



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98810914. X

[45] 授权公告日 2003 年 10 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 1124057C

[22] 申请日 1998. 11. 5 [21] 申请号 98810914. X

[30] 优先权

[32] 1997. 11. 6 [33] US [31] 60/064382

[32] 1997. 12. 19 [33] US [31] 08/994211

[86] 国际申请 PCT/US98/23571 1998. 11. 5

[87] 国际公布 WO99/25132 英 1999. 5. 20

[85] 进入国家阶段日期 2000. 5. 8

[71] 专利权人 哈罗迪雷克特公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 B·W·斯特尔曼

审查员 焦景梅

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 程天正 王忠忠

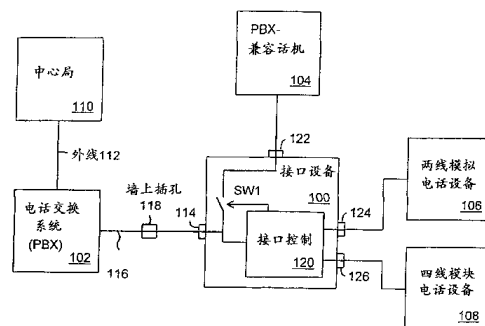
权利要求书 3 页 说明书 18 页 附图 4 页

[54] 发明名称 用于使模拟电话装置与一个数字、模拟或混合电话交换系统相连接的方法和装置

[57] 摘要

本发明提出了一种自适应手持送受话器连接方法和装置，用于连接一台两线模拟电话设备，例如调制解调器、传真调制解调器、传真机或电话会议设备与一个数字、模拟或混合电话系统，例如一台专用小交换机(PBX)。尽管不同 PBX 和相应的 PBX 兼容话机之间的信令特性有所差别，但接口设备适合于不同厂商生产的各种 PBX。在一个优选实施例中，本发明不需要接入 PBX 兼容话机的手持送受话器端口。接口设备和 PBX 兼容话机一样地与分机用户线相连。一台模拟电话设备于是就可以与接口设备连接。为了使用适合于 PBX 的协议与 PBX 通信，接口设备要“学习”PBX 特性。这通过以下处理实现：确定电话系统是一个模拟还是数字系统；如果电话系统是一个数字电话系统，监

测 PBX 与 PBX 兼容话机之间的通信。然后，通过从接口设备存储区内的若干预存储集合中提取一个操作参数集，根据合适的协议对接口设备进行设置。学习技术能使接口设备自动适应不同 PBX 厂商的 PBX 与 PBX 兼容话机之间的信令特性差异。



1. 一种自适应地连接模拟电话设备和一个包含一组终端线路的电话交换系统的方法，该方法包括步骤：
- 5 a) 为模拟电话设备和电话交换系统提供来自多个终端线路的一条信号通路；
- b) 轮询对该组终端线路的电子测量值；
- c) 根据电子测量值识别一种通信协议；
- d) 按照代表电话交换系统的类型把该电话交换系统划分成类，以及
- 10 e) 根据该通信协议设置信号通路，其中通信信号通过该信号通路在模拟电话设备和电话交换系统之间传送。
2. 权利要求 1 的方法，其中所述的划分步骤包括从一个由混合电话交换系统、模拟电话交换系统或数字电话交换系统组成的群中选择所述的电话交换系统类。
3. 权利要求 2 的方法，其中轮询电子测量值的步骤包括测量终端
- 15 线对之间的电压，以识别工作的终端线路的步骤。
4. 权利要求 3 的方法还包括模仿混合电话交换系统兼容话机的摘机状态、并检测来自电话交换系统的拨号音响应的步骤。
5. 权利要求 4 的方法，其中当检测到拨号音响应时，从一组混合系统厂商指定协议中选择该通信协议。
- 20 6. 权利要求 5 的方法，其中设置信号通路的步骤包括使用拨号音对接收通信信号进行信号电平调整和使用厂商协议对发送通信信号进行信号电平调整的步骤。
7. 权利要求 4 的方法，还包括在没有检测到拨号音时重复以下步骤：轮询对该组终端线路的电子测量值、根据电子测量值识别一种通信
- 25 协议和根据该通信协议设置信号通路。
8. 权利要求 1 的方法，其中轮询电子测量值的步骤包括测量通过工作的终端线对的 DC 源电阻之比，并比较所测 DC 源电阻之比与模拟和数字电话交换系统 DC 源电阻之比的期望值。
9. 权利要求 8 的方法，其中在无负载和有负载条件下进行 DC 源电
- 30 阻之比的测量。
10. 权利要求 8 的方法，还包括当 DC 源电阻之比代表一个模拟电话交换系统时，模仿模拟电话交换系统兼容话机的摘机状态并检测通过该

信号通路的拨号音响应的步骤。

11. 权利要求 10 的方法，其中当检测到拨号音响应时，从多个模拟系统厂商的协议中选择该通信协议。

5 12. 权利要求 11 的方法，其中设置信号通路的步骤包括使用拨号音对接收通信信号进行电平调整和使用发送目标音量额定对发送通信信号进行电平调整的步骤。

13. 权利要求 10 的方法，还包括在没有检测到拨号音时，重复以下步骤：轮询对该多个终端线路的电子测量值、根据电子测量值识别一种通信协议和根据该通信协议设置信号通路。

10 14. 权利要求 8 的方法，还包括当 DC 源电阻之比代表一个数字电话交换系统时，中断电话交换系统和与电话交换系统兼容的话机之间的信号通路，从而使电话交换系统运行一个初始化信号序列。

15 15. 权利要求 14 的方法，其中中断电话交换系统和话机之间的信号通路的步骤由一个信号通路开关完成。

16. 权利要求 15 的方法，还包括检测初始化信号序列、并从多个数字系统厂商的协议中选择与初始化信号序列一致的一个协议的步骤。

17. 权利要求 16 的方法，还包括通过模仿数字电话交换系统兼容话机的摘机状态、并检测拨号音来测试已设置的信号通路的步骤，其中检测到的拨号音代表正确的设置。

20 18. 权利要求 17 的方法，还包括在无法检测拨号音或无法识别初始化信号序列时重复以下步骤：轮询该组终端线路的电子测量值、根据电子测量值识别一种通信协议和根据该通信协议设置信号通路。

19. 一种连接模拟电话设备和一个电话交换系统的自适应接口设备，该自适应接口设备包括：

25 a) 用于连接该设备与电话交换系统终端线路的第一端口，其中电话交换系统是一个专用电话小交换机系统；

b) 用于连接该设备与一部话机的第二端口，其中话机经过预先设置，以便与该电话交换系统相兼容；

c) 用于连接该设备与模拟电话设备的第三端口；

30 d) 与第一端口、第二端口和第三端口通信的一个控制电路，该控制电路还包括一个学习电路，它用于根据在第一端口处对终端线路轮询的电子测量值识别在电话交换系统和模拟电话设备之间实现通信的通信协

议，其中控制电路根据通信协议对该设备进行设置，该学习电路包括一个根据学习算法来进行工作的逻辑电路，所述算法用于为电话交换系统兼容话机启动一次仿真的摘机状态、并检测一个拨号音响应，其中由被检测到的拨号音响应来识别电话交换系统的类型。

5 20. 权利要求 19 的设备，其中控制电路还包括一个用于检测模拟电话设备摘机状态的中心局仿真器。

21. 权利要求 20 的设备，其中控制电路还包括一个用于模仿电话交换系统兼容话机摘机状态的叉簧模块。

10 22. 权利要求 19 的设备，其中第三端口是用于连接一个两线模拟电话设备的两线端口。

23. 权利要求 22 的设备，还包括一个与两线端口连接的二四线转换器，用于把从两线端口接收的双向信号转换成单独的发送和接收信号。

24. 权利要求 23 的设备，还包括用于连接一个四线模拟电话设备的第四端口。

15 25. 权利要求 24 的设备，还包括一个与第三和第四端口通信的 TX/RX 音频模块，用于调整电话交换系统和模拟电话设备之间的接收信号的信号电平。

20 26. 权利要求 19 的设备，还包括有选择地连接第一端口和第二端口的一个开关，其中控制电路控制该开关暂时中断第一端口和第二端口的连接，以便初始化电话交换系统和话机之间的通信。

27. 权利要求 19 的设备，还包括一台数字线路收发机，用于对电话交换系统和模拟电话设备之间的信号进行模/数和数/模变换。

28. 权利要求 19 的设备，还包括一个用于发起呼叫的键盘。

25 29. 权利要求 19 的设备，其中控制电路还包括一个协议存储单元，用于存储学习电路可以访问、并可从中识别出通信所用协议的厂商协议集。

30 30. 权利要求 29 的设备，还包括一个与协议存储设备通信的 FSK 调制解调器，以用于更新厂商协议。

30 32. 权利要求 19 的设备，其中所述的电话交换系统类型是从一个由混合电话交换系统、模拟电话交换系统和数字电话交换系统组成的群中选取的。

33. 权利要求 19 的设备，其中学习电路包括一个微处理器。

用于使模拟电话装置与一个数字、模拟
或混合电话交换系统相连接的方法和装置

5 本申请要求 1997 年 11 月 6 日提交的美国临时专利申请第 60/064,382 号的优先权。1996 年 3 月 27 日提交的美国专利申请第 08/625,398 号的内容被包含在此，以作为参考。

发明领域

10 本发明涉及电话领域。更具体地说，本发明涉及一种用于连接两线或四线模拟电话装置与一个数字、模拟或混合电话交换系统的自适应接口。

发明背景

电话业务用户家庭里常见类型的两线模拟话机一般包括通过一条双向两线电话线路与一个电话业务服务商中心局相连的机座，以及通过一条四线手持送受话器电缆与电话机座相连的手持送受话器。手持送受话器电缆有四条线路用于双向话音通信，因为手持送受话器包括一个麦克风和一个扬声器，每个装置都需要一对线路。通常，电话机座向扬声器提供音频信号，向麦克风提供一个直流偏置电压，同时接收来自麦克风的音频信号。电话机座中包括的一种二四线转换器把两线的中心局信号转换成四线的手持送受话器信号。另外，话机包括一个检测由中心局提供的 AC 振铃信号的振铃检测器和向中心局传送信令的叉簧，以应答或发起呼叫。当手持送受话器从其支座上移开时，叉簧开关控制由中心局检测的话机汲取来自中心局的 DC 电流。

25 传统的调制解调器通过根据数字数据调制一个模拟载波信号而在一条两线电话线路上发送数字数据。通常，数字数据由与调制解调器相连的一台计算机或传真机产生。载波信号是电话传输线路频率范围内的一个音频。已调信号一旦被传输线路另一端的第二个调制解调器接收，通过解调接收信号就可以重建数字数据。

30 商务机构经常使用一个电话交换系统向机构内的电话用户提供电话业务。电话交换系统与其对应的兼容话机之间可能具有一个例如设在一个数字专用小交换机 (PBX) 内的全数字接口。另外，电话交换系统也可能具有一个全模拟接口，例如由 PBX 内的一块模拟线路卡或中心局提供。除此之外，电话交换系统可能提供与其对应的兼容话机之间的一个混合

数字模拟接口，例如设在一个混合 PBX 或一个按键电话系统(KTS)中。就本文而言，术语“PBX”涵盖了与以上所列电话交换设备类型相同的设备。

5 商务机构使用的与特定 PBX 兼容的话机位于用户桌面。每部 PBX 兼容话机通过一条对应的用户分机线与 PBX 连接，而 PBX 通过一条或多条外线与一个电话业务服务商相连。PBX 通常包括把入局呼叫连接到相应的用户话机以及把来自用户话机的出局呼叫连接到一条外线的能力。通过这种方法，使每部话机需要的外线数小于一条，因而降低了电话业务的成本。另外，PBX 常常要向 PBX 用户提供若干特性，例如在用户之间
10 连接呼叫和提供语音信箱业务。

为了实现 PBX 的所有功能，必须在每部用户话机和 PBX 之间进行一些控制和开销通信。这些通信一般包括数字状态、初始化和命令信号以及进行电话交谈需要的双向语音信号。例如，PBX 必须知道一部话机是否与某条用户分机线连接，以确定是否向该分机线传送呼叫。再举一例，
15 PBX 必须与用户话机进行交互，使用户能接收入局呼叫、发起出局呼叫、终止电话呼叫和访问语音信箱及 PBX 的其他特性。

一般来说，不同厂商的 PBX 中用于控制和开销通信的通信协议有所不同。另外，在一个全数字 PBX 中，话机和 PBX 之间的语音信号作为数字样值传输。因此，模拟语音信号在传输之前进行了数字抽样和各种不同方式（例如 μ 律或 A 律）的编码。一旦被接收，数字样值就经过译码并
20 转换成模拟语音信号。在一个混合系统中，语音信号作为模拟信号传输，而控制和开销通信是数字信号。因此，一台两线模拟电话设备，例如调制解调器、传真调制解调器、传真机或电话会议设备通常不能直接与一台 PBX 相连。一台四线模拟电话设备，例如头戴送受话器、手持送受话器或调制解调器通常也不能直接与一台 PBX 相连。
25

对于希望使用除 PBX 兼容话机之外的现有模拟电话设备（例如调制解调器、传真调制解调器、传真机、电话会议设备、头戴送受话器或手持送受话器）的用户来说，就产生了一个问题。这一问题随着近来访问全球信息网需求的上升而变得尤为突出，因为访问通常通过与一台个人
30 计算机相连的调制解调器实现。一种方案是为每台这种模拟电话设备提供一条专用外线。但是这种方法无法完全令人满意，因为它抵消了通过 PBX 限制所需外线数目所节省的资源。另一种方法是在 PBX 中提供一块

模拟线路卡和一条连接两线模拟电话设备与 PBX 的单独线路。这种方法
的成本可能很高，因为需要安装单独的分机线来连接每部 PBX 兼容话机
和模拟电话设备至 PBX。

还有一种方法是提供一台通过话机的手持送受话器端口连接调制解
5 调器与话机的设备。例如，美国专利第 4,907,267 揭示了与带有机座和
手持送受话器的话机一起使用的一种调制解调器接口设备。该话机可以
是一部两线话机或为用于 PBX 而设计的话机。为了使用调制解调器接口
设备，从机座的手持送受话器插孔中拔出手持送受话器，并将其插入设
备一端中的手持送受话器插孔中。设备引出的是一条与机座的手持送受
10 话器插孔相连的四线电缆。该设备还包括一个模块化插孔，用于接受接
口设备与一台两线电话设备，例如调制解调器的两线电缆。手动设置一
系列开关，以在语音和数据通信之间进行选择，并设置接口设备与所用
特定话机的信令特性相匹配。

美国专利第 4,907,267 中描述的手动开关方案在 San Diego,
15 California 的无限系统公司生产的两种产品中得到改进。这些产品中的
第一个，“KONEXX Office Konnector (KONEXX 办公室连接器)”与话机
的机座以及手持送受话器相连，以便为两线电话、传真机或调制解调器
提供一个接口。该设备检测两线电话、传真机或调制解调器何时摘机，
以在语音和数据通信之间进行切换。这些产品中的第二个，“KONEXX
20 Konference (KONEXX 电话会议装置)”同样在机座和手持送受话器之间
进行连接，但是为电话会议设备提供一个接口。对于每台这样的设备，
一个手动开关都处于在四个位置中的一个上，以根据所用特定话机的信
令特性调整设备。

但是，上述接口设备在连接模拟电话设备与 PBX 时都不太方便。这
25 是因为要安装一台这样的接口设备，必须先从 PBX 兼容话机的机座中拔
出手持送受话器塞绳。然后，接口设备必须与手持送受话器和机座连接。
之后，模拟电话设备必须与接口设备相连。最后，必须正确设置接口设
备的开关位置。

不过，更重要的一个缺点可能是每次使用模拟电话设备应答或发起
30 一次呼叫时，用户都必须人为地把 PBX 兼容话机置于摘机状态。这一般
是通过从支座上移开 PBX 兼容话机的手持送受话器实现的。同样，当完
成对模拟电话设备的使用之后，用户必须使 PBX 兼容话机返回挂机状态。

否则，如果用户忘记使 PBX 兼容话机返回挂机状态，入局呼叫将无法连接，并收到遇忙指示。另外，PBX 兼容话机的手持送受话器端口一般不提供自动应答功能可能需要的振铃信号。另一缺点是尽管 PBX 系统可能需要 DTMF 信号来拨打电话号码，但是一些 PBX 兼容话机不能通过手持送受话器端口接受 DTMF 信号。因此，例如一台模拟设备的自动拨号特性将无法实现。所以，必须使用实际的电话键盘为模拟设备拨号。而且，连接这种接口设备所需的电缆可能缠绕在一起，使用户桌面变得杂乱。

因此，我们需要的是一种连接模拟电话设备和 PBX、而不需要接入 PBX 兼容话机的手持送受话器端口的技术。我们还需要的一种具有足够的灵活性以适应许多种现有商用 PBX 的信令特性的技术。我们还需要的一种实现其功能所需附加电缆最少以及对用户的技术能力要求最低的技术。

发明概述

本发明涉及这种一种自适应连接方法和装置，它用于使一台两线模拟电话设备（例如调制解调器、传真调制解调器、传真机或电话会议设备）或者一台四线模拟电话设备（例如头戴送受话器、手持送受话器或调制解调器）连接到一台专用小交换机(PBX)。就本文来说，术语“模拟电话设备”将用于代表两线和四线模拟电话设备。尽管不同 PBX 和相应的 PBX 兼容话机之间的信令特性有所差别，但本发明的接口设备适合于不同厂商生产的各种 PBX。在一个优选实施例中，本发明不需要接入 PBX 兼容话机的手持送受话器端口。

一台 PBX 通常通过一条两线电话分机线与一部对应的 PBX 兼容话机相连。不过，用于混合电话交换系统的一条分机线可以包括多达八根线。在本发明的第一实施例中，接口设备与 PBX 兼容话机都与分机线相连。模拟电话设备则与接口设备相连。PBX 兼容话机与 PBX 进行通信，以便通知 PBX 该条分机线能够接收入局呼叫。另外，PBX 兼容话机可以发起和接收电话呼叫而不受接口设备的干扰。

模拟电话设备也可以发起和接收电话呼叫。为了开始由模拟电话设备发起的一次出局呼叫，接口设备要检测模拟电话设备摘机时出现的一次电流汲取(拨号音请求)。因此，接口设备将模仿从模拟电话设备的角度来看的中心局。作为对检测到模拟电话设备摘机的响应，接口设备向 PBX 传送一条合适的指令，以模仿 PBX 兼容话机的摘机。这一实现不需

要人工使 PBX 兼容话机摘机。根据第一实施例，使用接口设备上的键盘拨打被叫电话号码。

5 为了使用模拟电话设备接收一次入局呼叫，接口设备接收 PBX 发送给与对应分机线相连的 PBX 兼容话机的一条入局呼叫通知。如果模拟电话设备之后摘机，接口设备通过向 PBX 传送一条合适的指令，以模仿 PBX 兼容话机的摘机来进行响应。这一实现不需要人工使 PBX 兼容话机摘机。

10 一次电话呼叫一旦通过接口设备与模拟电话设备连接，接口设备就在模拟电话设备和 PBX 之间提供了一条用于话音或调制解调信号的双向通信通路。这样，接口设备接收来自模拟电话设备的话音或调制解调信号并将其转换成适于 PBX 接收的形式，同时接收来自 PBX 的话音或调制解调信号并将其转换成适于模拟电话设备接收的形式。例如，如果 PBX 是一台全数字 PBX，接口设备就完成适合的模数和数模转换。

15 当一次入局或出局电话呼叫完成时，接口设备检测到模拟电话设备不再汲取电流，这一现象在模拟电话设备返回挂机状态时出现。作为响应，接口设备向 PBX 传送一条合适的指令，以模仿 PBX 兼容话机返回挂机状态。

第二实施例与第一实施例的不同之处在于使用 PBX 话机上的键盘拨打被叫电话号码。根据第二实施例，接口设备上不需要提供键盘。

20 第二实施例与第一和第二实施例的不同之处在于可以使用模拟电话设备上的键盘拨打被叫电话号码。接口设备接收拨打电话号码时由模拟电话设备产生的双音多频 (DTMF) 信号。然后接口设备将这些信号转换成适合于 PBX 的格式。

25 第四实施例与其他实施例的不同之处在于接口设备与 PBX 进行通信，以便通知 PBX 与分机线连接的电话能够接收入局呼叫。与第三实施例相同，可以使用模拟电话设备上的键盘拨打被叫电话号码。因此，在第四实施例中，不需要一台 PBX 兼容话机和接口设备一起与分机线连接。

为了使用适合于 PBX 的通信协议与 PBX 进行话音和开销信号通信，接口设备必须“学习”PBX 的特性。因此，当接口设备与 PBX 连接的时候，要采用一种学习技术。

30 学习技术的第一步要求接口设备确定与之连接的电话系统究竟是以数字样值传送话音信号，例如一台全数字 PBX，还是以模拟形式传送话音信号，例如一台混合 PBX、KTS 或电话业务服务商的中心局。与每个

这种类型的电话交换系统兼容的话机的基本功能是由对应的电话交换系统供电。本发明者认识到：每种类型的电话交换系统相对于模块化接口终端位置和有效直流源电阻而言，其供电电源特征是不同的。因此，接口设备通过轮询多达八个与分机线相连的终端来进行判断。通过确定
5 哪些被轮询终端是工作的，接口设备可以区别混合电话交换系统和其他类型的电话交换系统。假设电话交换系统是一个混合系统，一般可以通过确定哪些被轮询终端是工作的来识别某个型号或厂商。

假设电话交换系统不是混合系统，要通过工作的终端对分机线进行多达三次的 DC 源电阻测量。第一次测量是无负载 DC 测量。对于后两次
10 测量，分机线路被加载以交流固定电阻性负载。接口设备比较这些测量的结果与预存储值，以确定电话交换系统是一个全数字系统还是一个模拟系统。

如果系统以多线混合类型格式传送语音信号，接口设备要对自身进行相应的设置。因此，学习技术的下一步是模仿一种摘机状态。作为对
15 摘机状态的相应，混合 PBX 向分机的接收线路提供一个拨号音信号。接口设备检测拨号音信号，并对接收和发送信号通路进行电平调整。接收信号通路使用拨号音信号进行设置，发送通路使用适于混合 PBX 的一个预存储参数集进行设置。这是通过接口设备从若干这类集合中选择一个预存储参数集而实现的。

如果系统以模拟格式传送语音信号，接口设备也要对自身进行相应的设置。因此，学习技术的下一步是模仿一种摘机状态。作为对摘机状态的响应，PBX 模拟线路卡或中心局向接口设备提供一个拨号音信号。
20 接口设备检测拨号音信号，并对接收和发送信号通路进行电平调整。接收通路设置使用拨号音来进行，而发送通路设置通过实现发送目标音量额定 (TOLR) 敏感电平进行。

或者，如果系统以数字样值传送语音信号，学习技术的下一步是确定 PBX 和对应 PBX 兼容话机之间通信使用的信令协议。这通过接口设备使分机线瞬时开路实现。然后，接口设备监测在 PBX 和对应 PBX 兼容话机之间用于初始化 PBX 兼容话机以及通知 PBX 与分机线连接的 PBX 兼容
30 话机能够接收入局呼叫的通信信号。

然后，在这一确定结果的基础上，接口设备要根据合适的信令协议对自身进行设置。这是通过接口设备从存储的若干参数集中选择一个可

运行的集合实现的。这些可运行的参数集预先存储在接口设备的存储区内。所选的可运行的参数集对接口设备进行设置，以便它能使用适合于所用的特定 PBX 的协议来与 PBX 通信。

因此，学习技术能使接口设备自动适应不同 PBX 厂商的 PBX 与 PBX 兼容话机之间的信令特性差异。

附图简述

图 1 表示本发明的接口设备与一台 PBX、一部 PBX 兼容话机以及一到多台模拟电话设备相连的方框图。

图 2 表示本发明接口设备的接口控制部分方框图。

图 3 表示本发明一种学习算法的流程图。

图 4 表示根据本发明测量分机线源电阻的电路示意图。

优选实施例的详细描述

图 1 表示本发明的一台接口设备 100 与一台电话交换系统 (PBX) 102、一部 PBX 兼容话机 104、一台两线模拟电话设备 106 和一台四线模拟电话设备 108 相连的方框图。电话交换系统 102 可以是一台全数字专用小交换机 (PBX)、一台混合 PBX、一个按键电话系统 (KTS) 或直接来自中心局 110 的一条线路。就本文而言，术语“PBX”包括所有上述类型的电话交换设备。另外，就本文而言，术语“PBX 兼容话机”表示专为直接与一特定 PBX 102 相连而设计的话机 104。通常，PBX 102 和 PBX 兼容话机 104 由同一厂商提供。尽管有几家厂商生产 PBX 和对应的 PBX 兼容话机，但是一家厂商提供的 PBX 兼容话机通常不能与另一厂商提供的 PBX 连接。

PBX 102 通过一条或多条外线 112 与电话业务服务商的中心局 110 相连，同时还通过一条分机线 116 和墙上插孔 118 与接口设备 100 的一个 PBX 端口 114 相连。分机线 116 是用于大多数电话交换系统类型的一条两线线路，不过，用于混合交换系统的分机线 116 可以包括多达八根线。

举例来说，PBX 102 可位于一个商业场所的中心，例如一间业务室或地下室内。几条分机线 (只表示了一条 — 分机线 116) 延伸到了对应的墙上插孔 (只表示了一个 — 墙上插孔 118)。墙上插孔通常遍布在整个商业场所内。墙上插孔可以在用户办公室、会议室内或接待处。PBX 兼容话机 104 一般应该插入墙上插孔 118。但是根据本发明，接口设备

100 应插入墙上插孔 118, 而 PBX 兼容话机 104 则插入接口设备 100。

接口设备 100 包括通过 PBX 端口 114 与 PBX 102 连接的一个接口控制部分 120。在接口设备 100 内部, PBX 端口 114 与接口控制部分 120 以及开关 SW1 的第一终端相连。开关 SW1 的第二终端与一个 PBX 话机端
5 口 122 相连。开关 SW1 的连接受接口控制部分 120 的控制。同样在接口设备 100 内部, 接口控制部分 120 与一个两线模拟话机端口 124 以及一个四线模拟话机端口 126 相连。

在接口设备 100 外部, PBX 兼容话机 104 插入 PBX 话机端口 122, 两线模拟电话设备 106 插入两线端口 124, 四线模拟电话设备 108 插入
10 四线端口 126。在本发明的一些实施例中, 要获得本发明的优点, 并不一定需要 PBX 兼容话机存在。另外, 要获得本发明的优点, 电话设备 106、108 不一定要同时存在。

每台电话设备 106、108 可以是一台调制解调器、传真调制解调器、传真机、电话会议设备、头戴送受话器、手持送受话器或其他类型的传统模拟电话设备。四线电话设备 108 与两线电话设备 106 的不同之处主要在于四线电话设备 108 通过第一对线发送模拟信号, 通过第二对线接收模拟信号(单向传递), 而两线电话设备 106 通过一对线在两个方向(发送和接收)上传送模拟信号(双向传递)。

图 2 表示图 1 所示接口设备 100 的接口控制部分 120 的方框图。一个中心局仿真器 200 与两线端口 124(图 1)相连。中心局仿真器 200 向
20 端口 124 提供 DC 电源, 并根据两线模拟电话设备 106(图 1)是否汲取来自中心局仿真器 200 的电流检测它的摘挂机状态。中心局仿真器 200 向一个叉簧开关模块 202 提供关于两线模拟电话设备 106 摘挂机状态的指示。

中心局仿真器 200 还与一个二四线转换器 204 相连。在中心局仿真器 200 内部, 来自两线端口 124 的信号被送给二四线转换器 204。二四线转换器 204 可以是一种通常称为混合电路的传统电路, 它把来自两线
25 端口 124 的双向信号分成独立的发送和接收信号。来自二四线转换器 204 的这些独立发送和接收信号被送到一个 TX/RX 音频模块 206。

来自四线端口 126(图 1)的信号也被送到 TX/RX 音频模块 206。这些信号不需要进行二四线转换, 因为它们已经分离成发送和接收信道。用于四线电话设备的一个摘挂机状态指示可以由用户接口(未示出)提
30

供, 例如与叉簧开关模块 202 相连的一个通断开关。

TX/RX 音频模块 206 对接收和发送信号通路进行适当的电平调整。

因此, TX/RX 音频模块 206 包括模拟信号处理电路, 例如可控增益放大器。TX/RX 音频模块 206 确保从 PBX 102(图 1)接收的话音或调制解调器信号电平调整到与模拟电话设备 106 或 108(图 1)一致, 并确保从模拟电话设备 106 或 108 接收的信号电平调整到与 PBX 102 一致。

来自二四线转换器 204 和四线端口 126 的的独立发送和接收信号通过 TX/RX 音频模块 206 被送到一个脉冲编码调制 (PCM) 编码器/译码器 (CODEC) 模块 208 和一个模拟线路接口模块 210。根据 PBX 102(图 1)在分机线 116(图 1)上是以数字样值还是模拟格式传送话音或调制解调器信号, PCM CODEC 模块 208 最好有选择地工作或不工作。如果 PBX 102 以数字样值传送这些信号, PCM CODEC 模块 208 就进行工作。反之, 如果 PBX 102 以模拟格式传送这些信号, PCM CODEC 模块 208 就不工作。

假设 PCM CODEC 模块 208 工作, 数字线路收发机 212 和数字线路接口 214 也将工作。PCM CODEC 模块 208 将从 TX/RX 音频模块接收的模拟话音或调制解调器信号转换成一个串行数字数据流。这一转换最好根据 A 律或 μ 律压扩技术进行。PCM CODEC 模块 208 产生的串行数据流代表了从模拟电话设备 106 或 108 接收的话音或调制解调器信号, 它被送给数字线路收发机 212。

然后, 数字线路收发机 212 合并数字化抽样话音或调制解调器信号和任意所需开销或命令信号, 从而构成一个组合串行数据流。例如, 叉簧开关模块 202 通知数字线路收发机 212 有关电话设备 106 或 108(图 1)的摘挂机状态。作为响应, 数字线路收发机 212 要在组合串行数据流中纳入一条到 PBX 102 的合适命令。

之后, 数字线路收发机 212 构成的组合串行数据流被送到数字线路接口模块 214。数字线路接口模块 214 通过一个学习模块 216 向 PBX 传送组合串行数据流。数字线路接口模块 214 最好由学习模块 126 控制。

因为组合串行数据流将由 PBX 102(图 1)接收, 所以它必须是与接口设备 100 连接的特定 PBX 102 相一致的、可被其理解的格式。例如, 数据必须与 PBX 102 适当同步, 并且必须根据 PBX 102 的要求进行适当的压缩和编码。另外, 组合串行数据流中包含的命令和开销信息必须能够被 PBX 102 识别。

但是，在各种厂商生产的 PBX 中，正确构成组合串行数据流所需的指定参数通常有所不同。因此，最好对 PCM CODEC 模块 208 和数字线路收发机 212 预先进行设置，以进行适合于接口设备 100 连接的特定 PBX 102 的模数转换。另外，对数字线路接口模块 214 也要预先进行设置，
5 以构成适合于接口设备 100 连接的特定 PBX 102 的组合串行数据流。对 PCM CODEC 模块 208、数字线路收发机 212 和数字线路接口模块 214 的这种预先设置在学习模块 216 的控制之下、根据存储在厂商指定协议集 218 中的数据进行。

数字线路接口 214 接收 PBX 102 产生的一个串行数字数据流，并把
10 这一串行数据流提供给数字线路收发机 212。然后，数字线路收发机 212 从话音和调制解调器信号中适当地分离开销和命令，并把话音和调制解调器信号送到 PCM CODEC 208 进行译码。为了正确地完成这一功能，要在学习模块 216 的控制之下，根据厂商指定协议模块 216 对数字线路收发机 218 预先进行设置。

15 作为数字线路收发机 212 操作的一个实例，如果 PBX 102 指示：有一个入局电话呼叫要与分机线 116 连接，数字线路收发机 212 识别出该状态，并把该状态传送给入局呼叫检测模块 220 作为响应。然后，入局呼叫检测模块 220 通知 PCM CODEC 模块 208 去准备接收来自数字线路收发机 212 的数字样值。入局呼叫检测模块 220 还要通知中心局仿真器 200
20 向两线模拟电话设备 106(图 1)发送一个振铃信号。

然后，当两线模拟电话设备 106 摘机后，中心局仿真器 200(图 2)检测到该状态，并通知叉簧开关模块 202 作为响应。或者当四线模拟电话设备 108(图 1)摘机时，由一个手动开关通知叉簧开关模块。然后，叉簧开关模块 202 适当地通知数字线路收发机 212，后者就与 PBX 102
25 通信，以模仿 PBX 兼容话机 104 摘机。

PCM CODEC 模块 208 把从数字线路收发机 212 接收的数字样值转换成模拟信号。数字样值是以数字值的单比特流接收的。因此，转换通过把接收的数字值比特流变换为一系列数字值来进行，每个数字值具有适当的宽度。然后，对 PBX 102(图 1)所作的任何压缩和/或编码进行反变
30 换。最后，根据这一系列数字值重建模拟信号。为了正确地进行这一变换，要在学习模块 216 的控制之下，根据厂商指定协议模块 218 中存储的厂商指定数字样值格式和同步对 PCM CODEC 模块 208 预先进行设置。

厂商指定协议集 218 包括若干适合于各种不同厂商生产的 PBX 的转换参数集。每个参数集包括的信息涉及数字样值的适当格式和同步、数字样值的解压缩和译码、模拟信号到数字样值的适当压缩和编码、生成到 PBX 102 的命令和识别来自 PBX 102 的命令。总的来说，这些参数对于每个 PBX 厂商都是特定的。

PCM CODEC 模块 208 生成的模拟信号被送到 TX/RX 音频模块 206，以便通过中心局仿真器 200 传送给两线端口 124 或传送给四线端口 126。

一个线路滤波器 222 与数字线路接口 214 以及模拟线路接口 210 相连，以通过分机线 116(图 1)从 PBX 102(图 1)获得用于接口设备 100(图 1)的供电电源。接口设备 100 也可以由内部供电。线路滤波器 222 将滤除来自分机线 116 的一个预定门限之上的频率分量，从而产生一个未稳压的 DC 电压。另外，从电池供电或整流后的 AC 线路电压中也能获得一个未稳压的 DC 电压。这个未稳压的 DC 电压被提供给一个被隔离的开关电源 224。这个被隔离的开关电源 224 为接口设备 100 的电路提供电源，但是在电路上与电源提供者相隔离。当数字线路收发机 212 工作时，它最好向开关电源 224 提供一个同步信号。这个同步信号控制开关电源 224 的开关与 PCM CODEC 模块 208 进行的数模抽样异相，以减小开关噪声产生的抽样错误。

假设 PBX 102 以模拟格式传送语音或调制解调器信号，例如当使用 PBX 102 中的模拟线路卡或者 PBX 102 是一个混合交换系统的时候，PCM CODEC 模块 208 最好不工作。模拟线路接口 210 经由通过学习模块 216 的一条双向通信通路接收来自 PBX 102 的模拟信号。模拟线路接口模块 210 把双向信号转换成独立的单向发送和接收信号通路。因此，模拟信号在模拟线路接口模块 210 和 TX/RX 模块 206 之间通过独立的单向信号通路进行传送。

独立的单向信号通路连接 TX/RX 音频模块 206 与四线电话设备 108(图 1)。对于两线电话设备 106(图 1)，二四线转换器 204 把与 TX/RX 音频模块 206 连接的独立单向信号通路转换成了通过中心局仿真器 200 的一条双向信号通路。

模拟线路接口模块 210 监测 PBX(图 1)发出的信号，以检测来自 PBX 的命令。例如，模拟线路接口模块 210 检测是否有一个入局呼叫要与分机线 116 连接。假设模拟线路接口模块 210 检测到一次入局呼叫，它将

向入局呼叫检测模块 220 通报这一状态。然后，入局呼叫检测模块 220 就通知 TX/RX 音频模块 206 准备接收来自 PBX 102(图 1)的入局话音信号。作为响应，入局呼叫检测模块 220 还要通知中心局仿真器 200 向两线模拟电话设备 106 发送一个振铃信号。

5 模拟线路接口模块 210 还要合并自 TX/RX 音频模块 206 接收的模拟话音或调制解调器信号和任意所需开销或命令信号。例如，叉簧开关模块 202 向模拟线路接口模块 210 通报电话设备 106 或 108(图 1)的摘挂机状态。模拟线路接口模块 210 则通过向 PBX 102 发送一条合适的命令(例如通过汲取来自 PBX 102 的 DC 电流)来作为响应。

10 注意对于混合 PBX 来说，尽管话音或模拟信号以模拟格式进行传送，但是送给 PBX 102 的开销和命令信号可以是串行或并行的数字数据格式。通常，分机线 116(图 1)内传送混合系统的开销和命令信号的线路独立于传送话音信号线路。如上所述，当 PBX 102 是一个混合交换系统时，话音信号在 PBX 102 和模拟电话设备之间通过模拟线路接口 210 和
15 TX/RX 音频模块 206 传送。但是对于一个混合交换系统，提供了一个混合接口模块 226 来向 PBX 102 传送开销和命令信号。最好在学习模块 216 的控制之下根据厂商指定协议集 218 中存储的数据预先对混合接口模块 226 进行设置。

作为混合接口模块 226 工作的一个实例，当 PBX 102 发出一条要向
20 分机线 116 转发一次入局呼叫的命令时，混合接口模块 226 将通知入局呼叫检测模块 220。同样，当叉簧开关模块 202 通知混合接口模块 226 模拟电话设备 106 或 108(图 1)摘机时，混合接口模块 226 将请求 PBX102 提供一个拨号音。

25 一台 FSK 调制解调器 232 也与厂商指定协议集 218 相连。FSK 调制解调器 232 允许通过电话线路连接从远端对厂商指定协议集 218 进行更新、添加或修改。

根据本发明的第一实施例，键盘 228 和双音多频(DTMF)发生器 230 用于从模拟电话设备 106 或 108(图 1)发起电话呼叫。键盘 228 与 DTMF 发生器 230 相连。DTMF 发生器 230 与 TX/RX 音频模块 206 以及 PCM CODEC
30 模块 208 连接。例如，为了发起一次呼叫，两线模拟电话设备 106 摘机。作为响应，中心局仿真器 200 向叉簧开关模块 202 通报这一状态。叉簧开关模块 202 再通知模拟线路接口 210、数字线路收发机 212 和混合线

路接口 226。正在工作的模拟线路接口 210 或数字线路收发机 212 就向 PBX 102(图 1)发送一条合适的命令,以模仿 PBX 兼容话机 104(图 1)摘机。一旦 PBX 认识到开始这次呼叫,键盘 228 就用于拨打被叫电话号码。DTMF 发生器 230 则为通过键盘 228 拨出的每个电话号码数字产生双音
5 频。

在另一可替换实施例中,键盘 228 被一个语音识别模块所代替,后者把用户的话音命令转换成控制 DTMF 发生模块 230 的合适命令。例如,这种实施例的使用可使用户的双手保持空闲,以完成其它工作,或者双手活动不便的人也能使用。

10 然后,DTMF 发生模块 230 提供的双音频被送到 TX/RX 音频模块 206 和 PCM CODEC 模块 208。假设 PBX 102 有一个模拟接口,双音频就通过模拟线路接口 210 和学习模块 216 送到 PBX 102。否则,假设 PCM CODEC 模块 208 工作,就根据所用特定 PBX 102(图 1)要求的协议对双音频进行转换。因此,为了这一转换,要在学习模块 216 的控制之下根据厂商
15 指定协议集 218 中存储的数据预先对 PCM CODEC 模块 208 进行设置。经过适当转换后的双音频就通过数字线路收发机 212、数字线路接口 214 和学习模块 216 送到 PBX 102。

第二实施例与第一实施例的不同之处是使用位于 PBX 兼容话机 104(图 2)上的键盘来拨打被叫电话号码。因此,根据第二实施例,不需
20 要提供键盘 228(图 2)和 DTMF 发生器(图 2) 230。

第三实施例与第一和第二实施例的不同之处是可以使用模拟电话设备 106 或 108(图 1)上的键盘拨打被叫电话号码。接口设备 100(图 1)接收模拟电话设备 106 或 108(图 1)在电话号码被拨时产生的双音多频(DTMF)信号。然后,正在工作的 TX/RX 音频模块 206(图 2)或 PCM CODEC
25 208(图 2)把这些信号转换成适合于 PBX 102(图 1)的格式。

第四实施例与其他实施例的不同之处在于接口设备 100(图 1)与 PBX 102(图 1)进行通信,以便通知 PBX 102(图 1)分机线 116(图 1)能够接收入局呼叫。可以使用模拟电话设备 106 或 108(图 1)上的键盘或键盘
30 226(图 2)拨打被叫电话号码。因此,在第三实施例中, PBX 兼容话机 104(图 1)不需要和接口设备 100(图 1)一起与分机线 116 连接。但是在这个实施例中,要求 PBX 兼容话机 104 对接口设备 100 进行适当的设置。一旦对接口设备 100 进行了适当的设置, PBX 兼容话机 104 就可以

中断与接口设备 100 的连接。

当完成一次入局或出局电话呼叫时，接口设备 100(图 1)的中心局仿真器 200(图 2)检测模拟电话设备 106 或 108 不再汲取电流，这一现象出现在模拟电话设备 106 或 108 返回挂机状态的时候。作为响应，中心局仿真器 200(图 2)识别该状态并通知叉簧开关模块 202(图 2)。然后，叉簧开关模块 202 通知正在工作的数字线路收发机 212 或模拟线路接口 210，后者将与 PBX 102 通信，以模仿 PBX 兼容话机 104 返回挂机状态。

为了正确地设置接口设备 100(图 1)，特别是 PCM CODEC 模块 208、数字线路收发机 212、TX/RX 音频模块 206、混合线路接口 226 和模拟线路接口 210，以便根据适合于所用特定 PBX 102 的通信协议与 PBX 102(图 1)通信，接口设备 100 必须“学习”PBX 102 的特性。为了实现这一步，接口设备 100 要执行一种学习算法。

图 3 表示根据本发明控制学习模块 216(图 2)操作的一种学习算法流程图。启动学习算法是为了正确地设置接口设备 100(图 1)。因此，学习模块 216 中逻辑电路要完成确定电话交换系统 102 是以数字样值还是模拟格式传送语音信号的功能。另外，学习模块 216 中包括的逻辑电路与存储在厂商指定协议集 218(图 2)中的数据还要一起来完成识别电话交换系统 102 所用通信协议以及根据该协议对接口设备 100 进行设置的功能。不过显然，根据存储的软件程序而工作的微处理器或控制器电路也可以完成这些相同的功能。

举例来说，学习算法要确定数字线路接口模块 214、模拟线路接口 210 和混合线路接口模块 226 中的哪一个或哪几个要进行工作。学习算法可以在接口设备 100 每次上电时启动。或者，学习算法也可以在每次向学习模块 216(图 2)加载复位控制输入时启动。例如，控制输入可以是对用户按下接口设备 100 上的一个按键的响应。

学习算法一旦启动，就从状态 300 转移到状态 302。学习算法最好确定与接口设备 100(图 1)连接的 PBX 102(图 1)是以数字样值传送语音信号(例如一台全数字 PBX)、还是以模拟格式传送语音信号(例如一台混合 PBX 或 KTS。注意电话业务服务商的中心局也是以模拟格式传送语音信号。因此，假设接口设备 100 直接与一个电话业务服务商的中心局(图 1))而不是 PBX 102(图 1)相连接，学习算法也能正确设置接口设备 100。

发明人观察到对于以上每种类型的电话交换系统，分机线 116(图 1) 5 的电源供电特性在模块化接口终端位置和通过 PBX 端口 114(图 1)测量的有效 DC 源电阻方面都有所不同。例如，一个混合系统在分机线 116 中通常具有比到 PBX 的模拟线路接口或到 PBX 的全数字接口更多的有效的线路。另外，一个模拟接口的 DC 源电阻通常要高于一个全数字接口的 DC 源电阻。

因此，在状态 302 中，接口设备轮询端口 114 上可多达八个的终端。 10 这是通过经由 PBX 端口 114(图 1)测量分机线 116 中被选线对的电压实现的。通过确定哪些被轮询终端是工作的，接口设备 100(图 1)可以区分混合电话交换系统和其它类型的电话交换系统。假设 PBX 102 是一个混合系统，通过确定哪些被轮询终端是工作的，一般可以识别某一型号或厂商。

轮询步骤一旦完成，学习算法就从状态 302 转移到状态 304。根据 15 状态 302 的轮询结果，学习算法确定该 PBX 是否是一个混合 PBX。

假设该交换系统根据多线混合类型格式进行通信，学习算法就从 20 状态 304 转移到状态 306。在状态 306，接口设备 100 模仿摘机状态。然后，学习算法从状态 306 转移到状态 308。响应仿真的摘机状态，混合 PBX 应当向分机线 116 的接收线对提供一个拨号音信号。如果接口设备 100 在状态 308 没有检测到拨号音信号，说明在状态 302 进行的测量有误。因此，学习算法从状态 308 返回状态 302，在此重复测量。如果经过预定次数的尝试之后无法正确设置接口设备 100，接口设备 100 最好 25 指示出一种错误状态。

假设接口设备 100 在状态 308 检测到拨号音信号，接口设备 100 就 30 转移到状态 310。在状态 310，接口设备 100 通过 TX/RX 音频模块 206(图 2)对接收和发送信号通路进行电平调整，将其自身设置为一个混合接口。接收信号通路使用拨号音信号进行设置，发送信号通路根据厂商指定协议集 218 中适合于混合 PBX 的一个被选参数集进行设置。这样设置接口设备 100 适合用于在 PBX 102(图 1)和模拟电话设备 106 或 108(图 1)之间传送话音。另外在状态 310，要根据厂商指定协议集 218 中存储的参数来设置混合线路接口 226(图 2)，以向 PBX 102 传送开销和命令。一旦在状态 310 对接口设备 100 进行了适当的设置，学习算法就转移到 35 状态 312，表示学习算法完成。在状态 312，状态 310 中获取的设置参

数还要存储在非易失性存储器（例如一个串行 EEPROM）中，这样在出现断电事故时这些参数就不会丢失。

假设在状态 304 确定 PBX 102(图 1)不是一个混合系统，学习算法就从状态 304 转移到状态 314。因为 PBX 102 不是一个混合 PBX，所以到 PBX 102 的接口可以是一个模拟接口，例如一块模拟线路卡或一个中心局。另外，到 PBX 102 的接口也可以是一个数字接口，例如一台全数字 PBX。在任何一种情况下，分机线 116(图 1)都应当只包括两条有源线。

本发明人观察到这些电话系统类型之间的一个差别是通过分机线 116(图 1)的两条有效的线路测量的 DC 源电阻。例如，一个电话业务服务商的中心局通常提供 48 伏的直流无负载线路电压。源电阻取决于到中心局的距离，然而，一般是 1300 欧姆。全数字 PBX 通常具有 14 到 48 伏之间的 DC 无负载线路电压，源电阻则在 30 到 60 欧姆之间。因此可以看出，以数字样值传送语音信号的 PBX 具有的源电阻一般低于以模拟格式传送语音信号的中心局或 PBX。因此，通过有效地测量 DC 源电阻，可以确定 PBX 102(图 1)是以数字样值还是模拟格式传送语音信号。

图 4 表示根据本发明测量分机线 116(图 1)源电阻的电路示意图。PBX 102(图 1)通过串联电阻 D_{source} ($D_{源}$) 提供一个 DC 电压 V_{source} ($V_{源}$)。接口设备 100(图 1)的学习模块 216 收到的 DC 电压是 V_{line} ($V_{线}$)。开关 SW2 有选择地连接通过分机线 116 的三个电阻性负载中的一个。第一负载 LOAD1 (负载 1) 具有很大的电阻值(例如大于 20M 欧姆或开路)，使分机线基本处于无负载的情况。第二和第三负载 LOAD2 (负载 2) 和 LOAD3 (负载 3) 的阻值是低于 LOAD1 的可选值，以为分机线 116 加载不同级别的负载。例如，LOAD2 的值可以与模拟接口源电阻 R_{source} 的期望值等同(例如约 1K 欧姆)，而 LOAD3 的值可以与全数字接口源电阻 R_{source} 的期望值等同(例如约 50 欧姆)，但它们的阻值最好更高一点，以避免任何可能出现的过电流。

在状态 314，要通过 PBX 端口 114(图 1)的两个有效终端对分机线 116(图 1)进行三次 DC 源电阻测量。第一次测量是无负载的 DC 测量。对于这一测量，开关 SW2 与第一电阻 LOAD1 相连，并检测得到的电压电平 V_{line} 。同样，对于第二次测量，开关 SW2 与第二电阻 LOAD2 相连，并检测得到的电压电平 V_{line} 。对于第三次测量，开关 SW2 与第三电阻 LOAD3 相连，并检测得到的电压电平 V_{line} 。对于每次测量， V_{line} 的值都受

到了 Rsource 相关值和开关 SW2 连接的电阻值之间分压的影响。

然后，学习算法从状态 314 转移到状态 316。因为状态 314 中的测量结果指示了 Rsource 和 Vsource 的值，因此在状态 316 中，接口设备 100 比较这些测量结果或其比值与预存储值，以确定电话交换系统是一个全数字系统还是一个模拟系统。

如果状态 316 中进行的比较表明 PBX 102(图 1)以数字样值传送话音信号，学习算法的下一步就是确定在 PBX 102 和对应的 PBX 兼容话机 104(图 1)之间通信所用的信令协议。相应地，学习算法从状态 316 转移到状态 318。

在状态 318 中，通过暂时打开开关 SW1(图 1)然后关闭开关 SW1，接口设备 100(图 1)暂时中断 PBX 兼容话机 104(图 1)和分机线 116(图 1)的连接。然后，学习算法从状态 318 转移到状态 320。

PBX 102(图 1)检测到 PBX 兼容话机 104 已中断连接，之后又重新与分机线 116 相连。作为响应，PBX 102 要与 PBX 兼容话机 104 进行通信，以初始化 PBX 兼容话机 104。在不同厂商和型号的 PBX 中，这些初始化信号有所不同。因此，它们提供了可以识别特定 PBX 厂商和型号的标记(“签名”)。

在状态 320 中，接口设备 100(图 1)监测由 PBX 102(图 1)和 PBX 兼容话机 104(图 1)之间传递的这些初始化信号所提供的标记，并比较它们与预存储标记。每个预存储标记存储在厂商指定协议集 218 中，并与一个用于正确设置接口设备 100(图 1)的对应参数集相关联。然后，学习算法转移到状态 322。假设接口设备 100 识别出了由这些初始化信号提供的标记(“签名”)，接口设备 100 就根据适当的信令协议对自身进行设置。相应地，学习算法从状态 322 转移到状态 324。

在状态 324，学习模块 216 从厂商指定协议集 218 中的若干预存储集合中选择一个合适的操作参数集，并根据所选集合对 PCM CODEC 208 和数字线路收发机 212 进行适当设置。然后，学习算法从状态 324 转移到状态 326。

在优选实施例中，一旦根据所用特定 PBX 102(图 1)对接口设备 100(图 1)进行了设置，就要执行一次验证。因此，在状态 326，接口设备 100 向 PBX 102(图 1)发送一条命令，模仿 PBX 兼容话机 104(图 1)摘机。然后，学习算法从状态 326 转移到状态 328。在状态 328，接口设

备 100 确定 PBX 102 是否提供一个拨号音来响应状态 324 发出的命令。假设检测到一个拨号音，学习算法转移到状态 330，表明学习算法完成。在状态 330，最好还要在非易失性存储器（例如串行 EEPROM）中存储协议和系统配置参数，这样在出现断电事故时这些参数就不会丢失。

- 5 另外，如果在状态 328 没有检测到拨号音，或者在状态 322 没有识别出标记（“签名”），学习算法就返回状态 302，并重新开始。如果经过预定次数的尝试之后无法正确设置接口设备 100，接口设备 100 最好指示一种错误状态。

10 在状态 336，接口设备 100 根据拨号音信号电平通过接口设备 100 的 TX/RX 音频模块 206 对接收和发送信号通路进行电平调整。首先使用拨号音对接收通路进行适当设置。然后，使用链接接收和发送通路的侧音特性，对发送通路进行适当设置。发送通路设置最好通过实现发送目标音量额定 (TOLR) 敏感电平进行。

15 一旦对发送和接收通路进行了适当设置，学习算法就转移到状态 338，表明学习算法完成。在状态 338，最好还要在非易失性存储器（例如串行 EEPROM）中存储协议和系统配置参数，这样在出现断电事故时这些参数就不会丢失。

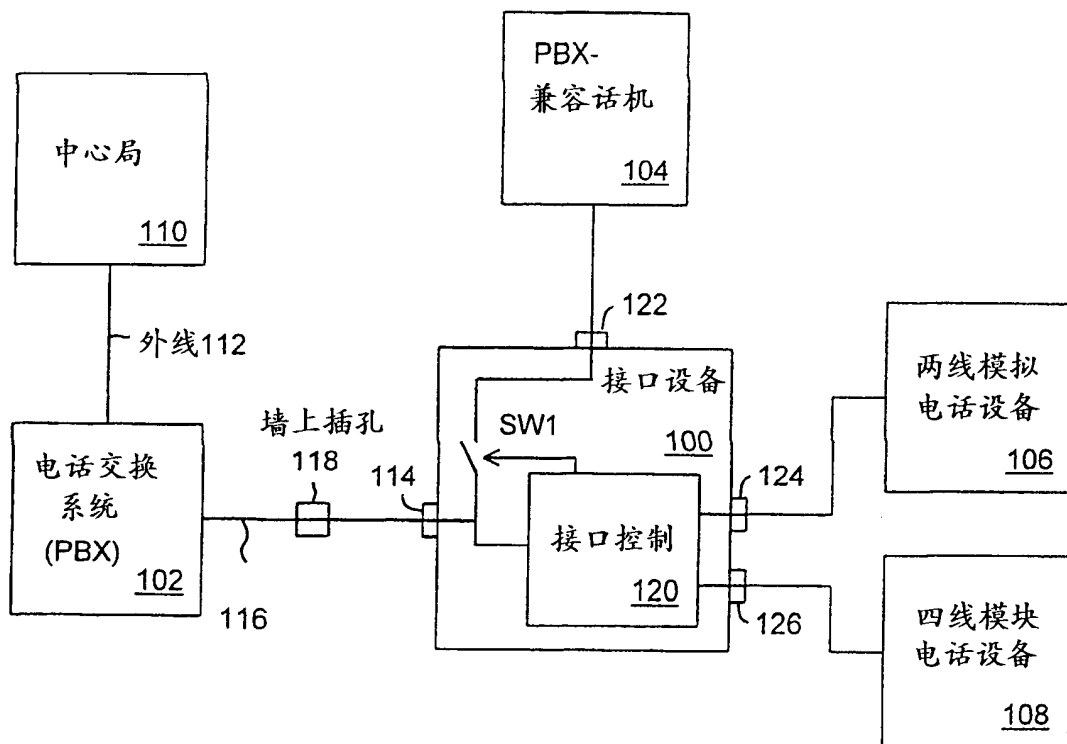


图 1

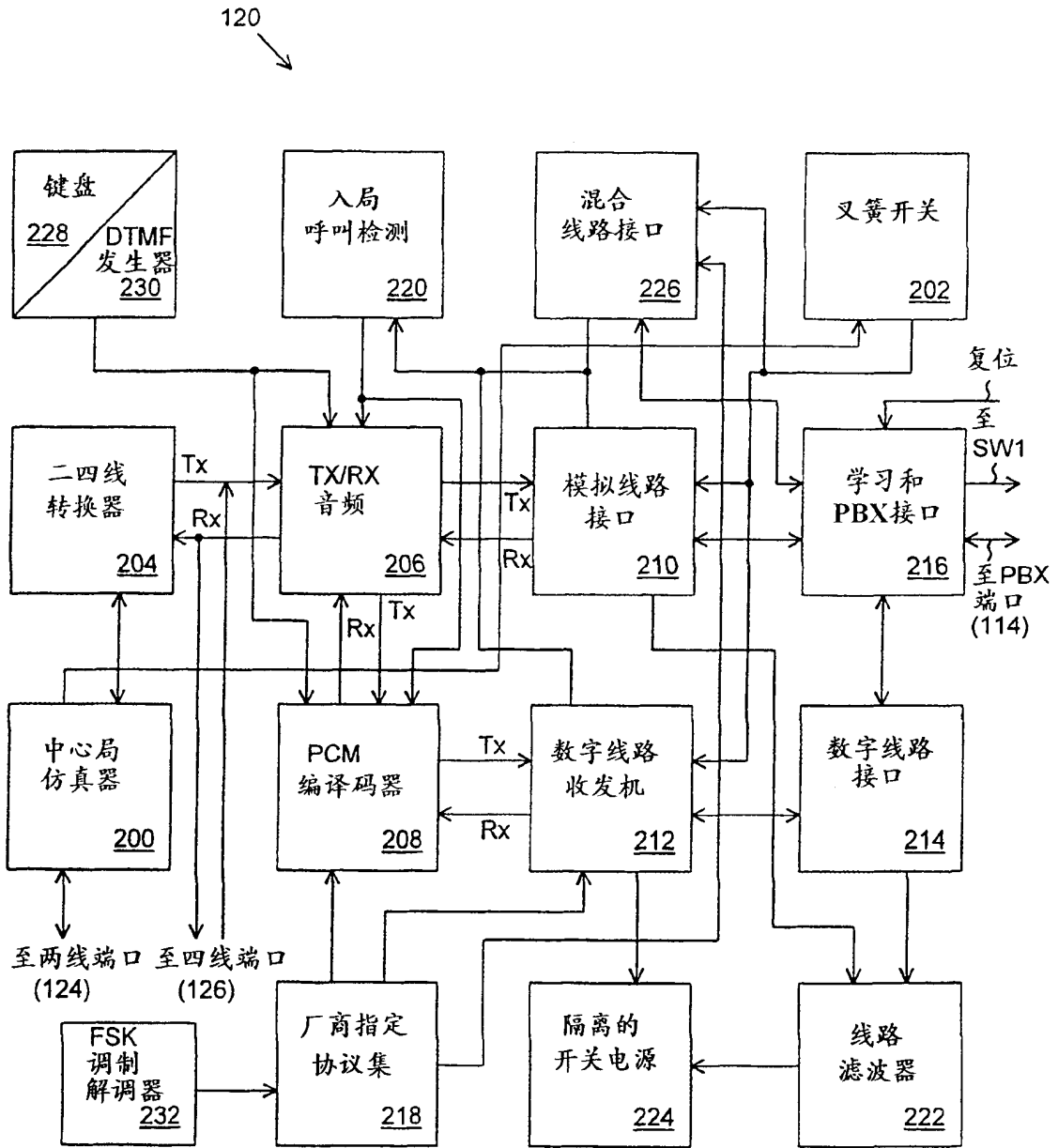


图 2

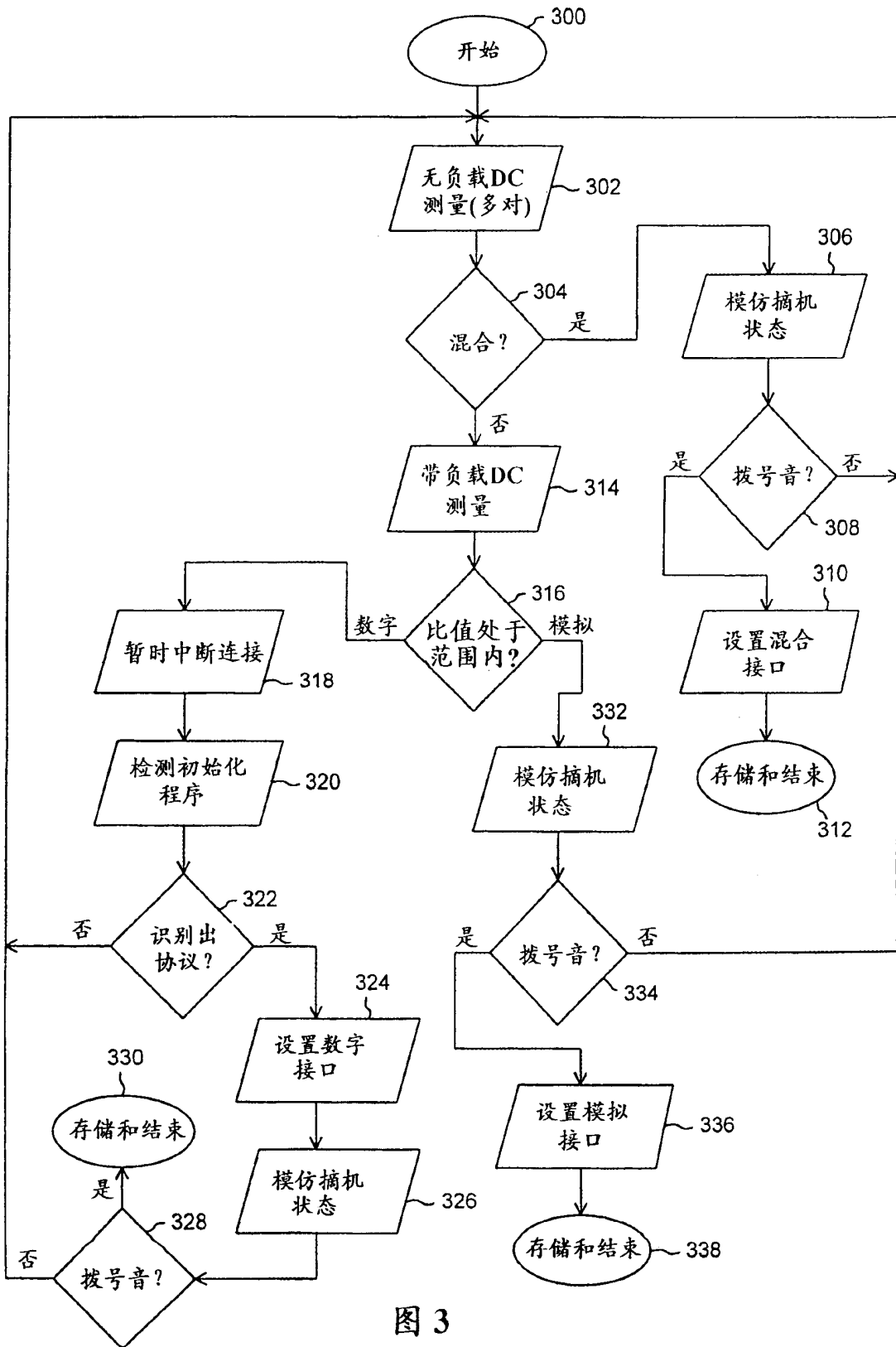


图 3

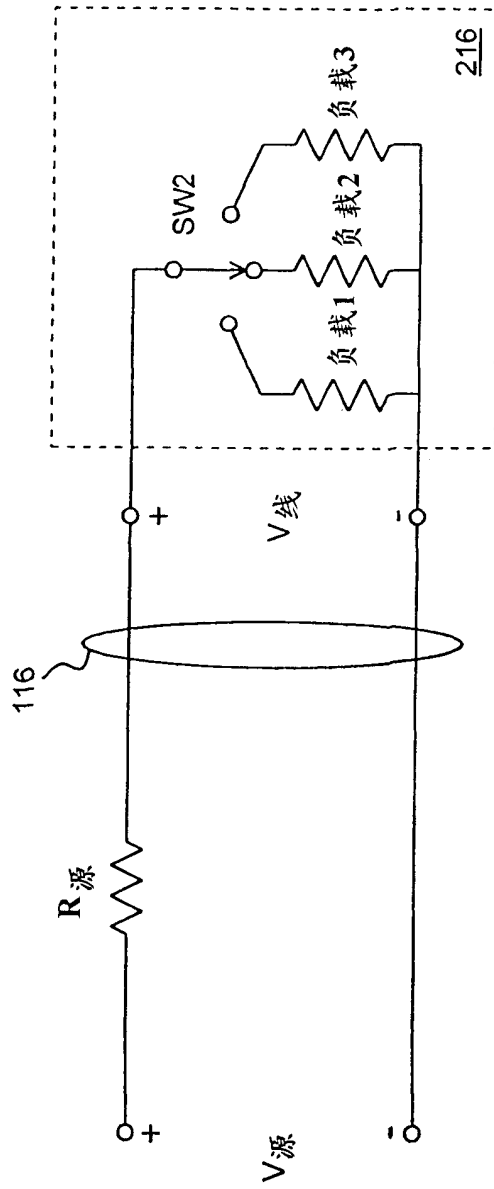


图 4