

[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

专利号 ZL 200480038142.1

G10L 21/02 (2006.01)

H04R 3/00 (2006.01)

H04M 1/19 (2006.01)

H04M 1/03 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009年11月11日

[11] 授权公告号 CN 100559471C

[22] 申请日 2004.10.19

[21] 申请号 200480038142.1

[30] 优先权

[32] 2003.12.22 [33] US [31] 10/743,670

[86] 国际申请 PCT/US2004/034511 2004.10.19

[87] 国际公布 WO2005/069279 英 2005.7.28

[85] 进入国家阶段日期 2006.6.20

[73] 专利权人 索尼爱立信移动通讯股份有限公司

地址 瑞典隆德

[72] 发明人 M·默里

[56] 参考文献

WO0053138A1 2000.9.14

WO9411953A2 1994.5.26

US20010005822A1 2001.6.28

US20020137478A1 2002.9.26

US6317501B1 2001.11.13

WO0156328A1 2001.8.2

EP0898441A2 1999.2.24

WO9217019A1 1992.10.1

US4536887A 1985.8.20

审查员 张岩

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 杨凯 刘杰

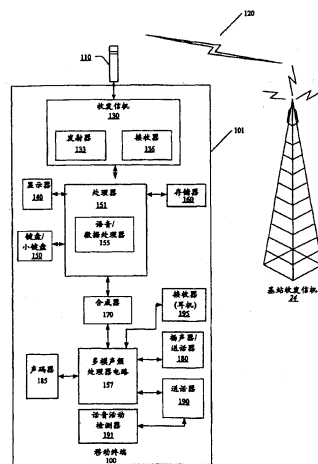
权利要求书4页 说明书12页 附图5页

[54] 发明名称

多模声频处理器及其操作方法

[57] 摘要

提供一种便携式电子装置，它包括机壳和位于机壳中相互分隔开的第一和第二换能器。多模声频处理器电路配置成在第一工作方式下发射来自所述第一换能器的声音，并在第二工作方式下从所述第一和第二换能器所接收的声音能量中产生复合声频信号。还提供有关的移动终端以及操作便携式电子装置的方法。



1. 一种便携式电子装置，它包括：

机壳；

位于所述机壳中相互分隔开的第一和第二换能器；

多模声频处理器电路，所述多模声频处理器电路配置成在第一工作模式下向用户发送来自所述第一换能器的声音，使得所述第一换能器在所述第一工作方式期间作为扬声器工作，并在第二工作方式下从所述第一和第二换能器从所述用户接收的声音能量中产生复合声频信号，使得所述第一换能器在所述第二工作方式期间作为麦克风工作；

配置成在所述第一工作方式下连接到所述第一换能器的声频放大器；以及

配置成在所述第二工作方式下连接到所述第一换能器的前置放大器。

2. 如权利要求1所述的装置，其中所述多模声频处理器电路配置成在所述第一工作方式下从所述第二换能器所接收的声音能量中产生声频信号。

3. 如权利要求1所述的装置，其中所述多模声频处理器电路还配置成在所述第二工作方式下将从所述第一和第二换能器分别接收的声音能量中所产生的第一和第二声频信号组合起来，以产生噪声衰减的声频信号。

4. 如权利要求1所述的装置，其中还包括连接到所述第一换能器的开关，所述开关配置成在所述第一和第二工作方式期间使所述声频放大器的通路与所述前置放大器的通路相隔离，所述开关配置成在所述第一工作方式下处于连接在所述第一换能器和所述声频放大器之间的第一位置，而在所述第二工作方式下处于连接在所述第一换能器和所述前置放大器之间的第二位置。

5. 一种移动终端，它包括：

机壳;

设置在所述机壳中的麦克风;

设置在所述机壳中的远离所述麦克风的扬声器;

多模声频处理器电路,它配置成把噪声消除加到该多模声频处理器电路的第一和第二麦克风输入端,所述第一麦克风输入端连接到所述麦克风,所述第二麦克风输入端连接到所述扬声器;

配置成在所述第一工作模式下连接到所述扬声器的声频放大器;
以及

配置成在所述第二工作模式下连接到所述扬声器的前置放大器。

6. 如权利要求5所述的移动终端,其中所述扬声器包括换能器,并且其中所述多模声频处理器电路配置成在第一工作模式下发送来自所述换能器的声音,并在第二工作模式下从所述麦克风和所述换能器所接收的声音能量中产生复合声频信号。

7. 如权利要求6所述的移动终端,其中所述多模声频处理器电路配置成在所述第一工作模式下从所述麦克风所接收的声音能量中产生声频信号。

8. 如权利要求6所述的移动终端,其中所述多模声频处理器电路还配置成在第二工作模式下将从所述麦克风和所述换能器分别接收的声音能量中所产生的第一和第二声频信号组合起来,以产生噪声衰减的声频信号。

9. 如权利要求5所述的移动终端,其中还包括连接到所述第一换能器的开关,所述开关配置成在所述第一和第二工作模式期间使所述声频放大器的通路与所述前置放大器的通路相隔离,所述开关配置成在所述第一工作模式下处于连接在所述第一换能器和所述声频放大器之间的第一位置,而在所述第二工作模式下处于连接在所述第一换能器和所述前置放大器之间的第二位置。

10. 一种移动终端,它包括:

操作上与换能器相关联的多模声频处理器电路,所述多模声频处

理器电路配置成使所述换能器在第一工作方式下用作扬声器而在第二工作方式下用作麦克风;

配置成在所述第一工作方式下连接到所述第一换能器的声频放大器; 以及

配置成在所述第二工作方式下连接到所述第一换能器的前置放大器。

11. 如权利要求 10 所述的移动终端, 其中所述换能器包括第一换能器, 所述移动终端还包括:

机壳, 所述第一换能器设置在所述机壳中; 以及

第二换能器, 所述第二换能器设置在所述机壳中并与所述第一换能器分隔开, 其中所述多模声频处理器电路还配置成在第一工作方式下发送来自所述第一换能器的声音, 并在第二工作方式下从所述第一和第二换能器所接收的声音能量中产生复合声频信号。

12. 如权利要求 11 所述的移动终端, 其中所述多模声频处理器电路配置成在所述第一工作方式下从所述第二换能器所接收的声音能量中产生声频信号。

13. 如权利要求 11 所述的移动终端, 其中所述多模声频处理器电路还配置成在第二工作方式下将从所述第一和第二换能器分别接收的声音能量中所产生的第一和第二声频信号组合起来, 以产生噪声衰减的声频信号。

14. 如权利要求 13 所述的移动终端, 其中还包括连接到所述第一换能器的开关, 所述开关配置成在所述第一和第二工作方式期间使所述声频放大器的通路与所述前置放大器的通路相隔离, 所述开关配置成在所述第一工作方式下处于连接在所述第一换能器和所述声频放大器之间的第一位置, 而在所述第二工作方式下处于连接在所述第一换能器和所述前置放大器之间的第二位置。

15. 一种操作移动终端的方法, 所述方法包括:

在所述移动终端接收来自基站的呼叫请求, 其中发送来自第一换

能器的声音包括在所述第一工作方式下使用所述第一换能器作为扬声器提醒所述移动终端的用户注意所述呼叫请求;

在第一工作方式下发送来自第一换能器的声音; 以及

在第二工作方式下从所述第一换能器和所述第二换能器所接收的声音能量中产生复合声频信号, 使得所述第一换能器在所述第二工作方式期间作为麦克风工作。

16. 如权利要求 15 所述的方法, 其中还包括:

当所述移动终端处于空闲或正在接收呼叫时使所述移动终端工作在所述第一工作方式; 以及

当所述移动终端正在通话时使所述移动终端工作在所述第二工作方式。

17. 如权利要求 15 所述的方法, 其中还包括:

当所述移动终端处于空闲或正在接收呼叫时使所述移动终端工作在所述第一工作方式;

当所述移动终端正在通话、但未检测到话音活动时使所述移动终端工作在所述第一工作方式;

当所述移动终端正在通话并检测到话音活动时使所述移动终端工作在所述第二工作方式。

18. 如权利要求 15 所述的方法, 其中还包括:

确定所述呼叫请求是否已在所述移动终端被接受; 以及

如果所述呼叫已在所述移动终端被接受, 则将所述移动终端从所述第一工作方式转换到所述第二工作方式。

19. 如权利要求 18 所述的装置, 其中产生复合信号的步骤还包括:

在所述第二工作方式下将从所述第一和第二换能器分别接收的声音能量中所产生的第一和第二声频信号组合起来; 以及

基于所述第一和第二声频信号的所述组合产生噪声衰减的声频信号。

多模声频处理器及其操作方法

本发明涉及供个人使用的，例如在便携式电子装置中的声频系统，更具体地说，涉及用于便携式电子装置中的声频处理器。

便携式电子装置例如移动电话的制造商和设计人员经常在寻求减小这些装置的整体尺寸，但同时保持所述装置吸引人的风格特征。这些装置减小尺寸的一个后果就是对于提供电话必要功能的所需部件以及提供附加功能的部件来说可用的空间较小了。由于在便携式电子装置中可用于硬件部件的空间减小，要支持附加功能就会更困难。

传统移动电话通常提供噪声消除，以抑制不需要的背景噪声，使对话参与方能相互明白。例如，可以通过对由设置在移动电话机壳中的送话器所提供的信号应用复杂的噪声消除算法来提供噪声消除。

噪声消除算法可以用于具有单个送话器或多个送话器的便携式电子装置中。单个送话器的装置可包括设计成在所有方向同等检测声音的全向送话器。在使用全向送话器的电话中，噪声消除算法可能难以区分需要的和不需要的噪声。

时延处理可用于具有单个和多个送话器的便携式电子装置中，以增强背景噪声的消除效果。此外，通过使各自的端口接收来自送话器各侧的声音，可使送话器多少有点方向性(双向或单向)，即，对来自特定方向的声音更为敏感。多端口的方向性送话器比起单端口全向送话器提供改进，但会有例如因风噪声而引起的其它问题。

有些传统的电子装置包括多个送话器。这些送话器可以是设计成在某些方向更为敏感的方向性送话器。在多送话器的情况下，噪声消除算法可以使用送话器的已知空间关系，对哪些声音要消除，

哪些声音要放大更具选择性。因此，使用两个或多个送话器对噪声消除算法提供多个输入，并可增加消除算法的方向性。但是，由于便携式电子装置的大小限制，在移动电话上添加附加送话器就会有问题。因此地，需要用于噪声消除的改进的装置和噪声消除方法。

发明概述

本发明实施例提供的便携式电子装置包括机壳和设置在机壳内相互分隔开的第一和第二换能器。多模声频处理器电路配置成在第一工作方式下发送来自第一换能器的声音，并在第二工作方式下从第一和第二换能器所接收的声音能量中产生复合声频信号。

在本发明的一些实施例中，多模声频处理器电路可配置成在第一工作方式下从第二换能器所接收的声音能量中产生声频信号。多模声频处理器电路还可配置成在第二工作方式下将从第一和第二换能器分别接收的声音能量中所产生的第一和第二声频信号组合起来，产生噪声衰减的声频信号。

在本发明还有一些实施例中，声频放大器可配置成在第一工作方式下连接到第一换能器，且前置放大器可配置成在第二工作方式下连接到第一换能器。

在本发明还有一些实施例中，开关可连接到第一换能器，并配置成在第一和第二工作方式期间使声频放大器的通路和前置放大器的通路相隔离。开关可配置成在第一工作方式下处于连接在第一换能器和声频放大器之间的第一位置，而在第二工作方式下处于连接在第一换能器和前置放大器之间的第二位置。

本发明的一些实施例提供移动终端，所述移动终端包括机壳、设置在机壳中的送话器以及设置在机壳中远离送话器的扬声器。多模声频处理器可配置成把噪声消除加到其第一和第二送话器输入端，其第一送话器输入端连接到送话器，而第二送话器输入端连接到扬声器。

本发明的另外的实施例提供移动终端，所述移动终端包括在操

作上与换能器相关联的多模声频处理器电路，所述多模声频处理器电路配置成使换能器在第一工作方式期间作为扬声器工作，而在第二工作方式期间作为送话器工作。

本发明的一些实施例提供操作移动终端的方法，所述方法包括在第一工作方式下发送来自第一换能器的声音，并在第二工作方式下从第一换能器和第二换能器所接收的声音能量中产生复合声频信号。

附图简要说明

图 1 是说明按照本发明一些实施例的包括多模声频处理器电路的移动终端的示意方框图。

图 2 是按照本发明另一些实施例的在操作上与多模声频处理器电路相关联的换能器组件的示意方框图。

图 3 是说明按照本发明一些实施例的包括多模声频处理器电路的便携式电子装置的操作的流程图。

图 4 是说明按照本发明另一些实施例的包括多模声频处理器电路的便携式电子装置的操作的流程图。

图 5 是说明按照本发明再一些实施例的包括多模声频处理器电路的便携式电子装置的操作的流程图。

详细说明

以下参阅附图对本发明作更充分的说明，附图中示出本发明的说明性实施例。在附图中为清晰起见，区域或特性的相对尺寸可能有所夸大。但本发明可以用许多不同形式实施，不应被认为限于本文所提出的实施例；而是这些实施例的提供可使本公开内容更彻底和完全，并能将本发明的范围充分传达给本专业技术人员。应理解，虽然在本文中使用的词语第一和第二来说明各种元件，但这些元件不应受这些词语的限制。这些词语仅是用来将一个元件和另一元件区分开来而已。因此，以下讨论的第一元件可以称为第二元件，同理，第二元件可以称为第一元件，这都不背离本发明的范围。在本文中

所使用的词语”和/或”包括一个或多个关联所列项的任何和全部组合。

以下就图 1 到图 5 所示的本发明实施例对本发明作说明。本发明实施例提供用于便携式电子装置，例如移动终端中的多模声频处理器电路。多模声频处理器电路配置成在第一工作方式发送来自第一换能器的声音，并在第二工作方式从第一换能器和第二换能器所接收的声音能量中产生复合声频信号。换句话说，第一换能器可配置成在第一工作方式期间作为扬声器，例如扬声器工作，而在第二工作方式期间作为送话器，例如动态送话器工作。因此，按照本发明实施例包括多模声频处理器的便携式电子装置可以应用两个送话器的噪声消除或其它声频信号处理算法，而不必在便携式电子装置的机壳中提供两个物理送话器。因此，本发明实施例可提供改进的装置和用于噪声消除或其它声频处理的方法，而不必添加附加部件。

按照本发明实施例，多模声频处理器电路可包括在便携式电子装置内。应理解，在本文中使用时，术语”便携式电子装置”可包括：有或没有多线显示器的移动终端或蜂窝无线电话；将蜂窝无线电话和数据处理、传真和数据通信能力组合起来的个人通信系统 (PCS)；可包括无线电话、寻呼机、因特网/内部网接入、网络浏览器、组织器、日历和/或全球定位系统 (GPS) 接收器的个人数据辅助器 (PDA)；以及传统的膝上和/或掌上便携式计算机，它可包括无线电话收发信机。

现参阅图 1 中移动终端的示意方框图对本发明的实施例加以说明。图 1 示出按照本发明实施例的示范无线电话通信系统，所述系统包括配置成与无线网络 120 的基站收发信机 24 通信的移动终端 100。移动终端 100 包括便携式机壳 101，并可包括与处理器 151 通信的键盘/小键盘 150、显示器 140、声码器 185、扬声器/送话器 180、送话器 190、接收器 195、语音活动检测器 191、收发信机 130，以及存储器 160。收发信机 130 通常包括发送器电路 133 和接收器电路

136, 它们分别将输出的射频信号发送到基站收发信机 24 并通过天线 110 接收来自基站收发信机 24 的输入射频信号, 例如语音或其它声频信号。在移动终端 100 和基站收发信机 24 之间发送的射频信号 120 可同时包括业务信号和控制信号(例如, 用于呼入的寻呼信号/消息), 它们用来建立并维持与另一方或目的地的通信。

处理器 151 可支持移动终端 100 的各种功能。例如, 如图 1 所示, 处理器 151 可包括语音/数据处理电路 155。语音/数据处理电路可配置成将从接收器电路 136 接收的声频信号解码并将解码后的声频信号选择性地提供到扬声器/送话器 180 和/或接收器 195。在本发明的一些实施例中, 扬声器/送话器 180 可以是多音扬声器和/或免提扬声器, 例如按键通话扬声器。在本发明这些实施例中, 接收器 195 可以包括在移动终端 100 中, 用于手机声频接收。应理解, 本发明有些实施例不包括图 1 所示的耳机接收器 195。在本发明这些实施例中, 扬声器/送话器 180 也可用于手机声频接收。又如图 1 所示, 乐器数字接口(MIDI)信号可以由 MIDI 合成器 170 提供到扬声器/送话器 180 上, 用于多音信号、通知和/或用户反馈。或者, 可以提供用于其它格式的合成器。

可以在处理器 151 中设置语音/数据处理电路 155 以及图 1 中虽未示出, 但本专业技术人员都理解与无线通信有关的、包括数据和语音通信支持的其它功能模块。在本文中使用时, 语音/数据处理电路 155 可包括以下部件, 例如: 解调器、解码器、数字复用器、加密器以及射频(RF)处理器电路。处理器 151, 例如微处理器、微控制器、或类似的处理装置, 可执行存储在移动终端 100 的存储器 160 中的程序指令, 存储器 160 是例如动态随机存取存储器(DRAM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)或其它存储装置。

收发信机 130、语音/数据处理电路 155 以及移动终端 100 的其它部件可以用各种硬件和软件来实现。例如, 收发信机 130 和/或语音/数据处理电路 155 的工作可以使用专用硬件实现, 例如专用集成

电路(ASIC)和可编程逻辑器件如门阵列,和/或使用在计算装置上,例如微处理器、微控制器或数字信号处理器(DSP)上运行的软件或固件来实现。虽然收发信机130和图1所示的其它电路可以集成在单个装置中,例如单个ASIC微处理器中,但是它们也可分布在数个装置中。这些电路的一些方面也可组合在一个或多个装置中,例如ASIC、DSP、微处理器或微控制器中。使用硬件、软件或硬件和软件组合的这些各种实现方案在本文中统称为“电路”。移动终端100的上述部件可包括在许多传统移动终端中,且它们的功能本专业技术人员通常都已知晓。

基站收发信机24通常是无线电收发信机,它限定蜂窝网络中的单个小区,并使用无线电链路协议与所述小区中的移动终端100和其它移动终端通信。虽然仅示出单个基站收发信机24,但应理解,许多基站收发信机可以通过例如移动交换中心和其它装置连接起来,形成无线通信网络。

虽然本发明可以在通信装置或系统中例如移动终端100中实施,但应理解本发明不限于这些装置和/或系统。代之以,本发明可在使用按照本发明实施例的多模声频处理器电路的任何设备中实施。

按照本发明的各种实施例,设置在移动终端100中的多模声频处理器电路157配置成使移动终端100在第一工作方式和第二工作方式之间转换。应理解,多模声频处理器电路157可包括例如放大器和其它电子电路以便提供根据本发明实施例的各种操作。多模声频处理器电路157可配置成发送来自扬声器/送话器180(第一换能器)的声音,即通过扬声器/送话器180将信号发送给用户;并在第一工作方式下从送话器190(第二换能器)所接收的声音能量中产生声频信号。换句话说,扬声器/送话器180在第一工作方式下可以例如用作扬声器,且送话器190在第一工作方式下可以用作驻极体送话器。当移动终端100空闲时,即在等待呼叫,或在接收来自基站24的呼叫请求时,移动终端100可工作在第一工作方式。扬声器/送话器180

在第一工作方式下可用来提供提醒信号音，通知用户有呼叫请求。如上所述，乐器数字接口 (MIDI) 信号可以由 MIDI 合成器 170 提供到扬声器/送话器 180 上，以提供例如多音提醒信号音。

一旦呼叫已建立，且提醒信号音不再有效，多模声频处理器电路 157 可配置成使移动终端从第一工作方式转换到第二工作方式。多模声频处理器电路 157 可配置成在第二工作方式接收扬声器/送话器 180 和送话器 190 上的声音能量。换句话说，第一换能器 180 在第二工作方式下可用作动态送话器，而第二换能器 190 在第二工作方式下仍然用作驻极体送话器。扬声器/送话器 180 和送话器 190 接收声音能量，且从扬声器/送话器 180 和送话器 190 所接收的声音能量中产生第一和第二声频信号。多模声频处理器电路 157 还可配置成组合第一和第二声频信号，产生噪声衰减的声频信号。因此，在第二工作方式下，可以从扬声器/送话器 180 和送话器 190 所接收的声音能量中产生复合声频信号。

在本发明的一些实施例中，在用户通话时，在手机免提操作期间，例如使用按键通话功能期间，扬声器/送话器 180 可同时用作动态扬声器和动态送话器。本发明这些实施例可包括话音活动检测器 191，它连接到便携式电子装置机壳中的送话器 190，如图 1 所示。关于本发明这些实施例的详情以下将作进一步讨论。

因此，按照本发明实施例的包括多模声频处理器电路 157 的便携式电子装置可以应用两个送话器噪声消除算法，但不必在便携式电子装置的机壳中提供两个物理送话器。在某些实施例中，扬声器/送话器 180 和送话器 190 之间可以具有尽可能大的距离。扬声器/送话器 180 和送话器 190 的所述空间关系可用在噪声消除算法中，对哪些声音要消除，哪些声音要放大更具选择性。例如，送话器 190 可以设置在更靠近用户发出语音的地方，例如靠近用户的嘴。这样，用户的话音(声音能量)会在不同的时间以不同的幅度到达送话器 190 和扬声器/送话器 180。相应地，在扬声器/送话器 180 和送话器 190

接收话音信号(声音能量)的时间之间就有时延。相反,背景噪声却可能在大致相同的时间到达扬声器/送话器 180 和送话器 190。因此,多模声频处理器电路 157 就可以利用此时延和幅度差,以及其它特征,来确定哪些信号要放大,哪些信号要抑制,以提供复合的噪声衰减声频信号。

应理解,使用例如特殊的关系、时延、幅度差、频谱特征、人的声音特征等的两个送话器(多个送话器)的噪声消除算法来确定哪些信号要放大,哪些信号要抑制,这是本专业技术人员已知的。因此,关于噪声消除算法的细节在此不再详述。另外,送话器 190 可以是本专业技术人员已知的能够用在便携式电子装置中的任何类型的送话器。例如,送话器 190 可以例如是全向的、多向的、多端口的、电容式的、驻极体、带式的、动态的、压电型等,都不背离本发明的范围。

现参阅图 2 的示意方框图说明描述按照本发明实施例的换能器组件 187。如图 2 的实施例中所示,换能器组件 187 包括扬声器/送话器 180、开关 181、声频放大器 183 以及前置放大器 185。扬声器/送话器 180 可以是动态扬声器/动态送话器。动态扬声器通常包括紧靠磁体和膜片的线圈。膜片可以是例如纸或塑料。具体地说,流过扬声器线圈的电流产生磁场,所述磁场与扬声器关联的磁体的静态磁场相互作用。这种相互作用使线圈和附着在线圈上的膜片相对于固定磁体运动。当膜片上下移动时,它压缩和膨胀其周围的空气,产生声音能量。动态送话器的作用非常类似于动态扬声器,不过是相反的。送话器是一种声音敏感装置,像扬声器一样,它将对话、背景噪声、音乐等传输(运载)到记录或放大系统上。动态送话器是这样一种送话器,即:变化的空气压力,即声音能量,使膜片(纸或塑料)运动,这又使动态送话器永磁的磁场中的线圈运动。由于线圈的运动穿过磁场,在线圈中产生电流,此电流代表变化的空气压力,即声音能量。因此,按照本发明实施例的扬声器/送话器 180 就可配

置成作为扬声器和送话器二者来工作，如上所述。应理解，虽然本文是就动态扬声器和送话器对本发明作了说明，但本发明的实施例不限于这种配置。

如图 2 中进一步图解说明的，按照本发明的实施例，扬声器/送话器 180 可以包括在换能器组件 187 中。如图所示，换能器组件包括声频放大器 183。声频放大器 183 设置成在第一工作方式期间(扬声器)在信号发送到扬声器/送话器 180 之前放大信号。如图所示，声频放大器 183 可放大从合成器 170 或从便携式电子装置的下行链路语音电路中接收的声信号。如图所示，换能器组件 187 还包括前置放大器 185。前置放大器 185 设置成在第二工作方式期间放大从扬声器/送话器 180 接收的声信号。第一前置放大器 185 还配置成将所接收的声信号发送到多模声频处理器电路 157 的第一送话器输入端 IN1，用于噪声消除算法。第一前置放大器 185 配置成接收低压信号，例如从约 0.1 mV 到约 20 mV，放大所述信号并将所述信号发送到处理器 151。

如图 2 中进一步图解说明的，第二前置放大器 186 可连接到送话器 190。第二前置放大器 186 设置成在第二工作方式期间放大从送话器 190 接收的声信号。第二前置放大器 186 还配置成将所接收的声信号发送到多模声频处理器电路 157 的第二送话器输入端 IN2，用于噪声消除算法。

还设置开关 181，用于将声频放大器 183 的通路和第一前置放大器 185 的通路隔离。如图 2 所示，当开关 181 处于第一位置 A 时，声频放大器 183 连接到扬声器/送话器 180，而前置放大器 185 与扬声器/送话器 180 断开(第一方式)。相反，当开关 181 处于第二位置 B 时，前置放大器 185 连接到扬声器/送话器 180，而声频放大器 183 与扬声器/送话器 180 断开(第二方式)。如图 2 中图解说明的，开关的工作可由处理器 151 中的多模声频处理器电路 157 控制，如以上结合图 1 所述。应理解，提供图 2 所示的换能器组件 187 的实施例仅是

为示范目的，本发明的实施例不限于此配置。

参阅图 3，以下将讨论按照本发明实施例的包括多模声频处理器电路的个人电子装置的操作。所述操作在框 310 开始，即在第一工作方式期间发送来自第一换能器的声音。在第一工作方式期间，第一换能器可用作扬声器，例如动态扬声器。所述换能器可包括在便携式电子装置中，例如移动终端中。在这些实施例中，当移动终端为空闲时(即未接收呼叫请求)或者当正在接收呼叫时，换能器可工作在第一工作方式。

在第二工作方式，可以从第一换能器和第二换能器接收的声音能量中产生复合声频信号(框 320)。在第二工作方式期间，第一和第二换能器配置成用作送话器。当对移动终端的呼叫请求已被移动终端的用户接受时，移动终端可工作在第二工作方式。在本发明的一些实施例中，多模声频处理器电路可配置成在第一和第二送话器输入端分别接收来自第一和第二换能器的声音能量/声频信号，并在第二工作方式下从第一和第二换能器所接收的声音能量中产生复合声频信号。因此，可以在只有一个物理送话器的移动终端中提供两个送话器噪声消除算法，从而有可能在移动终端的机壳中提供用于任选功能的空间。

现参阅图 4，以下将讨论按照本发明又一些实施例的包括多模声频处理器电路的个人电子装置的操作。所述操作在框 410 开始，即，确定呼叫请求是否已被便携式电子装置例如移动终端接收。如果未接收到呼叫请求，移动终端会保持空闲，直到移动终端接收到呼叫请求。另一方面，如果移动终端已接收到呼叫请求，则在第一工作方式下用第一换能器把所述呼叫请求通知用户(框 420)。要确定所述呼叫请求是否已被移动终端所接受(框 430)。如果呼叫请求未被接受，移动终端可继续通知用户(框 420)，直到所述呼叫被接受或所述呼叫请求被终止。如果呼叫请求已被接受，则移动终端从第一工作方式转换到第二工作方式(框 440)。

在第二工作方式下，可以在第一和第二换能器接收声音能量(框 450)。应理解，第一和第二换能器可以在不同的时间以不同的幅度接收例如由人的话音创建的声音能量，因为换能器之一可能位置更靠近声音能量的来源，例如用户的嘴。多模声频处理器电路可以在第一和第二送话器输入端分别接收来自第一和第二换能器的声音能量，并且在第二工作方式下，将从第一和第二换能器分别接收的声音能量中所产生的第一和第二声频信号组合起来(框 460)。基于组合的第一和第二声频信号可产生单一的噪声衰减声频信号(框 470)。

现参阅图 5，以下将讨论按照本发明还有一些实施例的包括多模声频处理器电路的个人电子装置的操作。所述操作在框 510 开始，即，确定便携式电子装置例如移动终端是否已接收到呼叫请求。如果尚未接收到呼叫请求，则移动终端可保持空闲，直到移动终端接收到呼叫请求。另一方面，如果移动终端已接收到呼叫请求，则在第一工作方式下用第一换能器将所述呼叫请求通知用户(框 520)。要确定所述呼叫请求是否已被移动终端所接受(框 530)。如果呼叫请求未被接受，则移动终端可继续通知用户(框 520)，直到所述呼叫被接受或所述呼叫请求被终止。如果呼叫请求已被接受，则移动终端可确定是否检测到话音活动(框 540)。话音活动例如可由连接到送话器 190 的话音活动检测器 191 检测，如图 1 所示。在本发明这些实施例中，当用户正在利用例如移动终端的免提操作(例如按键通话功能)通话时，扬声器/送话器可以同时用作动态扬声器和动态送话器。

如果在送话器处检测(框 540)到话音活动超过某一阈值，则所述扬声器/送话器可配置成用作送话器(框 550)。可以在第二工作方式下在送话器和扬声器/送话器处接收声音能量。应理解，送话器和扬声器/送话器(第一和第二换能器)可在不同的时间以不同的幅度接收例如由人的话音创建的声音能量，因为换能器之一可能位置更靠近声音能量的来源，例如用户的嘴。多模声频处理器电路可以在第一和第二送话器输入端分别接收来自第一和第二换能器的声音能量，

并在第二工作方式下，将从第一和第二换能器分别接收的声音能量中产生的第一和第二声频信号组合起来(框 560)。基于组合的第一和第二声频信号可产生单一的噪声衰减声频信号(框 570)。另一方面，当在送话器处未检测到话音活动时(框 540)，扬声器/送话器可用作第一工作方式下的扬声器(框 545)，且送话器的通路被禁用，直到检测到话音活动。

如以上结合图 1 到图 5 所作的简要说明，按照本发明实施例的包括多模声频处理器电路的便携式电子装置可以应用两个送话器噪声消除算法，但不必在便携式电子装置的机壳中提供第二个物理送话器。因此，按照本发明实施例的包括多模声频处理器电路的装置可提供改进的噪声消除，但不会使机壳的总体尺寸增加。而且，相对于驻极体送话器来说，使用动态送话器可以减少对例如天线的干扰。

在附图和说明书中，公开了本发明典型的示范实施例，虽然采用了具体的术语，但它们的使用仅是一般性和描述性的，不是为了起限制作用，本发明的范围在以下权利要求书中提出。

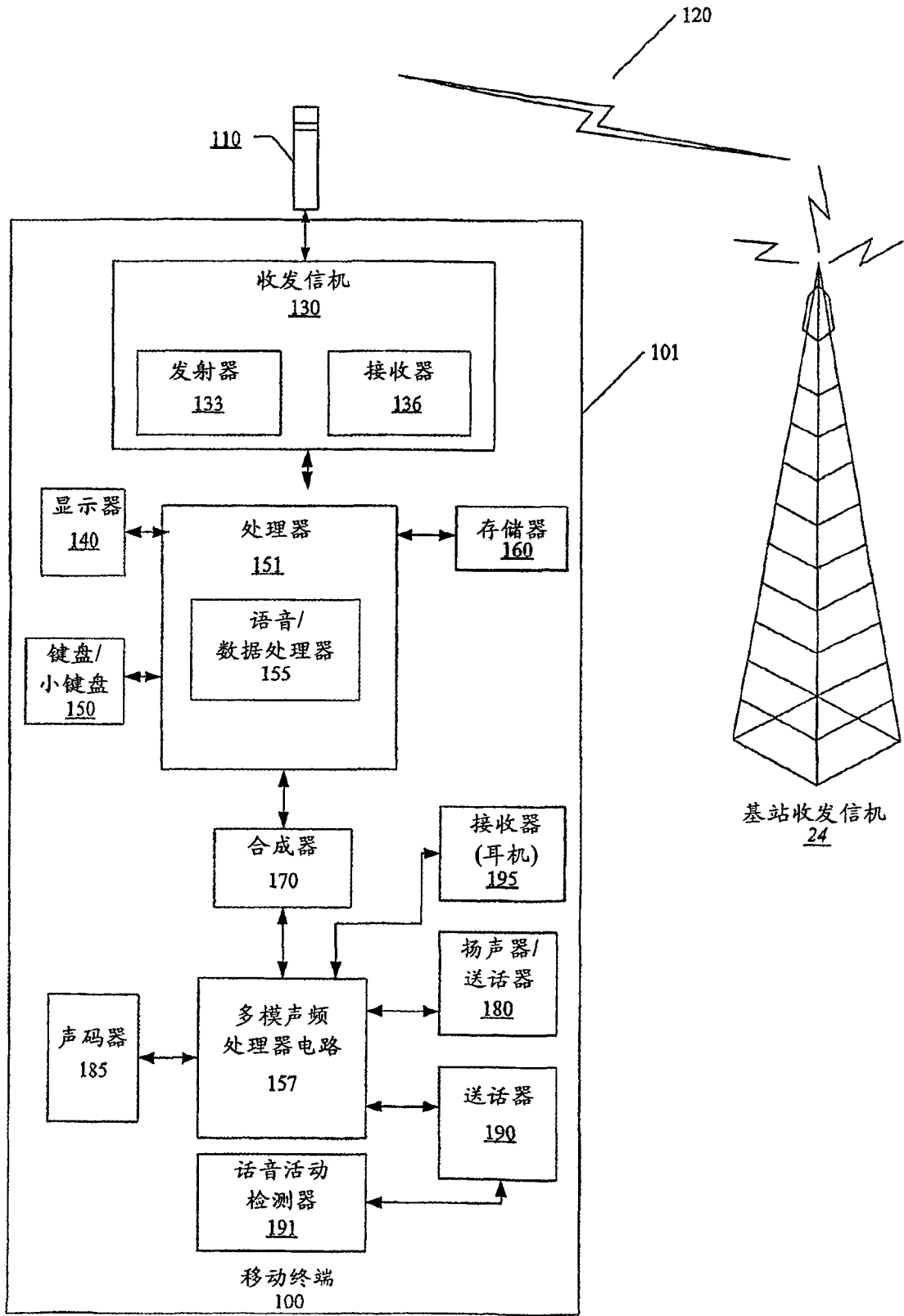


图 1

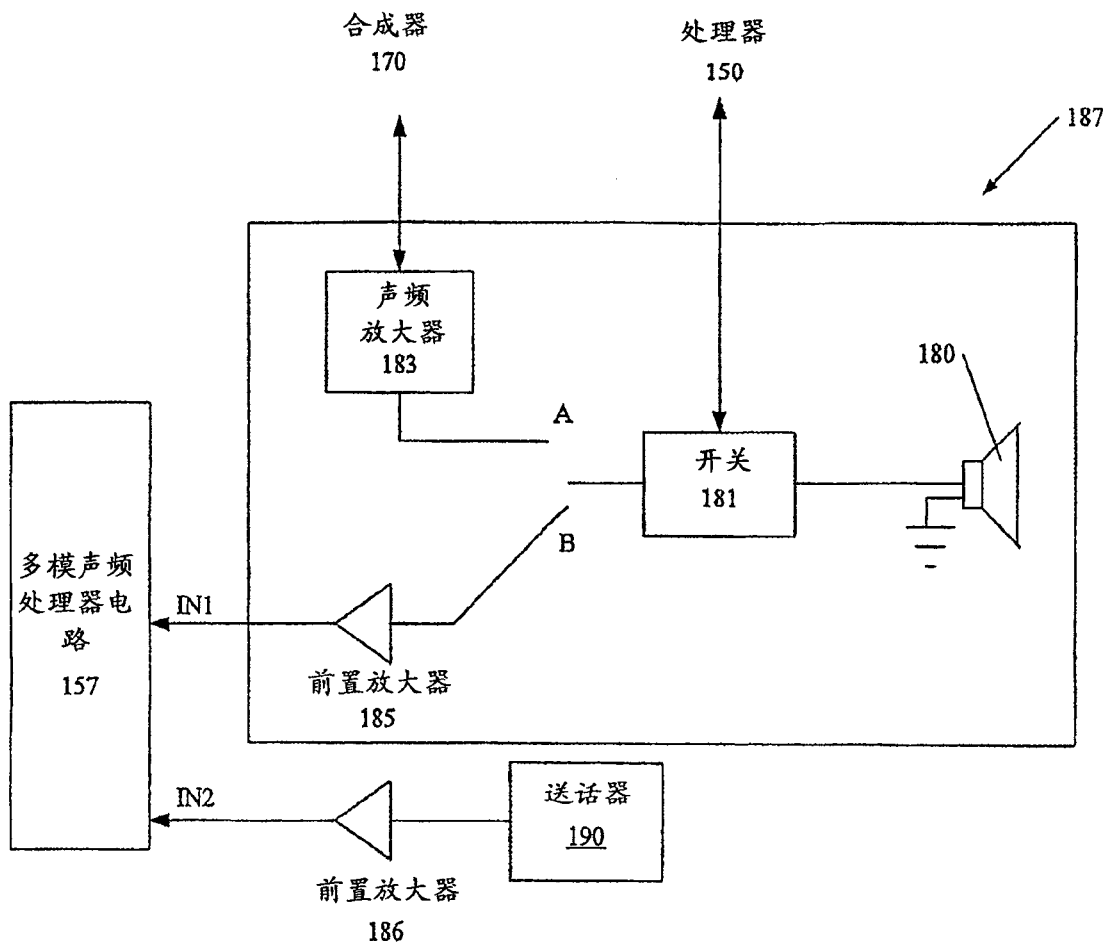


图 2

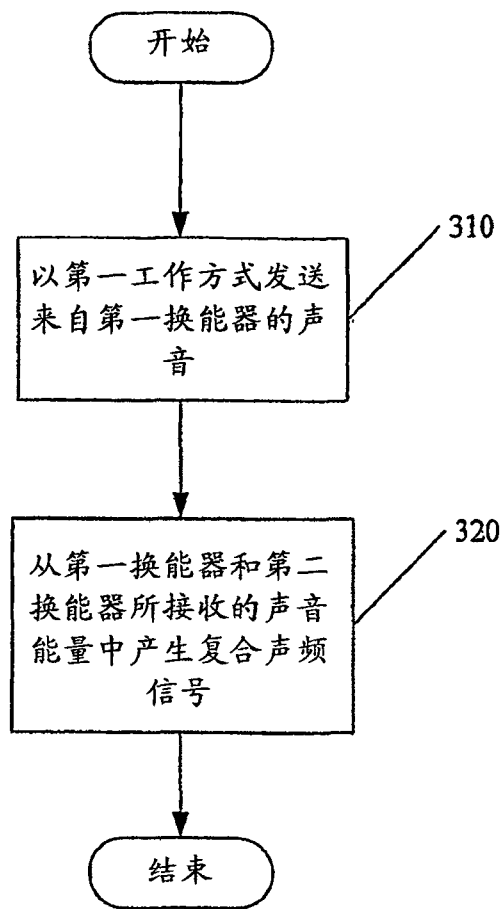


图 3

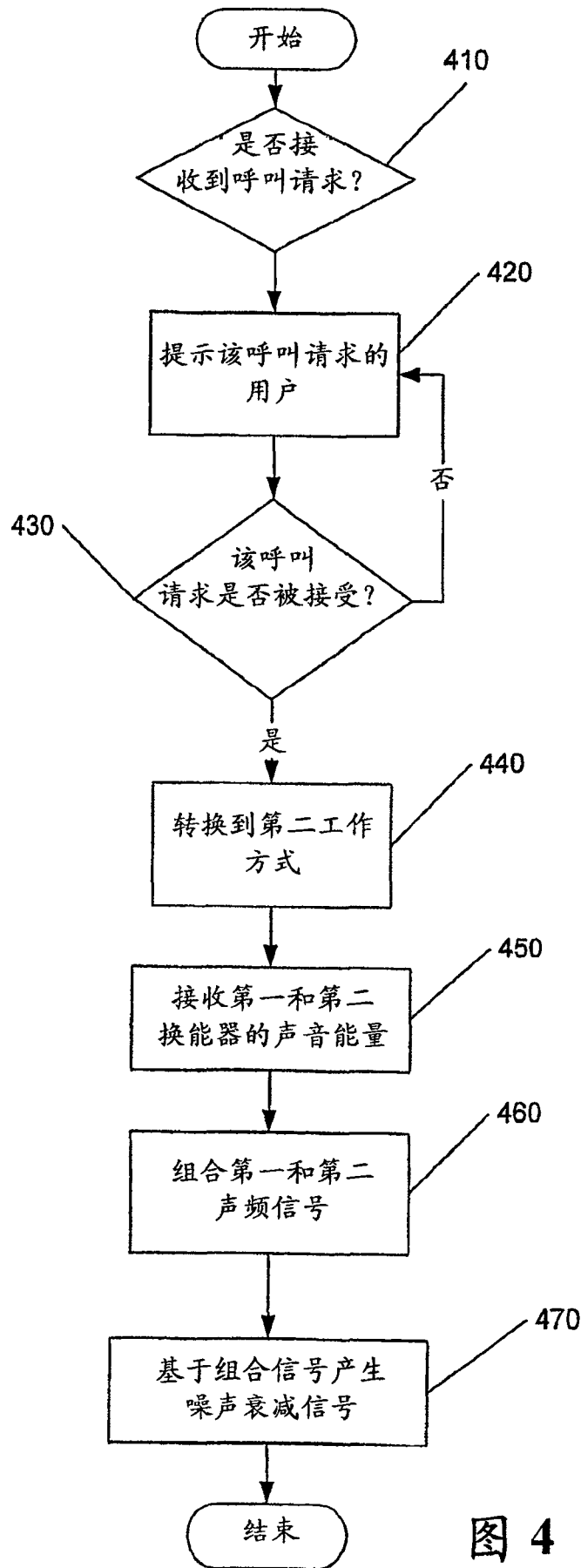


图 4

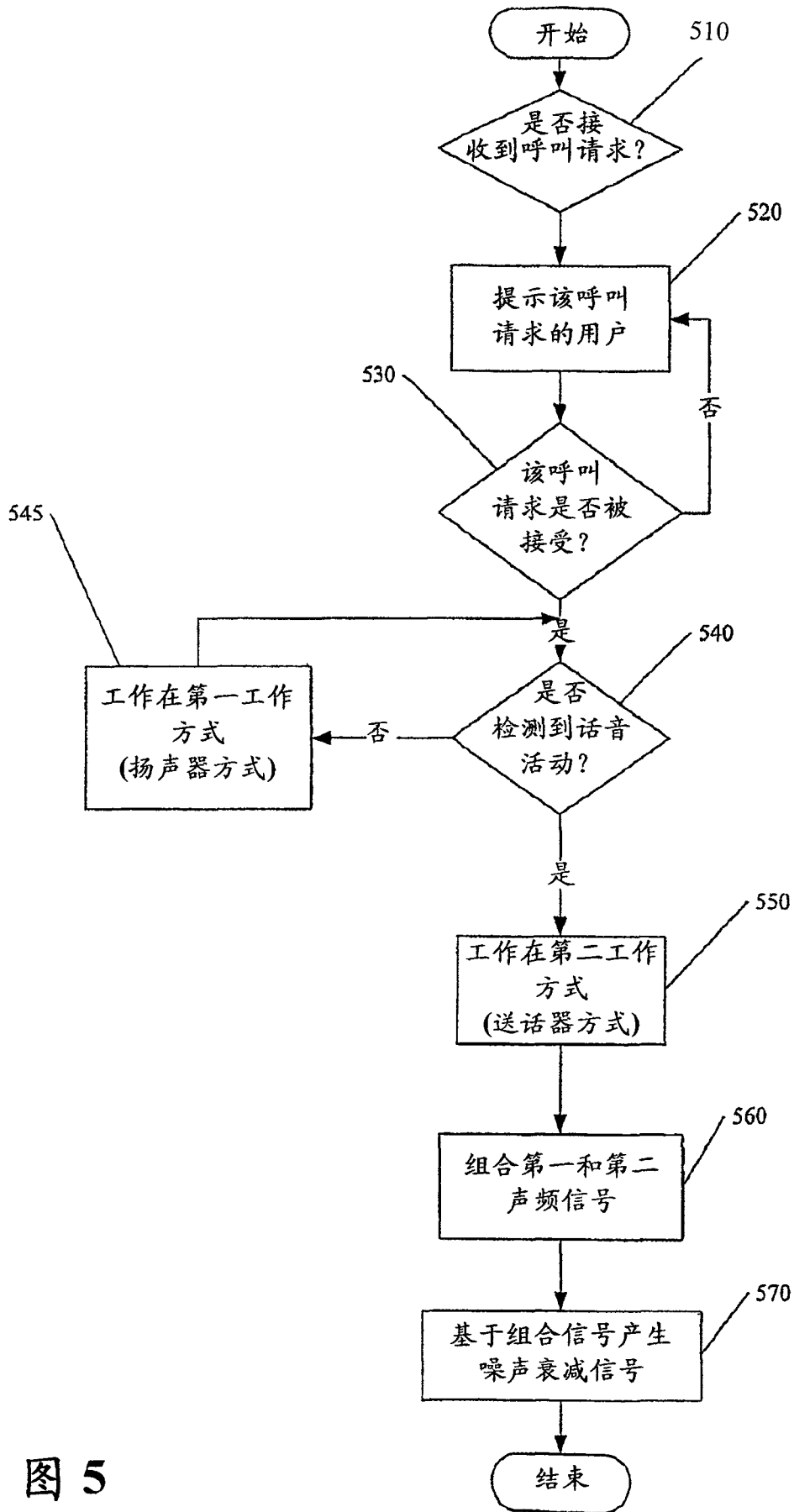


图 5