

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101095371 B

(45) 授权公告日 2012.09.26

(21) 申请号 200580044913.2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2005.12.22

H04R 27/00(2006.01)

(30) 优先权数据

G08B 25/00(2006.01)

60/639,825 2004.12.26 US

G08B 27/00(2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2007.06.26

WO 0047014 A1, 2000.08.10, 说明书全文 .

(86) PCT申请的申请数据

GB 2389487 A, 2003.12.10, 说明书全文 .

PCT/AU2005/001961 2005.12.22

CN 1352837 A, 2002.06.05, 说明书全文 .

(87) PCT申请的公布数据

CN 1338858 A, 2002.03.06, 说明书全文 .

W02006/066351 EN 2006.06.29

EP 1320025 A2, 2003.06.18, 说明书全文 .

(73) 专利权人 BIAMP 系统集团有限公司

US 2003124954 A1, 2003.07.03, 说明书全

地址 澳大利亚昆士兰

文 .

(72) 发明人 尼尔·托马斯·派克

CN 1349356 A, 2002.05.15, 说明书全文 .

克里斯托弗·约翰·多兹

审查员 郑春雨

唐纳德·巴克斯托姆

布鲁斯·麦克斯韦尔·戈尔德堡

林顿·厄尔·高夫

格伦·戴维·汤普森

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限

公司 11018

权利要求书 2 页 说明书 21 页 附图 21 页

代理人 陆弋 朱登河

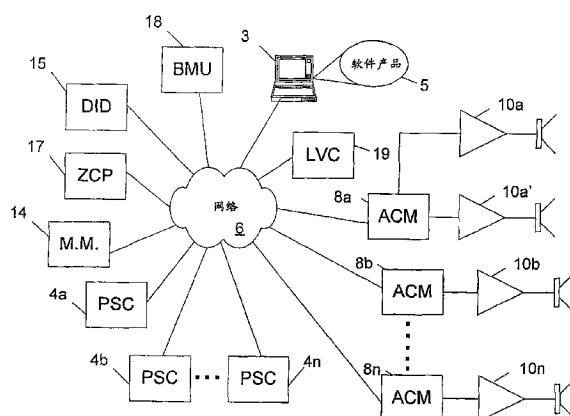
(54) 发明名称

改进的寻呼系统

(57) 摘要

本发明涉及分布式寻呼系统。该分布式寻呼系统包括：组合数据和数字音频网络和多个寻呼系统控制台。每个寻呼系统控制台包括用于选择一个或多个寻呼目标的操作者接口，并被布置为通过所述网络传输包括寻呼目标数据的数据分组。提供多个可寻址的放大器模块，其与所述网络通讯，并且对所述数据分组进行响应。每个放大器模块具有关联地址，并被布置为根据数据分组中所包含的寻呼目标数据是否与所述关联地址相关来进行操作。

CN 101095371 B



CN

1. 一种分布式寻呼系统,包括 :

组合数据和数字音频网络;

多个寻呼系统控制台,每个包括用于选择一个或多个寻呼目标的操作者接口,并被布置为通过所述网络传输包括寻呼目标数据的数据分组;和

多个可寻址的放大器模块,其与所述网络通讯,并且对所述数据分组进行响应;

其中,每个所述放大器模块具有关联地址,并被布置为根据数据分组中所包含的寻呼目标数据是否与所述关联地址相关来进行操作。

2. 根据权利要求 1 所述的分布式寻呼系统,其中,每个寻呼系统控制台进一步包括:用于接收音频的麦克风和用于将所接收的音频转换为包含于数据分组中的数字数据的 A/D 转换器。

3. 根据权利要求 2 所述的分布式寻呼系统,其中,每个寻呼系统控制台进一步包括一即按即说 PTT 执行器,其用于启动数据分组的传输。

4. 根据权利要求 2 所述的分布式寻呼系统,其中,每个寻呼系统控制台进一步包括一麦克风监控器,其用于监控麦克风是否正常运行。

5. 根据权利要求 4 所述的分布式寻呼系统,其中,当所收到的输入麦克风的音频信号等级超过预定的阈值时,麦克风正常运行。

6. 根据权利要求 4 所述的分布式寻呼系统,其中,每个寻呼系统控制台包括用于根据所输入的音频信号来控制麦克风增益的装置。

7. 根据权利要求 1 所述的分布式寻呼系统,其中,每个寻呼系统控制台包括用于输入用户数据的键盘和用于显示用户数据的显示器。

8. 根据权利要求 1 所述的分布式寻呼系统,其中,每个寻呼系统控制台包括地址设置装置,其用于设置该控制台的唯一网络地址。

9. 根据权利要求 8 所述的分布式寻呼系统,其中,所述地址设置装置包括一个或多个旋钮。

10. 根据权利要求 1 所述的分布式寻呼系统,其中,所述网络是以太网或局域网 LAN。

11. 根据权利要求 1 所述的分布式寻呼系统,其中,每个放大器模块包括用于显示该放大器模块操作状态的显示器。

12. 根据权利要求 1 所述的分布式寻呼系统,其中,每个放大器模块包括用于接收周边音频的麦克风输入端。

13. 根据权利要求 1 所述的分布式寻呼系统,其中,每个放大器模块包括一个或多个功率放大器,每个功率放大器用于连接一相应的扬声器。

14. 根据权利要求 13 所述的分布式寻呼系统,其中,在使用中,每个扬声器或每组扬声器输出通过一相应的音频通道发送的音频。

15. 根据权利要求 1 所述的分布式寻呼系统,进一步包括一个或多个消息机,其用于从相应的存储介质取回消息数据分组。

16. 根据权利要求 15 所述的分布式寻呼系统,其中,每个消息机具有唯一的标识符,利用该标识符能在通讯期间识别该消息机。

17. 根据权利要求 15 所述的分布式寻呼系统,其中,每个消息机包括用于在排定的时间通过网络发送消息的调度器。

18. 根据权利要求 15 所述的分布式寻呼系统,其中,所述消息机装载有用于将文本段转换成语音消息的软件应用程序。
19. 根据权利要求 1 所述的分布式寻呼系统,进一步包括用于将网络和多个模拟输入端连接到一起的接口,该接口被配置成将音频转化为数据分组。
20. 根据权利要求 1 所述的分布式寻呼系统,进一步包括用于通过网络传输背景音乐数据的背景音乐输入单元。
21. 根据权利要求 1 所述的分布式寻呼系统,进一步包括用于使用户能够控制寻呼数据的控制面板。
22. 根据权利要求 21 所述的分布式寻呼系统,其中,所述控制面板包括下列组中的任意一个或多个:用于显示背景音乐选择的显示器、用于设置寻呼数据音频等级的旋转编码器以及用于调整网络的源选择和寻呼禁止功能的按钮。
23. 根据权利要求 1 所述的分布式寻呼系统,进一步包括一个或多个本地音量控制器,它们分别对与一可寻址放大器模块相连接的各扬声器进行音量控制。
24. 根据权利要求 23 所述的分布式寻呼系统,其中,每个本地音量控制器包括用于使用户能够改变音量的旋钮和用于显示扬声器音量的显示器。
25. 根据权利要求 1 所述的分布式寻呼系统,进一步包括用于接收用户输入、并响应所接收到的用户输入而选择和发送数据分组的设备。
26. 根据权利要求 25 所述的分布式寻呼系统,其中,所述用户输入来源于开关、电位计或电压源。

27. 一种分布式寻呼系统,包括:

多个寻呼控制台单元,每个包括用于选择一个或多个目标寻呼分区的操作者接口,还包括麦克风以及用于通过网络传输数字音频信号和命令信号的网络接口电路;和

多个可寻址的放大器,每个包括与所述网络通讯的网络接口电路,并被布置成通过网络传输指示操作状态和本地周围声学状况的数据;

其中,所述放大器中的每个放大器具有关联地址,并被布置为根据所传输的信号是否与所述相关联地址相关来进行操作。

改进的寻呼系统

技术领域

[0001] 本发明设计本发明涉及公共寻址系统,特别是设计寻呼系统。

背景技术

[0002] 在本申请文件中,对现有技术的引用不是并且也不应该被认为是认可或以任何形式暗示现有技术构成公知常识的一部分。

[0003] 大型会场中的寻呼系统是高度复杂的,并且通常包括在地理上分布在大量消息传送分区上的多个寻呼源和的扬声器。因此,配置大型寻呼系统的操作比较复杂,过去经常消耗很多时间。非常期望提供经过改进的配置寻呼系统的途径。

[0004] 寻呼系统通常包括分布在整个公共会场的若干寻呼控制台单元。寻呼控制台单元配有麦克风,并且通常连接到某些类型的中央切换箱 (switchingbox)。切换箱将来自特定寻呼单元的消息引导到一个或多个被选择的目标,所述目标通常是扩音器装置。

[0005] 上述类型的寻呼系统发生的问题是,切换箱的故障通常导致寻呼系统的灾难性故障。在寻呼系统安装在诸如机场或体育场等大型公共会场的情况下,寻呼系统可以跨越多个地理分区。正确操作寻呼系统以便让消息传送到每个分区,在发生紧急情况的事件时是非常重要的。如果提供改进的寻呼系统,其不依赖中央切换箱,这会是非常有利的。

[0006] 在大型寻呼系统中发生的相关问题是,寻呼控制台操作者或系统的其它管理者难以确定远处分区内的系统设备是否正确运行。能够提供这类信息的寻呼系统将是非常有用的。

[0007] 发明人已经注意到,从寻呼系统的一个分区到另一个分区,周边声学环境通常动态地变化。因此,虽然可以配置寻呼参数以优化靠近寻呼源的被传送寻呼的清晰度,但是这些参数设置可能在消息所传送的分区中不是最佳的。期望提供针对这一问题的寻呼系统。

[0008] 本发明的目的在于,提供针对上述一个或多个问题的寻呼系统,以及提供对现有技术中迄今已知的寻呼系统的有用替换物。

发明内容

[0009] 发明人致力于解决上述问题,因而提供:

[0010] 在第一方面,一种分布式寻呼系统包括:

[0011] 组合数据和数字音频网络;

[0012] 多个寻呼系统控制台,每个包括用于选择一个或多个寻呼目标的操作者接口,并被布置为通过所述网络传输包括寻呼目标数据的数据分组;和

[0013] 多个可寻址的放大器模块,其与所述网络通讯,并且对所述数据分组进行响应;

[0014] 其中,每个所述放大器模块具有关联地址,并被布置为根据数据分组中所包含的寻呼目标数据是否与所述关联地址相关来进行操作。

[0015] 每个寻呼系统控制台可以进一步包括:用于接收音频的麦克风和用于将所接收的音频转换为包含于数据分组中的数字数据的A/D转换器。每个寻呼系统控制台可以进一步

包括即按即说 PTT 执行器，其用于启动数据分组的传输。每个寻呼系统控制台可以进一步包括麦克风监控器，其用于监控麦克风是否正常运行。在一个实施例中，当输入麦克风的音频信号等级超过预定的阈值时，麦克风正常运行。寻呼系统控制台可以进一步包括用于根据所输入的音频信号来控制麦克风增益的装置。

[0016] 每个寻呼系统控制台可以包括用于输入用户数据的键盘和用于显示用户数据的显示器。每个寻呼系统控制台可以大体上是锥形的，从而限定包括所述键盘和显示器的表面。每个寻呼系统控制台可以包括地址设置装置，其用于设置该控制台的唯一网络地址。所述地址设置装置包括一对旋钮。

[0017] 所述网络可以是以太网或其它类似的局域网 LAN。

[0018] 每个放大器模块可以包括用于显示该放大器模块的操作状态的显示器。

[0019] 每个放大器模块可以包括用于接收周边音频的麦克风输入端。

[0020] 每个放大器模块可以包括一个或多个功率放大器，每个功率放大器用于连接一相应的扬声器。在使用中，每个扬声器输出通过相应的音频通道发送的音频。

[0021] 所述分布式寻呼系统可以进一步包括一个或多个消息机，其用于从相应的存储介质取出消息数据分组或者将消息分组存储到响应的存储介质。每个消息机可以具有唯一的标识符，利用该标识符能在通讯期间识别该消息机。每个消息机可以包括用于在排定的时间通过网络发送消息的调度器。每个消息机可以装载有用于将文本段转换成语音消息的软件应用程序。

[0022] 所述分布式寻呼系统可以进一步包括用于将网络和多个模拟输入端连接到一起的接口，该接口被配置成将音频转化为数据分组。

[0023] 所述分布式寻呼系统可以进一步包括用于通过网络传输背景音乐数据的背景音乐输入单元。

[0024] 所述分布式寻呼系统可以进一步包括用于使用户能够控制寻呼数据的控制面板。用户由此能够控制与寻呼数据相关的寻呼区域。所述控制面板包括下列组中的任意一个或多个：用于显示背景音乐选择的显示器、用于设置寻呼数据音频等级的旋转编码器以及用于调节网络的源选择和寻呼禁止功能的按钮。

[0025] 所述分布式寻呼系统可以进一步包括一个或多个本地音量控制器，它们分别对与一可寻址放大器模块相连接的各相应扬声器进行音量控制。本地音量控制器可以包括用于使用户能够改变音量的旋钮和用于显示扬声器音量的显示器。

[0026] 所述分布式寻呼系统可以进一步包括用于接收输入、并响应所接收到的输入而选择和发送数据分组的设备。所述输入可以来源于开关、电位计、电压源或其它类似的输入装置。

[0027] 根据本发明的最后一个方面，提供了一种分布式寻呼系统，包括：

[0028] 多个寻呼系统控制台单元，每个包括用于选择一个或多个目标寻呼分区的操作者接口、麦克风以及用于通过网络传输数字音频信号和命令信号的网络接口电路；和

[0029] 多个可寻址的放大器，每个包括与所述网络通讯的网络接口电路，并被布置成通过网络传输指示操作状态和本地周围声学状况的数据。

[0030] 根据本发明的另一个方面，提供了一种寻呼系统控制台，包括：

[0031] 数字音频源，其用于生成寻呼消息；

[0032] 处理器,其被布置成生成命令信号来为寻呼消息指示一个或多个网络目标分区 ;
[0033] 网络接口电路,其被布置成向网络传送寻呼消息和命令信号 ;
[0034] 其中,所述处理器进一步被布置成确定目标分区的可用性,并且当消息的目标分区不可用时在本地存储寻呼消息。

[0035] 所述的寻呼系统控制台可以包括麦克风,用于接收音频以将其包含在所生成的寻呼消息中。所述的寻呼系统控制台可以进一步包括即按即说 PTT 执行器,其用于启动所生成寻呼消息的传输。

[0036] 所述的寻呼系统控制台可以进一步包括用于输入用户数据的键盘和用于显示用户数据的显示器。所述寻呼系统控制台大体上是锥形的,从而限定包括所述键盘和显示器的表面。所述的寻呼系统控制台可以进一步包括地址设置装置,其用于设置该控制台的唯一网络地址以包括在寻呼消息中。

[0037] 所述网络是以太网或其它类似的局域网 LAN。

[0038] 根据本发明的又一方面,提供了一种计算机软件产品,包含由电子处理器执行的指令,所述计算机软件产品包括 :

[0039] 用于与多个网络音频处理设备通讯的指令 ;

[0040] 用于生成图形用户界面以显示所述设备操作状态的指令 ;

[0041] 用于响应于所接收的操作者的调整而对所述设备的操作进行调整的指令。

[0042] 用于通讯的指令可以包括用于对连接到网络的寻呼系统控制台进行配置的指令。用于配置的指令可以包括用于设置寻呼系统控制台的输入控制的指令。

[0043] 用于生成的指令可以包括用于对互连到网络的每个设备的示意布局进行图形化显示的指令。

[0044] 用于调整操作的指令可以包括用于使得用户能够调整设备间互连的指令。用于调整操作的指令可以包括用于调整下列组中任意一个或多个的指令 :与音频处理设备相关联的分区、音频处理设备的标识符、音频处理设备的类型、与音频处理设备相关联的网络互连。

[0045] 所述的计算机软件产品可以进一步包括用于存储配置记录的指令,所述配置记录包括与一个或多个音频处理设备相对应的配置数据。

[0046] 所述的计算机软件产品可以进一步包括用于监控音频处理设备状态的指令。用于监控的指令可以包括用于轮询每个音频处理设备的指令。用于监控的指令可以包括用于对每个音频处理设备的活动日志进行显示的指令。用于监控的指令可以包括用于请求每个音频处理设备当前操作状态的指令。

[0047] 所述的计算机软件产品可以进一步包括用于监控网络上流量的指令。

[0048] 根据本发明的再一方面,提供了一种放大和监控控制装置,包括 :

[0049] 可寻址的网络接口电路,用于与网络进行通讯 ;

[0050] D/A 转换器,用于产生与通过网络接口电路接收的数字音频相对应的模拟信号 ;

[0051] 本地麦克风端口,用于连接麦克风以采集周边声响 ;和

[0052] 处理器,与可寻址的网络接口电路相连接并响应于本地麦克风端口,以根据周边声响得出参数并且通过网络传输这些参数。

[0053] 优选地,该放大和监控装置被配置为响应于通过网络接口电路接收的命令而生成

音调和噪声。

[0054] 所述装置可以包括用于显示该装置操作状态的显示器。

[0055] 所述装置可以包括用于连接到麦克风端口的麦克风。

[0056] 所述装置可以包括一个或多个功率放大器,每个都连接到相应的扬声器。在使用中,每个扬声器可以输出通过相应的音频通道发送的音频。

[0057] 所述装置可以包括一放大器,该放大器的增益根据由麦克风采集的周边声响的等级而不同。

[0058] 所述装置可以包括用于在测试期间生成音调的音调发生器。所述装置可以包括用于生成白噪声或粉红噪声的音调发生器。

[0059] 根据本发明的另一方面,提供了一种寻呼网络中的网络设备开始寻呼网络中的寻呼事件的方法,该方法包括以下步骤:

[0060] 接收寻呼消息的开始;和

[0061] 针对该网络设备的每个通道的每个分区,判断该消息是否包括让该网络设备开始寻呼所述分区的命令。

[0062] 所述判断步骤可以包括对分区正忙的优先级等级和寻呼消息的开始中所指示的优先级等级进行比较。

[0063] 所述的方法优选地还包括:检查该分区是否禁止寻呼。

[0064] 在优选实施例中,所述的方法包括:在寻呼消息的开始中指示有当前分区,并且对于所述消息中所指示的优先级而言当前分区可用的情况下,将寻呼音频加入到由网络设备提供的混合音频中。

[0065] 优选地,所述的方法包括:在寻呼消息的开始中指示有当前分区,并且对于所述消息中所指示的优先级而言当前分区不可用的情况下,存储寻呼信息以备后用。

[0066] 所述的方法可以包括在增加寻呼音频的同时降低所述混合音频中的背景音频的步骤。

[0067] 在优选的实施例中,所述网络设备包括放大器控制模块,该放大器控制模块包括被布置来监控包括寻呼消息开始的网络数据的电路。

[0068] 根据本发明的又一方面,提供了一种寻呼网络中的网络设备结束寻呼网络中的寻呼事件的方法,该方法包括以下步骤:

[0069] 接收寻呼消息的结束;和

[0070] 针对该网络设备的每个通道的每个分区,判断该消息是否包括让该网络设备停止寻呼所述分区的命令。

[0071] 所述判断步骤优选地包括对分区正忙的优先级等级和寻呼消息的结束中所指示的优先级等级进行比较。

[0072] 所述的方法通常包括:如果分区正忙的优先级高于寻呼消息的结束中所指示的优先级,则针对当前优先级的当前寻呼而移除寻呼。

[0073] 所述的方法可以包括:如果分区正忙的优先级低于寻呼消息的结束中所指示的优先级,则将网络设备的寻呼音频切换到更高优先级的寻呼通道。

[0074] 在一个实施例中,所述的方法包括:在寻呼消息的结束中指示有当前分区,并且对于所述消息中所指示的优先级而言当前分区忙的情况下,从网络设备提供的混合音频中移

除寻呼音频。

[0075] 优选地，所述的方法包括在移除寻呼音频的同时提高所述混合音频中的背景音频的步骤。

[0076] 所述网络设备通常包括放大器控制模块，该放大器控制模块包括被布置来监控包括寻呼消息结束的网络数据的电路。

[0077] 根据本发明的再一方面，提供了一种网络设备根据由麦克风测量到的声学空间中周边等级来改变被放大信号的增益的方法，该方法包括以下步骤：

[0078] 设置周边信号为程序源信号和由麦克风测量到的周边检测信号的差；

[0079] 根据周边信号确定程序信号是否需要增益变化；和

[0080] 如果程序信号被确定为需要增益变化，那么或者在环境信号比预期响亮的情况下提高程序信号增益，或者在另一种情况下，降低程序信号增益。

[0081] 设置、判断以及或者增加或者在另一种情况下降低的步骤通常被连续地重复，以便动态地改变程序信号增益。

[0082] 根据本发明的另一方面，提供了一种与网络接口电路进行通讯的处理器；

[0083] 用于扬声器连接到处理器的连接点；和

[0084] 存储器设备，其中载有供处理器执行的指令；

[0085] 其中，所述存储器设备载有的指令包括：

[0086] 供处理器检查预定信号在预定时间帧内出现在连接点的指令；

[0087] 供处理器在所述时间帧内未出现所述预定信号的情况下，通过网络接口电路将告警消息发送到寻呼网络设备的指令。

[0088] 所述的扬声器负载监控装置可以进一步包括：

[0089] 供处理器比较预定音调和预先存储的理想音调的指令；

[0090] 供处理器通过网络接口电路发送消息来指示预定音调与预先存储的理想音调相比出现异常的指令。

[0091] 在一个实施例中，所述扬声器负载监控装置包括：供处理器记载所述告警消息以便以后通过网络接口电路取出的指令。

[0092] 根据本发明的另一方面，提供了一种用于连接到分布式寻呼系统的消息发送装置，包括：

[0093] 网络接口电路；

[0094] 与网络接口电路通讯的处理器；

[0095] 非易失性存储器，用于存储供回放用的寻呼消息；和

[0096] 存储器设备，载有供处理器执行的指令，其中包括用于监控网络连接的指令，所述网络连接用于请求从非易失性存储器向分布式寻呼系统的网络传送消息。

[0097] 所述指令优选地包括：供处理器监控网络流量的指令，所述网络流量指示分布式寻呼系统的分区的占用状态。

[0098] 在一个实施例中，所述装置进一步被编程为具有用于延迟从非易失性存储器向分布式寻呼系统中被指示为被占用的分区传送消息的指令。

[0099] 优选地，所述指令包括供处理器实现消息调度器的指令。

[0100] 还可以包括用于维持与分布式寻呼系统相连接的网络设备的配置记录的指令。所

述配置记录优选地包括每一个所述网络设备的网络标识。

[0101] 所述的消息装置还可以加载有用于将通过网络接收的文本格式的消息转换成语音消息格式的指令。

[0102] 优选地，所述的消息装置所包括的指令让软件应用程序允许消息段并入单个寻呼消息，从而便于制造为了特定目的而定制的自动消息。

附图说明

[0103] 下面的具体实施方式部分为本领域技术人员实施本发明提供了充分的信息，从具体实施方式部分可以了解本发明的优选特征、实施例和变化。具体实施方式部分并不是以任何方式限制前面发明内容部分的范围。具体实施方式将参照下面的诸多附图：

- [0104] 图 1 为根据本发明实施例的寻呼系统的框图。
- [0105] 图 2 为根据本发明实施例的寻呼系统控制台单元的透视图。
- [0106] 图 3 为图 2 中寻呼系统控制台单元的框图。
- [0107] 图 3A 为根据本发明实施例的放大器控制模块的前视图。
- [0108] 图 3B 为图 3A 中放大器控制模块的后视图。
- [0109] 图 4 为图 3A 中放大器控制模块的框图。
- [0110] 图 4A 为示出图 3A 中放大器控制模块的操作的第一流程图。
- [0111] 图 4B 为示出图 3A 中放大器控制模块的操作的第二流程图。
- [0112] 图 4C 为示出图 3A 中放大器控制模块的操作的第三流程图。
- [0113] 图 4D 为示出图 3A 中放大器控制模块的操作的第四流程图。
- [0114] 图 5 为根据本发明实施例的消息机的框图。
- [0115] 图 6 为根据本发明实施例的本地输入接口的框图。
- [0116] 图 6A 为示出图 6 中本地输入接口的操作的流程图。
- [0117] 图 7 为根据本发明实施例的分区控制面板的框图。
- [0118] 图 7A 为图 7 中分区控制面板的前视图。
- [0119] 图 7B 为示出图 7 中分区控制面板的操作的流程图。
- [0120] 图 8 为根据本发明实施例的本地音量控制器的框图。
- [0121] 图 8A 为示出图 8 中本地音量控制器的操作的流程图。
- [0122] 图 9 为根据本发明实施例的数字输入设备的框图。
- [0123] 图 9A 为示出图 9 中数字输入设备的操作的第一流程图。
- [0124] 图 9B 为示出图 9 中数字输入设备的操作的第二流程图。
- [0125] 图 9B 为示出图 9 中数字输入设备的操作的第三流程图。
- [0126] 图 10 为示出根据本发明实施例的用于对连接到图 1 中网络的设备进行配置的方法的流程图。
- [0127] 图 11 为根据本发明实施例的扬声器负载监控设备的框图。
- [0128] 图 12 为图 11 中扬声器负载监控设备的外部的视图。

具体实施方式

- [0129] 纵览

[0130] 为了给出根据本发明优选实施例的寻呼系统的概貌,首先要参考图1。寻呼网络包括若干寻呼系统控制台(PSC)4a-4n,每个寻呼系统控制台包括用来接收语音消息的麦克风。寻呼系统控制台各自连接到本地区域数据网络6。数据网络被配置成支持称为CobraNet的专有音频通讯协议,该协议运行于标准以太网协议的顶层。可以从下列因特网地址公开地获得有关CobraNet的信息:

[0131] <http://www.peakaudio.com/CobraNet/Background.html>,

[0132] 更多的技术信息位于:

[0133] http://www.peakaudio.com/CobraNet/Developer/tech_data_sheet.html。

[0134] Cirrus Logic 生产了实现 CobraNet 的设备,对这些设备的描述位于:

[0135] <http://www.cirrus.com/en/products/pro/areas/netaudio.html>。

[0136] 其它使用 CobraNet 技术的制造商罗列在:

[0137] <http://www.peakaudio.com/CobraNet/licensee/index.htm>。

[0138] 寻呼系统的配置通过PC3来完成,PC3运行的软件产品5用于对寻呼网络中的不同模块进行图形化设置以及互连。软件产品5包括机器可读的指令,其承载在磁介质或光介质上,如同在现有技术中作为标准的那样。PC3只需要在配置时连接到网络。

[0139] 连接到网络6的还有若干放大器控制模块8a-8n(ACM)。放大器控制模块各自驱动一个或多个对应的功率放大器10a、10a'、10b…10n。需要注意的是,在本示例中,ACM8a控制两个功率放大器,即放大器10a和放大器10a',由ACM给其分配独立的通道。每个ACM可以根据需要提供若干通道。

[0140] 其它连接到网络6的单元包括消息机14、分区控制面板17、本地音量控制单元19、数字接口设备15和背景音乐单元18。每个连接到网络16的不同单元具有唯一的网络地址。从任意一个寻呼控制单元4a-4n发出的消息被寻址到任意一个或多个放大器控制单元8a-8n。可以看出,所描述的寻呼系统不包括中央切换箱,所以不受前面关于现有技术寻呼系统所讨论的问题的影响。

[0141] 术语表

[0142] 方便起见,下面给出以下整个描述中通用的若干术语的含义:

[0143] 分区:不可分割的实体,其形成用于现场寻呼或重放已录制通告的目标。一组连续布置的寻呼扬声器,典型地在单声学空间中操作,这使得作为一个组操作有意义。

[0144] 被占用的分区:当前激活的寻呼事件所针对的目标分区。例如,当前从寻呼台接收音频。

[0145] 目标分区(目标寻呼分区):作为寻呼事件所针对的预期目标之一的分区。

[0146] 分区列表(分组的分区列表):数字(值为1至255)的列表,每个数字代表一个分区。

[0147] 声学空间:声音所限制到的一个区域。

[0148] 寻呼码:用来代表寻呼事件的定义的码。寻呼码属性包括现场的或录制的消息、录制的消息的属性、消息优先级、现场的或延迟的消息、前序(preamble)消息和相关符号文本属性。

[0149] 寻呼事件(寻呼事件):对一个区域或区域列表进行现场寻呼或已录制通告的重放。

[0150] 当前激活的寻呼（激活的寻呼）：在一个区域或多个区域中当前听得见的寻呼事件。

[0151] 现场设备：寻呼系统中任意的设备，包括：PSC、ACM、ZCP、LVC、MM、DID 和 BMU。不包括普通的组网基础设施。

[0152] 优先级（高、低）：与不同寻呼事件相关的相对重要程度。高优先级寻呼事件优先于低优先级寻呼事件。

[0153] 时间戳（被打上时间戳）：在时间上的记录时刻。某个事件，如果记录了其发生的时间，则称为被打上时间戳。

[0154] 寻呼系统控制台 (PSC)

[0155] 图 2 是根据本发明实施例的寻呼系统控制台 (PSC) 19 的透视图。PSC 包括容纳多种信号和数据处理电路的锥形壳体 20，所述电路将会简短地解释。鹅颈形麦克风 22 从壳体延伸。安装在壳体前面的是若干控制器和指示器，包括键盘 23、LCD 显示器 24、听觉扬声器 26 和即按即说 (push-to-talk) 按钮 28，以及安装在该按钮旁边的双 LED 30A、30B。在壳体 20 上凹进去的地方有两个旋转式开关 32，它们用于设置 PSC 在网络上的唯一 ID。RJ45 插口 34 安装在壳体内，用于通过以太网电缆连接到网络 6。

[0156] 可以容易地提供适用于在特定需要情形下安装的图 2 中控制台的功能等价物。例如，可以提供控制台的墙式安装形式。另外，也可以提供这样的控制台版本，其具有结合在触摸屏图形显示器中的控制器和显示器。

[0157] 图 3 是 PSC 19 的功能框图。PSC 构造在微处理器 49 的周围，处理器 49 适合于数字信号处理 (DSP) 应用，例如 Cirrus Logic 公司的 CS18110。有关 CS18110 的信息可从 CS1810xx、CS4961xx 和 CobraNet CM-2 模块硬件用户手册公开得到，该手册由 Cirrus Logic 公司 (2901, Via Fortuna Austin, Texas 78746 United States) 在 2005 年 6 月出版，并以其全部通过引用合并于此。

[0158] 微处理器 49 执行软件 / 固件产品 39，该产品包括存储在存储器 38 中的 指令。PSC 进一步包括与前置放大器 44 相连接的麦克风 22。预先设置麦克风前置放大器增益，以适应声学输入电平的一般范围。来自前置放大器 44 的输出由 A/D 48 转换为数字信号，以供微处理器 49 处理。

[0159] 存储器 38 包括许多存储设备。提供闪存来存储程序代码和音频文件、或被播放来宣布紧急宣告的“铃声”。提供 SRAM 来存储微处理器 49 的操作记忆。提供 SDRAM 用于消息的存储和转发。

[0160] 微处理器 49 监控来自即按即说按钮 28、旋转式开关 32、键盘 25 和网络接口 36 的信号。可以理解，提供合适的接口电路（未示出）来连接微处理器 49 和与其通讯的各个模块。微处理器 49 控制 LCD 显示器 24、LED 30 和网络接口 36。它还将数字音频信号传输给数模转换器 40。转换器 40 的输出被传送到放大器 42，以便通过听觉扬声器 26 进行公告。PSC 由合适的电源 50 供电，例如符合国际标准 IEEE801.3af 的电源。

[0161] PSC 在内部非易失性存储器中保存它的整个配置。如同接下来将要简要阐释的那样，从 PC 3（图 1）通过以太网接口上载该配置。作为替换地，在不存在 PC 3 的情况下，PSC 会向在消息机 14 中实现的配置存储区请求配置。

[0162] 配置数据包括如表 1 所示的下列信息：

[0163]

1、PSC 标签 : 用来标识 PSC 及其位置的描述标签 (40 个字符)
2、PSC ID : 用来唯一标识特定 PSC 的单字节数字。PSC ID 为 PSC 提供了寻址机制。
3、MAC 地址 : PSC 网络接口的 6 字节 MAC 地址。
4、IP 地址 : 分配给 PSC 的 4 字节 IP 地址, 用于进行配置的 FTP/TFTP 传输和用于通过 SNMP 进行监控。
5、优先级 CobraNet 束。特定 PSC 能够用来传输寻呼音频
6、寻呼码 : PSC 可用的三数字寻呼码的列表。寻呼码用来定义寻呼事件。寻呼码指定目标寻呼区域、是否事先播放铃声、以及寻呼是否为现场的、延迟释放或释放预先录制的通告、文本属性和文本串的列表
7、消息机 : PSC 能够访问消息机。可以请求这些消息机代表 PSC 播放 预先录制的消息。PSC 维护可用来请求回放的消息机的列表。该列表 基于消息机 ID。
8、数字信号处理信号链操作参数, 包括均衡器设置、电平、压缩机和 限制器。500 字节

[0164]

表 1

[0165] 旋转式开关 32 用来拨叫特定 PSC 的 ID。每个 PSC 分配有 IP 地址。可以利用所有 CobraNet 设备通常可用的方法来分配 IP 地址, 该方法列在 CirrusLogic 公司 (2901, Via Fortuna Austin, Texas 78746 United States) 于 2004 年 10 月出版的《CobraNet 程序员参考 2.1 版》, 其通过引用以其全部合并不于此。

[0166] 在撰写本申请文件时, 上述文件可以从下面的地址下载 :

[0167] http://www.cirrus.com/en/pubs/manual/CobraNet_Programmer_Manual_PM21.pdf

[0168] 通过网络接口 36 将向 PSC 或从 PSC 传输数字音频。网络接口包括 CirrusCobraNet 接口 (例如模型 CS18101) 和通用的以太网网络基础设施。为离开 PSC 的现场的或录制的寻呼音频提供单个多目标音频通道。也提供返回音频通道, 以便于通过听觉扬声器 26 监控寻呼音频。

[0169] 寻呼控制分组包括广播以太网分组。激活寻呼 PSC 被编程为传输寻呼控制分组, 以启动寻呼以及在寻呼期间周期性地延续。传输频率可以是相适应的或系统可配置的, 从而能够由 PC 3 进行设置。

[0170] 寻呼控制分组为下面表 2 所示的形式。

[0171]

域	长度 (字节)	描述
分组类型	1	寻呼或 BGM 请求
源类型	1	音频源的设备类型
源 ID	1	源设备的地址
寻呼句柄 (handle)	1	由源为寻呼事件生成的任意标识符
寻呼优先级	1	
分区计数	1	
分区列表	n	每个分区 1 字节

[0172]

表 2

[0173] 对 PSC 被编程为, 对请求回放已录制通告的操作者进行响应而向消息机 14 (图 1) 传输合适的请求。在接收该请求之后, 消息机向目标放大器控制模块 8a, ..., 8n (图 1) 传输一消息以告知紧急寻呼。发送给消息机的分组是单播分组。

[0174]

域	长度 (字节)	描述
分组类型	1	已录制通告
源类型	1	音频源的设备类型
源 ID	1	源设备的地址
寻呼句柄 (handle)	1	由源为寻呼事件生成的任意标识符

寻呼优先级	1	
前置铃声标记	1	
分区计数	1	
分区列表	n	每个分区 1 字节
列表长度	1	列表中 Wave 文件的数量
Wav 文件名列 表	m	使用分组大小确定它有多大。以 Null 结 束

[0175]

表 3

[0176] PSC 被编程为, 倾听从网络上其它寻呼设备接收的寻呼控制分组 (包括来自消息机 14 的分组)。PSC 被编程为使用这些分组中的信息, 从而生成被占用的分区列表, 以及解析同时的寻呼请求。PSC 还记住系统正采用的多播网络分组的数量。

[0177] PSC 被编程为使得在两个 PSC 同时寻呼相同分区的情况下, 具有最低优先级寻呼的 PSC 收回该音频, 并将该音频路由到本地存储和转发存储器。如果两个寻呼处于相同的优先级, 具有最低 ID 的 PSC 收回该寻呼。

[0178] PSC 不断地监控其操作的关键方面。这些方面包括 :

[0179] • 电源线路

[0180] • 存储器操作

[0181] • 程序指令校验和

[0182] • 网络出错率 / 连接故障

[0183] • 紧急音频信号路径

[0184] • 软件操作故障

[0185] 任何反常的行为都与时间戳一起被存储在内部日志中, 从而允许对故障状况的精确诊断。LCD 显示器 24 被用来指示已经发生故障。所有故障都可供图 1 中运行系统监控应用程序的 PC 3 来查询。

[0186] 系统监控应用程序使用网络以及运行在该网络上的通讯协议来查询网络上所有设备的当前操作状态。另外, 系统监控应用程序能够下载每个设备的内部日志, 整理并以适合操作者的形式显示这些日志。

[0187] 在使用中,PSC 19(图 2、3)的操作者通过使用键盘 25 从 LCD 24 上所显示的诸多寻呼码中选择一个寻呼码, 从而选择一种类型的寻呼事件及其预期的目标分区。当麦克风 PTT 开关 28 关闭时, 微处理器 49 对来自麦克风输入端的音频路径进行消音处理。当按下 PTT 开关 28 时寻呼启动。如前所述, 存储器 38 包括专用于存储和转发消息的部分。由于目标寻呼分区不可用而不能立即传送的现场通告被存储在存储器中。

[0188] 如果操作者选择对预先录制的消息进行回放, 然后短暂地按下 PTT 开关 28(直到其状态 LED 30 指示该请求已经被接受), 然后预先录制的消息被发布到与所选择的寻呼码相关联的分区。为了这么做, PSC 被编程为向消息机 14 发送请求, 该请求带有所选择分区的列表和一个或多个 wave 文件名的列表。消息机然后从其内部存储器取出所请求的消息, 并将其传输到网络 6 上。

[0189] 为了传输语音通告, 操作者从 LCD 24 所显示的可能寻呼事件的菜单中选择“现场”类型的寻呼事件。然后操作者按下 PTT 开关 28 并保持住。在寻呼事件期间由微处理器 49 控制的状态 LED 30 在视觉上指示操作者开始向麦克风 22 说话输入消息。

[0190] 另外,PSC 被编程为通过对麦克风所探测到的周边噪声特性进行检测和分析, 来监

控从麦克风 22 经过 A/D 转换器 48 的信号链。处理器 49 能够通过执行包括程序 39 的一部分的周边噪声分析程序, 来确定该信号路径中何时发生了故障。周边噪声分析程序的设计考虑了下面的观察结果。

[0191] 发明人已经观察到, 当人类发言者使用麦克风时, 所有谈话者都会在麦克风处产生一定音量范围内的声音等级 (以 dB SPL 度量)。当没有语音时, 麦克风从环境中的背景噪声中接收周边信号。在该系统中, 寻呼麦克风通常被设置为针对传送在麦克风处约 90dB SPL 的额定等级的谈话者。当在此点工作时, PSC 中的电子设备能够探测声音, 并将其转换为大约比电路中总是存在并且无法经济地消除的残余噪声信号 (“理论噪声底”) 高 70dB 的电信号。因此, 由麦克风探测并转换成电信号的声音等级可以最多比谈话者形成的额定等级安静 70dB, 而仍然可被识别为噪声底之上的语音。结果是, 最低为约 20dB SPL 的周边声音可以被转换成电信号, 并且仍然被麦克风探测到。由微处理器测量到的在“理论噪声”界限之上的电信号 (语音或周边噪声) 指示了有效的麦克风路径。

[0192] 另外还观察到, 标准的办公室中存在的周边噪声等级一般为 65dB SPL, 而图书馆中 (一般被认为是安静的环境) 的周边噪声等级为 35dB SPL。这两种环境都处在 20dB SPL 的探测阈值之上, 所以在其中能够精确探测到正在工作的麦克风。

[0193] 在微处理器 49 测量不到足够的噪声以指示麦克风正在工作的情况下, 其操作扬声器 26 产生低等级的声音。作为扩音器噪声的结果, 在麦克风探测的噪声等级由设计保证为高于 40dB SPL。在普通办公环境中, 该噪声等级被认为是不可探测的。如果在存在来自扬声器的噪声时, 仍然不能探测到来自麦克风的信号, 则指示信号路径故障。在这一场景中, 微处理器被编程为发出告警信号。

[0194] 总之, 周边噪声分析程序包括供 PSC 执行下列步骤以确定麦克风信号路径操作状态的指令。

[0195] 1、测量出现在 A/D 转换器处的信号的等级。

[0196] 2、将该信号的等级和总是出现在电子设备中的噪声进行比较。

[0197] 3、如果信号 > 预先规定的阈值, 则麦克风正常。结束。

[0198] 4、激活扬声器

[0199] 5、测量出现在 A/D 转换器处的信号的等级。

[0200] 6、将该信号的等级和设计所期望的等级相比较。

[0201] 7、如果信号等级 > 预先规定的阈值, 则麦克风正常。结束。

[0202] 8、麦克风路径出现故障。日志记录错误。

[0203] 发明人已经观察到, 来自寻呼麦克风的音频质量根据使用中的一些变化而改变。如果未经补偿, 这些变化可能导致来自该麦克风的通告清晰度下降。为了提高听觉性能, PSC 还执行麦克风补偿程序, 其构成软件 39 的一部分。麦克风补偿程序被设计来补偿由于各种操作者在使用中的变化而引起的麦克风响应中的变化。这些变化源于一些使用者靠近麦克风说话, 而另外一些远离麦克风说话。靠近的说话者激起定向麦克风 (directional microphone) 的“临近效应”, 从而不自然地提高了所产生的音频中低音能量的数量。如果不补偿, 这会导致语音清晰度的下降, 使听众感觉缺乏质量或控制。麦克风补偿程序试图将信号的低音能量返回到较自然的等级。这通过使用作用于 400Hz 以下音频频率的多频带压缩机来实现。压缩机被编程为仅仅以听众所感觉不到的方式来最小化低音能量在某预先设定

阈值之上的显著增加。进一步，PSC 被编程为补偿由语音等级中的变化和说话者距离引起的一般的声音等级变化。由动态调节系统增益根据所测量到的等级来提供补偿，以便实现相对恒定的目标输出等级。

[0204] 放大器控制模块 (ACM)

[0205] 图 3A 和 3B 分别是放大器控制模块 8 的前视图和后视图。放大器控制模块包括用来显示其操作状态的 LCD 显示屏 76 以及用来提供周边声学状况的输入信号的麦克风连接器 74。放大器控制模块的后面包括用于连接到数据网络的连接器 62、用于连接到一个或多个功率放大器音频输入端和功率放大器监控连接器的其它多种连接器 72。还提供有数字输出连接器 69。

[0206] 图 4 是根据本发明一方面实施例的放大器控制模块 8 的功能框图。模块 8 可以被提供为如图 3A 和图 3B 所示出那样处于自身壳体中的独立单元，用于连接功率放大器 63。作为替换地，它可以装入功率放大器的壳体中。放大器控制模块 8 包括网络接口电路 62，其包括带有通用以太网基础设施的 Cirrus CobraNet 接口。来自网络接口电路 62 的数据被传送到用于进行数字信号处理的微处理器 64。处理器 64 根据存储器 66 中存储的软件 / 固件产品 67 来操作，从而对来自接口电路 62 的信号执行 DSP 例行程序，并进行其网络上的普通功能。微处理器 64 通过接口 78 监控装入放大器 63 的操作传感器，从而确定诸如内部温度、风扇速度、供电线路电压等参数。微处理器 64 还通过接口 78 控制功率放大器 63 的重要放大器功能，例如上电。

[0207] 提供麦克风 73(在设备外面) 和 A/D 转换器电路 65，以便处理器 64 能够响应周边的声学环境。处理器还被编程为对周边麦克风所产生的信号执行范围检查，以确保周边检测系统的完整性 (integrity)。从处理器 64 输出的数字音频由 DAC 70 转换成模拟信号，并传到输出放大器 79，其进一步连接到分立的功率放大器 63 的输入端。功率放大器驱动扩音器 61，以传送音频信号。

[0208] 软件 / 固件产品 67 存储在存储器 66 中供微处理器 64 执行。该程序包括处理器用来实现许多功能的指令。

[0209] 放大器控制模块 8 的主要功能是解释来自网络 6 的寻呼协议分组，以及驱动扬声器 61 产生寻呼音频。在图 4A 和图 4B 的流程图中描述了这些过程。

[0210] 程序 67 还包括处理器 64 用来实现下列功能的指令：

[0211] 1、接收背景源并路由给通道

[0212] 2、监控重要通道 - 特殊数据，例如 RMS 输出电压和电流、芯片、信号存在性、热限制、芯片保护。

[0213] 3、执行信号 - 处理功能，例如扬声器 / 房间均衡、目标等级、倒相、消音、压缩机 / 限制和延迟。

[0214] 4、通过连接器 74 接收来自周边检测麦克风的信号。

[0215] 5、执行周边等级补偿，并将源自这一算法的控制输出通过网络 6 传输给其它放大器控制模块 8a, …, 8n。

[0216] 6、通过网络接收寻呼禁止信号，从而禁止寻呼功能。

[0217] 7、从网络接收寻呼和背景控制消息，从而修改通道的操作。

[0218] 8、执行 D/A 转换，并使平衡的输出阶段具有可选的满刻度输出等级。

[0219] 9、通过数字输出界面电路 68 提供具有 AES/EBU 或 S/PDIF 格式的数字输出流。

[0220] 10、向前面板连接器 75 提供输出, 从而使信号出现等信号可用。

[0221] 11、生成音调和噪声源, 都用于运行测试, 也用于其它目的, 例如使用白噪声作为背景的秘密放映。那些精通于为公用或商用目的提供、安装和测试音频系统的人员将会理解, 需要生成音调和噪声, 以便于精确设置这种系统中的声音等级。处理器 64 可以使用公知的音频处理例行程序来生成音调, 例如通常用来在该情况中设置等级的音调。在进行测试之后, 音调生成设施可以用于其它任务, 例如生成低等级的白噪声或粉红噪声, 其用于在诸如共享办公室环境的区域中进行声音掩蔽或秘密放映。

[0222] 在上面第 5 点中引用的周边等级补偿程序的流程图出现在图 4C 中。周 边等级控制程序控制放大器控制模块的处理器, 以根据由周边检测麦克风 73(图 4) 测量的声学空间中的周边等级来改变被放大信号的增益。

[0223] 在框 201, 来自麦克风 73 的信号被调节至微处理器所需要的正确等级和带宽。在框 202, 然后从周边检测信号减去程序源信号, 只留下周边信号。在框 203, 微处理器比较所收到的周边等级和额定周边等级。如果周边等级等于额定等级, 对程序等级不作改变, 并且控制返回到框 201。或者, 如果周边等级不等于额定等级, 则控制转到框 204。在框 204, 如果周边等级被确定为小于额定等级, 则控制转移到框 205, 并且程序等级被减少一标定量。控制然后返回到框 201。或者, 如果在框 204 周边等级被确定为大于额定等级, 则控制转到框 206, 并且程序等级增加一标定量。

[0224] 在框 201-206 所进行的测试和调节的循环确保连续地监控和调节程序等级, 以便在周边等级变化很大的声学空间中不会太响也不会太温和。

[0225] 在多通道放大器控制模块中, 可以提供一系列的实施方案, 包括 :

[0226] • 针对每个通道的个别电路,

[0227] • 检测麦克风输入可以在通道间共享,

[0228] • 使用选项卡 (option card) 中的插头,

[0229] • 多路复用的 A/D 转换器

[0230] • 板外前置放大器、RMS 和对数转换器。

[0231] 放大器控制模块在内部非易失性存储器中保持其全部配置。正如在别处所述, 从 PC 3 (图 1) 通过以太网接口上载该配置。或者, 在不存在 PC 3 的情况下, 放大器控制模块会向在消息机 14 中实现的配置存储区请求配置。

[0232] 与寻呼应用相关的放大器控制模块配置如表 4 所示。

[0233]

1 字节模块 ID
分区分配的音频通道 (每通道 1 字节)
每通道的缺省背景源 - 束 (2 字节)、音频 - 通道 (1 字节)
寻呼禁止阈值优先级 (每通道 1 字节)
数字信号处理信号链操作参数, 包括 : 均衡器设置、等级、缺省周边 检测等级、闪避等级、延迟、压缩机、限制器和寻呼禁止缺省 (每通道约 1 千字节)
放大器自测试参数限制, 包括 : 温度、过电流、功率输出、风扇速度、 负载阻抗等 (每通道约 100 字节)
功率放大器通道模式, 例如 70/100V/Low Z、桥接、并行 (每通道 4 字 节)

[0234] 表 4

[0235] 智能放大器控制模块 8a, ..., 8n 被编程为侦听寻呼控制分组, 所述寻呼控制分组包括这些模块的通道配置中所列出的分区, 暗示存在去往该模块中音频通道的寻呼。该模

块被编程为从分组的分区列表确定音频应该路由到哪个或哪些通道。该模块的网络接口被配置为接收包含寻呼音频的束和音频通道。

[0236] 图 4A 是当智能放大器控制模块收到指示寻呼事件开始的寻呼协议分组时的处理流程图。

[0237] 参照图 4A, 在框 400, 放大器控制模块收到指示寻呼消息开始的寻呼协议分组。在框 401, 放大器控制模块的处理器选择其所控制的第一个通道。在框 402, 在已收到的寻呼分组中寻找该通道所分配到的分区。如果分区没有被列出, 则控制转移到框 403, 然后选择下一个通道。或者, 如果在框 402 发现分区被列出, 则控制转移到框 405。在框 405, 针对具有消息中所指示的优先级的当前激活寻呼或针对被禁止的寻呼检查通道状态。如果当前激活寻呼或禁止的寻呼被指示, 则控制转移到框 403, 并且像前面那样增加通道号。

[0238] 或者, 如果在框 405, 对于当前的通道, 分区未忙于给定的优先级, 并且该分区没有被禁止寻呼, 那么控制转到框 407。在框 407, 测试该分区是否忙于更高的优先级。如果分区忙于更高的优先级, 那么控制转到框 408, 信息被存储以备后用。

[0239] 如果在框 402、405 和 407 的所有检查都指示应当播放寻呼, 那么在框 409, 放大器控制模块降低背景音频, 并混合寻呼音频和背景音频以使寻呼音频能被听到。然后控制转到框 408, 信息被存储以备后用。

[0240] 图 4B 是描述当智能放大器控制模块收到指示寻呼事件结束的寻呼协议分组时所发生的处理的流程图。在框 410, 放大器控制模块收到该分组。在框 411 该模块选择所控制的第一个通道, 在框 412, 在已收到的寻呼分组中寻找该通道所分配的分区。如果该分区没有被列出, 则在框 413 选择下一个通道, 并通过框 414 对模块中所有剩余通道继续处理。或者, 如果在框 415 发现分区被列出, 那么在框 416 中, 针对分组中所指示消息的当前激活寻呼而检查通道状态。如果分区忙于更高的优先级, 那么在框 419 移除该寻呼的信息, 并在框 413 对下一通道继续进行处理。如果分区具有处于较低优先级的激活寻呼, 那么在框 419 将寻呼音频切换到该另一寻呼, 并移除旧的寻呼信息。如果该寻呼是唯一的激活寻呼, 那么在框 419 移除该寻呼的信息之前, 在框 420 移除寻呼音频, 并将背景改变回正常等级。

[0241] 模块 8a, …, 8n 还接收背景音频叠加 (override) 分组。这些模块被编程为通过将其它源叠加到缺省背景音频源来响应这些分组。所述其他源可以是另一背景音乐源或本地输入。

[0242] 这些模块被编程为解释源自诸如分区控制面板、本地音量控制器 (如图 1 中项目 17 和 19 所示) 的壁板设备的寻呼禁止分组。这些分组告诉模块哪些分区 (以及哪些特定的模块通道) 会忽略对该分区的寻呼请求 (低于为该通道设置的寻呼禁止阈值)。

[0243] 寻呼禁止分组具有如表 5 所示的形式。

[0244]

分组类型	1	分区寻呼禁止
分区的列表	n	每个分区 1 字节

[0245] 表 5

[0246] 最后, 放大器控制模块被编程为响应从分区控制面板 (ZCP) 17 发出的等级控制分组。这些分组指定分区和响应的等级。相应地, 所有被分配到该分区的模块通道可以同时设置。进一步, 多于一个的登记控制设备 (例如 ZCP 17) 能够设置等级。

[0247] 在启动时, 每个放大器控制模块 8a, …, 8n 被编程为通过网络 6 发送通告消息。该

通告消息包括特定放大器控制模块的通道所分配到的任意分区的音量等级,还有时间戳。与这些分区相关联的任何其它放大器控制模块或音量控制设备读取通告消息,如果消息包括新信息则使用该设置自行更新,或者稍后用被打上时间戳的消息进行回复,该消息指示在该模块离线时已经应用了新的设置。

[0248] 音频等级分组的形式为:[分组类型(1字节)];分区ID(1字节);时间戳(4字节):等级(1字节)

[0249] 扬声器负载监控设备(SLMD)

[0250] 现在参照图 11 和 12 描述扬声器负载监控设备(SLMD)。图 12 是根据本发明实施例的 SLMD 500 的透视图。该 SLMD 包括矩形壳体,其容纳将要简短描述的不同信号和数据处理电路。在壳体中安装有 RJ45 插口 501,以便用以太网电缆连接到网络 6。在壳体中安装有可插入螺旋头插口 502,用于连接到扬声器终端。

[0251] 图 11 是 SLMD 500 的框图。该 SLMD 包括处理器 510,其根据存储器 512 中存储的软件 / 固件产品 511 来操作。网络接口 513 被提供来将处理器连接到网络 6。SLMD 的供电取自网络连接 513。处理器 510 通过调节电路 515 接收来自扬声器输入插口 514 的信号,并通过网络 6 将信息发送给所选择的放大器 8。软件包含了处理器 510 用来执行如图 4D 的流程图中所示方法的指令。

[0252] 根据表 5A 中所示的参数来配置 SLMD。

[0253]

设备 ID	1 字节
相关联的放大器	1 字节
相关联的放大器通道	1 字节

[0254]

表 5A

[0255] 如前所述,图 4D 是 SLMD 监控扬声器线路 210 上信号的流程图。在框 211,周期性地从放大器通过扬声器线路发送带外测试音调,并由 SLMD 接收。在框 212,如果在一定时间内没有接收到所述测试音调,则在框 213 由 SLMD 通知系统扬声器线路或放大器可能存在故障。在框 214,总是检测输入信号以确定它们是否是期望的测试音调。如果收到测试音调,则在框 215,将其与理想音频比较,以确定扬声器线路是否存在故障。如果测试音调发生故障,则 SLMD 在框 213 通知系统扬声器线路或放大器可能存在故障。如果测试音调是正确的,则在框 216 由 SLMD 通知系统没有发生故障。任何反常的行为都和时间戳一起存储在内部日志中,以允许精确地诊断故障状况。所有故障都可以由运行系统监控应用程序的中央 PC 查询。

[0256] 消息机

[0257] 现在参考图 5,其显示了消息机 14 的框图。消息机基于嵌入式微处理器 80,其执行存储在存储器 82 中的软件 / 固件产品 83,将消息取出自或者存储到硬盘驱动器或闪存文件系统形式的非易失性存储器中。微处理器 80 通过 CobraNet 接口电路 84 连接网络。消息机接收来自系统调度程序 16 或来自 PSC 的请求,该请求的形式为已录制通告请求分组。

[0258] 可能存在多于一个的消息机连接到网络 6,每个消息机使用 1 字节 ID 来标识。消息机各自具有基本束号,其在为已录制消息的回放分配束时使用。

[0259] 消息机根据存储器 82 中存储的程序的中包含的指令来操作。程序以与 PSC 4a-4n 为寻呼消息分配束所用方式相似的方式,为录制的消息分配束。

[0260] 消息机被编程为监控系统中每个分区的被占用状态和所使用的多播束的总数量。这延迟了对作出回放请求时被占用的分区所进行的已录制消息回放。消息机还被编程为，如果需要使用多播束而已经存在过多的使用中多播束，则延返回放。为了执行这些功能，消息机被编程为侦听来自 PSC 和其它消息机的寻呼控制分组。

[0261] 消息机还被编程为提供许多其它特征，以增强寻呼系统的功能。这些特征包括：

[0262] 1、调度程序，其能够根据系统操作者所配置的调度，自动发起消息到寻呼系统。消息调度程序以软件实现，作为运行在消息机上的进程。

[0263] 2、配置存储器，其允许寻呼网络中的设备被提供以其网络身份所特有的配置记录。这就允许连接到网络的设备在没有 PC 3 时作为配置记录的替换源。

[0264] 3、软件界面，智能第三方应用程序可以向其发起请求，该软件界面可以在寻呼系统内发起寻呼和其它处理。

[0265] 4、软件应用程序，其允许将文本段转换成语音消息。

[0266] 5、软件应用程序，其允许将不同的消息段并入单个寻呼事件，以便于为了特定目的而定制自动消息。

[0267] 6、软件接口，其允许此处所描述其它类型的系统在本系统中进行寻呼请求。

本地输入接口 (LII)

[0269] 现在参照图 6，图 6 描述了本地输入接口单元的框图。该单元提供模拟输入和 CobraNet 之间的接口。它们可被动态配置来在特定束上传输音频。所述束可以是单播或多播。音频通过输入端增益级 95A-95D 进入该单元，然后在 A/D 转换器 90A-90D 被数字化，接着被输入微处理器 92。微处理器 92 执行存储器 94 中存储的软件 / 固件 95，以便实现基本 DSP 功能，以及在通过网络接口 93 将音频传输到网络 6(图 1) 之前将音频格式化为 CobraNet 束。为操作者提供旋转式开关 91，以设置设备识别参数。

[0270] 本地输入接口单元能够按照图 6A 中的流程图所描述的过程，响应于从壁板设备接收的本地输入请求分组，来改变自身的操作。在框 250 和 251，输入接口单元的处理器等待来自诸如 DID 的其它控制源的指令。在框 252，处理器相应地调整其内部 DSP 参数，例如输入增益或均衡或其进行传输的 CobraNet 束 / 通道。

[0271] 本地输入接口单元也可以响应本地数字输入端 144，从而响应于触点闭合 (contact closure) 而使能传输。在这种情况下，输入接口单元能够发送周期性寻呼控制分组，以指示图 4 中放大器控制模块 8 侦听本地输入音频。

背景音乐单元 (BMU)

[0273] 本地输入接口用作背景音乐单元 (图 1 中的 18) 的基础。BMU 连接第三方音频源 (例如停播调谐器、CD 播放器、MP3 自动点唱机、卫星分布系统等) 和网络 6。该单元内设置的配置允许这些音频源用作寻呼系统内的背景音乐源。

[0274] 根据表 6 中所示参数来设置 BMU 配置。

[0275]

设备 ID	1 字节
束	每个通道 2 字节
DSP 参数，包括：均衡器设置、等级、压缩机和限制器	每个通道 500 字节

[0276] 表 6

分区控制面板 (ZCP)

[0278] 参考图 7 和图 7A, 描述连接到网络 6 的分区控制面板 17。ZCP 包括根据存储器 106 中存储的软件 / 固件产品 108 进行操作的处理器 109。处理器 109 响应于操作者对旋钮 107 的旋转, 从旋转编码器 102 接收等级调整。处理器还响应于键盘 103, 以接收操作者的选择, 并驱动 LCD 101 向操作者显示消息和操作状态。提供网络接口 104, 将处理器连接到网络 6。

[0279] ZCP 的用户控制器, 例如编码器 102 和键盘 103, 向操作者提供用于修改关于特定寻呼分区的某些参数的手段。这些参数包括背景等级、背景源和寻呼禁止。所述用户控制器包括用于设置等级的旋转编码器 102、用于源选择和寻呼禁止的按钮 103 以及用来显示背景音乐源选择的 LCD 101。参照图 7B, 处理器软件在框 270 至框 273 寻找控制输入变化, 或者在框 275 寻找通过网络进行的请求, 该请求可以是在框 276 处所示的对当前状态的请求, 也可以是在框 278 处所示的改变状态的指令。

[0280] 根据表 7 中所示的参数来配置 ZCP。

[0281]

设备 ID	1 字节
分区	1 字节
背景源的数量	1 字节
背景描述列表	依据源的数量

[0282] 表 7

[0283] 本地音量控制单元 (LVC)

[0284] 图 8 是 LVC 壁板 19 的框图。LVC 安装在微处理器 110 的周围, 所述微处理器 110 根据存储器 117 中存储的软件 / 固件 119 来进行操作。处理器连接到与网络进行通信的 RS485 网络接口 111, 所述网络由包含在放大器控制模块 8 的 RS485 接口 71(图 4) 作为主机。处理器 110 通过旋钮 116 和旋转编码器 112 接收操作者调整。处理器还驱动包括多个 LED115 的操作者显示器, 并且操作多个继电器 114 来改变连接扩音器 118 的变压器 113 的抽头。功率放大器 63 的输出被耦合到变压器 113 的输入侧。

[0285] 放大器控制模块被编程为向 RS485 网络发出控制分组以控制 LVC。这些控制分组能够被用来指示 LVC 改变所选择的变压器抽头。

[0286] LVC 壁板根据软件产品 117 对连接到放大器通道的各个扬声器的等级进行控制。该软件包括供处理器 110 实现图 8A 的流程图中所示方法的指令。LVC 单元通过在微处理器 110 控制下用继电器 114(或等效的开关元件) 来改变自动变压器 113 的抽头来实现该方法。LVC 通过变压器 113 连线到扬声器电缆, 通过单个放大器通道的 RS485 接口 111 连线到 RS485 电缆。

[0287] LVC 便于用户使用旋钮 112(图 8A 中的 280、281) 来调整扬声器等级。当前等级设置通过前面板上的 LED115 显示。

[0288] 在框 282, LVC 能够通过接收自 RS485 接口 111 的分组接收指令。响应于在框 283 的指示在控制放大器通道 283 上激活了寻呼的分组, LVC 在框 284 选择变压器抽头以向相关扩音器 284 提供最大音量。在框 285, 一对应的分组指示所述寻呼结束。在接收到该分组之后, LVC 在框 286 中恢复其状态然后开始寻呼。

[0289] 数字接口设备 (DID)

[0290] 图 9 以及图 9A 和图 9B 的流程图一起显示了使用 DID 的电压控制输入端中的一个

来控制智能放大器的输出等级。现在参照图 9, 其中描述了数字接口设备 (DID) 15 的框图。DID 安装在根据存储器 126 中存储的软件产品 127 进行操作的微处理器 124 周围。处理器通过网络接口电路 125 与网络 6 进行通讯, 并通过多路复用器 120 的八个电压控制输入端接收命令。处理器 124 控制八个由软件控制的继电器触点 121 的断开和闭合 (既可以是常开也可以是常闭) 和两个生命安全监控灯驱动器电路 122。为微处理器提供 LED 显示器 123 以指示操作状态。

[0291] 多路复用器 120 上的电压控制输入端为开关、电位计或电压源连接到系统作好准备。在每个输入端上提供“弱”上拉电阻 ($> 1M$ 欧姆), 使得可以在输入端和 0V 参考引脚之间安装开关。可以利用用户可定义的标签来唯一地标识每个输入端。该标签由不超过 20 个的字母数字字符构成。图 9A 是显示 DID 响应于控制输入端处电压的操作的框图。在框 253, 测量输入端的电压, 并通过框 254 返回, 直到探测到电压改变。当发生改变时, 在框 255, DID 被编程为以相关的标签向网络 6 进行广播。在每个输入端测量的电压范围使用从 0 到 255 之间的值来表示。这些广播值可以用来以信号表示告警、控制某些音频输入或输出的音量等等。

[0292] 在图 9B 中, 在框 256, 放大器控制模块收听广播消息, 与该放大器控制模块的输出等级控制相关联的标签和该广播消息所包含的标签匹配。如果在框 257 确定收到这样的消息, 则在框 258, DID 使用自身所包含的值来为 适当的放大器通道设置等级控制。

[0293] 灯驱动器电路能够驱动白炽灯或多片 LED。响应于从 CobraNet 接收的消息而开灯和关灯。该消息必须包含唯一地标识该特定 DID 上的灯输出端的标签, 以及进一步包含灯的期望状态 (例如 0- 关灯, 1- 开灯)。

[0294] 针对外部设备的短路状况和短路状况而监控灯输出端, 并在探测到任一状况时向系统发出告警广播。该消息含有唯一地标识该 DID、该 DID 的灯输出以及故障状况 (例如 0- 无故障, 1- 输出端短路, 2- 输出端断路) 的标签。

[0295] DID 继电器输出端 121 响应于接收自 CobraNet 的消息而接通或断开。该消息必须包含唯一地标识该特定 DID 上的继电器输出端的标签, 以及进一步包含继电器的期望状态 (例如, 0- 关灯, 1- 开灯)。

[0296] 图 9C 是显示用于操作灯和继电器输出端的方法的流程图。在图 9C 中, 在框 259, DID 收听从其网络接口 125 (图 9) 的广播消息。在框 260, DID 接收包含与其继电器或灯输出端匹配的标签的消息。如框 261 所示, DID 使用该消息的内容来设置适当的输出端的状态 (例如, 开或者关)。然后 DID 返回收听下一个广播消息。

[0297] 配置软件

[0298] 如同结合图 1 所作的描述, 运行根据本发明实施例的系统配置软件产品的分立 PC 被用来定义整个寻呼网络。该软件产品包括用来显示图形用户界面 (GUI) 的指令和用来响应用户对 GUI 中所显示的控件和菜单所进行的调节和选择的指令。与网络连接的每个设备都显示作为 GUI 内的对象。GUI 内的工作空间被用来放置每个设备的实例, 另外在设备之间建立起逻辑连接从而将它们组合成分区, 例如用 RS485 电缆将它们联系在一起, 以及创建其它适当的逻辑关联。

[0299] 网络上每个设备都与其可由用户调整的控件一起可视地表示在 GUI 中。软件产品包含对用户点击表示 PSC 的图标进行响应的指令, 例如在 PSC 的每个按钮被按下时, 给出可

调整控件和菜单以编辑分区目标、前置铃声和待播放的 wave 文件的可选列表。打开 LVC 的设备图标将允许指定所分配的分区。打开消息机将会允许创建 .WAV 文件的列表，还允许定义系统调度。打开放大器控制模块将允许为每个通道设置操作参数、均衡曲线、分区分配、等级等。其它设备将适当地显示相似的参数定义页。

[0300] 该软件还包含供 GUI 用来促进定义网络拓扑和网络开关硬件的指令。

[0301] 配置和部署系统的典型事件序列如下：

[0302] 首先，GUI 的用户通过从菜单中为系统选择多个合适的可用设备元件来定义系统中的所有设备。这些设备将会被放置在工作空间中。然后用户可以为每个设备分配标识符。

[0303] 在设备之间建立逻辑连接，使得分区控制设备与分区关联、分区音量控制器与放大器通道关联、放大器通道与分区关联，等等。

[0304] 放置在工作空间的每个设备提供对与该设备相关联的属性页的访问，允许用户如上所述地指定这些设备的配置记录中所需要的每个参数。属性页的入口提供连接设备的逻辑连接。例如，通过一寻呼分区的属性页为其一个号码。通过 ZVC 的属性页为其分配一分区号。通过放大器的属性页为其分配一分区号。如果这些都被分配以相同的分区号，则它们会被逻辑地连接，因为它们现在都是同一寻呼分区的组成部分。

[0305] 系统元件的属性页所显示的域与上述针对该元件的配置记录中所显示的域相同。属性页提供适当的控件来根据每个域所指定的数据类型修改这些域中的每个。因此，它是可以由用户直接访问的用于修改设备配置记录的手段。

[0306] 在对所有网络设备的配置进行调整之后，PC 3 的用户启动编译阶段。编译阶段从健全检测开始，以确定所有设备都被适当地定义和配置了、所有链接都被定义了、以及由足够的网络容量来执行所需的路由。在所述检测符号要求地完成之后，为系统中所有设备创建配置记录。

[0307] 此时，可以将包含配置记录的机构连接到安装的网络，并发出命令配置网络上的设备。首先，发送广播命令以确保所有音频路径都是静音的，从而使得在测试过程中没有造成听觉异常。随后将进行发现过程 (discoveryprocess)。这会确保在系统中找到的所有设备都具有适当的定义。

[0308] 然后，可以利用来自编译阶段的已存储的配置记录来配置设备。每个设备都会接收配置，并将其存储在非易失性存储器中。这是每个设备的“静态”或缺省配置。在没有由于寻呼活动而引起的任何动态修改时，这一配置定义了每个设备的行为。

[0309] 配置过程

[0310] 1、GUI 定义系统的整体。

[0311] 2、可以识别所有已经安装的设备（设备 ID, 设备类型）。

[0312] 3、用户可以通过 GUI 指定要设置哪个设备。

[0313] 4、用户使用 GUI 上的控件启动设置过程。

[0314] 5、设置过程一旦启动就会自动运行。

[0315] 6、GUI 提供有关设置程序的过程的信息。在日志中记录配置记录传送到特定设备的成功或失败。

[0316] 7、为每个设备配置记录计算校验和。这被用来确认传送的有效性。

[0317] 对于步骤 3 中指定的每个设备,随后的程序如图 10 中流程图所示。在框 300,GUI 从所存储的配置记录获得所选设备的 ID 和类型。在框 301,该信息被用来构建向网络广播的用于请求该设备 MAC 地址的消息。在框 302,GUI 等待来自该设备并包含所请求的 MAC 地址的响应。如果在某适当的时间内未收到该响应,则 GUI 在日志中记录配置特定设备失败,并且继续从框 300 开始的过程。

[0318] 如果 GUI 收到来自设备的响应,GUI 然后发送针对该设备的适当的配置记录和为该记录计算的校验和。成功接收到该记录的设备将确认接收。如果 GUI 接收到该确认,则在框 306 处在日志中记录配置传输成功,否则会在框 303 处在日志中记录失败。该过程通过框 300 继续,直到穷尽所有的设备列表。

[0319] 除了配置域设备,配置记录还由包含在消息机内的配置服务器过程存储。这就允许设备在其服务被替换并且原配置 PC 不可用时从网络上的替代源获得配置记录。

[0320] 一旦设备已经被配置(通过接收和实施其配置记录),它就可以自由地开始运行。通过确保配置过程最后配置诸如放大器的输出设备来维持系统的安全性,通过这一阶段所有输入设备都被设置为可感知状态。

[0321] 一旦完成系统配置阶段,系统就被激活。在此时,不再需要包含配置的 PC 来让系统在正常条件下正确地操作。可以从系统中删除 PC。然后可以使用寻呼台、本地输入端和壁板来控制系统操作。

[0322] 另外,PC 3 能够运行监控应用程序,该应用程序允许系统的监管用户确定所有系统组件的完好。如上面针对 PSC 的较为完整的描述,系统中的所有设备都经常监控它们自身的健康,并维持它们当前状态的表,以及该状态随着时间而发生的改变的日志,这些改变都被打上时间戳。监控应用程序提供两个等级的功能。首先,通过网络使用通讯协议轮询每个设备。任何未响应轮询的设备立即被标记为发生故障。在第二阶段,响应轮询的设备会在返回的分组内指示其所有被监控状况。然后使用 PC 3 的图形用户接口,以合适人类操作者解读的方式显示这些被监控状况。监控应用程序进一步的特征是能够使用网络上所运行的协议请求设备内部打上时间戳的日志。然后以相似的方式在 GUI 上显示该日志,以允许操作者获得有关设备过去历史的进一步信息。这一特征对组件正在正确监控并且能够向监控应用程序报告该正确功能进行监控。

[0323] 该特定状态 - 监控特征阐明了生命安全应用中所使用的公共通告系统的需求,其先前并不是通用寻呼系统的特征。这种需求涉及保证对系统任何组件的故障都进行通知,在发生险情,需要系统在经济状况下进行通告时,这些故障可能危害系统性能。由于系统拓扑的特性,整个寻呼系统并不遭受任何故障中心点。PSC 或 ACM 的故障只会影响特定的寻呼源或目标。消息机的故障会停止预先录制的消息,除非配有很多个单元,在该情况下系统将会无缝地继续(虽然容量降低了)。

[0324] GUI 软件的进一步功能是允许对系统的运行时监管(runtimesupervision)。这能够让 GUI 与正在运行的系统交互,以检查如下参数,例如放大器中的测量、对寻呼台和 ZCP 进行的选择、以及背景源和消息机的当前活动。通过利用在网络上运行的协议请求当前操作状态以及该状态随着时间的任何改变来实现上述监管。更多的协议消息允许远程控制设备实际改变设备的操作状态,允许例如远程操作者对 PSC 或 ZCP 进行选择,或者可能改变放大器的等级。实现该系统的人员将会观察到所有参数都可以按这种方式被操作。

[0325] 还能够对网络中给定链接上的传输等级进行监控,查询单个设备在操作期间所累积的系统日志。可以通过使 GUI 运行在干涉模式来遥控系统,该模式允许操作者在寻呼台上和壁板前面板上远程地按下按钮。GUI 所使用的协议是基于 IP 的。IP 协议的可路由性的结果是,远程控制功能可以来自非常遥远的地方,甚至在需要的时候可以通过因特网进行。

[0326] 在此描述的本发明实施例仅仅提供来用于解释本发明原理的目的,并不可以认为是对本发明的限制和限定,因为本领域技术人员在不脱离本发明范围的情况下可以作出许多修改。

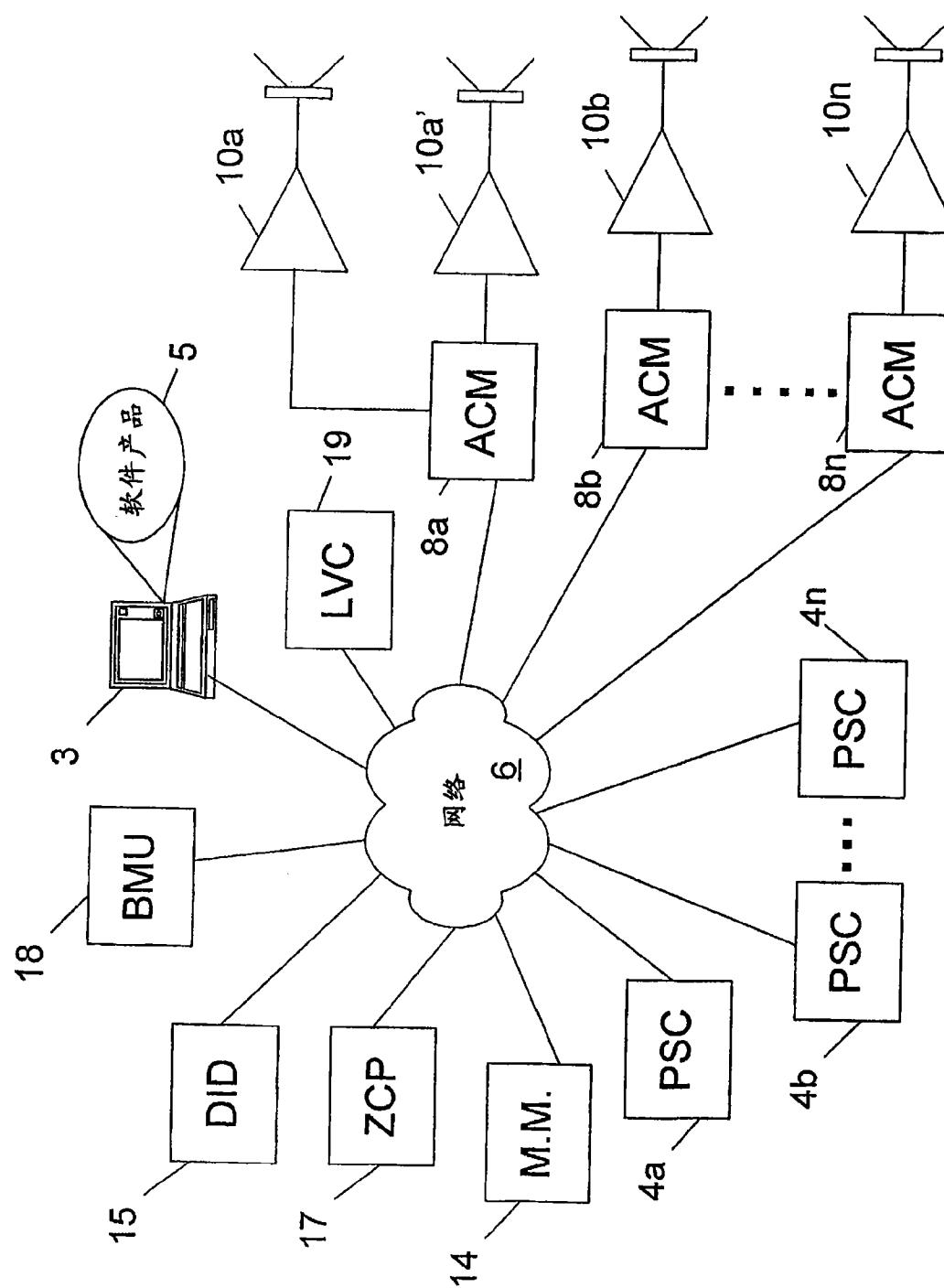


图 1

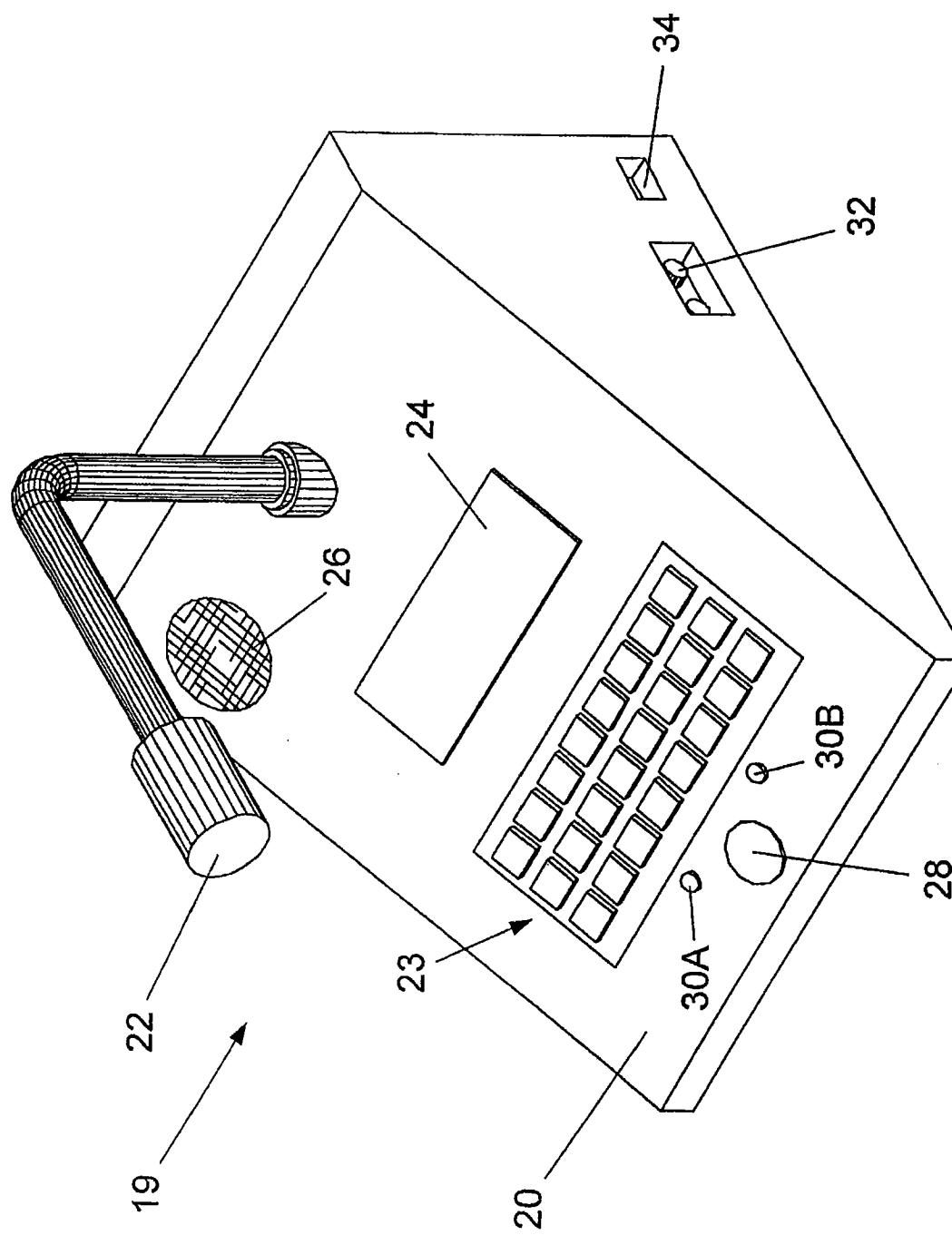


图 2

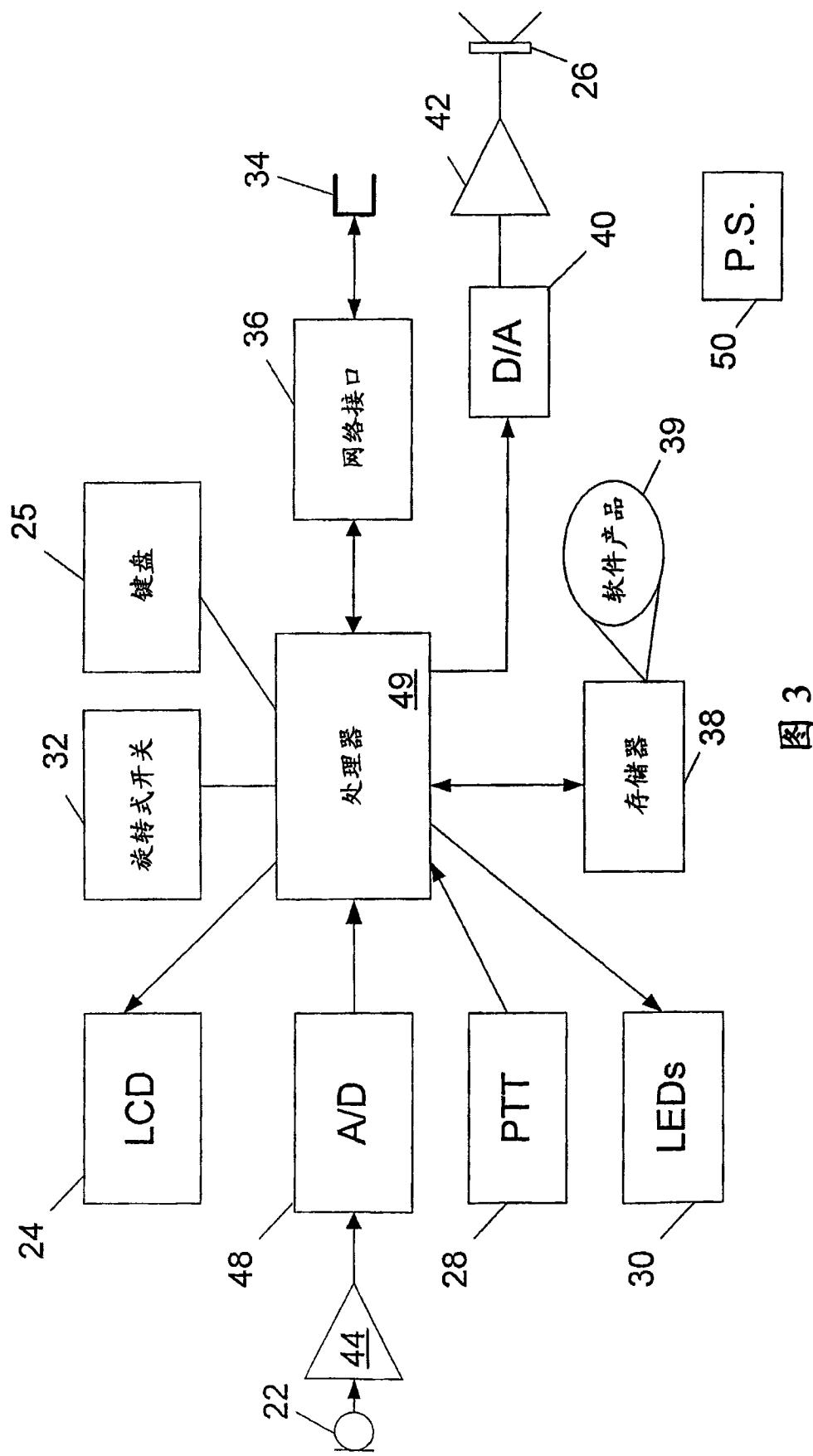


图 3

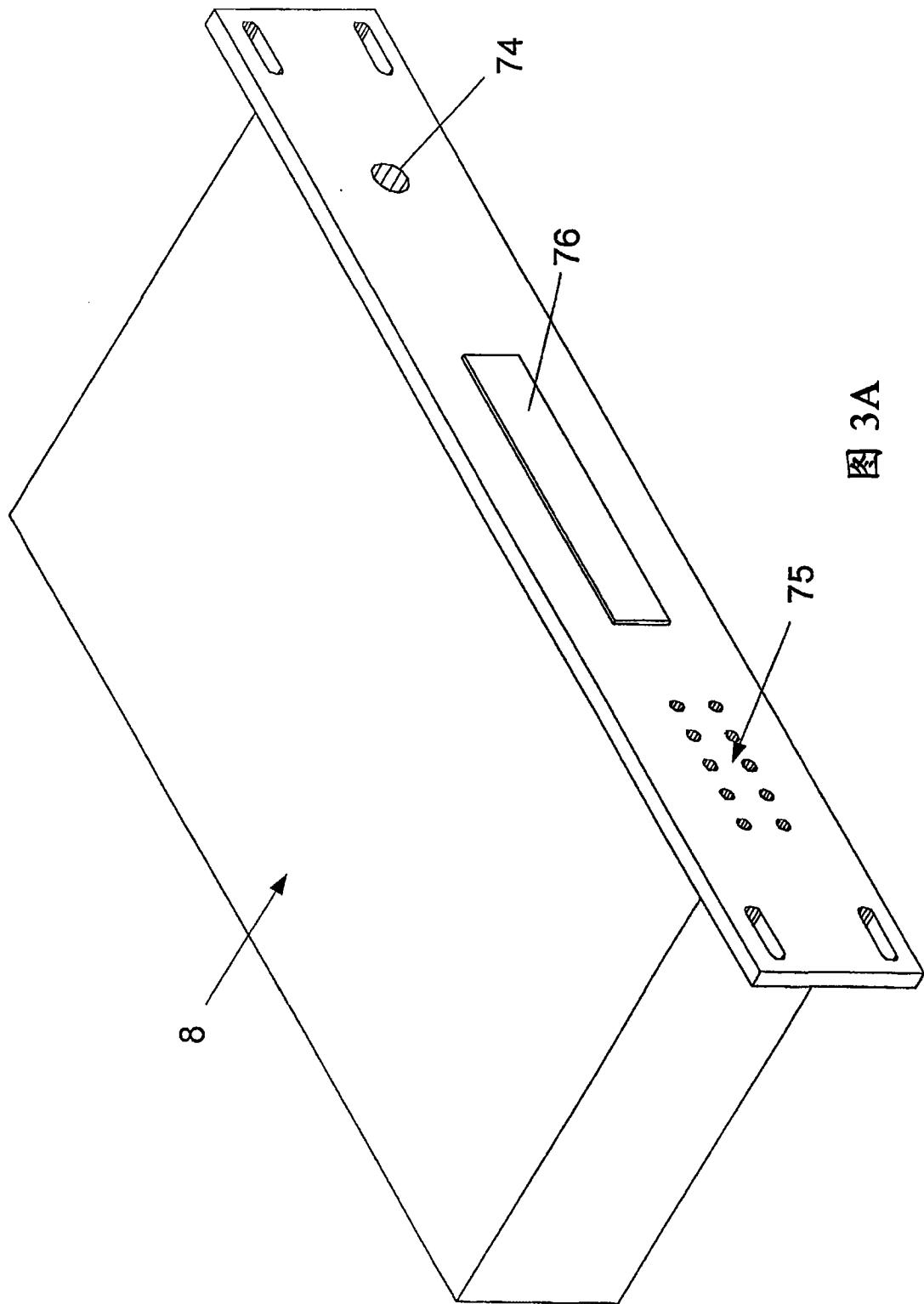
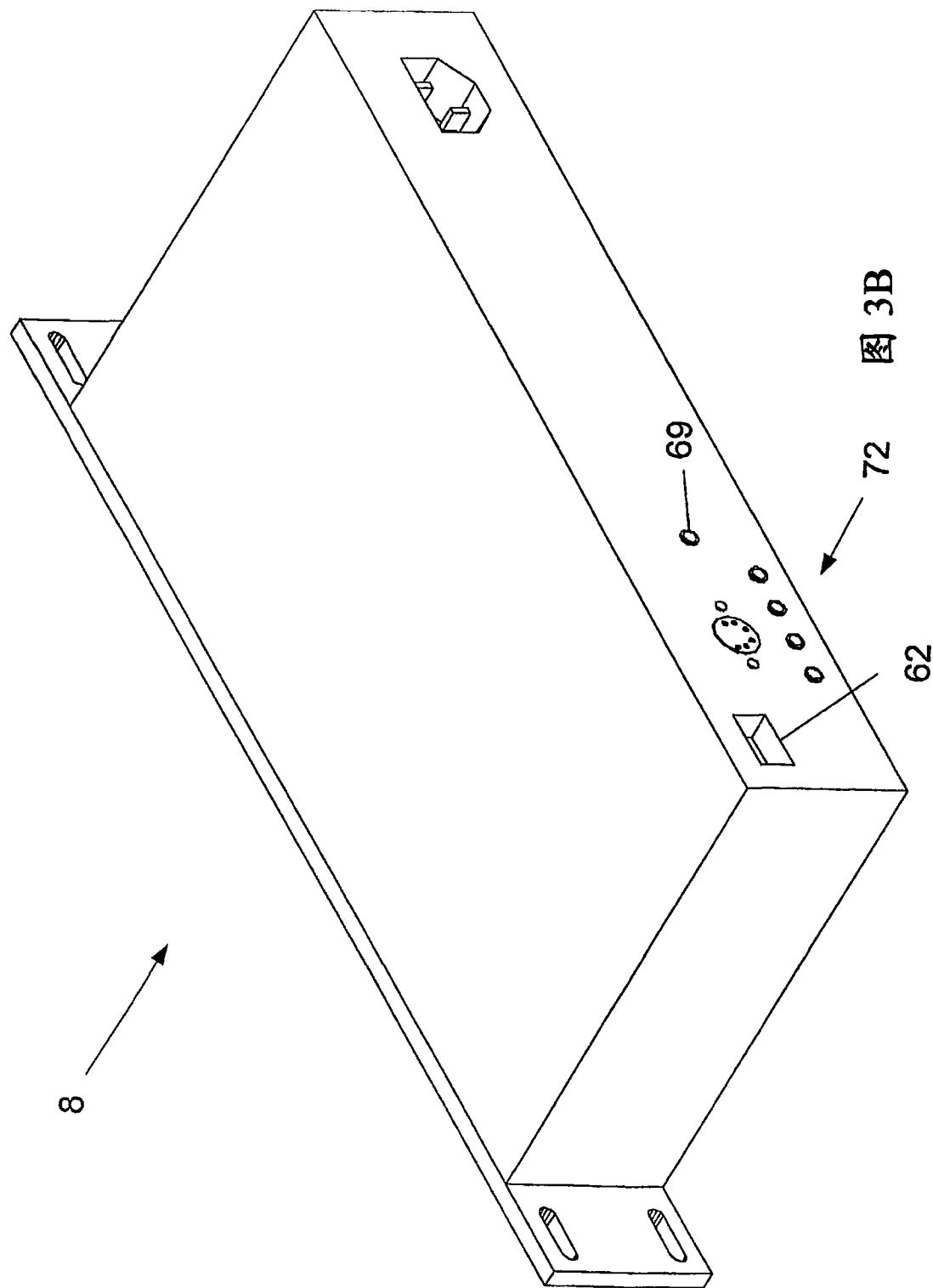


图 3A



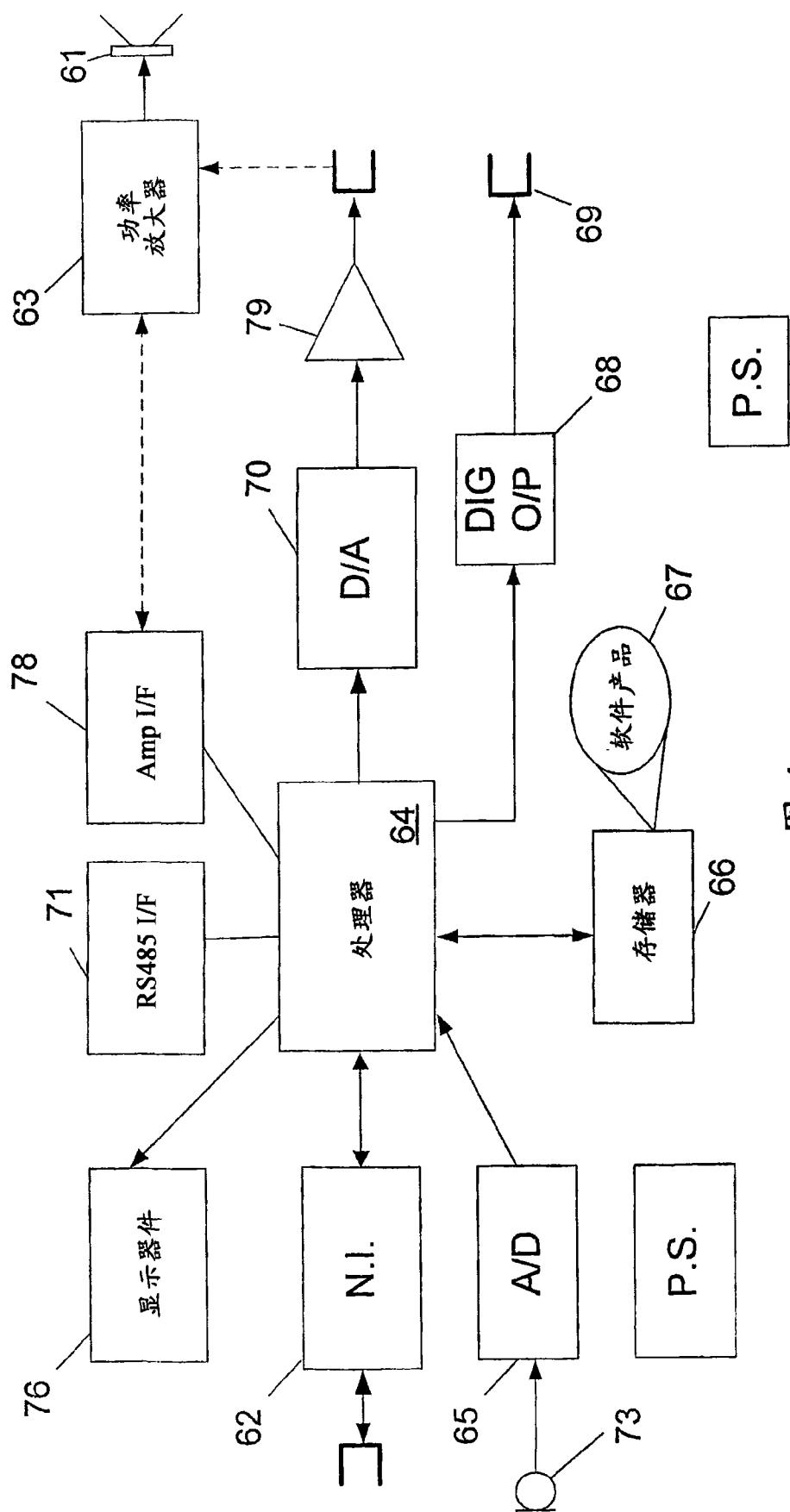


图 4

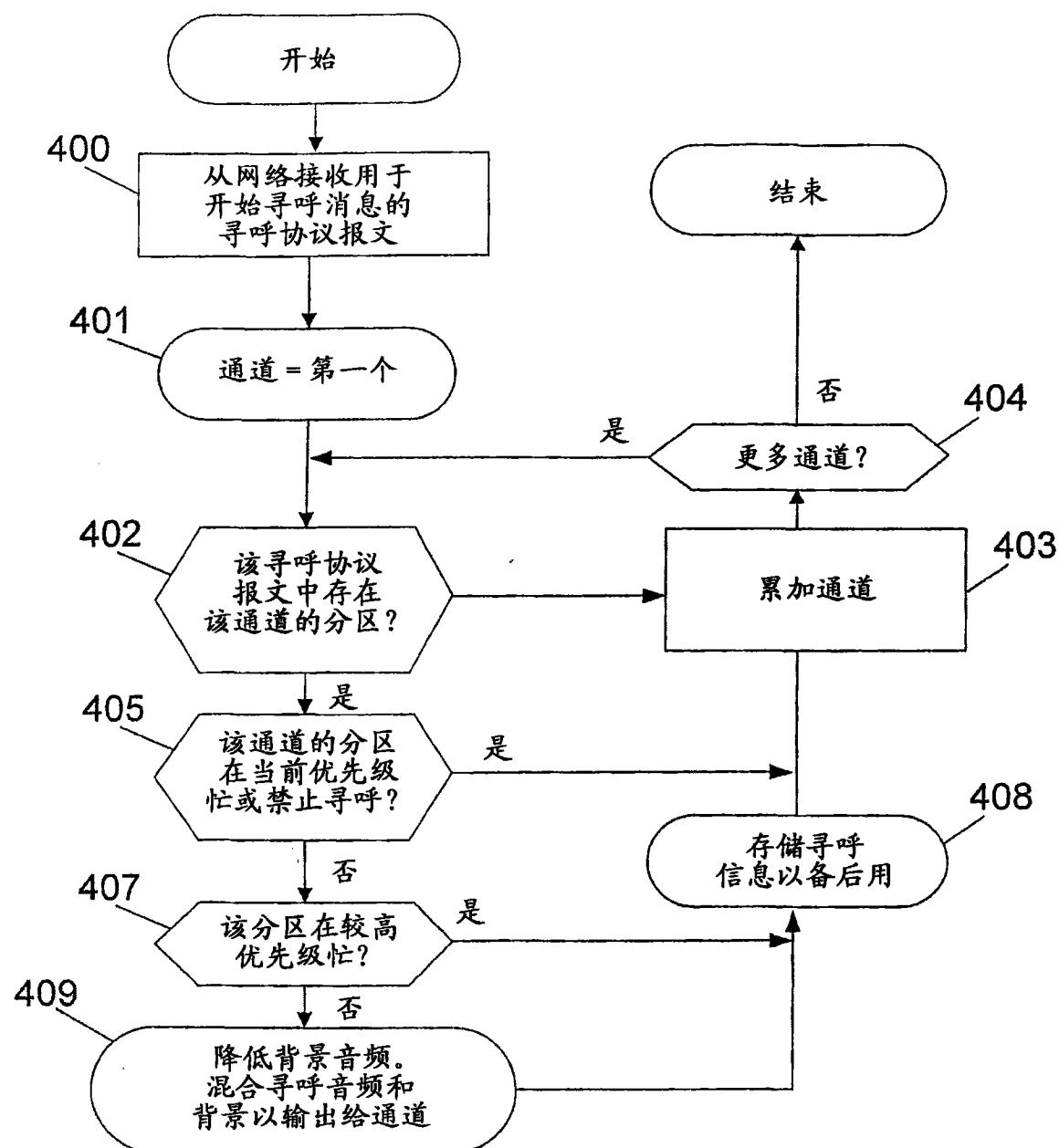
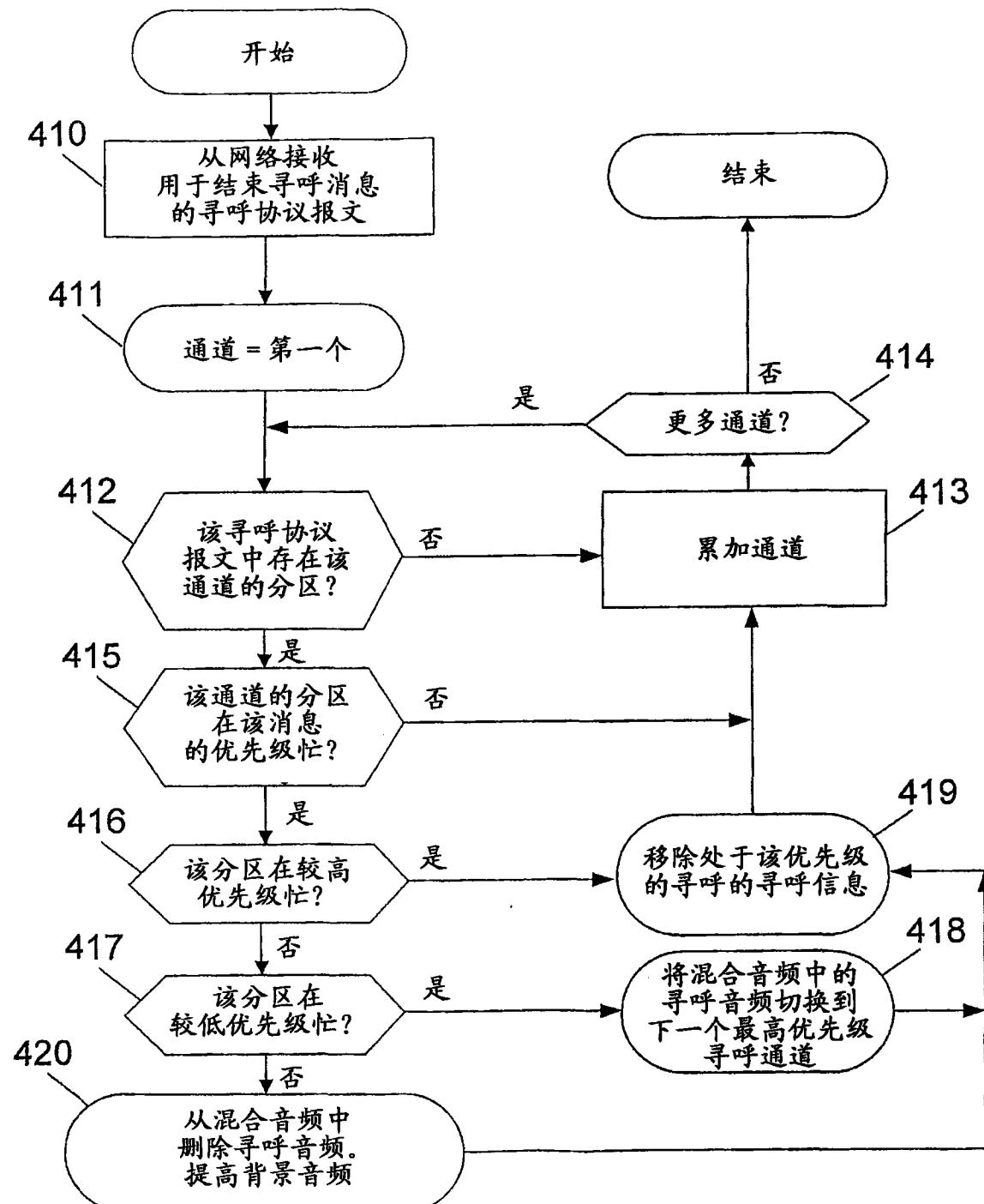


图 4A



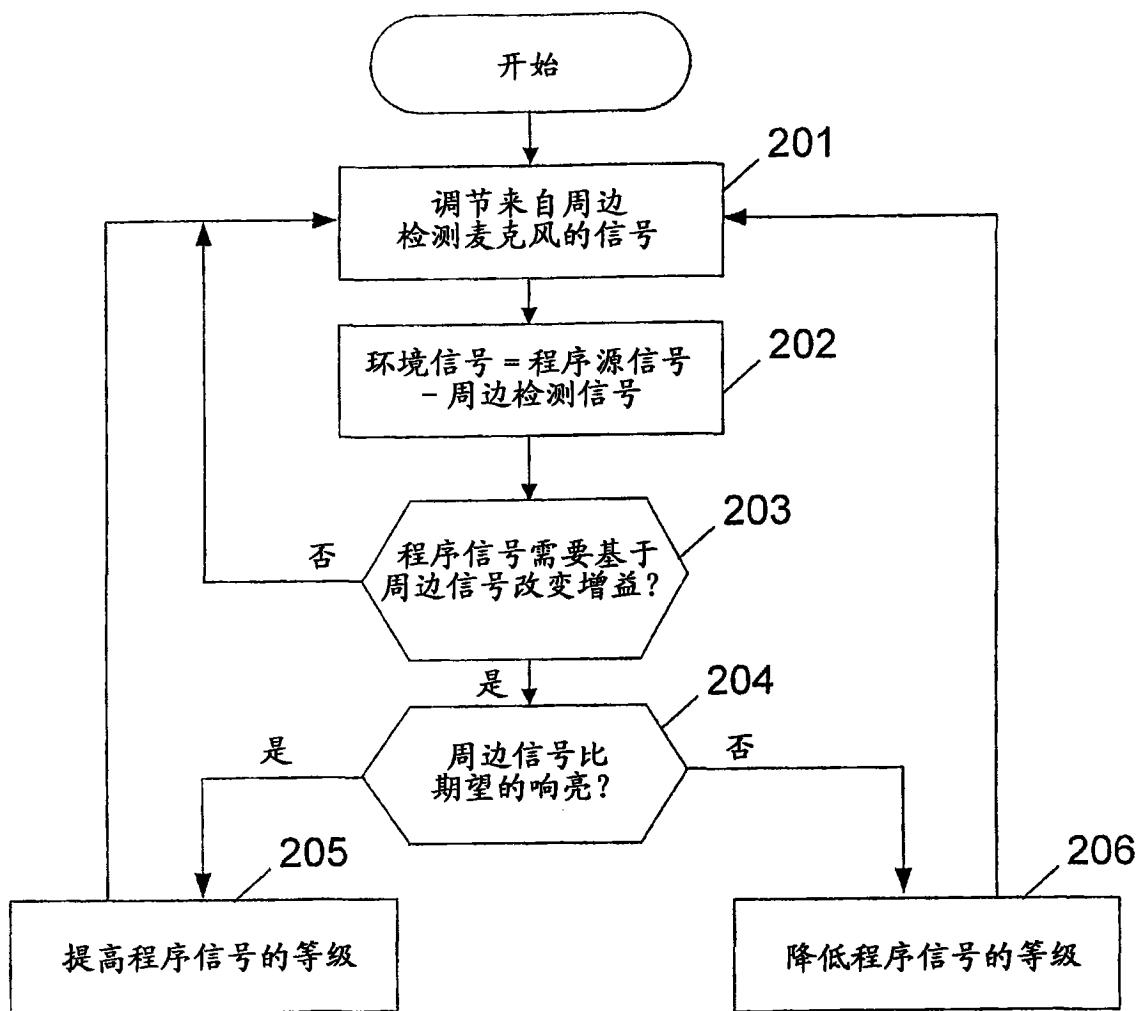


图 4C

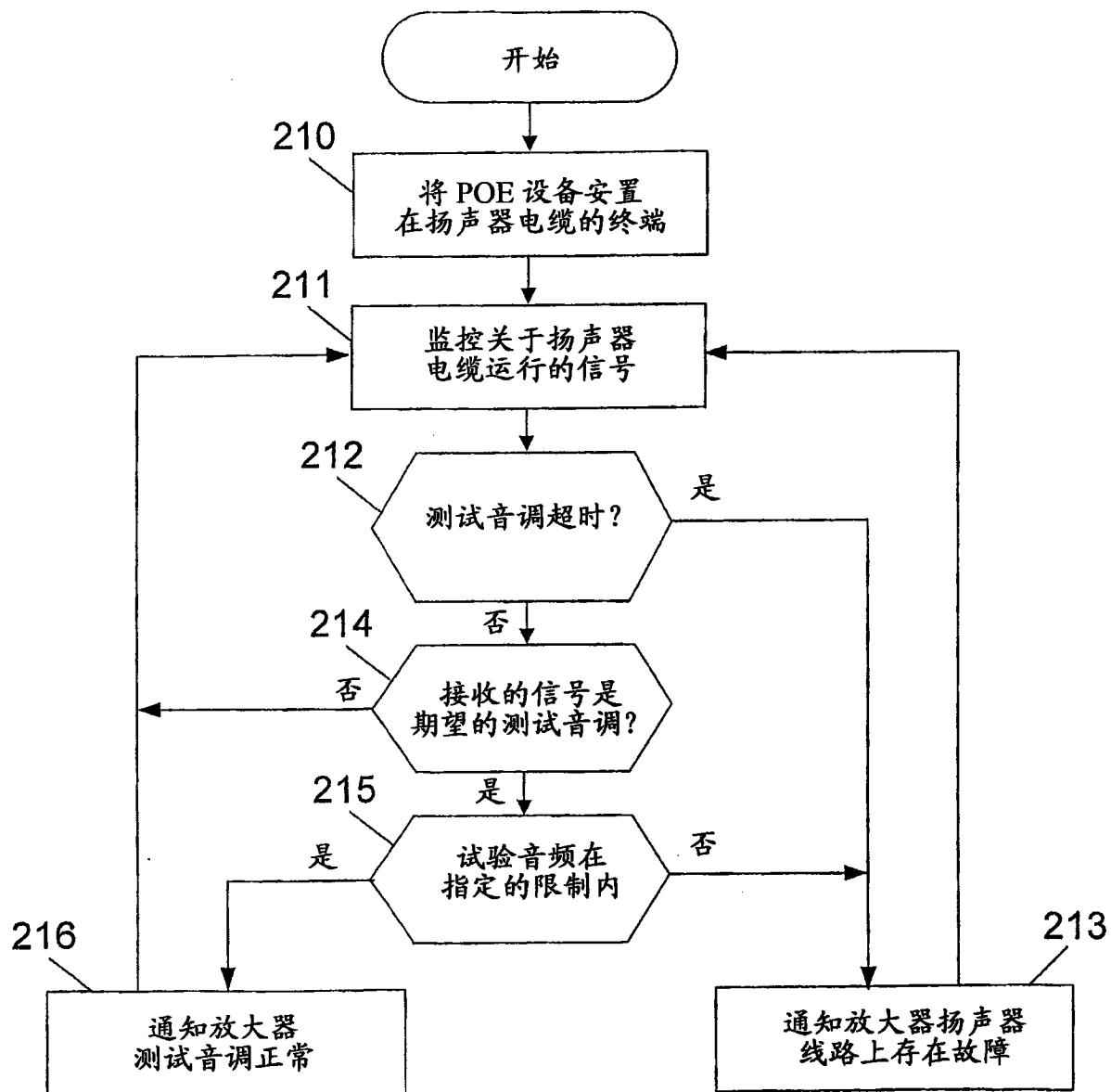


图 4D

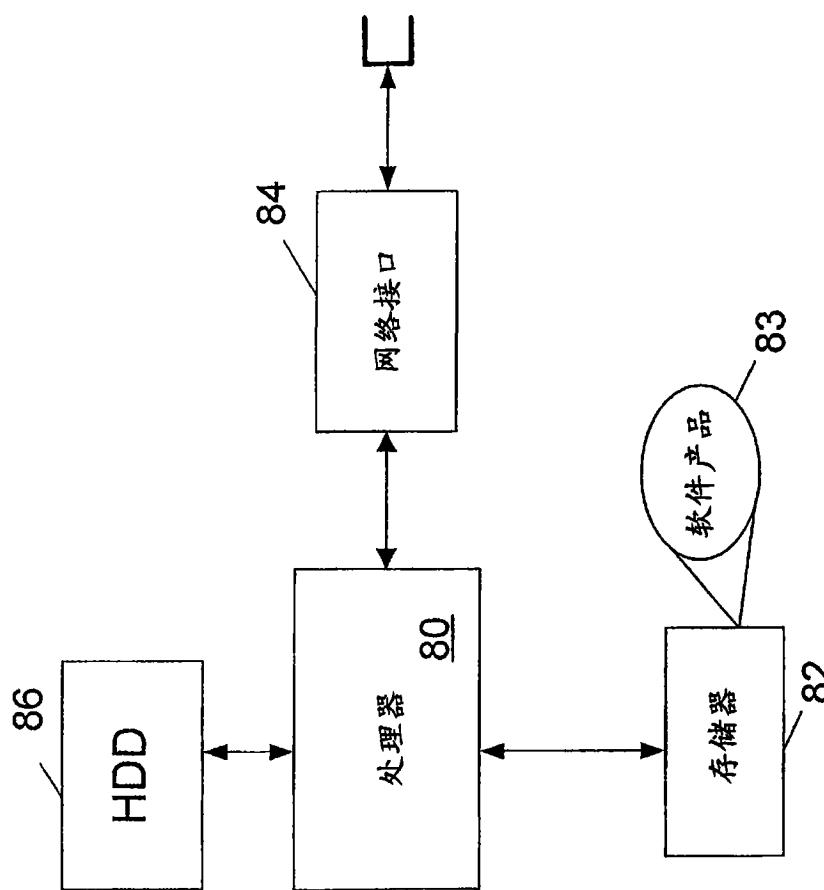


图 5

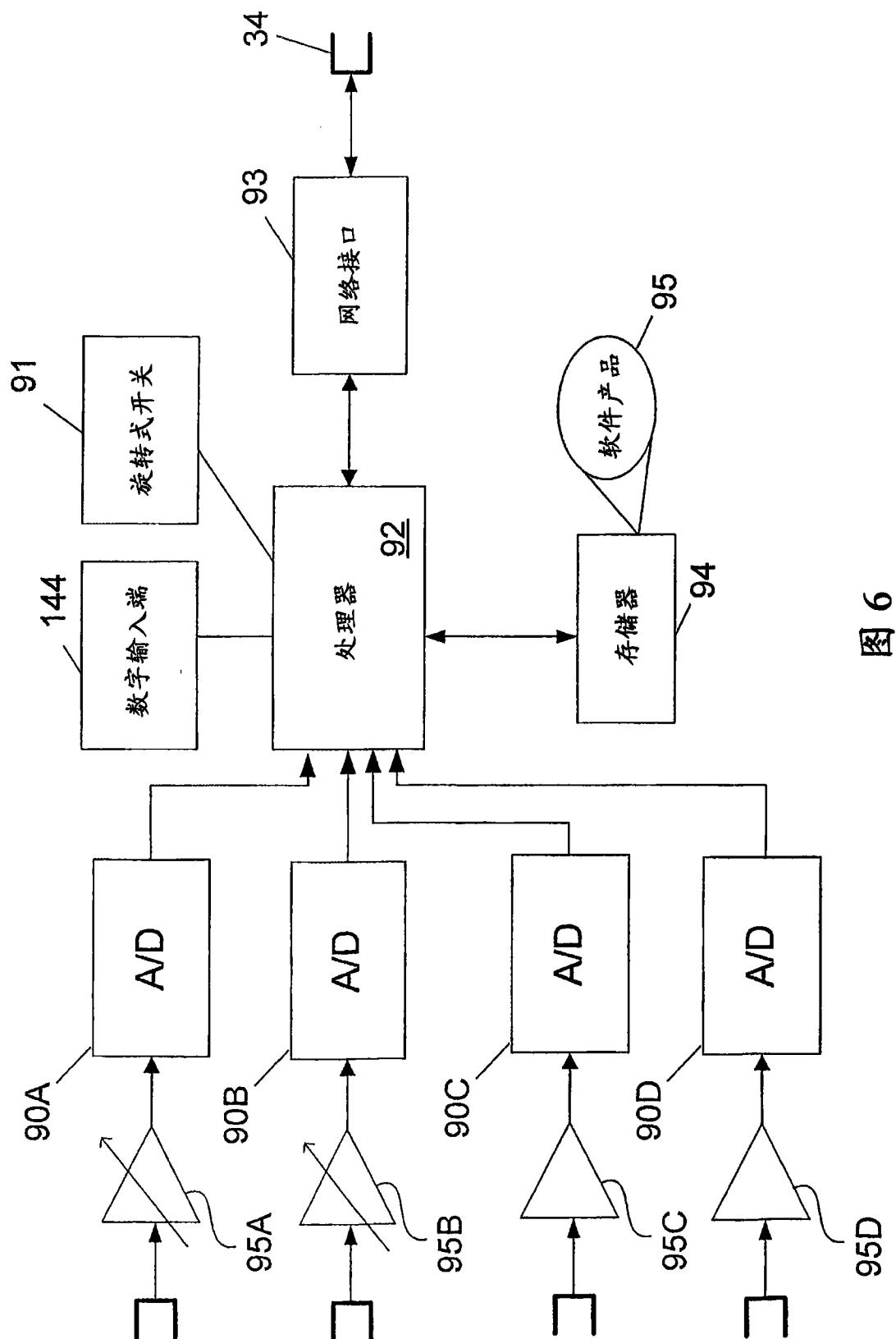


图 6

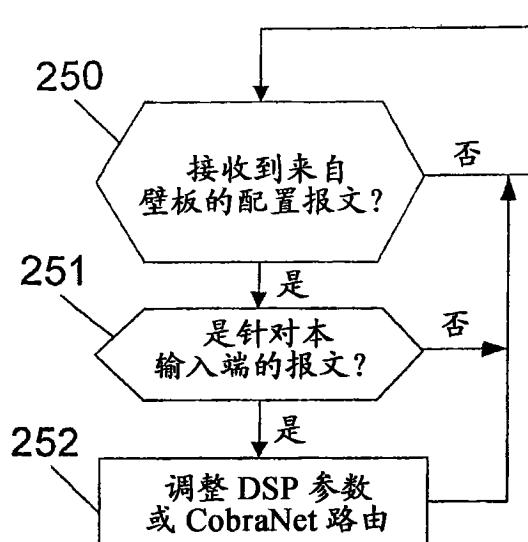


图 6A

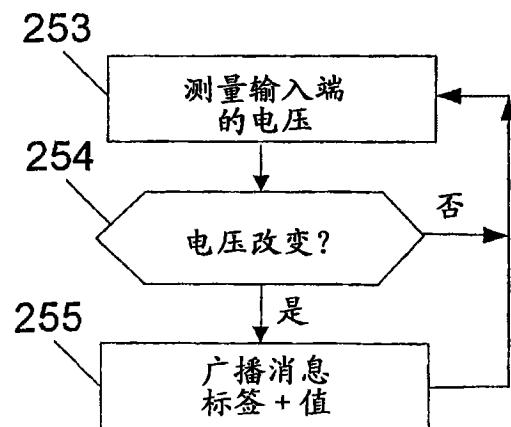


图 9A

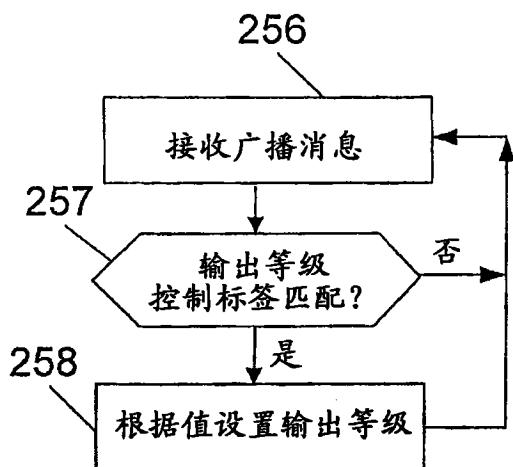


图 9B

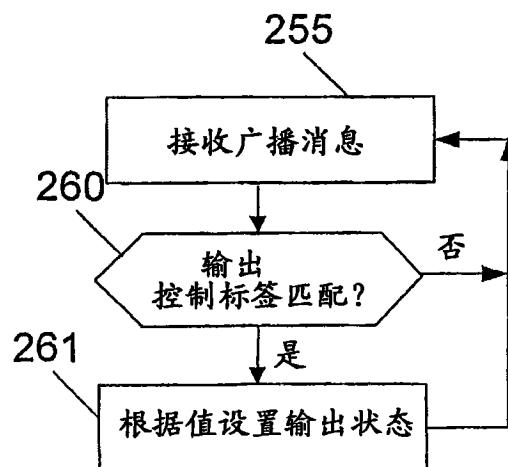


图 9C

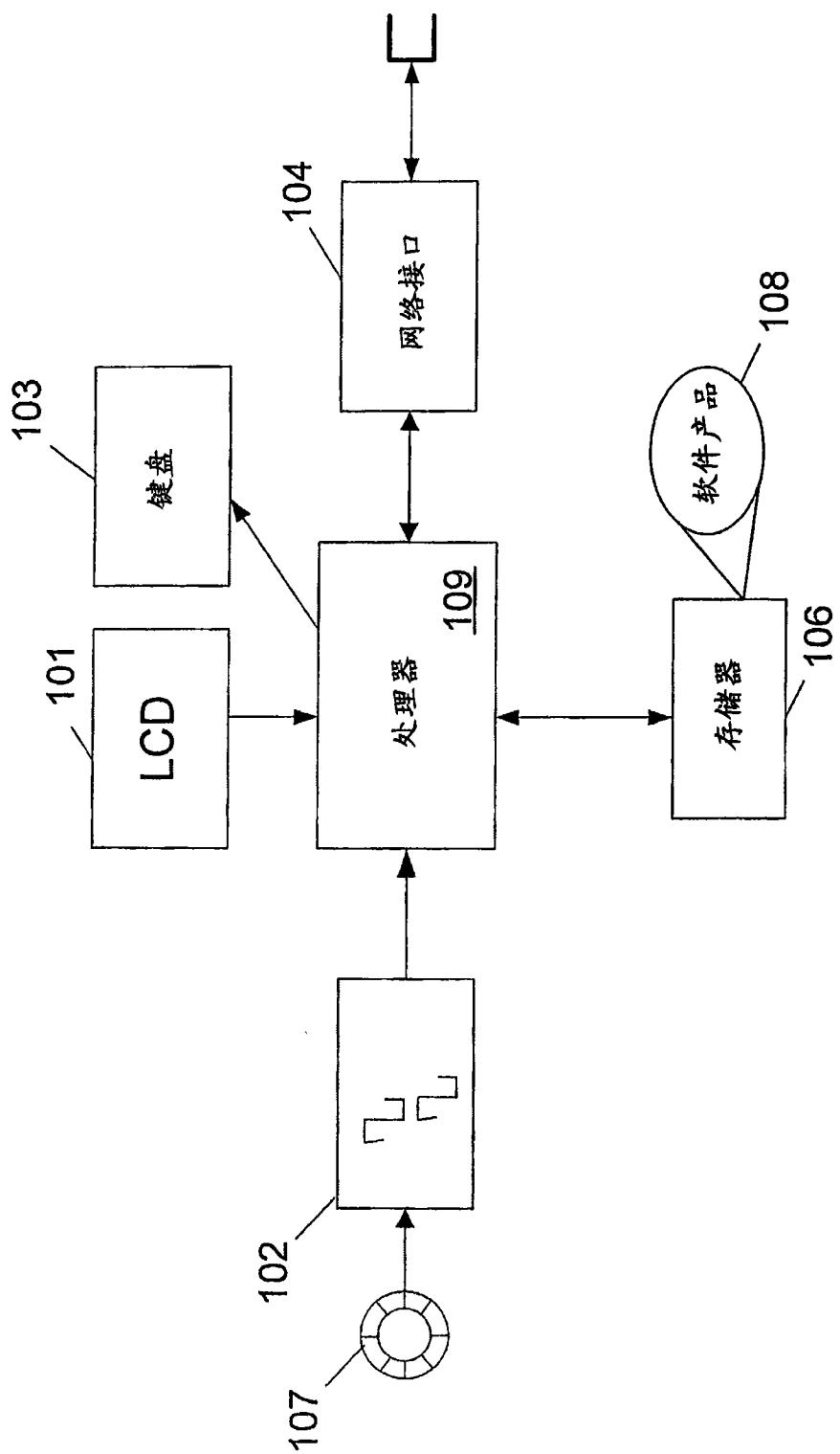


图 7

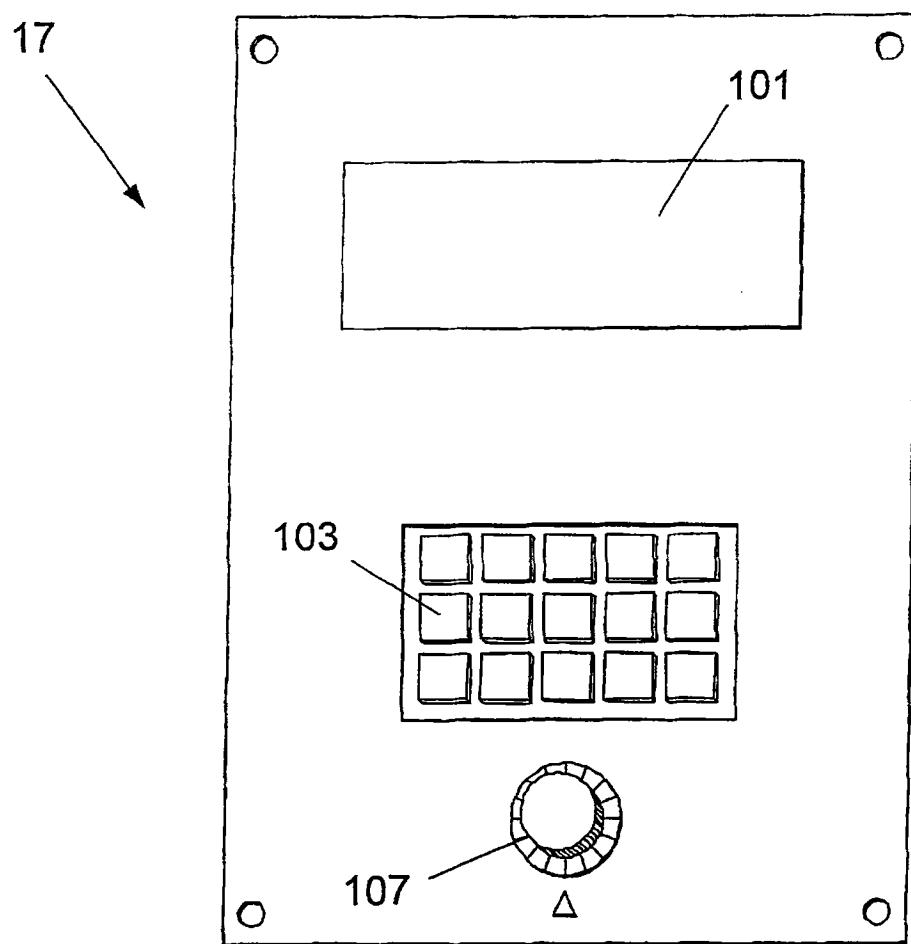


图 7A

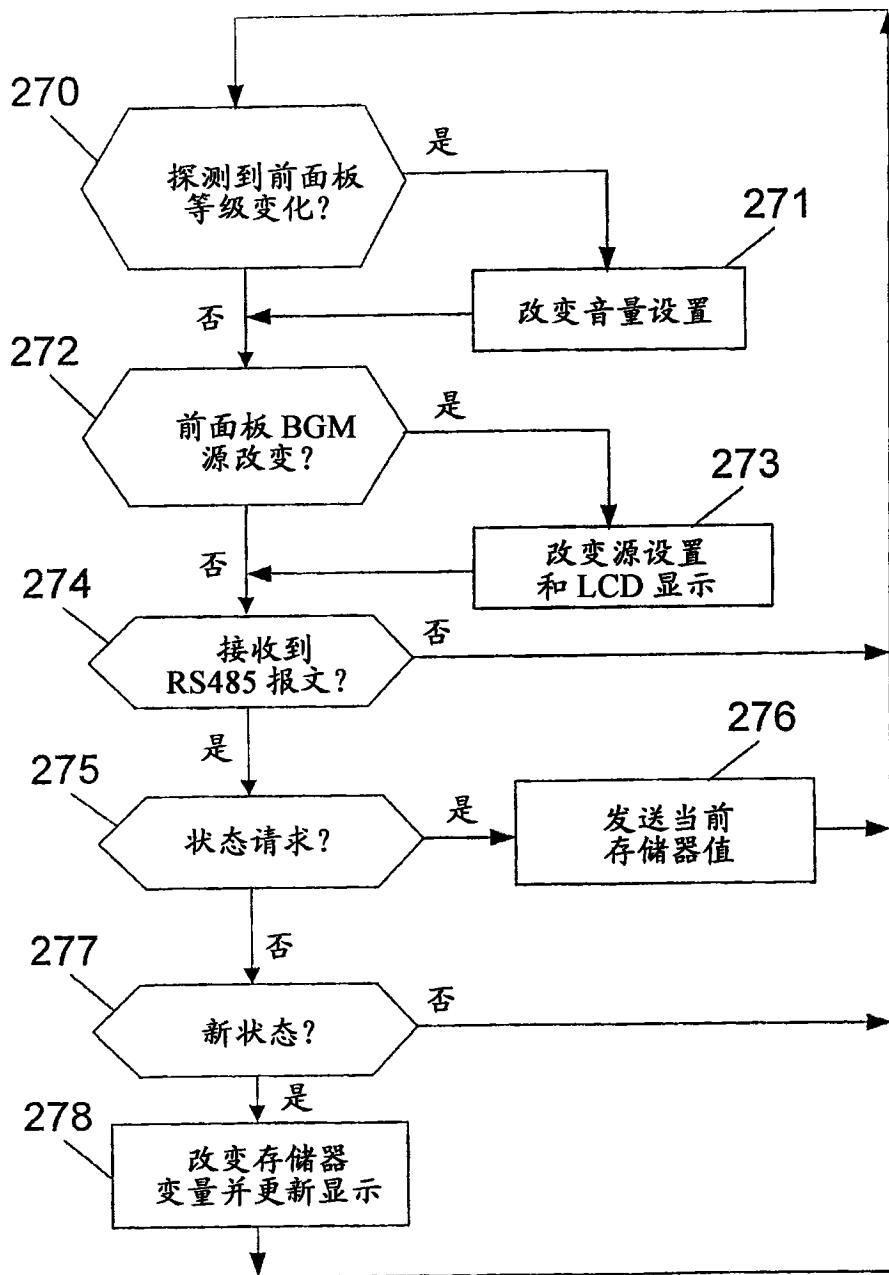


图 7B

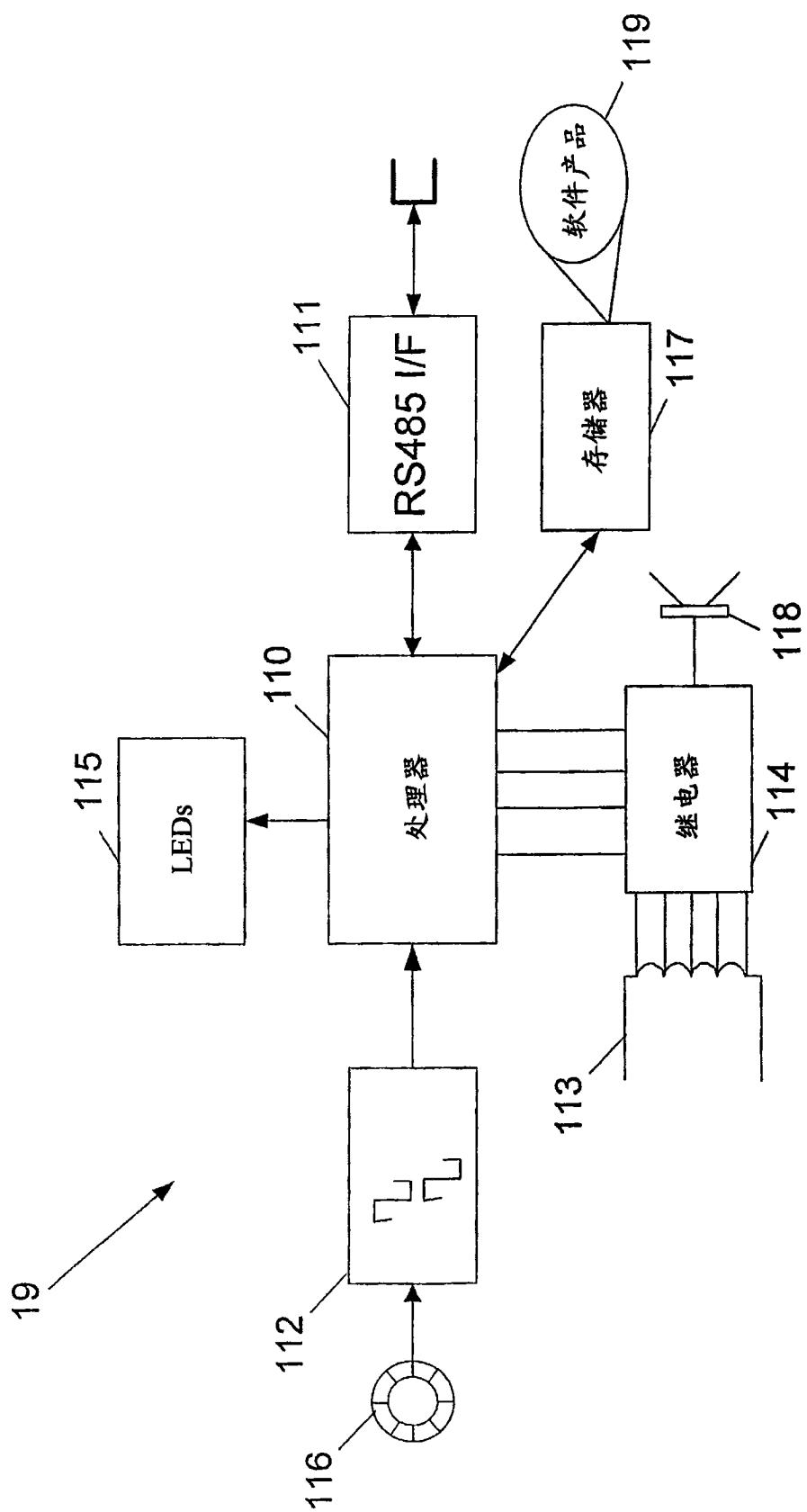


图 8

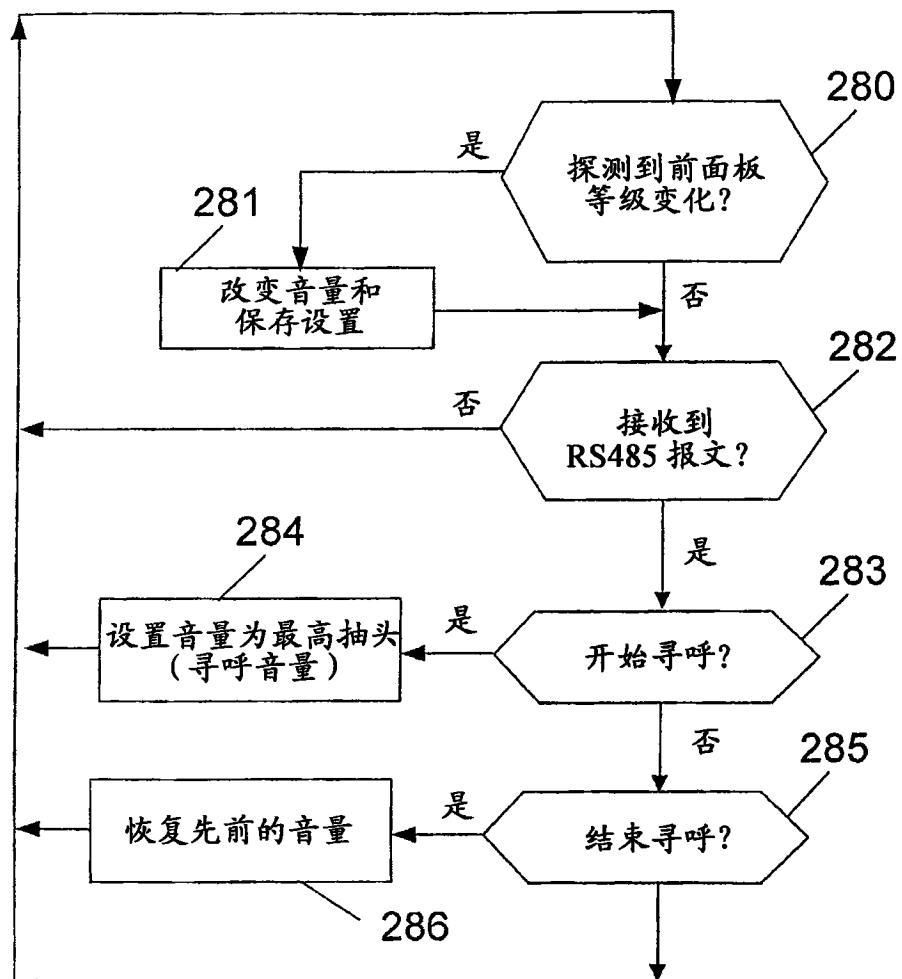


图 8A

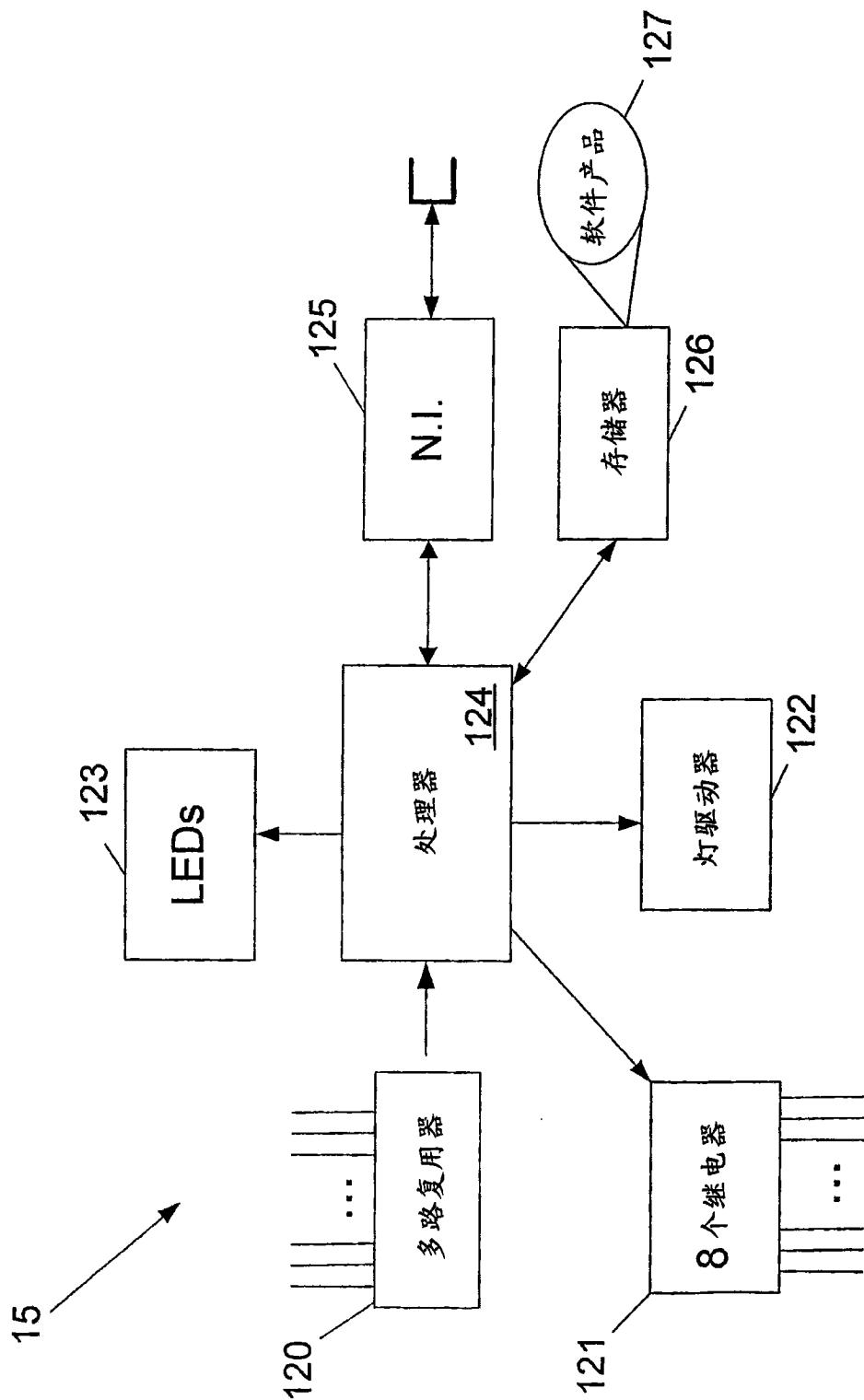


图 9

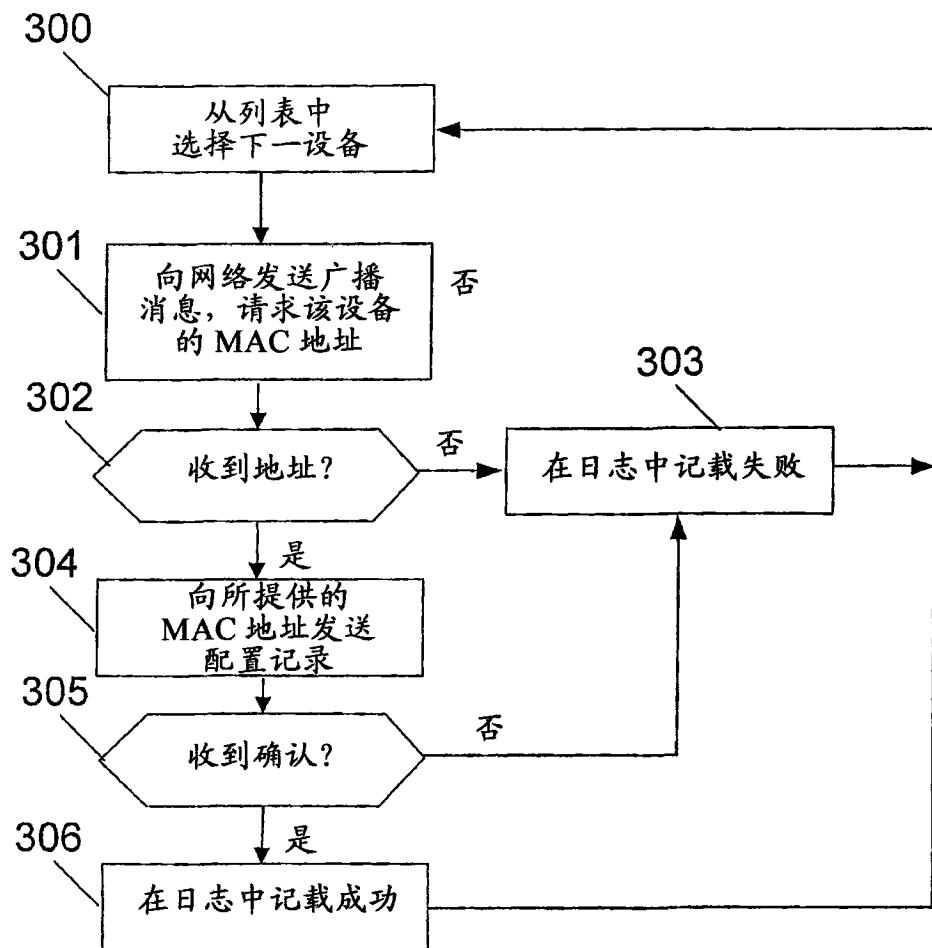


图 10

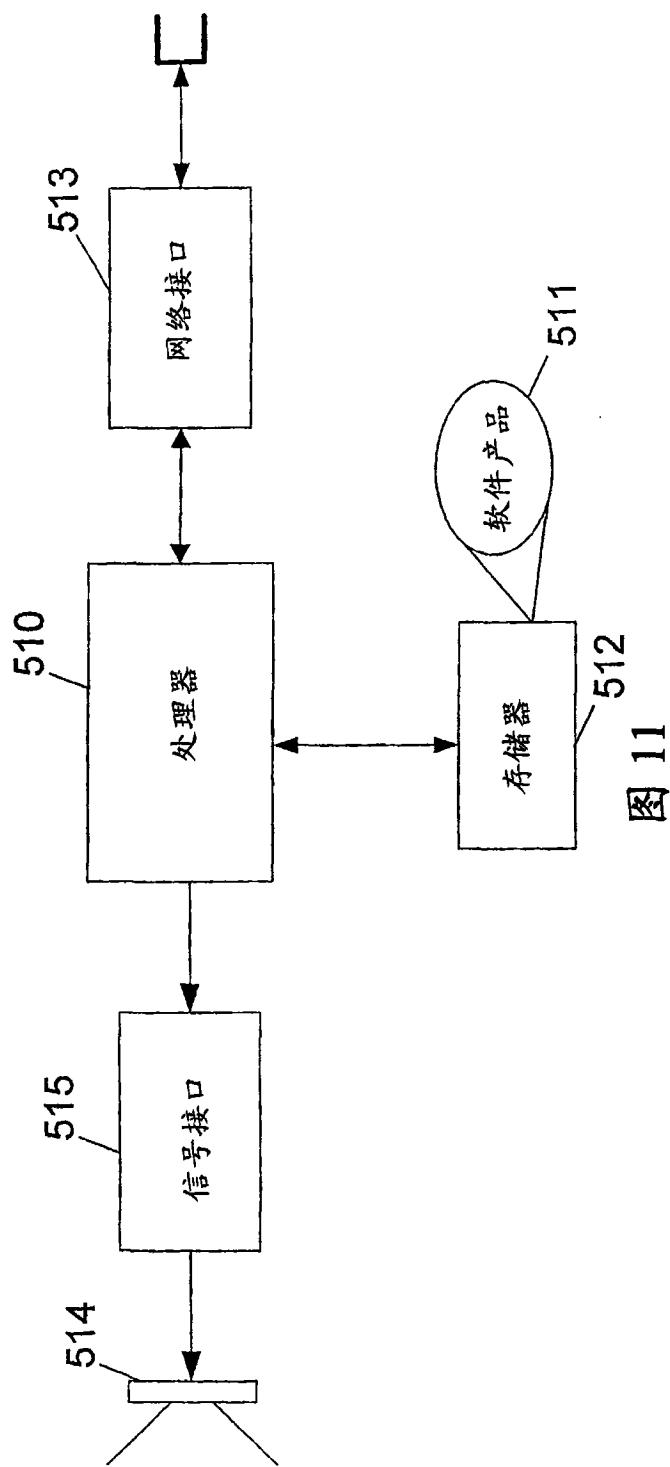


图 11

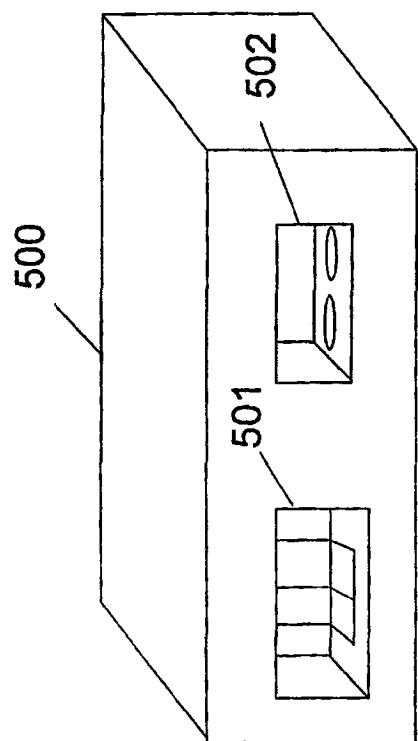


图 12