



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108476450 B

(45) 授权公告日 2020.12.01

(21) 申请号 201680077471.X

(22) 申请日 2016.12.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108476450 A

(43) 申请公布日 2018.08.31

(30) 优先权数据
EP15203278.5 2015.12.31 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.07.02

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2016/082894 2016.12.29

(87) PCT国际申请的公布数据
W02017/114932 EN 2017.07.06

(73) 专利权人 英国电讯有限公司
地址 英国伦敦

(72) 发明人 R·布朗 A·戈麦斯

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 黄纶伟

(51) Int.Cl.

H04W 36/16 (2009.01)

H04W 36/14 (2009.01)

H04W 76/10 (2018.01)

H04W 24/04 (2009.01)

H04W 36/00 (2009.01)

(56) 对比文件

US 2014/0313888 A1, 2014.10.23

US 2009/0046655 A1, 2009.02.19

CN 104519537 A, 2015.04.15

US 2015/0117209 A1, 2015.04.30

审查员 蔡佳丽

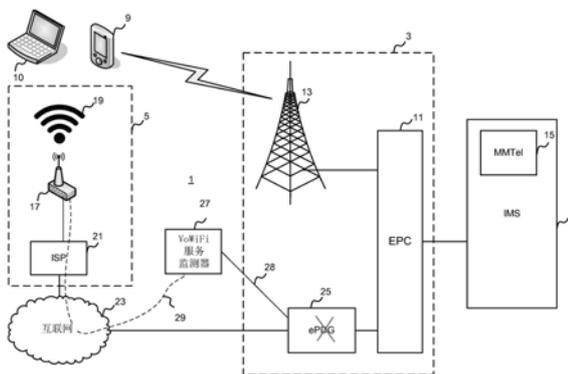
权利要求书4页 说明书10页 附图8页

(54) 发明名称

无线接入点及操作方法、管理语音服务接入的方法和系统

(57) 摘要

本申请提供无线接入点及操作方法、管理语音服务接入的方法和系统。VoWiFi服务监测器监测到MNO的ePDG的逻辑数据路径作为VoWiFi服务是否可用于MNO网络的用户的指示。由于与LTE蜂窝连通相比UE优选WLAN连通的标准配置,如果VoWiFi服务不可用,则在WLAN连通在UE和集线器之间可用的同时,UE将不自动切换到VoLTE。当检测到ePDG的状态改变时,VoWiFi服务监测器通知任何所连接的集线器。该集线器接收来自VoWiFi服务监测器的通知,并且针对各通知确定ePDG状态改变是否影响连接到该集线器的一个或多个VoWiFi使能UE。如果至少一个这样的设备受该改变影响,则该集线器利用从VoWiFi切换到VoLTE的指令来通知受影响的UE。



1. 一种操作无线接入点以管理至少一个移动设备对位于蜂窝网络中的语音服务的接入的方法,所述语音服务能够经由所述蜂窝网络的基站以及还经由位于所述蜂窝网络与公共广域网之间的边界处的网关服务器接入,

所述无线接入点具有:无线网络接口,该无线网络接口用于经由无线局域网链路与所述至少一个移动设备通信;以及广域网接口,该广域网接口用于与所述公共广域网通信,以及

所述至少一个移动设备具有蜂窝网络接口和无线网络接口,其中,所述至少一个移动设备被配置成经由第一路径以及第二路径连接到所述语音服务,该第一路径为从所述至少一个移动设备经由所述基站和所述蜂窝网络到所述语音服务,该第二路径为从所述至少一个移动设备经由所述无线接入点、公共广域网、所述网关服务器和所述蜂窝网络,

所述方法包括:

监测所述至少一个移动设备当前是否经由所述第二路径连接到所述语音服务;

从位于所述公共广域网中的网关存在监测器接收与所述网关服务器经由所述公共广域网的可接入性相关的存在信息;

处理所述存在信息;以及

如果所述至少一个移动设备经由所述第二路径连接到所述语音服务并且所述网关服务器不能经由所述公共广域网接入,则指示所述至少一个移动设备在不影响所述至少一个移动设备经由所述第二路径的数据连接的情况下经由所述第一路径连接到所述语音服务。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述至少一个移动设备被配置成使用Wi-Fi语音传输VoWiFi经由所述第二路径接入所述语音服务,并且被配置成使用LTE语音传输VoLTE经由所述第一路径接入所述语音服务,其中,所述至少一个移动设备被指示执行从VoWiFi到VoLTE的切换处理。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,所述方法还包括:

处理另外存在信息;以及

如果所述网关服务器被确定为能够接入,则指示所述至少一个移动设备经由所述第二路径连接到所述语音服务。

4. 根据权利要求1所述的方法,所述方法还包括通过尝试连接到所述网关服务器来生成所述存在信息。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,多个移动设备经由所述无线局域网链路连接到所述无线接入点,并且所述多个移动设备中的至少一个移动设备与第二蜂窝网络相关联,所述第二蜂窝网络具有相应第二网关服务器,该相应第二网关服务器用于经由所述公共广域网接入到与所述第二蜂窝网络相关联的第二语音服务,所述方法还包括:

在数据存储中存储所述多个移动设备中的各移动设备与该移动设备的相应网关服务器之间的关联;

处理与各网关服务器的可接入性有关的网关服务器存在信息;以及

在检测到所述网关服务器和所述第二网关服务器中的至少一个网关服务器不可用的情况下:

识别作为与不可用的网关服务器相对应的蜂窝网络的用户的任何移动设备;以及指示任何识别出的移动设备经由相应第一路径连接到所述语音服务。

6. 一种非暂时计算机可读存储介质,所述非暂时计算机可读存储介质存储计算机程序,该计算机程序包含处理器可执行指令,该可执行指令用于使处理器执行权利要求1至5所述的方法。

7. 一种用于管理至少一个移动设备对位于蜂窝网络中的语音服务的接入的无线接入点,所述语音服务能够经由所述蜂窝网络的基站以及还经由位于所述蜂窝网络与公共广域网之间的边界处的网关服务器接入,所述至少一个移动设备具有蜂窝网络接口和无线网络接口,其中,所述至少一个移动设备被配置成经由第一路径以及第二路径连接到所述语音服务,该第一路径为从所述至少一个移动设备经由所述基站和蜂窝网络到所述语音服务,该第二路径为从所述至少一个移动设备经由所述无线接入点、公共广域网、所述网关服务器和所述蜂窝网络,所述无线接入点包括:

无线网络接口,所述无线网络接口用于与所述至少一个移动设备通信;

广域网接口,所述广域网接口用于与所述公共广域网通信;

用于监测所述至少一个移动设备当前是否经由所述第二路径连接到所述语音服务的装置;

接收器,该接收器用于从位于所述公共广域网中的网关存在监测器接收与所述网关服务器经由所述公共广域网的可接入性有关的存在信息;

用于处理所述存在信息的装置;以及

用于如果所述至少一个移动设备经由所述第二路径连接到所述语音服务并且所述网关服务器不能经由所述公共广域网接入,则指示所述至少一个移动设备在不影响所述至少一个移动设备经由所述第二路径的数据连接的情况下经由所述第一路径连接到所述语音服务的装置。

8. 根据权利要求7所述的无线接入点,其中,所述至少一个移动设备被配置成使用Wi-Fi语音传输VoWiFi经由所述第二路径接入所述语音服务,并且被配置成使用LTE语音传输VoLTE经由所述第一路径接入所述语音服务,其中,所述至少一个移动设备被指示执行从VoWiFi到VoLTE的切换处理。

9. 根据权利要求7或8所述的无线接入点,其中,所述存在信息处理装置被配置成周期性地处理另外存在信息;以及

所述用于如果所述至少一个移动设备经由所述第二路径连接到所述语音服务并且所述网关服务器不能经由所述公共广域网接入,则指示所述至少一个移动设备在不影响所述至少一个移动设备经由所述第二路径的数据连接的情况下经由所述第一路径连接到所述语音服务的装置被配置成在所述网关服务器被确定为能够接入的情况下指示所述至少一个移动设备经由所述第二路径重新连接到所述语音服务。

10. 根据权利要求7所述的无线接入点,所述无线接入点还包括用于通过尝试经由所述公共广域网连接到所述网关服务器来生成所述存在信息的装置。

11. 根据权利要求7所述的无线接入点,其中,多个移动设备经由无线局域网链路连接到所述无线接入点,并且所述多个移动设备中的至少一个移动设备与第二蜂窝网络相关,所述第二蜂窝网络具有相应第二网关服务器,该相应第二网关服务器用于经由所述公共广域网接入与第二蜂窝网络相关联的第二语音服务,所述无线接入点还包括:

数据存储,所述数据存储存储有所述多个移动设备中的各移动设备与该移动设备的相

应网关服务器之间的关联;以及

其中:

所述存在信息处理装置被配置成处理与各网关服务器的可接入性相关的网关服务器存在信息;以及

所述用于如果所述至少一个移动设备经由所述第二路径连接到所述语音服务并且所述网关服务器不能经由所述公共广域网接入,则指示所述至少一个移动设备在不影响所述至少一个移动设备经由所述第二路径的数据连接的情况下经由所述第一路径连接到所述语音服务的装置在检测到所述网关服务器和所述第二网关服务器中的至少一个网关服务器不可用时可操作以:

识别作为与不可用的网关服务器对应的蜂窝网络的用户的任何移动设备;以及

指示任何识别出的移动设备经由相应第一路径连接到所述语音服务。

12. 一种管理移动设备对位于蜂窝网络上的语音服务的接入的方法,所述移动设备具有用于经由无线接入网接入所述蜂窝网络的蜂窝网络接口和用于连接到形成无线局域网的无线接入点的无线局域网接口,所述无线接入点具有用于接入公共广域网的广域网接口和位于所述公共广域网和所述蜂窝网络之间的边界处的蜂窝网关服务器,所述方法包括如下步骤:

位于所述公共广域网中的网关存在监测器:

接入包含所述蜂窝网关服务器的标识符和所述蜂窝网关服务器的广域网地址的数据存储;

确定经由所述公共广域网,所述蜂窝网关服务器的可用性;

利用所确定的所述蜂窝网关服务器的可用性更新所述数据存储;

将更新后的数据存储的内容的与蜂窝网关服务器可用性相关的至少一部分发送到所述无线接入点;

所述无线接入点:

从所述网关存在监测器接收与蜂窝网关服务器可用性有关的更新;

访问数据存储,所述数据存储存储有所述移动设备的标识符、相关蜂窝网关服务器的广域网地址以及所述蜂窝网关服务器的可用性状态

如果来自所述网关存在监测器的更新指示所述蜂窝网关服务器当前经由所述公共广域网不可用,

则通知所述移动设备在不影响所述移动设备经由所述公共广域网的数据连接的情况下经由所述蜂窝网络接入所述语音服务。

13. 一种用于管理由至少一个移动设备对语音服务的接入的系统,所述系统包括:

蜂窝网络,所述蜂窝网络用于提供到所述移动设备的连通,所述蜂窝网络具有:

用于与所述至少一个移动设备通信的无线接入网;

用于路由所述移动设备的数据分组的网络核心;

位于所述蜂窝网络和公共广域网的边界处的蜂窝网关,所述蜂窝网关用于经由另选网络的对所述蜂窝网络的接入;

无线接入点,所述无线接入点具有连接到所述移动设备的无线局域网并进一步连接到所述公共广域网;

与所述蜂窝网络相关联并且能够经由所述蜂窝网络和所述公共广域网接入的语音服务，

其中：

所述移动设备经由所述无线接入点、广域网和蜂窝网关连接到所述语音服务；以及
所述无线接入点能够操作以：

从网关存在服务器接收与蜂窝网关可用性有关的更新；

访问数据存储，该数据存储存储有所述移动设备的标识符、相关蜂窝网关的广域网地址以及所述蜂窝网关的可用性状态，

如果来自所述网关存在服务器的更新指示所述蜂窝网关当前经由所述公共广域网不可用，则通知所述至少一个移动设备在不影响所述移动设备的经由所述公共广域网的数据连接的情况下经由所述蜂窝网络接入所述语音服务。

无线接入点及操作方法、管理语音服务接入的方法和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及管理无线通信服务,并且尤其涉及用于控制WLAN和蜂窝服务接入之间的设备切换的方法和设备。

背景技术

[0002] 蜂窝数据网络为具有蜂窝网络接口的移动设备提供数据连通。该网络由用于处理控制面功能和数据分组路由的网络核心以及位于整个移动网络的覆盖区域中以用于与用户移动设备进行无线通信的宏小区基站的无线接入网(RAN)组成。蜂窝网络架构的示例是长期演进(LTE)。与在电路交换语音平台上提供分组交换数据服务的先前世代的第二代(2G)和第三代(3G)蜂窝网络不同,LTE是不支持传统语音呼叫平台的全分组交换数据网络架构。

[0003] 由于LTE不支持传统语音电话,因此一些移动网络运营商通过在电话呼叫期间或在接收到短消息服务(SMS)时使移动设备从LTE网络切换到2G/3G服务来提供传统语音电话服务。该处理被称为电路交换回落(CSFB)。

[0004] CSFB提供处理语音呼叫的可靠方式,但要求网络运营商维持LTE和传统网络,前者用于数据连通,后者用于语音电话以及在LTE网络覆盖缺乏的地方的慢速数据接入。

[0005] 根据IEEE 802.11系列标准(通常称为Wi-Fi)运行的无线局域网(WLAN)在许多用户位置中很常见,并且在短地理范围内提供数据连通。通常地,无线局域网由无线接入点生成和维护,该无线接入点充当连接到WLAN的设备(例如,智能电话、平板电脑)与经由有线接口(电视机、网络附接存储)连接的本地设备之间的分组路由接口。无线接入点为本地设备服务并且通常与用于经由互联网服务提供商的核心网络向外部网络(诸如,互联网)提供回程链路的外部网络接口(诸如调制解调器)共定位或者集成。示例回程技术包括基于有线电视数据服务接口规范(DOCSIS)架构的数字用户线(xDSL)铜/光纤和电缆。

[0006] 贯穿本说明书,这样的组合WLAN、路由和调制解调器设备将被称为集线器(hub)。

[0007] LTE和WLAN两者都是分组交换数据网络的示例,其中应用数据被分成多个分组,并且分组可以在网络内采取任何路径到达接收方。相比之下,电路交换网络需要在沿着专用电路发送数据之前建立专用数据路径。

[0008] VoIP/VoLTE/VoWiFi

[0009] 网络电话(VoIP)应用被已知用于允许经由分组交换网络进行语音通信。语音数据被采样成语音数据分组,并且分组通过数据网络被发送。虽然分组可能以与传输顺序不同的顺序到达,但由于延迟对用户的体验质量有较大负面影响,因此可以容忍分组丢失。

[0010] VoIP应用是过顶传球(Over-The Top,OTT)服务,其通常要求用户生成用户名标识,并且通常仅能够在其移动设备上具有相同VoIP应用的两个用户之间建立VoIP呼叫。即使在VoIP应用允许呼叫传统电话并且呼叫者信息显示器显示呼叫者的电话号码的情况下,当被呼叫者尝试返回呼叫时,呼叫也转到标准拨号器(dialler)而不是VoIP应用。

[0011] 此外,在VoIP服务中,如果移动设备移出当前接入点的范围并且需要从一种接入

技术切换到另一种接入技术,则不能够维持呼叫。

[0012] LTE语音传输 (Voice over LTE,VoLTE) 是一种通过LTE运行的语音服务,使用优化的报头和优先级标记来使用分组交换网络提供语音服务,旨在减少/代替对CSFB和VoIP的依赖。这将减少运行开销,并可能允许部分传统2G和3G平台关闭。

[0013] 由于WLAN在许多区域中普遍存在,WiFi语音传输 (Voice over Wi-Fi,VoWiFi) 或 Wi-Fi呼叫服务也已由多个网络运营商部署。在VoWiFi中,WLAN被认为是到LTE网络的非3GPP接入网络基站,使得使用标准电话软件进行和接收语音呼叫,并且分组数据隧道传输进出蜂窝网络核心。因此,VoWiFi看起来将蜂窝网络覆盖扩展到室内位置,并且当移动设备移动到室外位置时允许切换到正常VoLTE或CSFB服务。

[0014] 因此,诸如智能手机这样的移动设备将具有用于数据连通的蜂窝网络接口和WLAN接口。传统上,WLAN提供较快速、较可靠和非计量服务,因此当WLAN和蜂窝接入都可用时,移动设备被配置成较优选WLAN接口用于所有数据连通。

[0015] 在常规处理中,移动设备仅关心到集线器的WLAN信号的质量。只要WLAN信号强度高于信号强度阈值,即使没有对外部网络(诸如互联网)的向前连接,移动设备也将保持连接到WLAN。这可能导致用户混淆,因为手机显示强的WLAN连接(通常利用具有各种条形的图标来指示信号强度),但数据服务不连接。

[0016] 本发明解决了上述问题。

发明内容

[0017] 在一个方面中,本发明的实施方式提供一种操作无线网络接入点以控制至少一个移动设备对位于蜂窝网络中并且可经由无线接入点接入的语音服务的接入的方法,无线接入点具有用于经由无线链路与至少一个移动设备通信的无线网络接口和用于与广域网通信的广域网接口,并且所述至少一个移动设备具有用于与无线网络接入点通信并且经由位于蜂窝网络的逻辑边缘处的蜂窝网关设备进行语音服务的无线网络接口,并且还具有用于经由蜂窝网络与语音服务进行通信的蜂窝网络接口,所述方法包括:处理与蜂窝网关设备有关的存在信息以确定蜂窝网关设备是否可用;如果蜂窝网关设备被确定为不可用,则确定至少一个移动设备是否将丢失经由蜂窝网关设备对语音服务的接入;并且如果至少一个移动设备将丢失经由蜂窝网关设备对语音服务的接入,则指示至少一个移动设备经由蜂窝网络而不是蜂窝网关设备连接到语音服务。

[0018] 在另一方面,本发明的实施方式提供了一种用于控制至少一个移动设备对位于蜂窝网络中并且经由无线接入点可接入的语音服务的接入的装置,所述至少一个移动设备具有用于经由位于蜂窝网络的逻辑边缘处的蜂窝网关设备与无线网络接入点和语音服务进行通信的无线网络接口,并且还具有用于经由蜂窝网络与语音服务通信的蜂窝网络接口,所述设备包括:无线网络接口,用于经由无线链路与所述至少一个移动设备进行通信;用于与广域网通信的广域网接口;用于处理与蜂窝网关设备有关的存在信息以确定蜂窝网关设备是否可用的装置;用于在所述蜂窝网关设备被确定为不可用的情况下确定所述至少一个移动设备是否将丢失经由所述蜂窝网关设备对所述语音服务的接入的装置;以及用于如果至少一个移动设备将丢失经由蜂窝网关设备对语音服务的接入,则指示至少一个移动设备经由蜂窝网络而不是蜂窝网关设备连接到语音服务的装置。

附图说明

[0019] 现在将借助附图来描述本发明的实施方式,在附图中:

[0020] 图1示意性地示出了第一实施方式的通信网络的概况;

[0021] 图2示意性地示出了当到VoWiFi服务组件的链路中断时通信网络中的集线器和UE的行为;

[0022] 图3示意性地示出了根据第一实施方式的集线器的内部组件;

[0023] 图4示意性地示出由VoWiFi服务监测器到各种MNO网络的多个集线器和多个ePDG形成的连接的概况;

[0024] 图5示意性地示出了第一实施方式中的VoWiFi服务监测器的组件;

[0025] 图6是示出VoWiFi服务监测器在对到MNO的链路状态进行检查时的操作的流程图;

[0026] 图7是示出集线器使得UE从VoLTE断开或重新连接到VoWiFi的操作的流程图;以及

[0027] 图8示意性地示出了根据第一实施方式的用户实体设备的内部组件。

具体实施方式

[0028] 系统概况

[0029] 图1示出了根据第一实施方式的通信通信系统1中的主要组件的概况。系统1具有多个功能子系统:

[0030] 长期演进(LTE)蜂窝网络3基础设施;

[0031] 包括本地网络和互联网服务提供商(ISP)架构的非蜂窝网络基础设施5;以及IP多媒体子系统(IMS)7。

[0032] 与较旧电路交换网络相反,LTE蜂窝网络3向诸如移动电话9这样的被称为用户实体(UE)的蜂窝网络客户端设备通过使用分组交换IP网络来提供数据和语音服务。LTE蜂窝网络包括网络核心11和由eNodeB 13形成的用于将网络核心11中的服务和资源连接到UE 9的无线接入网。网络核心11包含标准控制功能,诸如多媒体移动实体(MME)(未示出)、归属用户服务器(HSS)(未示出)、以及策略配置规则功能(PCRF)(未示出)。为了将数据分组路由到远程资源,存在多个服务网关(SGW)(未示出)和分组网关(PGW)(未示出)。

[0033] IMS 7是IP数据网络,其为所有网络提供统一服务架构。即使接入网络可能不同,也可以在单个控制/服务层上提供多种服务。因此,IMS 7减少了数据服务/应用重复的需求。VoLTE和VoWiFi语音呼叫服务位于IMS 7内的应用服务器15中,在该实施方式中,其由称为多媒体电话服务(MMTel)的服务提供。

[0034] 非蜂窝网络基础设施5包括位于家庭中的无线接入点/调制解调器路由器设备17(以下称为集线器),其根据IEEE 802.11系列标准生成无线局域网(WLAN)19以允许与UE 9以及诸如计算机10这样的仅WLAN设备进行通信。对于外部网络接入,集线器17与互联网服务提供商(ISP)21通信,ISP 21经由诸如互联网23这样的广域网将数据路由到外部服务器和用户。

[0035] 由于LTE蜂窝网络3针对诸如Wi-Fi分流的应用而使用非蜂窝接入的能力,LTE蜂窝网络3还包括演进分组数据网关(ePDG)25,该演进分组数据网关25充当与在非受信3GPP IP系统上的UE的IPSec隧道的终止点。这允许数据进入EPC网络核心11以在LTE蜂窝3和IMS 7网络内进行处理。

[0036] 图1中的系统还包括VoWiFi服务监测器27,其为由ISP或第三方维护的网络组件。如图1所示,VoWiFi服务监测器具有到ePDG 25的数据链路28以及到集线器17的数据链路29。VoWiFi服务代表集线器17监测ePDG 25是否可接入并且因此VoWiFi是否可用,并且向集线器通知ePDG 25的可接入性随时间的任何改变。

[0037] UE 9具有用于分别接入非蜂窝网络基础设施和LTE蜂窝网络的WLAN无线接口和LTE无线接口,并且UE 9支持VoLTE、VoWiFi和CSFB语音呼叫。为了突出UE9和其它所连接WLAN设备10之间的区别,计算机10仅具有WLAN接口并且因此仅能接入集线器17的WLAN 19而不能接入蜂窝网络3,因为其不具有能够发送并接收LTE信号的接口。

[0038] 用于激活Wi-Fi接口和LTE接口的UE的行为

[0039] 如上所述,UE 9具有WLAN接口和LTE接口,并且能够进行VoLTE呼叫处理和VoWiFi呼叫处理两者。由于LTE网络的eNodeB 13具有比WLAN 19大的地理覆盖范围,因此通常UE将连接到LTE网络3并将使用VoLTE。

[0040] 然而,当UE在WLAN 19的范围内(如图1所示)时,在连通范围中存在重叠,并且UE 9可以使用蜂窝接口或WLAN接口连接到数据服务。通常,默认策略是优选WLAN连接。因此,当UE连接到LTE网络并且它检测到已知WLAN时,UE将尝试使用WLAN。

[0041] 因此,在检测到已知WLAN时,UE 9将启用其WLAN接口并禁用蜂窝接口,导致任何现有服务都被断开。该改变通常对于UE的用户是透明的,因为它对诸如文件传输和网页浏览的服务的操作影响不大。然而,相比于蜂窝数据接口而优选WLAN的一般UE策略可能对使用VoWiFi而不是VoLTE的语音服务的用户的体验质量具有影响。

[0042] 特别是,VoWiFi服务仅在UE 9具有经由ePDG 25到IMS 7中的MMTe1服务15的数据链路时才可用。如果ePDG 25不工作,则UE不能通信接入MMTe1服务并且因此将无法使用VoWiFi进行和接听语音呼叫。

[0043] 但是,只要UE检测到WLAN 19,其就将维持WLAN连接优先于LTE连接。因此,即使没有到VoWiFi服务的连接,UE 9仍将连接到WLAN 19,这会导致UE的用户丢失语音呼叫,因为电话未在VoWiFi或VoLTE服务上注册。

[0044] 在该实施方式中,集线器17知道一些所连接设备可以使用VoWiFi并且因此集线器17使用来自VoWiFi服务监测器27的关于ePDG 25的可接入性的信息,并且因此使用VoWiFi服务的可用性来管理UE对VoWiFi的接入。

[0045] 如图2所示,如果ePDG 25丢失服务,则例如因为逻辑数据链路28关闭,VoWiFi服务监测器将注意到服务丢失,并向集线器17通知ePDG 25不可用。利用新数据,集线器然后可以向使用针对该MNO的VoWiFi服务的所连接的VoWiFi使能UE 9通知:为了保持语音连通,尽管WLAN 19可用,但UE 9应该切换到VoLTE。

[0046] 由于仅是ePDG 25或到ePDG的链路28被确定为不可接入,因此UE 9可以针对所有数据服务切换到VoLTE和LTE,或者维持两个无线连接,使得LTE用于VoLTE,但是所有其它数据服务使用Wi-Fi。

[0047] VoWiFi服务监测器27持续监测到ePDG的链路,并且当ePDG 25或到ePDG 25的连接被恢复时,集线器17被通知使得其可以指示所连接的UE 9回到VoWiFi的切换是可用的。

[0048] 现在将参照图3描述集线器的组件。

[0049] 图3较详细地示出了集线器17的内部组件。集线器17包含用于与各种类型的网络

设备通信的多个网络接口。对于本地设备,存在用于使用诸如被称为Wi-Fi的IEEE802.11系列无线LAN标准这样的无线协议与无线设备通信的无线局域网(WLAN)接口31。在该实施方式中,WLAN接口31与用于WLAN操作的802.11ac标准兼容。对于有线LAN设备,存在符合IEEE 802.3标准的以太网接口33。

[0050] 为了到互联网服务提供商(ISP)的连通,集线器17具有广域网(WAN)接口35,其在本实施方式中是与数字用户线(xDSL)系列标准兼容的调制解调器,诸如超高速DSL(VDSL)调制解调器。在ISP基于有线电视电缆数据服务接口规范(DOCSIS)的另选方案中,WAN接口35是与DOCSIS电缆标准兼容的电缆调制解调器。

[0051] 集线器17还包含分组路由功能37,其负责管理三个接口31、33、35之间的数据分组的流。分组路由功能37处理在三个接口31、33、35上接收的输入分组的报头,并且确定将分组发送到哪里以进行到预期分组目的地的向前传递。分组路由功能37还将包括诸如用于在本地接口31、33和WAN接口35之间引导分组的网络地址转换(NAT)等功能。

[0052] 为了处理来自VoWiFi服务监测器27的信息并将该信息应用到所连接的UE 9,集线器17包含VoWiFi监测器功能39。该功能连接到WAN接口35和分组路由功能37,并负责与VoWiFi服务监测器27通信以确定UE 9何时将不能使用VoWiFi并且如果需要则通知UE 9切换到VoLTE。

[0053] VoWiFi监测器功能39包含到VoWiFi服务监测器的接口41、UE管理器43和VoWiFi连接客户端列表45。

[0054] 到VoWiFi服务监测器的接口41经由数据链路29链接到VoWiFi服务监测器27,以接收关于MNO 3的ePDG 25的状态信息。所连接设备列表45包含使用VoWiFi服务的任何UE 9的标识。所连接设备列表45是连接到WLAN的总设备集合的子集。虽然只要具有相关凭证,任何WLAN使能设备9、10都可以连接到集线器17,但是不是各设备都具有VoWiFi能力。例如,某些智能手机具有VoLTE和VoWiFi能力,但是较老的智能手机、笔记本电脑和计算机将不能支持VoWiFi,因此将不受益于第一实施方式的处理。此外,一些智能手机可能具有相关硬件,但是该服务尚未被它们的MNO启用。因此,对于集线器17来说重要的是,从WLAN上的所连接的UE集合中识别出一组VoWiFi使能UE,以减少其处理负载。

[0055] 在该实施方式中,集线器17通过分析在UE与外部资源之间发送的数据分组的地址信息来做出设备是否正在操作VoWiFi服务的被动确定。

[0056] VoWiFi监测器39从ePDG目录中取得已知ePDG地址的列表。ePDG是将非受信非3GPP网络链接到网络运营商EPC和IMS服务的网关。ePDG的地址是公知的,并且因此可以由ISP 21经由诸如TR-069这样的管理服务或者用于ISP 21到集线器17通信的类似方法提供至集线器17。另选地,VoWiFi服务监测器27在由集线器进行的注册处理期间提供它正在监测的ePDG的列表。

[0057] VoWiFi监测器39通过分析穿过集线器17的IP流来从所连接的WLAN设备的总集合中识别出VoWiFi使能UE 9。特别是,目的地为ePDG网关地址的任何IP流可以被假定为在VoWiFi使能UE 9与MMTel语音服务15之间的用于VoWiFi流量的IP流。如果存在任何这样的流,则VoWiFi监测器39提取诸如MAC地址这样的设备信息,并保存UE 9与用户MNO的ePDG的IP地址之间的映射,使得集线器具有WLAN设备9的子集的记录,该子集具有VoWiFi能力并且正在使用或已经使用了到已知ePDG 25的VoWiFi服务。

[0058] 监测IP流依靠能够进行VoWiFi服务的UE 9的以下标准处理:在其连接到WLAN19就建立到ePDG 25的IPSec隧道,以注册到VoWiFi和/或从VoLTE切换到VoWiFi。因此,不建立到ePDG的连接的设备被认为是标准WLAN设备。

[0059] 扫描处理由VoWiFi监测器39定期执行,以维持所连接客户端列表45的有效性,使得连接到WLAN 19或从WLAN 19断开的任何新设备9被识别。在该实施方式中,扫描每5分钟执行一次。

[0060] 此外,根据该实施方式,连接客户端列表还包含用于存储各个ePDG的状态的条目字段。该数据由VoWiFi服务监测器提供,如后面将描述的。

[0061] UE管理器43负责与在所连接客户端列表中存储了细节的VoWiFi使能UE 9进行通信,并且尤其用于通知那些UE 9关于ePDG何时不可用以及ePDG在服务中断之后何时再次可用。

[0062] 稍后将在描述了其它网络组件时描述关于集线器17和VoWiFi监测器功能39的操作的进一步细节。

[0063] 在大多数国家,存在多于一个MNO以改善竞争并提供更多用户选择。因此,监测如图1所示的单个MNO是不足够的,因为局域网内的UE 9可能订购不同MNO。图4示出了VoWiFi服务监测器27相对于各种集线器17和MNO 3的不同ePDG 25的通常配置。

[0064] VoWiFi服务监测器27配置有服务区中的各MNO 3的细节,使得可以针对服务可用性来监测与VoWiFi使能MNO 3相对应的各ePDG 25。在图4中,示出了四个MNO 3a、3b、3c、3d,其提供VoWiFi服务并且均使各自的ePDG 25来允许从外部网络接入。

[0065] VoWiFi服务监测器27还连接到多个集线器,各集线器给订购于四个MNO 3a、3b、3c、3d中的一个MNO的不同UE 9提供服务。使用从ePDG监测收集的信息,VoWiFi服务监测器因此可以定期向各集线器17发送关于各ePDG的状态的信息。

[0066] 通过形成ePDG状态信息的中央收集器,使对ePDG的状态请求的数量最小化。

[0067] 图5示出了VoWiFi服务监测器27的功能组件。

[0068] VoWiFi服务监测器27被配置成服务器并且包含用于外部设备通信的网络接口51。网络接口51可以分成两个主要接口,即用于与ePDG 25通信的ePDG接口53和用于与集线器17通信的集线器接口55。

[0069] ePDG链路监测单元57控制经由ePDG接口53的通信,其从包含用于各ePDG的位置的预先存储的IP地址信息的MNO ePDG地址信息数据存储59接收输入。在该实施方式中,通过ping ePDG的地址来确定ePDG的状态。如果ping中的各集合都被成功发送并确认,那么到ePDG的逻辑数据被认为是ePDG正确工作的指示。如果ping丢失,那么肯定在ePDG或在Wi-Fi链路处出现问题,因此ePDG被认为是不可接入的。

[0070] MNO ePDG当前状态表保持关于ePDG状态扫描的结果的信息。

[0071] MNO ePDG当前状态表的内容的示例如下所示。在该示例中,针对MNO的该集合的所有ePDG被确定为可用。

	MNO	ePDG 目的地 IP (经由安全隧道)	逻辑链路状态
[0072]	3a	MNO 3a ePDG 服务器 IP	连接 (UP)
	3b	MNO 3b ePDG 服务器 IP	连接
	3c	MNO 3c ePDG 服务器 IP	连接

[0073] 表1

[0074] 在该实施方式中,与MNO 3相关联的ePDG的网络可用性被用作VoWiFi是否可用于UE 9的指示。这是因为ePDG是到MNO网络的公共可寻址入口点。所有VoWiFi流量在MMTel服务与使用VoWiFi的任何UE 9之间必须经由该网络组件行进。因此,如果到ePDG的接入中断,则VoWiFi服务将不可用于任何UE 9。

[0075] VoWiFi服务监测器27被配置成监测公网域中的设备与由ePDG表示的MNO网络的边缘之间的逻辑网络路径。虽然网络路径将不相同,但是如果VoWiFi网络监测器27可以建立与ePDG的联系,则其它公共可寻址设备(诸如集线器和UE 9)也应该能够形成到该ePDG的逻辑数据路径。

[0076] 在VoWiFi服务监测器27的面向集线器的一侧,ePDG状态信息发送器负责注册订购于监测服务的集线器,并且使用MNO ePDG当前状态表中的数据来通知已注册的集线器关于ePDG状态。

[0077] 图6是示出VoWiFi服务监测器27的组件的操作的流程图。

[0078] 在步骤s1中,从MNO ePDG地址信息数据存储59中取得ePDG地址的列表。该列表表示由VoWiFi服务监测器27覆盖的国家或运营区域中的各ePDG 25的公共可接入IP地址,在该示例中是4个MNO。该地址信息由系统管理员提供和安装。在ePDG地址改变或存在临时离线维护时,该地址信息也可以由系统管理员改变。

[0079] 在步骤s3中,ePDG链路监测单元57选择列表59中的ePDG中的一个ePDG,并且在一段时间内或多个消息内ping该地址。这是为了确认ePDG是否仍然公开可接入。

[0080] 在步骤s5中,执行测试以确定是否已经从ePDG接收到响应。

[0081] 如果接收到对ping的响应,则处理进行到步骤s7,其更新MNO ePDG当前状态表61以表示ePDG可用。

[0082] 如果步骤s5中的其余失败,则ePDG链路监测单元59在步骤s9中等待一段时间,在这种情况下为500ms,之后在步骤s11中再次检查以测试。如果接收到响应,则处理进行到上述步骤s7。

[0083] 如果仍未接收到响应,则假定到ePDG链路的链路或ePDG本身断开,并且在步骤s13中,MNO ePDG当前状态表61被更新以表示缺少服务。

[0084] 在步骤s13和步骤s7之后,在步骤s15中执行测试以确定在列表中是否存在任何其它ePDG要尝试。如果存在更多ePDG,则处理返回到步骤s3从而可以测试更多ePDG。

[0085] 例如,如果ePDG服务监测器27可以到达ePDG 25a和25b但是不能到达MNO3c的ePDG 25c,则MNO ePDG当前状态表61将被更新为以下内容:

[0086]	MNO	ePDG目的地IP(经由安全隧道)	逻辑链路状态
--------	-----	-------------------	--------

3a	MNO 3a ePDG服务器IP	通
3b	MNO 3b ePDG服务器IP	通
3c	MNO 3c ePDG服务器IP	断

[0087] 表2

[0088] 在步骤s15之后,如果没有其它ePDG要尝试,则在步骤s17中执行测试以确定MNO ePDG当前状态表61信息是否存在任何改变。如果没有任何改变,那么当前保存的信息是准确的,并且因为不需要两次发送相同信息,处理结束。

[0089] 然而,如果存在改变,则在第一实施方式的步骤S19中,ePDG状态信息被发送到所有集线器17并且处理结束。

[0090] 通过上述处理,VoWiFi服务监测器27可以向集线器17提供关于ePDG 25的状态的当前信息,使得集线器知道服务丢失和服务恢复,以通知所连接的VoWiFi和VoLTE使能UE 9关于它们何时应该切换服务。

[0091] VoWiFi服务监测器27提供用于监测ePDG 25的状态的集中式网络实体,从而降低了集线器17的复杂性并减少了确定ePDG状态时的网络流量。

[0092] 现在将描述连接到VoWiFi服务监测器27的各集线器17的处理。图7是示出响应于来自VoWiFi服务监测器27的状态消息,集线器17的操作的流程图。如上所述,VoWiFi服务监测器27将仅在到ePDG中的至少一个ePDG的逻辑链路中检测到改变时才发送新状态消息。

[0093] 在步骤s21中,由到VoWiFi服务监测器41的接口接收最新ePDG状态消息。在步骤s23中,使用该消息的内容来更新集线器17的VoWiFi连接客户端列表45。

[0094] 例如,如果在接收到最新ePDG状态消息之前所连接客户端列表45的较早内容已经包含以下数据:

所连接设备	UE MAC 地址	VoWiFi 目的地 IP	VoWiFi 服务逻辑链路状态
9a	D8:BD:3C:38:D4BB	MNO 3a ePDG 服务器 IP	通
9b	C3:BB:3C:38:A4:BB	MNO 3a ePDG 服务器 IP	通
9c	D2:BB:3C:22:A4:AA	MNO 3b ePDG 服务器 IP	通
9d	A3:CA:3C:21:B2:AC	MNO 3c ePDG 服务器 IP	通

[0095] 表3

[0096] 这将表示存在四个VoWiFi使能设备9a-9d。设备9a和9b中的两个是第一MNO3a的用户,列出的第三个所连接设备9c是第二MNO 3b的用户,并且列出的第四个所连接设备9d是第三MNO 3c的用户。

[0097] 在接收到包含ePDG 25c不可联系的信息的最新ePDG状态消息之后,所连接客户端列表45将被更新如下:

	所连接设备	UE MAC 地址	VoWiFi 目的地 IP	VoWiFi 服务逻辑链路状态
[0099]	9a	D8:BD:3C:38:D4BB	MNO 3a ePDG 服务器 IP	通
	9b	C3:BB:3C:38:A4:BB	MNO 3a ePDG 服务器 IP	通
	9c	D2:BB:3C:22:A4:AA	MNO 3b ePDG 服务器 IP	通
	9d	A3:CA:3C:21:B2:AC	MNO 3c ePDG 服务器 IP	断

[0100] 表4

[0101] 在步骤s25中,识别改变的ePDG 25c,在该示例中,MNO 3c的ePDG 25c的状态已经改变。

[0102] 在步骤s27中,确定改变的类型,并且特别是ePDG状态改变是否涉及服务丢失。如果ePDG状态是服务丢失,则处理移动到步骤s29,其中检验所连接客户端列表45以确定是否存在受该服务丢失影响的任何所连接的UE。

[0103] 在该示例中,设备9d是MNO 3c的用户,因此即使由于UE 9d和集线器17之间的Wi-Fi链路仍然活动而UE 9d未注意到,其也将丢失VoWiFi连通。因此必须通知UE 9d关于服务丢失。

[0104] 在步骤s31中,集线器17向任何受影响的UE发送通知消息,在该示例中,只有一个UE受到影响。该通知消息包括告知受影响的UE从VoWiFi服务断开的指令并且处理结束。

[0105] 如果在步骤s27中确定状态改变不是服务丢失而是服务恢复,则在步骤s33中,集线器17的VoWiFi监测器39将执行识别先前已从VoWiFi断开的受影响的设备的处理,然后在步骤s35中,任何识别出的设备被发送指令消息以使受影响的UE从VoLTE重新连接到VoWiFi。处理然后结束。

[0106] 通过上述处理,集线器17负责基于来自VoWiFi服务监测器27的更新来检测ePDG状态的改变,然后确定它们的本地连接设备中的任一个是否受ePDG改变影响。如果存在任何所连接设备,则该实施方式中的集线器负责管理UE从VoLTE到VoWiFi以及从VoWiFi到VoLTE的切换行为。

[0107] 现在将参照图8描述UE 9的组件。

[0108] UE 9包含蜂窝网络接口71和WLAN接口73。蜂窝接口71与蜂窝网络3的eNodeB 13兼容,并且WLAN接口73与集线器17的WLAN接口31兼容。

[0109] 由于UE 9可以使用接口71或73,因此数据链路接口75负责根据需要启用和禁用各接口71、73,并且负责将用户数据和控制分组路由到接口71、73。

[0110] 操作系统77负责由UE 9执行的整体操作任务,并且将多个应用和服务79链接到数据层接口75。应用和服务79内的应用之一是电话应用81,其与VoLTE和VoWiFi兼容。

[0111] 在正常操作中,电话应用61被配置成连接到IMS 7中提供的MMTel服务15,以经由VoLTE和VoWiFi提供语音服务。UE 9在连接到WLAN 19时针对VoWiFi进行注册,并且UE 9在连接到LTE蜂窝网络3时针对VoLTE进行注册。

[0112] 在操作系统77内,UE还具有用于从集线器接收关于VoWiFi连通的指令的接收器83,并且UE还具有用于将电话服务从VoLTE移动到VoWiFi以及从VoWiFi移动到VoLTE的

VoLTE/VoWiFi切换控制85。

[0113] 在第一实施方式中,根据由VoWiFi监测器39发送的切换指令,各VoWiFi使能UE 9将从VoLTE切换到VoWiFi以及从VoWiFi切换到VoLTE。特别是,当由于针对UE的ePDG关闭而集线器17指示该UE 9从VoWiFi切换到VoLTE时,UE 9将禁用其VoWiFi服务并启用VoLTE。然而,UE 9将维持WLAN连接,使得其它数据服务继续经由WLAN接口行进,并且仅VoLTE服务使用LTE蜂窝连接。

[0114] 虽然由于同时启用两个无线数据连接可能存在电池损失,但好处是仅VoLTE服务正在使用LTE,因此不会因将网络适配器切换到可能在UE上活动的其它数据服务而导致中断。此外,对于MNO的大多数蜂窝用户具有对LTE服务的数据使用量限制,并且因此当用户认为他们在WLAN(通常未被计量)上时将所有数据服务透明地切换到LTE将是负面的用户体验。

[0115] 维持WLAN连接的另一个好处是,当集线器被告知到ePDG的数据连通已经恢复时,其可以使用WLAN连接来发送连接回到VoWiFi的指令。

[0116] 当UE接收到这样的指令时,它将切换到VoWiFi并禁用LTE接口以节省功率。

[0117] 在第一实施方式中,VoWiFi服务监测器监测到MNO的ePDG的逻辑数据路径作为VoWiFi服务对于MNO网络的用户是否可用的指示。由于与LTE蜂窝连通相比UE优选WLAN连通的标准配置,如果VoWiFi服务不可用,则在WLAN连接在UE和集线器之间可用的同时UE将不自动切换到VoLTE。当检测到ePDG状态改变时,VoWiFi服务监测器通知任何所连接集线器。集线器接收来自VoWiFi服务监测器的通知,并且针对各通知确定ePDG状态改变是否影响到集线器的一个或多个VoWiFi使能UE。如果至少一个这样的设备受改变影响,则集线器利用指示通知受影响UE从VoWiFi切换到VoLTE。这样,UE不太可能由于VoWiFi服务的故障而错过呼入语音呼叫。

[0118] 另选方案和修改例

[0119] 在该实施方式中,集中式VoWiFi服务监测器执行对ePDG的可用性的检查,然后在任何所监测ePDG存在改变时通知集线器。在修改例中,集线器被配置成告诉VoWiFi服务监测器它们的所连接设备在使用哪些ePDG,从而VoWiFi服务监测器过滤所监测的ePDG的集合并且仅在相关ePDG中的一个改变时通知集线器。这增加了VoWiFi服务监测器的复杂性,因为它必须为各已注册集线器保留较复杂的配置文件。然而各集线器都比较简单,因为它将仅侦听由所连接的VoWiFi设备使用的ePDG状态。

[0120] 在该实施方式中,VoWiFi服务监测器是用于监测各种ePDG的状态的集中式功能。集线器针对状态更新向VoWiFi服务监测器注册。这种布置允许整理关于MNOS的整个网络的信息。在另选方案中,VoWiFi服务监测器不存在,但监测器的功能存在于各集线器中,即,各集线器被配置成ping与连接了VoWiFi的UE相关联的ePDG,以确定VoWiFi服务是否可用。任何受影响的UE被通知并指示进行切换。

[0121] 由于数据分组较可能沿着与真实VoWiFi分组类似的路径行进,因此该另选方案节省了向外部设备的注册例程,并且还提供UE和ePDG之间的逻辑数据链路的状态的较准确评估。例如,如果数据链路的ISP区段出现问题,即使无法确定原因,但位于集线器的链路监测器也会检测到该问题,并且指示VoWiFi使能UE切换到VoLTE。但是,由于向ePDG发送ping分组的集线器的数量增加,导致ePDG上的网络流量和处理负载将增加。

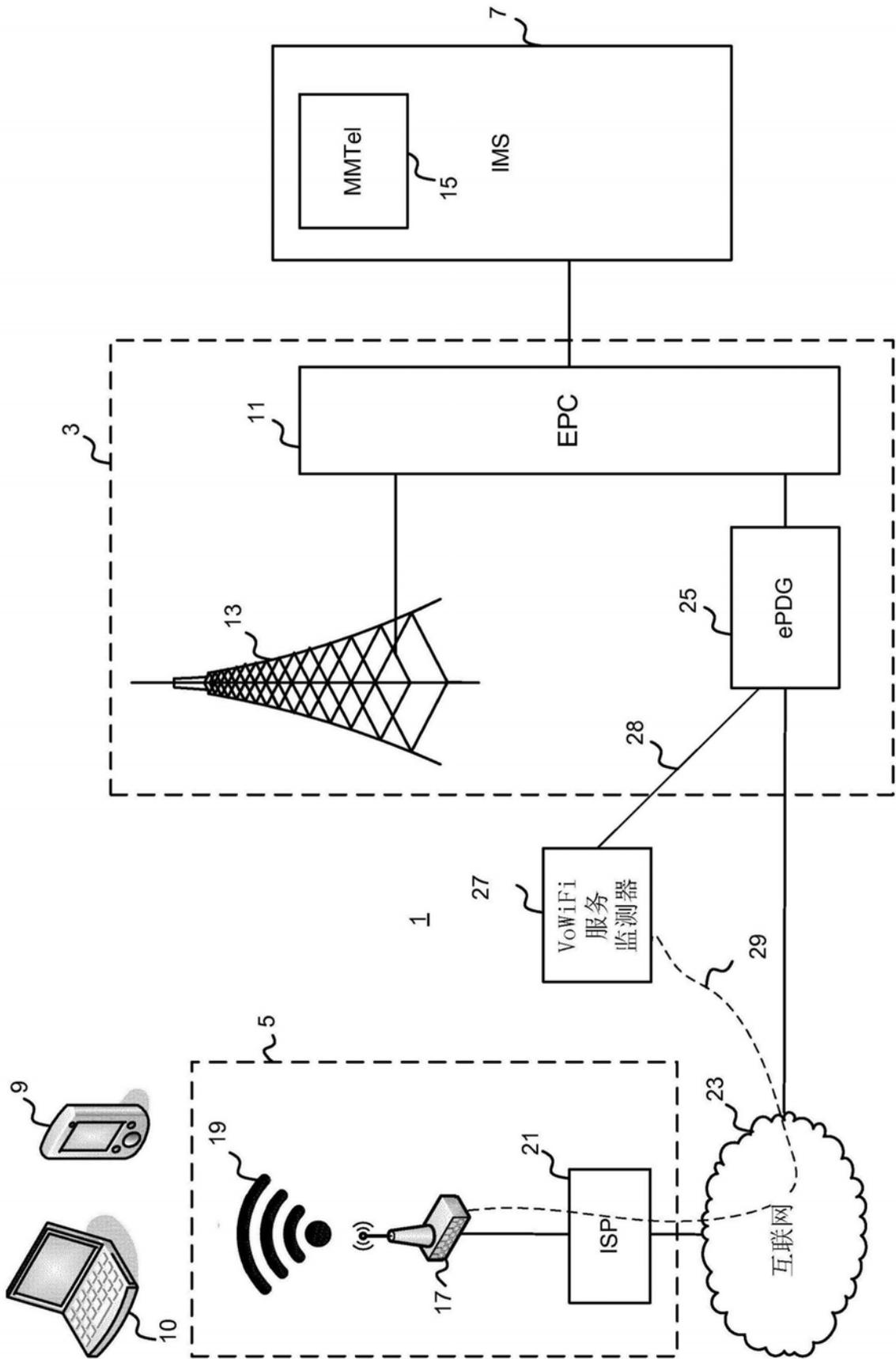


图1

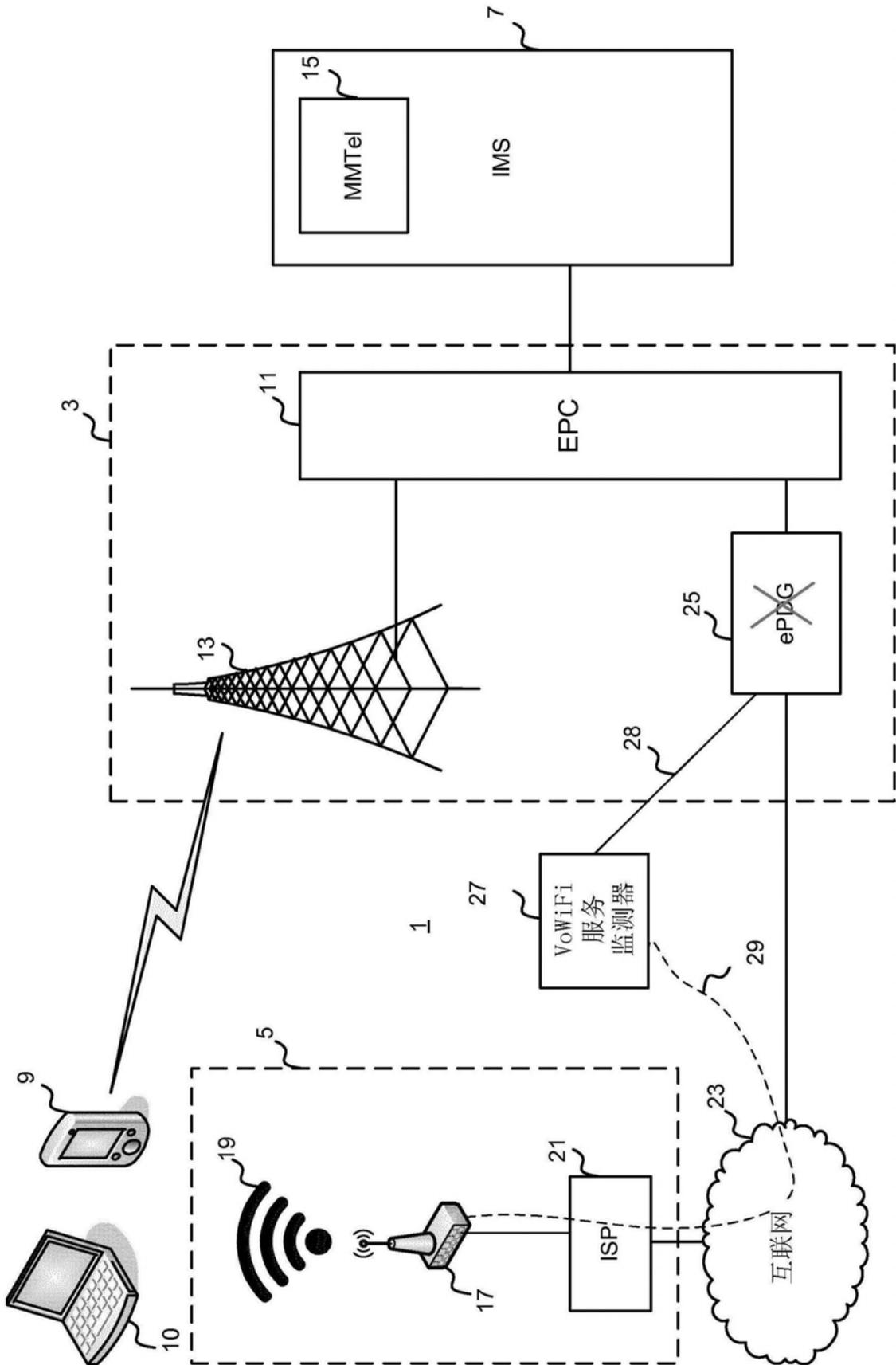


图2

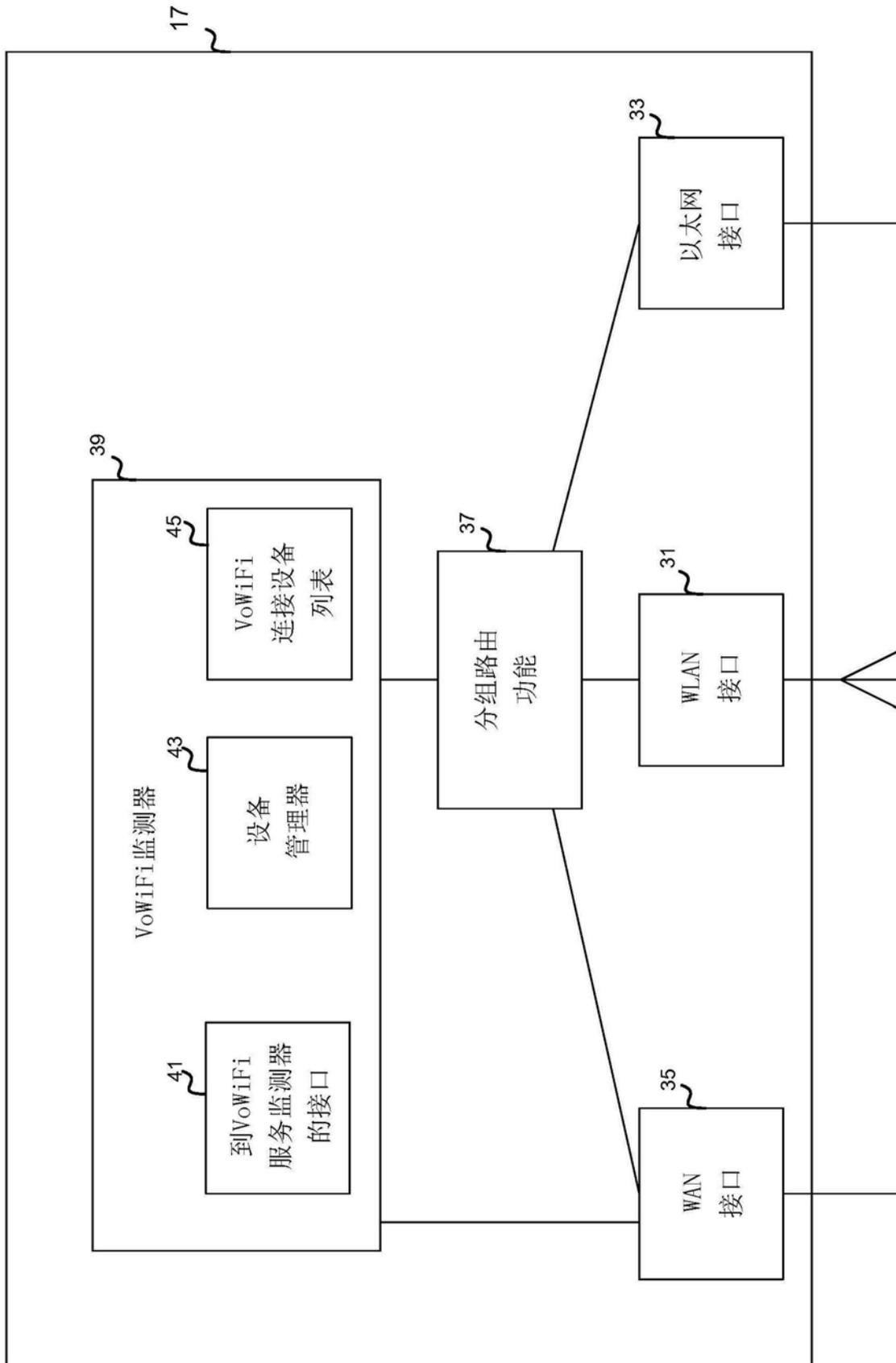


图3

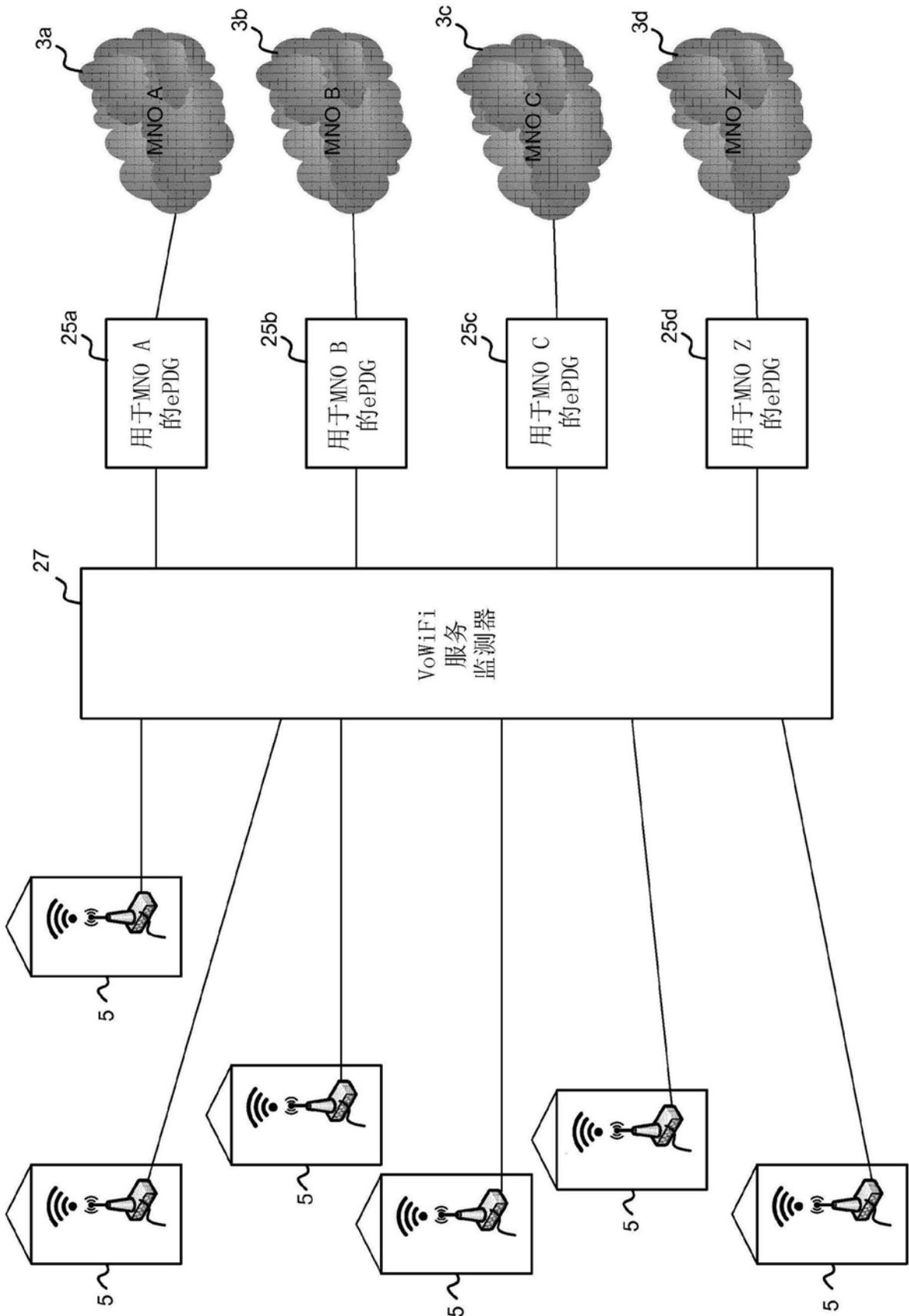


图4

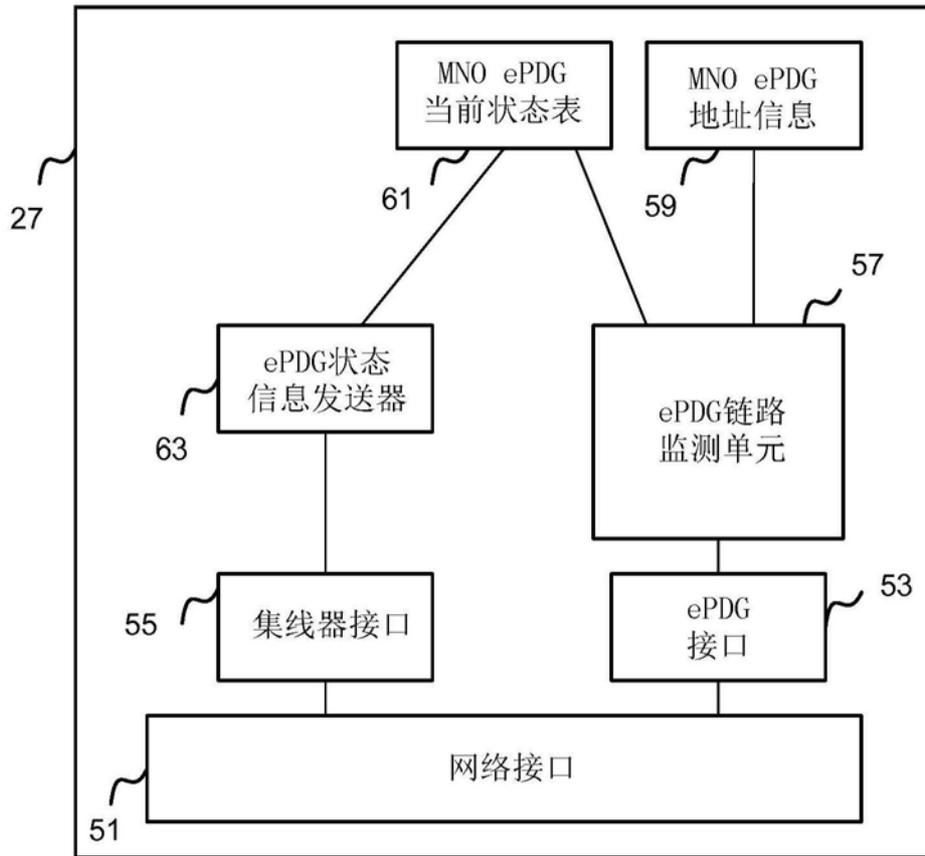


图5

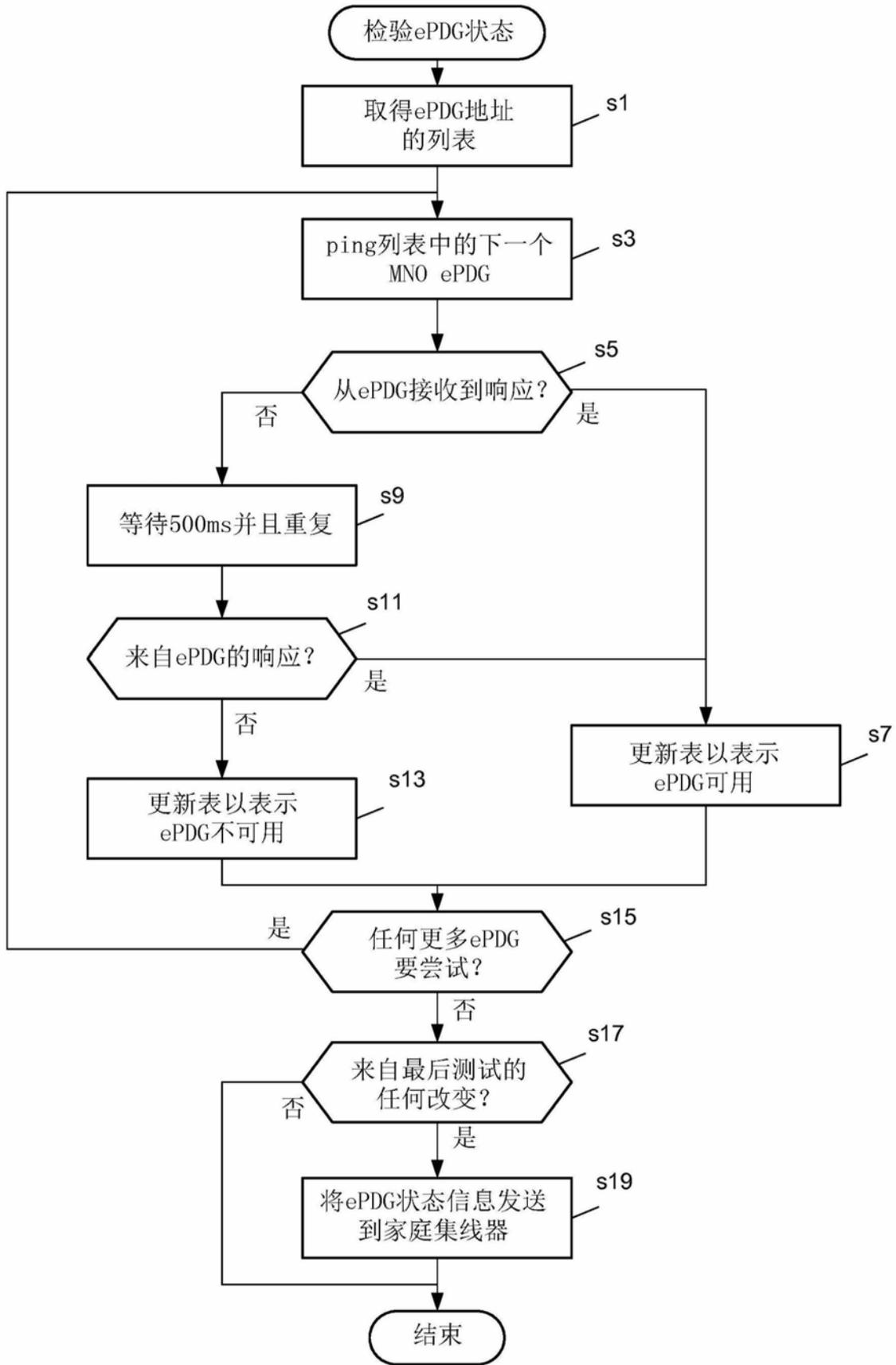


图6

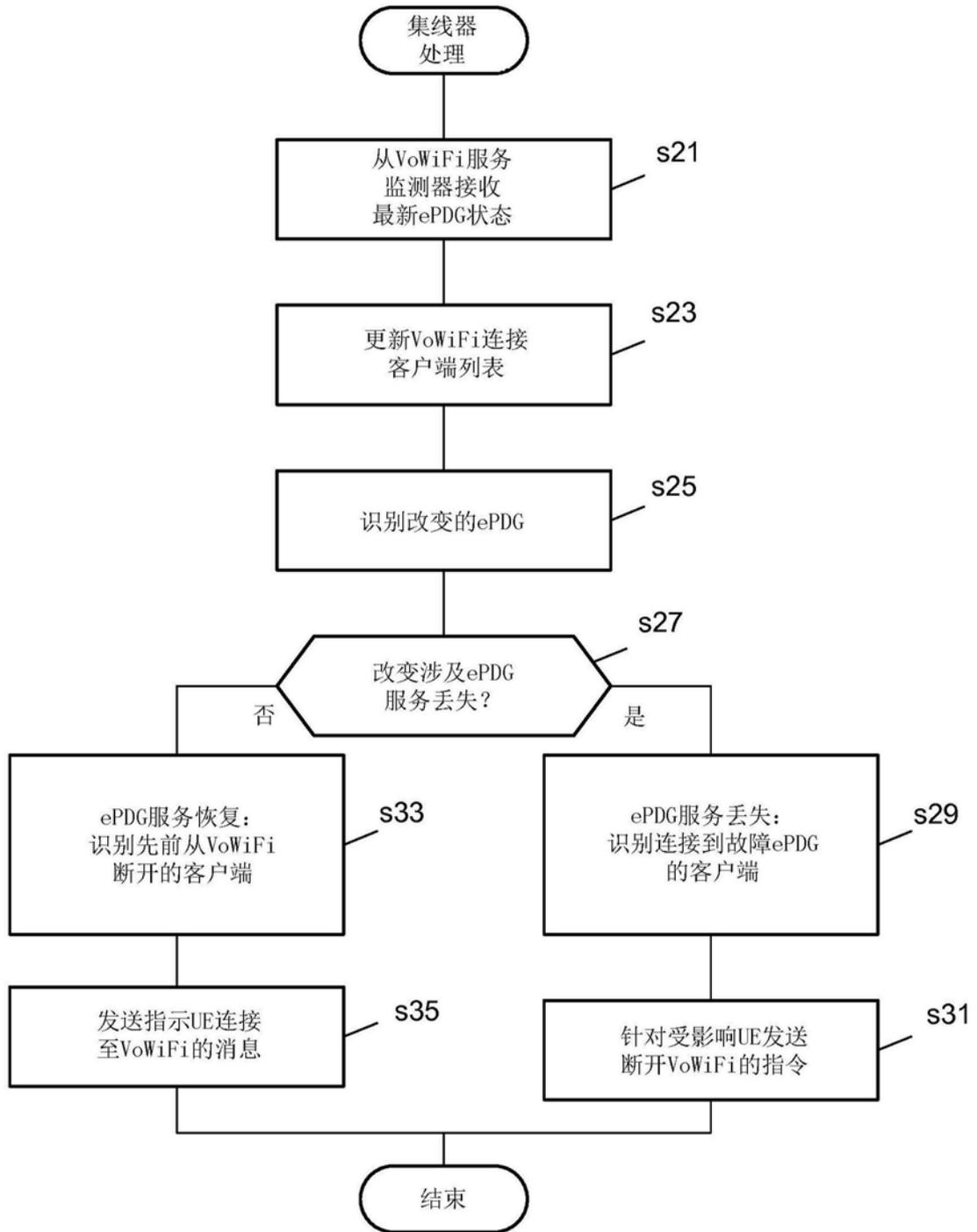


图7

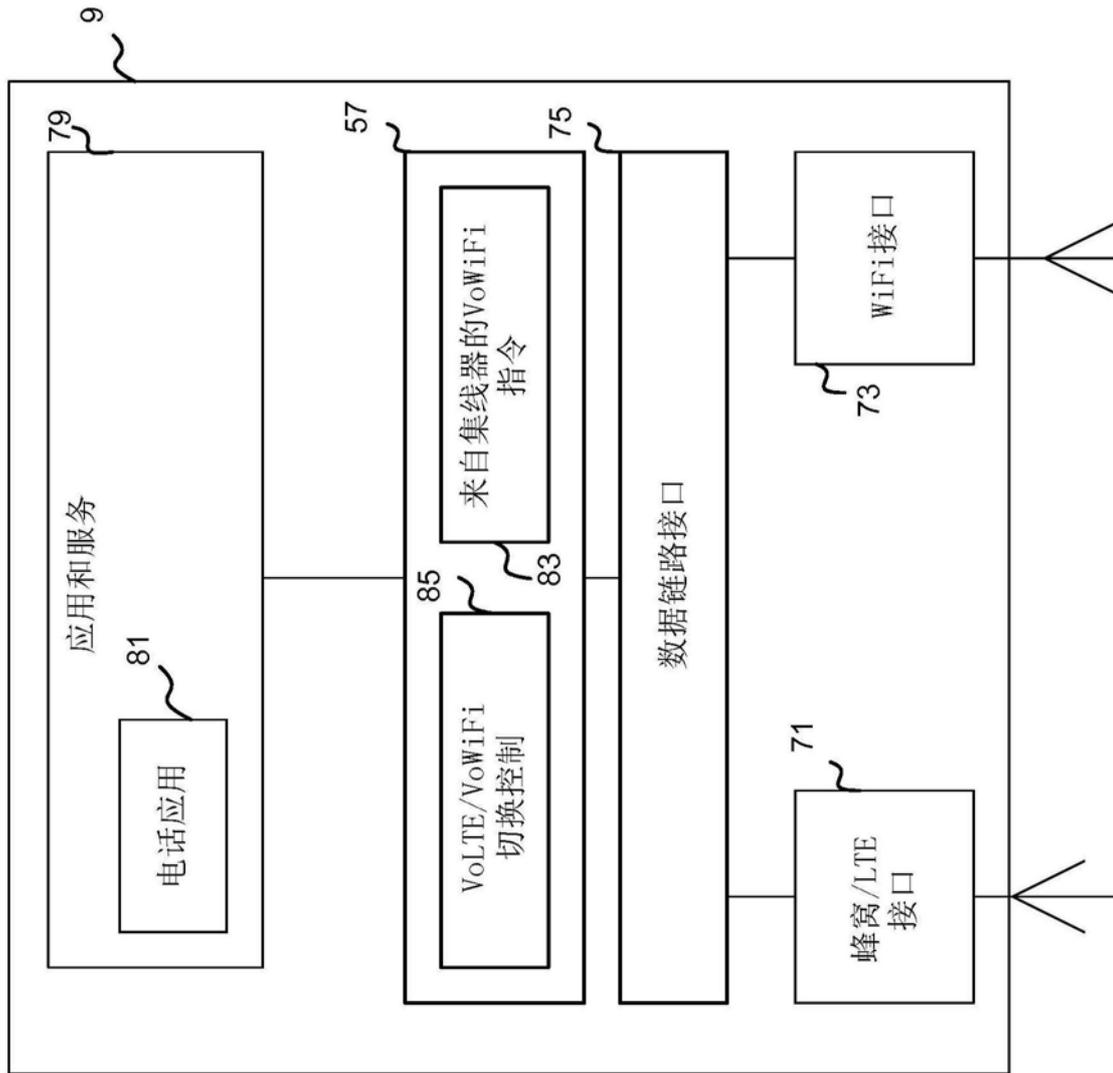


图8