

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101507122 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 23

(21) 申请号 200680055737. 7

(22) 申请日 2006. 07. 28

(85) PCT申请进入国家阶段日  
2009. 03. 02

(86) PCT申请的申请数据  
PCT/JP2006/314973 2006. 07. 28

(87) PCT申请的公布数据  
W02008/012913 JA 2008. 01. 31

(73) 专利权人 松下电器产业株式会社  
地址 日本大阪府

(72) 发明人 浅田洋平 茨木晋

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105

代理人 邸万奎

(51) Int. Cl.  
H04B 1/10 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 1989062922 A, 1989. 03. 09, 全文.

JP 4284725 A, 1992. 10. 09, 全文.

JP 2002101001 A, 2002. 04. 05, 全文.

审查员 卜广东

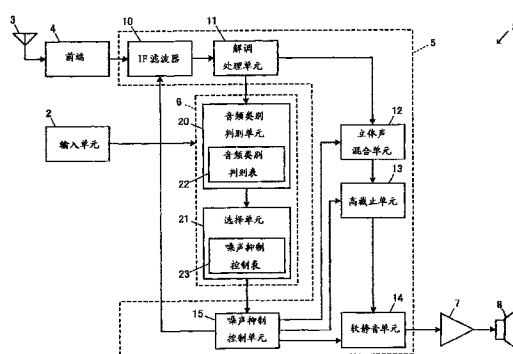
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 5 页

(54) 发明名称

模拟无线电接收机

(57) 摘要

提供能够切换为适合于再现的音频的噪声抑制参数的无线电接收机。具有：音频识别判别单元 (20)，判别输入信号表示的音频的类别；以及选择单元 (21)，基于音频类别判别单元 (20) 判别出的类别，选择 IF 滤波器 (10) 的频带、立体声混合单元 (12) 的立体声混合量、高截止单元 (13) 的高截止量以及软静音单元 (14) 的反应速度等噪声抑制参数，IF 滤波器 (10)、立体声混合单元 (12)、高截止单元 (13) 以及软静音单元 (14) 根据选择单元 (21) 选择出的噪声抑制参数，抑制输入信号中混入的噪声。



1. 模拟无线电接收机, 具有:

中频滤波器, 从具有规定中频的中频信号中除去不需要信号并输出;

解调处理单元, 将所述中频滤波器的输出信号解调为音频信号;

音频类别判别单元, 判别所述解调处理单元解调出的音频信号表示的音频的类别;

选择单元, 基于所述音频类别判别单元判别出的类别, 选择噪声抑制参数; 以及

噪声抑制控制单元, 根据所述选择单元选择出的噪声抑制参数, 至少设定所述中频滤波器的频带,

所述中频滤波器基于所述噪声抑制控制单元设定的频带, 除去邻接频率的不需要信号。

2. 如权利要求 1 所述的模拟无线电接收机,

所述模拟无线电接收机还具有存储单元, 该存储单元预先存储将所述音频的类别和所述噪声抑制参数相关联的表,

所述选择单元从所述存储单元所存储的表中, 选择与由所述音频类别判别单元判别出的音频的类别相关联的噪声抑制参数。

3. 如权利要求 1 所述的模拟无线电接收机,

所述解调处理单元获得被复用在所述音频信号中的表示所述音频的类别的识别信息,

所述音频类别判别单元根据所述解调处理单元获得的被复用在所述音频信号中的识别信息, 判别该音频信号表示的音频的类别。

4. 集成电路, 用于模拟无线电接收机,

所述集成电路具有:

中频滤波器, 从具有规定中频的中频信号中除去不需要信号并输出;

解调处理单元, 将所述中频滤波器的输出信号解调为音频信号;

音频类别判别单元, 判别由所述解调处理单元解调出的音频信号表示的音频的类别;

选择单元, 基于所述音频类别判别单元判别出的类别, 选择噪声抑制参数; 以及

噪声抑制控制单元, 根据所述选择单元选择出的噪声抑制参数, 至少设定所述中频滤波器的频带,

所述中频滤波器基于所述噪声抑制控制单元设定的频带, 除去邻接频率的不需要信号。

## 模拟无线电接收机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及模拟无线电接收机,特别涉及抑制广播音频所包含的噪声的模拟无线电接收机。

[0002] 背景技术

[0003] 作为以往的模拟无线电接收机,有这样的接收机,即检测电场强度、调制度、以及有无多路径干扰或者有无邻近干扰这样的接收状况,并根据检测出的接收状况而改变噪声抑制参数(例如参照非专利文献1)。

[0004] 非专利文献1:[ユーザ・マニュアル・ラジオ・ソフトウェア (User Manual Radio Software)6.0SAF7730H]、(オランダ (Netherlands))、カテナ・ラジオ・デザイン (Catena Radio Design)、p. 38-39, 44-65

[0005] 发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 但是,对于某一类别的音频最佳的噪声抑制参数未必对其它类别的音频也是最佳的,因此,以往的模拟无线电接收机存在必须选定在各类别的音频之间获得权衡 (trade off) 的噪声抑制参数这样的问题。

[0008] 因此,本发明其目的在于,提供能够切换为适合于再现的音频的噪声抑制参数的模拟无线电接收机。

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 为了实现上述目的,本发明中的模拟无线电接收机,具有:IF 滤波器,从具有规定的中频的 IF 信号中除去不需要信号并输出;解调处理单元,将所述 IF 滤波器的输出信号解调为音频信号;音频类别判别单元,判别由解调处理单元解调出的音频信号表示的音频的类别;选择单元,基于由音频类别判别单元判别出的类别,选择噪声抑制参数;以及噪声抑制控制单元,根据由选择单元选择出的噪声抑制参数,至少设定 IF 滤波器的频带,IF 滤波器基于由噪声抑制控制单元设定的频带,除去邻接频率的不需要信号。

[0011] 作为其它方式,本发明能够通过集成电路及方法、计算机程序及存储其的存储介质实现。

[0012] 发明的效果

[0013] 本发明能够提供具有如下效果的无线电接收机,即通过设置根据再现的音频的类别而选择噪声抑制参数的选择单元,能够切换为适合于再现的音频的噪声抑制参数。

### 附图说明

[0014] 图1是本发明的一实施方式中的无线电接收机的方框图。

[0015] 图2是由本发明的一实施方式中的无线电接收机参照的音频类别判别表。

[0016] 图3是由本发明的一实施方式中的无线电接收机参照的噪声抑制控制表。

[0017] 图4是由本发明的一实施方式中的无线电接收机参照的其它噪声抑制控制表。

[0018] 图5是用于本发明的一实施方式中的无线电接收机的动作说明的流程图。

- [0019] 标号说明
- [0020] 1 模拟数字接收机
- [0021] 2 输入单元
- [0022] 3 天线
- [0023] 4 前端 (front end)
- [0024] 5DSP
- [0025] 6 微型计算机
- [0026] 7 放大器
- [0027] 8 扬声器
- [0028] 10IF 滤波器
- [0029] 11 解调处理单元
- [0030] 12 立体声混合 (stereo blend) 单元
- [0031] 13 高截止 (High-Cut) 单元
- [0032] 14 软静音 (soft mute) 单元
- [0033] 15 噪声抑制控制单元
- [0034] 20 音频类别判别单元
- [0035] 21 选择单元

### 具体实施方式

[0036] 以下使用附图说明本发明的实施方式的模拟无线电接收机。

[0037] 如图 1 所示,模拟无线电接收机 1 具有输入单元 2、天线 3、前端 4、DSP5、微型计算机 6、放大器 7、扬声器 8。

[0038] 输入单元 2 由触摸面板或键盘等构成。

[0039] 前端 4 通过天线 3 接收经由输入单元 2 设定的频率的无线频率信号,并将接收到的无线频率信号变换为中频 (Intermediate Frequency, 以下仅称为“IF”。) 信号。

[0040] DSP 5 被编程,以构成:IF 滤波器 10,从 IF 信号中除去邻接频率的不需要信号;解调处理单元 11,从通过 IF 滤波器 10 除去了不需要信号的 IF 信号中对音频信号进行解调;立体声混合单元 12,将立体声的音频信号混合,对音频信号实施接近于单声道的 (monaural) 音频信号的立体声混合;高截止单元 13,除去音频信号的高频分量;软静音单元 14,对音频信号实施将低于预定的电平 (level) 的音频转化为无声的软静音;以及噪声抑制控制单元 15,控制 IF 滤波器 10、立体声混合单元 12、高截止单元 13 以及软静音单元 14 等噪声抑制单元。

[0041] 微型计算机 6 具有未图示的 ROM (Read Only Memory),通过执行 ROM 中所存储的程序,构成:音频类别判别单元 20,判别音频信号表示的音频的类别;以及选择单元 21,选择由噪声抑制控制单元 15 控制的噪声抑制单元的各噪声抑制参数。

[0042] 另外,在本实施方式中,噪声抑制参数包括:IF 滤波器 10 的频带以及频带变化的反应速度、立体声混合单元 12 的立体声混合量、高截止单元 13 的高截止量、以及软静音单元 14 的反应速度。

[0043] 在微型计算机 6 的 ROM 中,除了上述的程序之外,还保存有如图 2 所示那样的、将

PTY(Program Types ;程序类型) 代码和音频类别相关联的音频类别判别表 22。

[0044] 这里, PTY 代码, 在欧洲采用的 FM 复用方式即 RDS(Radio Data System) 以及在美国采用的 FM 复用方式即 RDBS(Radio Data Broadcasting System) 中, 被指定与新闻(News)、摇滚音乐(Rock Music)、体育(Sport)、严肃古典(Serious classical) 等节目的类别对应的值, 并被复用在音频信号中。

[0045] 在图 2 所示的音频类别判别表 22 中, PYT 代码为 01010 的流行音乐(PopMusic) 以及为 01011 的摇滚音乐(Rock Music) 与摇滚流行(rock pops) 相关联, PTY 代码为 01110 的严肃古典(Serious classical) 与古典(classical) 相关联。

[0046] 解调处理单元 11 在对音频信号解调时, 获得 PTY 代码, 音频类别判别单元 20 基于音频类别判别表 22, 判别对应于由解调处理单元 11 取得的 PTY 代码的音频类别。

[0047] 另外, 如图 3 所示, 在微型计算机 6 的 ROM 中, 还保存有音频类别和噪声抑制参数相关联的噪声抑制控制表 23。

[0048] 在图 3 所示的噪声抑制控制表 23 中, 在音频类别为谈话(talk) 的情况下, 由于难以拾取噪声, 所以 IF 滤波器 10 的频带被设定得较窄, 由于立体声噪声比立体声感更令人厌烦, 所以立体声混合单元 12 的立体声混合量被设定的较多, 在谈话音频中高频分量少, 所以高截止单元 13 的高截止量被设定得较多, 在谈话中, 噪声在无声部分容易引人注目, 所以软静音单元 14 的反应被设定得较快。

[0049] 另外, 在音频类别为摇滚流行的情况下, 由于与谈话相比调制度较高的情况多, 所以 IF 滤波器 10 的频带被设定得较宽, 重视立体声感, 因此, 立体声混合单元 12 的立体声混合量被设定得少, 并且由于高频分量的有无影响到音质, 所以高截止单元 13 的高截止量被设定得较少, 若干的噪声被音乐闹得听不见了, 因此, 软静音单元 14 的反应被设定得较慢。

[0050] 另外, 在音频类别为古典的情况下, 屡屡发生调制度较大变化的情况, 因此 IF 滤波器 10 的频带被设定得宽, 频带变化的反应被设定得较慢, 重视立体声感, 因此, 立体声混合单元 12 的立体声混合量被设定得少, 高频分量的有无对音质产生影响, 因此, 高截止单元 13 的高截止量被设定得少, 在古典中, 噪声在安静的部分中引人注目, 所以软静音单元 14 的反应被设定得较快。

[0051] 另外, 图 3 所示的噪声抑制控制表 23 是一个例子, 能够根据用户的喜好而通过输入单元 2 设定。

[0052] 选择单元 21 基于噪声抑制控制表 23, 选择对应于由音频类别判别单元 20 判别出的音频类别的噪声抑制参数。

[0053] 另外, PTY 代码总共只既定了 32 种, 所以可以如图 4 所示使用将 PTY 代码和噪声抑制参数相关联的噪声抑制控制表, 以取代图 2 以及图 3 各自所示的音频类别判别表 22 以及噪声抑制控制表 23。

[0054] 此时, 构成为, 从模拟无线电接收机 1 的结构中除去音频类别判别单元 20, 并且选择单元 21 基于该噪声抑制控制表选择对应于由解调处理单元 11 取得的 PTY 代码的噪声抑制参数。

[0055] 对于如以上这样构成的模拟无线电接收机 1, 使用图 5 说明其动作。

[0056] 首先, 无线频率信号经由天线 3 被前端 4 接收时 (S1), 接收到的无线频率信号通过前端 4 变换成 IF 信号 (S2), 邻接频率的不需要信号通过 IF 滤波器 10 从 IF 信号中被除去

(S3)。

[0057] 接着,音频信号被解调处理单元 11 从通过 IF 滤波器 10 除去了不需要信号的 IF 信号中解调,并且获得被复用在音频信号的 PTY 代码 (S4)。

[0058] 接着,通过音频类别判别单元 20 判别在音频类别判别表 22 中对应于通过解调处理单元 11 获得的 PTY 代码的音频类别 (S5),并通过选择单元 21 选择在噪声抑制控制表 23 内对应于被判别出的音频类别的噪声抑制参数 (S6)。

[0059] 接着,通过噪声抑制控制单元 15,在通过选择单元 21 选择出的噪声抑制参数中设定 IF 滤波器 10 的频带、立体声混合单元 12 的立体声混合量、高截止单元 13 的高截止量以及软静音单元 14 的反应速度等 (S7)。

[0060] 另一方面,由解调处理单元 11 解调后的音频信号通过立体声混合单元 12 实施立体声混合 (S8),通过高截止单元 13 除去高频分量 (S9),通过软静音单元 14 实施软静音 (S10),经由放大器 7 从扬声器 8 进行声音输出 (S11)。

[0061] 这样的本发明的一实施方式的模拟无线电接收机 1,由于根据再现的音频的类别选择噪声抑制参数,因此能够切换为适合于再现的音频的噪声抑制参数。

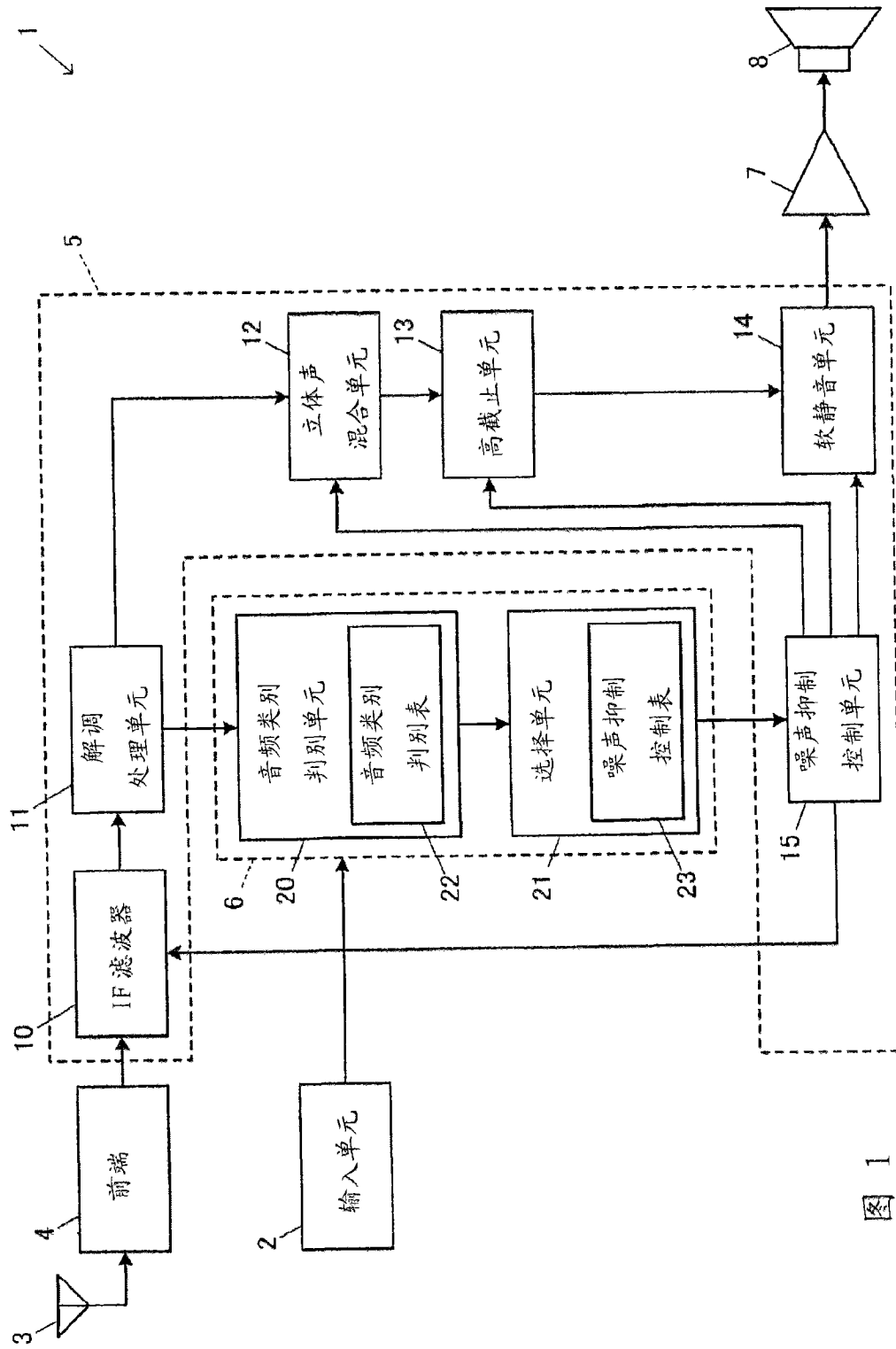
[0062] 另外,在本实施方式中,说明了基于 PTY 代码判别音频类别的例子,但是音频类别判别单元 20,可以通过分析由解调处理单元 11 解调的音频信号,判别音频类别。例如,音频类别判别单元 20,可以如特开平 6-4088 所公开的音频音乐判别装置那样,根据音频信号中的无声部分的比例,判别音频信号表示的声音是谈话为主还是音乐为主。

[0063] 另外,音频类别判别单元 20 可以经由输入单元 2 对用户指定音频信号的音频类别。

[0064] 另外,在本实施方式中,说明了通过微型计算机 6 构成了音频类别判别单元 20 以及选择单元 21 的例子,但是,音频类别判别单元 20 以及选择单元 21 也可以通过 DSP5 构成。

[0065] 产业上的可利用性

[0066] 如以上这样,本发明中的无线电接收机通过根据再现的音频的类别切换为最佳的噪声抑制参数,具有实现最佳的噪声抑制的效果,并且,作为在接收状况由于移动而时刻发生变化的车载用 FM 收音机中,进行适合于再现的音频的噪声抑制控制的技术是有用的。



22

PTY 代码	音频类别
00001 (新闻)	谈话
...	...
01010 (流行音乐)	摇滚流行
01011 (摇滚音乐)	摇滚流行
...	...
01110 (严肃古典)	古典
...	...

图 2

23

音频类别	IF 滤波	立体声混合	高截止	软静音
谈话	频带较窄	混合量较多	高截止量较多	反应较快
摇滚流行	频带较宽	混合量较少	高截止量较少	反应较慢
古典	频带较宽 反应较慢	混合量较少	高截止量较少	反应较快
...		...	...	...

图 3

PTY 代码	IF 滤波	立体声混合	高截止	软静音
00001 (新闻)	频带较窄	混合量较多	高截止量较多	反应较快
...	...	...	...	...
01010 (流行音乐)	频带较宽	混合量较少	高截止量较少	反应较慢
01011 (摇滚音乐)	频带较宽	混合量较少	高截止量较少	反应较慢
...	...	...	...	...
01110 (严肃古典)	频带较宽 反应较慢	混合量较少	高截止量较少	反应较快
...	...	...	...	...

图 4

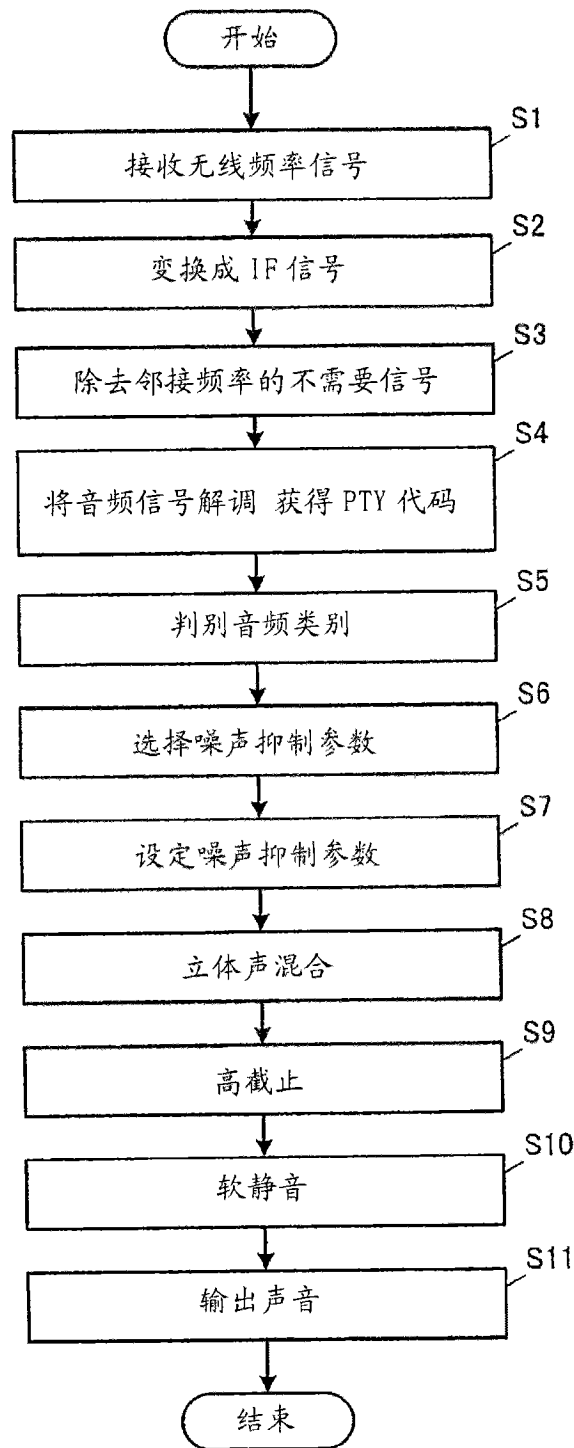


图 5