

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 29/06 (2006.01)

H04L 12/28 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03818528.8

[45] 授权公告日 2010年2月17日

[11] 授权公告号 CN 100591069C

[22] 申请日 2003.7.31 [21] 申请号 03818528.8

[30] 优先权

[32] 2002.8.1 [33] US [31] 60/400,865

[86] 国际申请 PCT/CA2003/001160 2003.7.31

[87] 国际公布 WO2004/014035 英 2004.2.12

[85] 进入国家阶段日期 2005.2.1

[73] 专利权人 捷讯研究有限公司

地址 加拿大安大略省沃特卢市

[72] 发明人 薛浩 威廉·丹尼尔·威利

M·哈立德·伊斯拉

沙希德·肖德瑞

[56] 参考文献

CN1359244A 2002.7.17

WO01/67786A2 2001.9.13

US2002/0055364A1 2002.5.9

CN1207839A 1999.2.10

EP1148749A2 2001.10.24

审查员 王侠

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司

代理人 王玮

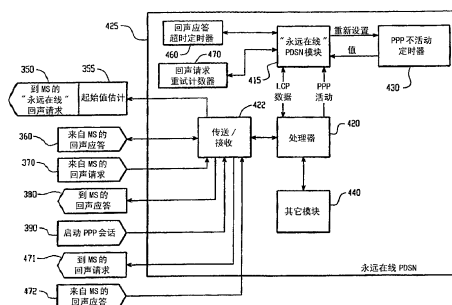
权利要求书 5 页 说明书 10 页 附图 8 页

[54] 发明名称

永远在线无线因特网协议通信

[57] 摘要

按照在此描述的教义，提出了一种用于永远在线无线 IP 通信的系统和方法。包括永远在线分组数据服务节点 (PDSN) 的接入提供商网络 (APN) 可以用于与移动台在无线通信链路上通信。PDSN 可以包括不活动定时器并且可以用于将不活动定时器设置为不活动定时器起始值和经无线通信链路将起始值估计发送到移动台，其中，所述起始值估计是不活动定时器起始值的函数。移动台可包括不活动定时器估计并且可用于接收所述起始值估计，以及设定不活动定时器估计为所述起始值估计。当所述移动台与 APN 通信时，所述移动台还可以用于将所述不活动定时器估计重置为起始值估计。



1.一种永远在线无线因特网协议 IP 网络，包括：

接入提供商网络 APN，包括永远在线分组数据服务节点 PDSN，所述 APN 可操作用于与移动台在无线通信链路上进行通信；

所述 PDSN 包括不活动定时器，所述 PDSN 可操作用于将不活动定时器设置为不活动定时器起始值，并经无线通信链路将起始值估计发送到移动台，其中所述起始值估计是不活动定时器起始值的函数；

所述移动台包括不活动定时器估计，所述移动台可操作用于接收所述起始值估计，并且将不活动定时器估计设置为所述起始值估计；
和

所述移动台进一步可操作用于：当所述移动台与 APN 通信时，将所述不活动定时器估计重置为起始值估计，

其中所述不活动定时器估计是定时设备；以及

所述 PDSN 包括永远在线 PDSN 模块，该永远在线 PDSN 模块可操作用于监视 APN 和移动台之间的无线通信链路上的活动，并且如果检测到活动，则将不活动定时器重置为所述不活动定时器起始值。

2. 如权利要求 1 所述的永远在线无线因特网协议 IP 网络，其特征在于所述移动台包括用于设置和重置不活动定时器估计的移动台模块。

3. 如权利要求 1 所述的永远在线无线因特网协议 IP 网络，其特征在于所述不活动定时器起始值是最大值，当在无线通信链路上没有数据活动时，所述 PDSN 从所述最大值开始递减所述不活动定时器。

4. 如权利要求 1 所述的永远在线无线因特网协议 IP 网络，其特征在于所述起始值估计是最大值，当在无线通信链路上没有数据活动时，所述移动台从所述最大值开始递减所述不活动定时器估计。

5. 如权利要求 4 所述的永远在线无线因特网协议 IP 网络，其特征在于保持所述移动台和所述 APN 之间的无线通信链路，直到不活动定时器估计递减到预先选择的值。

6. 如权利要求 1 所述的永远在线无线因特网协议 IP 网络, 其特征在于如果所述不活动定时器估计达到预先选择的值, 则配置所述移动台以进入不活动状态。

7. 如权利要求 1 所述的永远在线无线因特网协议 IP 网络, 其特征在于如果所述不活动定时器估计达到预先选择的值, 则配置所述移动台以便在所述移动台和所述 APN 之间建立新的无线通信链路。

8. 如权利要求 2 所述的永远在线无线因特网协议 IP 网络, 其特征在于所述 APN 和所述移动台之间的所述无线通信链路是点到点协议 PPP 会话。

9. 如权利要求 8 所述的永远在线无线因特网协议 IP 网络, 其特征在于所述 PDSN 可操作用于: 一旦进入 PPP 会话上的 IP 控制协议 IPCP 打开状态, 则将起始值估计发送到移动台。

10. 如权利要求 1 所述的永远在线无线因特网协议 IP 网络, 其特征在于所述 PDSN 可操作用于: 如果不活动定时器起始值被修改, 则将更新的起始值估计发送到移动台。

11. 如权利要求 1 所述的永远在线无线因特网协议 IP 网络, 其特征在于所述永远在线无线 IP 网络是 CDMA2000 网络。

12. 如权利要求 8 所述的永远在线无线因特网协议 IP 网络, 其特征在于所述起始值估计包括在从 APN 发送到移动台的链路控制协议 LCP 消息中。

13. 如权利要求 12 所述的永远在线无线因特网协议 IP 网络, 其特征在于所述 LCP 消息是回声请求消息。

14. 如权利要求 8 所述的永远在线无线因特网协议 IP 网络, 其特征在于作为移动台将回声应答消息成功发送给 APN 的响应, 所述移动台模块将不活动定时器估计重置为所述起始值估计。

15. 如权利要求 8 所述的永远在线无线因特网协议 IP 网络, 其特征在于作为移动台从所述 APN 接收到回声请求消息的响应, 所述移动台模块将不活动定时器估计重置为所述起始值估计。

16. 如权利要求 8 所述的永远在线无线因特网协议 IP 网络, 其特征在于响应所述移动台和所述 APN 之间的 PPP 活动, 所述移动台模

块将不活动定时器估计重置为所述起始值估计。

17. 如权利要求 1 所述的永远在线无线因特网协议 IP 网络，其特征在于所述不活动定时器估计等于不活动定时器起始值。

18. 如权利要求 8 所述的永远在线无线因特网协议 IP 网络，其特征在于所述不活动定时器是 PPP 不活动定时器。

19. 如权利要求 18 所述的永远在线无线因特网协议 IP 网络，其特征在于所述不活动定时器起始值是 PPP 定时器的最大值。

20. 如权利要求 18 所述的永远在线无线因特网协议 IP 网络，其特征在于所述 PDSN 可操作用于：如果 PPP 不活动定时器达到预先选择的值，则将 LCP 请求消息发送给移动台。

21. 如权利要求 20 所述的永远在线无线因特网协议 IP 网络，其特征在于所述 PDSN 包括回声应答超时定时器，并且所述 PDSN 可操作用于：如果 APN 从移动台接收到 PPP 消息，则将回声应答超时定时器重置为回声应答超时定时器起始值并且将 PPP 不活动定时器重置为不活动定时器起始值。

22. 如权利要求 21 所述的永远在线无线因特网协议 IP 网络，其特征在于所述起始值估计是不活动定时器起始值和回声应答超时定时器起始值的函数。

23. 如权利要求 22 所述的永远在线无线因特网协议 IP 网络，其特征在于所述 PDSN 配置用于：如果不活动定时器起始值或回声应答超时定时器起始值被修改，则向所述移动台发送更新的起始值估计。

24. 如权利要求 21 所述的永远在线无线因特网协议 IP 网络，其特征在于所述 PDSN 包括回声请求重试计数器，所述 PDSN 配置用于：如果回声应答超时定时器达到预定值，则将回声请求消息重新发送到移动台，并使用回声请求重试计数器来识别 PDSN 尝试将回声请求消息发送给移动台而没有从移动台接收到回声应答消息的次数。

25. 如权利要求 24 所述的永远在线无线因特网协议 IP 网络，其特征在于如果回声请求重试计数器达到预先选择的截止值，则 PDSN 配置用于关闭 PPP 会话。

26. 如权利要求 25 所述的永远在线无线因特网协议 IP 网络，其

特征在于所述起始值估计是不活动定时器起始值、回声应答超时定时器起始值和回声请求重试计数器起始值的函数。

27. 如权利要求 26 所述的永远在线无线因特网协议 IP 网络, 其特征在于所述 PDSN 配置用于: 如果不活动定时器起始值、回声应答超时定时器起始值或回声请求重试计数器起始值被修改, 则将更新的起始值估计发送给移动台。

28. 一种在移动台和接入提供商网络 APN 之间保持永远在线无线通信链路的方法, 包括:

建立移动台和 APN 之间的无线通信链路;

将所述 APN 中的不活动定时器设置为不活动定时器起始值;

从所述 APN 将起始值估计发送到移动台, 所述起始值估计是不活动定时器起始值的函数;

将移动台的不活动定时器估计设置为所述起始值估计;

针对移动台和 APN 之间的数据业务, 监视移动台和 APN 之间的无线通信链路; 和

如果检测到数据服务, 则将移动台的不活动定时器估计重置为所述起始值估计, 并且将 APN 中的不活动定时器重置为不活动定时器起始值,

其中所述不活动定时器估计是定时设备。

29. 如权利要求 28 所述的方法, 其特征还在于还包括:

如果所述不活动定时器估计达到预先选择的值, 则建立在所述移动台和所述 APN 之间的新无线通信链路、或使得移动台进入不活动状态。

30. 如权利要求 28 所述的方法, 其特征还在于所述无线通信链路是点到点协议 PPP 会话。

31. 如权利要求 30 所述的方法, 其特征还在于所述起始值估计包括在从 APN 发送到移动台的链路控制协议 LCP 消息中。

32. 如权利要求 31 所述的方法, 其特征还在于所述 LCP 消息是回声请求消息。

33. 如权利要求 30 所述的方法, 其特征还在于还包括:

如果在 APN 中的不活动定时器达到预定的值，则从 APN 到移动台发送链路控制协议 LCP 回声请求消息。

34. 如权利要求 33 所述的方法，其特征在于如果在 APN 中的不活动定时器达到预定的值，则重置 APN 中的回声应答超时定时器。

35. 如权利要求 34 所述的方法，其特征在于如果在 APN 中的不活动定时器达到预定值，则重置在 APN 中的回声请求重试计数器。

36. 如权利要求 35 所述的方法，其特征在于还包括：

监视无线通信链路中的来自移动台的回声应答消息；

如果检测到来自移动台的回声应答消息，则重置回声应答超时定时器、回声请求重试计数器和不活动定时器的每一个；

如果回声应答超时定时器达到选择的值，则递增或递减回声请求重试计数器，并且从 APN 到移动台发送附加的 LCP 回声请求消息；
和

如果回声请求重试计数器被递增或递减到设定值，并且回声应答超时定时器达到所述选择的值，则关闭 PPP 会话。

永远在线无线因特网协议通信

技术领域

在本专利文件中描述的技术一般涉及点到点通信技术领域。更具体地，本专利文件描述了与移动台诸如双向寻呼设备，蜂窝电话，膝上计算机或其它类型的无线使能设备进行永远在线无线因特网协议（IP）通信的系统和方法。

背景技术

无线IP网络在该领域已知。一种这样的无线网络在“CDMA2000™ Wireless IP Network Standard” TIA/IS-835-B/TIA/IS-835-B中已经被描述了。CDMA2000™无线IP网络利用链路控制协议（LCP）建立和配置点到点协议（PPP），在请求注解（RFC）1661中已经被描述。TIA/IS-835-B和RFC 1661通过引用被包含于该申请中。

发明内容

按照这里描述的教义，提出了一种永远在线无线IP通信的系统和方法。包括永远在线分组数据服务节点（PDSN）的接入提供商网络（APN）可以用于经无线通信链路与移动台通信。PDSN可以包括不活动定时器（inactivity timer），并且可以用于将不活动定时器设定为不活动定时器起始值，以及经过无线通信链路发送该起始值估计到移动台，其中，起始值估计是不活动定时器起始值的函数。移动台可以包括不活动定时器估计，并且可以用于接收起始值估计且设定不活动定时器估计为起始值估计。当移动台与APN通信时，还可以使用移动台将不活动定时器估计重置为所述起始值估计。

一种在移动台和接入提供商网络（APN）之间保持永远在线无线通信链路的方法可包括下列步骤。建立移动台和APN之间的无线通信链

路。将所述APN中的不活动定时器设置为不活动定时器起始值。从所述APN发送起始值估计到移动台,所述起始值估计是不活动定时器起始值的函数。将移动台的不活动定时器估计设置为所述起始值估计。对于移动台和APN之间的数据服务,监视移动台和APN之间的无线通信链路。如果检测到数据服务,那么将移动台的不活动定时器估计重置为所述起始值估计,并且将APN中的不活动定时器重置为不活动定时器起始值。

附图说明

图1示出了支持与移动台的永远在线通信的示例无线IP通信系统;

图2示出了在图1的系统的各组件处的示例协议栈;

图3示出了作为示例的永远在线移动台的方框图;

图4示出了作为示例的永远在线PDSN的方框图;

图5示出了图4的示例永远在线PDSN的更详细方框图;

图6-8是示出了永远在线移动台的示例操作的流程图;

图9是示出了永远在线PDSN的示例操作的流程图。

具体实施方式

现在参照附图,图1示出了支持与移动台10永远在线通信的示例无线IP通信系统。该通信系统包括:永远在线目标受访接入提供商网络(VAPN)12、永远在线服务VAPN 20、后端网络基础设施60、70、80、以及终端主机40。在所示的通信系统中还包括IP网络30诸如因特网、和宽带电信网络50诸如SS7网络。

操作中,永远在线移动台(MS)10经与后端基础设施60、70、80合作的至少一个永远在线VAPN 12、20,与终端主机40在IP网络30上通信。在以下意义上移动台10是永远在线的:在移动台10休眠时(例如,不具有任何发送或接收的数据),移动台10和永远在线接入提供商网络(APN)12、20、60之间可以保持分组数据会话诸如点到点协议(PPP)会话。此外,在当移动台10已经移出覆盖范围或另外临时不能与APN

12、20通信时的期间内，这可以包括当移动台10正在由不支持数据通信的网络服务时的期间，可以保持PPP会话。

永远在线目标VAPN 12包括目标无线网络（RN）14和永远在线目标分组数据服务节点（PDSN）16。永远在线服务VAPN 20包括源无线网络（RN）22、永远在线服务PDSN 25、远端鉴权拨入服务（RADIUS）服务器24和移动交换中心（MSC）23。优选地，移动台10与永远在线目标VAPN 12通信，然后越区切换到永远在线服务VAPN 20，用于与后端基础设施60、70、80和终端主机40通信。然而，可选地，移动台10能够通过永远在线服务VAPN 20直接与后端基础设施通信。

配置永远在线目标PDSN 16和/或永远在线服务PDSN 25来支持移动台10的永远在线服务。永远在线服务PDSN 25最好通过永远在线目标PDSN 16与移动台10合作。然而，可选地，仅目标PDSN 16或服务PDSN 25之一可以是永远在线PDSN。下面参照图2到9，提供永远在线服务的详细描述，包括永远在线移动台10和永远在线PDSN 16、25的描述。

无线网络（RN）14、22可以包括提供与移动台12的RF通信的基站，并且还可包括与永远在线PDSN 16、25通信的分组控制功能（PCF）。RN 14、22和PDSN 16、25之间的通信链路可以是使用GRE隧道来传输用户分组数据和PCF及PDSN 16、25之间的信令消息的R-P接口。所述目标PDSN 16和服务PDSN 25之间的通信链路可以是P-P接口，该接口传输用于单一服务情形的用户数据，并且可以用于支持快速越区切换功能。

位于服务VAPN 20、归属地IP网络74和代理网络（broker network）84中的RADIUS服务器24、74、84是鉴权、授权和计费（AAA）服务器，诸如那些典型地用于CDMA2000™网络中、用于提供AAA功能的服务器。归属地IP网络70和归属地RADIUS服务器74向移动台用户提供基于IP的数据服务，诸如保持用于移动台10的网络接入标识符（NAI）。代理网络80和代理RADIUS服务器84是可以用于在VAPN RADIUS服务器24和归属地RADIUS服务器74之间安全传送RADIUS消息（例如，AAA信息）的中间网络/服务器。应该理解，可以使用多于代理RADIUS服务器84来传送VAPN RADIUS服务器24和归属地RADIUS服务器74之间的数据。

移动交换中心（MSC）23将源RN 22与在归属地接入提供商网络

(APN) 60处的归属地寄存器 (HLR) 62相连。归属地接入提供商网络60是为移动台10提供归属地服务区的无线网络。应理解在图1中示出的系统中, 示出了当移动台12处于归属地接入提供商网络62的覆盖区域之外时, 永远在线移动台12的示例操作。然而, 归属地接入提供商网络60最好包括与受访接入提供商网络12, 20类似的组件, 包括归属地无线网络 (RN) 和归属地永远在线PDSN。因此, 永远在线服务还可以在永远在线移动台12和归属地APN 60中的归属地永远在线PDSN之间使用。

例如, 在图1中示出的示例无线IP通信系统可以是配置提供如同在此描述的永远在线服务的CDMA2000™无线IP网络。关于典型的CDMA2000™无线IP网络的操作的附加细节, 可以在下列标准文档 (在此称为“标准”) 中找到: TIA/IS-835-B (3GPP2 P. S0001-B), RFC 1661, RFC 2153, TIA/EIA/IS-2000-1 (3GPP2 C. S0001-0), TIA/EIA/IS-2000-2 (3GPP2 C. S0002-0), TIA/EIA/IS-2000-3 (3GPP2 C. S0003-0), TIA/EIA/IS-2000-4 (3GPP2 C. S0004-0), TIA/EIA/IS-2000-5 (3GPP2 C. S0005-0), TIA/EIA/IS-707 (3GPP2 C. S0017-0), 3GPP2 A. S0001, 3GPP2 A. S0011-0, 3GPP2 A. S0012-0, 3GPP2 A. S0013-0, 3GPP2 A. S0014-0, 3GPP2 A. S0015-0, 3GPP2 A. S0016-0, 3GPP2 A. S0017-0及它们的修改, 这些标准和它们的修改通过引用而包含于此。

图2示出了在图1的基于IP的系统的各组件处的示例协议栈110、122、125、140。其中示出了四个协议栈110、122、125和140, 每个分别对应于永远在线移动台 (MS) 10、无线网络 (RN) 14、22, 永远在线PDSN 16、25和终端主机40。协议栈110和125每个均包括永远在线点到点协议 (PPP) 层115和130。永远在线PPP层115和130协同操作以保持PPP会话, 该会话使得移动台10和终端主机40之间的IP通信能够进行, 而移动台10离开覆盖范围或类似情况无关。下面将参照图3描述在永远在线移动台10处的永远在线PPP层115的操作, 并且下面参照图4和5描述在永远在线PDSN 16、25处的永远在线PPP层135的操作。在图2中示出的其余协议层的操作在本领域技术人员知识范围内, 并且在

标准中更详细地得到描述。永远在线移动台和RN之间的物理层空中链路在TIA/EIA/IS-2000-2中被描述。永远在线移动台和RN之间的MAC在TIA/EIA/IS-2000-3中被描述。永远在线移动台和RN之间的LAC在TIA/EIA/IS-2000-4中被描述。用于物理层的控制的第三层信令消息在TIA/EIA/IS-2000-5中被描述。永远在线移动台和RN之间的无线链路协议在TIA/EIA/IS-707中被描述。R-P协议还称为A10和A11在3GPP2 A. S0001、3GPP2 A. S0011-0、3GPP2 A. S0012-0、3GPP2 A. S0013-0、3GPP2 A. S0014-0、3GPP2 A. S0015-0、3GPP2 A. S0016-0、3GPP2 A. S0017-0中得到描述。

图3描述了示例永远在线移动台310的方框图，并且图4和5示出了示例永远在线PDSN 425的方框图。在图3到5中还示出了可以用于保持永远在线PPP会话的、永远在线移动台310和永远在线PDSN 425之间的示例通信350、355、360、370、380、390、471、472。

首先参照图3，示例移动台（MS）310包括：永远在线MS模块315、处理器320、收发器322、不活动定时器估计330、和其它移动台模块340。处理器320可以是微处理器、数字信号处理器或某些其它类型的处理设备。收发器322是可操作用于发送和接收RF信号，并且可包括单个收发器电路或分离的发送器和接收器电路。永远在线MS模块315可以是软件模块，硬件模块或二者组合，并且可操作用于设定和跟踪不活动定时器估计330。不活动定时器估计333可以是定时设备诸如递减计数器，该计数器由永远在线MS模块315设定以估计在永远在线PDSN 425中的不活动定时器430（见图4和5）的值。其它模块340可以是典型地包括在移动台310中的软件和/或硬件模块，诸如显示器、键盘、扬声器、麦克风等。

操作上，当在移动台310和永远在线PDSN 425之间启动PPP会话390时，PDSN 425传送包括起始值估计355的链路控制协议（LCP）消息350到移动台310，起始值估计355由PDSN产生，作为在PDSN 425中的不活动定时器430的起始值的函数。当移动台310接收到LCP消息350时，该起始值估计355由永远在线MS模块315使用以初始化不活动定时器330，并且将LCP答复消息360从移动台310传送到永远在线PDSN 425。

不活动定时器估计330的值影响永远在线MS模块315的操作，特别在超出覆盖范围以外的情况下。即，只要不活动定时器估计330没有期满，则保持与PDSN 425的永远在线连接。在不活动期间，永远在线MS模块315使不活动定时器估计330从起始值估计355递减。每次当由移动台310发送或接收PPP帧时，不活动定时器估计330被重置为起始值估计。为了在不活动期间保持永远在线连接，永远在线MS模块315可以发送LCP消息或其它PPP会话通信350、360、370、380、390到永远在线PDSN 425，以及从永远在线PDSN 425接收LCP消息或其它PPP会话通信350、360、370、380、390。一旦不活动定时器估计330期满，则移动台310可以启动新的PPP会话390或可以进入不活动状态。如果由移动台310启动新PPP会话390，那么移动台310可以从PDSN 425接收新起始值估计355，或可以使用来自在先PPP会话的起始值估计355重置不活动定时器估计330。下面参照图6到8，进一步描述移动台310的操作。

现在参照图4，示例永远在线PDSN 425包括永远在线PDSN模块415、处理器420、收发器422、不活动定时器430和其它PDSN模块440。处理器420可以是微处理器、数字信号处理器或某些其它类型的处理设备。例如，收发器422可以是配置经过无线网络（RN）14，22在无线链路上发送和接收数据的网络卡。永远在线PDSN 模块415可以是软件模块、硬件模块或二者的组合，并且可操作用于重置和跟踪递减计数器，并且可以由永远在线PDSN 425使用，以监视自从从PPP帧发送到永远在线移动台310或从永远在线移动台310接收PPP帧开始的时间量。

操作上，一旦在PPP会话上进入IP控制协议（IPCP）打开状态，则PDSN 425启动不活动定时器430，并发送包括起始值估计355的LCP消息350到移动台310，该起始值估计355作为不活动定时器430的起始值的函数而产生。如上所述，该起始值估计355由移动台310使用以估计不活动定时器430的值。然后，当在永远在线PDSN 425中的处理器420利用永远在线MS 310检测PPP活动时，永远在线PDSN模块415被通知该活动，并且将不活动定时器 430重置为其起始值。例如，可能永远在线PDSN模块415重置不活动定时器430的PPP活动可以包括：发送或接收LCP消息350、370；发送或接收LCP答复消息360、接收起始PPP会话390

或其它与移动台310的PPP会话通信。

图5示出了示例永远在线PDSN 425的更详细方框图，其中示出了除了图4中的组件之外的回声应答超时定时器460和回声请求重试计数器470。回声应答超时定时器460可以由PDSN 425使用，跟踪自从由PDSN 425发送LCP请求消息350或回声请求消息471而没有来自移动台310的响应开始的时间量。回声请求重试计数器可以记录永远在线PDSN 425重新发送LCP消息350或回声应答消息471到移动台310、而没有接收到响应的LCP答复消息360或回声答复消息472的次数。应理解，例如，LCP消息360可以是如果移动台不支持LCP消息350的拒绝，诸如，可以是如果LCP消息350是正如在RFC 2153中规定的提供者特定LCP消息的情况。

一旦不活动定时器430期满，则PDSN 425可以发送回声请求消息给移动台310，通过从移动台310得到回声应答消息，设法保持PPP会话。当由PDSN 425发送回声请求消息时，则启动回声应答超时定时器460，并初始化回声请求重试计数器470。如果从移动台310接收回声应答消息，则永远在线PDSN 425可以重置不活动定时器430，并保持PPP会话。否则，如果回声应答超时定时器460期满，并且回声请求重试计数器470还没有达到预先选择的截止值（例如零），则永远在线PDSN 425可以发送另一LCP回声请求消息给移动台310，递减回声请求重试计数器470，并且重新启动回声应答超时定时器460。重复该过程直到从移动台310接收到回声应答消息或其它PPP活动为止、或直到回声请求重试计数器值达到截止值为止，在该截止值处永远在线PDSN 425可以关闭PPP会话。下面进一步参照图9，来描述永远在线PDSN 425的操作。

为了解释当不活动定时器430期满时、PDSN 425发送和重新发送回声请求消息，发送到移动台310的起始值估计355可以计算如下：

$$SVE=IT+ERT \times (ERR+1),$$

其中，SVE是起始值估计355，IT是不活动定时器430的起始值，ERT是回声应答超时定时器430的起始值，和ERR是回声请求重试计数器的起始值。

然而，应理解，能够使用其它技术计算起始值估计355，以提供精确的估计。

图6到8是示出了永远在线移动台的示例操作的流程图。首先参照图6，该方法开始于步骤500，例如当永远在线移动台上电时可以发生该步骤。在步骤505，移动台启动PPP会话。例如，移动台可以使用分组数据服务选项诸如服务选项33，来启动呼叫。PPP会话启动过程的进一步的细节在已经通过引用包含于此的TIA/EIA/IS-2000-1，TIA/EIA/IS-2000-2，TIA/EIA/IS-2000-3，TIA/EIA/IS-2000-4，TIA/EIA/IS-2000-5和TIA/EIA/IS-707中可以得到。然后，PDSN可以打开对移动台的PPP会话，使得在步骤510，移动台进入IP控制协议(IPCP)打开状态。

在步骤515，移动台确定是否其已经接收了具有数据字段的消息，诸如如上所述，来自PDSN的包括起始值估计的LCP消息。然而，应该理解，移动台可以用其它方法接收起始值估计，诸如通过在从PDSN发送到RN的A接口新版本中的A接口消息，然后通过IS-707新版本中定义的消息发送到MS。在任何情况下，如果移动台在预定的时间间隔内没有接收到期望的消息，则该方法进行到图8。否则，如果在预定时间间隔内接收到具有期望的数据字段的消息，则方法继续到图7。

现在，参照图7，该方法从图6继续。在步骤600，在移动台的不活动定时器估计被重置。例如，如果在图6中移动台已经接收到60秒的起始值估计，则不活动定时器估计可以设定为60，并且每秒递减一，将在零处期满。在步骤605，移动台监视PPP活动。如果检测到PPP活动，则该方法返回到步骤600。否则，如果没有PPP活动被检测到，则该方法继续到步骤610。例如，可以通过发送PPP分组到PDSN或从PDSN接收PPP分组、以及/或者发送或接收确认来检测PPP活动。

在判决步骤610，移动台确定是否存在使得移动设备不可由PDSN达到的情况。例如，一种不可达到的情况可能由于丢失寻呼信道、当空中接口不支持当前同时发生的服务时使用服务选项诸如EVRC等语音电话呼叫、或由于其它原因而导致。如果没有使得移动台不可达到的情况，那么该方法返回到步骤605。否则，如果有使得移动台不可达到的情况，那么该方法在继续到步骤615。

在判决步骤615，移动台确定是否它已经变得可由PDSN达到。例

如，这在下列情况下可能会出现：如果在丢失寻呼信道之后移动台重新获得寻呼信道、使用服务选项诸如EVRC结束语音电话、或由于其它原因。如果移动台仍然不可达到，那么该方法保持在判决步骤615。否则，如果移动台变得可达到，那么该方法在判决步骤620继续。

在判决步骤620，移动台确定是否不活动定时器估计已经期满。如果关于移动台的不活动定时器估计还没有期满，然后过程在步骤605继续。然而，如果不活动定时器估计已经期满，那么该方法继续到步骤625。在步骤625，移动台发送LCP请求消息到PDSN和等待答复。一旦在步骤630移动台从PDSN接收到LCP答复，处理在步骤600继续。

现在返回到图8，该方法从图6继续。在判决步骤700处，移动台确定是否存在使得移动台不可由PDSN达到的情况，正如上面参照图7中的步骤610描述的。如果没有使得移动台不可达到的情况，那么该方法保持在步骤700，并且移动台继续正常的操作。否则，如果有使得移动台不可达到的情况，然后该处理在步骤705处继续。在判决步骤705，移动台确定是否它再次可由PDSN达到。例如，如果移动台重新获得寻呼信道，使用服务选项诸如EVRC来结束语音电话通信或由于其它原因，可以变成可达到的。如果判决步骤705的结果是移动台还是不可达到的，那么过程在判决步骤705保持。然而如果判决步骤705的步骤是移动台已经变得可达到，那么移动台在步骤710启动PPP会话，并且重复该方法。

图9是示出了永远在线PDSN的示例操作的流程图。该方法开始于步骤800，此时PDSN启动与移动台的PPP会话。在步骤805，PDSN进入IPCP打开状态，并且处理在步骤810继续。在步骤810，PDSN发送LCP消息，诸如如上所述的回声请求消息，包括包含起始值估计的非零长度的数据字段。然后，在步骤815，PDSN启动（或重置）不活动定时器。例如，如果60秒的值被用于不活动定时器的起始值，那么PDSN可以设置不活动定时器到60并且每秒递减定时器一次以便它在零处期满。

一旦已经设置不活动定时器，该方法在步骤820监视PPP活动。如果检测到PPP活动，那么该方法返回到步骤815。否则，如果没有检测到PPP活动，那么该方法继续到步骤825。PPP活动例如可以通过发送PPP

分组到移动台或从移动台接收PPP分组被检测到。在判决步骤825, PDSN确定是否不活动定时器已经期满。如果不活动定时器已经期满, 那么该方法返回到步骤820。否则, 该方法继续到步骤830。

在步骤830, PDSN发送LCP消息诸如回声请求消息到移动台。然后, 在步骤835, PDSN启动回声应答超时定时器并将回声请求重试计数器递减1。在步骤840, PDSN监测LCP回声应答消息, LCP回声请求消息或任何其它来自移动台的PPP数据。如果在步骤840接收到PPP消息, 那么在步骤845处停止回声应答超时定时器, 并且该方法返回到步骤815。否则, 如果在步骤840没有接收到PPP消息, 那么该方法继续到步骤850。

在判决步骤850, PDSN确定是否回声应答超时定时器已经期满。如果没有, 则该方法返回到步骤840。然而, 如果回声应答超时定时器没有期满, 那么方法继续到步骤855。在判决步骤855, PDSN确定是否回声请求重试计数器大于零。如果计数器大于零, 那么该方法返回到步骤830。否则, 如果回声请求重试计数器不大于零, 那么在步骤860释放PPP会话, 并且该方法结束。

该书面说明书使用例子公开了本发明, 包括最佳方式, 并且还使得本领域技术人员能够实现和使用该发明。本发明的专利范围可以包括本领域技术人员可设想的其它例子。例如, 在实施例中, 永远在线APN可以包括与永远在线PDSN和永远在线移动台合作以将语音通信当成PPP活动处理的永远在线无线网络(RN)。永远在线PDSN可以从永远在线RN来确定永远在线移动台当前处于语音呼叫中, 并且因此, 为了PPP通信的目的, 移动台是不可达到的。在这种情况下, 为了PPP的目的, 永远在线PDSN可以将永远在线移动台看作是激活的。

工业应用性

本发明涉及与移动台诸如双向寻呼设备, 蜂窝电话, 膝上计算机或其它类型的无线使能设备进行永远在线无线因特网协议(IP)通信的系统和方法。

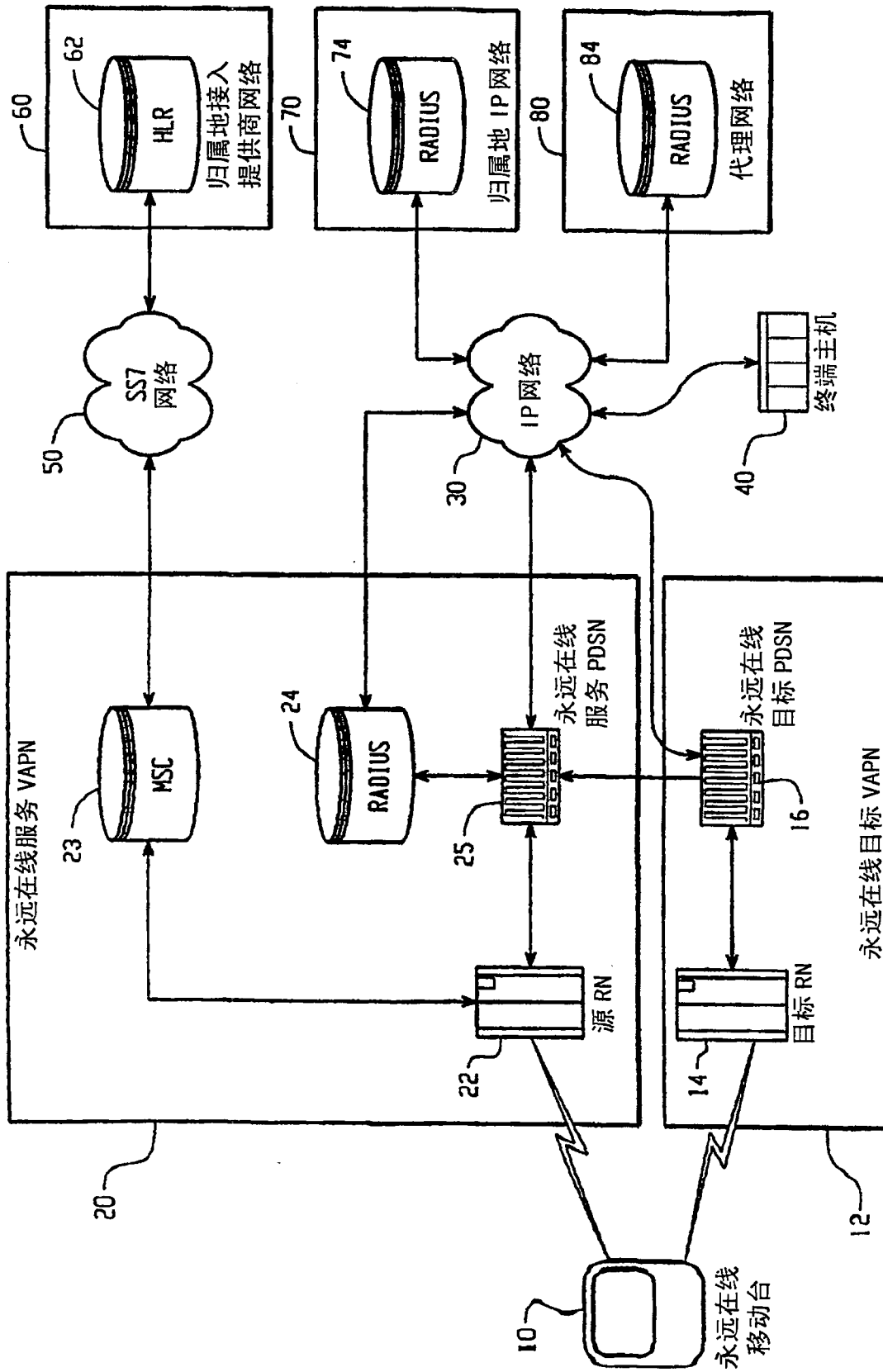


图 1

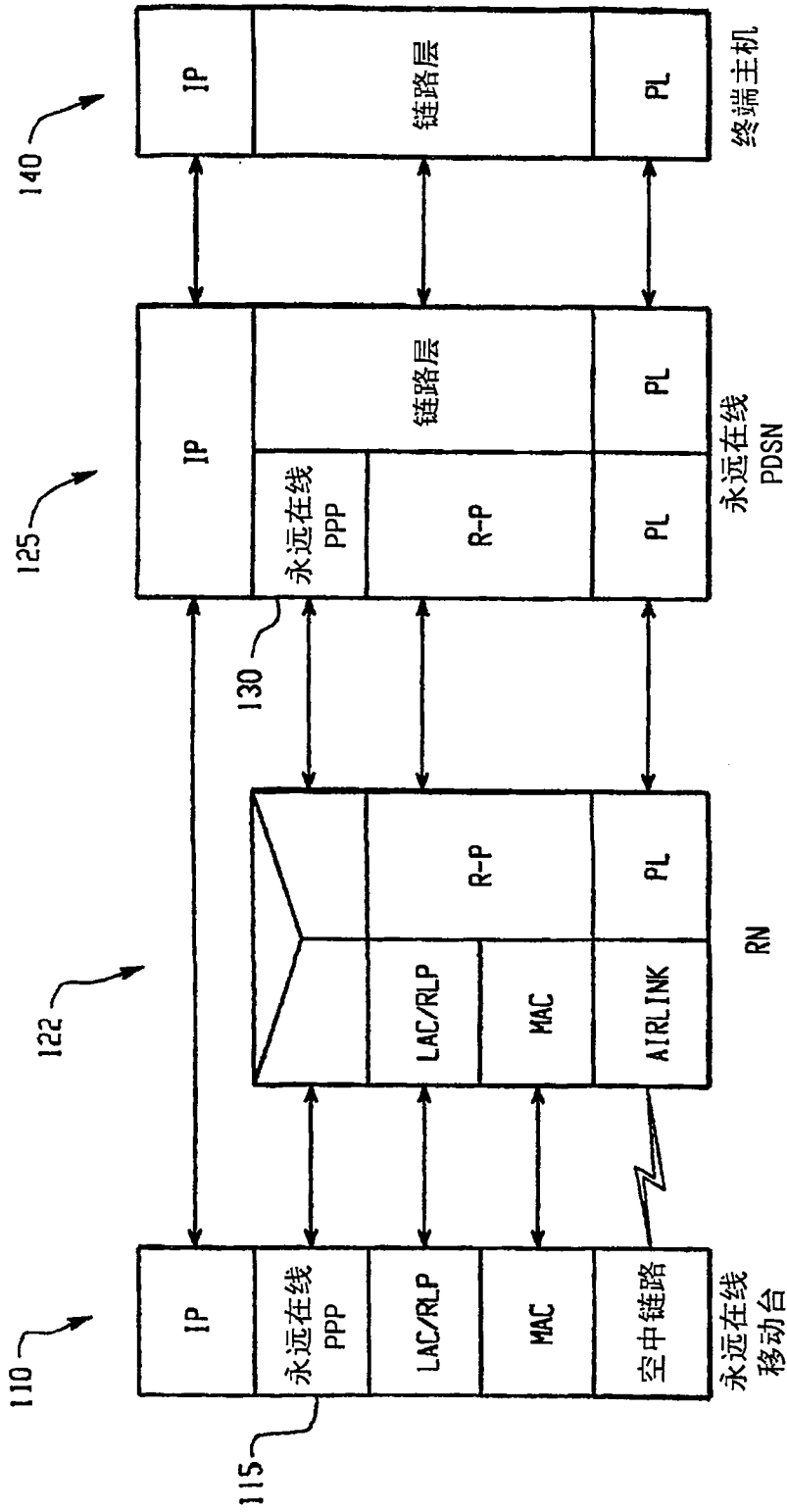


图 2

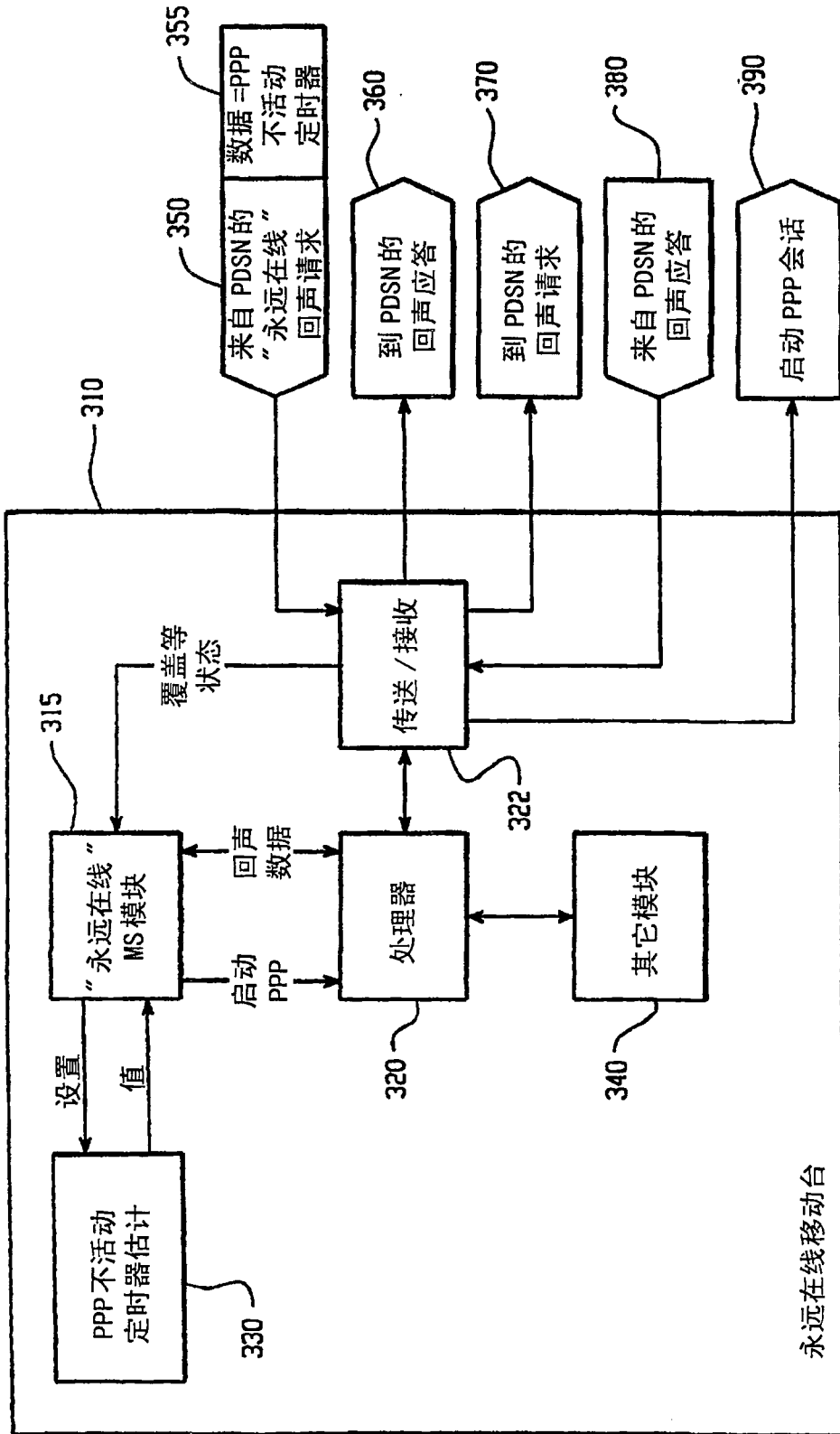


图3

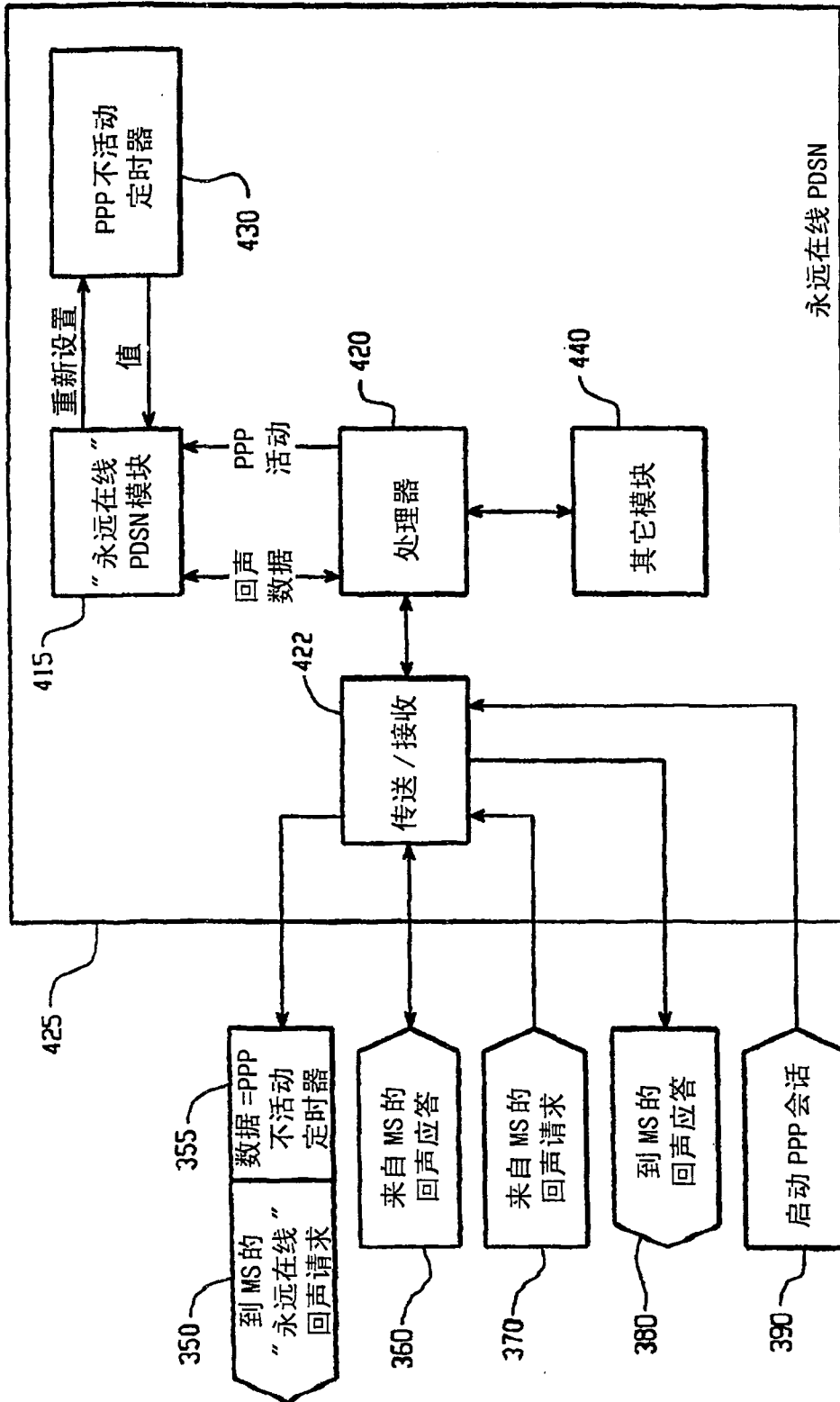


图 4

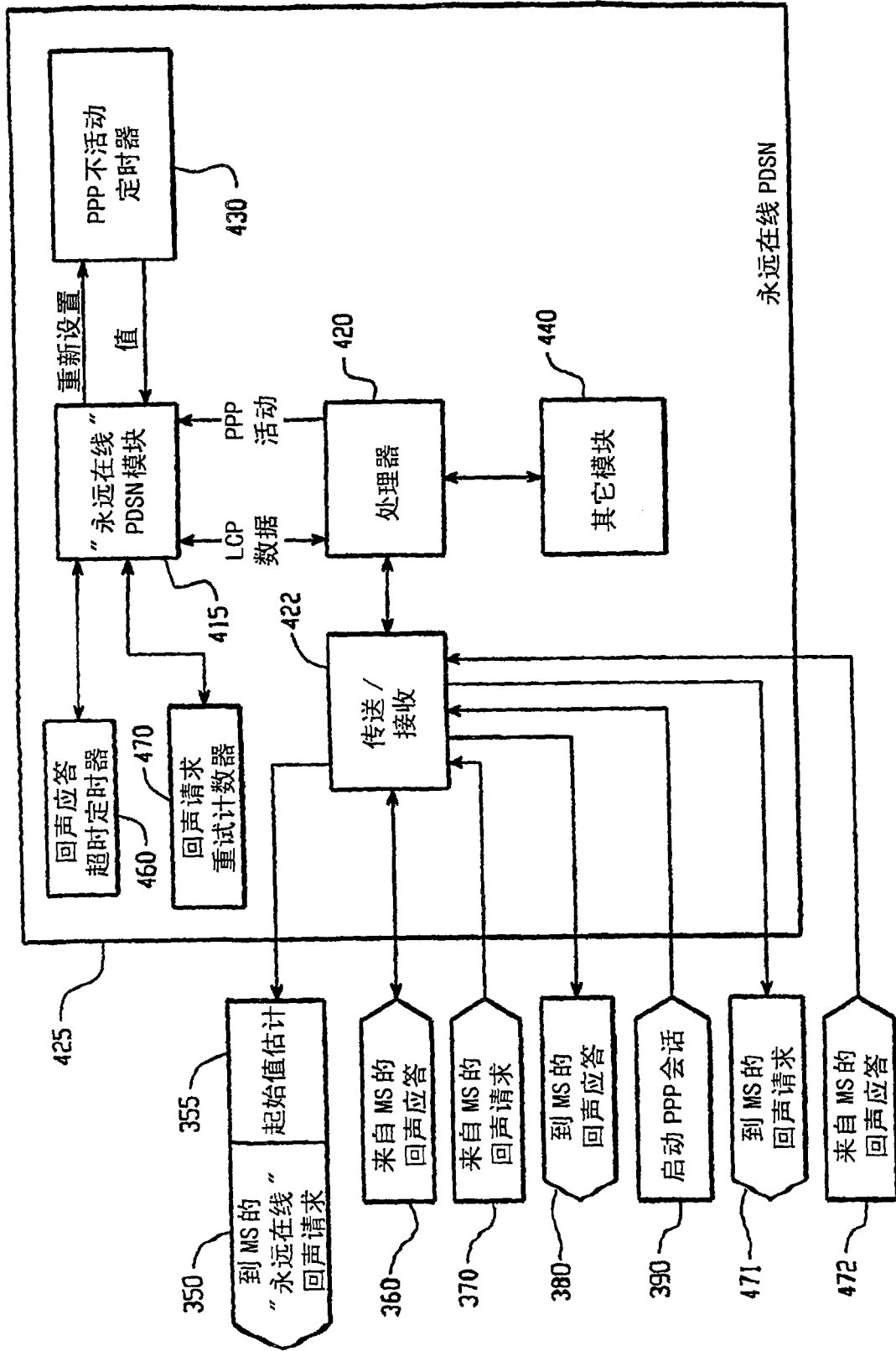


图 5

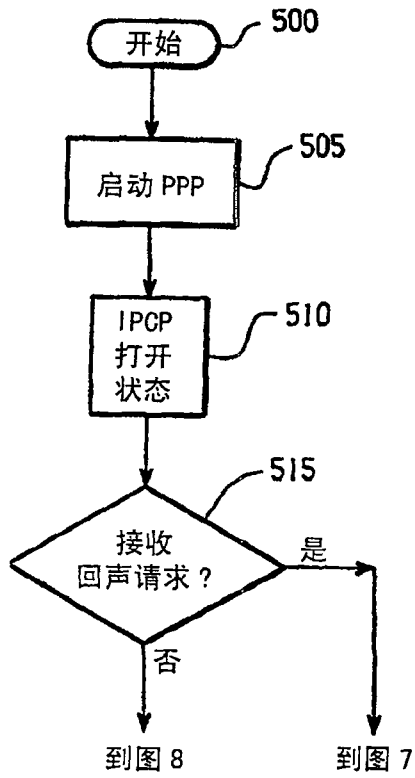


图 6

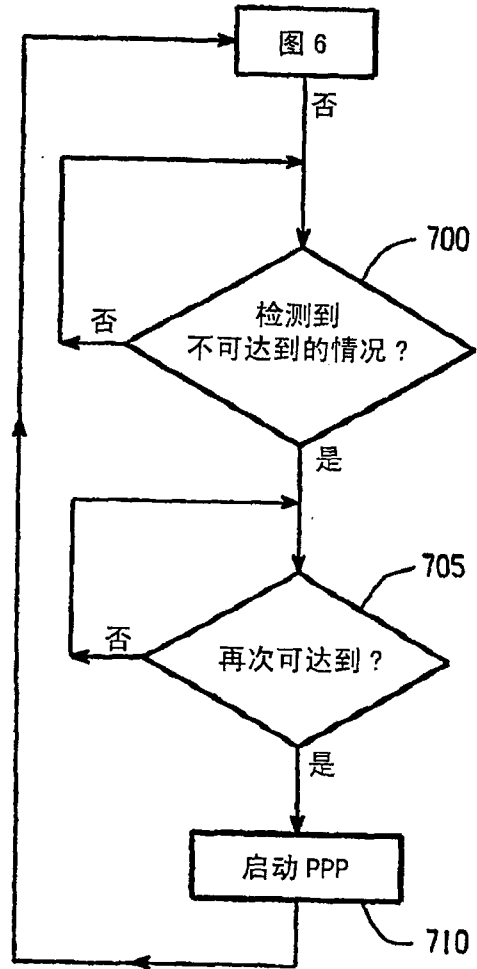


图 8

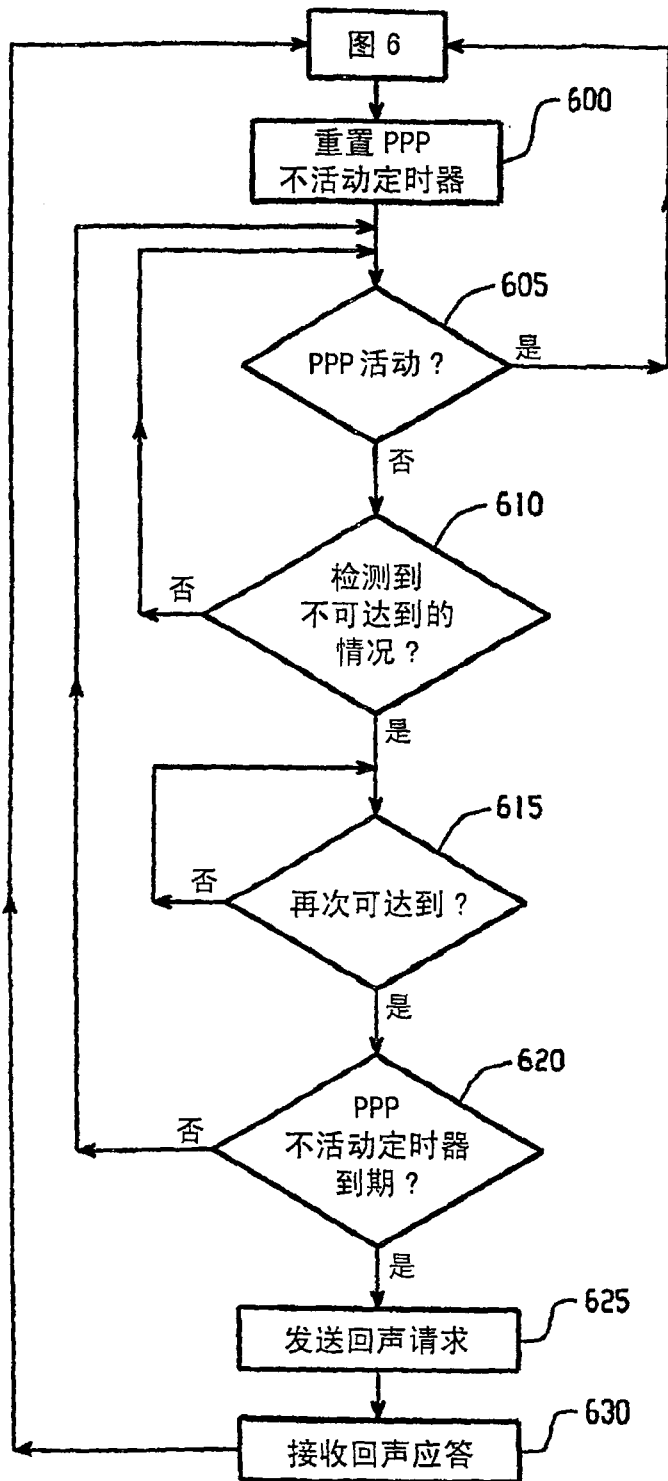


图 7

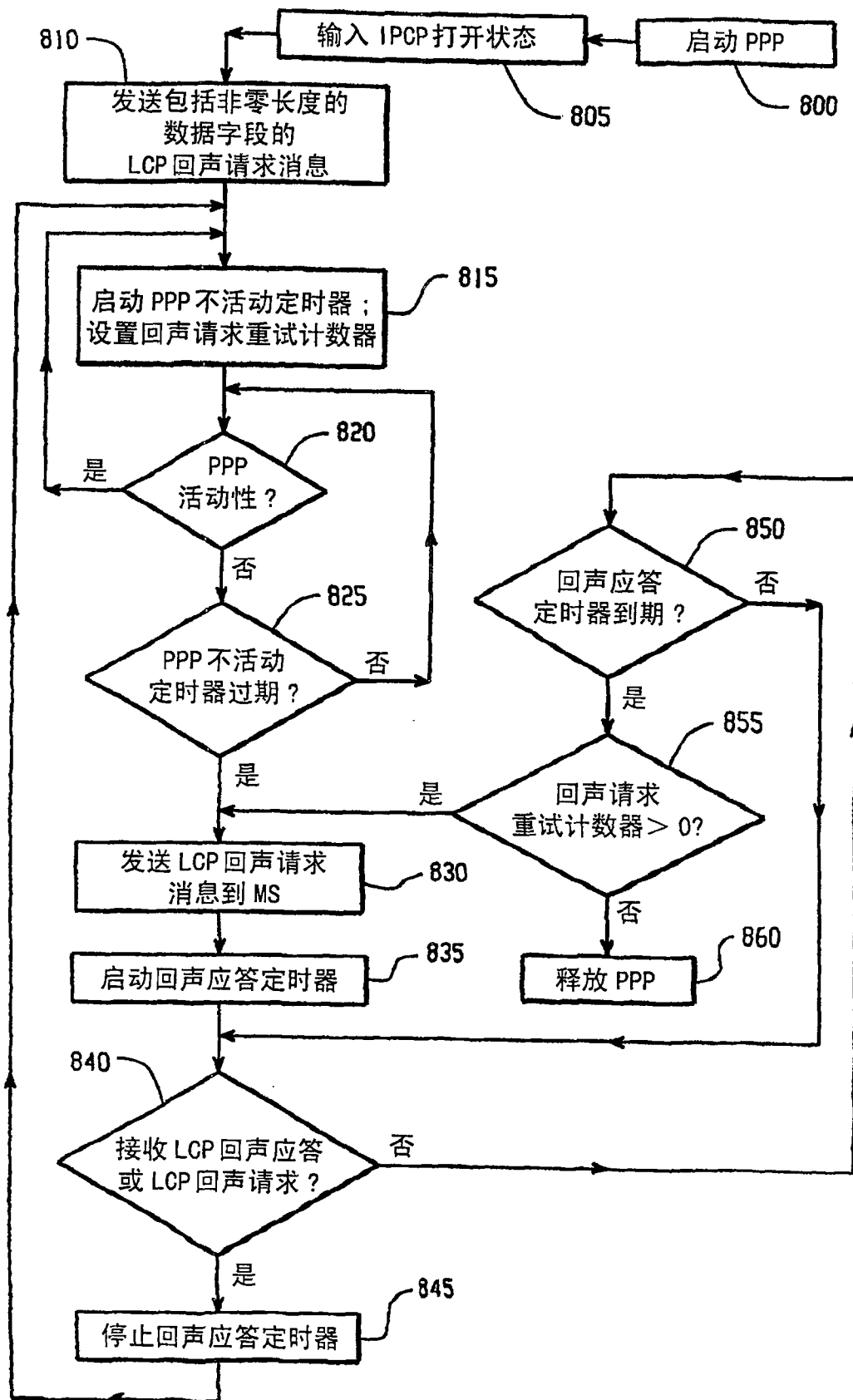


图 9