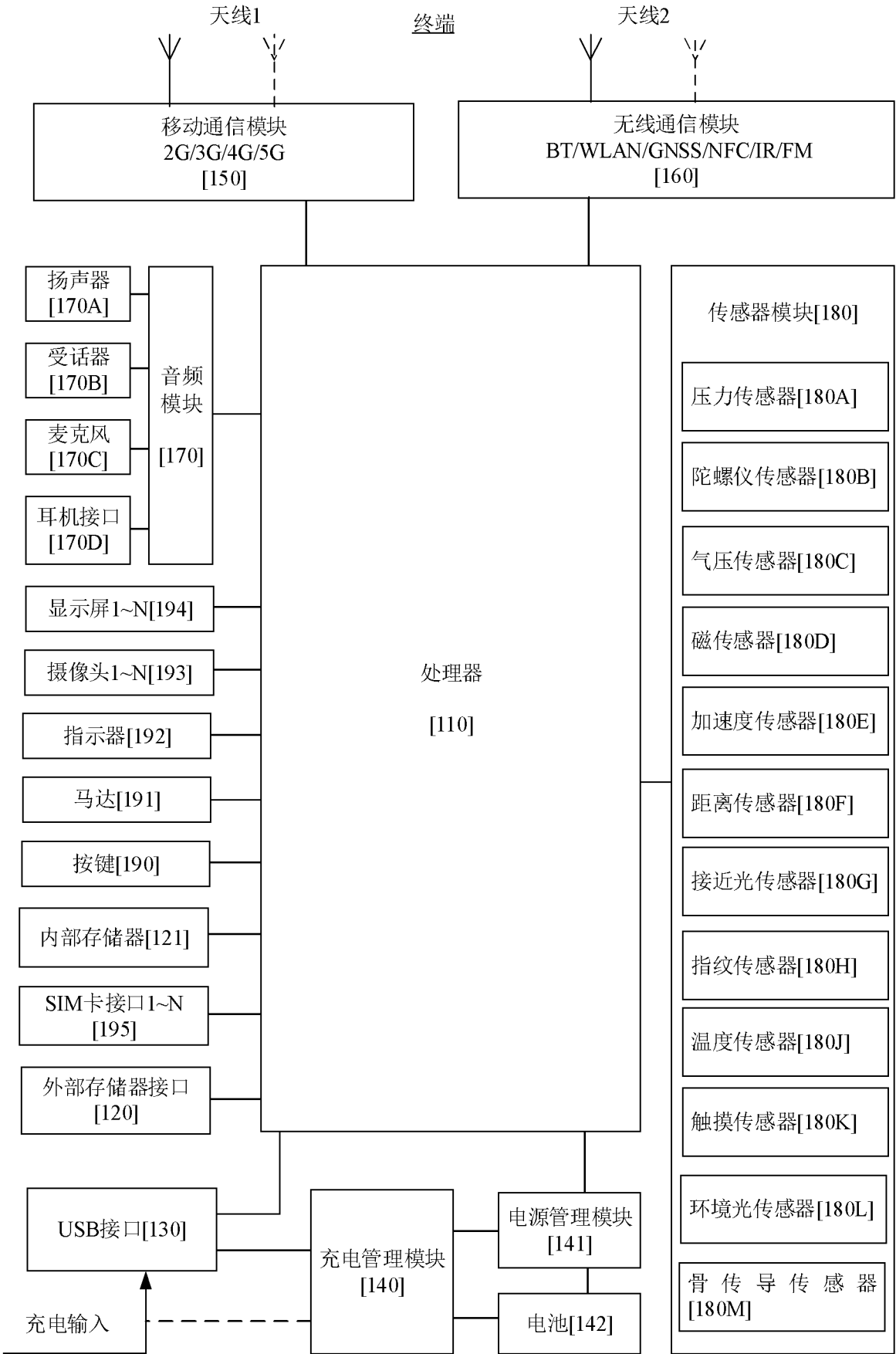


图 4

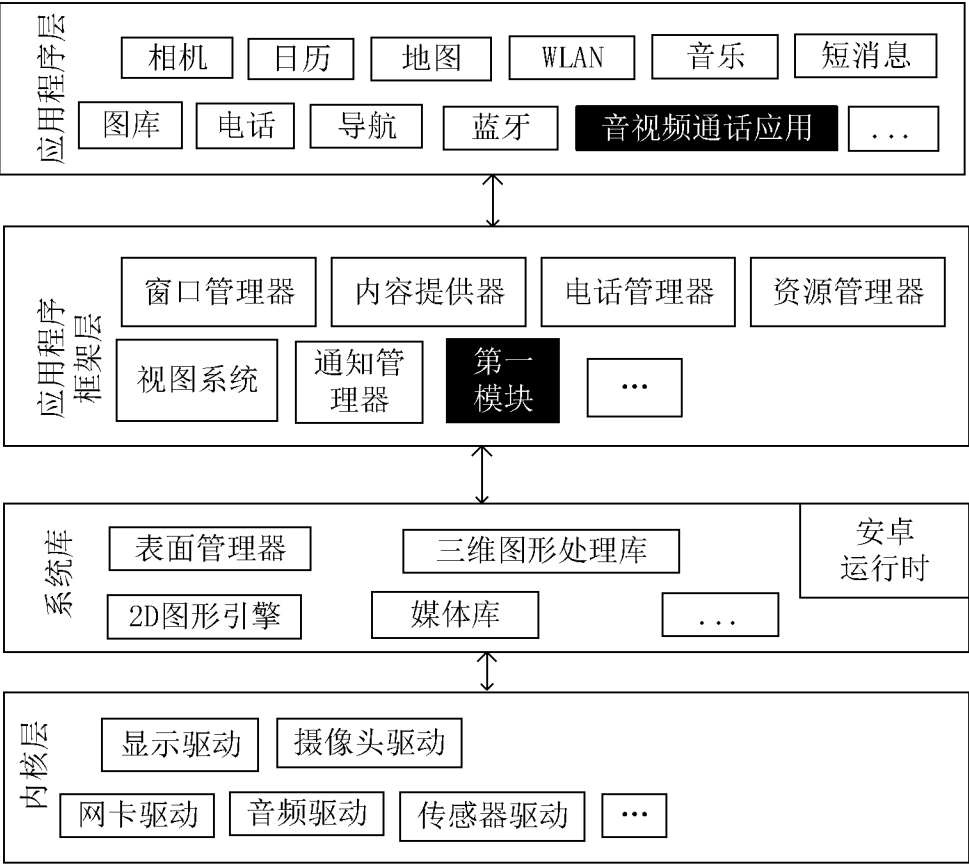


图 5

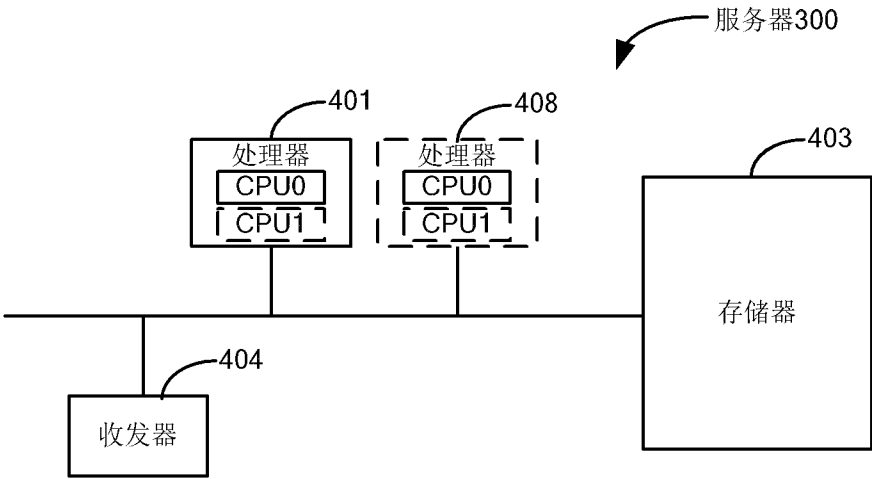


图 6-1

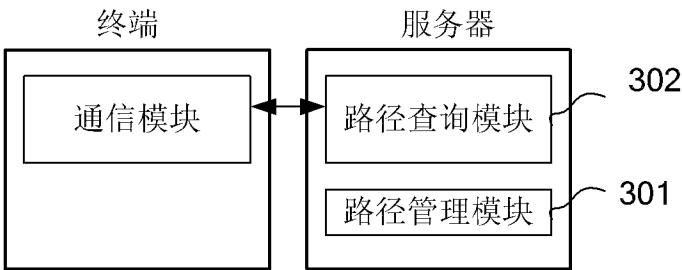


图 6-2

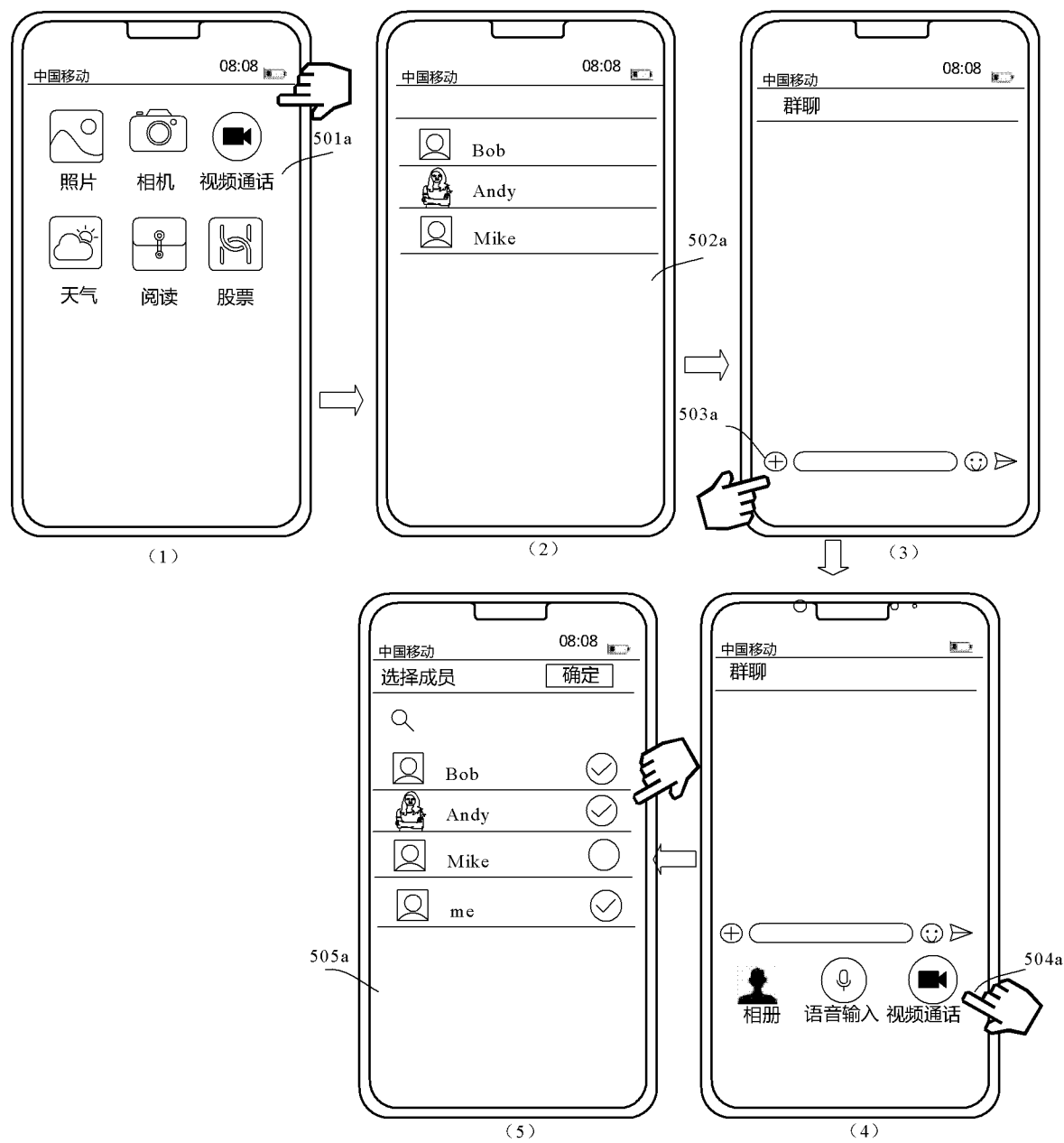


图 7

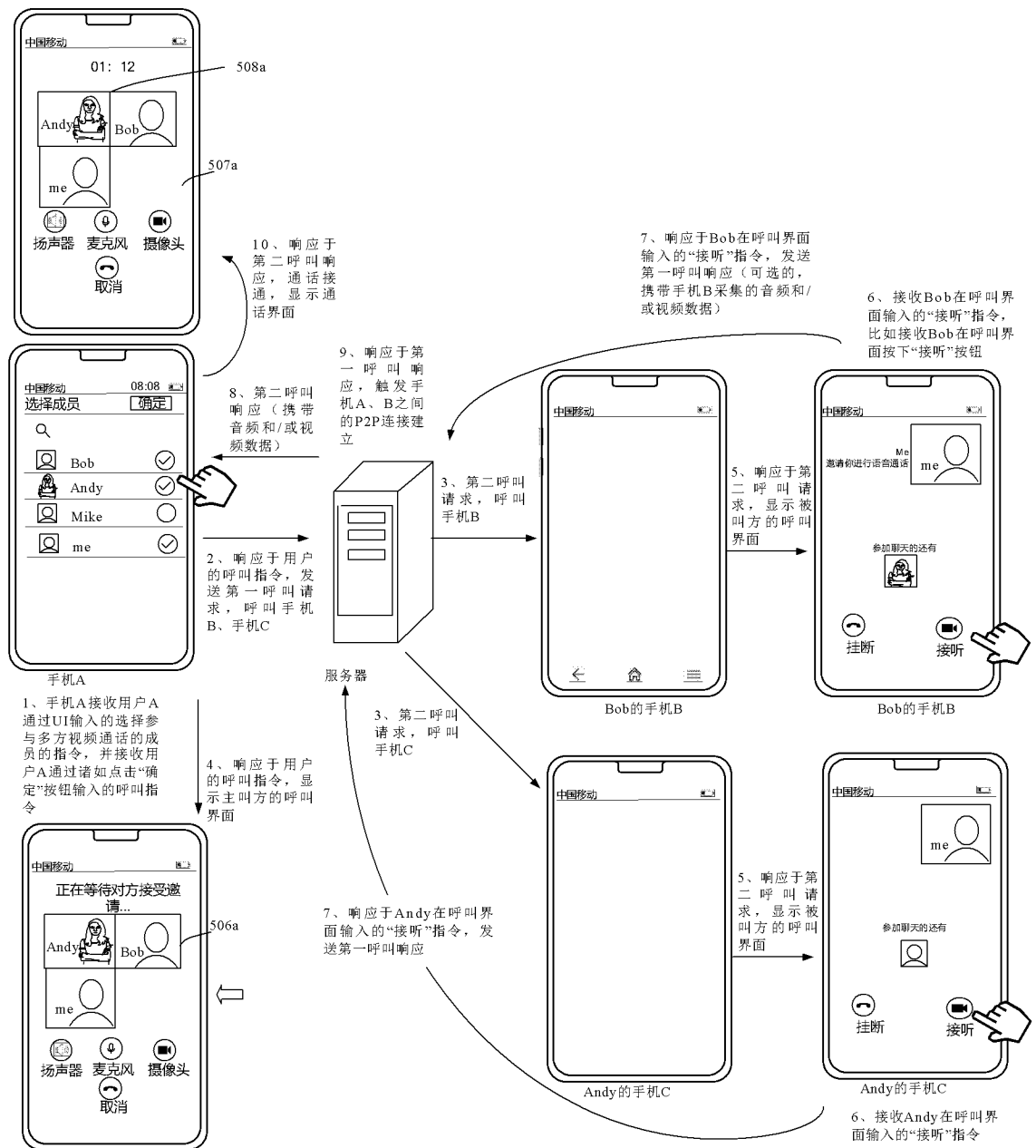


图 8

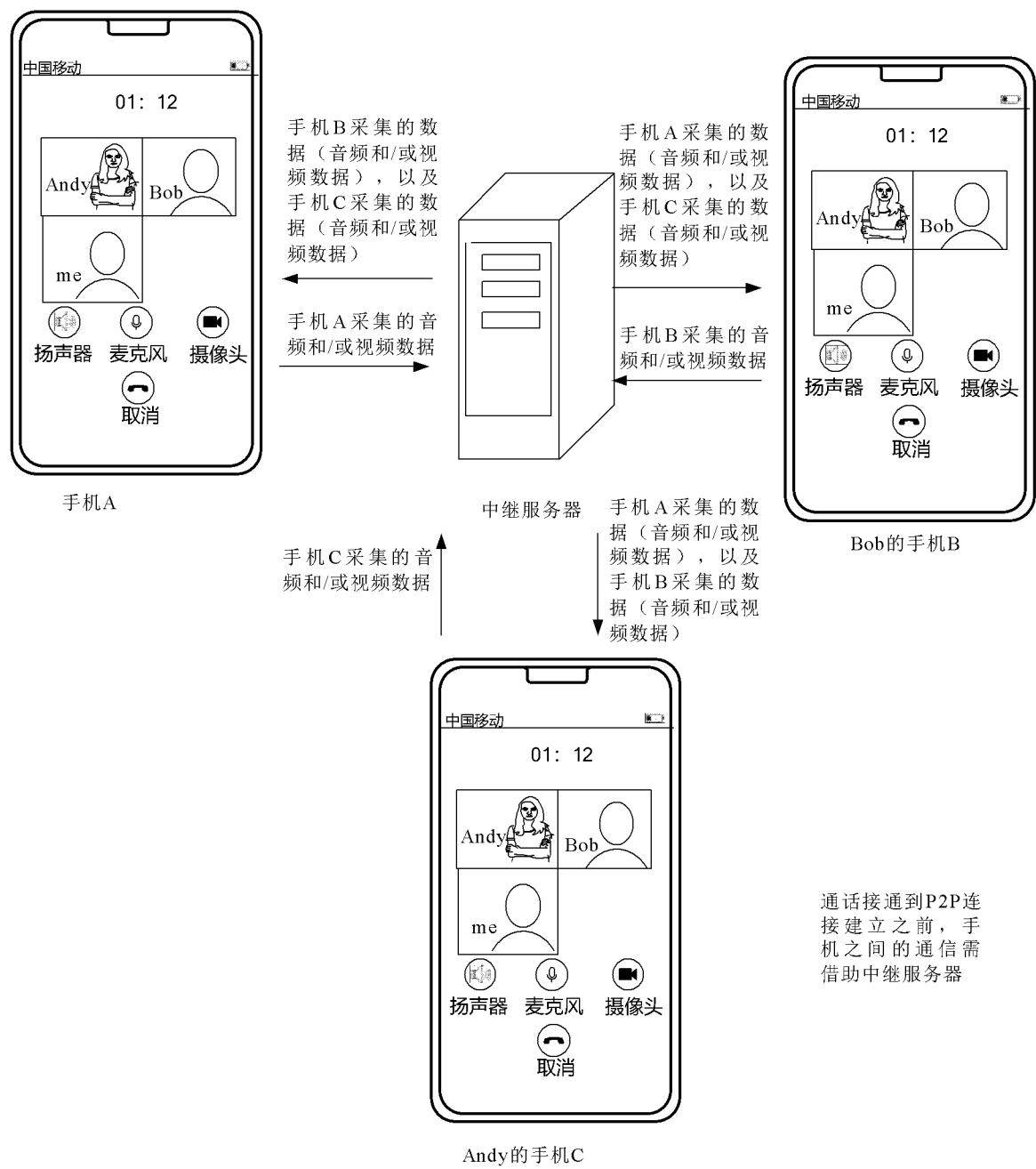


图 9



图 10

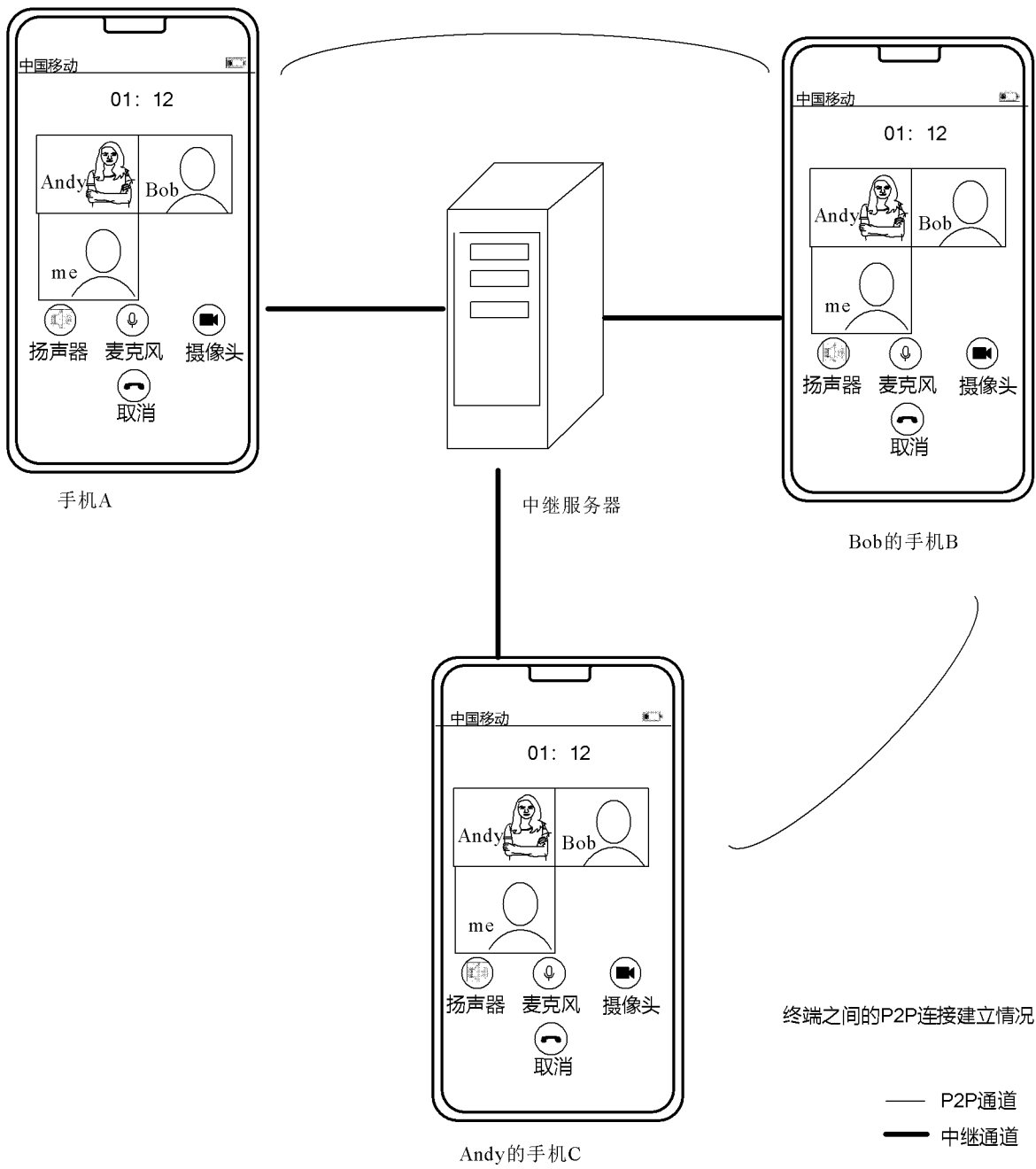


图 11

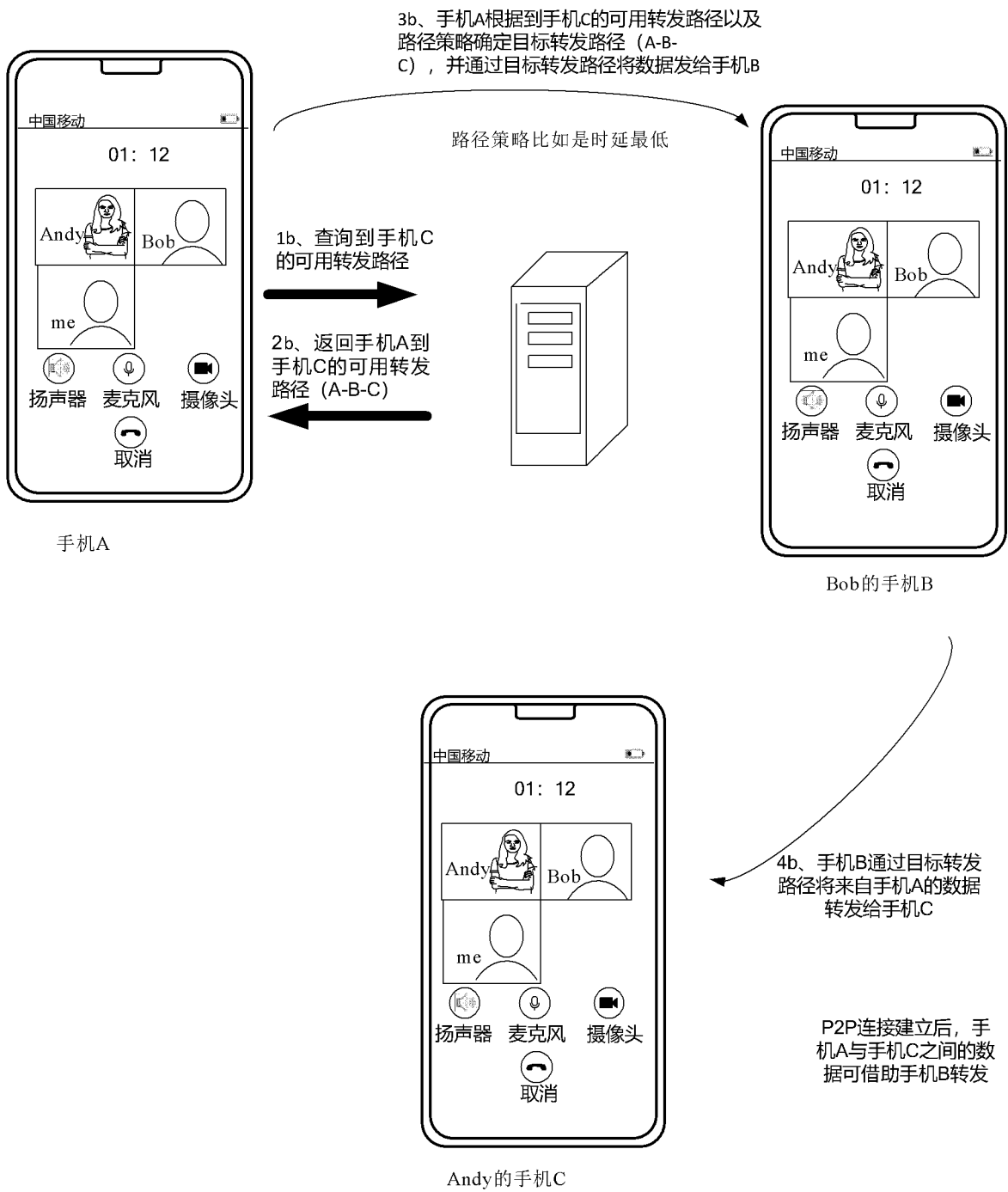


图 12-1

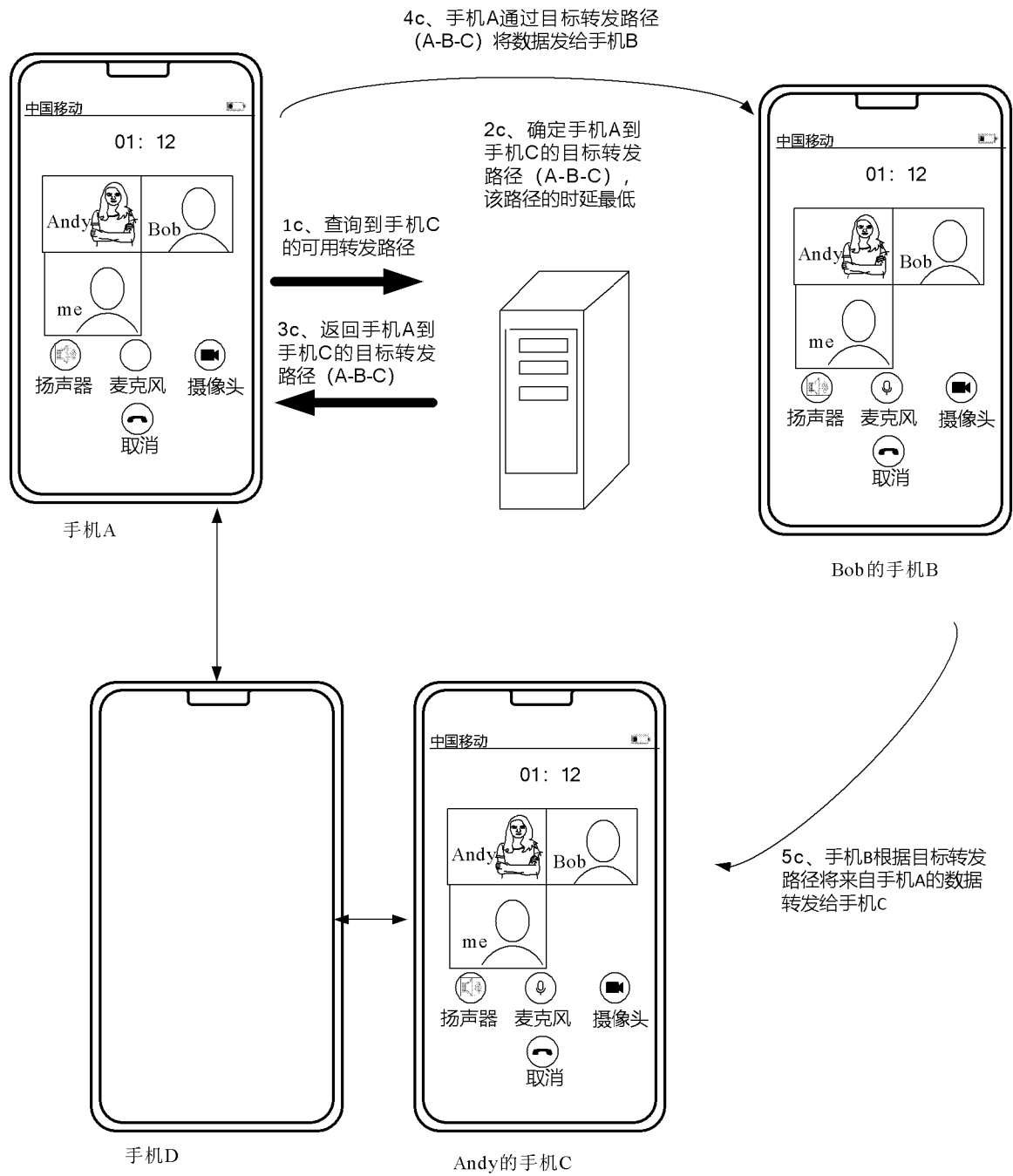


图 12-2

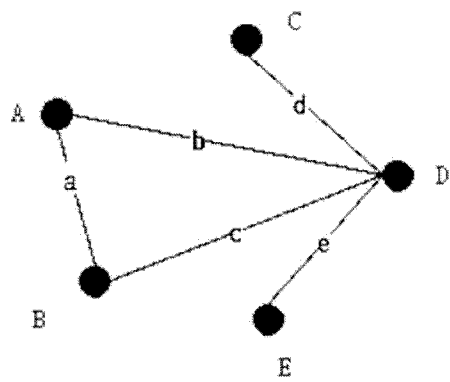


图 12-3

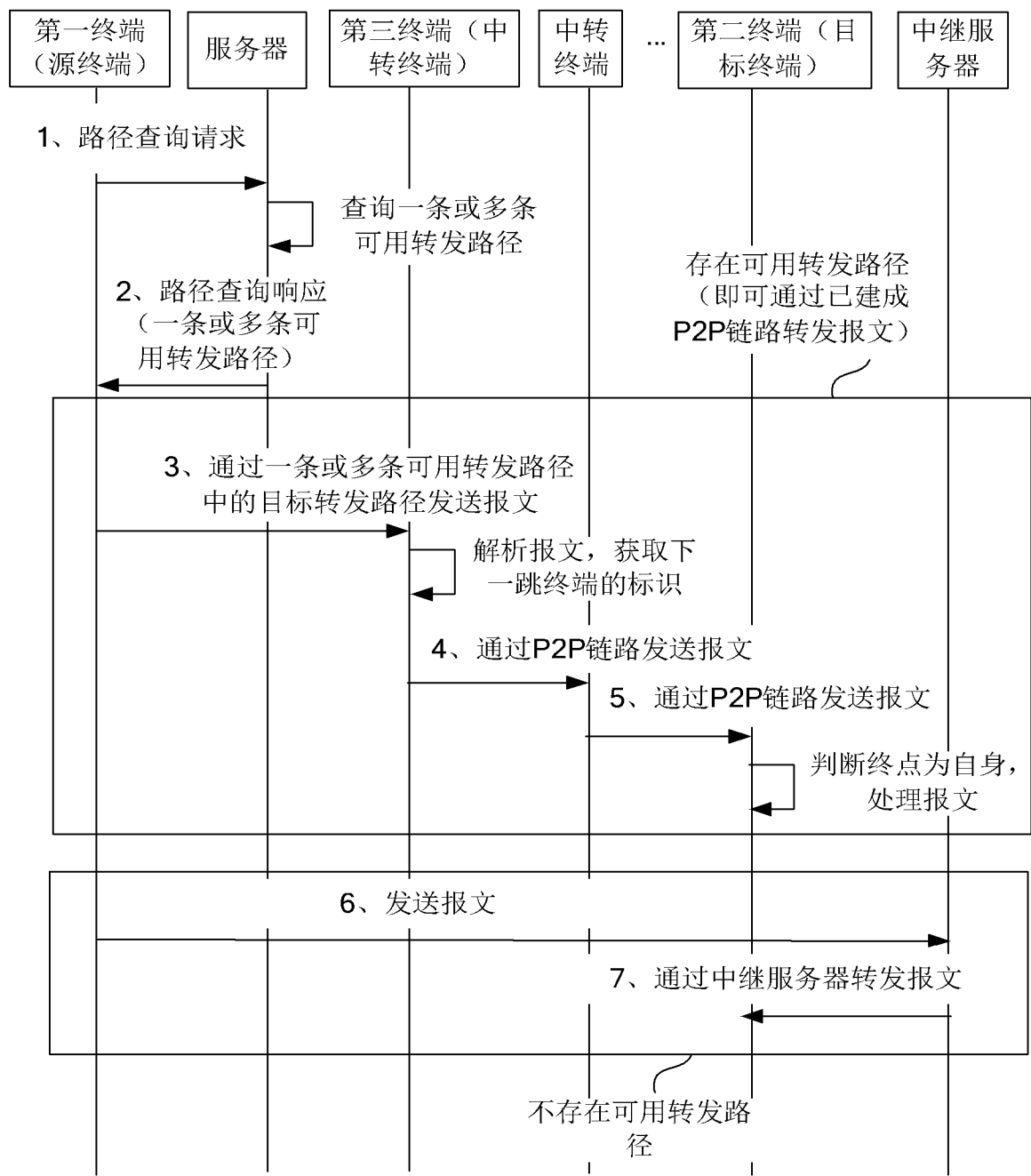


图 13

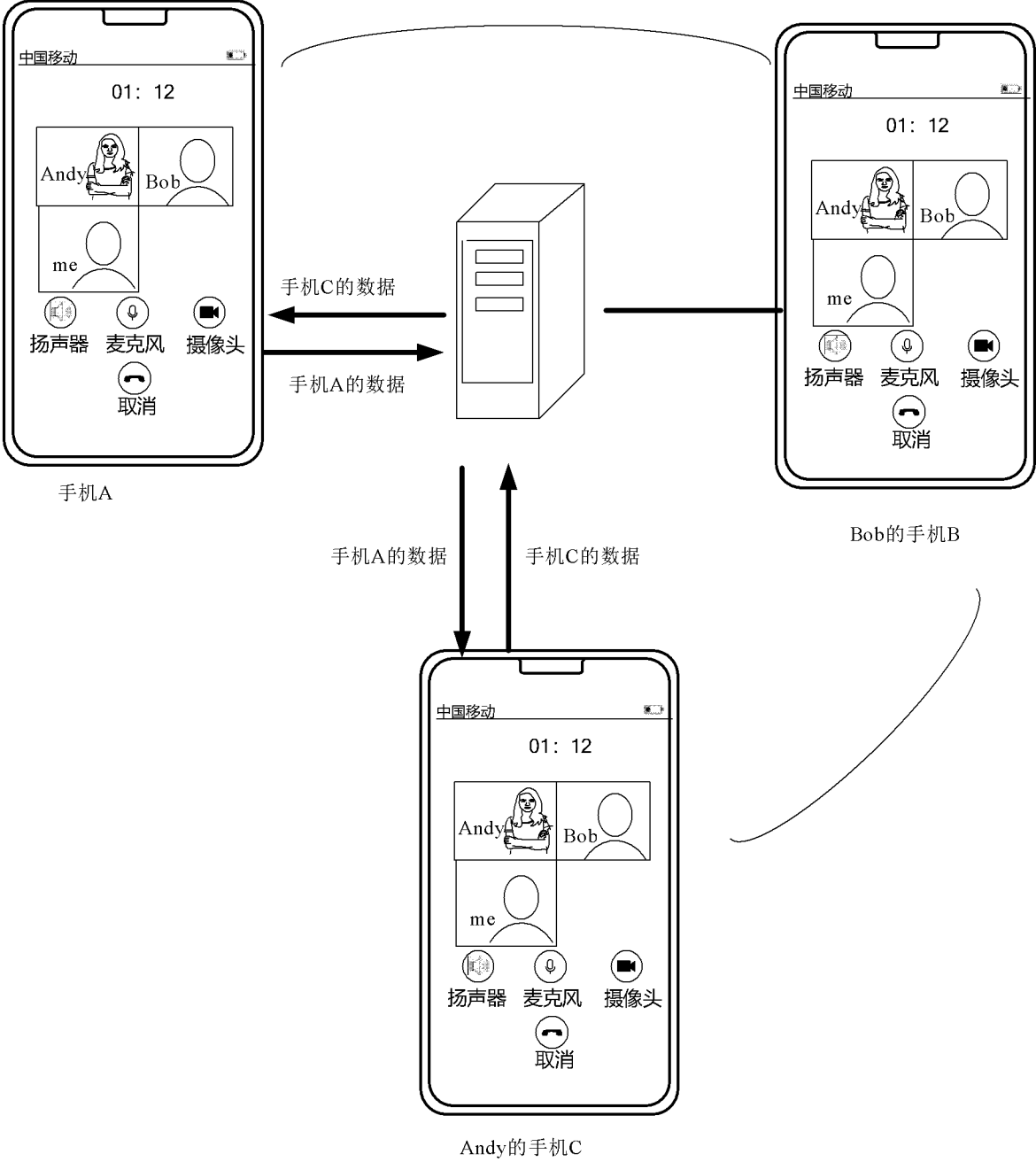


图 14

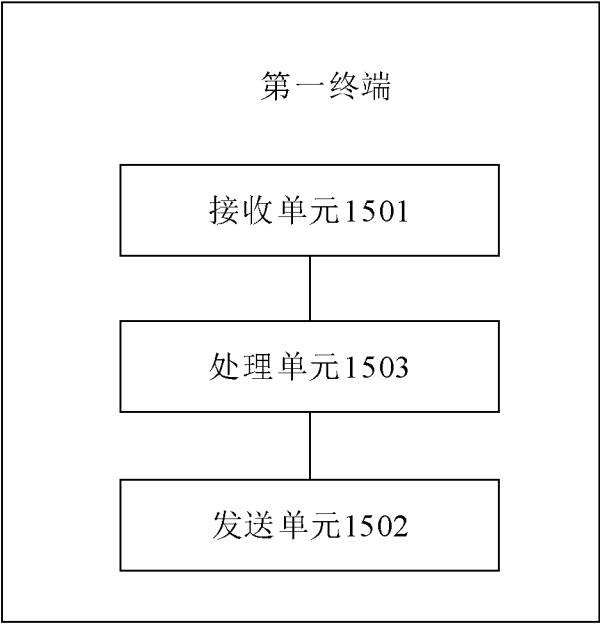


图 15

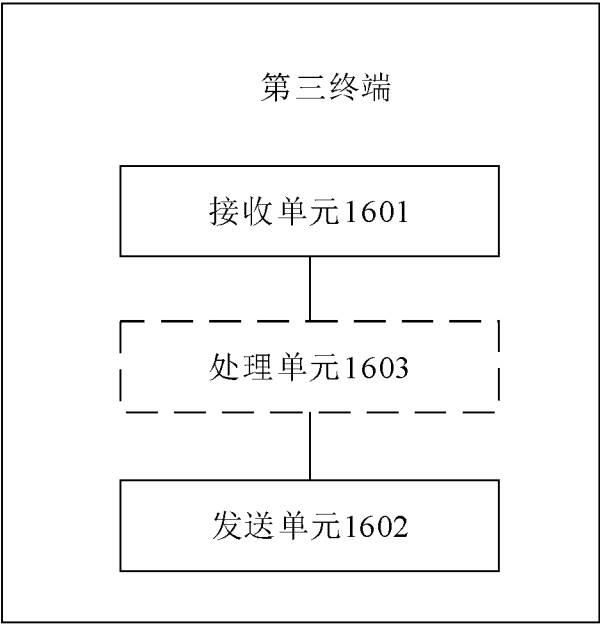


图 16

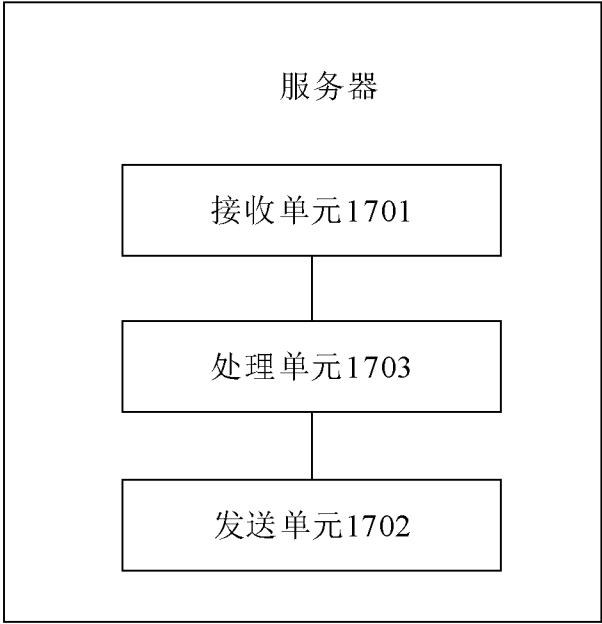


图 17



图 18

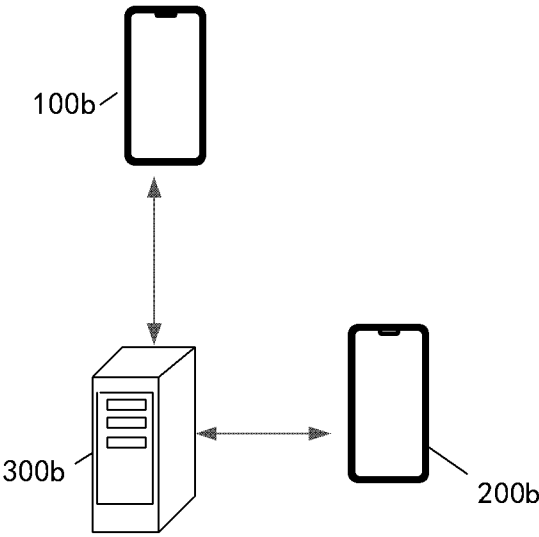


图 19

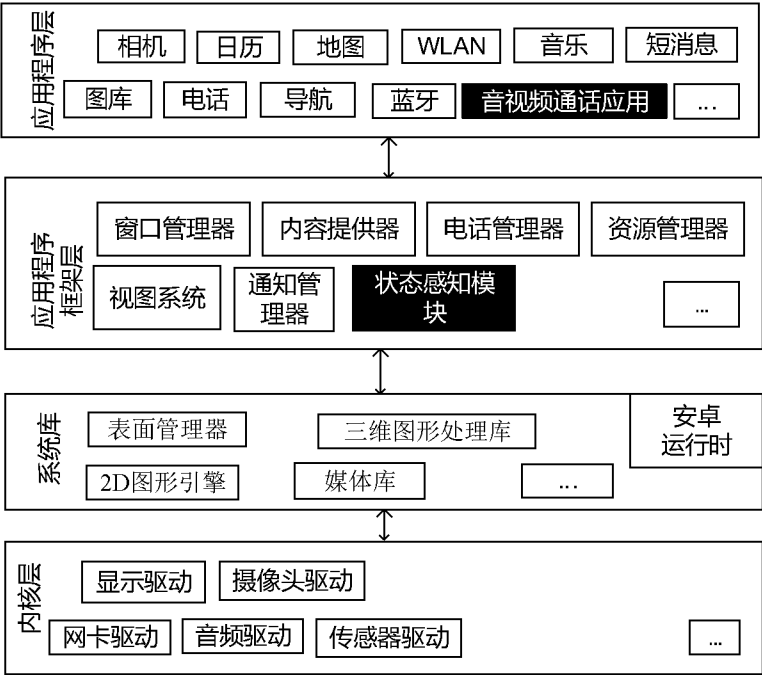


图 20

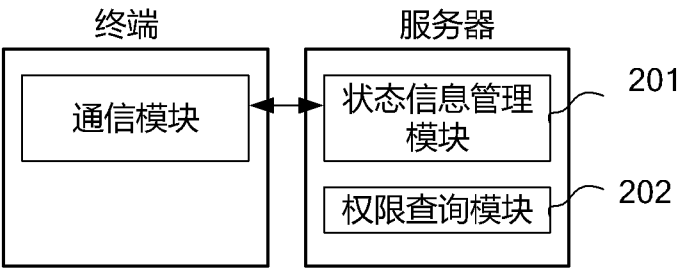


图 21

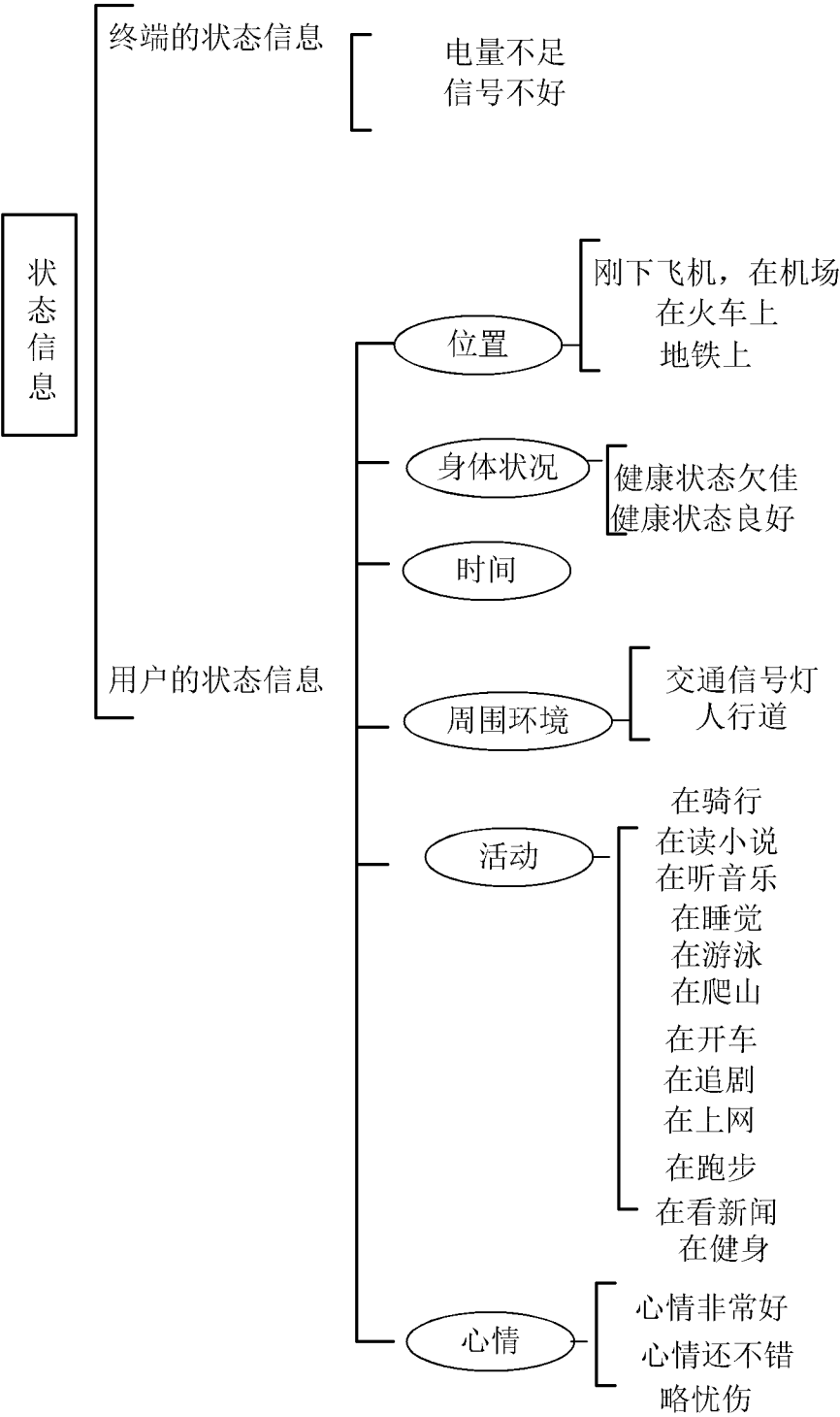


图 22

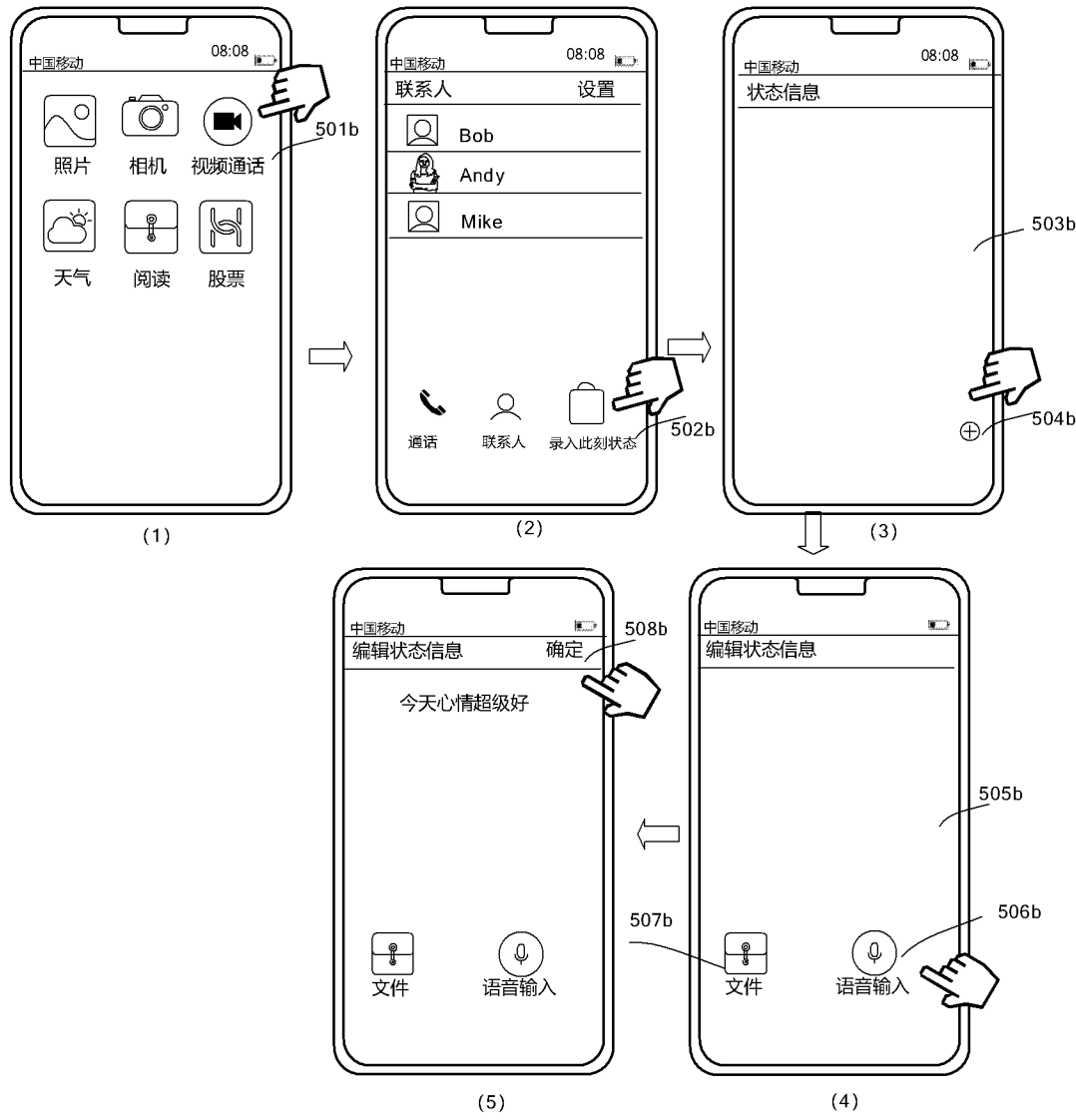


图 23-1

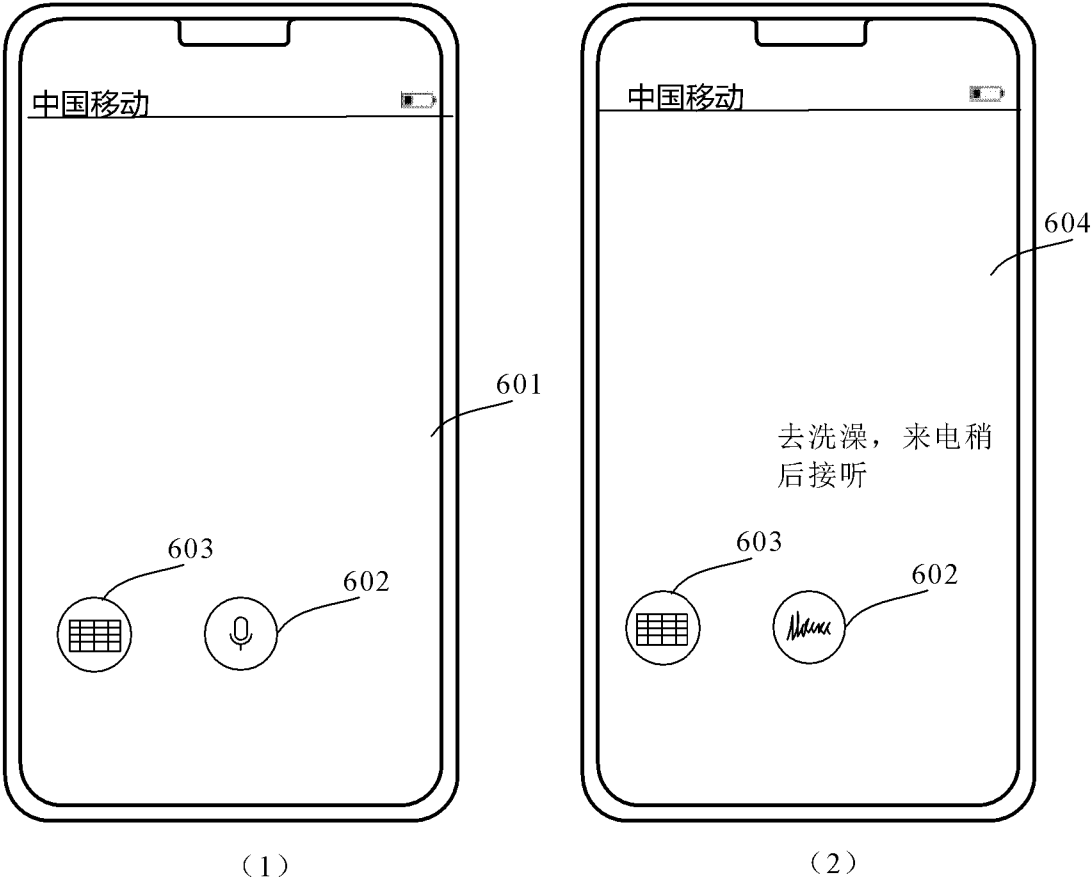


图 23-2

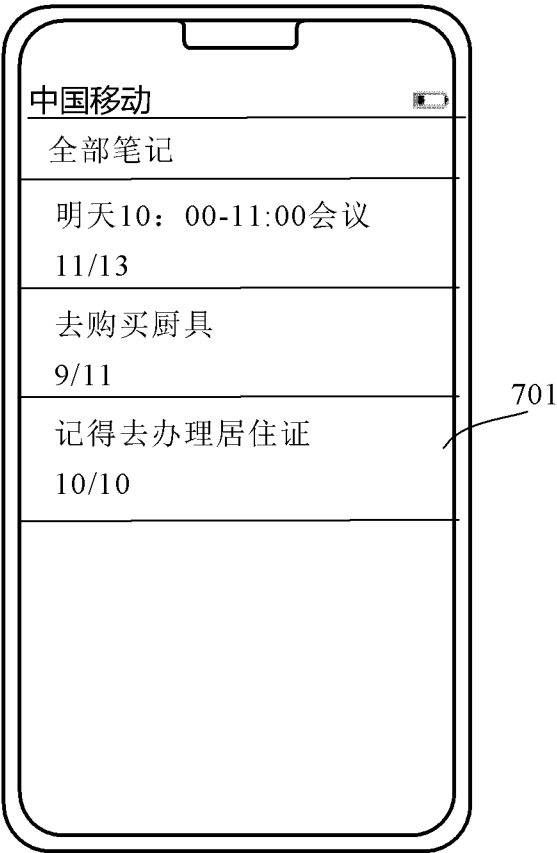


图 24

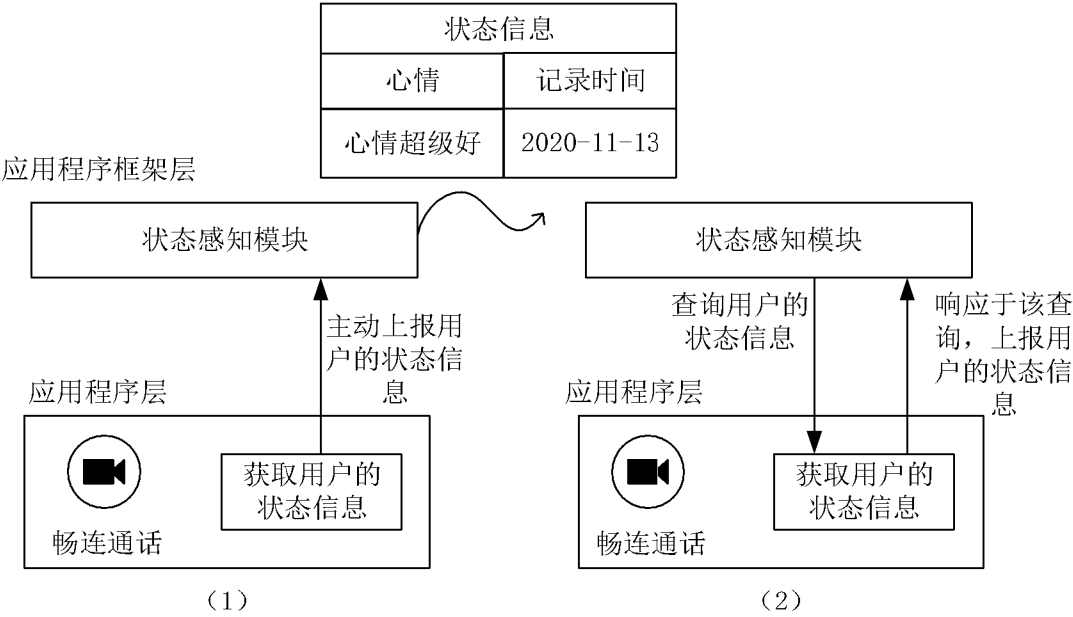


图 25

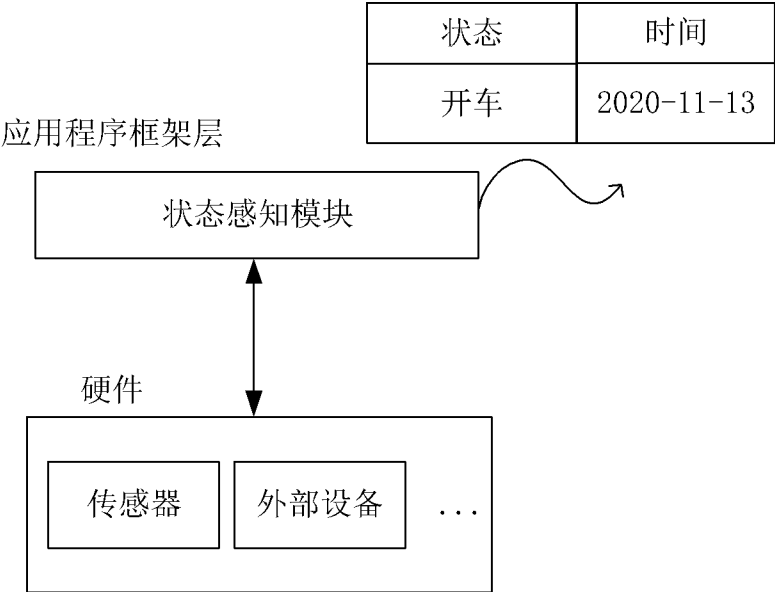


图 26

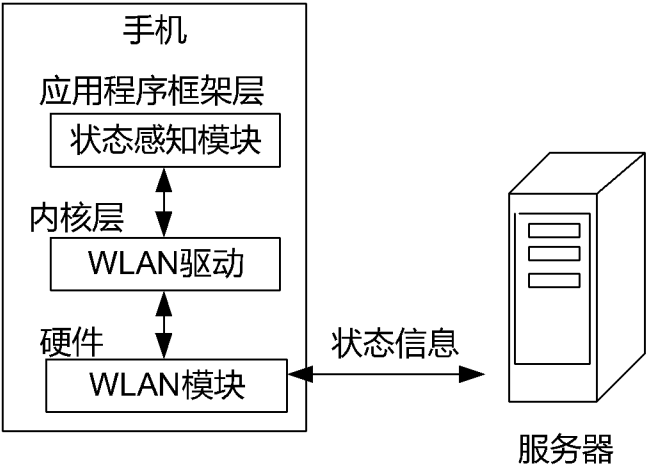


图 27

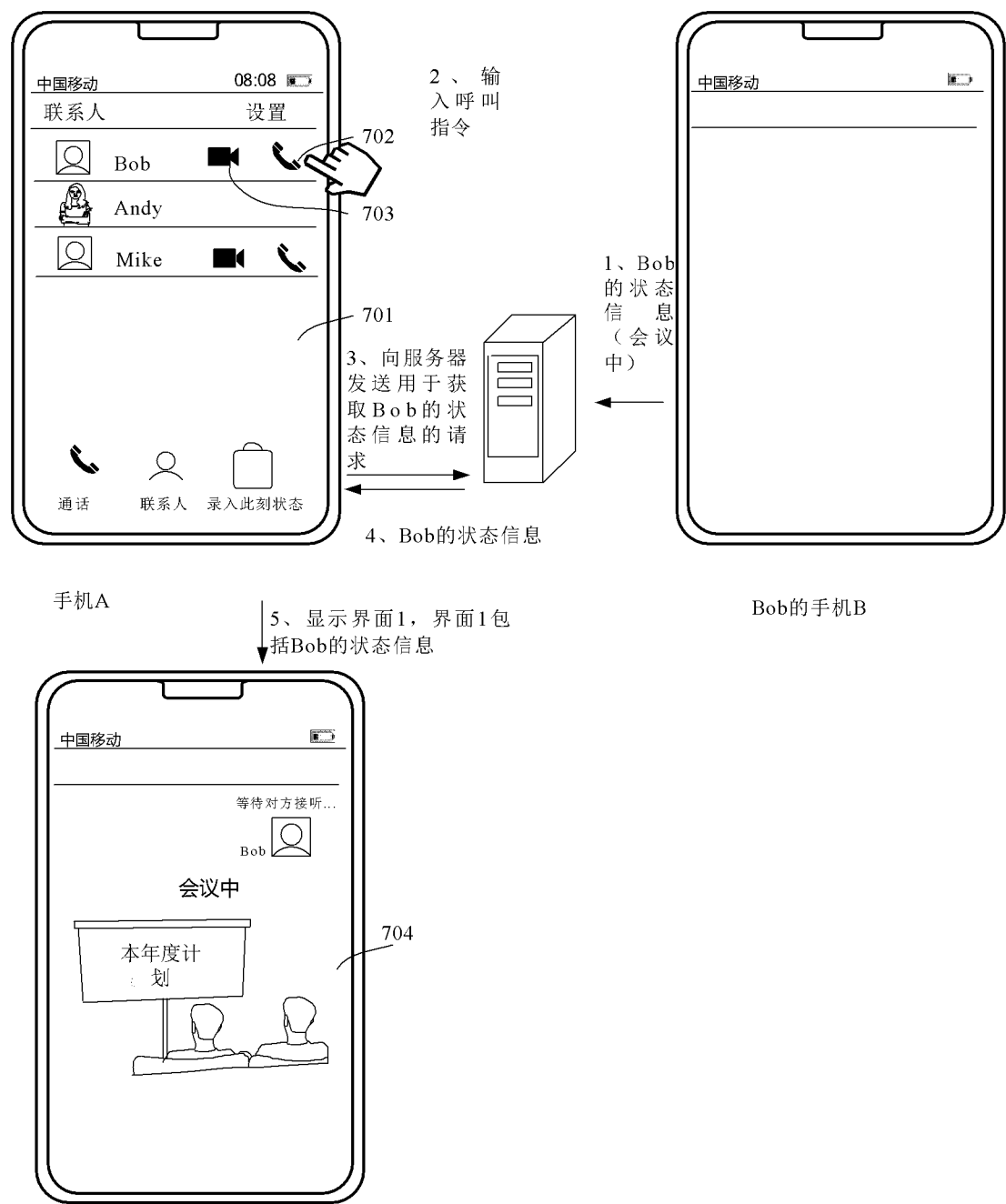


图 28-1

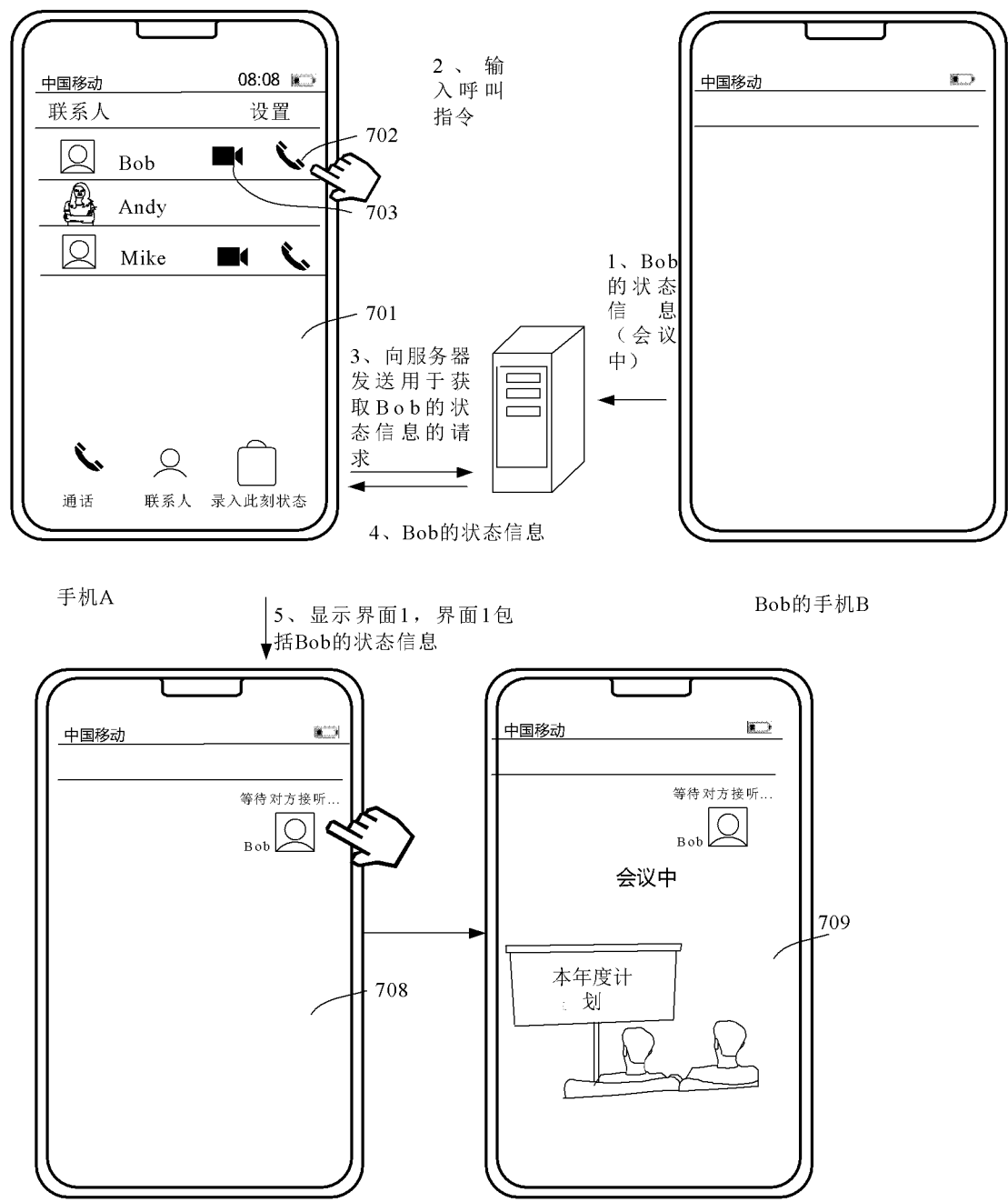


图 28-2

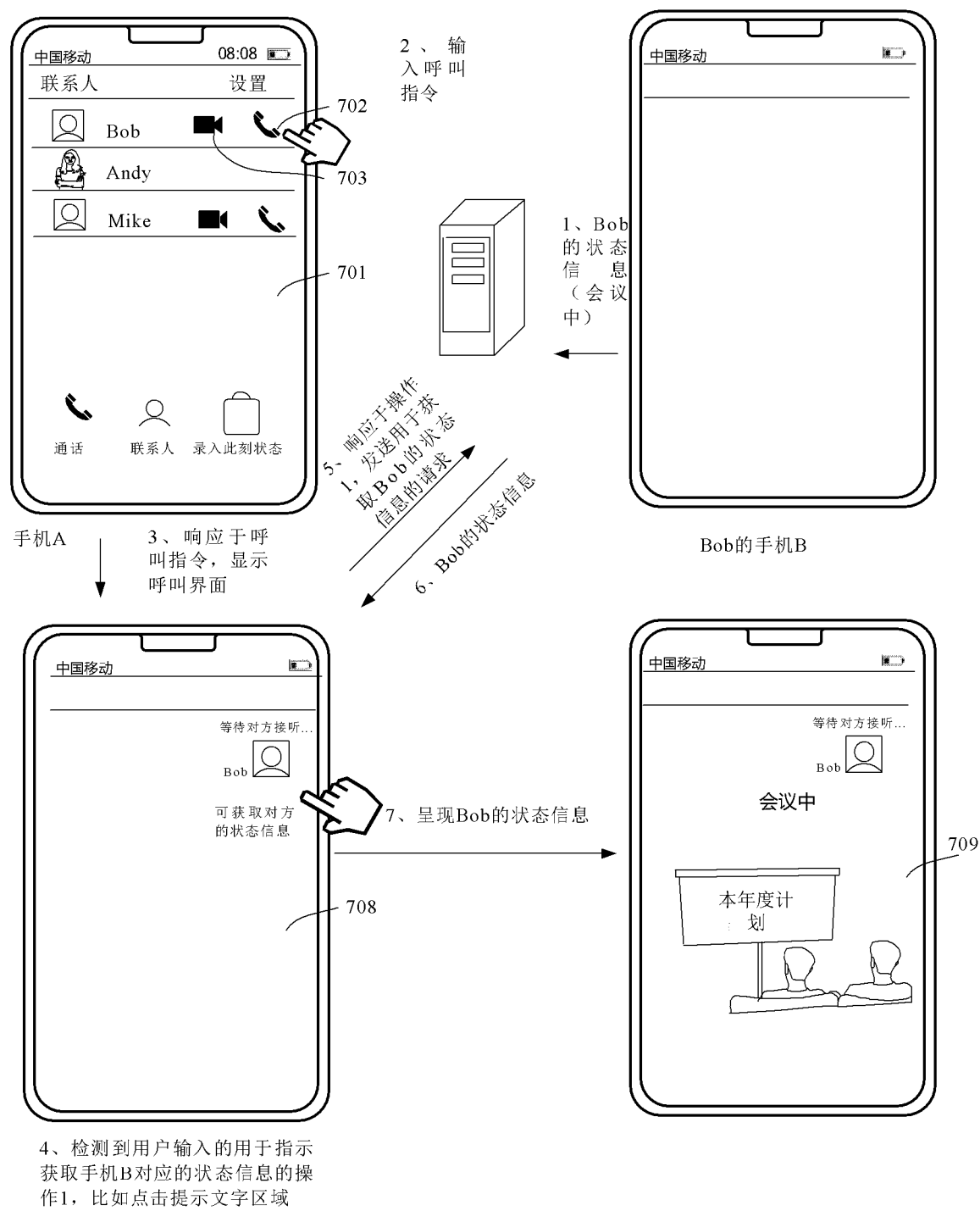


图 28-3

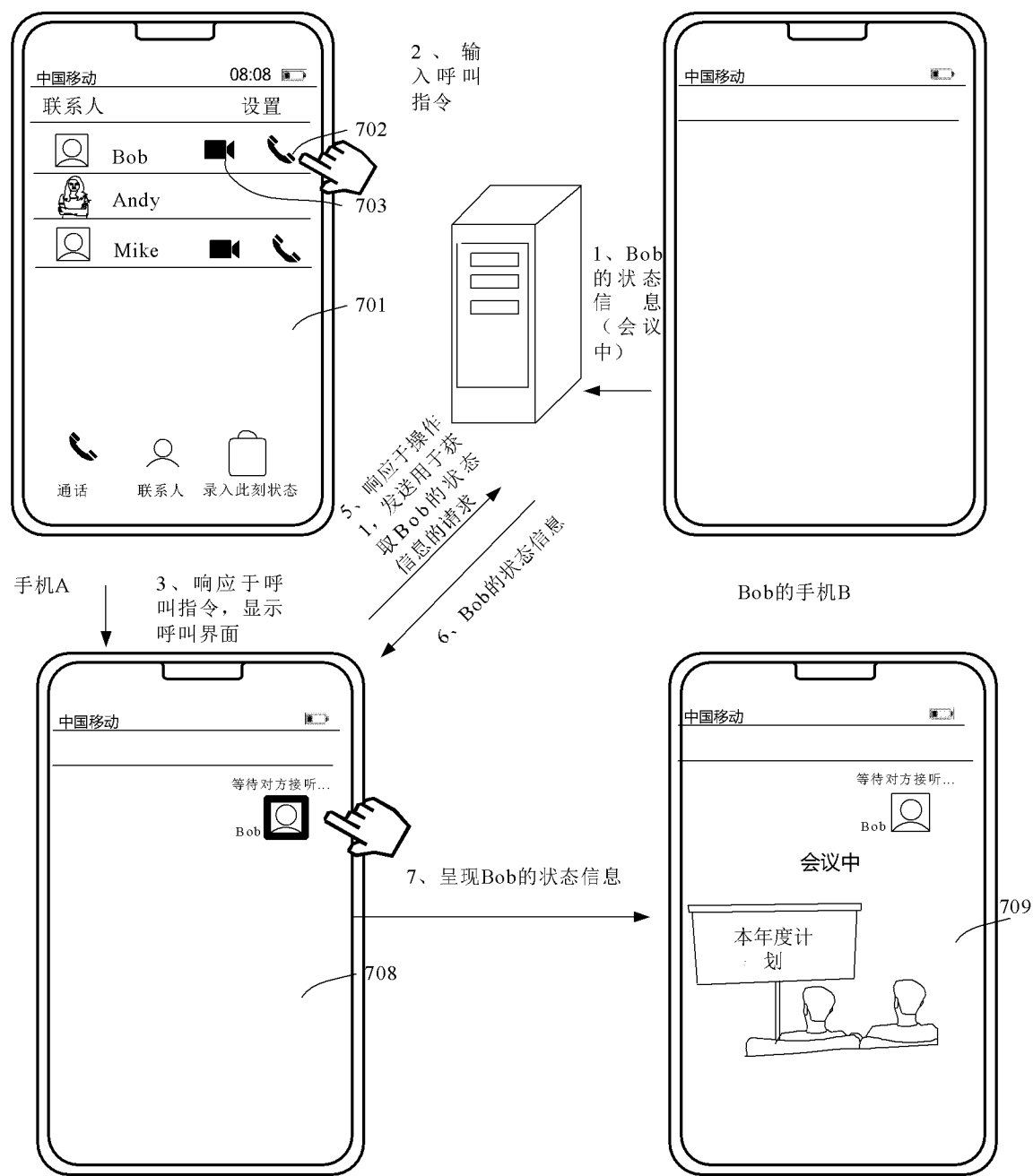


图 28-4

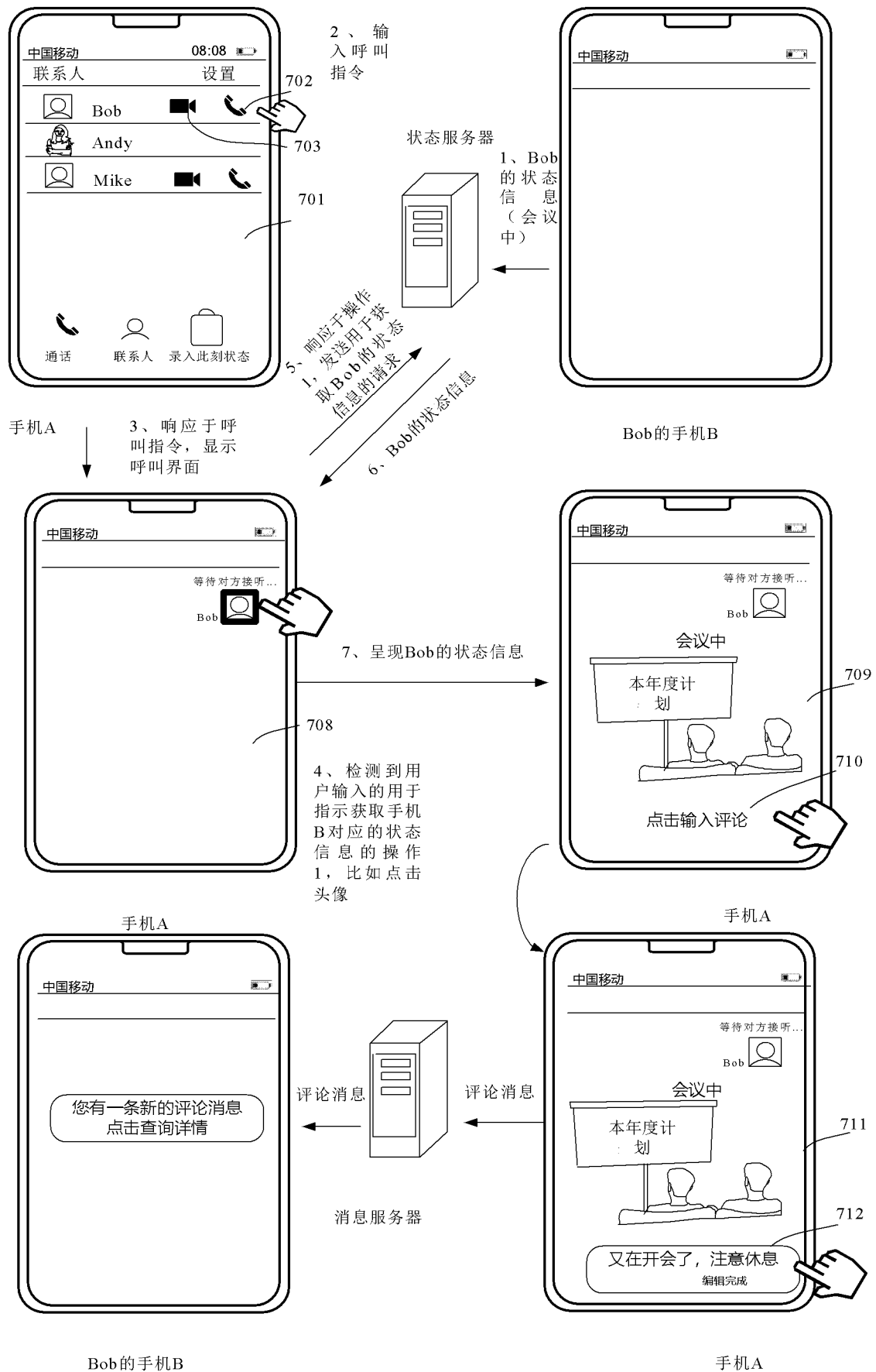


图 28-5

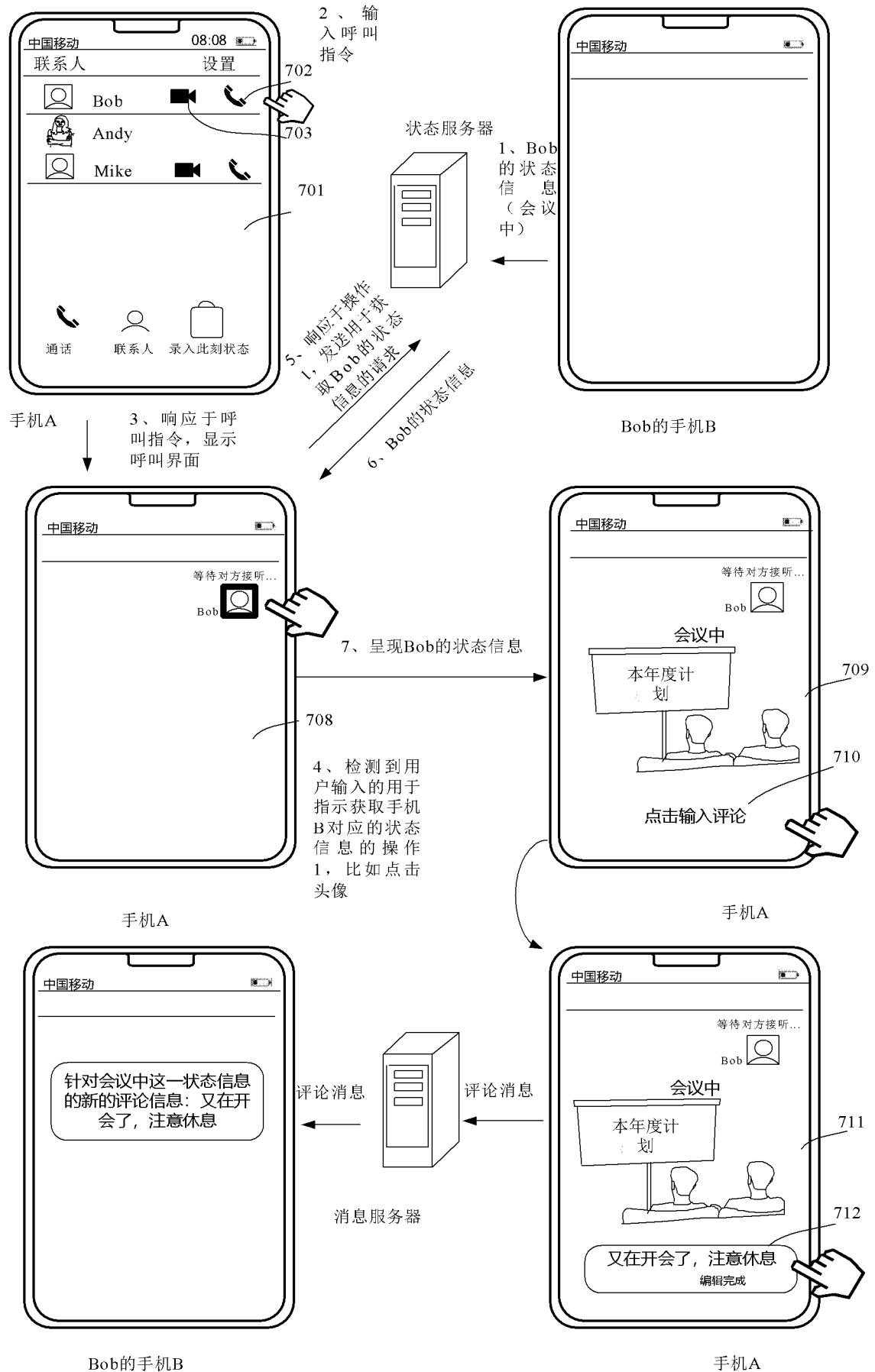
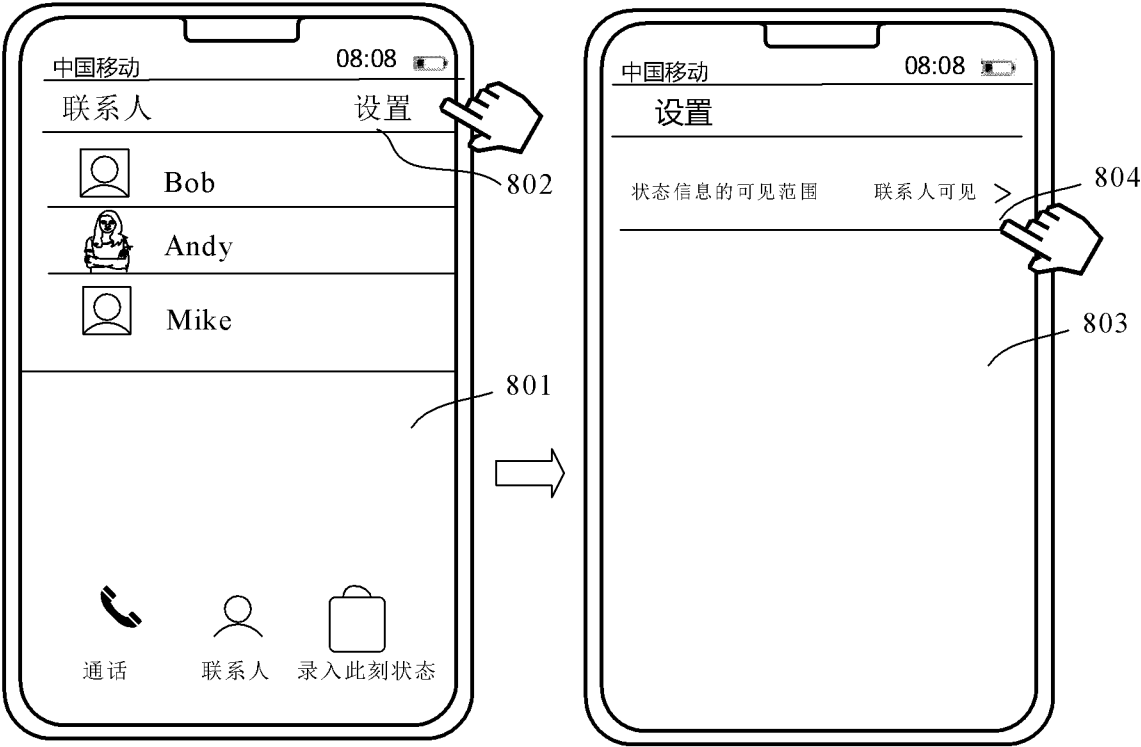
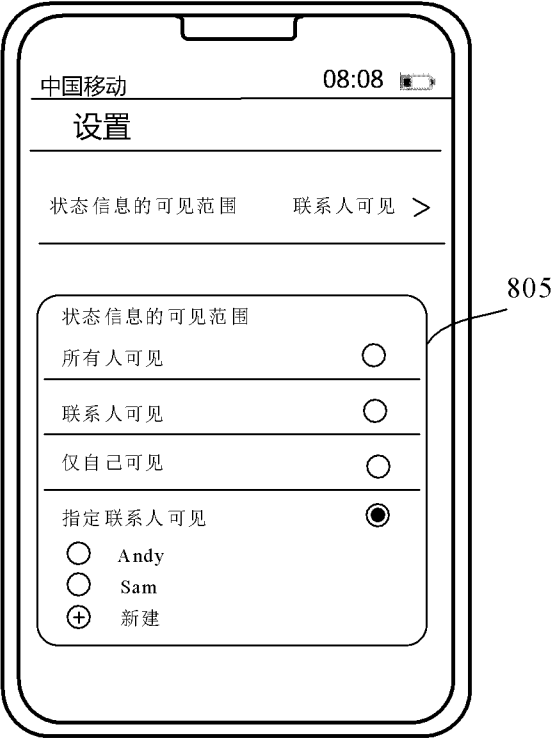


图 28-6



(1) Bob的手机

(2) Bob的手机



(3) Bob的手机

图 29

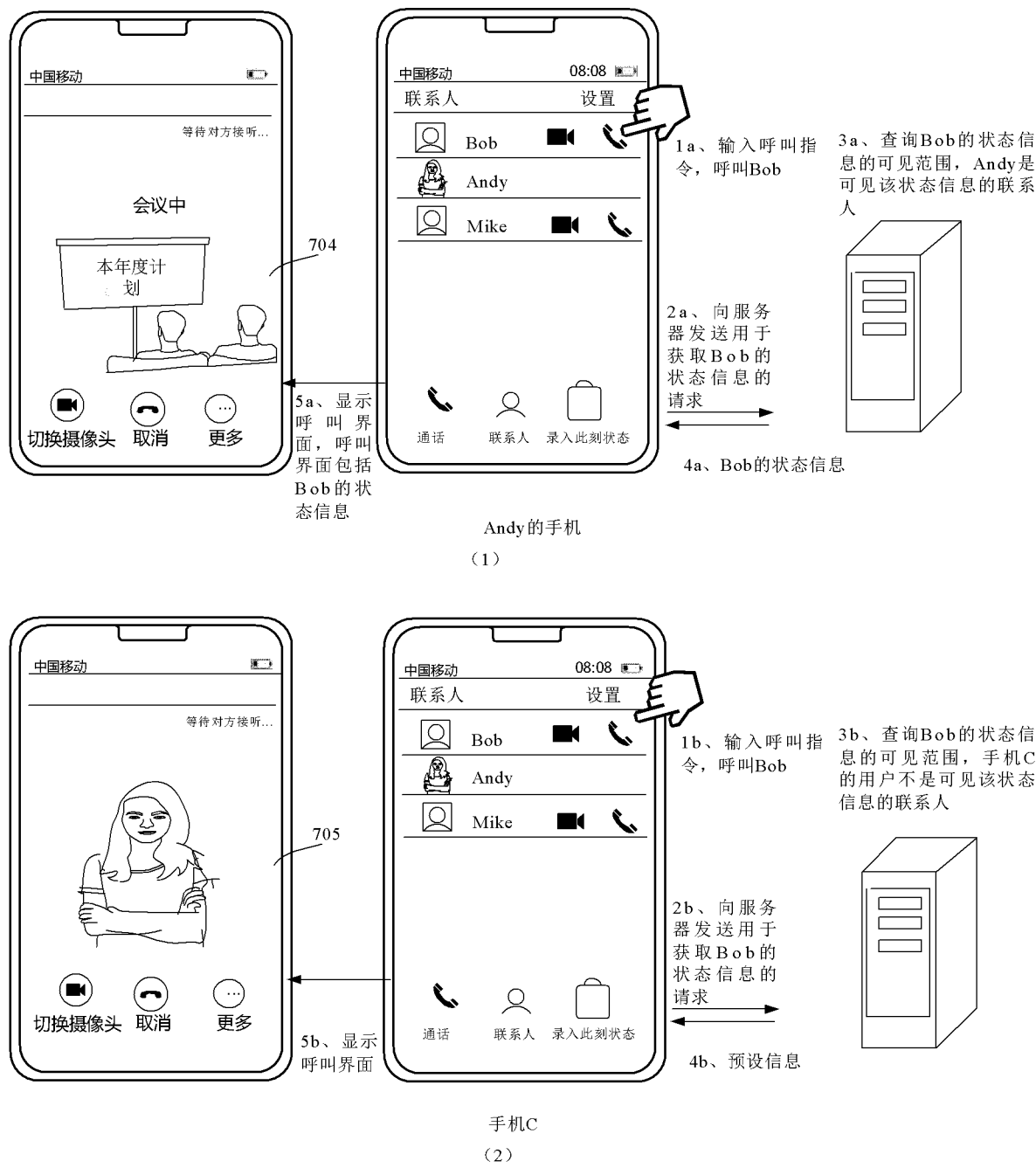


图 30

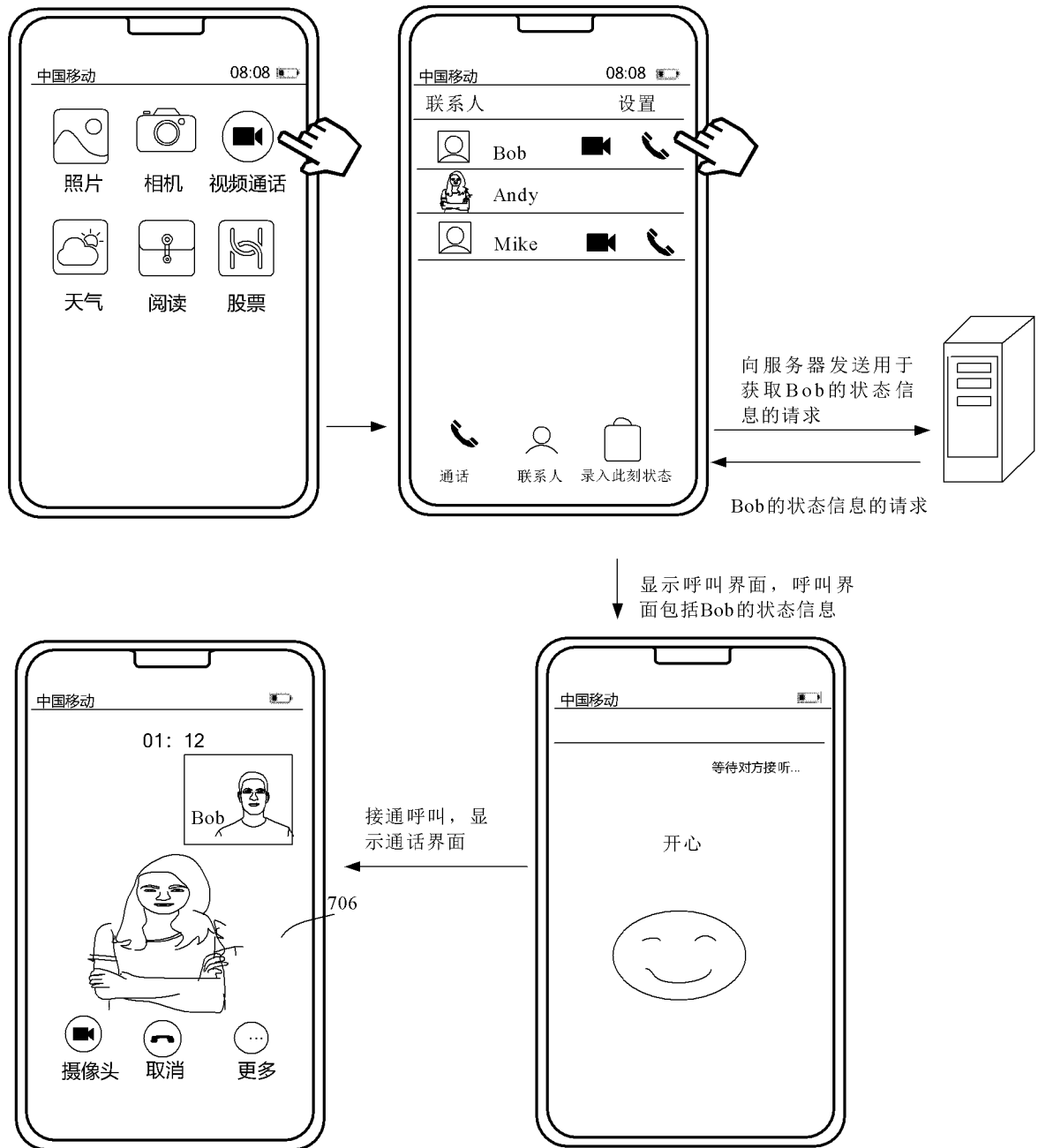


图 31

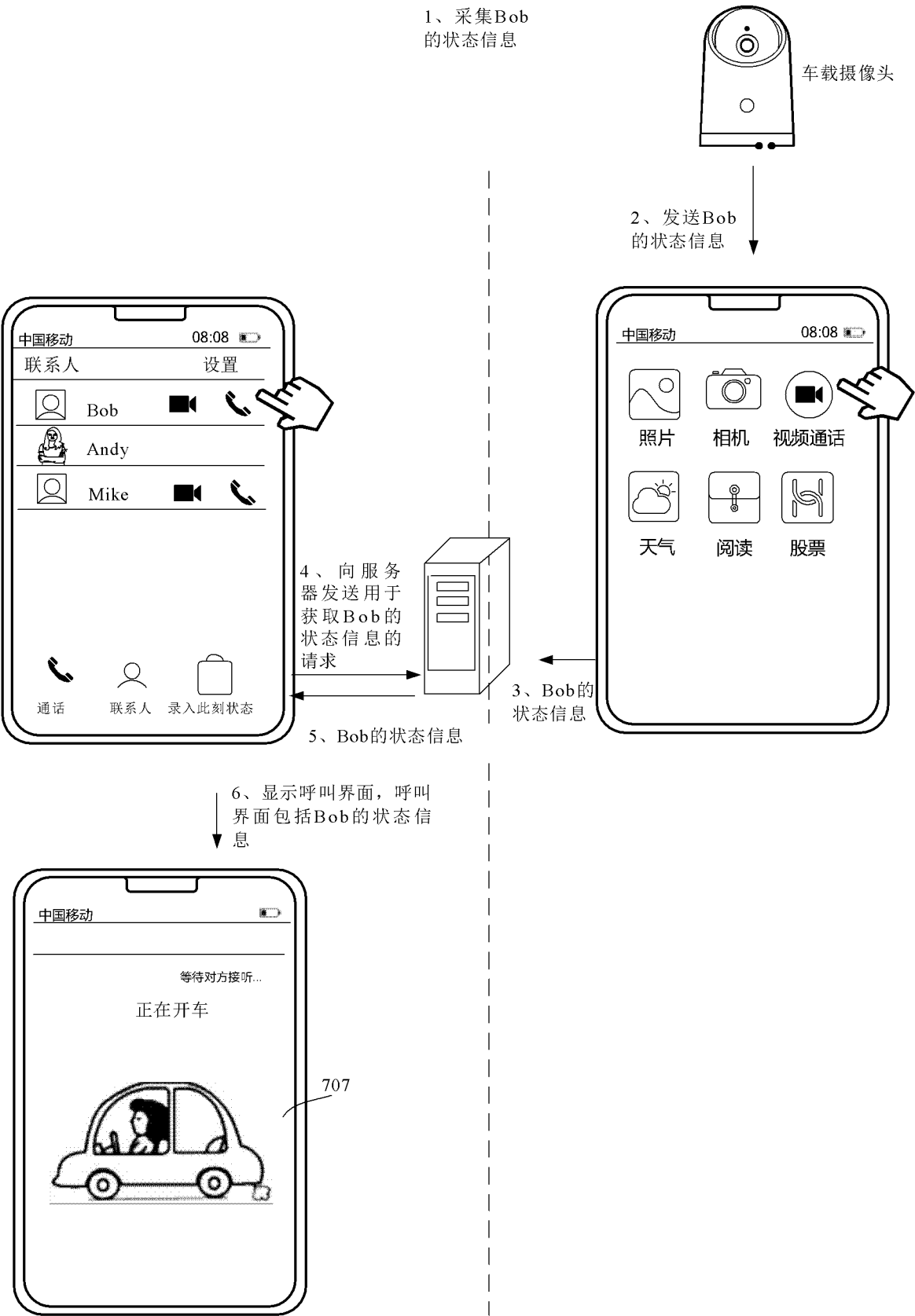


图 32

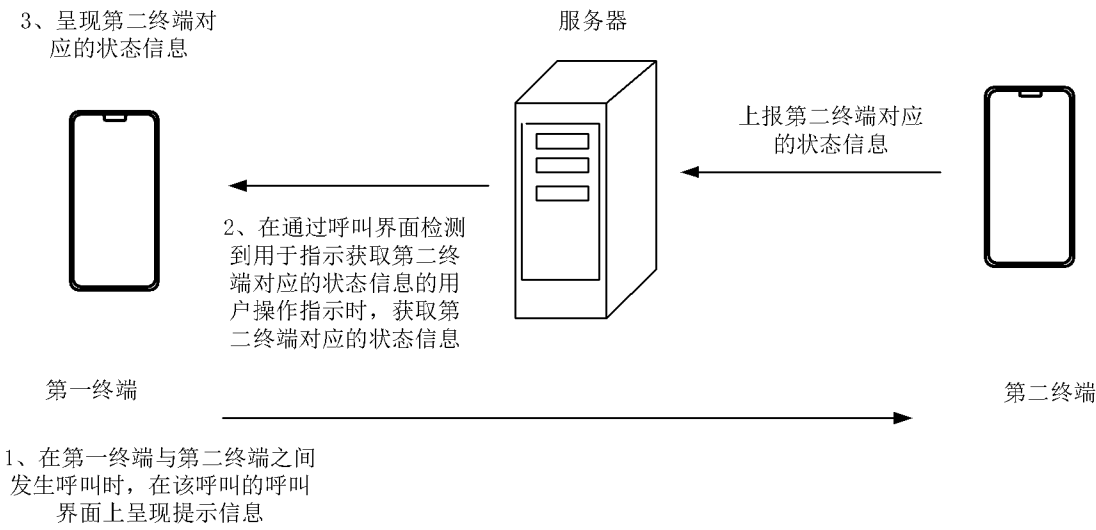


图 33



图 34

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/074686

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 45/00(2022.01)i; H04W 40/02(2009.01)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)

H04W; 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)

CNTXT; WPABS; ENTXT; VEN; CNKI: 链路, 路径, 权重, 加权, 路由, 中继, 转发, 多方, 服务器, 对等网络, 时延, link, path, route, weight, relay, forward, multi-part, server, P2P, QoS, NAT, delay, H04W40/00, H04L45/12, H04W40/02, H04L45/00, H04L45/24, H04L45/16

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 109995653 A (SHENZHEN THUNDER NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 July 2019 (2019-07-09) description paragraphs 58-205	1-24
A	CN 110612708 A (CISCO TECHNOLOGY, INC.) 24 December 2019 (2019-12-24) entire document	1-24
A	CN 109640028 A (VISIONVERA INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 April 2019 (2019-04-16) entire document	1-24
A	CN 105024844 A (CHINA TELECOM GLOBAL LIMITED) 04 November 2015 (2015-11-04) entire document	1-24
A	US 2007014241 A1 (BANERJEE DWIP N et al.) 18 January 2007 (2007-01-18) entire document	1-24
A	WO 2011124121 A1 (ZTE CORP. et al.) 13 October 2011 (2011-10-13) entire document	1-24



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

31 March 2022

Date of mailing of the international search report

20 April 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
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/074686

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109995653	A	09 July 2019	None			
CN	110612708	A	24 December 2019	US	2018331946	A1	15 November 2018
				CA	3063088	A1	15 November 2018
				WO	2018208552	A1	15 November 2018
				EP	3622679	A1	18 March 2020
CN	109640028	A	16 April 2019	None			
CN	105024844	A	04 November 2015	None			
US	2007014241	A1	18 January 2007	None			
WO	2011124121	A1	13 October 2011	CN	102215161	A	12 October 2011

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/074686

A. 主题的分类

H04L 45/00 (2022.01) i; H04W 40/02 (2009.01) 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)

H04W; 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))

CNTXT; WPABS; ENTXT; VEN; CNKI: 链路, 路径, 权重, 加权, 路由, 中继, 转发, 多方, 服务器, 对等网络, 时延, link, path, route, weight, relay, forward, multi-part, server, P2P, QoS, NAT, delay, H04W40/00, H04L45/12, H04W40/02, H04L45/00, H04L45/24, H04L45/16

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	CN 109995653 A (深圳市迅雷网络技术有限公司) 2019年7月9日 (2019 - 07 - 09) 说明书第58-205段	1-24
A	CN 110612708 A (思科技术公司) 2019年12月24日 (2019 - 12 - 24) 全文	1-24
A	CN 109640028 A (视联动力信息技术股份有限公司) 2019年4月16日 (2019 - 04 - 16) 全文	1-24
A	CN 105024844 A (中国电信股份有限公司) 2015年11月4日 (2015 - 11 - 04) 全文	1-24
A	US 2007014241 A1 (BANERJEE DWIP N等) 2007年1月18日 (2007 - 01 - 18) 全文	1-24
A	WO 2011124121 A1 (ZTE CORP等) 2011年10月13日 (2011 - 10 - 13) 全文	1-24

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 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 (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

2022年3月31日

国际检索报告邮寄日期

2022年4月20日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

受权官员

代悦宁

电话号码 010-62411527

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/074686

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	109995653	A	2019年7月9日	无			
CN	110612708	A	2019年12月24日	US	2018331946	A1	2018年11月15日
				CA	3063088	A1	2018年11月15日
				WO	2018208552	A1	2018年11月15日
				EP	3622679	A1	2020年3月18日
CN	109640028	A	2019年4月16日	无			
CN	105024844	A	2015年11月4日	无			
US	2007014241	A1	2007年1月18日	无			
WO	2011124121	A1	2011年10月13日	CN	102215161	A	2011年10月12日