



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101772199 A

(43) 申请公布日 2010. 07. 07

(21) 申请号 200810180704. 6

(22) 申请日 2008. 11. 24

(71) 申请人 华为终端有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为
基地 B 区 2 号楼

(72) 发明人 树贵明 丁志明 刘茜蕾 杨永利

(74) 专利代理机构 北京挺立专利事务所 11265

代理人 叶树明

(51) Int. Cl.

H04W 84/12 (2009. 01)

H04W 16/20 (2009. 01)

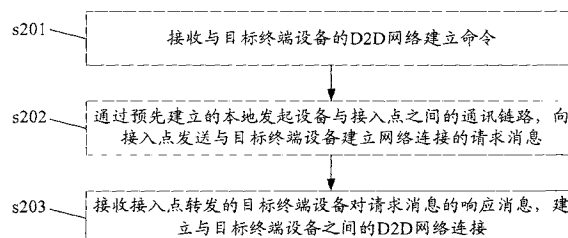
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种 D2D 网络建立的方法和装置

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种 D2D 网络建立的方法和装置,包括以下步骤:接收与目标终端设备的 D2D 网络建立命令;通过预先建立的本地发起设备与接入点之间的通讯链路,向所述接入点发送与目标终端设备建立网络连接的请求消息,通过所述接入点向所述目标终端设备转发所述请求消息;接收所述接入点转发的所述目标终端设备对所述请求消息的响应消息,建立与目标终端设备之间的 D2D 网络连接。本发明实施例利用按钮触发通过终端设备与 AP 之间预先建立的通讯链路发送 D2D 网络建立消息,建立终端设备之间的 D2D 网络连接,用户操作简单,方便用户使用。



1. 一种设备到设备 D2D 网络建立的方法,其特征在于,包括以下步骤:

接收与目标终端设备的 D2D 网络建立命令;

通过预先建立的本地发起设备与接入点之间的通讯链路,向所述接入点发送与所述目标终端设备建立 D2D 网络连接的请求消息,通过所述接入点向所述目标终端设备转发所述请求消息;

接收所述接入点转发的所述目标终端设备对所述请求消息的响应消息,建立与目标终端设备之间的 D2D 网络连接。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述接收与目标终端设备的 D2D 网络建立命令具体为:

接收使用者触发的与目标终端设备的 D2D 网络建立命令。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,通过所述接入点向所述目标终端设备转发所述请求消息具体为:

通过预先建立的所述接入点与所述目标终端设备之间的通讯链路将所述请求消息向所述目标终端设备发送;所述请求消息携带协商 D2D 网络中主设备 MASTER 的信息。

4. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于,所述接收接入点转发的所述目标终端设备对所述请求消息的响应消息,建立与目标终端设备之间的 D2D 网络连接包括:

接收所述接入点通过预先建立的与所述目标终端设备的通讯链路获得,并通过与本地发起设备预先建立的通讯链路转发的响应消息;所述响应消息携带对所述协商 D2D 网络中 MASTER 的信息的响应;

当所述接收的接入点转发的响应消息为同意建立 D2D 网络连接,并且所述本地设备接受所述目标终端设备对所述协商 D2D 网络中 MASTER 的信息的响应时,与目标终端设备进行交互,建立与目标终端设备之间的 D2D 网络连接。

5. 如权利要求 4 中所述的方法,其特征在于,所述通过预先建立的本地发起设备与接入点以及接入点与目标终端设备之间的通讯链路进行交互,建立与目标终端设备之间的 D2D 网络连接具体为:

所述 D2D 网络中 MASTER 向对方设备发送 D2D 网络配置数据,所述配置数据包括网络标识、信道标识、密钥信息中的一种或多种,使用所述配置数据建立本地发起设备与目标终端设备之间进行 D2D 通讯的环境。

6. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,还包括:

若在预先设定的时间内没有收到所述接入点转发的目标终端设备对所述请求消息的响应消息,或者接收到的响应消息为拒绝消息,则重新向所述目标终端设备发送网络建立请求消息,直到达到预定的发送次数或发送时间。

7. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述触发为通过按钮触发,所述按钮为设备硬件按钮或软件按钮。

8. 一种设备到设备 D2D 网络建立的装置,其特征在于,包括:

接收单元,用于接收与目标终端设备的 D2D 网络建立命令;

发送单元,用于根据所述接收单元接收的命令通过预先建立的本地发起设备与接入点之间的通讯链路,向所述接入点发送与所述目标终端设备建立网络连接的请求消息,通过所述接入点向所述目标终端设备转发所述请求消息;

连接单元,用于接收所述接入点转发的所述目标终端设备对所述发送单元发送的请求消息的响应消息,建立与目标终端设备之间的 D2D 网络连接。

9. 如权利要求 8 所述的装置,其特征在于,所述连接单元包括:

接收子单元,用于接收所述接入点通过预先建立的与所述目标终端设备的通讯链路获得,并通过与本地发起设备预先建立的通讯链路转发的响应消息;所述响应消息携带对所述协商 D2D 网络中 MASTER 的信息的响应;

建立子单元,用于当所述接收子单元接收的响应消息为同意建立 D2D 网络连接,并且所述本地设备接受所述目标终端设备对所述协商 D2D 网络中 MASTER 的信息的响应时,与目标终端设备进行交互,建立与目标终端设备之间的 D2D 网络连接。

10. 如权利要求 8 所述的装置,其特征在于,还包括:

重新发送单元,用于在预先设定的时间内没有收到所述接入点转发的所述目标终端设备对所述请求消息的响应消息,或者接收到拒绝所述请求的消息时,重新向所述目标终端设备发送网络建立请求消息,直到达到预定的发送次数。

一种 D2D 网络建立的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及通讯领域,尤其涉及一种 D2D 网络建立的方法和装置。

背景技术

[0002] Wi-Fi 联盟发布了 Wi-Fi 保护设置 (WPS) 规范,它可以简化设置无线局域网的过程。

[0003] 自从家庭用户在几年前开始使用无线局域网以来, Wi-Fi 安全已经得到了很大的提高。但是,由于现有的工具在使用上过于困难和烦琐,因此大多数消费者并没有使用它们。长期以来,虽然各厂商都一直在推销它们自己的简化安全防范体系,但是它们一直缺乏一项可供所有厂商的接入点和设备使用的标准技术。最新发布的 WPS 精简了设置安全网络所需的操作步骤。

[0004] 无线局域网安全防范体系包括目前的 WPA2 (Wi-Fi 网络安全存取协议 2) 标准,能够加密流量并要求用户在接入网络之前提交身份验证。一般情况下,当消费者建立起一个新的无线局域网,他们必须为接入点设置一个网络名和一个“密码短语”,然后其他任何新设备在添加到网络上时必须选择名称并输入这个密码短语。

[0005] 有了 WPS 之后,接入点就可以自动产生一个网络名。消费者既可以通过输入四位或八位的 PIN (个人识别号码) 也可以通过按下接入点和客户端上内建的特殊按钮来将客户端添加到安全网络中,极大地方便了用户的使用体验。

[0006] WiFi 联盟在 WPS1.0 标准中提出了一个 WLAN 网络的配置模型,如图 1 所示,模型中的元素描述如下:

[0007] Registrar:注册器,管理网络建立、添加/删除设备。可以集成在 AP 内,也可以由手机、计算机等具有显示能力的终端设备承担。

[0008] Enrollee:欲加入到 WLAN 网络的应用终端。

[0009] E 接口:用于 Registrar 发现设备、完成配置等,可用带内或带外机制。

[0010] M 接口:用于 Registrar 与 WLAN 接入点 AP 间的接口。

[0011] A 接口:用于设备发现 WLAN,允许设备和 Registrar 通信。

[0012] AP:WLAN 基础网络接入点。

[0013] WPS 1.0 标准中定义的 WLAN 网络的配置过程如下:

[0014] 首先由支持注册器功能的终端设备与 AP 通过自动发现机制、认证过程、密钥交换过程建立一个 WLAN 基础网络。在 WLAN 基础网络建立后,通过注册器设备将一个新的支持 WPS 的设备加入到 WLAN 基础网络。

[0015] 现有技术中,两个 WiFi 终端之间为了建立安全的 D2D (Device to Device,设备到设备) 网络连接,通常需要终端用户对设备进行手工配置,这一过程比较繁琐,用户体验不好。在当前的 WPS 标准中也还没有对两个 WiFi 终端如何安全方便地建立一个 D2D 的网络给出一个方便用户操作的机制。

[0016] 在实施本发明的过程中,发明人发现现有技术中至少存在以下缺点:

[0017] 通过用户手工配置的方法来实现 D2D 网络的建立过程较为繁琐,不便于操作,用户体验极差。

发明内容

[0018] 本发明实施例提供一种 D2D 网络建立的方法和装置,以实现简化 D2D 网络的建立过程,方便用户的使用。

[0019] 本发明实施例提供一种 D2D 网络建立的方法,包括以下步骤:

[0020] 接收与目标终端设备的 D2D 网络建立命令;

[0021] 通过预先建立的本地发起设备与接入点之间的通讯链路,向所述接入点发送与所述目标终端设备建立网络连接的请求消息,通过所述接入点向所述目标终端设备转发所述请求消息;

[0022] 接收所述接入点转发的所述目标终端设备对所述请求消息的响应消息,建立与目标终端设备之间的 D2D 网络连接。

[0023] 本发明实施例提供一种 D2D 网络建立的装置,包括:

[0024] 接收单元,用于接收与目标终端设备的 D2D 网络建立命令;

[0025] 发送单元,用于根据所述接收单元接收的命令通过预先建立的本地发起设备与接入点之间的通讯链路,向所述接入点发送与所述目标终端设备建立网络连接的请求消息,通过所述接入点向所述目标终端设备转发所述请求消息;

[0026] 连接单元,用于接收所述接入点转发的所述目标终端设备对所述发送单元发送的请求消息的响应消息,建立与目标终端设备之间的 D2D 网络连接。

[0027] 与现有技术相比,本发明实施例至少具有以下优点:

[0028] 本发明实施例利用按钮触发通过终端设备与 AP 之间预先建立的通讯链路发送 D2D 网络建立消息,建立终端设备之间的 D2D 网络连接,用户操作简单,方便用户使用。

附图说明

[0029] 图 1 为现有技术中 WLAN 网络的配置模型示意图;

[0030] 图 2 为本发明实施例提供的方法的流程示意图;

[0031] 图 3 为本发明另一实施例提供的方法的流程示意图;

[0032] 图 4 为本发明另一实施例提供的方法的流程示意图;

[0033] 图 5 为本发明实施例提供的装置的结构示意图;

[0034] 图 6 为本发明另一实施例提供的装置的结构示意图。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图和实施例对本发明进行介绍。

[0036] 本发明实施例提供一种 D2D 网络建立的方法,如图 2 所示,包括以下步骤:

[0037] 步骤 s201,接收与目标终端设备的 D2D 网络建立命令;

[0038] 步骤 s202,通过预先建立的本地发起设备与接入点之间的通讯链路,向接入点发送与目标终端设备建立网络连接的请求消息,通过接入点向目标终端设备转发请求消息;

[0039] 步骤 s203,接收接入点转发的目标终端设备对请求消息的响应消息,建立与目标

终端设备之间的 D2D 网络连接。

[0040] 通过采用本发明实施例提供的方法,利用按钮触发通过终端设备与 AP 之间预先建立的通讯链路发送 D2D 网络建立消息,建立终端设备之间的 D2D 网络连接,用户操作简单,方便用户使用。

[0041] 下面结合具体应用场景对本发明进行介绍。其中,发起 D2D 网络建立的设备可以有用户界面,也可以没有用户界面。

[0042] 本发明实施例提供一种 D2D 网络建立的方法,在两个 WiFi 终端已经与某一 AP 建立了连接的情况下,用户通过按钮的方法在两个 WiFi 终端之间建立 D2D 网络的机制。该机制要求欲建立 D2D 网络的两个终端中,至少有一个终端能够提供丰富的用户界面,例如显示屏幕,使用户能够选择与其建立 D2D 网络的目标终端。

[0043] 具体的,如图 3 所示,包括以下步骤:

[0044] 步骤 s301,选择目标终端设备。

[0045] 两个 WiFi 终端之间 D2D 网络的建立过程可由两个 WiFi 终端中能够提供丰富用户界面的设备 STA1 发起,我们可称其为发起设备。用户首先在发起设备通过用户界面选择欲建立 D2D 网络的目标终端设备 STA2。

[0046] 步骤 s302,通过 AP(Access point,接入点)向目标终端设备发送 D2D 网络建立请求消息。

[0047] 目标终端设备选定后,用户按下位于发起设备上的 D2D 网络建立配置按钮,发起设备 STA1 向选定的目标终端设备 STA2 发送 D2D 网络建立请求消息,该请求消息中携带协商 D2D 网络中 MASTER(主设备)的信息;请求消息首先通过发起设备与 AP 之间预先建立的通讯链路发送到与发起设备连接的 AP,AP 根据该消息中的目标地址和与目标终端设备之间预先建立的通讯链路将消息转发到目标终端设备 STA2。

[0048] 步骤 s303,目标终端设备通过 AP 向发起设备发送响应消息。

[0049] 当目标终端设备 STA2 接收到发起设备 STA1 的 D2D 网络建立请求消息后,可选择地向目标终端设备用户以声音、指示灯、屏幕显示信息等方式提示有设备请求建立 D2D 连接。

[0050] 当目标终端用户发现有设备请求 D2D 连接时,如果该用户同意该 D2D 连接请求则按下设备上的 D2D 网络建立配置按钮,此时目标设备将向发起设备 STA1 发送 D2D 网络建立响应消息,该消息中携带协商 D2D 网络中 MASTER 设备的信息。

[0051] 该响应消息首先通过目标终端设备与 AP 之间的通讯链路发送到与目标终端设备连接的 AP,AP 根据该响应消息中的目标地址信息和与发起设备 STA1 之间的通讯链路将该响应消息发送到发起设备 STA1;执行步骤 s304。

[0052] 目标终端设备 STA2 在接收到来自 STA1 设备的 D2D 网络建立请求消息后,如果目标设备用户未能在规定的时间内按下按钮,则目标设备可选择地向发起设备发送包含拒绝信息的 D2D 网络建立响应消息,或者不作响应。

[0053] 如果发起设备 STA1 在规定的时间内没有收到目标设备的 D2D 网络建立响应消息,或者接收到拒绝 D2D 连接的消息,则可以重新发送 D2D 网络建立请求消息。

[0054] 如果目标设备在按下按钮前先后接收到了两个不同的 D2D 网络建立请求消息,则该次 wps 配置无法完成,用户需要重新发起 D2D 网络的建立过程。目标终端可对该请求消

息不作响应,或者响应拒绝 D2D 连接的响应消息,并在响应消息中反馈拒绝的原因。

[0055] 在上述 D2D 网络建立请求、响应消息的交互过程中,两个终端可以通过在消息中携带 Master 的协商信息,用于确定由哪一个终端做 D2D 网络的 Master。另外,在进行上述描述的消息交互过程之前,两个设备 STA1 与 STA2 已经事先与 AP 建立了连接,所以上述的 D2D 网络建立请求、响应消息的交互可以通过 AP 来实现。

[0056] 步骤 s304,发起设备与目标终端设备之间建立 D2D 网络连接。

[0057] 在发起设备 STA1 接收到目标设备 STA2 返回的接受建立 D2D 连接的响应消息后,也就同时确定了作为 D2D 网络主设备 (Master) 的终端设备,例如为 STA1。其后,两个终端可以基于扩展的认证协议 (EAP) 发起并完成 WiFi 简单配置过程 (WSC),D2D 网络中 MASTER 向对方设备发送 D2D 网络配置数据,配置数据包括网络标识、信道标识、密钥信息中的一种或多种,使用配置数据建立本地发起设备与目标终端设备之间进行 D2D 通讯的环境;该过程在目前的 WiFi 相关标准中已有定义,不同的是,该处的消息交互过程都是通过两个终端事先与 AP 建立的通讯链路来实现的。若在预先设定的时间内没有收到所述接入点转发的目标终端设备对所述请求消息的响应消息,或者接收到的响应消息为拒绝消息,则重新向所述目标终端设备发送网络建立请求消息,直到达到预定的发送次数或预定的时间。

[0058] 在已经与同一个 AP 建立了连接的两个 WiFi 终端通过上述过程建立了 D2D 网络连接之后,这两个终端之间的通讯既可以通过 AP 通讯链路进行又可以通过 D2D 连接实现。视 AP 提供的连接服务的质量以及两个终端移动的需求,两个终端可以通过协商确定是否将通讯路径从 AP 通讯链路切换到 D2D 通讯链路,至于如何完成两个终端在两个通讯链路之间的切换,目前已有多个标准给出了各自的实现方案,在此不再赘述。另外,这一切换过程也可以由 AP 根据自身的情况主动向两个已经完成了 D2D 网络建立的终端发起切换请求消息触发。

[0059] 通过采用本发明实施例提供的方法,利用按钮触发通过终端设备与 AP 之间预先建立的通讯链路发送 D2D 网络建立消息,建立终端设备之间的 D2D 网络连接,用户操作简单,方便用户使用。

[0060] 本发明实施例还提供一种 D2D 网络建立的方法,该实施例中不再要求发起设备,即发出 D2D 网络建立请求消息的终端,必须具有用户界面,即发起设备无法预先选择目标设备。这样,发起设备需要以广播的方式在包括当前接入点 AP 的基础网络中发送 D2D 网络建立请求消息,并在该消息中携带 D2D 网络主设备 Master 的协商信息,具体的,如图 4 所示,包括以下步骤:

[0061] 步骤 s401,向 AP 发送 D2D 网络建立请求消息。

[0062] 发起设备在发送到 AP 的 D2D 网络建立请求消息中的目的地址填写为广播地址,当 AP 接收到发起设备发送的 D2D 网络建立请求消息后,将在自己的服务区域内广播该消息。

[0063] 步骤 s402,目标终端设备通过 AP 向发起设备发送响应消息。

[0064] 处在 AP 服务区域内并与 AP 建立了通讯链路的终端设备,都会接收到发起设备通过 AP 以广播方式发出的建立 D2D 请求的消息。此时,如果某一接收到请求消息的终端设备希望与发起设备建立 D2D 网络,那么该设备的用户只需按下终端设备上设置的用于 D2D 网络建立的按钮,与上述实施例中相同,该终端设备也可以称为目标终端设备。在按钮按下后,目标终端设备将通过与 AP 之间的通讯链路向发起设备回复一个 D2D 网络建立响应消

息,并在该消息中携带 D2D 网络主设备 Master 的协商信息。

[0065] 步骤 s403,发起设备与目标终端设备之间建立 D2D 网络连接。

[0066] 在发起设备与目标终端设备之间的 D2D 网络建立请求和响应消息交互完成后,可同时确定作为 D2D 网络中的主设备 Master 的信息。其后,两个终端可以基于扩展的认证协议 (EAP) 发起并完成 WiFi 简单配置过程 (WSC),D2D 网络中 MASTER 向对方设备发送 D2D 网络配置数据,配置数据包括网络标识、信道标识、密钥信息中的一种或多种,使用配置数据建立本地发起设备与目标终端设备之间进行 D2D 通讯的环境;该过程在目前的 WiFi 相关标准中已有定义,不同的是,该处的消息交互过程都是通过两个终端事先与 AP 建立的通讯链路来实现的。若在预先设定的时间内没有收到所述接入点转发的目标终端设备对所述请求消息的响应消息,或者接收到的响应消息为拒绝消息,则重新向所述目标终端设备发送网络建立请求消息,直到达到预定的发送次数。

[0067] 因为在发起设备以广播方式发出一个 D2D 网络建立请求消息后,可能会有多个终端设备对该请求进行响应,为了避免建立 D2D 网络的目标终端的不确定性,发起终端可设定一个时间,在发出 D2D 网络建立请求的消息后开始计时,如果在设定的时间内接收到了来自两个或以上终端的 D2D 网络建立响应消息,则发起终端可取消该次的 D2D 网络建立过程。根据需要可再次发出 D2D 网络建立请求消息,开始新的 D2D 网络建立过程。

[0068] 需要说明的是,因为欲建立 D2D 网络的两个终端设备在物理空间上往往是比较接近的,当发起建立 D2D 网络的设备用户按下 D2D 网络建立触发按钮时,还可以利用与目标设备物理空间上比较接近的优势,直接提示 D2D 网络目标用户按下目标设备上的 D2D 网络建立触发按钮,向发起设备发送 D2D 网络建立响应消息。这样,如果在规定的时间内发起终端没有再接收到来自第二个终端的 D2D 网络建立响应消息,则发起终端将与回复 D2D 网络建立响应消息的目标终端,继续 D2D 网络的建立过程,包括 MASTER 设备向对方设备发送 D2D 网络配置数据,其中的配置数据包括网络标识、信道标识、密钥信息中等,以及两个终端设备使用所述配置数据建立进行 D2D 通讯的环境。

[0069] 通过采用本发明实施例提供的方法,利用按钮触发通过终端设备与 AP 之间预先建立的通讯链路发送 D2D 网络建立消息,建立终端设备之间的 D2D 网络连接,用户操作简单,方便用户使用。

[0070] 本发明实施例提供一种 D2D 网络建立的装置,如图 5 所示,包括:

[0071] 接收单元 51,用于接收与目标终端设备的 D2D 网络建立命令。

[0072] 该单元接收使用者根据选择的目标设备按钮触发的与目标终端设备的 D2D 网络建立命令,按钮为设备硬件按钮或软件按钮。

[0073] 发送单元 52,用于根据接收单元 51 接收的命令通过预先建立的本地发起设备与接入点之间的通讯链路,向接入点发送与目标终端设备建立网络连接的请求消息,通过接入点向目标终端设备转发请求消息。

[0074] 通过接入点向目标终端设备转发请求消息具体为通过预先建立的接入点与目标终端设备之间的通讯链路将请求消息向目标终端设备发送,该请求消息携带协商 D2D 网络中主设备 MASTER 的信息。

[0075] 连接单元 53,用于接收接入点转发的目标终端设备对发送单元 52 发送的请求消息的响应消息,建立与目标终端设备之间的 D2D 网络连接。

[0076] 建立与目标终端设备之间的 D2D 网络连接的过程中, D2D 网络中 MASTER 向对方设备发送 D2D 网络配置数据, 配置数据包括网络标识、信道标识、密钥信息中的一种或多种, 并使用配置数据建立本地发起设备与目标终端设备之间进行 D2D 通讯的环境。

[0077] 本发明的另一实施例提供一种 D2D 网络建立的装置, 如图 6 所示, 该装置在包括上述实施例中各单元的同时, 还包括:

[0078] 重新发送单元 54, 用于在预先设定的时间内没有收到接入点转发的目标终端设备对请求消息的响应消息, 或者接收到拒绝上述请求的消息时, 重新向目标终端设备发送网络建立请求消息, 直到达到预定的发送次数。

[0079] 该发送次数由用户根据实际使用情况自行设定。

[0080] 其中, 连接单元 53 包括:

[0081] 接收子单元 531, 用于接收接入点通过预先建立的与目标终端设备的通讯链路获得, 并通过与本地发起设备预先建立的通讯链路转发的响应消息; 该响应消息携带对协商 D2D 网络中 MASTER 的信息的响应;

[0082] 建立子单元 532, 用于当接收子单元 531 接收的响应消息为同意建立 D2D 网络连接, 并且本地设备接受目标终端设备对协商 D2D 网络中 MASTER 的信息的响应时, 与目标终端设备进行交互, 建立与目标终端设备之间的 D2D 网络连接。

[0083] 通过采用本发明实施例提供的设备, 利用按钮触发通过终端设备与 AP 之间预先建立的通讯链路发送 D2D 网络建立消息, 建立终端设备之间的 D2D 网络连接, 用户操作简单, 方便用户使用。

[0084] 通过以上的实施方式的描述, 本领域的技术人员可以清楚地了解到本发明可以通过硬件实现, 也可以借助软件加必要的通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解, 本发明的技术方案可以以软件产品的形式体现出来, 该软件产品可以存储在一个非易失性存储介质 (可以是 CD-ROM, U 盘, 移动硬盘等) 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, 或者网络设备等) 执行本发明各个实施例所述的方法。

[0085] 总之, 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已, 并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内, 所作的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本发明的保护范围之内。

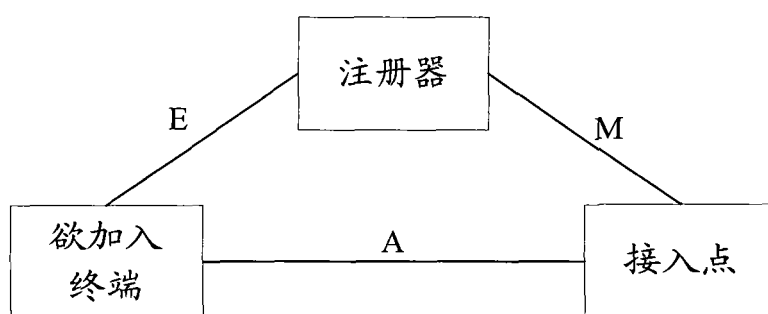


图 1

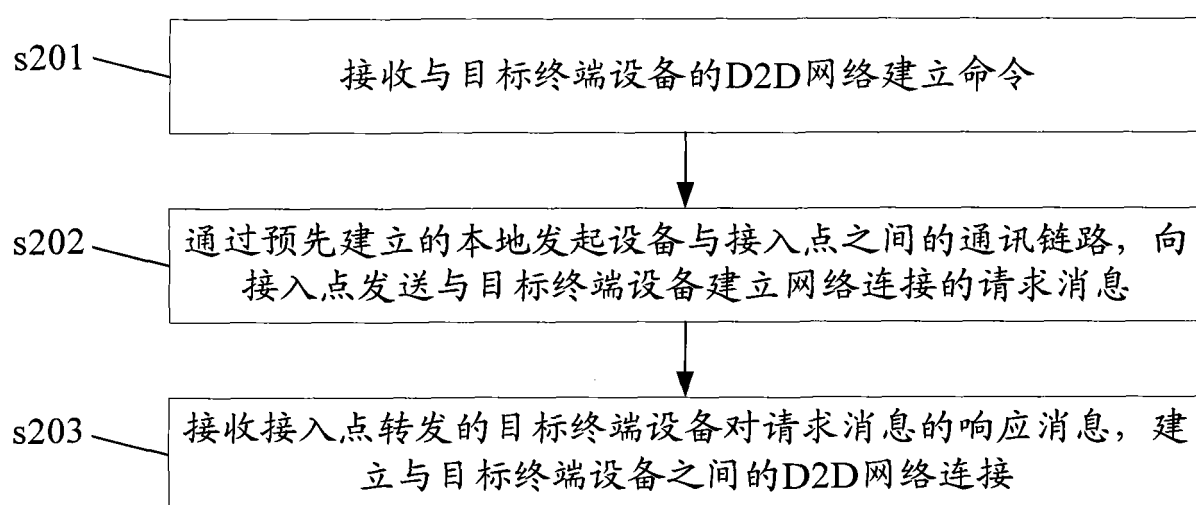


图 2

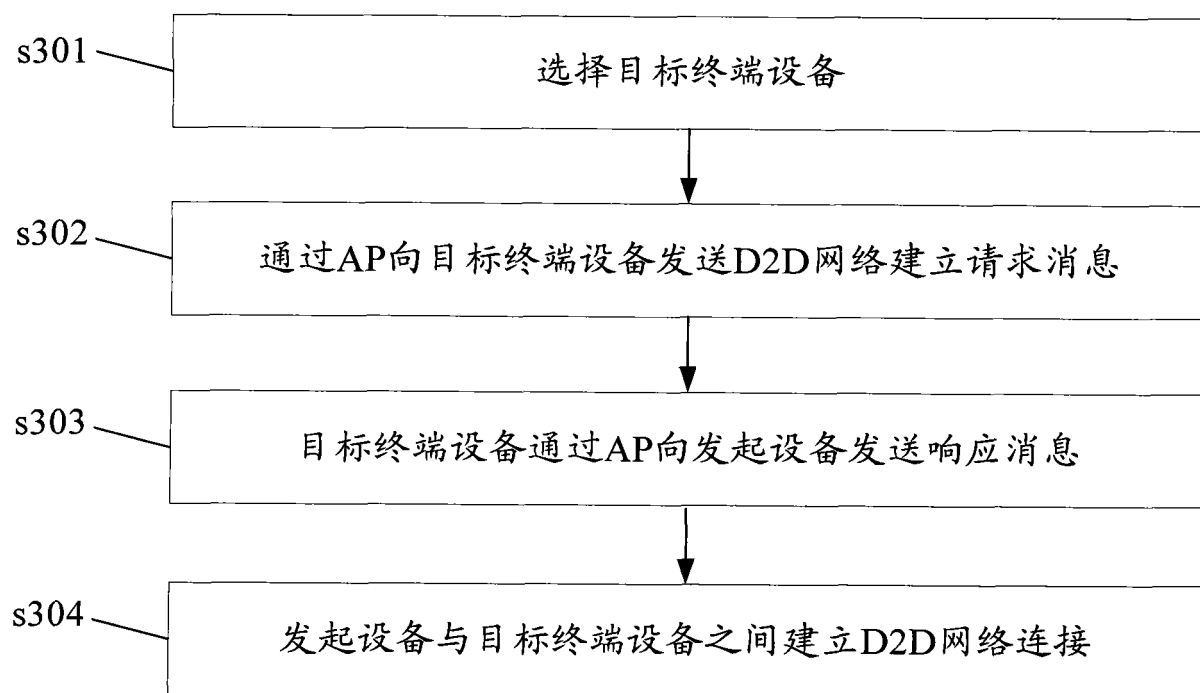


图 3

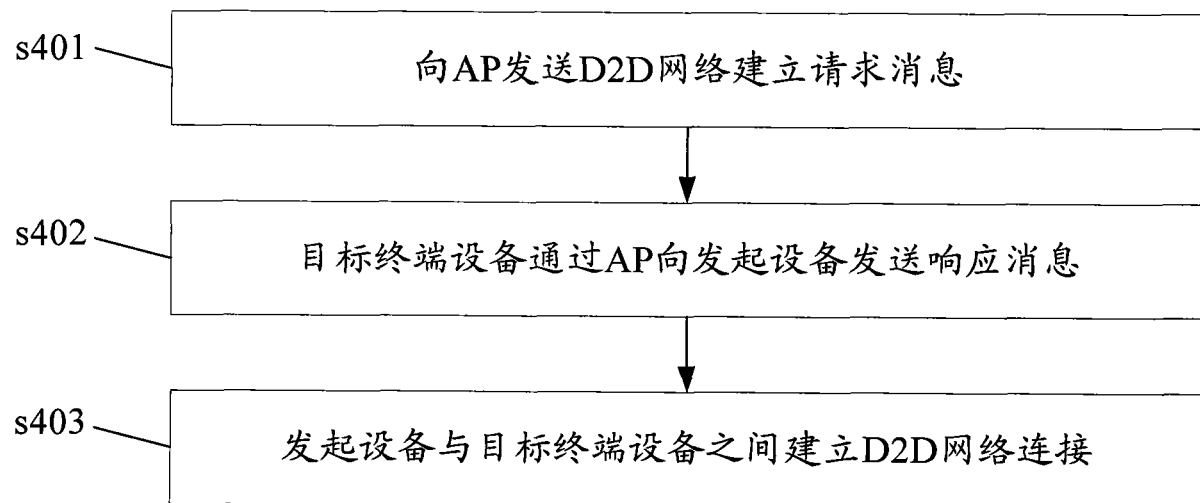


图 4

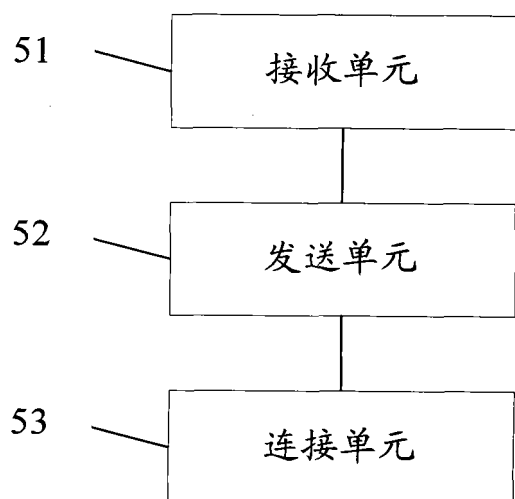


图 5

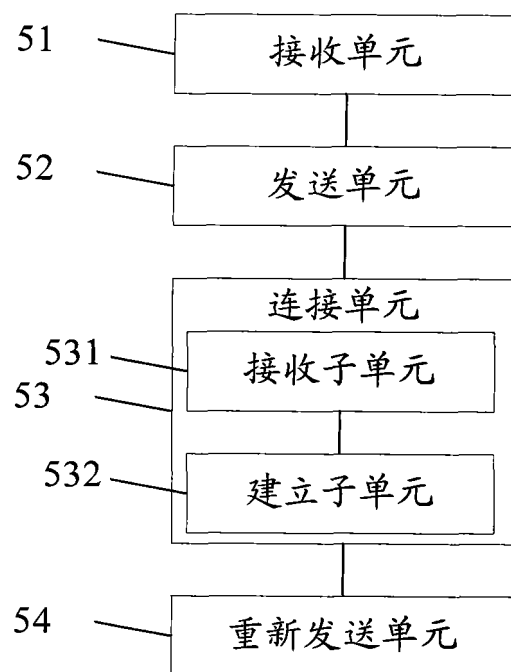


图 6