

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷
H04Q 7/32
G10L 19/00



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00125994.6

[43] 授权公告日 2003 年 8 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 1118209C

[22] 申请日 2000.10.17 [21] 申请号 00125994.6

[30] 优先权

[32] 1999.10.18 [33] EP [31] 99308221.3

[71] 专利权人 朗迅科技公司

地址 美国新泽西州

[72] 发明人 鲁宾德尔·朱迪奇

审查员 江 红

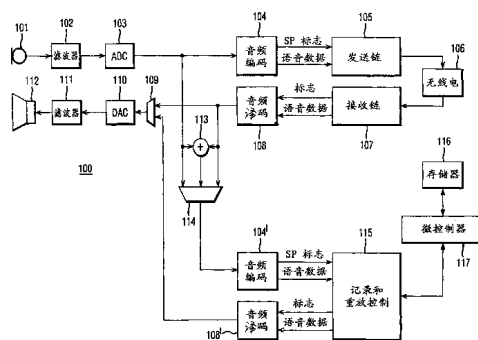
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所
代理人 蒋世迅

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称 数字通讯设备的改进

[57] 摘要

通过将有语音期间的语音帧、无语音期间的一个或多个 SID 帧、以及表示无语音期间的数据存储在存储器(116)中,在 GSM 电话手机(100)中实现语音记录。以这种方式,存储器(116)不存储无声的语音帧,因此特别有效地使用存储器空间。另外,本发明“重复使用”如语音活动性检测器和安慰噪声估计器的诸项,这些项已经作为 GSM 系统的一部分在手机中提供,因此有效地使用了已经提供的硬件/软件。



ISSN 1008-4274

1. 一种数字通讯设备, 包括一个安慰噪声估计器, 用于提供无声帧, 其特征在于, 还包括:

一个安慰噪声发生器, 用于提供安慰噪声来模拟背景声音噪声;
以及

语音记录/重放装置, 在记录时, 适用于仅实质存储在有语音期间的语音帧, 存储有语音结束时的一个或多个无声帧, 存储表示无语音持续时间的数据, 并且在重放时, 适用于作为输出提供从存储的语音帧得到的语音信号, 并且根据存储的一个或多个无声帧, 对于由存储的数据表示的一个持续时间提供来自安慰噪声发生器的安慰噪声。

2. 如权利要求 1 所述的设备, 其中设备是一个数字移动电话, 包括一个发射机, 适用于仅在传输包含有用信息的帧时打开, 以及安慰噪声发生器, 适用于在没有接收到语音帧时根据无声帧来提供安慰噪声。

3. 如权利要求 2 所述的设备, 包括一个语音编码器, 用于将语音编码为语音帧以及提供输入到安慰噪声估计器用于提供所述无声帧, 因此由语音记录/重放装置存储的所述语音帧是由所述语音编码器编码的, 一个语音译码器用于译码存储的语音帧并且用于根据存储的无声帧提供由所述安慰噪声发生器产生的语音译码器安慰噪声的输出。

4. 如权利要求 2 或 3 所述的设备, 其中数字移动电话是一个 GSM 电话。

5. 如权利要求 1-3 之一所述的设备, 其中所述存储的数据包括一个无语音期间产生的语音帧的计数。

6. 如权利要求 1-3 之一所述的设备, 其中所述存储的数据对于无语音期间产生的每个语音帧包括一个相应的最小长度空帧。

7. 一种在数字通讯设备中记录/播放语音的方法, 该方法包括:

在记录时，实质上仅存储在有语音期间的语音帧，存储有语音结束时的一个或多个包含了表示背景噪声的信息的无声帧，存储表示无语音期间的数据，并且在重放时，提供从存储的语音帧得到的语音信号作为输出，以及根据存储的无声帧，并且对于由存储的数据表示的一个持续时间提供用于模拟背景噪声的安慰噪声。

8. 如权利要求 7 所述的方法，其中所述存储的数据包括一个无语音期间产生的语音帧的计数。

9. 如权利要求 7 所述的方法，其中所述存储的数据对于无语音期间产生的每个语音帧包括一个相应的最小长度的空帧。

数字通讯设备的改进

技术领域

本发明涉及数字通讯设备。

背景技术

数字通讯设备中一个希望的特性是记录语音的能力。例如，在数字移动电话中，这种能力能够让电话作为一个电话应答机，记录语音备忘录，或者记录电话上进行的谈话。特别在数字移动电话中，一个重要的考虑是为此目的必须提供的存储量。先前为数字移动电话提供语音记录的尝试不能有效地使用存储器空间，因此要求一个无法接受的大存储器，或者使用一个较小的存储器，但它不能满足某些目的的要求。

发明内容

根据本发明的一个方面提供的数字通讯设备包括：一个安慰噪声估计器，用于提供包含了表示背景噪声的信息的无声帧；一个安慰噪声发生器，用于提供安慰噪声来模拟背景噪声；以及语音记录/重放装置，在记录时，用于自适应地存储实质上仅在有语音期间的语音帧，存储有语音结束时的一个或多个无声帧，存储表示无语音持续时间的数据，并且在重放时，用于自适应地提供从存储的语音帧得到的语音信号作为输出，根据存储的一个或多个无声帧，对于存储数据表示的一个持续时间提供来自安慰噪声发生器的安慰噪声。

该设备可以是一个数字移动电话，包括一个发射机，它自适应地仅在传输包含有用信息的帧时打开，其中安慰噪声发生器自适应地在没有接收到语音帧时根据无声帧来提供安慰噪声。

该设备可以包括一个语音编码器，用于将语音编码为语音帧以及提供输入到安慰噪声估计器用于提供所述无声帧，因此由语音记录/重放装置存储的所述语音帧是由所述语音编码器编码的；一个语

音译码器，用于译码存储的语音帧并且用于根据存储的无声帧提供由所述安慰噪声发生器产生的语音译码器安慰噪声的输出。

数字移动电话可以是一个 GSM 电话。

所述存储的数据可以包括一个无语音期间产生的语音帧的计数。

所述存储的数据对于无语音期间产生的每个语音帧可能包括一个相应的最小长度的空帧。

根据本发明的另一个方面，提供了一种在数字通讯设备中记录/重放语音的方法，该方法包括在记录时，存储实质上仅在有语音期间的语音帧，存储有语音结束时包含了表示背景噪声信息的一个或多个无声帧，存储表示无语音持续时间的数据，并且在重放时，提供从存储的语音帧得到的语音信号作为输出，以及根据存储的一个或多个无声帧，对于存储数据表示的一个持续时间提供用于模拟背景噪声的安慰噪声。

所述存储的数据可能包括一个无语音期间产生的语音帧的计数。

所述存储的数据对于无语音期间产生的每个语音帧可能包括一个相应的最小长度的空帧。

附图说明

现在参照附图，借助于例子描述本发明，其中：

图 1 是一个体现本发明的 GSM 电话的示意图；以及

图 2 和图 3 分别是更详细地示出图 1 所示音频编码功能和音频译码功能的示意图。

具体实施方式

在正常的电话谈话期间，参与者交替进行，使得平均起来，每个方向上的传输大约占据 50% 的时间。在 GSM 系统中，所谓的“不连续传输”（DTX）被规定为一种操作模式，发射机仅对于包含语音或其它有用信息的那些帧打开。这样做的优点是减少“广播”的平均干扰电平，使得具有更好的频谱效率，并且在移动电话中，延

长了电池寿命，或者对于一个给定的操作持续时间可以使用较小的电池。在无线电传输切断的周期期间，完成不连续传输操作模式要求在发射一侧的话音活动性检测器来检测无语音，估计发射一侧的背景噪声以便将背景噪声的特性参数发射到接收一侧，并且在接收一侧产生相似的噪声，即所谓的安慰噪声。

借助于一个特定的帧、一个所谓的无声描述符帧或者 SID 帧完成到接收一侧的安慰噪声特性的传输。该帧在每个语音短脉冲串结束时发射并且作为接收一侧的“语音结束”标志。为了更新接收一侧的安慰噪声特性，SID 帧还在语音暂停期间以通常的间隔发射。这也用于通过无线电子系统改进无线电链路质量的测量的目的。

在它对于 GSM 电话的应用中，本发明使用已经在电话中存在的话音活动性检测器、安慰噪声发生器和各种其它部件用于上述不连续传输的操作模式。

现在参照图 1，来自 GSM 手机 100 正常提供的麦克风 101 的语音信号经过滤波器 102 传送到模数转换器 103，该转换器的数字输出提供到音频编码功能块 104。块 104 的输出作为输入提供到发送链块 105，它的功能将参照图 2 进行更详细的描述，这里完成通常的信道编码、交织和调制。块 105 的输出作为输入提供给无线电块 106，该无线电块包括通常的射频 (RF) 部分如功率放大器和天线，转换用于传输的 RF 信号。在无线电块 106 输出端的接收信号作为输入馈给接收链块 107，这里完成通常的均衡和信道译码操作以产生语音数据和指示接收信号质量的各种标志 (即是否在语音和 SID 帧中存在任何差错，以及语音数据是一个语音帧还是一个 SID 帧)。语音数据和标志作为输入馈给音频译码功能块 108。块 108 的输出经过一个转换器 109 作为输入馈给数模转换器 110，它的功能将参照图 3 进行描述，转换器 110 的模拟输出经过滤波器 111 馈给电声换能器 112，如耳机或扬声器。

到音频编码功能块 104 的输入和来自音频译码功能块 108 的输出也作为输入馈给加法器 113 和转换器 114。加法器 113 的输出也

作为输入馈给转换器 114。转换器 114 的输出作为输入馈给音频编码功能块 104'，如本领域技术人员理解的，该功能块可能是，并且最好是已经提供的音频编码功能块 104 的第二种情况，该功能块通常嵌入在 GSM 手机的数字信号处理器或 DSP（未示出）的软件中。

现在参照图 2，到音频编码功能块 104' 的输入馈给语音编码器 201，该编码器将语音信号编码为语音帧。来自语音编码器 201 的信号馈给语音活动性检测器 202，该检测器响应无语音产生一个信号，一个所谓的 VAD 标志。来自语音编码器 201 的信号还馈给产生 SID 帧的安慰噪声估计器 203，该帧包含表示背景噪声的信息。

来自语音活动性检测器 202 的 VAD 标志、来自语音编码器 201 的语音帧和来自安慰噪声估计器 203 的 SID 帧馈给发射 DTX 和控制块 204，在它的输出端提供语音数据和语音，或 SP 标志，指示语音数据输出是一个语音帧还是一个 SID 帧。直到语音活动性检测器 202 检测到无语音为止，语音数据输出包括语音帧和表示它们的 SP 标志。在语音短脉冲串结束时，它一般占用等于 N 个（ N 大于 1）语音帧的时间以计算一个新的 SID 帧。因此，当语音活动性检测器 202 检测到无语音时，块 204 的输出继续包括语音帧直到新的 SID 帧可以得到为止，于是它出现在块 204 的输出端并且 SP 标志改变以指示同样的情况。对于这种情况的一个例外发生在语音短脉冲串结束时，由于最后的 SID 帧被计算，小于 M （ $M > 1$ ）帧已经过去。在这种情况下提供最后的 SID 帧并且 SP 标志变化以指示相同的情况。事实上，如果最后的 SID 帧不是太早，它被作为当前的处理并且因此被使用，而不是等待要计算新的一个。这种特性避免了在语音出现短背景噪声尖峰的情况下，等待要计算的一个新的 SID 帧的其他情况的发生，因此减少了正在广播的活动。

现在返回图 1，音频编码功能块 104 的操作类似于刚才对于块 104' 描述的操作。如本领域技术人员理解的，根据操作的环境或要求，块 104 能够以半速率、全速率或增强的全速率操作，而块 104' 一般将以全速率操作。块 104 用于提供经过发送链块 105 和无线电

块 106 到远端接收机传输的语音帧和 SID 帧以及表示这些帧是语音的还是 SID 的 SP 标志。

在记录操作时，块 104'输出的语音数据和 SP 标志提供给记录和重放控制块 115，该控制块用于决定经过微控制器 117 将哪些存储在存储器 116 中。记录和重放控制块 115 使得由 SP 标志指示为语音帧的所有帧存储在存储器 116 中。当 SP 标志指示一个 SID 帧时，第一个这样的 SID 帧也存储在存储器 116 中。以后，不需要存储任何更多的帧直到 SP 标志再次指示一个语音帧为止。当接收这样一个语音帧指示时，块 115 使得表示中间无语音的持续时间的数据存储在存储器 116 中。这种数据最好是一个不存储在存储器 116 的语音帧的计数，即无语音的语音帧的计数。作为存储这样一个计数的另一种方法，存储的数据可以采取其它形式，如对于每个未存储帧的最小长度的空帧。如所理解的，仅当有语音时存储语音帧使得非常有效地使用存储器空间。

在无语音的长周期期间，可能最好周期性地在存储器 116 中存储更新的 SID 帧，在此情况下，表示无语音持续时间的数据，如上述的帧计数将是第一个存储的 SID 帧到第二个存储的 SID 帧的计数，从第二个存储的 SID 帧到第三个存储的 SID 帧的计数，等等，以从最后存储的 SID 帧到语音开始的一个最后存储的计数结束。

在重放操作时，记录和重放控制块 115 使得存储器 116 的内容被发送到音频译码块 108'。这样，当一个语音帧被从存储器 116 检索到时，它被发送到块 108'，它的标志设置为指示没有差错的语音。（在接收链块 107 的输出端，关于接收信号中存在或不存在差错的信息与块 108 中译码目的有关，但对于重放功能，这种差错信息是无关的，如此对于块 108'只有语音/SID 字段与标志设置一起使用以指示没有差错）。当从存储器 116 中检索到一个 SID 帧时，它被发送到音频译码块 108'，其标志设置为指示一个没有差错的 SID 帧。对于一个表示无语音持续时间的存储在存储器 116 的数据控制的周期，相同的 SID 帧重复地发送到块 108'，并且该存储数据被改变以

反映剩余的无语音持续时间。因此，这种数据是一个帧计数，每次一个 SID 帧发送到块 108' 则计数被减 1。这里，如上所述，在无语音期间，多个 SID 帧存储在存储器 116 中，第一个 SID 帧被发送直到第一个存储的计数减少到零，然后第二个存储的 SID 帧被发送直到第二个存储的计数减少到零，等等。

现在参照图 3，音频译码功能块 108' 可以是，并且最好是已经提供的音频译码功能块 108（图 1）的第二种情况，如本领域技术人员理解的，它一般最好嵌入在 GSM 手机的 DSP（未示出）的软件中。因此，虽然给出了参照块 108' 的操作的描述，但应该以类似的方式理解块 108（图 1）。

在块 108' 输入端的语音数据和标志作为输入提供给接收 DTX 和控制功能块 301，块 301 将由标志指示的语音帧直接传送到语音译码器 302，该译码器的输出是块 108' 的输出。由标志指示的每个 SID 帧发送到安慰噪声发生器 303，该发生器产生其特性取决于包含在 SID 帧中的信息的安慰噪声。在如存储器 116（图 1）中存储数据表示的无语音持续时间，例如无语音期间的帧的计数，安慰噪声提供到语音译码器 302。

这样，对于在表示无声间隔持续时间的存储器 116 中存储的数据，例如帧计数表示的持续时间，根据存储在存储器 116 中的 SID 帧，块 108' 的输出包括存储在存储器 116（图 1）中的译码语音帧，在语音短脉冲串之间的每个无声间隔包含安慰噪声发生器 303 产生的安慰噪声。块 108' 还具有一个不用在重放功能中的语音帧替代块 304。它只是音频译码块 108（图 1）第一种情况中一对相应块中的一个，如果从接收链块 107 接收到坏的数据，它用于插入一个或多个替代的语音帧，或提供一个“静噪”输出。

再次参照图 1，块 108' 的输出经过转换器 109 馈给数模转换器 110。应该理解对于一个电话的正常操作，转换器 109 将音频译码块 108 的输出连接到数模转换器 110 的输入端，而为了收听记录，转换器 109 将音频译码功能 108' 的输出连接到转换器 110 的输入

端。

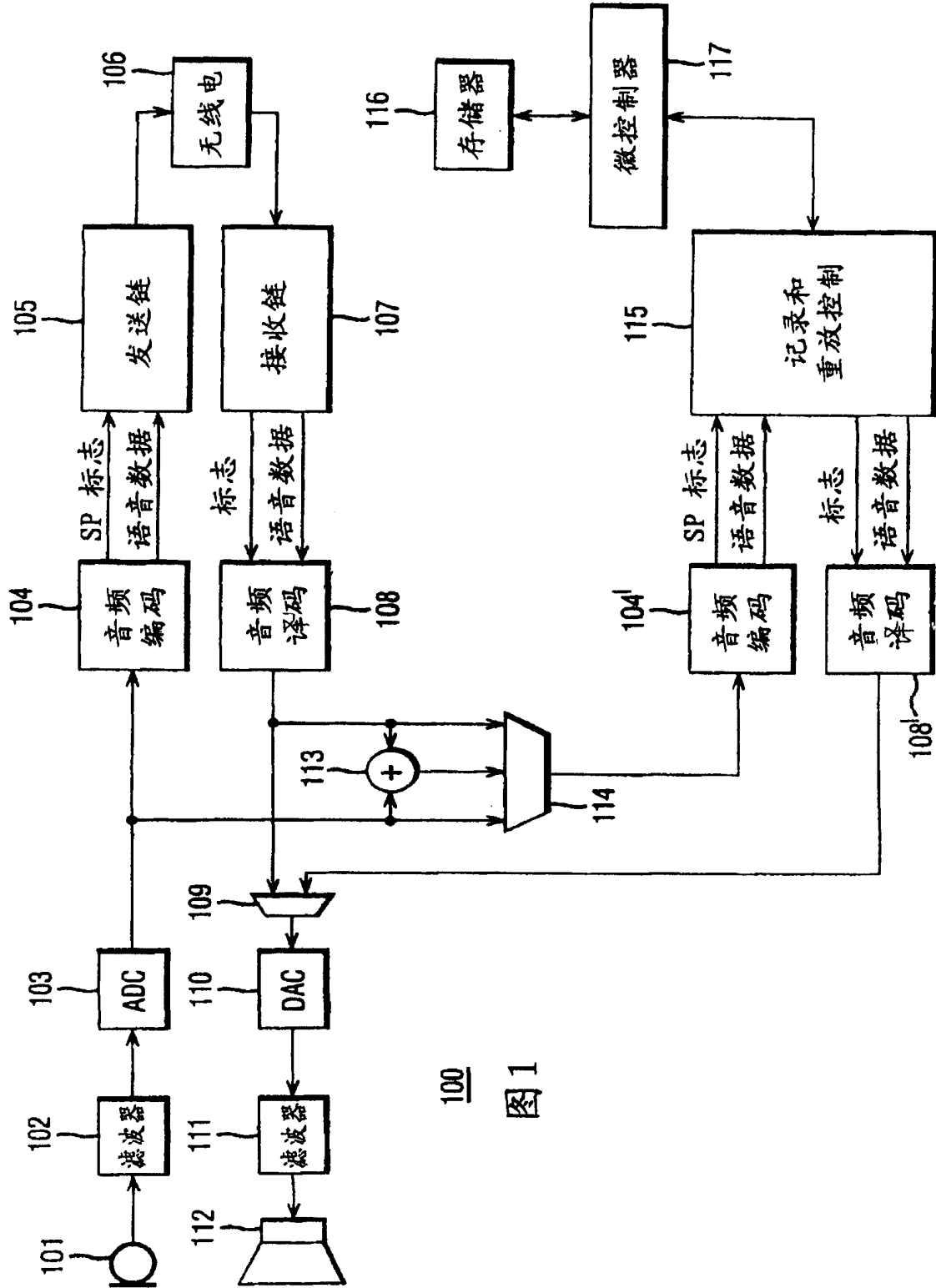
应该理解转换器 114 的设置控制记录的内容。因此，通过设置转换器 114 将模数转换器 103 的输出连接到音频编码块 104' 的输入端，手机可以记录一个话音备忘录，或在电话呼叫期间记录输出话音，或记录用于提示手机用户的话音提示，例如“请说出您现在想拨号人的姓名，或说出“帮助”用于进一步的选择”。借助于转换器 114 设置将来自音频译码块 108 的输出提供到音频编码块 104' 的输入端，手机可以在电话呼叫期间或者当作为电话应答机时记录输入语音。当转换器 114 将加法器 113 的输出连接到音频编码块 104' 的输入时，记录电话谈话，即输入和输出语音是可能的。

当本发明应用于使用不连续传输的无线电收发信机时，可以“重复使用”已经在收发信机中存在的硬件或软件的各项。因此，图 1 示出的 GSM 手机的所有各项，除了加法器 113、转换器 109 和转换器 114 以及记录和重放控制块 115 以外，已经存在的可以用于手机的正常发射和接收操作，这样使本发明在它的这种硬件和/或软件的重复使用中特别有效。

如本领域技术人员应该理解的，图 1 所示各项可以适当地用硬件或软件实现。通常地，用硬件实现麦克风 101、滤波器 102、模数转换器 103、无线电 106、发送链路 105 中的调制功能、数模转换器 110、滤波器 111、变换器 112 和存储器 116。发送链路 105、接收链路 107、音频编码功能 104 和 104' 以及音频译码功能 108 和 108' 中的其他功能一般用手机的 DSP 的软件实现。记录和重放控制块 115 可以用 DSP、或微控制器 117 的软件，或用硬件实现。

虽然通过本发明在 GSM 电话中的应用进行了描述，但是应该理解它也可以应用于其他使用不连续传输的系统中，如 PCS 1900 和 IS-136，并且在系统中，在无声周期期间进行较低速率的传输，例如可能在 CDMA 系统中发生的。本发明还可以应用于经过 IP(互联网)的所谓话音传输，这里 GSM EFR(增强的全速率)语音编码器可以用于经过互联网发送包数据，或者 GPRS 终端可以作为一

个 GSM 终端以及一个数据终端可以用于转换包含语音帧的包数据，GSM 语音编码器用于编码语音。



100 图1

图2

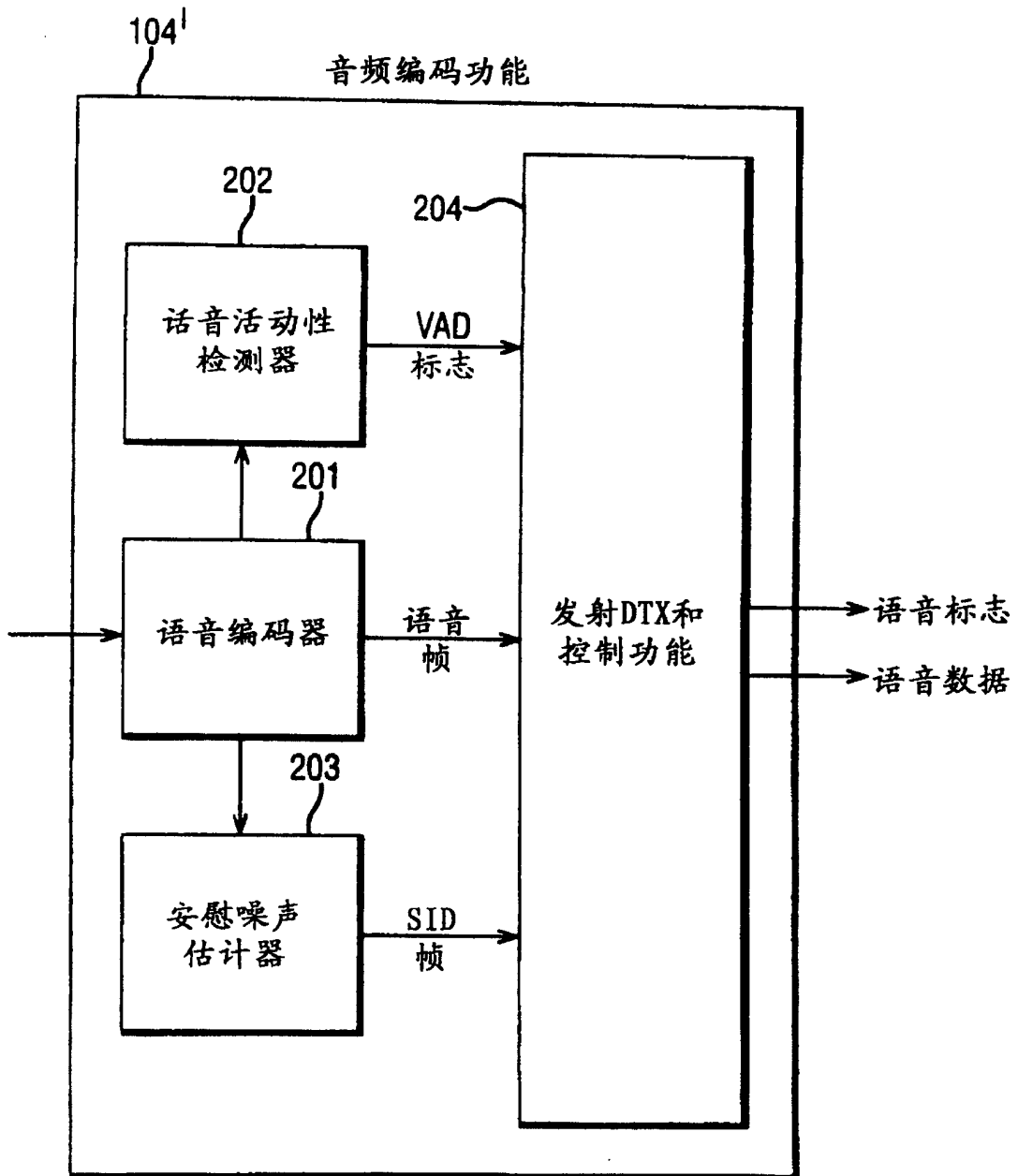


图3

