

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

H04M 1/00 (2006.01)

H04M 1/253 (2006.01)

H04M 11/06 (2006.01)

专利号 ZL 200510107882.2

[45] 授权公告日 2009年11月11日

[11] 授权公告号 CN 100559802C

[22] 申请日 2005.9.29

[21] 申请号 200510107882.2

[30] 优先权

[32] 2004.9.30 [33] US [31] 10/956,204

[73] 专利权人 阿尔卡特公司

地址 法国巴黎市

[72] 发明人 迈克尔·S·温格罗维特兹

安德鲁·纳尔逊

[56] 参考文献

CN1336752A 2002.2.20

US6654455B1 2003.11.25

审查员 凌 林

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 王茂华

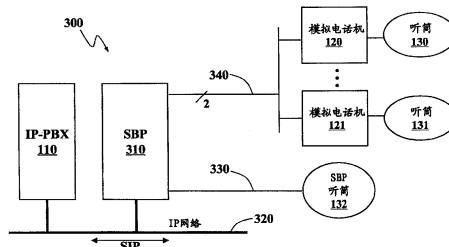
权利要求书 2 页 说明书 27 页 附图 28 页

[54] 发明名称

用于在 IP 和模拟电话之间实现并行操作的方法和装置

[57] 摘要

本发明公开了一种 IP 桥接电话机，其用于有效地耦接一个或多个模拟电话机到数字通信网，以支持并行通信。该 IP 桥接电话机包括适于连接电话机听筒的电话机听筒接口、模拟电话机接口和网络接口。混合模块适于接收来自听筒接口的第一语音信号、来自模拟电话机的第二语音信号和来自数据通信网的第三语音信号；从第一语音信号、第二语音信号和第三语音信号产生多个组合信号；以及将多个组合信号的每一个传输到多个接口之一。多个组合信号提供电话机听筒、模拟电话机和远程主叫方之间的并行通信。



1. 一种数据通信网中的 IP 桥接电话机, 该 IP 桥接电话机包括:
多个接口, 包括:

电话机听筒接口, 适于连接到电话机听筒;

模拟电话机接口, 适于连接到至少一个模拟电话机;

网络接口, 适于连接至所述数据通信网;

混合模块, 适于:

接收来自所述电话机听筒的第一语音信号、来自所述至少一个模拟电话机的第二语音信号和来自所述数据通信网的第三语音信号;

从所述第一语音信号、所述第二语音信号和所述第三语音信号产生多个组合信号;

将所述多个组合信号的每一个发送到所述多个接口的对应一个;

其中所述电话机听筒和至少一个模拟电话机处于并行通信中。

2. 权利要求 1 的 IP 桥接电话机, 其中所述 IP 桥接电话机还适于:

当从所述数据通信网接收到呼入连接请求时, 将振铃信号发送到所述至少一个模拟电话机; 以及

当所述电话机听筒接口或所述模拟电话机接口接收到摘机信号时, 终止通向所述至少一个模拟电话机的所述振铃信号。

3. 权利要求 1 的 IP 桥接电话机, 其中所述电话机听筒接口包括:

第一模拟到数字转换器, 用于数字化所述第一语音信号; 以及

第一数字到模拟转换器, 用于输出所述多个组合信号之一以发送到电话机听筒。

4. 权利要求 1 的 IP 桥接电话机, 其中所述 IP 桥接电话机适于在从所述网络接口接收到建立呼入呼叫的会话请求时:

使得所述 IP 桥接电话机振铃; 以及

发送振铃信号到所述至少一个模拟电话机。

5. 权利要求 4 的 IP 桥接电话机, 其中所述 IP 桥接电话机适于在所

述电话机听筒接口或所述模拟电话机接口接收到摘机信号时：

使得 IP 桥接电话机中断振铃；

终止通向所述至少一个模拟电话机的所述振铃信号；以及

发送会话接受消息以建立基于 IP 的语音会话。

6. 一种操作数据通信网中与模拟电话机并行的 IP 桥接电话机的方法，该方法包括步骤：

经由多个接口接收语音信号，包括：

经由 IP 桥接电话机的电话机听筒接口接收来自电话机听筒的第一语音信号；

经由模拟电话机接口接收来自至少一个模拟电话机的第二语音信号；

经由网络接口接收来自所述数据通信网的第三语音信号；

从所述第一语音信号、所述第二语音信号和所述第三语音信号产生多个组合信号；以及

将所述多个组合信号的每一个发送到所述多个接口的对应一个；

其中所述电话机听筒和至少一个模拟电话机处于并行通信中。

7. 权利要求 6 的方法，其中所述接收所述第一语音信号的步骤包括将所述第一语音信号从模拟转换至数字，并且所述发送步骤包括将发送给电话机听筒的所述多个组合信号的一个组合信号从数字转换至模拟。

8. 权利要求 6 的方法，其中该第三语音信号包括打包的语音数据。

9. 权利要求 6 的方法，其中所述 IP 桥接电话机是会话初始协议 SIP 桥接电话机，该方法还包括在接收所述第三语音信号之前，在所述 SIP 桥接电话机和所述第三语音信号源之间建立通信会话。

10. 权利要求 9 的方法，其中：

所述接收所述第三语音信号的步骤包括解压所述第三语音信号；以及

所述发送步骤还包括对经由所述网络接口发送到所述数据通信网的所述多个组合信号的一个组合信号进行压缩的步骤。

用于在 IP 和模拟电话之间实现并行操作的方法和装置

技术领域

本发明主要涉及将模拟电话系统与数据网络集成的机制。特别地，本发明涉及用于有效地将一个或多个模拟电话耦接于一个或多个 IP 电话以便支持并行通信的装置和方法。

背景技术

现在大量的具有并行线接电话的住宅和商务环境。在此类似的操作模式中，每个电话响应于呼入呼叫而振铃，每个电话可用来应答呼入呼叫，每个电话可仅通过摘机来同时参与进行中的呼叫。如图 1 所示，电话系统包括：多个常规模拟电话 120、121，其具有听筒 130、131，可并行地直接线接至或者间接地经由专用交换机(PBX)110 线接至公共交换电话网(PTSN)100 或类似服务器系统；以及通信链路 152、154、155，其具有公知为塞尖(tip)和振铃(ring)线路的导体对。例如在饭店里，PBX(a)有助于特定数量的 PSTN 干线为相对更大数量的房客线路或电话所共享；(b)支持客房对客房呼叫，而不涉及公共网络；(c)跟踪电话使用，从而可向房客开具其电话使用的账单；以及(d)一旦房客订房/退房则启动/停止电话操作。

图 2 中图示了用于并行操作的两个模拟电话电话机的典型序列图，尽管该操作更为一般地应用于并行耦接的三个或更多模拟电话。当呼入呼叫请求时，例如发源于 PBX110 或 PSTN 的 RING 信号 202、204 例如到达第一电话机并且由第一电话机应答，摘机信号 206-207 被送回到 PBX110。电话语音信号 210-212 随后在 PBX 或 PTSN 与电话机和关联电话机听筒 130 之间被传输。如果与第一电话机 120 共享公共塞尖和振铃线路的第二电话机 121 在进行对话期间摘机 216，则音频信号也在第二模拟电话机及其关联听筒 131 之间被交换。如果第一电话机 120 在第

二模拟电话机 121 之前挂机,则第一听筒话音信号 222 和话音信号 228、230 继续与第二电话机听筒交换,尽管第一电话机首先应答了呼叫。最终第二电话机 121 挂机 232,并且呼叫终止。

随着互联网协议(IP)技术迅速进入市场,驱动着包括酒店在内的商务机构利用 IP 电话更新现有的模拟电话机系统,以增强模拟电话系统所不具有的功能和服务。利用操作数据线路的 IP 电话,可向酒店房客们提供因特网接入、主叫方 ID 显示、文本消息传送、叫醒呼叫设置、客房服务、账户状态、自动退房等等。然而在很多情况下,酒店所需要的是利用 IP 电话来替代某些而非全部房客模拟电话。例如,酒店可能希望利用 IP 电话来替代酒店客房桌面的模拟电话,同时保留一个或多个通常位于床边的传统模拟电话以及浴室处或浴室附近的那些模拟电话。

尽管专用交换机(PBX)系统已经适于支持 IP 和模拟电话,但是现在没有办法并行地操作 IP 电话和模拟电话。因此,需要一种系统和方法用以高效和低成本地有效耦接 IP 电话机和模拟电话机用于进行并行话音通信。

发明内容

本发明的特征在于一种 IP 桥接电话机,其是指不丧失作为有效地耦接至数据通信网的 SIP 桥接电话机(SBP)的一般性。IP 桥接电话机的第一优选实施例包括:多个接口,其中包括适于连接至电话机听筒的电话机听筒接口、适于连接到至少一个模拟电话机或具有模拟连接的电话机的模拟电话机接口、适于连接至数据通信网的网络接口;以及混合模块。该混合模块适于接收来自听筒接口的第一话音信号、来自模拟电话机的第二话音信号和来自数据通信网的第三话音信号;从第一话音信号、第二话音信号和第三话音信号产生多个组合信号;以及将多个组合信号的每一个传输到多个接口之一。多个组合信号提供电话机听筒、至少一个模拟电话机和远程一方之间的并行通信。

该电话机听筒接口优选地适于发送和接收听筒话音,而该模拟电话

机接口优选地包括标准 RJ-11 电话插口和用户线接口电路(SLIC), 例如用于进行振铃产生、摘机检测和挂机检测。优选为以太网端口的网络接口适于利用实时协议(RTP)和基于 IP 的话音协议——例如包括会话初始协议(SIP)——来交换打包的话音数据。

在一些实施例中, SBP 还包括无线适配器, 其用于连接至例如数据通信网中的无线接入点或用户计算装置。在一些实施例中, SBP 被集成到代理服务器中, 用于例如经由常规的 SIP 到电话媒体网关来与 SIP 电话机和模拟电话机远程地交互。SBP 还能够以模块的形式来实施, 其有效地集成于 VoIP 听筒、VoIP 媒体网关或 IP-PBX 中。

附图说明

本发明通过附图的各个图中非限制性的实例来说明, 在附图中:

图 1 是按照现有技术的包括多个有效地并行耦接的多个模拟电话机的电话系统;

图 2 是示出按照现有技术有效地并行耦接的模拟电话机的并行操作的序列图;

图 3 是按照本发明优选实施例的 SIP 桥接电话机(SBP), 用以有效地耦接模拟和分组音频接口以进行并行话音通信;

图 4A 是按照本发明优选实施例的典型电话安装, 其包括: SBP, 其配置为利用酒店、住宅或其他建筑内已有的预先就存在的电话基础设施, 提供 SBP 听筒 132 和多个模拟电话机之间的并行电话连接;

图 4B 是按照本发明优选实施例的典型酒店电话安装, 其包括用于有效地链接 SBP 听筒和多个模拟电话机的无线 SBP(WSBP);

图 4C 是按照本发明优选实施例集成到包括多个模拟电话机的典型酒店电话安装中的 WSBP;

图 5 是按照本发明优选实施例响应于关联听筒处应答的呼入呼叫的 SBP 序列图;

图 6 是按照本发明优选实施例响应于模拟电话机处应答的呼入呼叫的 SBP 序列图;

图 7A 是按照本发明优选实施例 SBP 对于呼入呼叫的响应序列图，其中 SBP 听筒首先应答呼叫并且最后挂机；

图 7B 是按照本发明优选实施例 SBP 对于呼入呼叫的响应序列图，其中 SBP 听筒首先应答呼叫、模拟电话机最后挂机；

图 8A 是按照本发明优选实施例 SBP 对于呼入呼叫的响应序列图，其中模拟电话机首先应答呼叫、SBP 听筒最后挂机；

图 8B 是按照本发明优选实施例 SBP 对于呼入呼叫的响应序列图，其中模拟电话机 120 首先应答并且最后挂机；

图 9A 是按照本发明优选实施例 SBP 对于模拟电话机执行的呼叫保持命令和释放命令的响应序列图；

图 9B 是按照本发明优选实施例 SBP 对于从 SBP 电话机接收的呼叫保持命令和释放命令的响应序列图；

图 10A 是按照本发明优选实施例 SBP 对于由 SBP 听筒处的用户发起的呼叫的响应序列图；

图 10B 是按照本发明优选实施例 SBP 对于由模拟电话机处的用户发起的呼叫的响应序列图；

图 11 是按照本发明优选实施例 SBP 的状态转换图，其表示当 SBP 听筒与一个或多个模拟装置参与话音通信时 SBP 可占用的各种状态；

图 12 是按照本发明优选实施例的 SBP 方框图；

图 13 是按照本发明优选实施例的 SBP 数字混合器的功能方框图；

图 14 是按照第二优选实施例的 SBP 模拟混合器的功能方框图；

图 15 是按照第一优选实施例的包括代理服务器的网络，其适于实现常规会话启动协议电话机和常规 SIP 到电话机媒体网关之间的并行电话通信；

图 16 是按照第一优选实施例响应于模拟电话机处应答的呼入呼叫的 SIP 桥接代理服务器操作序列图；

图 17 是按照第一优选实施例响应于 SIP 电话处应答的呼入呼叫的 SBPS 操作序列图；

图 18 是按照第一优选实施例响应于从 SIP 电话发起的呼出呼叫的

SBPS 操作序列图；

图 19 是按照第一优选实施例响应于从模拟电话机发起的呼出呼叫的 SBPS 操作序列图；

图 20 是按照第一优选实施例的模拟和数字信号序列图，这些信号是由 SBPS 接收和从 SBPS 发送的，以支持包含 SIP 电话机和模拟电话机的并行通信；

图 21 是按照第一优选实施例的 SBPS 功能方框图，其适于在数字域中执行模拟和数字话音信号的混合；

图 22A 是按照第三优选实施例包括 SIP 电话机的网络，其适于经由常规 SIP 到电话媒体网关在 SIP 电话机和模拟电话机之间实施并行电话通信；

图 22B 是按照第四优选实施例包括 SPMG 的网络，其一体地并入第二实施例的 SBM，适于实施常规 SIP 电话机和模拟电话机之间的并行电话通信；

图 22C 是按照第五优选实施例包括专用交换机(PBX)的网络，其一体地并入第三实施例的 SBM，用于实施常规 SIP 电话机和常规模拟电话机之间的并行电话通信；以及

图 23 是按照第六优选实施例具有 DSP 的多线 SBP，用于支持两个模拟电话线路之间的并行通信。

具体实施方式

图 3 中图示了 SIP 桥接电话机(SBP)，用于有效地耦接模拟和分组话音接口，这些接口用于并行话音通信。分组话音经由数据通信网 320 在 SBP310 和网络服务器例如 IP-PBX110 或 PSTN 网关之间被交换。数据通信网 320 优选为 IP 网络，其支持基于 IP 的话音(VoIP)协议，比如会话初始协议(SIP)或 H.323。

除了通信网 320 之外，SBP310 包括音频用户接口，其适于经由第一端口和通信链路 330 有效地耦接至一个或多个有线或无线听筒 132 和/或一个或多个有线或无线音频听筒。该实施例和其他实施例中的音频用

户接口可包括扬声器和麦克风,其中任何一个均可一体地并入具有或没有 SBP 听筒 132 或听筒的 SBP310 中。优选实施例中的通信链路 330 是标准的电话绳线路,用于传输模拟听筒麦克风和听筒信号。例如,SBP310 还可包括具有用于拨号呼叫的键区的触觉用户接口(TUI)和用于显示时间、日期和主叫方标识的图形用户接口(GUI)。

优选实施例中的 SBP310 还经由第二通信链路 340 有效地耦接至并行线接的一个或多个模拟电话机 120、121。第二通信链路 340 优选为标准的双导体电话线缆或延伸,用于使用各个听筒 130、131 与模拟电话机 120、121 例如简单老式电话业务(POTS)电话机来交换话音信号。在优选实施例中,SBP310 由外部交换服务(FXS)连接启动,其提供振铃信号的产生、模拟电话机摘机/挂机的检测、以及模拟电话机用户对电话话音级别的按需选择。术语“模拟电话机”在这里是指具有模拟连接至电话网络的电话机,其例如可包括这样的有线和无线电话机,它们具有电话机基站和关联电话机手持听筒或耳机听筒之间的模拟或数字通信链路。

除了支持 IP 网络 320、模拟电话机 120-121 和 SBP 听筒 132 之间的话音通信之外,优选实施例的 SBP310 在 IP 网络 320 上的分组数字话音与连续时间模拟话音之间进行实时媒体转换,该连续时间模拟话音通向/来自 SBP 听筒 132 以及通向/来自一个或多个模拟电话机 120、121。当呼叫涉及可经过 IP 网络 320 远程到达的一方时,SBP310 能够从远程的一方、SBP 听筒 132 和一个或多个模拟电话机 120-121 同时地接收音频,然后将该音频混音,随后重传输已组合的信号,从而每一方能够听到别的任一方。以此方式,SBP310 提供一个或多个模拟电话机 120、121 和 SBP 听筒 132 之间的并行操作。

本领域技术人员将理解,SBP 310 能够提供模拟电话机 120-121 之间的透明连接,而不直接连接至 IP-PBX110 或 PSTN100。另外,从 IP-PBX 或 SIP-PSTN 服务的观点来看,SBP310 保持单个 SIP 用户代理客户端的外观,而隐藏了两类并行客户端的存在,这两类并行客户端即为与 SBP 听筒 132 一起的由 SBP310 提供的基于模拟的电话机 120-121 和基于 IP

的电话机。

图 4A 中示出了包括 SBP 的典型电话安装, 该 SBP 配置为利用酒店、住宅或其他建筑中已有的预先就存在的电话基础设施来提供 SBP 听筒 132 和多个模拟电话机之间的并行电话连接。例如, 酒店可拥有 IP-PBX410, 其有效地经由数据通信网 320 耦接至多个酒店客房 400-402。在每个酒店客房 400 中, 该电话安装一般包括由电话布线 420 有效地耦接的多个电话插口 412-414, 该电话布线 420 可包括在酒店建造期间安装的预先存在的接线。多个插口通常包括: 第一壁装插口 412, 旨在服务于桌面电话机; 第二壁装插口, 旨在服务于床边或床之间的电话; 以及靠近浴室的第三电话插口。例如, 当在酒店中布局时, SBP310 可替换桌面模拟电话机并耦接至桌面电话插口 412, 由此向酒店客房中其他模拟电话机提供 SBP 访问。

当呼叫涉及远程一方时, SBP310 配置为从 IP 网络 320 接收话音信号, 然后这些信号被处理, 音频信号经由穿过客房布线 420 的连接而发送到 SBP 听筒 132 和/或至少一个模拟电话机 120-121。在 SBP 听筒 132 处产生的话音信号被传输到 SBP310, 相应的分组话音数据被发送到 IP 网络 320。为了在操作于 IP 域和模拟域下的 SBP 电话之间提供并行连接, SBP310 还产生组合的话音信号, 其包括来自 SBP 听筒 132 和远程主叫方的话音信号, 然后该组合的话音信号被传输到至少一个模拟电话机 120-121。类似地, 由模拟电话机 411、412 的任一个产生的模拟话音信号被传输到 SBP 听筒 132 并合并成分组话音, 该分组话音被发送到可经过 IP 网络 320 来访问的远程一方。以此方式, SBP310 能够与可经过酒店电话基础设施访问的一个或多个现有电话机相并行地操作。本领域技术人员将理解, 酒店房客因此可利用模拟电话机来访问由 IP-PBX410 提供的酒店服务, 而无需这些电话机和 IP-PBX410 之间的直接模拟连接。

除酒店客房之外, SBP310 可用于住宅安装中, 以利用现有的电话基础设施和经由因特网连接或其他宽带服务将模拟电话机耦接至 PSTN。SBP 能够向任何电话机提供通向现有住宅电话布线的连接, 这

些电话布线包括厨房、卧室和起居室中的布线，且无需替换每个现有电话机即可经由 IP 网络访问 PSTN。本领域技术人员将理解，到 PSTN 的连接纯粹是 IP，而不依赖于电话机和 PSTN 之间的直接模拟连接。

图 4B 中示出了典型的酒店电话安装，其包括用于有效地连接 SBP 听筒和多个模拟电话机的无线 SBP(WSBP)。在此实施例中，SBP440 包括经由数据通信网 320 连接至 IP-PBX410 的无线接口。因此，WSBP440 作为适于为房客的计算装置 450 提供网络连接的无线接入点或者以一个或多个无线传输协议(例如包括电器电子工程师协会(IEEE)标准 802.11a、802.11b、802.11g 或蓝牙)来启动的其他接入点客户端。该实施例可适于提供每个客房内的无线因特网以方便房客，还将与在整个酒店安装其他专用无线接入点相关联的成本最小化。WSBP440 还可包括一个或多个硬线网络端口(未示出)，其为无法与 WSBP 进行无线连接的房客计算机提供有线连接。

在一些实施例中，WSBP440 还适于用作为网络中继，其更主要是向房客的无线装置提供对酒店局域网(LAN)和因特网的接入。例如，WSBP440 和个人计算机(PC)450 利用如上所述的任一无线协议经由 PC 的天线 434 协同操作。

在无线连接的替代中，物理通信链路可用来有效地将 WSCP440 与客户数据设备 452 耦接。如图 4C 所示，WSBP440 还可包括一个或多个数据端口，房客的数据设备 452 可经由本地数据通信网 451 直接地耦接或间接地耦接于该数据端口中。在优选实施例中，该数据端口是符合 IEEE802.3 的以太网端口。如上所述，WSBP440 可配置为数据集线器，其中继接入点 430 和房客数据设备 452 之间的信号，由此向房客提供对酒店 LAN 和/或因特网的接入。利用此至房客数据设备 452 的有线连接，酒店房客可仅通过在 PC452 和 WSBP440 之间插入以太网线缆中来方便地访问酒店网络和因特网。本领域技术人员将理解，这样的 WSBP440 不再需要安装到每个客房的额外的数据网络布线，同时提供用于一个或多个模拟电话机的连接。

在住宅应用中，WSBP 可位于家中的任何地方，例如包括厨房、书

房或卧室。WSBP 例如可经由现有电话插口分接至住宅电话布线中以及经由宽带线缆调制解调器或数字用户线(DSL)连接至数据网。如上所述, WSBP 还可提供至家中的其他无线客户端——包括 PC、膝上型电脑和无线设备——的连接, 而无需专用的无线接入点。

在更多其他实施例中, WSBP440 适于在两个可配置模式下的任一模式下工作: (a)接入点客户端模式, 其中 WSBP440 到酒店或家中数据通信网 320 的连接是无线的, 而到房客的个人计算装置 450 的连接是有线方式; 或者(b)接入点模式, 其中 WSBP440 到酒店数据通信网 320 的连接是有线连接, 而到房客个人数据设备的连接是无线的。

图 5 中示出了 SBP 响应于在 SBP 听筒处应答的来自远程一方的呼入呼叫的序列图。在此例中, 该呼叫是 IP-PBX410 在数据通信网 320 上接收的, 尽管该呼叫还可发源于用户的 SIP-PSTN 服务或网络中的其他地方。响应于呼入呼叫, SBP310 自己振铃, 振铃信号也被传送至有效地耦接至 SBP310 用于并行通信的一个或多个模拟电话机。还注意到在下面的实例中, 为了简化, SBP310 和一个或多个模拟电话机之间的电话连接被图示为直接点对点连接。然而, 本领域技术人员将理解到, 实际的布线布局一般将包括酒店或住宅内的一个或多个配线架和连接块。

在优选实施例中, IP-PBX410 是 SIP 启动的 PBX, 呼入呼叫是分组域连接请求, 即 SIP 形式的会话请求: INVITE 消息 502。SIP 是优选的, 因为它是广泛接受的协议, 尽管各种其他 IP 和基于 IP 的语音(VoIP)协议也可加以利用。一旦收到 SIP:INVITE 消息 502, SBP310 振铃, 模拟振铃信号 504 经由酒店布线 420 或直接连接从 SBP310 发送至一个或多个模拟电话机 120 的每一个。

如果呼叫在 SBP310 处被应答, SBP 从 SBP 听筒 132 接收摘机信号 506, 并将会话接受消息——优选为 SIP:OK 消息 508——发送回至 SIP: INVITE 消息 502 中的统一资源定位器(URL)地址。SBP310 还从主叫方接收 SIP:ACK 消息 510 以确认会话建立。主叫方和用户之间的后续基于 IP 的语音(VoIP)通信 512 一般地包括基于实时传送协议(RTP)或替代协议的媒体交换。SBP310 和听筒 132 之间的语音通信 514 在本优选实

施例中是基于常规模拟信号。在对话结束时，SBP 听筒 132 进行挂机，挂机信号 516 以由 SBP310 自动产生的 SIP:BYE518 的形式发送到主叫方。

在一些实施例中，SBP310 包括可经由基于浏览器或管理接口来配置的端口选择参数，其允许用户选择在对话中包括哪些端口和从对话中排除哪些端口。例如，用户可选择关闭 SBP 听筒 132，令所有呼入呼叫指向一个或多个模拟电话机 120，以及防止 SBP310 振铃。以此方式，用户可选择 SBP310 振铃、模拟电话机 120 振铃或者二者振铃。

图 6 中示出了 SBP 响应于在模拟电话机处应答的呼入呼叫的序列图。一旦收到呼入呼叫，优选为 SIP:INVITE 消息 502，SBP310 就利用振铃报警，振铃信号 504 也被发送到由电话机 120 代表的一个或多个模拟电话机。如果呼叫在一个或多个模拟电话机 120 的任一个处被应答，则来自模拟电话机听筒 130 的摘机信号 602 被发送到 SBP310，SBP310 又自动产生会话接受，优选为 SIP:OK 消息 606，并且将其发送到 SIP:INVITE 消息 606 中的 URL 地址处的主叫方。SBP310 还从主叫方接收 SIP:ACK 消息 608 以确认会话成功建立。

主叫方和模拟电话机 120 处的用户之间后续的基于 IP 的话音(VoIP)通信 610 一般地包括经由 SBP310 的 RTP 媒体交换。SBP310 和一个或多个模拟电话 120 之间的话音通信 514 是常规的模拟电话信号。SBP310 适于实时地进行分组域 320 和模拟域 420 之间话音信号的转译。模拟电话机听筒 130 处的用户随后通过进行挂机来终止呼叫，该挂机使得挂机信号 616 传输到 SBP310。SBP310 又以会话终止消息的形式——优选为 SIP:BYE 消息 620——自动地将挂机信号 618 发送到主叫方。

如果 SIP 呼叫由主叫方借助传输到 SBP310 的 SIP:BYE 信号来终止，则 SBP 和主叫方之间的 VoIP 媒体交换被终止。为了向模拟电话机处的用户发信号表明会话已被远程一方终止，则优选实施例中的 SBP310 适于发送这样的信号，其包含其后跟随有忙信号的静默期间。

如参照图 7A、7B、8A 和 8B 更为具体地讨论的，优选实施例中的 SBP310 适于启动：(1)呼入的 SIP 呼叫最初可由 SBP 利用关联听筒或者

通过与其相连的模拟电话机来应答；(2)SBP 电话机和一个或多个模拟电话机处的用户参与和主叫方的会话以及相互倾听；(3)在 SBP 听筒 132 或任一模拟电话机 120 摘机的同时保持会话开放；以及(4)当 SBP 听筒和一个或多个模拟电话都挂机时终止会话。

图 7A 中示出了 SBP 响应于呼入呼叫的序列图,其中 SBP 听筒最先应答呼叫、最后挂机。如上所述,SBP310 接收 SIP:INVITE 消息 502 形式的呼入呼叫,通过振铃来响应,并将模拟振铃信号 504 传输到一个或多个模拟电话机 120 的每一个。在本实例中,SBP 听筒 132 最初应答呼入呼叫,模拟电话机在随后的时间点参与对话。

当 SBP 听筒进行摘机时,SBP310 接收摘机信号 702,并自动地将会话接受消息——优选为 SIP:OK 消息 704——发送回会话请求中的 URL 地址。SBP310 还从主叫方接收 SIP:ACK 消息 706。远程主叫方和 SBP 听筒 132 之间交换的后续对话一般地包括 SBP310 和主叫方或 SIP-PBX410 之间的 VoIP 通信 708 以及 SBP310 和听筒 132 之间的模拟通信,即听筒语音信号 720。

当模拟电话 120 参与呼叫时,摘机信号 712、714 被传输到电话机 120 并转发到 SBP310。一旦收悉,该对话以电话语音信号 716 和听筒语音信号 718 的形式向模拟电话机听筒 120 传送。由 SBP310 传输到模拟电话机 120 的语音信号 716 是组合信号,其包含来自远程主叫方和 SBP 听筒 132 的语音信号。由 SBP310 传输到 SBP 听筒 132 的语音信号是从一个或多个模拟电话机 120 和远程主叫方接收的语音的组合。传输到远程主叫方的组合语音信号是来自 SBP 听筒 132 和一个或多个模拟电话机 120 的语音信号的组合。如本领域技术人员将理解到的,SBP310 由此有效地链接了 SBP 听筒 132 和模拟电话机 120 用于并行通信。

如果模拟电话机 120 随后在 SBP 听筒 132 之前进行挂机,则挂机信号 620 被传输到 SBP310,这样到模拟电话机 120 的关联语音信号被中断。注意即使在模拟电话机 120 进行挂机之后,SBP310 仍保持与主叫方的对话,如 SBP 听筒语音信号 724 所示。当 SBP 听筒 132 随后进行挂机时,SBP310 接收挂机信号 726,并以发送到远程主叫方的 SIP:BYE

消息 728 来终止 SIP 会话。

图 7B 中示出了 SBP 响应于呼入呼叫的序列图,其中 SBP 听筒首先应答呼叫、模拟电话机最后挂机。从 SIP:INVITE502 到话音通信 716、718 的初始呼叫建立是与先前图 7A 中的实例一致的。然而,在此场合中,首先应答呼叫的 SBP 听筒 132 在模拟电话机听筒 130 进行挂机之前进行挂机。

假定 SBP 听筒 132 和模拟电话机听筒 130 当前正在与远程主叫方进行并行通信 716-718, SBP 听筒 132 处的用户可随后通过进行挂机来退出对话。挂机信号 750 被发至 SBP310, 关联听筒话音 720 被中断。然而,模拟电话机 120 和 SBP310 之间交换的话音通信信号 772-774 在 SBP 听筒 132 挂机之后仍保持。SBP310 和远程主叫方之间的 VoIP 会话 773 只有在模拟电话机 120 进行挂机 776、778 之后被终止,会话终止消息,即 SIP:BYE 消息 780 由 SBP310 传输到主叫方。

图 8A 中示出了 SBP 响应于呼入呼叫的序列图,其中模拟电话机首先应答呼叫、SBP 听筒最后挂机。从 SIP:INVITE502 到话音通信 610、612、614 的初始呼叫建立是与图 6 中的实例一致的。然而,在此场合中,模拟听筒 130 在 SBP 听筒 132 进行挂机之前进行挂机。

假定远程主叫方和模拟电话机 120 处于话音通信 610、612、614 中, SBP 听筒 132 可随后通过进行摘机 820 来参加对话,其经由话音通信信号 804 将听筒 132 带入现有的话音通信 806、808 中。如上所述,话音通信 804、806、807、808 是并入了其他方话音的组合信号,从而每一方可倾听他方说话。

当模拟电话机听筒 130 随后进行挂机,并且挂机信号 810、812 传输到 SBP310 时,SBP 中断到电话机听筒 130 的话音通信,但是维持 SBP 听筒话音信号 814。只有在 SBP 听筒 132 进行挂机 816 之后,SBP310 才以 SIP:BYE 消息 818 来终止支持该呼叫的 VoIP 会话 610。

图 8B 中示出了 SBP 响应于呼入呼叫的序列图,其中模拟电话机 120 首先应答、最后挂机。从 SIP:INVITE502 到模拟话音通信 806、808 的初始呼叫建立是与图 8A 中的实例一致的。然而,在此场合中,首先应

答呼叫的模拟听筒 130 在 SBP 听筒 132 进行挂机之后进行挂机。

这里，主叫方、SBP 听筒 132 和模拟电话机处于话音通信 804、806、807、808 中。SBP 听筒 132 可随后通过进行挂机 858 来退出进行之中的对话，这使得 SBP310 中断听筒语音信号 804，同时仍然维持 SBP310 和模拟电话机 120 之间交换的电话话音通信信号 860。当模拟电话机听筒 130 随后进行挂机，并且挂机信号 870、872 传输到 SBP310 时，SBP 中断与电话听筒 130 的话音通信 860、862。由于 SBP 电话 310 和模拟电话机 120 均挂机，SBP310 可在远程主叫方尚未终止 VoIP 会话时就以 SIP:BYE 消息 874 终止 VoIP 会话。

图 9A 中示出了 SBP 响应于从模拟电话机接收的呼叫保持命令和不保持命令的序列图。在此例中，在远程主叫方和模拟电话机 120 处的用户之间有进行中的对话，该对话由 VoIP 语音信号 610 和模拟语音信号 612、614 代表。在对话期间的任一点处，具有适当模拟电话机 120 的用户可通过按下位于模拟电话机上的呼叫保持按钮来将呼叫置于保持。模拟电话机处保持呼入 900 的激活使得优选实施例的模拟电话机中断到听筒 130 的听筒语音信号 614。由于保持操作完全地在模拟电话机 120 自身之内发生，因此 SBP310 并不知悉该保持状态，继续将电话语音信号 902 传输到模拟电话机 120。

如果用户随后从 SBP310 恢复对话，则 SBP 听筒 132 进行摘机，SBP310 将语音信号 906 传输到 SBP 听筒，由此将 SBP310 处的用户带入与远程主叫方的话音通信中。如果用户将 SBP 听筒 132 置为挂机，则 SBP310 终止听筒语音信号 906，而不影响被传输到模拟电话机 120 的进行中的电话语音信号 910。而且，用户可通过去除该保持状态 912 来恢复来自模拟电话机听筒 130 的对话 914。

图 9B 中示出了 SBP 响应于从 SBP 电话机接收的呼叫保持命令和不保持命令的序列图。在此例中，有与模拟电话机 120 处用户的进行中的对话，如 VoIP 语音信号 610 和模拟语音信号 612、614 所代表的。在该对话期间的任一点处，SBP310 处的用户可拿起 SBP 听筒 132 并参与进行中的对话，如听筒语音信号 922 所示。如果 SBP310 处的用户激活 928

位于 SBP310 的触觉输入上的呼叫保持按钮，则优选实施例的 SBP310 中断听筒话音交换 922。然而，保持操作的范围仅限于 SBP 听筒 312。于是，SBP310 继续将包含电话话音信号 930、932 的模拟话音信号传输到模拟电话机 120。

为了重新建立至 SBP 听筒 132 的话音通信，用户只需使呼叫保持无效 934，此后 SBP310 恢复 SBP 听筒话音交换 936 至进行中的模拟话音通信 938、940。如上所述，SBP 听筒话音信号 936 和模拟电话机听筒话音信号 940 是包含从其他方接收至对话的音频，从而每一方能够倾听其他每一方的合成信号。

图 10A 中示出了 SBP 响应于由 SBP 听筒 132 处的用户发起的呼入呼叫的序列图。在拿起 SBP 听筒 132 之后，用户拨打被叫方的电话号码或者在 SBP310 处进入 URL。一旦收悉摘机信号 1002 和收集到所拨打的数字 1004，SBP310 产生会话请求消息，优选为 SIP:INVITE 消息 1006，其被传输到 IP-PBX410。IP-PBX410 以会话接受消息来响应，优选为 SIP:OK 消息 1008，以建立会话。后续的话音通信 1012 经由听筒话音 1014 自动地传输到 SBP 听筒 132。

如果和当模拟听筒 120 进行摘机 1016、1018 时，SBP310 扩展话音通信 1012 以包括并行于 SBP 听筒 132 的模拟电话机 120，如听筒话音 1024 代表的组合信号所示，电话话音 1020 经由听筒话音 1022 传输到模拟听筒，VoIP 通信传输到 IP-PBX410。

类似于由 SBP 听筒 132 发起的呼出呼叫，图 10B 图示了 SBP 响应于由模拟电话机 130 处的用户发起的呼叫的序列图。当用户提起模拟听筒 130 进行呼叫时，摘机信号 1052、1054 从听筒 130 传输到模拟电话机 120、然后到 SBP310。SBP310 以拨号音 1056 来响应，其有效地模仿由真实模拟电话系统产生的经验。当被叫方电话号码由用户呼入时，它以 DTMF 数字信号 1058 的形式传输到 SBP310。作为响应，SBP310 收集 1059 由用户拨打的输出电话号码的数字，产生具有从 DTMF 数字导出的 URL 的会话请求消息，优选为 SIP:INVITE 消息 1060，并经由 IP-PBX410 将会话请求消息传输到呼叫接收方。如果应答，则 IP-PBX410

传输会话接受消息，优选为 SIP:OK 消息 1062，以建立会话和传送呼叫。后续的话音通信 1066 在 IP-PBX410 和呼叫接收方之间自动交换，模拟话音信号 1070、1072 在 IP-PBX410 和一个或多个模拟电话机 120 之间被交换。

在呼出呼叫由模拟电话机用户发起之后，用户可进行挂机或者 SBP 听筒 132 处的另一用户可以上述方式进行摘机。例如，如果 SBP 听筒 132 随后进行摘机 1073，SBP310 传输已组合的话音信号 1076，其包含模拟电话机听筒 130 的话音以及呼叫中参与的远程一方即被叫方的话音。模拟电话机 120 还接收已组合的信号，该信号将该电话机置于与 SBP 听筒 132 并行的通信中。

图 11 中示出了用于 SBP310 的状态转换图，其表示当 SBP 听筒与一个或多个模拟装置参与话音通信时，SBP 可占用的各种状态。在优选实施例中，SBP310 保持于闲置状态 1100，直至呼入呼叫被接收或呼出呼叫被发起。呼入呼叫一般地采用连接请求消息的形式，例如 SIP:INVITE，其使得 SBP310 振铃，如振铃状态 1106 所示。该呼入呼叫可以在模拟听筒 130 处或 SBP 听筒 132 处被应答，除非 SBP310 被配置为阻止来自一个或多个端口的振铃/振铃信号。来自模拟电话机的摘机信号使得 SBP310 进入模拟话音通信状态 1104，其中 SBP310 在分组交换域和模拟域之间转换音频信号。来自 SBP 听筒 132 的摘机信号使得 SBP310 转换到 SBP 话音通信状态 1110，其中 SBP310 在分组交换域和通向/来自 SBP 听筒 132 的模拟听筒话音之间转译数据。

呼出呼叫可通过进行 SBP 听筒 132 摘机来发起，其使得 SBP310 从闲置状态 1100 转换到 SBP 呼叫建立状态 1108，其中与拨打的数字一起的 SBP 摘机信号使得 SBP310 尝试建立 VoIP 会话，用于 IP 网络 320 上的呼出呼叫。如果该呼叫被接收方应答，则 SBP 转换到话音通信状态 1110，其中来自 SBP 听筒 132 和呼叫接收方的音频信号被分别传输到 SBP310 和 SBP 听筒 132。类似地，呼出呼叫可通过进行 AP 听筒 132 摘机来发起，其使得 SBP310 转换到 AP 呼叫建立状态 1102，其中与拨打的数字一起的摘机信号使得 SBP310 尝试建立 VoIP 会话以在 IP 网络

320 上支持呼出呼叫。如果该呼叫被接收方应答, 则 SBP 转换到 AP 话音通信状态 1104, 其中来自 AP 听筒 130 和呼叫接收方的模拟音频信号被传输到 SBP310 并转换至适用于各域的格式。话音通信状态 1104、1110 可随后通过设置任一适用的听筒 103、132 挂机来终止, 由此再次转换回至闲置状态 1100。

上述模拟话音通信状态 1104 和 SBP 话音通信状态是相互排斥的, 意味着在状态 1104 中只有 AP 听筒 132 处于与远程主叫方的对话中, 而在状态 1110 中只有 SBP 听筒 130 处于与远程主叫方的对话中。然而, 如果第二听筒——而不是第二模拟电话机——被用来参与进行中的对话, 则 SBP310 一般地换到并行通信状态 1112 中, 其中 SBP 听筒 132 和一个或多个 AP 听筒 130 以并行方式均参与到与外部通话方以及相互的对话中。例如, 如果 AP 听筒 132 在涉及 SBP 听筒 132 的进行的呼叫期间被拿起, 则 SBP310 从 SBP 话音通信状态 1110 转换到并行通信状态 1112。类似地, 当 AP 听筒在进行中的 SBP 话音通信会话期间被拿起, 则 SBP310 从 AP 话音通信状态 1104 转换到并行通信状态 1112。

一旦在并行话音通信状态 1112 中, SBP310 就可在 SBP 听筒 132 进行挂机时返回到 AP 话音通信状态 1104, 或者在 AP 听筒 132 进行挂机时返回到 SBP 话音通信状态 1110。然而, 如果 SBP310 在并行话音通信状态 1112 中同时进行保持, 则 SBP 一般地转换到第一 SBP 保持状态 1114, 其中 SBP310 继续发送模拟话音信号到模拟电话机 120, 同时暂时地阻止已组合的话音信号, 否则该话音信号将被传输到 SBP 听筒 132。在处于第一 SBP 保持状态 1114 中时, SBP 听筒 132 和 AP 听筒 130 可进行挂机或摘机, 而不影响进行中的话音信号到模拟电话机 120 的传输。在用户按下 SBP 不保持输入或者使 SBP 不保持呼入无效, 使得 SBP310 返回到并行通信状态 1112 之后, 优选实施例的 SBP310 仅从第一 SBP 保持状态 1114 转换而出。

当 SBP310 处于 SBP 话音通信状态 1110 时, 用户还可将呼叫置于保持。SBP 保持的激活引起转换到第二 SBP 保持状态 1114, 其中非话音信号, 例如包括静默或背景音乐, 被传输到 SBP 听筒 132。然而, 用

户可通过激活 SBP 不保持并返回到 SBP 话音通信状态 1110 来返回至呼叫。

图 12 中示出了 SBP 的功能方框图。在优选实施例中, SBP310 包括至少三个接口, 其包括对 SBP 听筒的第一接口、对模拟电话系统的第二接口和对网络接口的第三接口。本领域技术人员将理解到, SBP310 可适于与额外的听筒、模拟电话机和分组交换网络协同工作。

SBP 听筒接口优选地包括模拟到数字(A/D)转换器 1202, 用于将来自 SBP 听筒的麦克风(未示出)的模拟话音信号(MIC)1201 转换成被传输到数字信号处理器(DSP)1208 的数字信号。SBP 听筒接口还包括数字到模拟(D/A)转换器 1204, 以将来自 DSP1208 的数字信号转换成被传输到 SBP 听筒耳机的模拟话音(EAR)1203。第三线——控制线 1206——可用来传输来自 SBP 听筒 132 的摘机信号。

SBP310 优选地还包括模拟电话接口, 其包含 A/D 转换器 1210, 用于将从一个或多个模拟电话机 1252 直接或间接地接收的模拟话音信号转换成被传输到 DSP1208 的信号。AP 接口优选地包括 D/A 转换器 1212, 其将由 DSP1208 混合或组合的数字话音转换成模拟信号, 该模拟信号被传输到有效地连接至 AP 听筒的用户线接口电路(SLIC)1214。本领域技术人员公知的 SLIC1214 适于执行振铃产生、摘机/挂机检测、将塞尖信号 1250 转换至 A/D 呼入信号 1252、从 D/A 输出信号 1254 转换至振铃线路话音信号 1256 以及监视连接至常规模拟电话机所需的时序和信号幅度电平。适用于本发明一个或多个实施例的 SLIC 是由英国 Silver Telecom of Newport 生产的。

优选实施例的 DSP1208 对各种接收的话音信号进行基于数字域的混音, 以产生允许所有对话方相互倾听的组合信号。如上所讨论的, 接收的话音信号包括 SBP 听筒话音信号、模拟电话机听筒话音信号和经由网络接口从网络 320 接收的远程一方话音信号。网络接口一般地包括网络接口卡(NIC)1218 和微处理器 1216, 其适于从来自于 IP-PBX 的接收的 VoIP 分组中提取话音数据以及封装被传输到远程主叫方的话音数据。

SBP310 还可包括: 振铃器 1224 或扬声器, 用于对呼入呼叫进行报

警；键区 1222，用以拨打电话号码；以及显示器 1220，用于显示呼叫信息，该信息例如包含时间和呼叫时长信息。

图 3 中示出了第一优选实施例的 SBP 数字混合器的功能方框图，该 SBP 数字混合器用于查看 SBP、模拟电话机和远程一方之间的信号。如上所述，来自远程用户和 SBP 听筒 132 的数字信号与来自一个或多个模拟电话机 120 的模拟话音信号的混合允许每个呼叫参与方倾听每个其他呼叫参与方。数字信号处理器(DSP)1208 优选地包括：数字混合模块 (DMM)1302，用于将来自各呼叫参与方的适当信号进行混合；语音压缩模块 1304，用于例如利用国际电信联盟建议 (International Telecommunication Union Recommendations) G.723 或 G.729 来对传输到远程呼叫方的输出组合信号进行数字音频压缩；以及语音解压模块 1306，用于解压从远程主叫方接收的呼入压缩话音信号。

在优选实施例中，DMM1208 分别从与 SBP 听筒 132 和 SLIC1214 相关联的 A/D1202、1210 接收话音信号 $a[n]$ 和 $b[n]$ ，其中 n 代表离散时间单位。DMM1208 然后将信号 $a[n]$ 和 $b[n]$ 与来自远程一方的未压缩离散时间语音信号 $c[n]$ 一起组合，以产生组合信号 $A[n]$ 、 $B[n]$ 和 $C[n]$ 。在优选实施例中，组合信号通过如下 3×3 数字混合矩阵来给出：

$$\begin{pmatrix} A[n] \\ B[n] \\ C[n] \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} S_1 & C_{12} & 1 \\ C_{21} & S_2 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a[n] \\ b[n] \\ c[n] \end{pmatrix} \quad [1]$$

其中 S_1 是表示从 SBP 麦克风信号 1320 到 SBP 耳机信号 1322 的侧音级别系数， S_2 是表示从模拟电话机麦克风信号 1324 到模拟电话机耳机信号 1326 的侧音级别系数， C_{12} 和 C_{21} 是表示 SBP 听筒 132 处的用户和 AP 听筒 130 处的用户相互倾听的程度的交叉耦合系数。在实践中，系数 S_2 可设定为零值，因为模拟电话机 120 一般已经提供了足够的侧音级别。

第一组合音频信号 $A[n]$ 被传输到 D/A 转换器 1204、然后到 SBP 听筒耳机，第二组合音频信号 $B[n]$ 被传输到 D/A 转换器 1212、然后经由 SLIC1214 被发送到一个或多个模拟电话机，第三组合音频信号 $C[n]$ 被

传输到 DSP 之内的压缩模块，从而它可随后被压缩和封装于发送到远程一方的 VoIP RTP 流内。

如上所示，数字混合矩阵底行中的系数将信号 $a[n]$ 和 $b[n]$ 加在一起，从而远程一方可以倾听 SBP 用户和模拟电话机用户。类似地，混合矩阵第三列中的非零系数允许呼入的未压缩语音从远程一方发送到 SBP 耳机和模拟电话机耳机。注意在优选实施例中，出现了利用未压缩语音信号的数字混音，因为 DSP1028 必须对来自远程一方的呼入 RTP 语音进行解压，还必须还对通向远程一方的输出 RTP 语音进行压缩。DSP1208 还可利用本领域技术人员公知的技术来将背景适度噪声注入到信号 $A[n]$ 和 $B[n]$ 中。背景适度噪声还可包括模拟电话中典型的背景嘘声，以防止出现完全静默，用户可能将该现象解译为表示电话被中断或物理地中断。

图 14 中示出了第二优选实施例的模拟信号混合器的功能方框图，其可替代 DSP1208 来使用，以执行 SBP、模拟电话机和远程一方之间的信号混合。ASP1400 一般地包括：模拟混合模块 (AMM) 1402，以恰当地混合来自各个呼叫参与方的信号 $a(t)$ 、 $b(t)$ 和 $c(t)$ ；A/D 转换器 1404，以数字化传输到远程主叫方的语音信号；语音压缩模块 1406，用于对传输到远程主叫方的输出语音信号进行数字音频压缩；语音解压模块 1410，用于解压从远程主叫方接收的呼入语音数据；以及 D/A 转换器 1408，用于将呼入语音数据转换为传输到 AMM1402 的模拟信号。

在该第二优选实施例中，AMM1402 分别从 SBP 听筒 132 和 SLIC1224 接收连续时间信号 $a(t)$ 和 $b(t)$ 。AMM1402 然后将信号 $a(t)$ 和 $b(t)$ 与发源于远程一方的未压缩语音信号 $c(n)$ 一起组合，以产生组合的信号 $A(t)$ 、 $B(t)$ 和 $C(t)$ 。在优选实施例中，组合的信号通过 3×3 数字混合矩阵来确定：

$$\begin{pmatrix} A(t) \\ B(t) \\ C(t) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} S_1 & C_{12} & 1 \\ C_{21} & S_2 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a(t) \\ b(t) \\ c(t) \end{pmatrix} \quad [2]$$

组合的音频信号 $A(t)$ 被直接地传输到 SBP 听筒 132 的耳机，组合的

音频信号 $B(t)$ 经由 SLIC1224 传输到一个或多个模拟电话机 120, 组合的音频信号 $C(t)$ 被传输到 A/D 转换器 1404、然后到压缩模块 1406, 在该模块中组合的音频信号 $C(t)$ 在作为发送到远程呼叫参与方的 VoIP RTP 流的一部分来传输之前被压缩。

图 15 中示出了代表性网络, 其包括适于在常规的会话初始协议(SIP)电话机 1502 和常规的 SIP 到电话机媒体网关(SPMG)1506 之间实现并行电话通信的代理服务器 1500。这里称为 SIP 桥接代理服务器(SBPS)1500 的代理服务器对来自 SIP 电话机 1502 的音频信号、经由 SPMG1506 来自一个或多个模拟电话机 120 的音频信号、以及来自可通过 IP-PBX1508 访问的远程主叫方的音频信号进行混合操作。

SBPS1506 例如可用于酒店中, 以组合酒店客房的常规 SIP 电话机和一个或多个模拟电话机的话音信号。以此方式, SIP 电话机 1502 和模拟电话机 120 启动并行通信, 同时利用由单个 SBPS1500 提供的规模经济。下面所述的 SBPS1500 的功能可被实施为安装在通用计算机比如标准个人计算机(PC)或中央处理单元(CPU)上的专用软件。

如果 SBPS1500 被用来例如为整个酒店进行媒体处理和信号发送, 则 SBPS 一般适于将多个 SIP 电话机的每一个与一个或多个 SPMG 逻辑地相关联。在此配置中, 与关联的 SPMG 一起的 SIP 电话机 1502 表现为针对远程主叫方的单个 SIP 用户代理。用于 SIP 电话机 1502 的 IP 地址和位于相同房间内用于 SPMG1506 的 IP 地址被逻辑地链接, 该关联被记录于 SBPS1500 处的存储器中。

图 16 中示出了 SBPS 响应于在模拟电话机处应答的呼入呼叫的序列图。该呼入一般以会话请求的形式从 IP-PBX1508 来接收, 该会话请求例如是 SIP:INVITE 消息 1602。一旦收悉, SBPS1500 将会话请求转发至 SIP 电话 1502 和 SPMG1506, 如 SIP:INVITE 消息 1604、1606 所示。SPMG1506 又使得模拟电话机 120 与 SIP 电话机 1504 同时地振铃 1608。如果呼入呼叫在模拟电话机 120 处被应答, 则来自 AP 听筒 130 的摘机信号 1610 被传输到 SPMG1506, 其将信号转译为被发送到主叫方的会话接受消息, 例如 SIP:OK 消息 1614、1616。当会话确认例如

SIP:ACK1618 从 IP-PBX1508 被接收时, SBPS1500 将 SIP:ACK1620 转发至 SPMG1506, 并将会话取消消息例如 SIP:CANCEL 消息 1622 传输到 SIP 电话机 1502。当会话被发起时, 主叫方和呼叫接收方之间流动的 RTP 媒体将它们置于对话中, 如话音通信信号 1624、电话话音信号 1626 和听筒话音信号 1628 所示。

如果 SIP 电话机 1502 处的用户随后加入进行中的对话, 则来自 SIP 听筒 1504 的摘机信号 1630 被传输到 SBPS1500, 其然后例如利用由网络管理员预先编程的 SBPS 的 IP 地址来自动产生会话请求。该会话请求例如 SIP:INVITE1632 寻求加入与关联 AP 听筒 130 的现有会话。SBPS1500 通过发出会话接受消息例如 SIP:OK1634 来应答来自 SIP 电话机 1502 的 SIP:INVITE1632。SBPS1500 然后建立并行话音会话, 其涉及 SIP 电话机 1502、AP 听筒 130 和远程主叫方, 话音会话由话音通信信号 1638-1643 代表。如下所述, SBPS1500 还在由这些话音通信信号代表的这三个 RTP 流之间进行适当的数字混合, 从而所有三方能够互相倾听。

图 17 中示出了 SBPS 响应于在 SIP 电话机处应答的呼入呼叫的序列图。该呼入呼叫是从 IP-PBX1508 以会话请求例如 SIP:INVITE 消息 1602 的形式接收的。SBPS1500 然后将包含第一和第二 SIP:INVITE 消息 1604、1606 的会话请求分别转发到 SIP 电话机 1502 和 SPMG1506。SPMG1506 使得模拟电话机 120 与 SIP 电话机 1502 同时振铃 1608。如果呼入呼叫在 SIP 电话听筒 1504 处被应答, 则来自该电话机的摘机信号被转译为发送至主叫方的会话接受消息, 例如 SIP:OK1712、1714。当会话确认例如 SIP:ACK1716 从 IP-PBX1508 被接收时, SBPS1500 将 SIP:ACK1718 转发至 SIP 电话机 1502, 并将会话取消消息例如 SIP:CANCEL 消息 1720 传输到 SPMG1506。当会话被发起时, 在主叫方和呼叫接收方之间传输的 RTP 媒体可用来将各方带入话音联系中, 如话音通信信号 1722-1724 所示。

如果 AP 电话机 120 处的用户随后加入进行中的对话, 则来自 AP 听筒 130 的摘机信号 1728、1730 被传输到 SBPS1500, 其利用预先编程

的 SBPS 的 IP 地址来自动产生会话请求。该会话请求例如 SIP:INVITE1732 寻求加入与关联 SIP 听筒 1504 的现有会话。SBPS1500 通过发出会话接受消息例如 SIP:OK1734 来响应来自 AP 电话机 130 的 SIP:INVITE1732。SBPS1500 然后建立并行话音会话，其涉及 SIP 电话机 1502、AP 听筒 130 和远程主叫方，话音会话由话音通信信号 1738-1739、1743、SIP 听筒话音 1742、电话话音 1740 和模拟听筒话音 1741 代表。如下所述，SBPS1500 还在由这些话音通信信号代表的这三个 RTP 流之间进行适当的数字混合，从而所有这三方能够相互倾听。

图 18 中示出了 SBPS 响应于从 SIP 电话机发起的呼出呼叫的序列图。在进行呼出呼叫的过程中，用户提起 SIP 听筒 1504，使得摘机信号 1802 发送到 SIP 电话 1502。优选实施例的 SIP 电话机 1502 被编程，用于收集 1811 呼出呼叫的数字，并产生被发送到 SBPS1500 的会话请求，例如 SIP:INVITE1804。SBPS1500 又适于以会话接受消息例如 SIP:OK 消息 1806 来自动响应，以完成会话的建立。假定会话是在收悉 SIP:INVITE1804 时立即建立的，则 SBPS1500 进一步收集代表被拨叫方的电话号码的数字，其由 DTMF 数字信号 1810 代表。DTMF 数字信号 1810 可经由带内或带外通道来发送。

SBPS1500 还将会话请求例如 SIP:INVITE 消息 1812 发送到被叫方，被叫方在此例中在数据通信网 320 内被远程定位。如果远程一方接受该呼叫，则会话接受消息，优选为 SIP:OK 消息 1814，建立被用来交换话音数据的会话，其由话音通信交换 1818-1820 代表。

AP 电话机 120 处的用户可随后通过仅拿起 AP 听筒 130 来加入进行中的对话。来自 AP 听筒 130 的摘机信号 1824、1826 被自动地转译成会话请求，以寻求参与到与关联 SIP 电话 1502 进行的对话中。会话请求，例如 SIP:INVITE 消息 1828，触发在 SBPS1500 和模拟电话 120 之间构建会话。具体来说，该会话接受消息优选为 SIP:OK 消息 1830 的接收建立了会话，该会话是在 SIP 电话机 11502、模拟电话机 120 和远程呼叫接收方之间提供并行话音通信所需的。并行话音通信由话音通信信号 1834、1835、1839、SIP 电话机听筒话音信号 1838、电话话音 1836

和模拟听筒语音 1837 来代表。如下文具体所述, SBPS1500 进行三个 RTP 流之间恰当的数字混合, 从而 SIP 电话机 1502 和模拟电话机 120 处于并行通信中, 从而三方能够相互倾听。

图 19 中示出了 SBPS 响应于从模拟电话机发起的呼出呼叫的序列图。当用户提起 AP 听筒 130 并拨打被叫方电话号码时, 摘机信号 1902 被发送到 AP 电话基座 120、然后到 SPMG1506。优选实施例的 SPMG1506 被编程用于收集 1917 呼出呼叫的数字和自动地产生被发送到 SBPS1500 的会话请求, 例如 SIP:INVIT 消息 1906。SBPS1500 又适于自动地以会话接受消息例如 SIP:OK 消息 1908 来响应, 以完成会话。与会话建立的同时, SBPS1500 还收集由用户呼入的电话号码的数字, 其由 DTMF 数字信号 1912、1916 代表。假定被叫方以会话接受, 例如 SIP:OK 消息 1920, 响应于会话请求, 优选为 SIP:INVITE1918, 模拟电话机 120 处的用户和呼叫接收方将被置于音频联系中, 如话音通信信号 1924-1927 所示。

如果 SIP 电话机 1502 处的用户随后加入进行中的对话, 则来自 SIP 听筒 1504 的摘机信号模仿 SIP 电话机 1502 自动地发送请求例如 SIP:INVITE 消息 1934, 以加入涉及关联 AP 电话机 120 的现有会话。如果以及当 SBPS1500 随后以会话接受 SIP:OK1936 响应于会话请求, 并且 SIP 电话机 1502 以 SIP:ACK 消息 1938 来响应时, SIP 听筒 1504 被加入对话中, 从而主叫方、呼叫接收方和 SIP 听筒 1504 处的一方能够相互说话和倾听。该三方对话由话音通信信号 1940-1945 示出。

图 20 中示出了向/从 SBPS 发送的模拟和数字信号图, 这些信号用以支持 SIP 电话机和模拟电话之间的并行通信。图 21 中示出了第一优选实施例的 SBPS 的功能方框图, 其适于在数字域中执行模拟和数字语音信号的混合。如图 20 和 21 一起所示, SBPS1500 分别经由 SPMG1506、SIP 电话机 1502 和 IP-PBX1508 从模拟电话机 120 接收包含语音 RTP 信号 2002-2004 的多个打包语音数据信号。这些语音信号 $a[n]$ 、 $b[n]$ 和 $c[n]$ 2002-2004 分别被解压模块 2102-2104 解压, 关联的未压缩信号按照如下等式由 DMM2100 数字地混合:

$$\begin{pmatrix} A[n] \\ B[n] \\ C[n] \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} S_1 & C_{12} & 1 \\ C_{21} & S_2 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a[n] \\ b[n] \\ c[n] \end{pmatrix}, \quad [3]$$

其中 A[n]、B[n]和 C[n]是分别从 SIP 电话机 1502、模拟电话机 120 和远程主叫方提供给 SBPS1500 的混合未压缩呼入信号，其中 a[n]、b[n] 和 c[n]是作为输出从 SBPS1500 分别提供给 SIP 电话机 1502、模拟电话机 120 和远程主叫方的未压缩组合信号，系数 S₁定义了从 SIP 电话麦克风信号 2002 到 SIP 电话耳机信号 2006 的侧音级别，系数 S₂定义了从模拟电话麦克风信号 2003 到模拟电话耳机信号 2007 的侧音级别，C₁₂ 和 C₂₁ 是交叉耦合系数。

具有呼入话音信号 a[n]、b[n]和 c[n]的混合的组合信号 A[n]、B[n] 和 C[n]然后分别在语音压缩模块 2106-2108 中进行数据压缩。得到的压缩话音通信信号 2006-2008 然后作为 VoIP 分组被传输到恰当的一方。本领域技术人员将理解到，在现有的 IP 会议系统中可找到许多恰当的混合算法和技术，它们将提供 SBPS1500 优选实施例的恰当替代方案。

图 22A 中示出了包括 SIP 电话机的网络，其适于经由常规的 SIP 到电话媒体网关在 SIP 电话机和模拟电话机之间实施并行电话通信。在该图 15 的所述实施例的替代方案中，增强的 SIP 电话机 2204 一体地包括 SIP 桥接模块(SBM)2202 的第一实施例，其适于经由 SPMG1506 接收和组合来自 SIP 听筒 1504 的打包话音信号和来自关联的一个或多个模拟电话机 120 的模拟话音信号。SBM2202 与上述 SBPS1500 功能一致，但是能够例如以软件或固件升级至 SIP 电话机的形式来实施，而无需网络装置比如 SPMG，其专用于混合并行通信所必需的组合话音信号。如上所述，SBM2202 适于对来自 SIP 听筒 1504 的音频信号、来自一个或多个 AP 听筒 130、经由 SIP 到电话媒体网关(SPMG)1506 的音频信号、并且可通过 IP-PBX1508 访问的远程主叫方的音频信号进行混合操作，从而每个呼叫参与方能够对每个其他呼叫参与方说话和倾听他们。

图 22B 中示出了包括 SPMG 的网络，其适于实施常规 SIP 电话机和模拟电话机之间的并行电话通信。在此替代实施例中，增强的

SPMG2214 一体地包括 SBM2212 的第二实施例，其适于接收和组合来自 SIP 电话机 1502 以及经由网络 2210 来自远程主叫方的话音信号、以及直接来自一个或多个模拟电话机 120 的模拟话音信号。由第二 SBM2212 产生的组合信号是优选地利用上述混合矩阵来产生的，以提供 SIP 电话机 1502 和关联的一个或多个模拟电话机 120 之间的并行通信。第二优选实施例的 SBM2212 的功能与上述 SBPS1500 一致，但是能够以上述软件或固件升级至 SPMG1506 的形式来实施，而无需专用的网络装置。

图 22C 中示出了包括专用交换机(PBX)的网络，其适于提供常规 SIP 电话机和常规模拟电话机之间的并行电话通信。在此替代的实施例中，网络 2220 包括增强的 SIP-PBX2222，一体地合并了第三实施例的 SBM2224，其适于接收和组合来自 SIP 电话机 1502、关联的一个或多个模拟电话机 120 和远程主叫方的打包话音信号。SIP 电话机 1502 和 SPMG1506 是常规的现有技术中的装置。第三 SBM2224 与上述 SBPS1500 功能一致，但是可例如利用软件或固件升级来集成到 IP-PBX 或 SIP PSTN 网关中。

尽管一个或多个模拟电话机 120 在此实施例中可通过 SPMG1506 到达，但是本领域技术人员将理解到 SBM 可在标准的 PBX 即基于非 IP 的 PBX 中被实施，其中一个或多个模拟电话机直接地耦接至 PBX。在此替代实施例中，第三 SBM 桥接多个模拟电话机。该逻辑关联可按需动态地建立和改变，于是例如允许酒店在客房被配置为套房时并行地操作两个客房的电话以及在客房被配置用于单独房客时独立地操作这些电话机。

图 23 中示出了具有 DSP 的多线 SBP，用于支持两个模拟电话线和 SBP 听筒之间的并行通信。多线 SBP2300 优选地包括模拟电话接口，其包含 RJ-11 电话机插口，用于第一电话线 2330 和第二电话线 2332，它们分别有效地耦接至第一 SLIC2322 和第二 SLIC2324。第一 SLIC2322 和第二 SLIC2324 适于分别传输模拟话音信号到 A/D 转换器 1226、2330，它们然后以数字话音信号 $b1[n]$ 和 $b2[n]$ 的形式传递到 DSP2302 的

DMM2304。

除了来自模拟源的多个信号之外，多线 SBP2300 包括网络接口，其适于从多个 SIP 电话机(未示出)接收两个或多个数字语音信号 $c_1[n]$ 和 $c_2[n]$ 。如果已压缩，则数字语音信号 $c_1[n]$ 和 $c_2[n]$ 在被发送到 DMM2304 之前分别经过语音解压单元 2308、2312 而传递。

优选实施例的多线 SBP2300 还包括 SBP 听筒接口，其适于从 SBP 听筒 132 接收模拟麦克风信号 1320，其由 A/D 转换器 1202 转换至数字语音信号 $a[n]$ 。DMM2301 接收这些语音信号，产生多个数字语音信号，在此也称为组合信号，其包含：从 D/A 转换器 1204 经由耳机信号 1322 发送到 SPB 听筒 132 的 $A[n]$ 、从 D/A 转换器 2328 经由第一模拟电话线传输到模拟电话机 2320 的第一线路 2330 的 $B_1[n]$ 、从 D/A 转换器 2336 经由第二模拟电话线传输到模拟电话机 2320 的第二线路 2332 的 $B_2[n]$ 、经由语音压缩模块 2306 传输到多个 SIP 电话机中第一个电话机的 $C_1[n]$ 、以及经由语音压缩模块 2310 传输到多个 SIP 电话机中第二个电话机的 $C_2[n]$ 。根据多条模拟线中的哪一条是活跃的，组合的信号在优选实施例中按照如下等式之一来混合：

如果只有第一模拟线 2330 是活跃的：

$$\begin{pmatrix} A[n] \\ B_1[n] \\ B_2[n] \\ C_1[n] \\ C_2[n] \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} S_1 & C_{12} & 0 & 1 & 0 \\ C_{21} & S_2 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & S_2 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a[n] \\ b_1[n] \\ b_2[n] \\ c_1[n] \\ c_2[n] \end{pmatrix} \quad [4]$$

如果只有第二模拟线 2332 是活跃的：

$$\begin{pmatrix} A[n] \\ B_1[n] \\ B_2[n] \\ C_1[n] \\ C_2[n] \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} S_1 & 0 & C_{12} & 0 & 1 \\ 0 & S_2 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & S_2 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a[n] \\ b_1[n] \\ b_2[n] \\ c_1[n] \\ c_2[n] \end{pmatrix} \quad [5]$$

如果第一模拟线 1330 和第二模拟线 2332 都是活跃的：

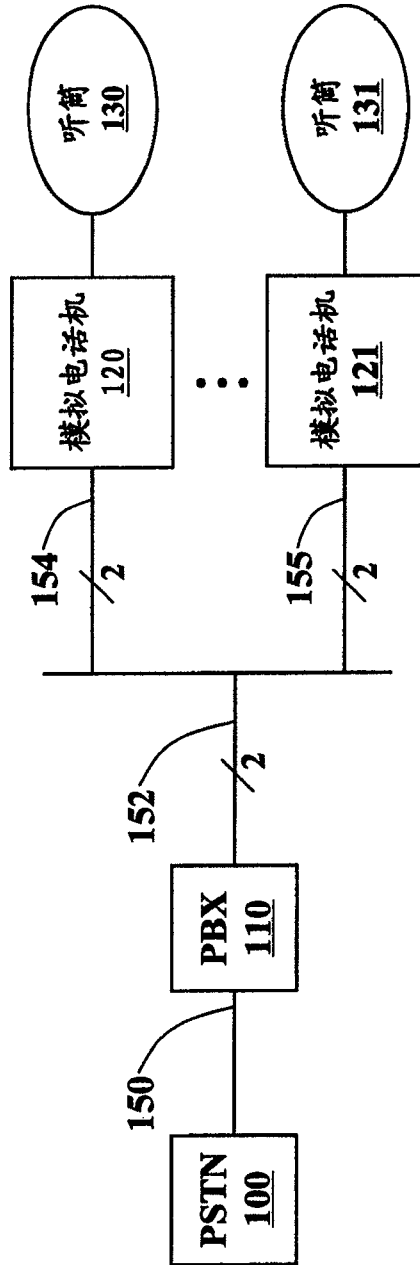
$$\begin{pmatrix} A[n] \\ B_1[n] \\ B_2[n] \\ C_1[n] \\ C_2[n] \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} S_1 & C_{12} & C_{12} & 1 & 1 \\ C_{21} & S_2 & S_2 & 1 & 0 \\ C_{21} & S_2 & S_2 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a[n] \\ b_1[n] \\ b_2[n] \\ c_1[n] \\ c_2[n] \end{pmatrix} \quad [6]$$

其中 S_1 和 S_2 定义了利用模拟电话线或 SBP 听筒而应用于呼叫的音频反馈程度, C_{12} 和 C_{21} 是混合系数。本领域技术人员将理解到, SBP2300 中所示多线接口是多线电话机的一个实例。多线接口例如还可适于有效地将电话耦接到多个 SBP 听筒和到多个 SIP 会话。类似地, 各种形式的多线接口可应用在先前实施例的上述的任一 IP 桥接电话机中, 包括但不限于 SBP、WSBP、SBPS 和 SBM。

上述各种实施例可由本领域技术人员例如利用适于插入到数字电话空腔中的一个或多个专用集成电路(ASIC)和/或印刷电路板(PCB)来构造。ASIC 和/或 PCB 有时称为“插件”, 可用来向数字电话提供 IP 功能、SIP 桥接功能和无线网络性能, 由此例如将数字电话转换至 SBP 或 WSBP。

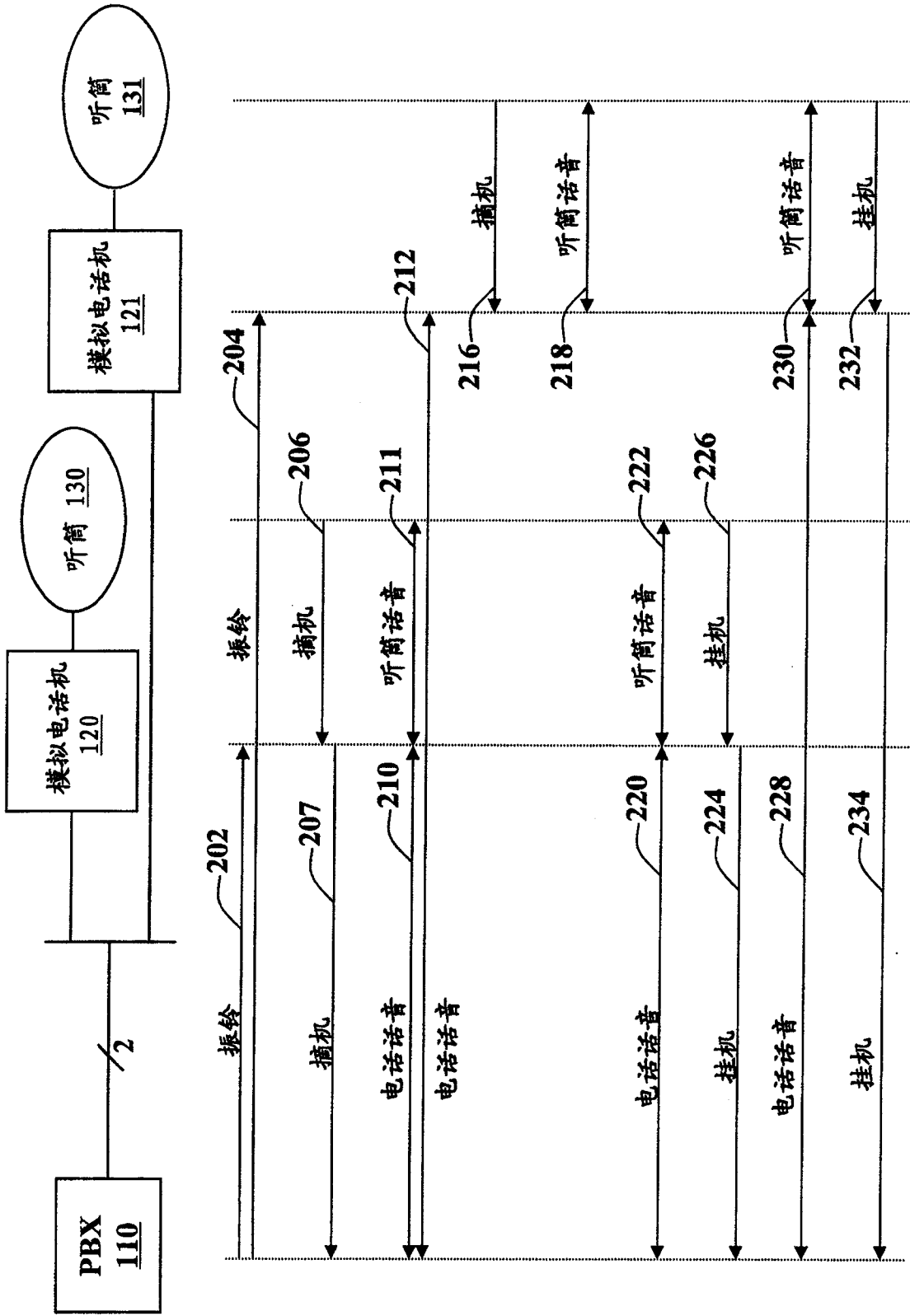
尽管上面的描述包含许多详细说明, 但是这些说明不应当理解为限制本发明的范围, 而是仅提供此发明一些当前优选的实施例的说明。

因此, 本发明通过实例非限制地加以公开, 应当参照所附权利要求来确定本发明的范围。



(现有技术)

图1



(现有技术)

图2

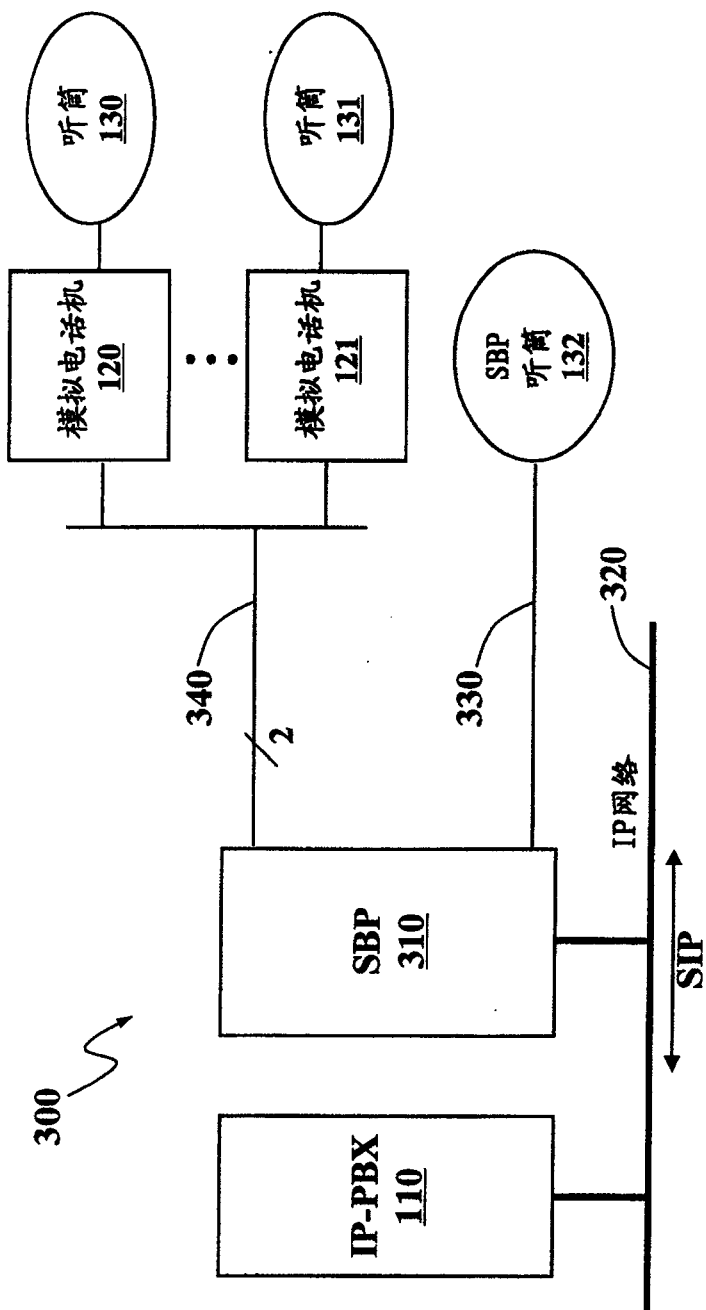


图3

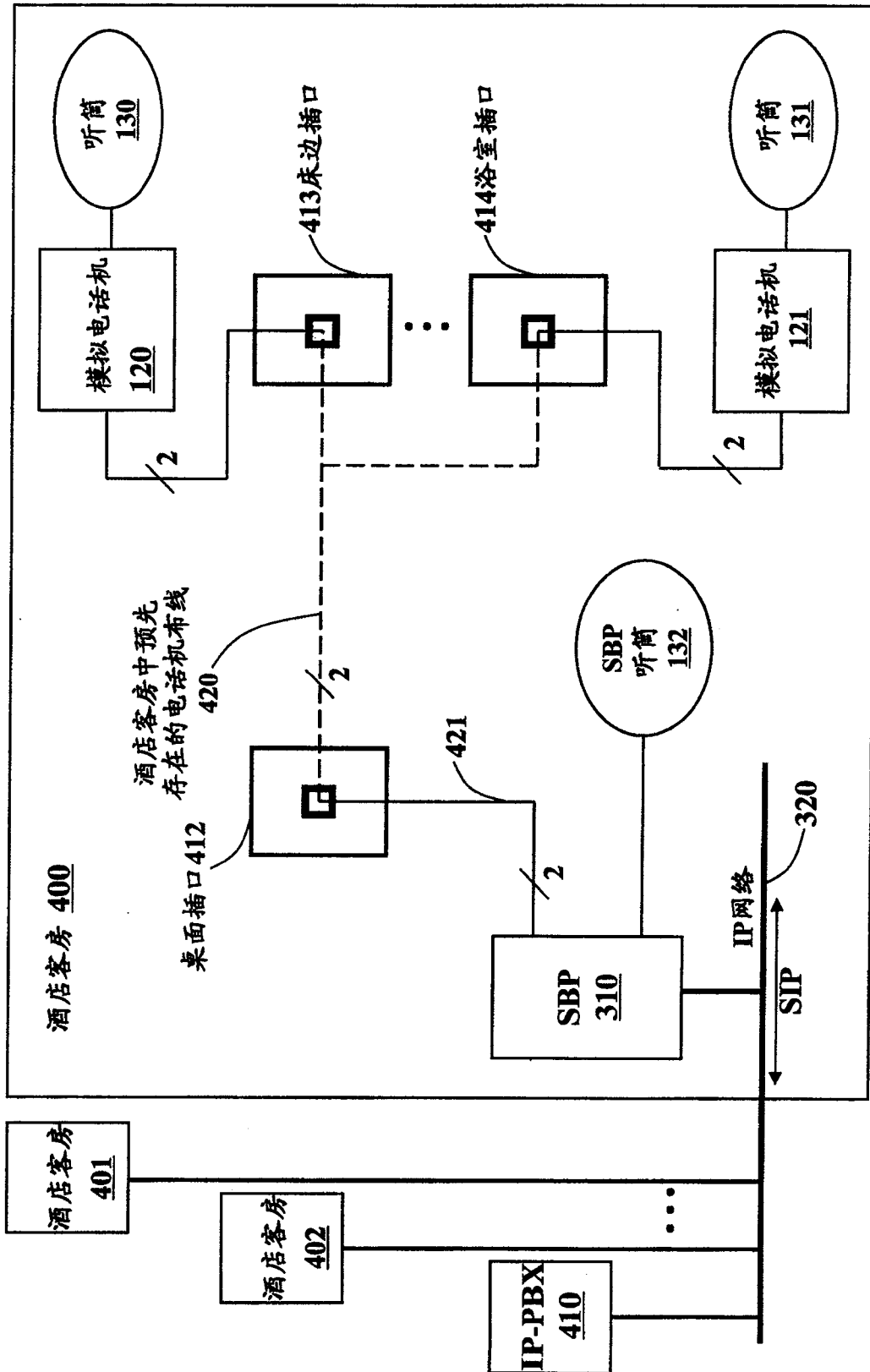


图 4A

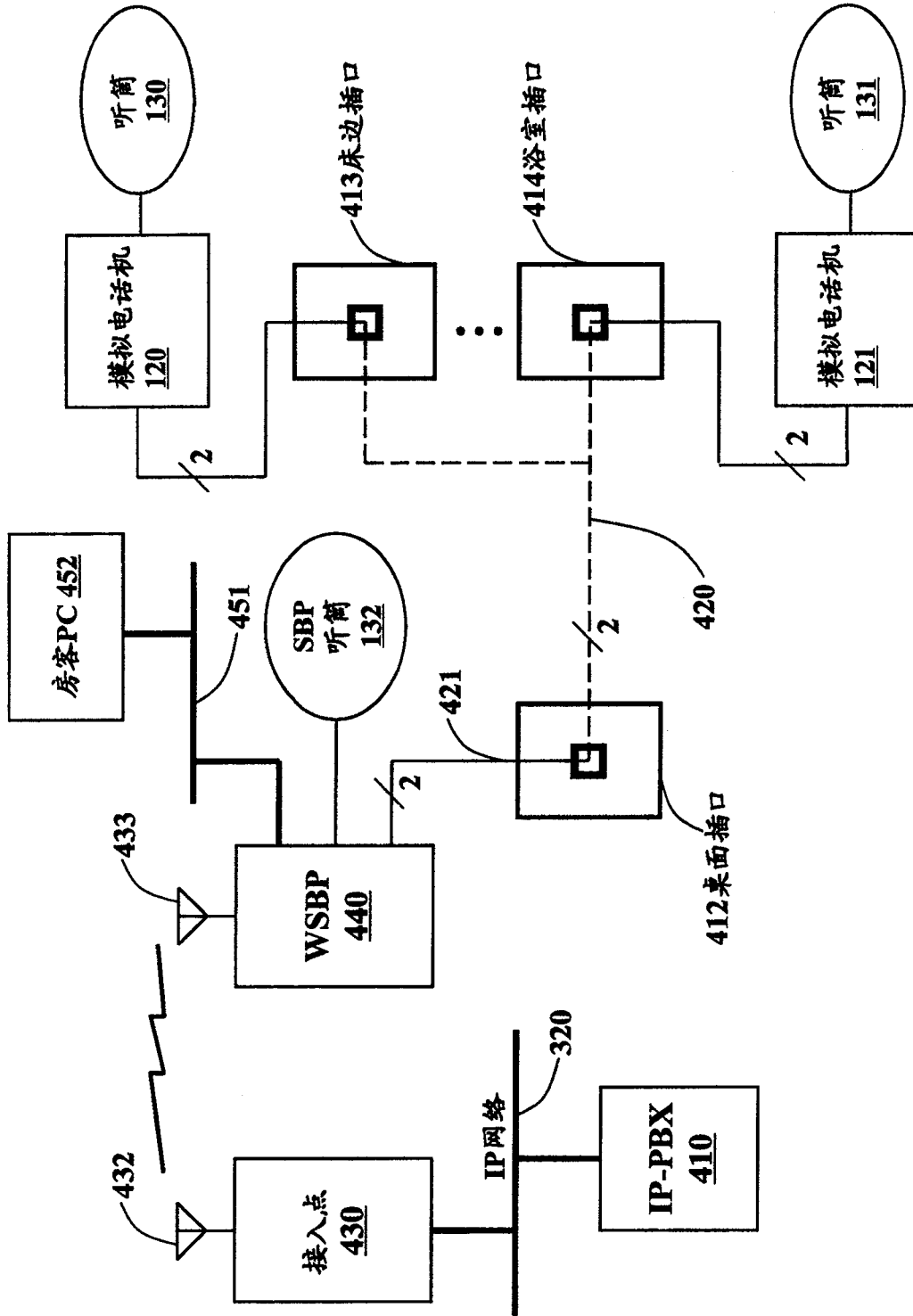


图4C

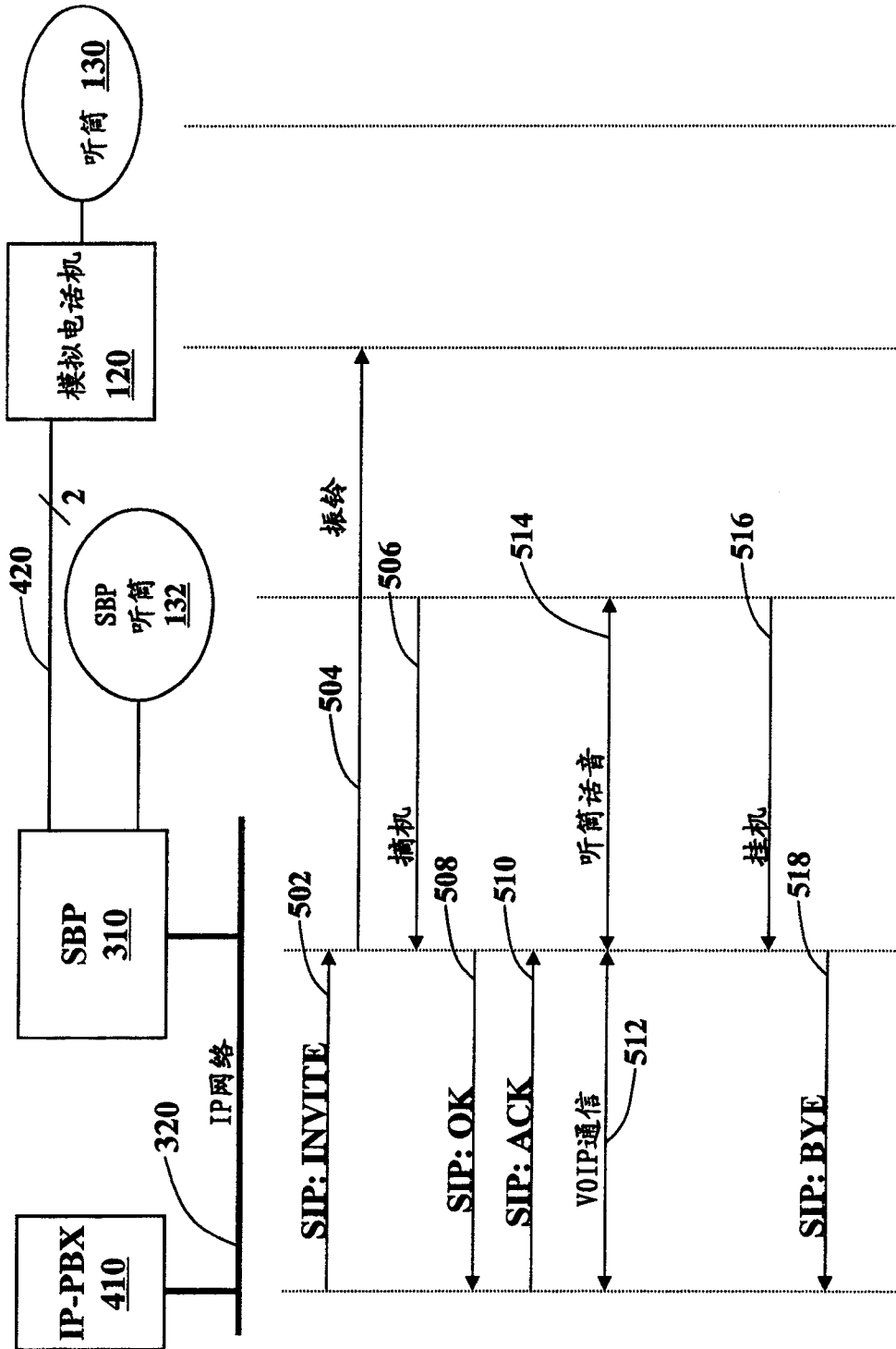


图5

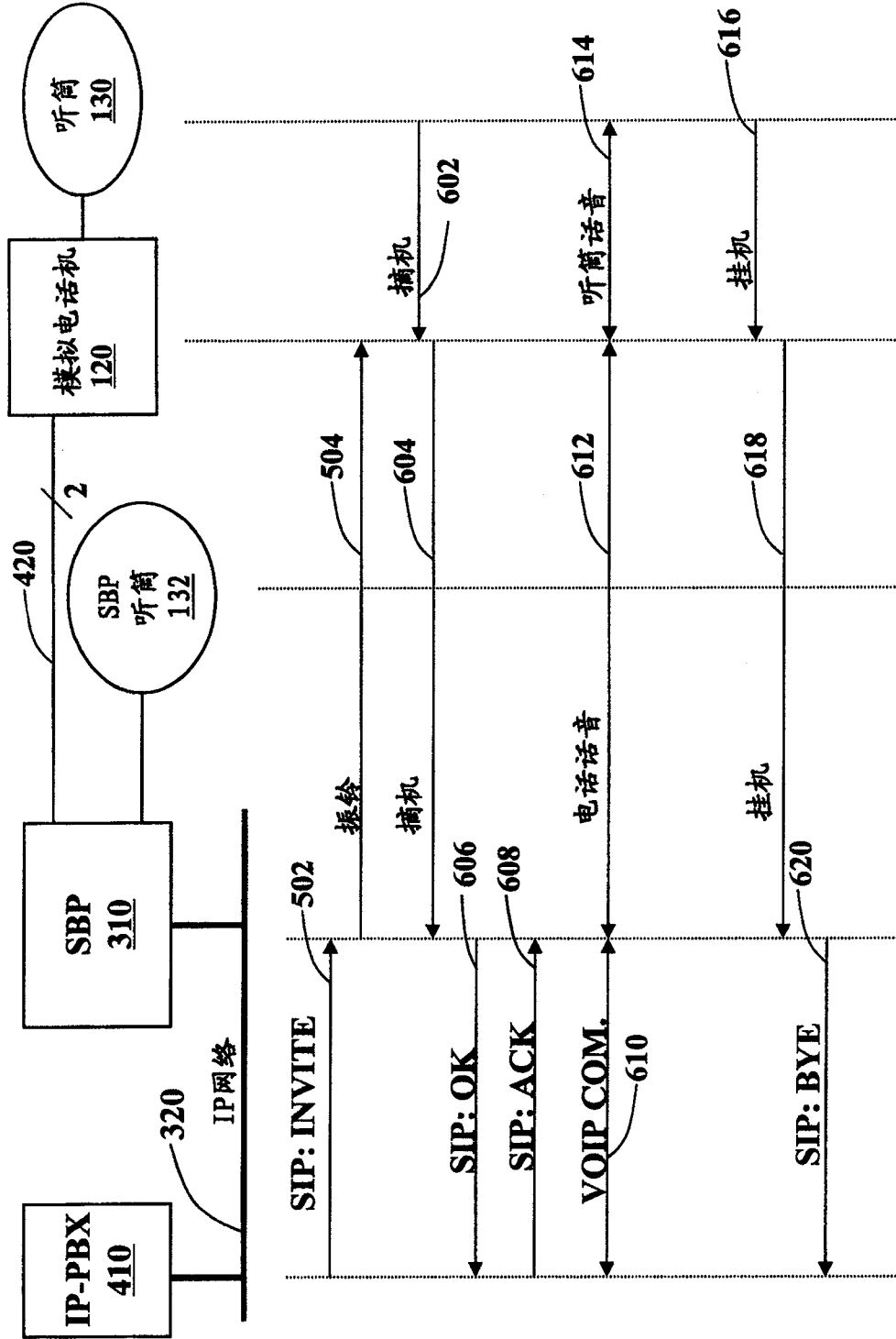


图6

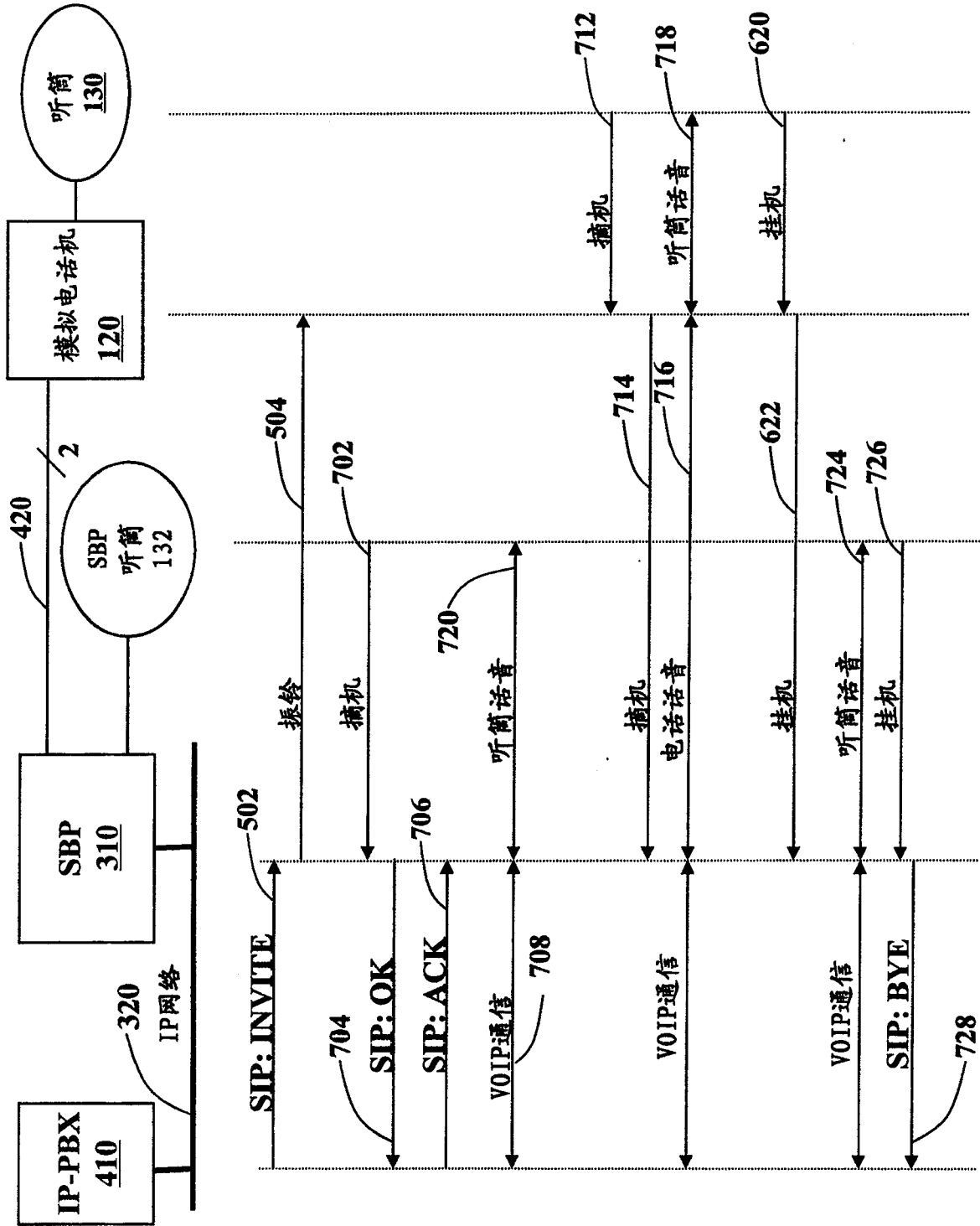


图 7A

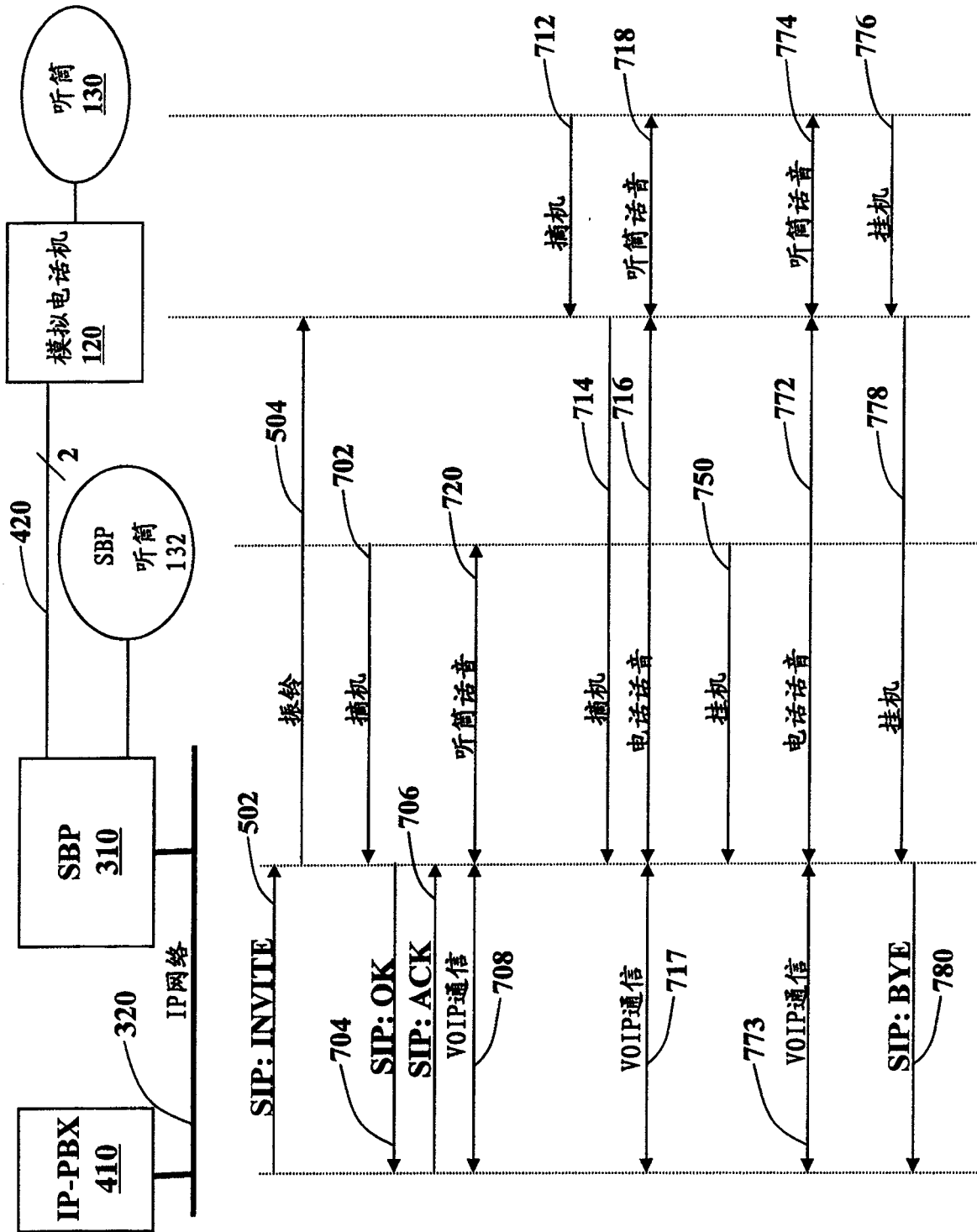


图 7B

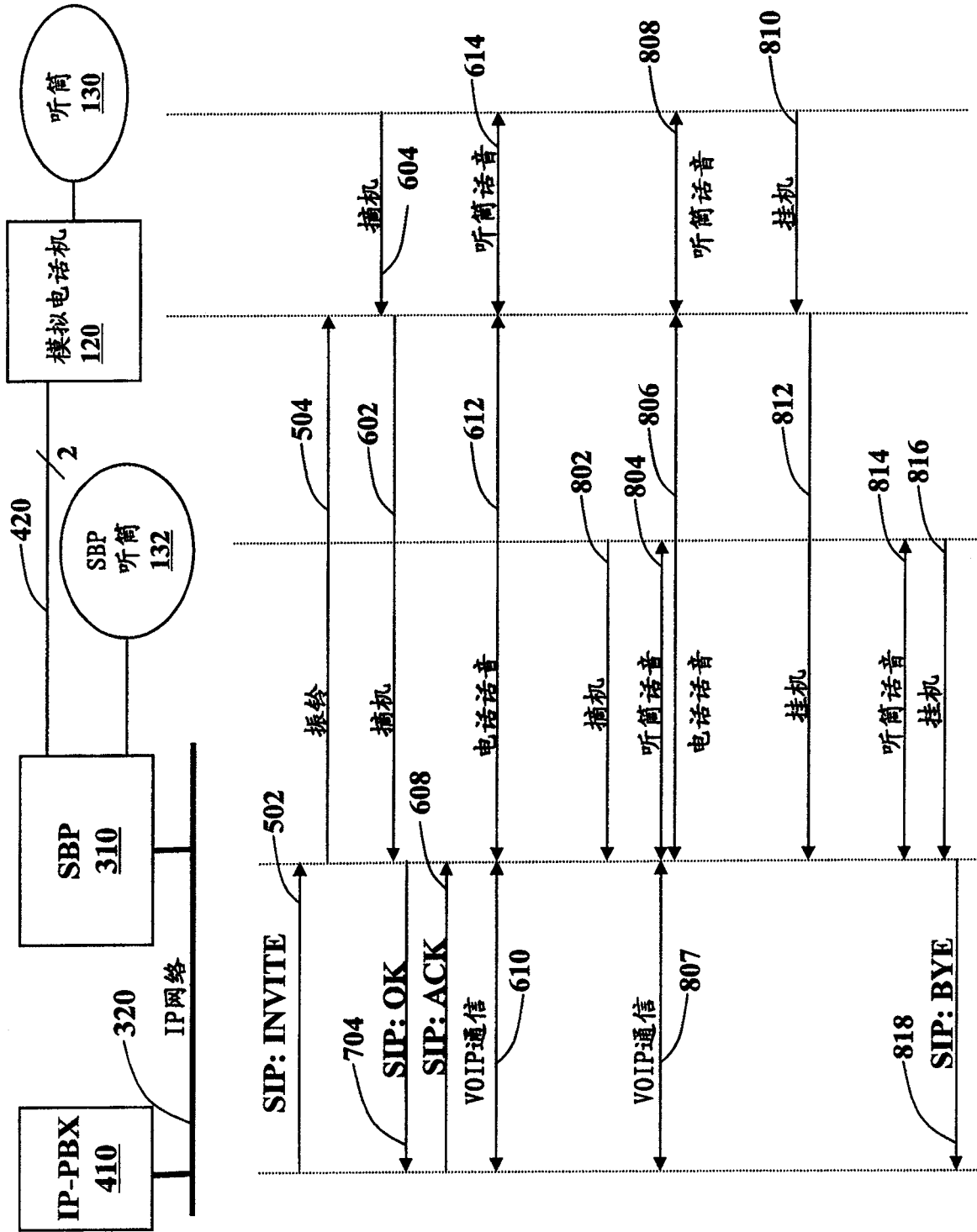


图 8A

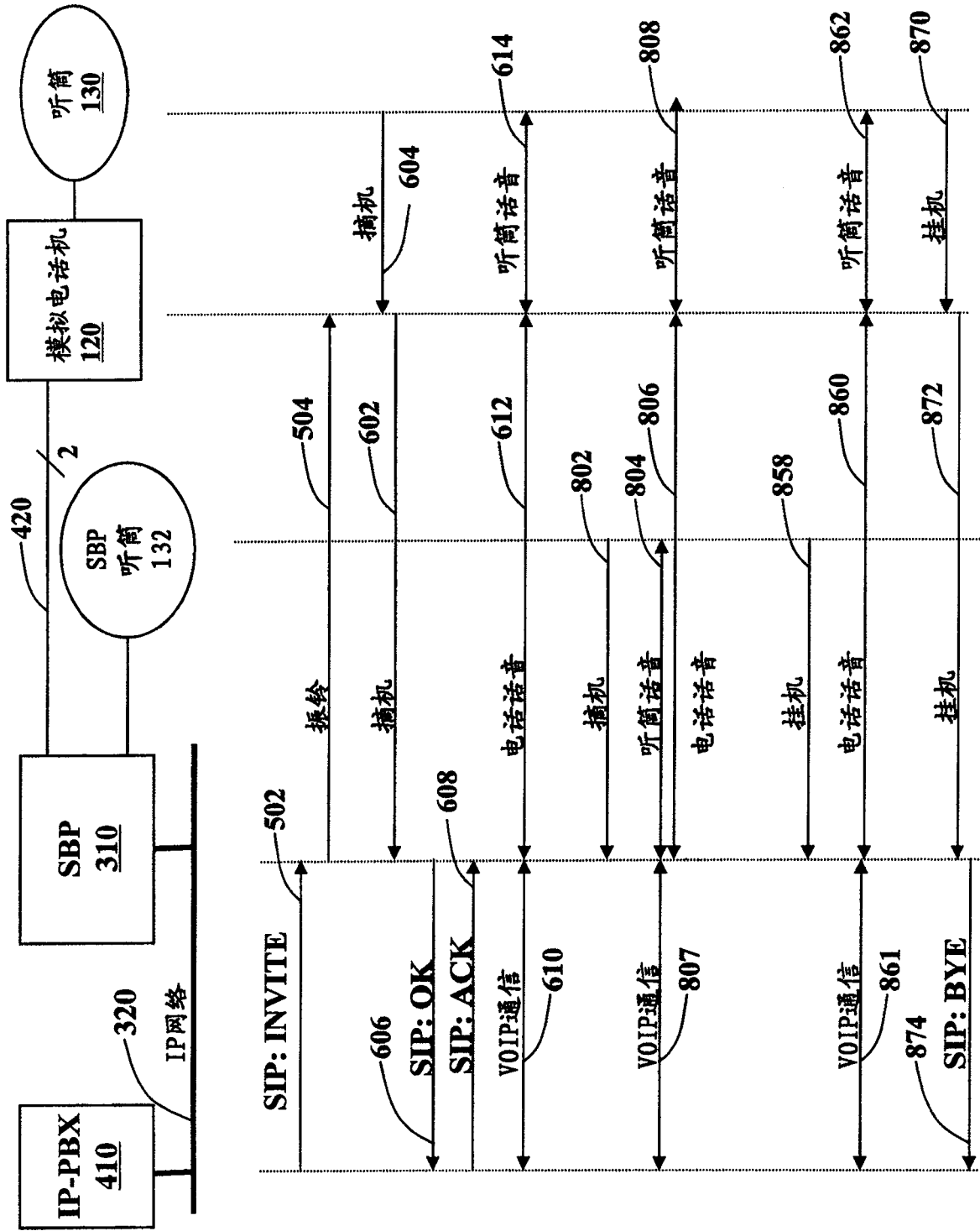


图 8B

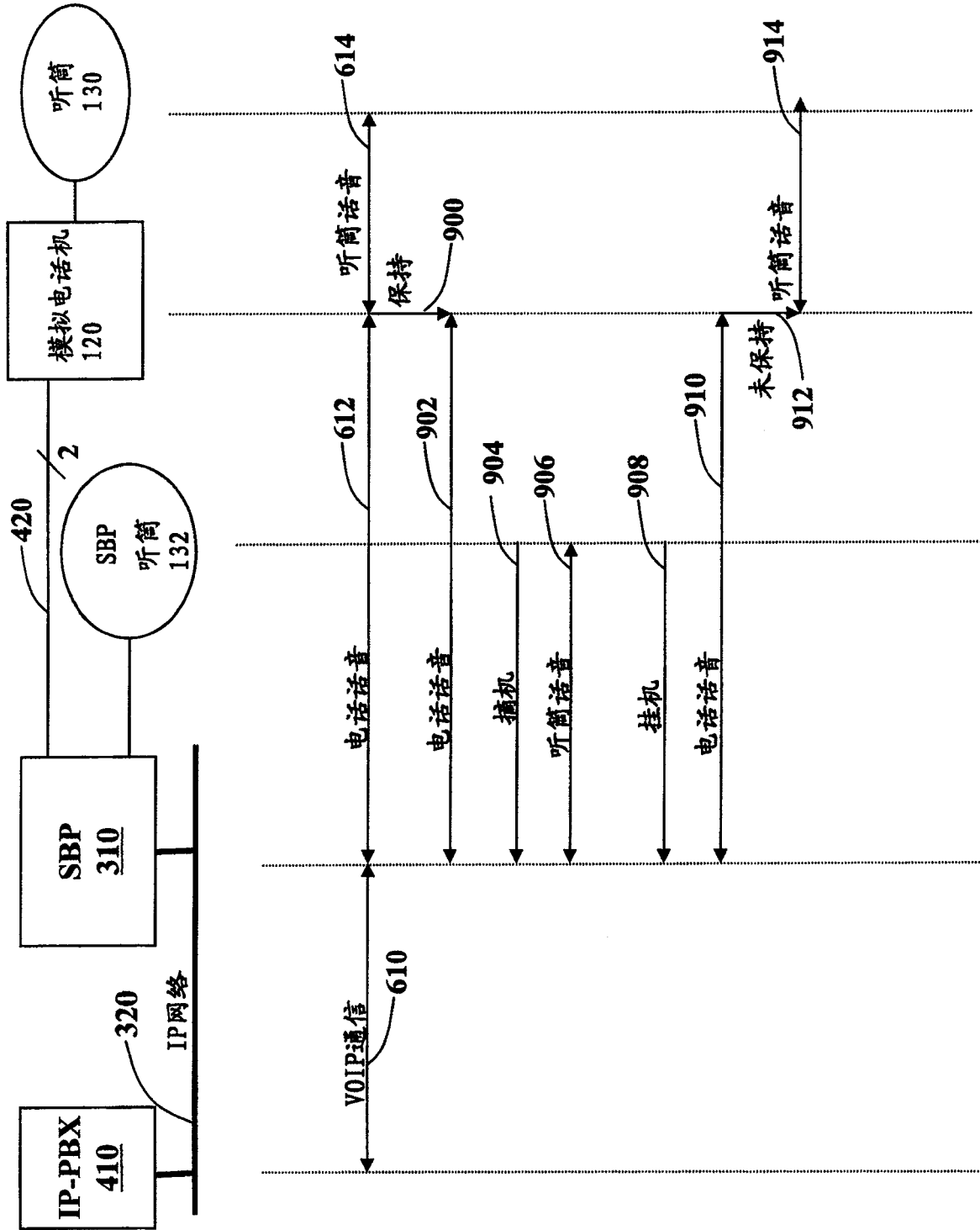


图 9A

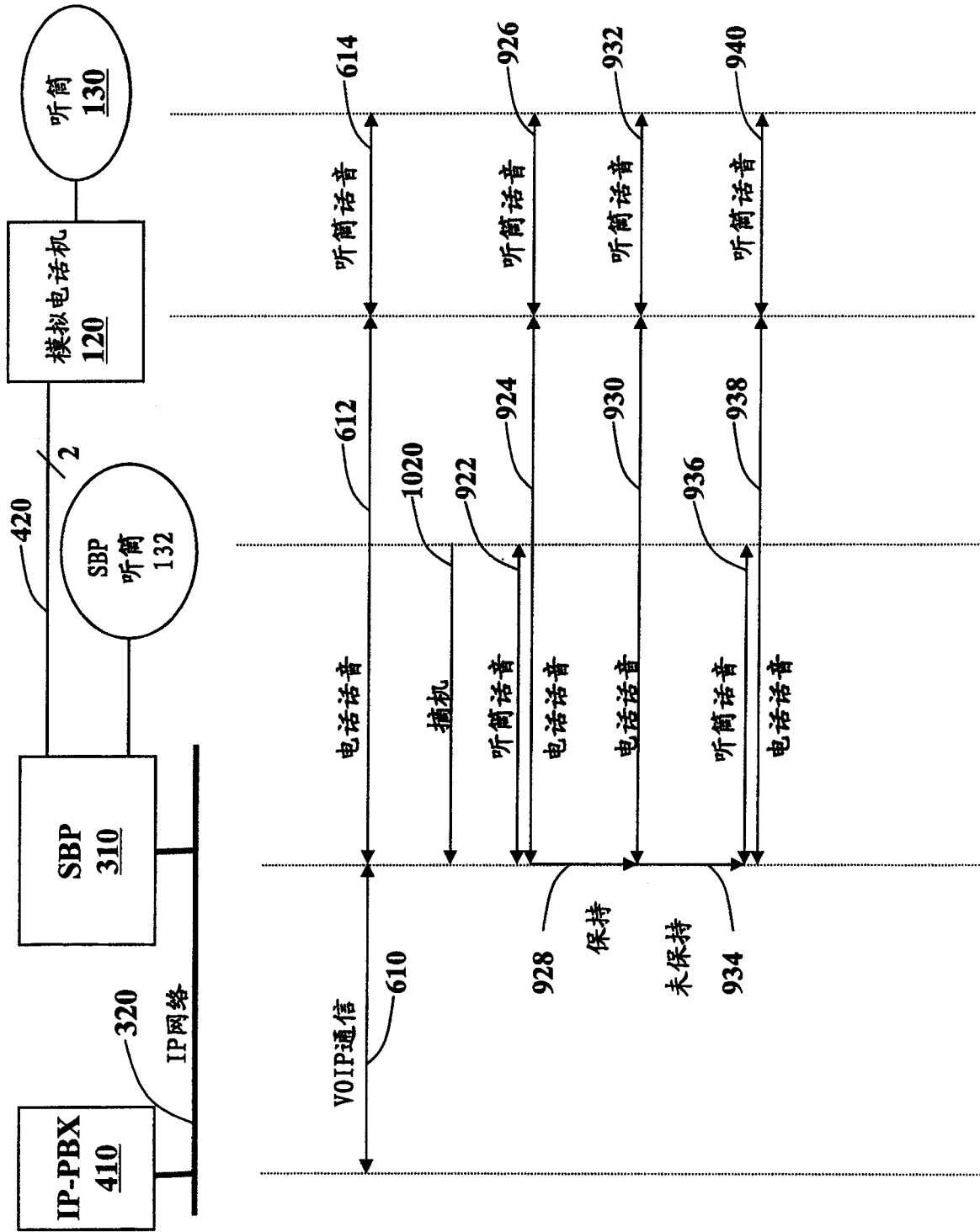


图 9B

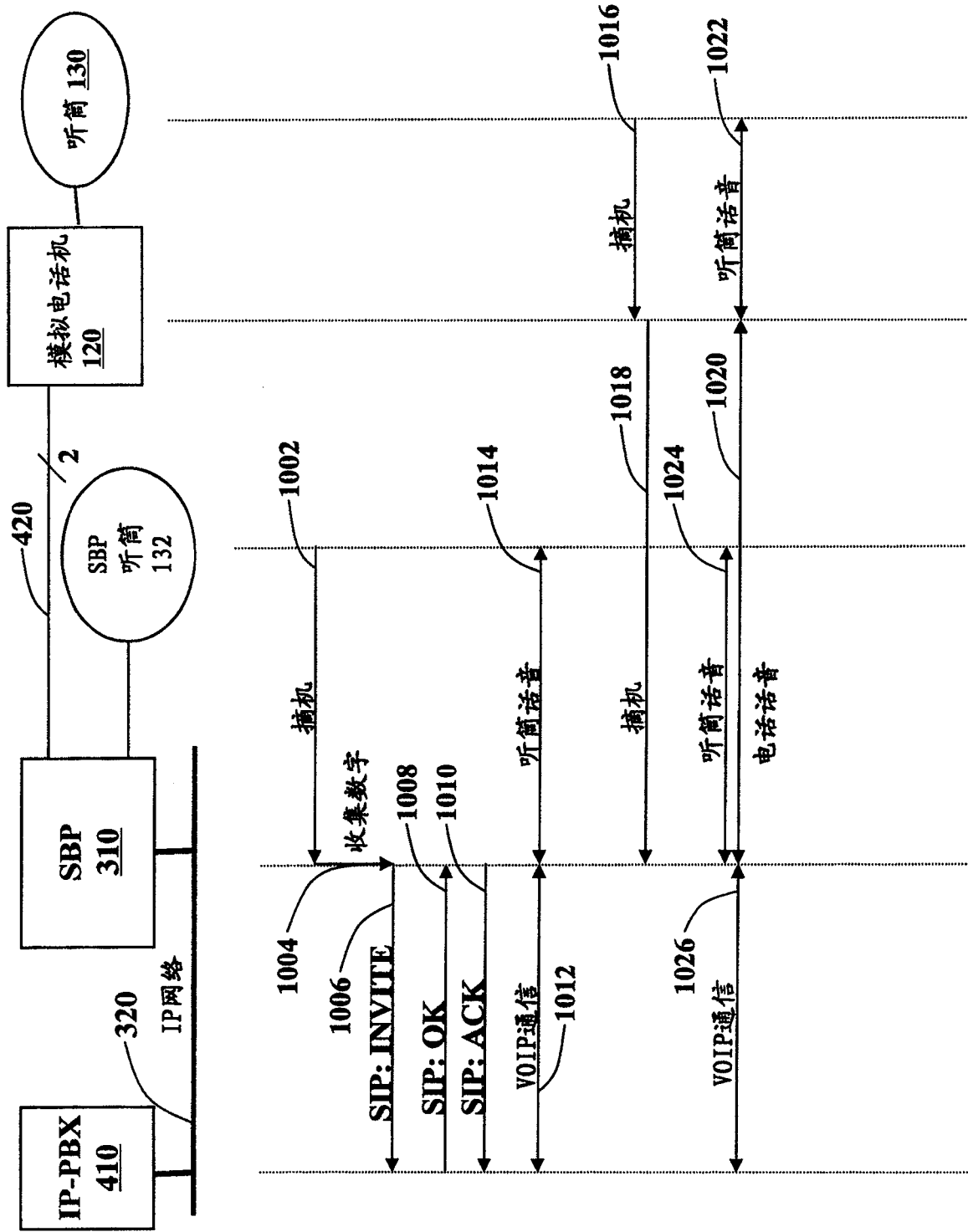


图 10A

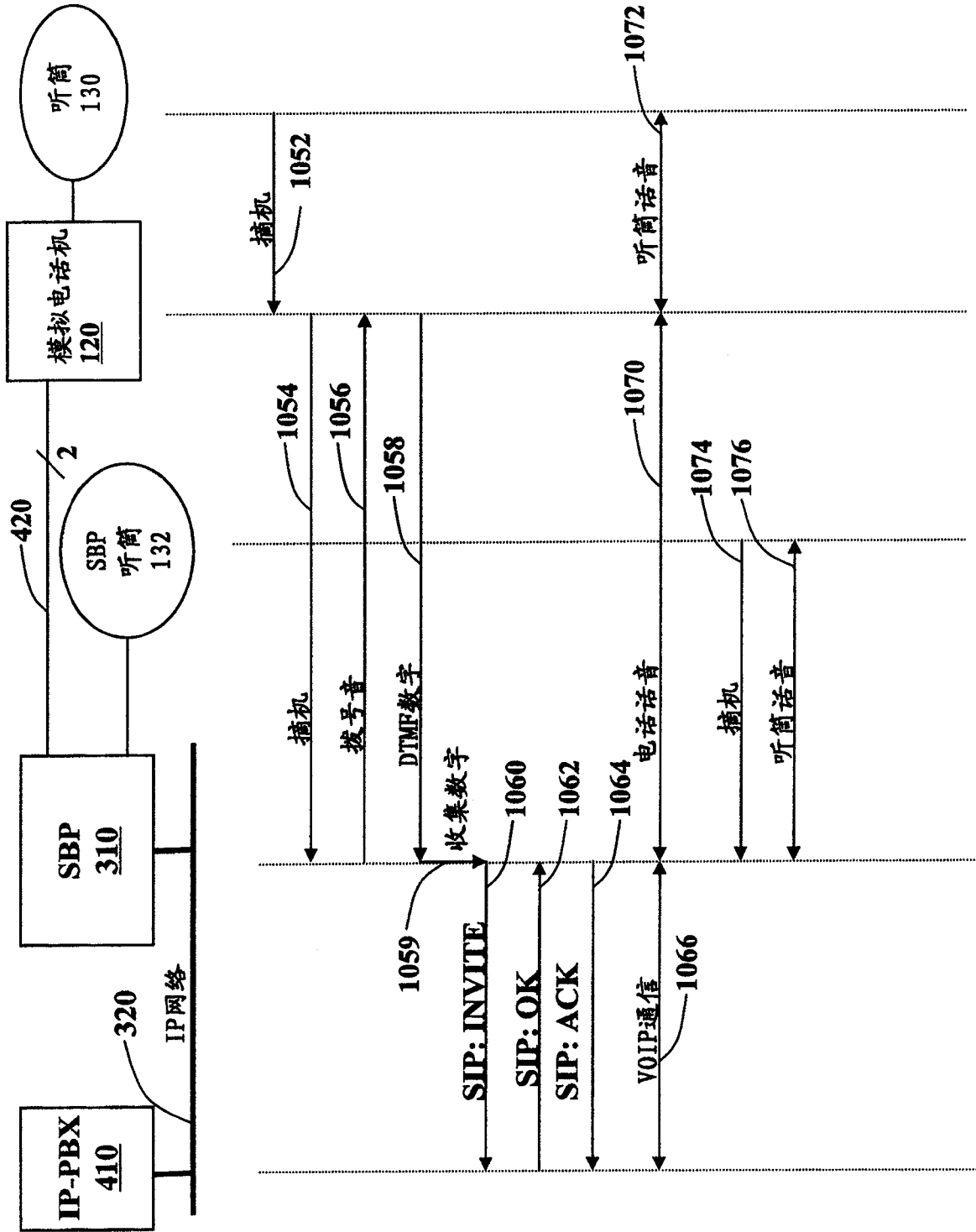


图 10B

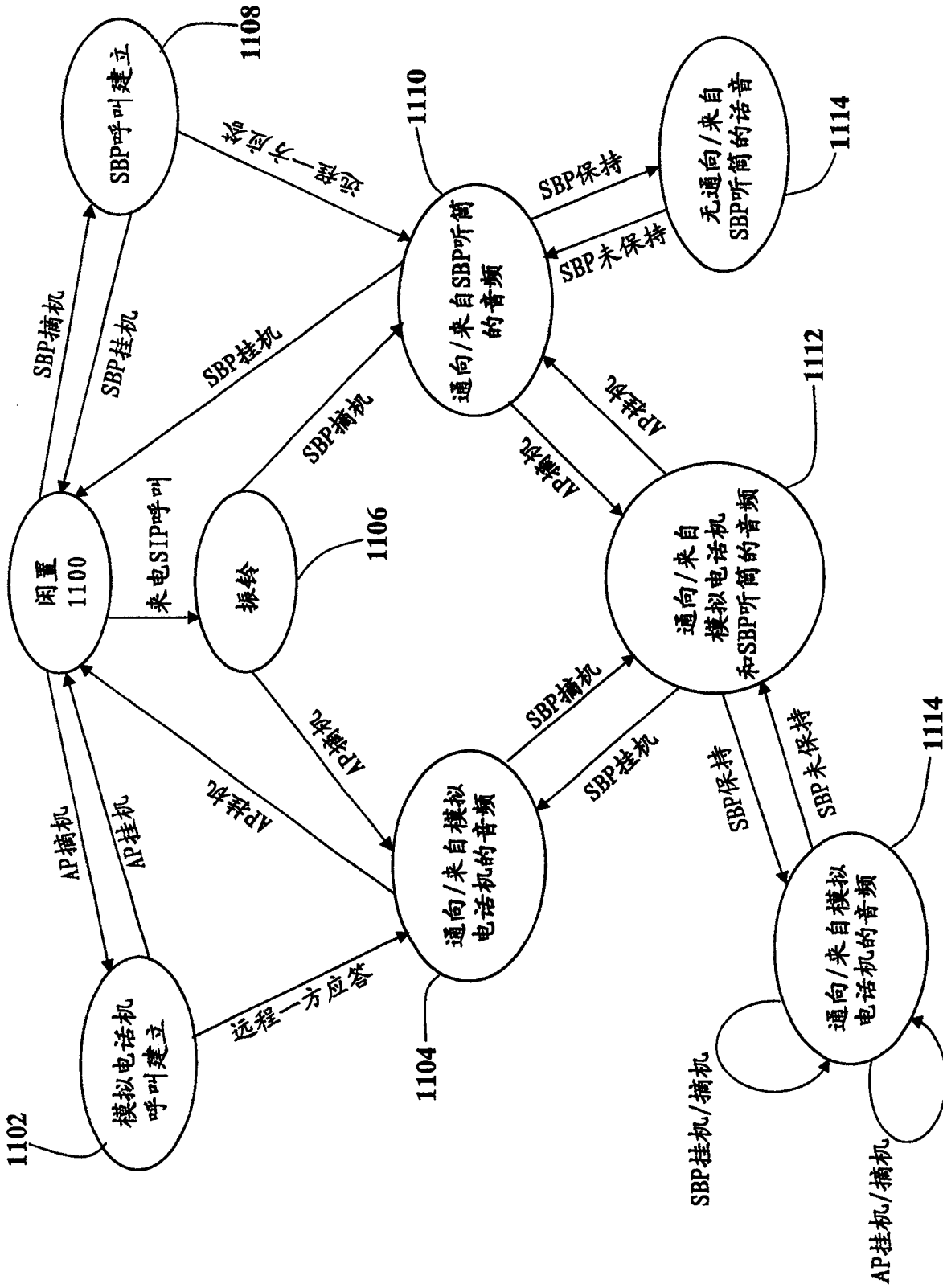


图 11

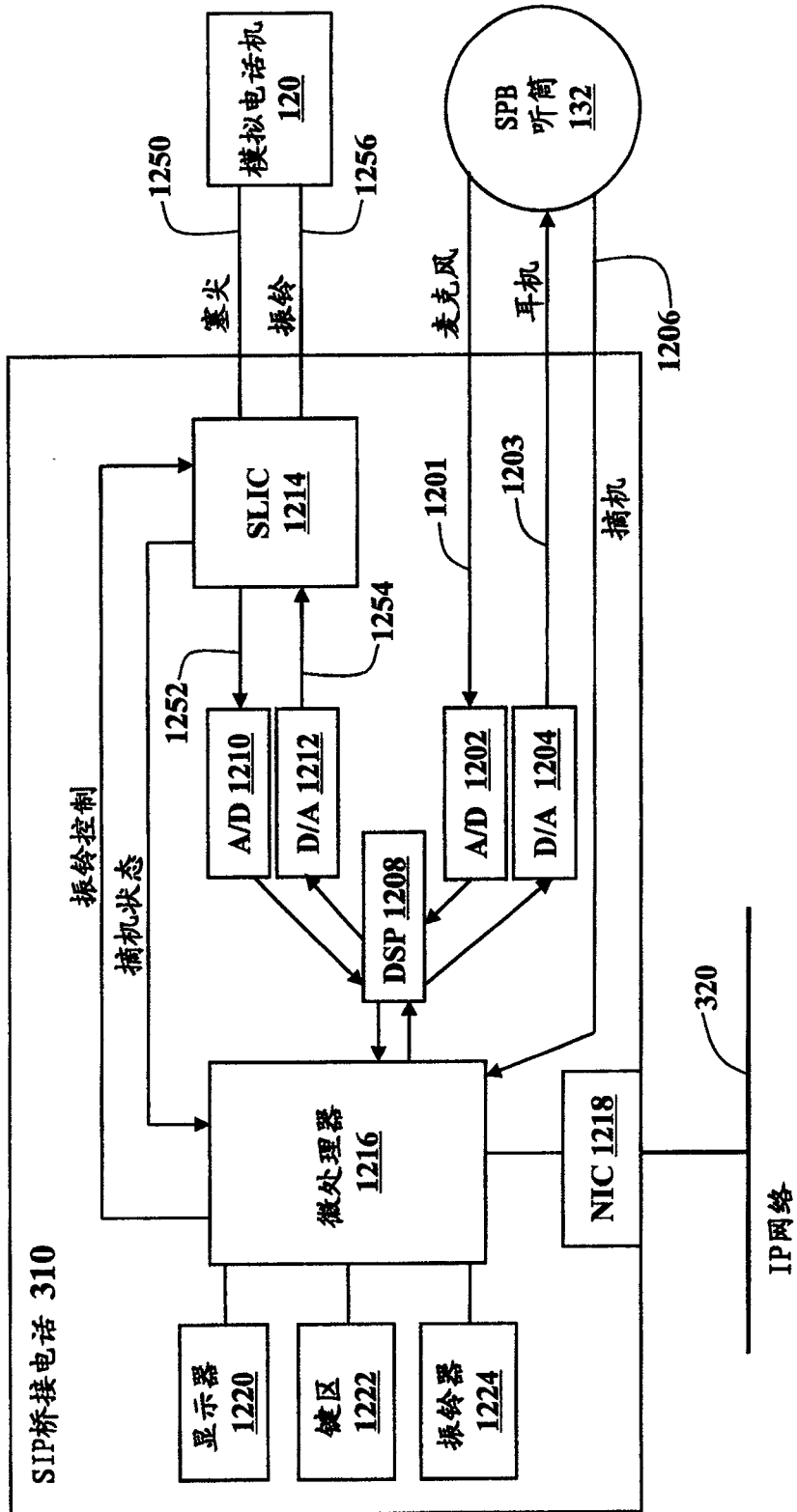


图 12

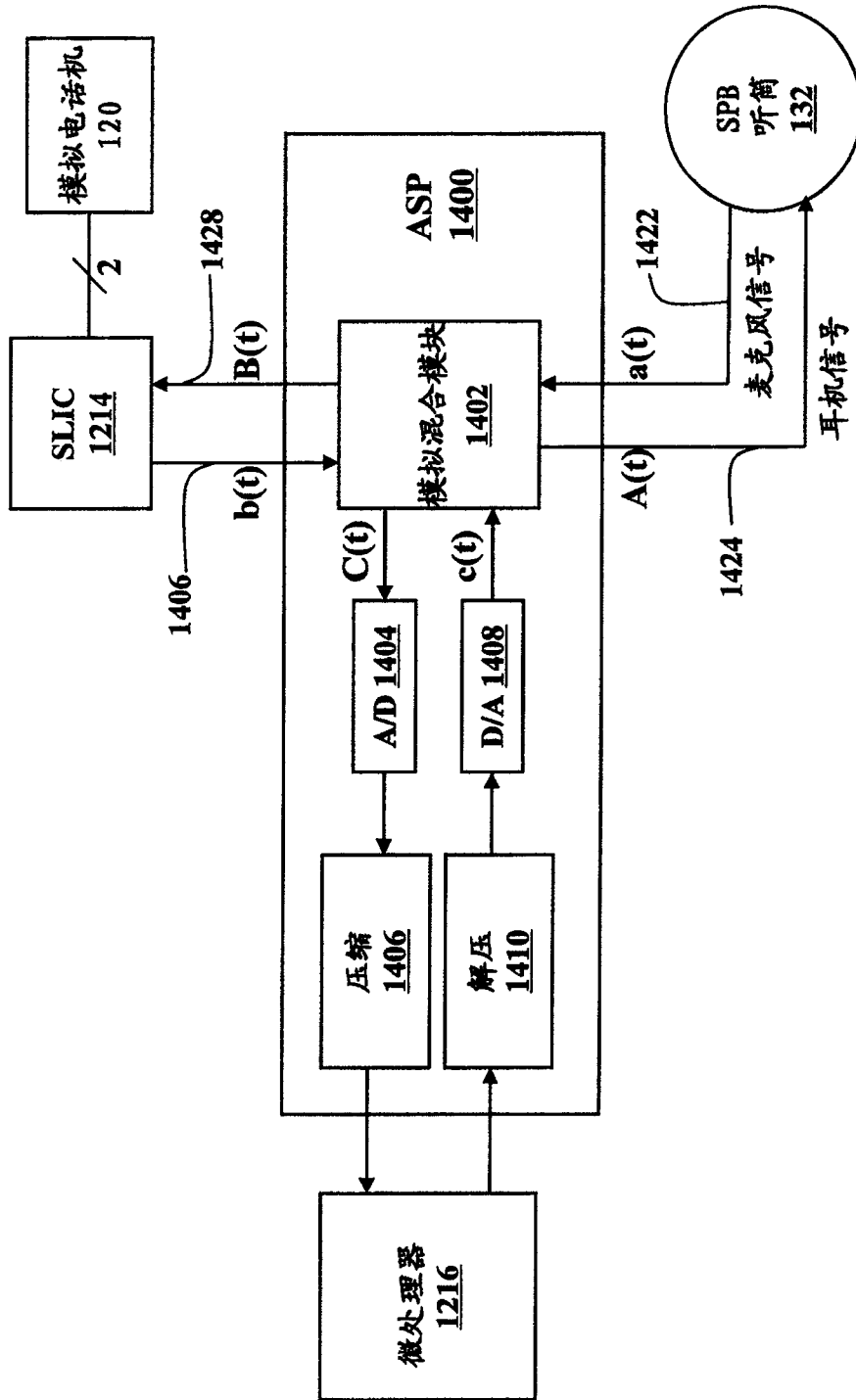


图 14

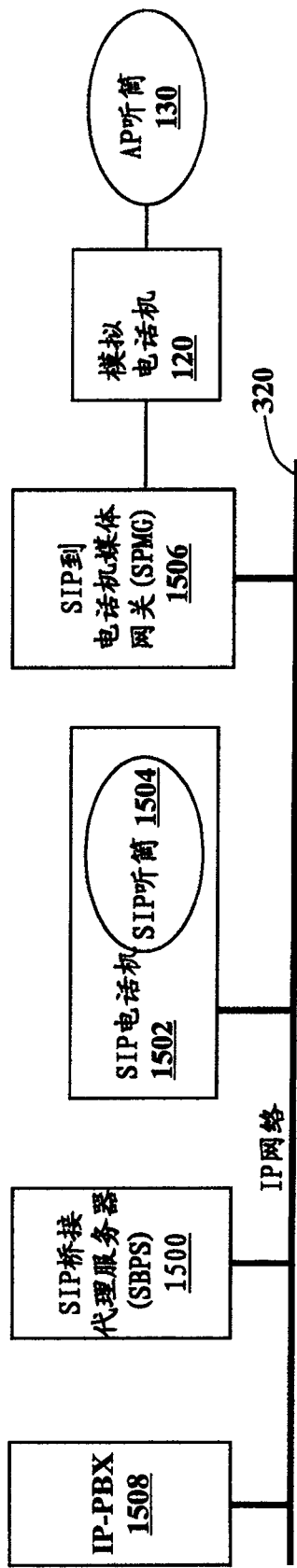


图 15

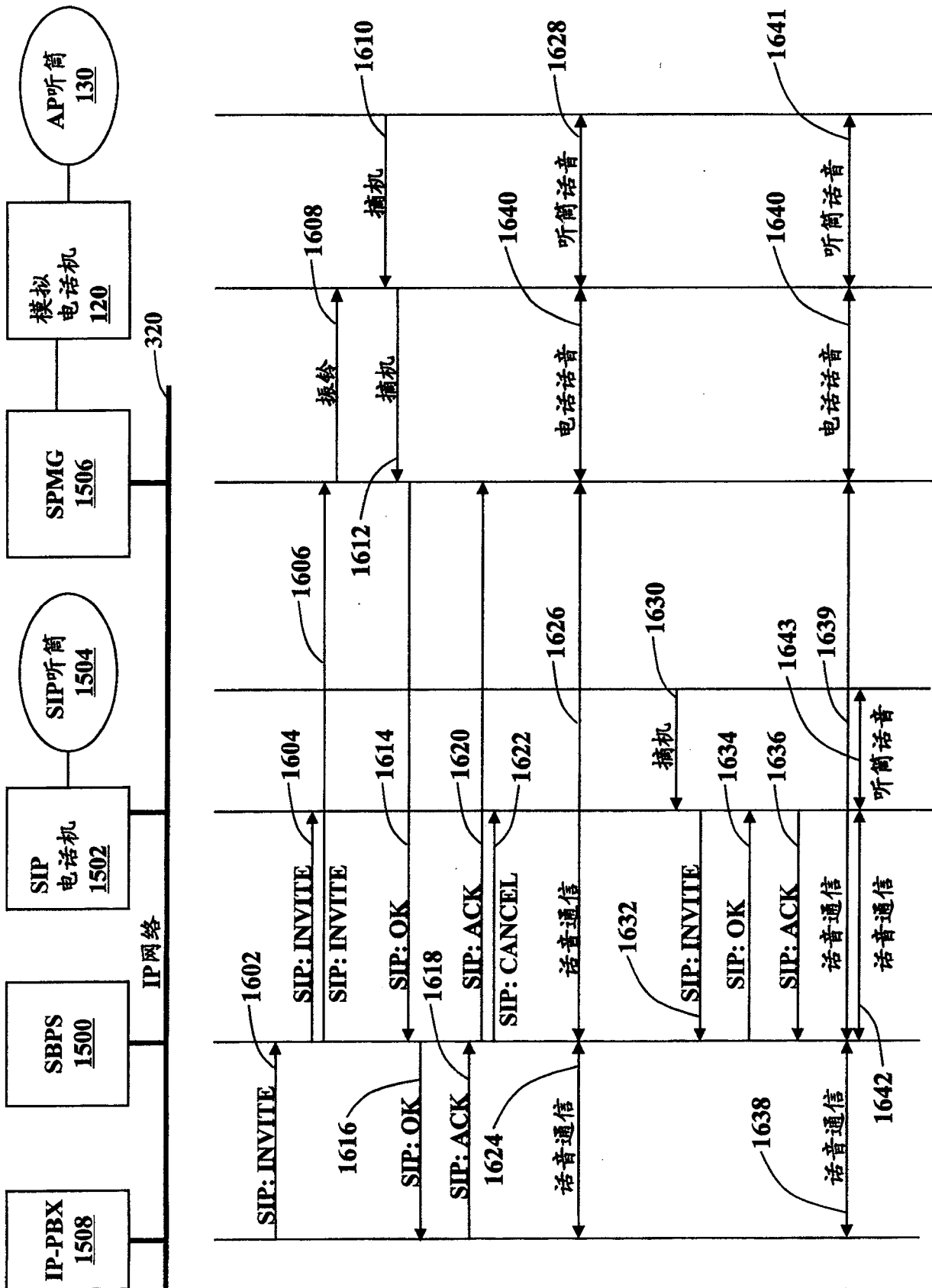


图16

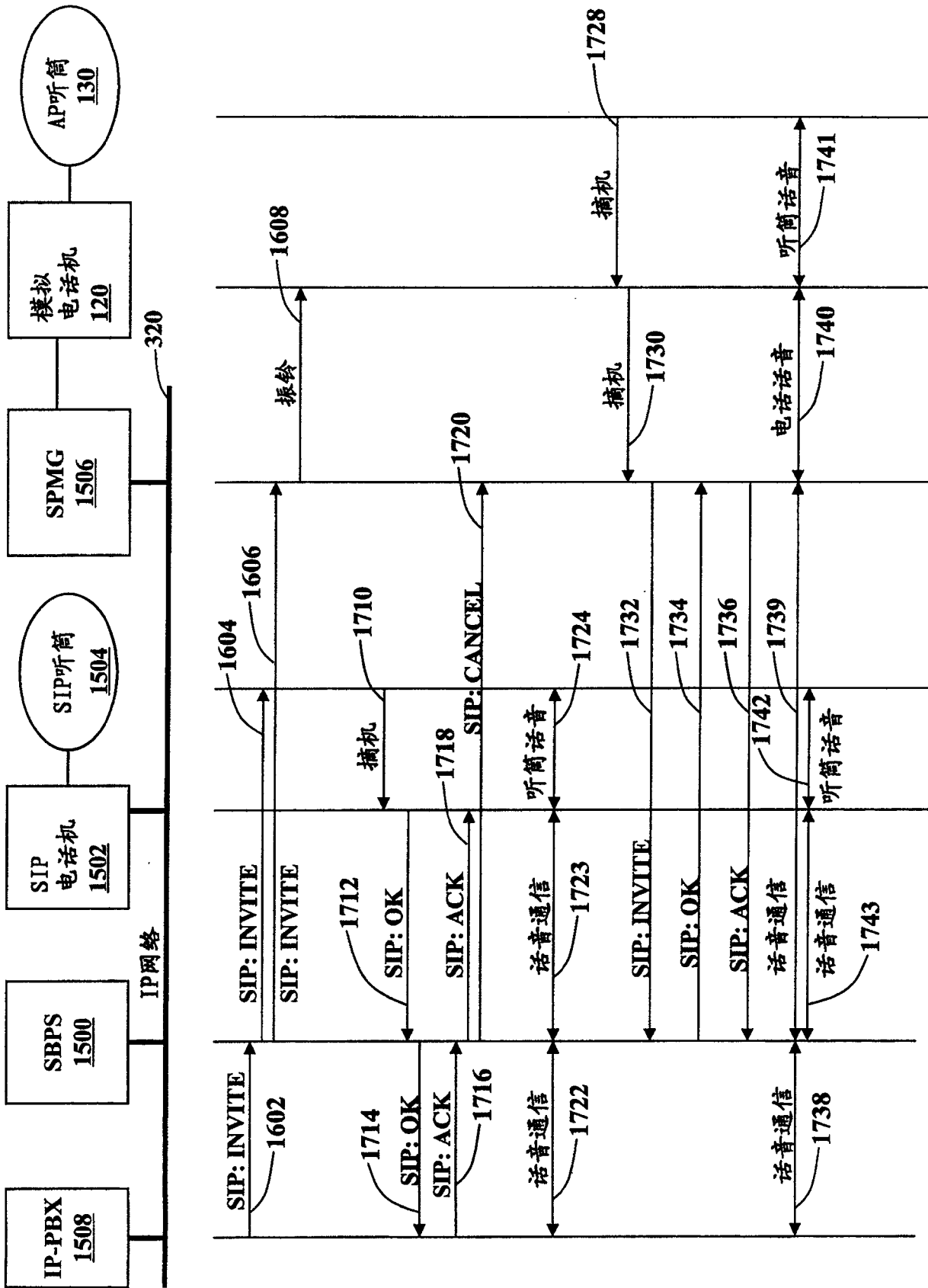


图17

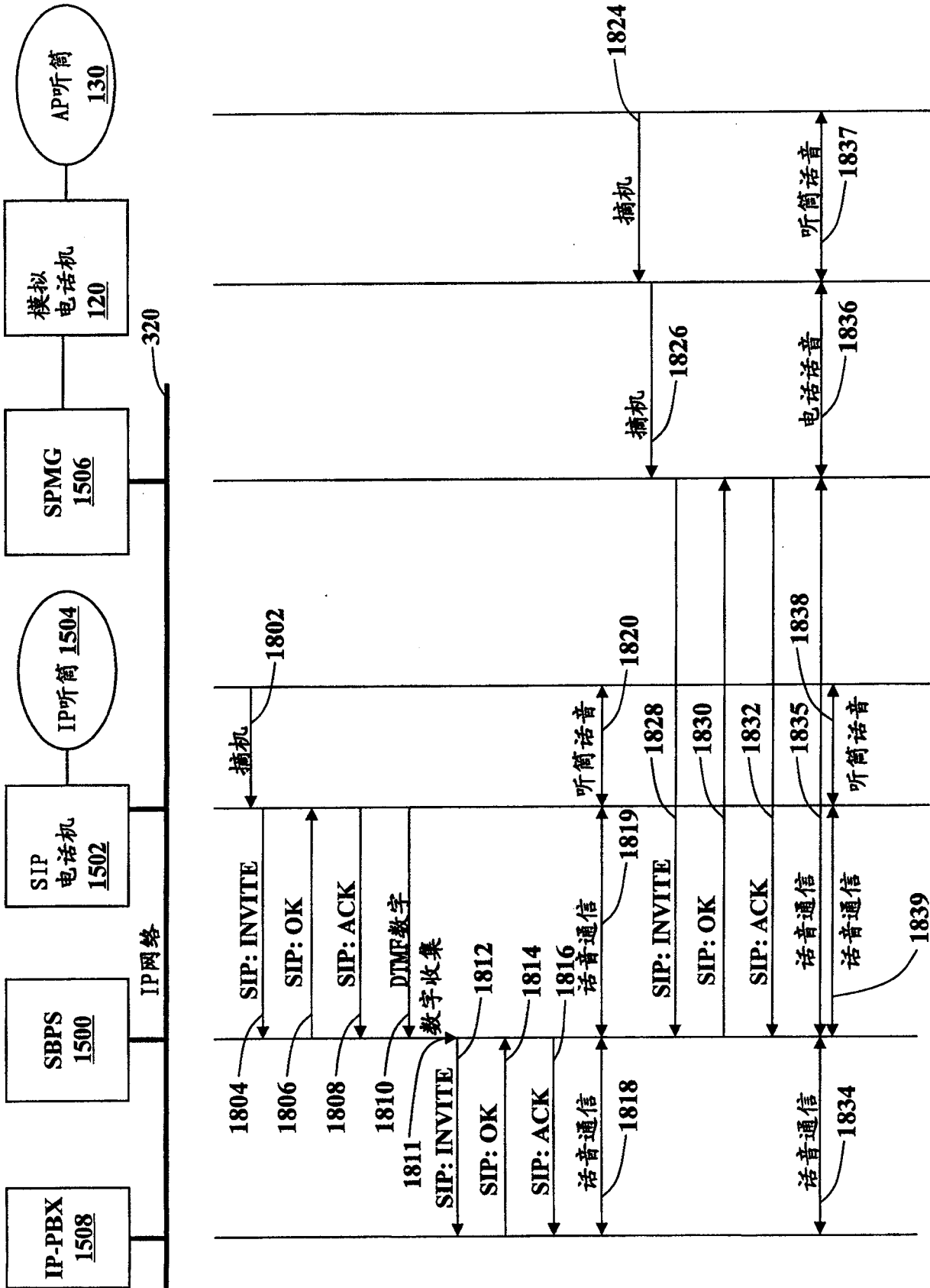


图18

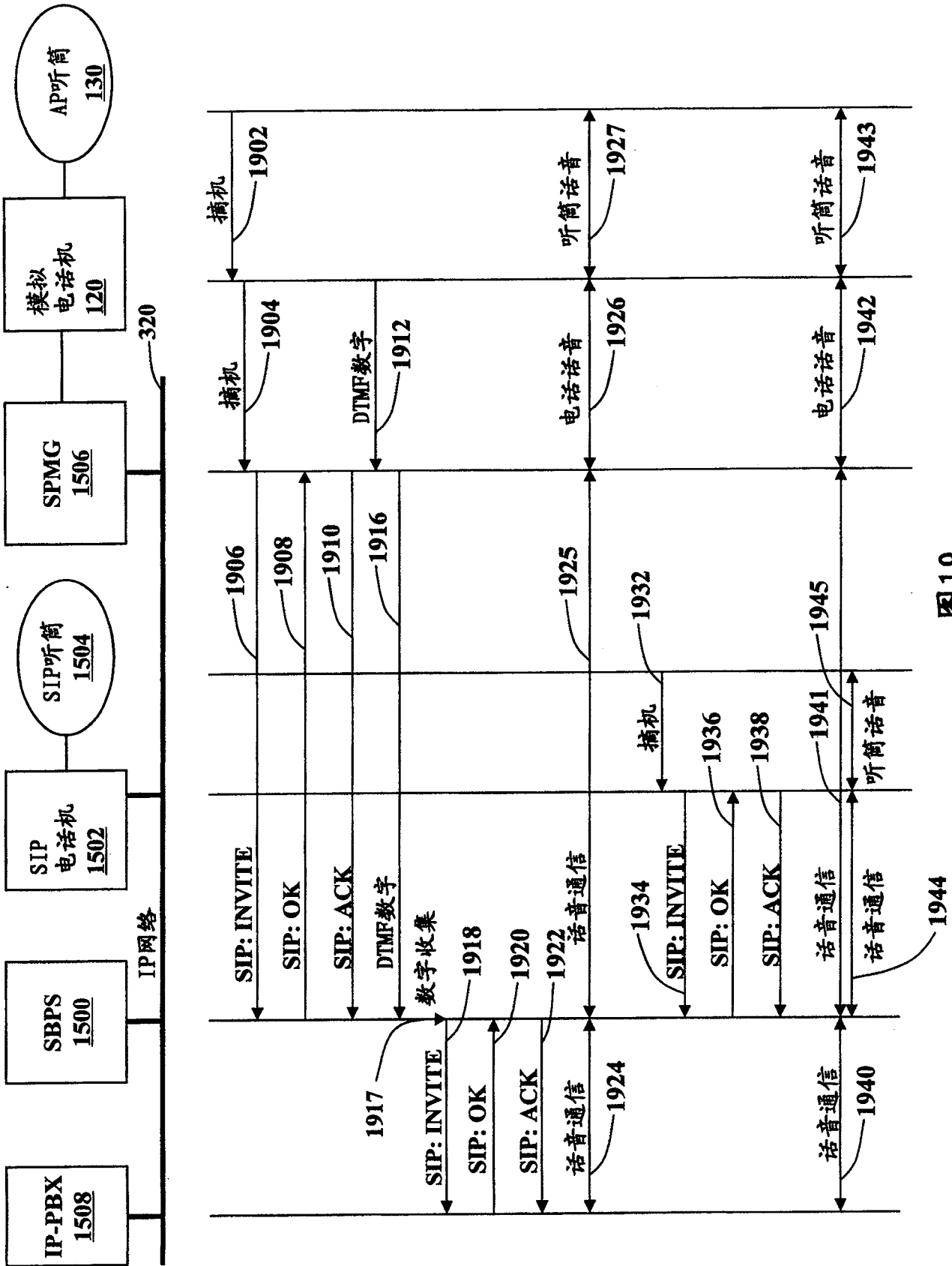


图19

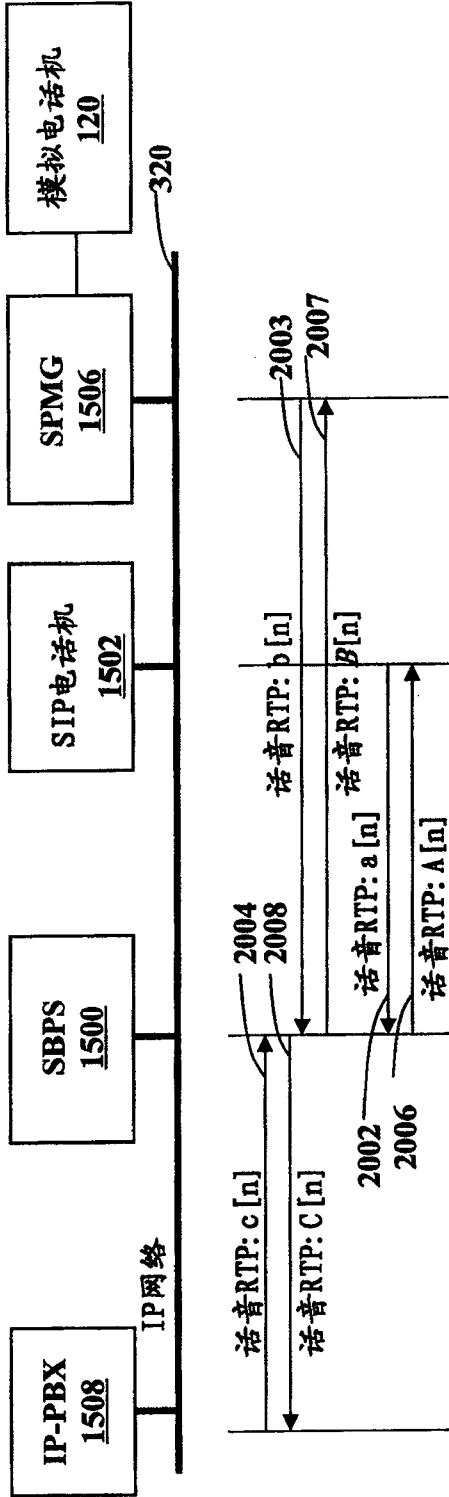


图20

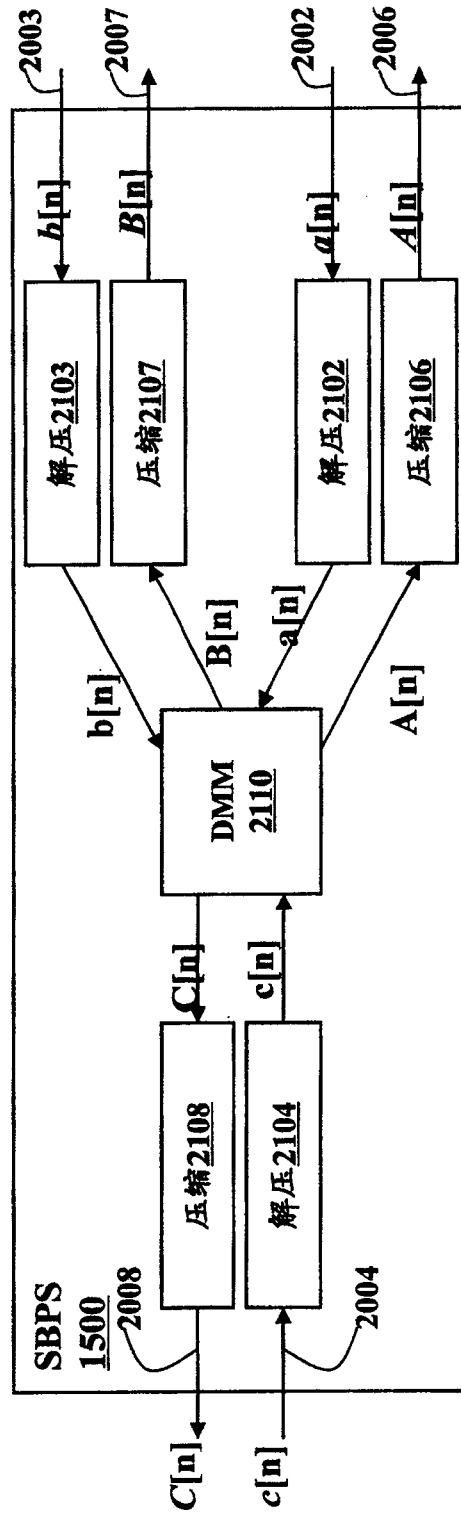


图21

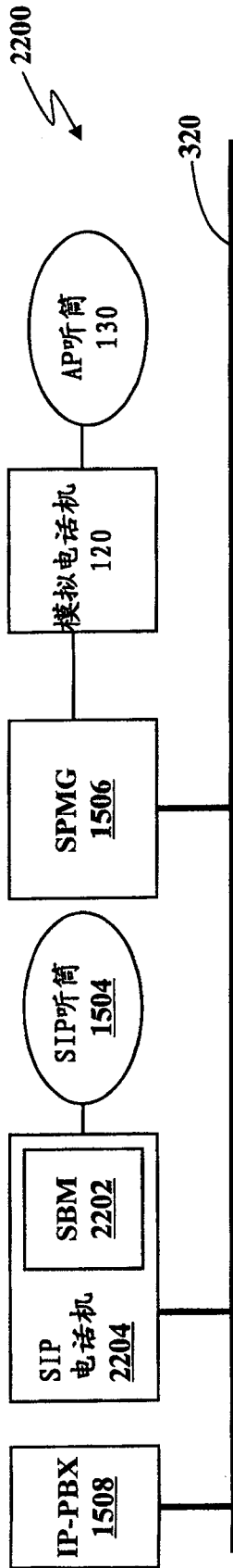


图22A

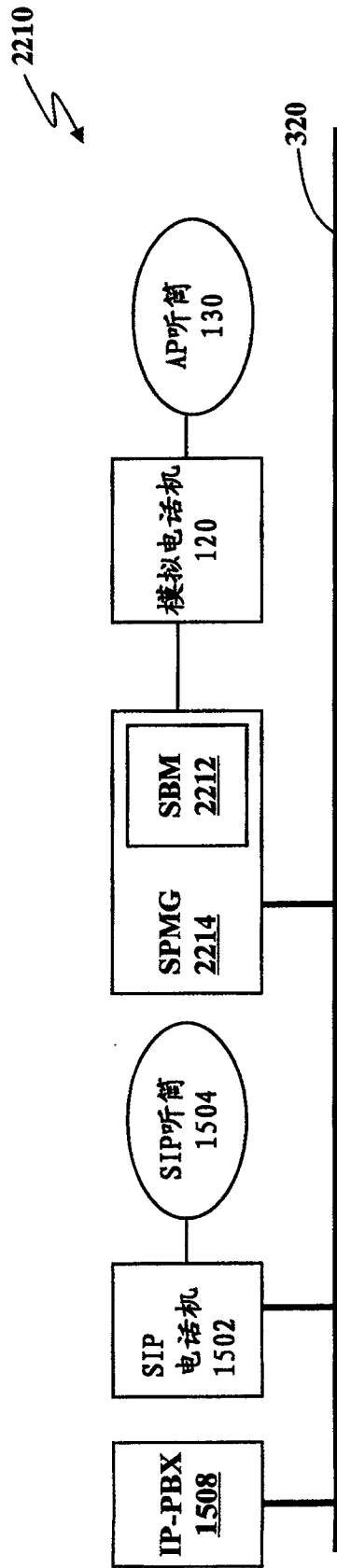


图22B

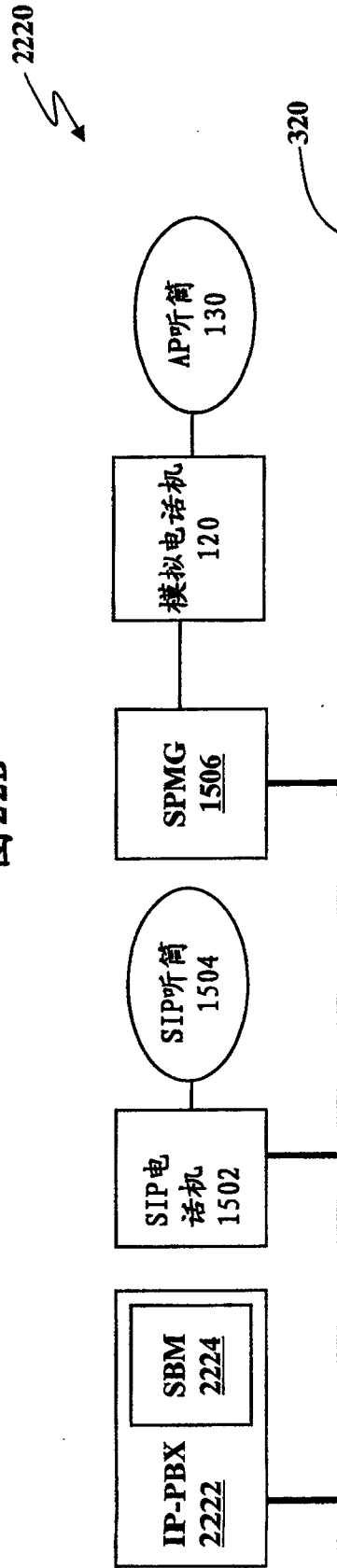


图22C

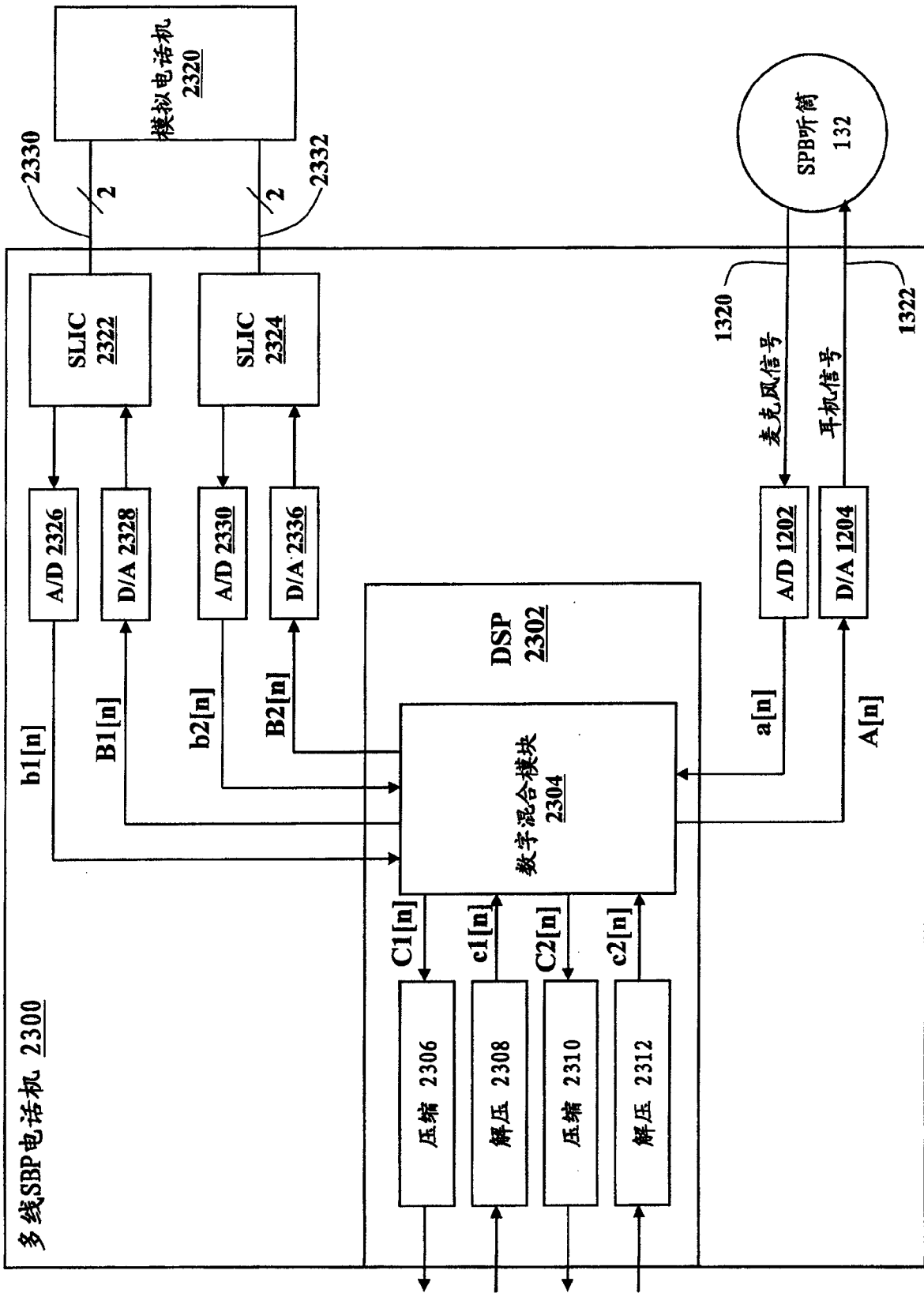


图 23