

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04B 7/00 (2006.01)

H04H 40/27 (2008.01)

H04R 1/00 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910147158.0

[43] 公开日 2010年1月13日

[11] 公开号 CN 101626259A

[22] 申请日 2009.6.8

[21] 申请号 200910147158.0

[30] 优先权

[32] 2008.7.11 [33] US [31] 12/172,147

[32] 2008.6.11 [33] US [31] 12/137,535

[71] 申请人 昆天公司

地址 开曼群岛大开曼岛乔治镇南教堂街优  
格阑大厦

[72] 发明人 张一峰 邹国虎 洪朋谊 郭杭伟

[74] 专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有限公司  
代理人 张水侖

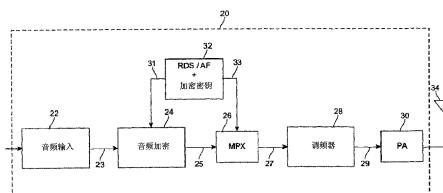
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 6 页

## [54] 发明名称

无线耳机和发射机之间的信道协调

## [57] 摘要

本发明的方法包括协调调谐到无线频带的同一信道，其中执行下列步骤：调谐到无线频带内使用边带的一个信道；接收该信道边带中的控制信息；以及使用该控制信息处理该信道中接收到的音频信息。



1. 一种调谐到无线频带的同一信道的协调方法，包括：  
调谐到无线频带内使用边带的信道；  
接收该信道边带中的控制信息；以及  
使用该控制信息处理该信道中接收到的音频信息。
2. 根据权利要求1所述的协调调谐方法，其中，在处理期间输出接收的无线信息。
3. 根据权利要求1所述的协调调谐方法，其中，将接收的音频信息内的标识符（ID）用作控制信息来执行处理。
4. 根据权利要求3所述的协调调谐的方法，其中，将该ID与预定ID相比较，并且只有当该ID并且该预定ID之间存在匹配时才输出接收的音频信息。
5. 根据权利要求1所述的协调调谐方法，其中，在处理期间将加密密钥用作控制信息来加密接收的音频信息。
6. 根据权利要求1所述的协调调谐方法，其中，调谐步骤促使调谐到一个备用频率。
7. 一种无线耳机装置，包括：  
调频接收机（FMR）模块，包括，  
    调频（FM）调谐器模块，其响应音频信息并且可操作来调谐到无线频带内使用边带的一个信道，该边带具有控制信息；  
    音频解密模块，其响应所述调谐器输出并且可操作来使用该控制信息生成音频加密输出；  
    无线电数据系统（RDS）解码器（或解密）和密钥解码器模块，其响应所述调谐器输出并且可操作来使用其中包括的该控制信息解码该调谐器输出以供该音频解密模块使用；以及  
    音频输出模块，其响应该音频解密输出并且可操作来生成到该无线耳机装置用户的音频信息。
8. 根据权利要求7所述的无线耳机装置，其中，该控制信息是标识符。
9. 根据权利要求8所述的无线耳机装置，还包括预定ID，其中，FMR

模块将该ID与预定ID相比较，并且只有当该ID和该预定ID之间存在匹配时，该音频输出模块输出该生成的音频信息。

10. 根据权利要求7所述的无线耳机装置，其中，该控制信息是加密/解密密钥。

11. 一种无线耳机装置，包括：

调频接收机（FMR）模块，包括，

调谐到无线频带内使用边带的一个信道的装置，该边带具有控制信息；

使用该控制信息生成音频加密输出的装置；

使用其中包括的该控制信息解码该调谐器输出以供该音频解密模块使用的装置；以及

生成到该无线耳机装置用户的音频信息的装置。

12. 根据权利要求11所述的无线耳机装置，其中，该控制信息是加密/解密密钥。

13. 根据权利要求11所述的无线耳机装置，其中，该控制信息是标识符。

14. 根据权利要求13所述的无线耳机装置，还包括预定ID，其中，FMR模块将该ID与预定ID相比较，并且只有当该ID和该预定ID之间存在匹配时，该音频输出模块输出该生成的音频信息。

## 无线耳机和发射机之间的信道协调

### 背景技术

#### 相关申请的交叉引用

本申请是2008年6月11日申请的标题为"调频(FM)无干扰信道(clear channel)扫描系统及其使用方法"的美国专利申请号12/137,535的部分继续申请,其全部内容在此通过参考被并入。

### 技术领域

本发明通常涉及一种无线耳机系统,尤其涉及一种自动调谐到无线频带内的可用信道的无线耳机装置。

### 现有技术描述

调频广播信道中的低功率调频(FM)发射是一种在许多国家中允许私人使用的应用,只要该发射功率遵循当地的管理标准。无线耳机就是这样的一种基于FM广播信道的应用。当用户戴上无线耳机并四处移动时,用户选择的信道可能已被其他人主动使用,从而导致干扰。

使用现有的信道选择方法,用户需要改变信道为可用信道,办法是首先发现未使用信道,然后将发射机/接收机系统中的发射机的信道改变到该找到的信道,再改变接收机的信道,接收机一般位于无线耳机装置中。这遏止了无线耳机装置的使用。需要一种装置和方法,以用于在与无线耳机相关联的接收机和发射机之间进行自动协调。

### 发明内容

简要地,在本发明的一个实施例中公开了一种无线耳机系统,包括用于向无线耳机装置发射的调频发射机(FMT)模块。该无线耳机装置包括一个具有无线电数据系统(RDS或RDBS)和音频解密能力的调频接收机(FMR),并且该FMT模块包括(或者是)具有RDS和音频加密能力的调频发射机(FMT)。替换地,无线耳机装置和FMT模块分别都是具有

接收和发射信号的FM收发信机。在该两个实施例的任一个中，该无线耳机装置自动调谐到FMT（或FMX）模块发现的空闲通道，不需要人进行干预且实时进行，由此允许通过无线耳机装置调谐和接收音频信号的处理过程对无线耳机装置用户是透明的。

本发明的方法包括协调调谐到无线频带的同一信道，其中执行下列步骤：调谐到无线电频带内使用边带（side band）的一个信道；接收该信道的边带中的控制信息；以及使用该控制信息处理该在信道中接收的音频信息。

本发明的前述及其他目的、特征以及优点将从参考若干附图的优选实施例的下列详细说明中变得明显。

#### 附图说明

图1示出了一个根据本发明实施例的无线耳机系统。

图2示出了一个替换的无线耳机系统。

图3示出了该无线耳机系统中包括的调频发射机的框图。

图4示出了该无线耳机系统中包括的FMR模块。

图5示出了根据本发明方法的由FMT模块执行的相关步骤的流程图。

图6示出了根据本发明方法的由FMR模块执行的相关步骤的流程图。

图7示出了RDS信道的振幅-频率关系图。

#### 具体实施方式

为了克服如上所述的先有技术中限制以及只要读取并理解本说明书就将变得明显的其他限制，本发明的一个实施例公开了一个无线耳机系统，包括用于向无线耳机装置发射的调频发射机（FMT）模块。该无线耳机装置包括一个具有无线电数据系统（RDS或RDBS）和音频解密的调频接收机（FMR），并且该FMT模块包括（或者是）具有RDS和音频加密能力的调频发射机（FMT）。替换地，无线耳机装置和FMT模块分别都是具有接收和发射信号能力的FM收发信机。在这两个实施例的任何一个中，该无线耳机装置自动调谐到FMT（或FMX）模块发现的空闲通道，不需要人进行干预且实时进行，由此通过无线耳机装置调谐和接收音频信

号的处理过程对无线耳机装置用户是透明的。

本发明的方法公开了协调调谐到无线频带的同一信道的方法，其中执行下列步骤：调谐到无线电频带内使用边带的一个信道；接收该信道边带中的控制信息；以及使用该控制信息处理该信道中接收到的音频信息。

表征本发明的这些及各种其他优点以及新颖特征在所附于此的权利要求中详细地指出，并且形成本说明书的一部分。然而，为了更好地理解本发明、其优点、以及通过其使用获得的目的，应该参考形成本说明书又一部分的附图及其伴随的描述内容，其中说明并描述了本发明实施例的具体示例。

图1示出了根据本发明的实施例和方法的无线耳机系统10，其包括被示出向无线耳机装置14发射的调频发射机（FMT）模块12。装置14包括一个具有无线电数据系统（RDS或RDBS）和音频解密的调频接收机（FMR），并且模块12包括（或者是）具有RDS和音频加密能力的调频发射机（FMT）。RDS通常是一个用于使用传统的FM无线广播发送少量数字信息的通信协议标准。RDS系统标准化了几种发射的信息类型，包括时间、曲目（title）/艺术家（artist）信息以及电台标识符。RDS用来在两个装置之间传递音频加密密钥。加密密钥是标识符或一个值，其不为外界所知，而是只为发射机和接收机所知，用来解密被交换的信息。RDS使用边带数字数据。也就是说，主频带信号强度相当小的信道的（频率图中的）边带被用于发射。除了RDS之外，诸如数据无线电信道（DARC）和补充性通信授权（SCA）之类的其他无线电数据系统可以用于无线频带音频信息的发射/接收。边带数字信号的使用有效地减少或避免了来自其他信道的干扰。

耳机装置14是便携并且无线的。FMT模块12可以是任何便携式的无线接收机装置，比如（但非限制于）便携式数字录像机（DVR）、MP3播放器、MP4播放器或任何其他类型的便携式媒体播放机等等。模块12起发射机的作用，并由此向装置14发送信号，该信号通知装置14该信道将被调谐以用于数据接收。然而，在这样做之前，如果模块12还没有被调谐到一个用于发射的可用信道，那么它可以通过执行无干扰信道扫描

(CCS) 进行扫描以找到一个可用信道。也就是说，模块12和装置14期望调谐到一个空闲的调频信道，并且要这样做必须信道扫描而找到这样的一个信道，信道扫描由模块12执行。替换地，装置14也可以执行空闲通道的扫描和定位。

在一个示例性的方法中，无干扰信道扫描在执行时考虑了已确定为空闲的一个信道的边信道的品质因数 (FOM)，由此提高了扫描的可靠性和性能。这类技术的示例在2008年6月11日申请的标题为“调频 (FM) 无干扰信道扫描系统及其使用方法”的美国专利申请号12/137,535中公开，其全部内容在此通过参考被并入。

当期望调频频带被用于发射时，扫描该调频频带（或其子带），而当期望其他无线频带时，扫描其他频带。然而应当指出，由于与调频相关联的较低的频率范围，系统10的功率有利地低于基于蓝牙的系统。蓝牙通常操作在大约要求30毫安 (mA) 电流的2.4千兆赫 (GHz) 的范围中，而调频通常操作在大约要求16mA电流的100兆赫范围中，由此使得基于调频的系统10在功率消耗方面较为有利。

图2示出了根据本发明另一个实施例的无线耳机系统16。系统16被示出包括一个与无线耳机装置13通信的调频器收发信机 (FMX) 模块18，该无线耳机装置13也包括一个FMX。装置13的FMX使用RDS和音频加密/解密性能，并且类似地模块18的FMX也使用RDS和音频加密/解密性能和/或识别性能。装置13的FMX和模块18分别允许各自充当发射机和接收机，而系统10的装置14只具有接收性能，系统10的模块12只具有发射性能。模块18扫描调频（或其他）频带以找到一个将被用于发射的空闲或可用信道。

图3示出了根据本发明实施例的调频发射机 (FMT) 模块20的框图，模块20是图1的模块12（或置于MP3中的模块12）。模块20被示出包括音频输入模块22、音频加密模块24、多路选择器模块26、调频器模块28和功率放大器 (PA) 模块30，以及RDS/备用频率 (AF) 和加密密钥模块32。音频输入端22被示出接收音频信息并且被耦合向音频加密模块24提供音频输出23。模块24被示出从模块32接收加密密钥输出31并且向模块26提供音频加密输出25。模块26被示出向模块28提供多路选择器输出27，

模块28向模块30提供调制器输出29。模块30被示出耦合到天线34，天线34向图1的装置14发射与将被调谐的信道有关的信息。模块32被示出向模块26提供RDS输出33。

模块22响应音频输入并且将其传递给模块24，模块24选择性地用加密密钥加密接收到的音频信息。这个选择有利地允许装置14的用户收听调频信道而不用关心信息的安全性。也就是说，一个不受欢迎的入侵者不会有收听装置14的用户正在收听的同一信道的选择。模块24用已知的加密技术执行加密，比如但非限制于子带扰码，在子带扰码中，音频输入被转换成子带信号，子带在加密密钥的控制下被混洗（shuffled），子带信号然后被转换回时域音频信号。因为音频信号的特性基本上通过这个加密过程而被改变，所以加密的音频不再易读。模块32在输出31上将加密密钥提供给模块24。在加密音频输入之后，模块24将加密的音频输出25提供给模块26，模块26使用具有加密音频的子载波合并RDS/备用频率（AF）和加密密钥。然后，复用信号被传递经过模块28的传统调频器，通过模块30被放大以便通过天线34发射。

替换地，可以不使用加密密钥，而使用标识符（ID）与接收到的音频信息内的一个ID相对比，如果二者匹配，则模块20通过天线34输出接收到的音频信道并且保持调谐到同一信道。万一不匹配或者没有检测到ID，模块20通过天线输出接收到的音频信道并调谐到另一个信道。

加密密钥和ID都是一种嵌入由模块22接收的音频信息内的控制信息形式。假定，控制信息可以采取其他形式。控制信息通常在调谐到的那个信道的边带中被接收，并且该控制信息用来处理接收到的音频信息。在一个控制信息是ID的实施例中，该ID被用来与一个期待的ID相比较，如果结果为肯定的，即存在匹配，则模块20输出接收到的音频信息（或信道）并保持调谐到同一信道。当不匹配时，模块20不输出接收到的音频信息，并且调谐到另一个信道。

模块28接收输出27，并且在正在使用该调频频带的情况下，用一个选择的调频载波进行调制，然后将输出29提供给模块30，模块30在将输出29发射到天线34之前将其进行放大。

图4示出了一个被耦合到天线52的FMR模块，天线52从天线34接收与



将被调谐到的那个信道有关的信息。FMR模块40被示出包括调频调谐器模块48、多路选择器解码器模块46、音频解密模块44、RDS解码器（或解密）并密钥解码器模块50和音频输出模块42。

天线52接收的信息被传递到调频调谐器模块48上，调频调谐器模块48调谐到一个具有边带的信道并且在其上生成调谐器输出47。输出47被模块46接收并且由模块46解调（或解码），模块46将解码器输出45提供给模块44和模块50。模块44接收输出45并且通过选择性地使用来自模块50的解密（或解码器）密钥用该输出来解密音频信号，该密钥已经通过RDS解码器和密钥输出43提供给模块44。也就是说，例如在使用密钥的情况下，该密钥被提供给模块44，而在使用标识符的情况下，该标识符被提供给模块44。在模块44解密该音频信号之后生成解密的音频输出41，输出41被传递到模块42上，模块42又将该可音频解密且无入侵

（intrusion free）的音频信号传递给14或13的用户。模块44使用密钥进行解密，或者（在使用ID的情况下）比较该ID，并且取决于结果，保持被调谐到的信道或者调谐到另一个信道。在使用ID的情况下，接收到的ID与一个期待或者预定的ID相比较，并且如果二者匹配，则被调谐到的同一信道仍然保持调谐，否则接收机或模块40调谐到另一个信道。

替换地，不使用解密密钥而使用另一种形式的控制信息，比如使用ID，其中，该ID与一个期待ID进行核对以检验空闲信道。

FMR模块40通常被置于装置14一侧或装置13中，并且它自动调谐到由图1模块12或图2的FMX模块18选择的一个调频信道。此处使用的自动指的是无人干预且实时。这有利地允许无线耳机装置的用户关注其他事情并且更容易与多媒体播放器合作来使用耳机。加密/解密密钥的使用防止未授权者收听乃至调谐到耳机装置用户正在使用的那个信道。如前所述，任何形式的控制信息，比如但非限制于ID，可以被用来代替加密/解密密钥。

模块40可以选择性地被指示切换到另一个信道，例如备用频率（AF），而不是它当前被模块20调谐到的那个频率。特别地，模块32指示调谐到AF，然后模块26选择将输出33而不是输出25发射到模块28。通过减少接收机必须扫描的空闲通道的数目，备用频率有助于调谐和减少

调谐时间。又一个选择是使用空闲通道的子集以减少调谐时间。

总之，通过调谐到无线频带内使用边带的一个信道，模块40对调谐到无线频带内与对应发射机相同的信道进行协调。这时，模块40接收信道边带中的控制信息，并且使用控制信息处理在该信道中接收到的音频信息。

图5示出了根据本发明方法的由图2的FMT模块20执行的相关步骤的流程图。一开始，系统或模块20在步骤60被初始化，FMR模块40也如此。事实上，模块20和40从一开始就相互同步，然后模块20找到一个信道，然后二者在模块20发射将被调谐到的信道之前再次同步。

接下来在步骤62，确定已经被识别（并存储）的信道是否被占用，如果是这样，处理过程继续到步骤64，否者处理过程继续到步骤66。在步骤64，搜索可用信道并且获得识别出空闲通道的结果。接下来在步骤66，步骤64的结果用作发射信道，在主信道中发射音频（信息），同时在携带控制信息的子载波（subcarrier）中发射RDS。在FM广播系统中，RDS已经被用来携带各种各样服务信息。RDS子载波的一个例子是备用频率（AF），其可以被用来协调频率切换以确保总是可以在移动环境中接收到好的信号。控制信息可以是加密密钥或其他系统标识符。接下来在步骤68，检查信道质量，如果该信道质量是可接受的，则处理过程保持不变并且继续到步骤66，否则处理继续到步骤64。信道质量可以通过在暂时关闭射频信号的同时在发射机端使用接收电路测量该信道的信噪比（SNR）来估计。也可以使用其他信道质量测量方法来实现相同的目的。信道质量也可以很容易地由佩戴无线耳机的用户提供。例如，如果收听者认为该信道太嘈杂，则收听者例如可以通过按下发射机端的一个按钮触发一个指示，以指示信道质量不满意。

控制信息可以只是用于让接收机进行识别的系统标识符（ID）。如果系统ID匹配在接收机处存储的ID，则接收机可以认为它是一个预期的信道并且开始向耳机装置或其他输出装置输出音频信号。为了加强隐私保护，系统可以采用在上文中所描述的音频加密。在这种情况下，加密密钥与系统ID一起被发射。当系统ID匹配在接收机处存储的ID时，接收机使用加密密钥解密音频并且输出解密的音频。

图6示出了根据本发明方法的由FMR模块40执行的相关步骤的流程图。在步骤70,如之前所述,模块40被初始化。接下来在步骤72,接收机被调谐到无线频带中的一个信道。在步骤74,接收机从子载波信道接收控制信息。如果被调谐的信道不包括子载波,则接收到的控制信息被认为是空值。

然后,接收机根据接收到的控制信息处理接收的音频信号。接收机检查系统ID以确定它是否与存储在接收机的系统ID相匹配。如果二者匹配,则被调谐到的信道是预期中的信道,并且接收机输出音频信号。如果使用音频加密,则接收机使用加密密钥对音频信号进行扰码。

调频广播系统中使用的子载波往往位于一个高于携带复用音频信号的带宽的频带。图7示出了RDS信道的振幅与频率的关系图。Y轴表示振幅,X轴表示以千赫(kHz)为单位的频率。RDS信道被示出通常在57kHz的范围内。

尽管本发明已经按照具体实施例被描述,可以预料其变更以及更改对于本领域技术人员来说毫无疑问是很明显的。因此,意味着,下列权利要求应解释为覆盖所有这类属于本发明真实精神和范围的变化和更改。

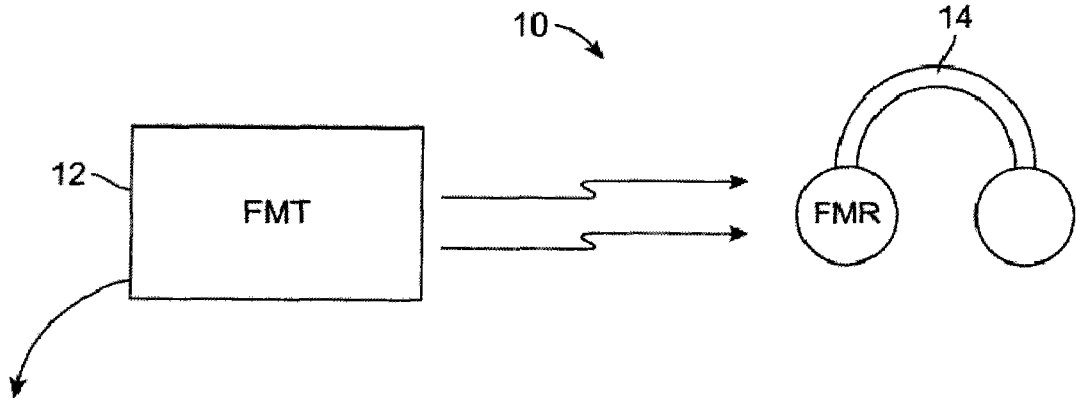


图 1

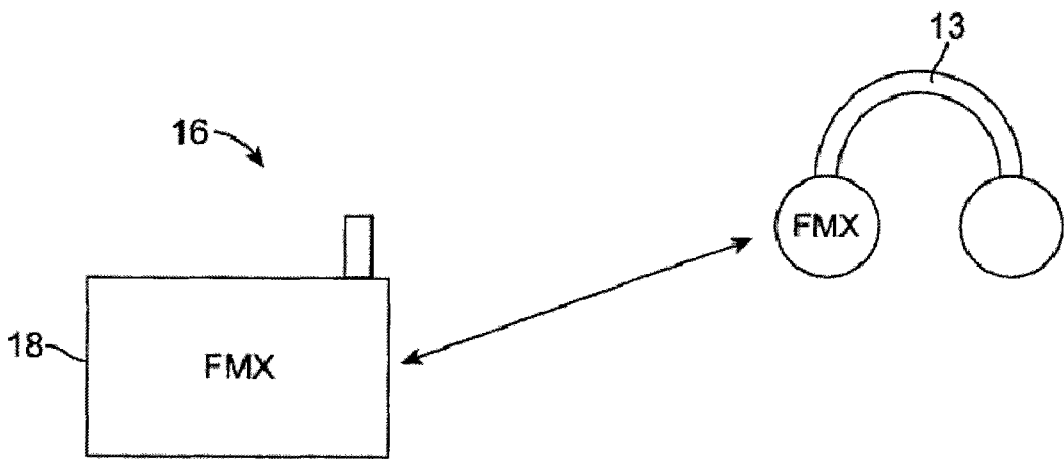


图 2

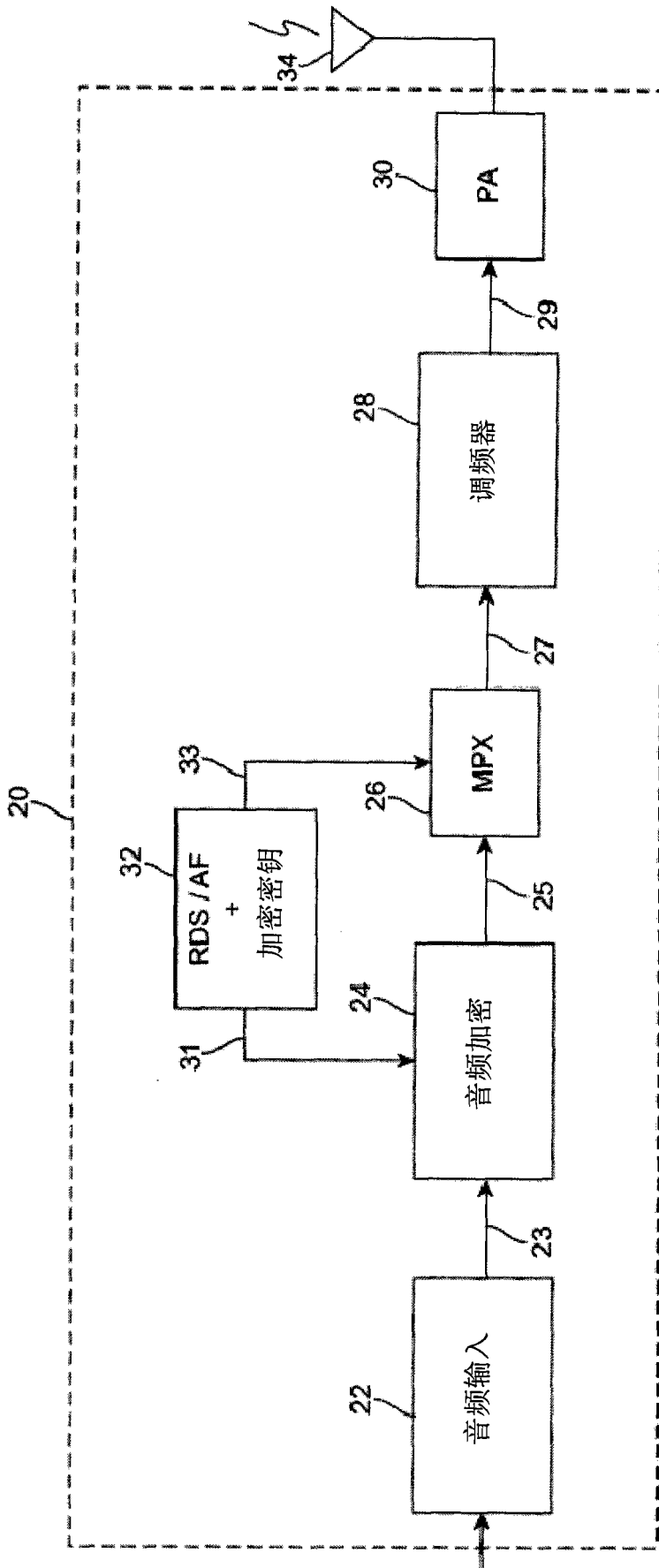


图 3

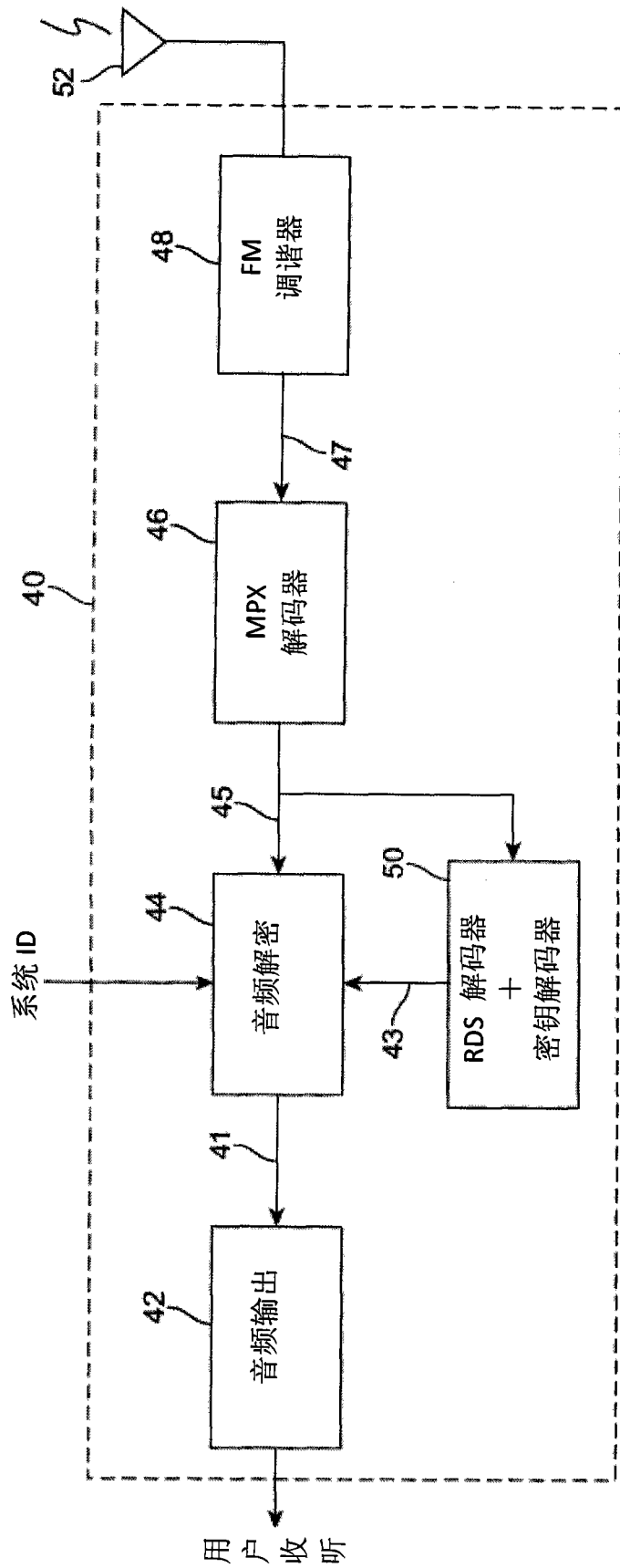


图 4

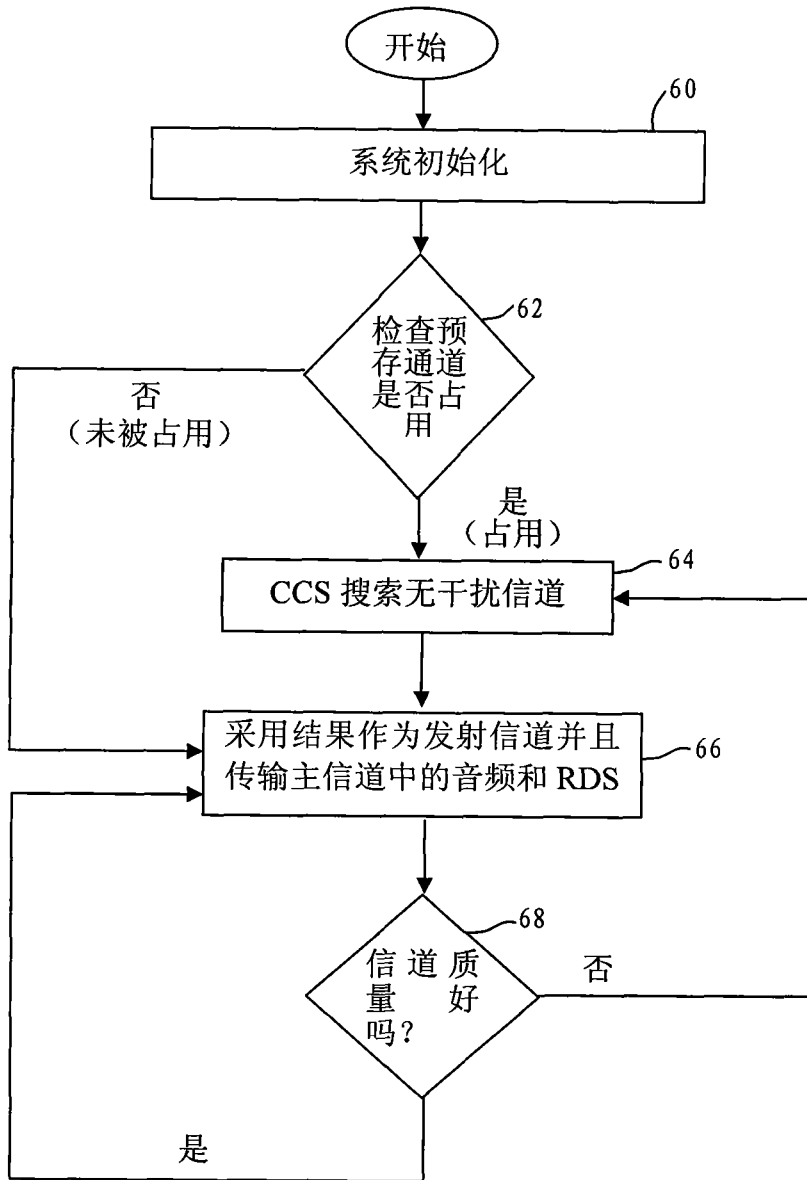


图 5

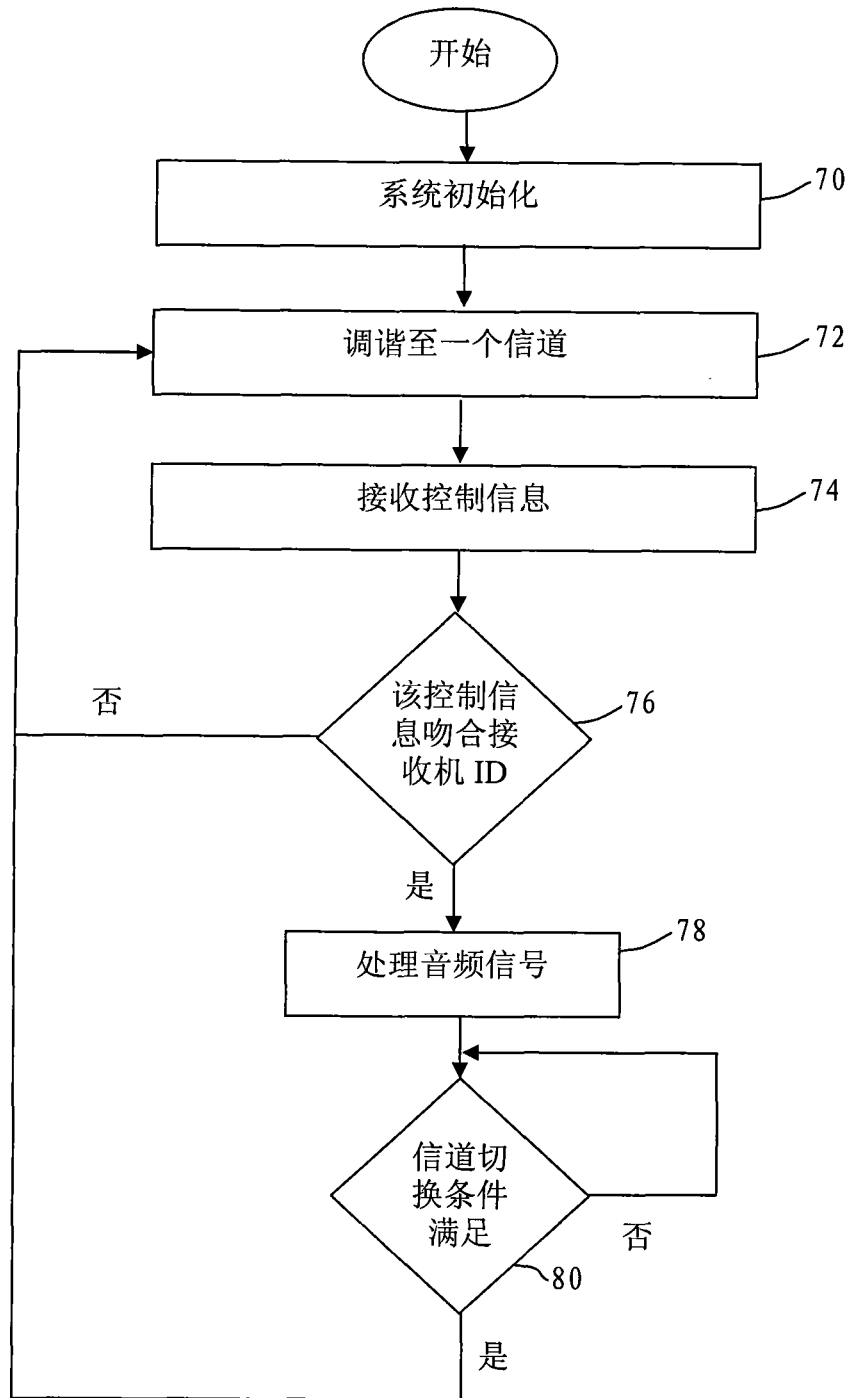


图 6



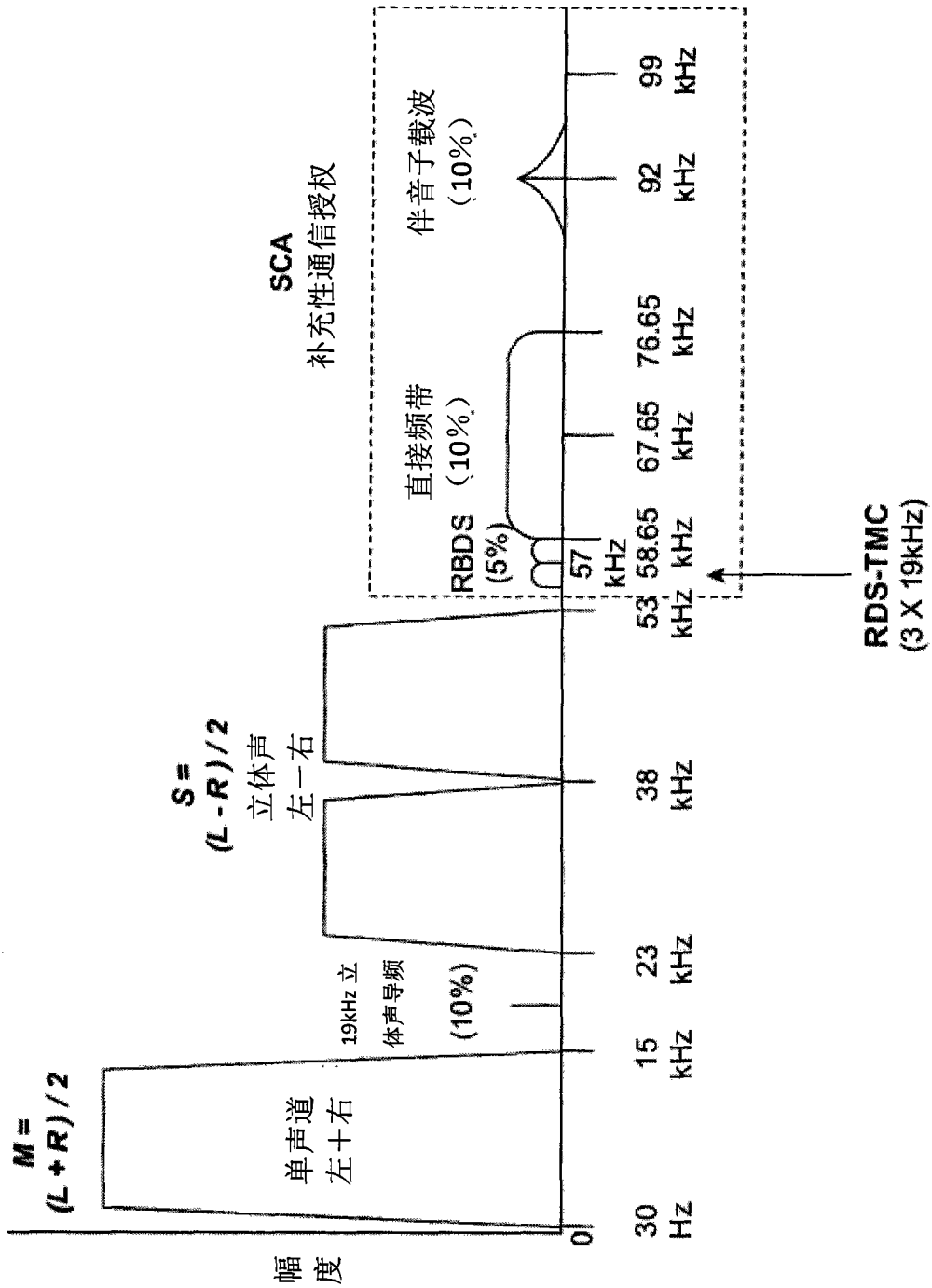


图 7