



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101536496 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 09

(21) 申请号 200680056282. 0

CN 1290429 A, 2001. 04. 04, 全文 .

(22) 申请日 2006. 11. 01

CN 1439198 A, 2003. 08. 27, 全文 .

(85) PCT申请进入国家阶段日

WO 2004/049704 A1, 2004. 06. 10, 全文 .

2009. 04. 30

审查员 李熙

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2006/042365 2006. 11. 01

(87) PCT申请的公布数据

W02008/054385 EN 2008. 05. 08

(73) 专利权人 汤姆森特许公司

地址 法国布洛涅 - 比扬库尔

(72) 发明人 阿伦·R·布伊雷特

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 吕晓章

(51) Int. Cl.

H04N 5/21 (2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2004/114538 A1, 2004. 12. 29, 全文 .

US 5748226 A, 1998. 05. 05, 全文 .

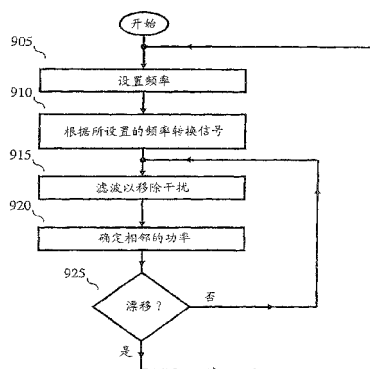
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 10 页

(54) 发明名称

同信道干扰移除器

(57) 摘要

接收机 (a) 对所接收的宽带信号的频谱进行转换, 使得宽带信号的窄带区域被应用于滤波器, 以移除窄带干扰; 并且 (b) 通过作为与窄带干扰区域相邻的窄带区域中的信号电平的函数来调节频率转换, 而跟踪窄带干扰。



1. 一种用于接收机中的方法,所述方法包括:
转换所接收的宽带信号的频谱,使得将所接收的宽带信号的窄带区域应用于滤波器,以移除窄带干扰;以及
通过作为与窄带干扰区域相邻并且位于窄带干扰区域相对侧的窄带区域中的信号电平之间的比较的函数来调节频率转换,而跟踪窄带干扰。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其中信号电平是功率电平。
3. 如权利要求 1 所述的方法,其中转换步骤包括:
识别窄带干扰区域;
根据所识别的窄带干扰区域来设置频率合成器,以便转换所接收的宽带信号;
对窄带干扰区域进行滤波,以便从经过转换的所接收的宽带信号中移除干扰信号;以及
对经过转换的所接收的宽带信号中的窄带干扰区域的相邻的窄带频率区域进行滤波,以便确定其中存在的信号电平。
4. 如权利要求 3 所述的方法,其中相邻的窄带频率区域的带宽是相同的。
5. 如权利要求 3 所述的方法,其中跟踪步骤包括:
比较与窄带干扰区域相邻并且位于窄带干扰区域相对侧的窄带区域中的信号电平,以确定窄带干扰的漂移量;以及
作为漂移量的函数调节频率合成器。
6. 如权利要求 1 所述的方法,其中所接收的宽带信号是 ATSC-HDTV(高级电视系统委员会-高清晰度电视)信号。
7. 一种接收机,包括:
频率转换器,用于转换所接收的宽带信号;
滤波器,用于从经过转换的所接收的宽带信号中移除干扰信号;以及
至少两个滤波器,用于分别对与干扰信号相邻并且位于干扰信号相对侧的窄带区域进行滤波,以确定在与干扰信号相邻并且位于干扰信号相对侧的窄带区域中存在的信号电平;
其中频率转换器响应于所确定的信号电平之间的差来跟踪干扰信号。
8. 如权利要求 7 所述的接收机,其中频率转换器包括可调节的本地振荡器和乘法器。
9. 权利要求 7 所述的接收机,其中所确定的信号电平是功率电平。
10. 如权利要求 7 所述的接收机,其中相邻的窄带频率区域的带宽是相同的。
11. 如权利要求 7 所述的接收机,其中所接收的宽带信号是 ATSC-HDTV(高级电视系统委员会-高清晰度电视)信号。

同信道干扰移除器

技术领域

[0001] 本发明总地涉及通信系统,并且更具体地涉及一种接收机。

背景技术

[0002] 在一些通信系统中,期望检测同信道干扰信号的存在并且将其移除。例如,在美国,在从模拟地面电视到数字地面电视的过渡期间,期望基于模拟 NTSC(国家电视系统委员会)的传输和基于数字 ATSC-HDTV(高级电视系统委员会-高清晰度电视)的传输两者共存多年。照此,NTSC 广播信号和 ATSC 广播信号可以共享同一 6MHz(兆赫兹)宽的信道。这在图 1 中图示,其示出了 NTSC 信号载波(视频、音频以及色度)相对于数字 VSB(残留边带)ATSC 信号谱的相对谱位置。由此,ATSC 接收机必须能够有效地检测并且抑制(reject) NTSC 同信道干扰。

[0003] 在 ATSC-HDTV 数字接收机中,可以通过梳状滤波器来执行 NTSC 同信道干扰抑制(例如参见美国高级电视系统委员会 1995 年 9 月 16 日的文献 A/53“ATSC Digital Television Standard”)。梳状滤波器是在 NTSC 信号载波处或者附近具有谱零点(spectral null)的 12 码元线性前馈滤波器,并且仅在检测到 NTSC 干扰时被应用(例如参见美国高级电视系统委员会 1995 年 10 月 4 日的文献 A/54 的“Guide to the Use of the ATSC Digital Television Standard”)。测试显示梳状滤波器对于上至 16dB(分贝)的 D/U(期望的比不期望的)信号功率比执行有效的 NTSC 信号抑制。将 D/U 信号功率比定义为平均数字 VSB ATSC 信号功率除以峰值 NTSC 信号功率。

[0004] 照此,移除 NTSC 同信道干扰的方法典型地是使梳状滤波器在数据路径中使能并且在接收机的卷积解码器中补偿其存在。遗憾的是,这对于硬件实现增加了许多复杂度和成本。

发明内容

[0005] 根据本发明的原理,接收机(a)对所接收的宽带信号的频谱进行转换,使得宽带信号的窄带区域被应用于滤波器,以移除窄带干扰;并且(b)通过作为与窄带干扰区域相邻的窄带区域中的信号电平比较的函数来调节频率转换,而跟踪窄带干扰。

[0006] 在本发明的示例实施例中,接收机包括:频率合成器和乘法器,用于对所接收的宽带信号的频谱进行转换;低通滤波器,用于移除窄带干扰;以及带通滤波器,用于测量与窄带干扰相邻的信号的功率电平,以生成用于调节频率合成器误差信号,从而跟踪窄带干扰。

[0007] 此外,在本发明的示例实施例中,接收机包括:频率转换器,用于转换所接收的宽带信号;滤波器,用于从经过转换的所接收的宽带信号中移除干扰信号;以及至少两个滤波器,用于对与干扰信号相邻的窄带区域进行滤波,以确定在相邻的窄带区域中存在的信号电平;其中频率转换器响应于所确定的信号电平之间的差来跟踪干扰信号。

[0008] 鉴于以上,并且如将从阅读具体描述而显而易见的,其它实施例和特性也是可能的,并且落入本发明的原理之内。

[0009] 附图说明

[0010] 图 1 示出了 NTSC 信号谱与 ATSC 信号谱的比较；

[0011] 图 2 示出了体现本发明的原理的接收机的示例高级框图；

[0012] 图 3 示出了用于图 2 的接收机 15 的示例流程图；

[0013] 图 4 示出了用于理解图 3 的流程图的频谱；

[0014] 图 5 示出了用于理解图 3 的流程图的另一频谱；

[0015] 图 6 示出了用于图 2 的接收机 15 的示例实施例；

[0016] 图 7 示出了用于图 2 的接收机 15 的另一示例实施例；

[0017] 图 8 和图 9 示出了根据本发明的原理的窄带干扰移除器的示例实施例；

[0018] 图 10 示出了根据本发明的原理的示例流程图；以及

[0019] 图 11 示出了根据本发明的原理的另一示例实施例。

[0020] 具体实施方式

[0021] 除了本发明构思之外，附图中所示的元件是公知的，并且将不对其进行详细描述。而且，假设熟悉电视广播和接收机，并且这里不对其进行详细描述。例如，除了本发明构思之外，假设熟悉诸如 NTSC（国家电视系统委员会）、PAL（逐行倒相）、SECAM（顺序与存储彩色电视系统）、ATSC（高级电视系统委员会）（ATSC）以及 VBI 编码之类的现有的 TV 标准和所提出的 TV 标准的建议。同样地，除了本发明构思之外，假设诸如八级残留边带（8-VSB）、正交幅度调制（QAM）之类的传输概念，以及诸如射频（RF）前端的接收机组件，或者诸如低噪声块、调谐器以及解调器之类的接收机部分。类似地，用于产生传输比特流的格式化和编码方法（诸如，运动画面专家组（MPEG）-2 系统标准（ISO/IEC 13818-1）是公知的并且不在此描述。还应该注意的：本发明构思可以使用传统编程技术来实现，同样，将不在此描述所述传统编程技术。最后，附图中相似标号表示相似元件。

[0022] 图 2 示出了根据本发明的原理的示例装置 10 的高级框图。装置 10 包括接收机 15。如下文所述，接收机 15 根据本发明的原理作用以接收广播信号 11 并且提供输出信号 12。示例性地，设备 10 可以是机顶盒（电缆、卫星等等）、电视机、个人计算机、移动电话（例如具有视频输出）等等。在这点上，在将输出信号 12 传送到另一设备、或者将输出信号 12 提供给显示器 14（如由虚线箭头 14 所表示的）之前，可以通过设备 10 进一步处理输出信号 12（如由圆点 13 所表示的）。例如，在机顶盒的背景下，虚线箭头 14 可以表示重新调制的视频信号（例如在对应于信道 4 的频率上）；或者，在平板 TV 的背景下，虚线箭头 14 可以表示在应用于显示元件（例如，平板、阴极射线管（CRT）等等）之前的基带视频信号。

[0023] 在此例子中，接收机 15 是兼容 ATSC 的接收机。然而，本发明构思不被如此限制。在此 ATSC 示例中，还应注意：接收机 15 可以是兼容 NTSC 的，即，具有 NTSC 操作模式和 ATSC 操作模式，使得接收机 15 能够处理来自 NTSC 广播或者 ATSC 广播的视频内容。在这点上，接收机 15 是多媒体接收机的例子。然而，在本说明书的背景下，描述 ATSC 操作模式。接收机 15（例如经由天线（未示出））接收广播信号 11，用于处理以从其中恢复输出视频信号 12、例如用于应用于显示器（未示出）以在其上观看视频内容的 HDTV 信号。如上所述并且如图 1 所示，广播信号 11 是宽带信号，并且不仅可以包括广播 ATSC 信号，还可以包括来自同信道广播 NTSC 信号的干扰。在这点上，图 2 的接收机 15 包括根据本发明的原理的、用于移除 NTSC 信号干扰的抑制滤波器，并且还包含干扰检测器。

[0024] 现在转到图 3, 示出了在接收机 15 中使用的示例流程图。这时还应当参照图 4, 其图示了图 3 的流程图关于示例宽带频率信道 51 的操作。如可以从图 4 的曲线图 60 观察到的, 将宽带频率信道 51 分为 $N-2$ 个窄带频率区域 (52)。这些窄带频率区域具有相同的带宽。另外, 在宽带频率信道 51 的边界处, 指定了两个额外的窄带频率区域 53 和 54。照此, 窄带频率区域的总数为 N 。以 K 个为一组检查这 N 个窄带频率区域, 以确定是否存在窄带干扰信号。在此例子中, $K = 3$ 。返回图 3, 在步骤 305 中, 接收机 15 选择前三个窄带频率区域。将这三个所选择的窄带频率区域指定为 A、B 和 C。这也在图 4 中以曲线图 61 图示。在步骤 310 中, 接收机 15 对这三个窄带频率区域中所接收的信号进行滤波, 并且在步骤 315 中, 接收机 15 测量作为结果的窄带信号的对应的功率电平 P_A 、 P_B 和 P_C 。可以如本领域公知的那样进行这些功率测量, 例如通过专用的乘法-和-累积硬件、或者通过经由软件例程读取所存储的滤波器输出样本并且执行乘法累积的微处理器例程。在步骤 320 中, 在测量了三个窄带频率区域中的任何信号的功率电平之后, 接收机 15 作为外侧窄带频率区域的所测量的功率电平 P_A 和 P_C 的函数来计算功率参数。在此例子中, 确定下面的功率参数:

$$[0025] \quad P_{\text{sum}} = (P_A + P_C) / 2 \quad (1)$$

[0026] 然而, 应注意可以使用其它公式。例如, 可以对公式 (1) 中所执行的测量求平均以考虑由于多径效应造成的任何谱倾斜。另外, 可以使用其它线性或者非线性的组合。最后, 在步骤 325 中, 接收机 15 将中间窄带频率区域的所测量的功率电平 P_B 与 P_{sum} 进行比较。如果所测量的功率电平 P_B 小于或者等于 P_{sum} , 则接收机 15 在步骤 330 中检验是否已经扫描 (sweep) 了整个宽带频率信道。如果还未扫描整个宽带频率信道, 则接收机选择下三个窄带频率信道。这在图 4 的曲线图 62 中图示。同样, 将下三个窄带频率区域再次指定为窄带频率区域 A、B 和 C, 并且接收机 15 重复步骤 310 等等。由此, 可以从图 4 中观察到, 沿着箭头 66 的方向扫描整个宽带频率信道 51 以便发现窄带干扰信号的存在。在图 4 的曲线图 63 中图示的最后一次操作 (pass) (操作 $N-2$) 中, 检查最后三个窄带频率区域。鉴于图 3 的步骤 325, 还可以从图 4 观察到边界处的窄带区域 53 和 54 为宽带频率信道 51 的第一和最后窄带频率区域的检查提供方便。一旦接收机 15 在步骤 330 中确定已经扫描了整个宽带频率, 而没有检测到窄带干扰信号, 在步骤 335 中接收机 15 宣布不存在干扰信号。

[0027] 然而, 在图 3 的步骤 325 中, 如果所测量的功率电平 P_B 大于 P_{sum} , 则在步骤 340 中接收机 15 宣布存在窄带干扰信号。应注意其它变化是可能的。例如, 接收机 15 可以仅在 P_B 远大于 P_{sum} 时宣布存在窄带干扰信号。一旦确定窄带干扰信号是否存在, 接收机 15 就继续处理 (未示出)。

[0028] 应注意: 尽管接收机 15 检测窄带干扰, 但是也可以是这样的情况: 窄带干扰仅仅表示同信道干扰的存在, 该同信道干扰可以是宽带的或者窄带的。在接收机 15 是 ATSC 系统一部分的背景下, 这在图 5 中示出。图 5 示出了广播 ATSC 信号 201 以及由 NTSC 视频载波 202 的存在表示的 NTSC 同信道干扰信号的示例频谱。如可以从图 5 观察到的并且根据图 3 的流程图, 接收机 15 最后将检查三个窄带频率区域 211 (A)、212 (B) 以及 213 (C)。在图 3 的步骤 325 中, 接收机 15 将检测到 NTSC 视频载波 202 在窄带频率区域 212 (B) 内的存在。照此, 接收机 15 将在步骤 340 中宣布存在 NTSC 同信道干扰信号。

[0029] 鉴于以上, 对宽带频率信道进行检查或者采样以便发现至少一个干扰信号的存在。应注意对于图 3 的流程图的变化是可能的。例如, 可能的干扰信号的频率特性的先验

知识可以允许修改图 3 的流程图,使得仅检查宽带频率信道中的部分。同样地,可以修改步骤 340 以便还记录包含干扰信号的窄带频率区域。类似地,可以是这样的情况:扫描甚至在检测到第一干扰信号之后仍继续,以确定其它干扰信号的存在和/或位置。最后,尽管图 4 的箭头 66 图示扫描的一个特定方向,但是可以以任何顺序或者方向检查宽带频率信道或者其部分。

[0030] 现在转到图 6,示出了用于图 3 的流程图的包括干扰检测器的接收机 15 的示例部分。接收机 15 是基于处理器的系统,并且包括如由处理器 190 和存储器 195 以虚线形式表示的一个或多个处理器和相关联的存储器(未示出)。在此背景下,将相关联的存储器用于存储计算机程序或者由处理器 190 执行的软件,并且用于存储数据。处理器 190 表示一个或多个存储程序控制处理器,并且所述一个或多个存储程序控制处理器不需要专用于干扰检测功能,例如,处理器 190 还可以控制设备 10 的其它功能。继续接收机 15 的描述,RF 前端(未示出)提供经过下变频的信号 109。将经过下变频的信号 109 提供给 A/D 转换器 110,该 A/D 转换器 110 对经过下变频的信号 109 进行采样,以将信号转换到数字域并且将样本 111 的序列提供给解调器 115。该解调器 115 包括自动增益控制 (AGC)、码元定时恢复 (STR)、载波跟踪环路 (CTL)、以及本领域已知的其它功能块,以便解调信号 111 以将经过解调的信号 116 提供给均衡器 120。均衡器 120 包括可编程有限冲激响应 (FIR) 滤波器(未示出),用于处理经过解调的信号 116。应注意均衡器 120 未被适配于输入信号。具体地,均衡器 120 是“固定的”,并且已经将 FIR 部分的各抽头 (tap) 编程为某些特定频谱定位处的带通滤波器。应注意:可以实现无限冲激响应 (IIR) 滤波器以达到与带通滤波器相同的有效功率响应。实际上,由于在本申请中输出信号的相位性质是无关的,因此使用 IIR 滤波器可以导致简化的实现。均衡器 120 将信号 121 提供给功率检测器 125,该功率检测器 125 处理信号 121 并且提供表示是否存在干扰信号的信号 126。具体地,对于每 $K = 3$ 个的窄带频率区域,处理器 190 经由控制信号 119 将均衡器 120 的可编程 FIR 设置为窄带频率区域 A、B 和 C 之一,以对经过解调的信号 116 进行滤波(图 3 的步骤 310)。处理器经由控制信号 119 控制功率检测器 125,以当将均衡器 120 分别调谐到窄带频率区域 A、B 和 C 时测量信号 121 对应的功率电平 P_A 、 P_B 和 P_C (图 3 的步骤 315)。在测量了该三个窄带频率区域中的任何信号的功率电平之后,功率检测器 125 根据公式 (1) 计算 P_{sum} (图 3 的步骤 320)。最后,功率检测器 125 将所测量的功率电平 P_B 与 P_{sum} 进行比较(图 3 的步骤 325)。如果功率检测器 125 没有经由信号 126 宣布存在干扰信号,则处理器 190 继续如上所述地扫描宽带频率信道,并且选择下三个窄带频率区域。然而,如果功率检测器 125 经由信号 126 宣布存在干扰信号(图 3 的步骤 340),则处理器 190 将该窄带频率区域标记为包含干扰信号。

[0031] 现在参照图 7,示出了用于图 3 的流程图的、在接收机 15 中使用的干扰检测器 400 的另一示例实施例。示例性地,检测器 400 是基于处理器的系统,并且包括如由处理器 490 和存储器 495 以虚线形式表示的一个或多个处理器和相关联的存储器(未示出)。检测器 400 包括扫描本地振荡器 (LO) 450、乘法器(混频器) 405、选择滤波器 410 和 430、功率检测器 415 和 435、除以 2 元件 440、加法器 420 以及阈值比较器 425。通过处理器 490 经由控制信号 451 调节扫描 LO 450 的频率。选择滤波器 410 和 430 分别表示低通滤波器和带通滤波器。低通滤波器 410 具有示例频率响应 481,用于对中间窄带频率区域 B 进行滤波。类似地,带通滤波器 430 具有示例频率响应 482,用于对外侧窄带频率区域 A 和 C 进行滤波。结

果,如由频率响应 483 所图示的,对三个窄带频率区域进行滤波。由于通过处理器 490 调节扫描 LO 450 的频率(图 3 的步骤 305),因此乘法器 405 对输入信号 404 进行频移,以将信号 406 提供给低通滤波器 410 和带通滤波器 430。信号 406 这里也被称作信号 404 的“转换映像”。结果,通过改变扫描 LO 450 的频率,可以平移信号 406 的频率范围,使得选择滤波器 410 和 430 对宽带频率信道的不同区域进行滤波。照此,对于宽带频率信道的每个所选择的频率区域而言,低通滤波器 410 对中间窄带频率区域 B 进行滤波,并且带通滤波器 430 对外侧窄带频率区域 A 和 C 进行滤波(图 3 的步骤 310)。扫描 LO 信号可以逐步移动,然后等待功率检测器 415 和 435 分别累积足够的来自经过滤波的信号 411 和 431 的样本,以分别提供所测量的功率电平 416 和 436。如上所述,功率检测器 415 经由信号 416 提供所测量的功率电平 P_B ,功率检测器 435 经由信号 436 提供 P_A 和 P_C 的和,所述和然后通过元件 440 被除以二以经由信号 441 提供 P_{sum} (步骤 315 和 320)。加法器 420 从 P_B 减去 P_{sum} 并且将结果信号 421 提供给阈值比较器 425,用于经由信号 426 指示干扰信号的存在(步骤 325 和 340)。如果没有检测到干扰信号,则调节扫描 LO 的频率以检查下三个窄带频率区域等等。照此,检测器 400 可以检测宽带频率信道的整体或者其部分以便发现干扰信号的存在。

[0032] 如上所述,可以是这样的情况:当检测到干扰信号时,接收机 15 试图移除或者抑制干扰信号。其示例通过用于 ATSC 系统中的、在 NTSC 同信道干扰信号背景下的上述梳状滤波器来提供。照此,移除 NTSC 同信道干扰的方法典型地是使梳状滤波器在数据路径中使能并且在接收机的卷积解码器(未示出)中补偿其存在。这对于硬件实现增加了许多复杂度和成本。因此,并且根据本发明的原理,接收机(a)对所接收的宽带信号的频谱进行转换,使得宽带信号的窄带区域被应用于滤波器,以用于移除窄带干扰;并且(b)通过作为与窄带干扰区域相邻的窄带区域中的信号电平的函数来调节频率转换,而跟踪窄带干扰。

[0033] 图 8 和图 9 中使出了根据本发明的原理的、减少该复杂度和成本的示例窄带干扰移除器 800。应注意:该窄带干扰移除器 800 不限于移除 NTSC 同信道干扰,并且可被用于移除其它类型的窄带干扰。

[0034] 窄带干扰移除器 800 包括乘法器(混频器)805 和 845、频率合成器 850、选择滤波器 810、815 以及 820、功率检测器 825 和 830、以及加法器 835。例如经由图 7 的信号 426 来向频率合成器 850 报警检测到窄带干扰信号。在此例子中,假设信号 426 还包括关于包含干扰信号的窄带频率区域的信息。在检测到窄带干扰信号时,频率合成器 850 生成频率并且经由信号 852 传送到乘法器 805,用于频移表示所接收的宽带信号的输入信号 804,以移除检测到的窄带干扰信号的存在。在这点上,选择滤波器具有如图 9 所图示的频率响应。具体地,乘法器 805 将窄带干扰移动到 DC,并且选择滤波器 810 经由如频率响应 701 所图示的陷波(notch)型响应来减弱干扰。结果,选择滤波器 810 移除检测到的窄带干扰,并且将经过滤波的信号 811 提供给乘法器 845。该乘法器 845 经由信号 851 从频率合成器 850 接收补偿频率(complimentary frequency),使得将输出信号 846 的信号谱还原到其输入谱位置(即,与输入信号 804 的位置相同)。选择滤波器 815 和 820 对与检测到的窄带干扰相邻的、由频率响应 702 和 703 图示的频率区域进行滤波。

[0035] 应注意:在检测到干扰之后干扰的频率漂移或者如果初始频率估计稍有误差的情况下,选择滤波器 815 和 820 起作用以保持选择滤波器 810 正处于干扰之上。例如,如果干扰频率向下漂移、即更接近选择滤波器 815 的频率区域,则功率检测器 825 检测到的信号

816 的功率电平将升高,而功率检测器 830 检测到的来自选择滤波器 820 的信号 821 的功率电平将降低。将加法器 835 用于根据分别由功率检测器 825 和 830 提供的所测量的功率电平 826 和 831 生成误差信号 836。频率合成器 850 响应于误差信号 836 以适当地调节信号 852 的频率来减少其频率输出 - 由此跟踪窄带干扰。以相似的方式,对于干扰信号频率向上漂移、即更接近选择滤波器 820 的频率区域的情况,进行相反的操作。在此情况下,误差信号 836 使得频率合成器 850 升高信号 852 的频率。应注意可以修改图 8 的实施例以处理多个干扰信号。例如,为了处理 N 个窄带干扰信号,可以并行地实现 N 个上述的检测器电路以驱动串行操作的对应的 N 组干扰抑制电路。

[0036] 图 10 中示出了根据本发明的原理的示例流程图。在步骤 905 中,接收机 15 设置用于转换所接收的宽带信号的频率。此频率例如由图 3、图 6 或图 7 的上述窄带干扰检测器提供。在步骤 910 中,接收机 15 根据所设置的频率转换所接收的宽带信号。在步骤 915 中,接收机 15 从经过转换的宽带信号中移除窄带干扰(例如通过滤波)。在步骤 920 中,接收机 15 测量与检测到的窄带干扰区域相邻的窄带频率区域中的功率电平。在步骤 925 中,接收机 15 通过比较功率电平来确定窄带干扰是否漂移了。如果窄带干扰漂移了,则接收机 15 在步骤 905 中作为功率电平比较的函数调节频率,并且再次继续进行以下步骤。另一方面,如果窄带干扰未漂移,则接收机 15 继续进行步骤 915。

[0037] 图 11 中示出了本发明构思的另一示例实施例。在此示例实施例中,用于接收机(未示出)的集成电路(IC)605 包括窄带频率移除器 620 以及耦接到总线 651 的至少一个寄存器 610。示例性地,IC 605 是集成模拟/数字电视解码器。然而,仅示出了 IC 605 与本发明构思有关的那些部分。例如,为了简洁,未示出模数转换器、滤波器、解码器等等。总线 651 提供到和来自如由处理器 650 表示的、接收机的其它组件的通信。寄存器 610 表示 IC 605 的一个或多个寄存器,其中每个寄存器包括如由比特 609 表示的一个或多个比特。IC 605 的寄存器或者其部分可以是只读的、只写的、或者读/写的。根据本发明的原理,窄带频率移除器 620 包括上述干扰移除器特征或者操作模式,并且寄存器 610 的至少一比特、例如比特 609 是可编程比特,其可以通过例如处理器 650 设置以使能或者禁止此操作模式。在图 11 的背景下,IC 605 经由 IC 605 的输入管脚或者引线接收 IF 信号 601,以便进行处理。将此信号的衍生信号(derivative)602 应用于窄带频率移除器 620,用于如上所述地移除窄带干扰。窄带频率移除器 620 提供作为经过滤波的信号(例如,图 8 的信号 846)的信号 621。将窄带频率移除器 620 经由内部总线 611 耦接到寄存器 610,该内部总线 611 表示本领域已知的、用于使窄带频率移除器 620 与寄存器 610 连接(例如来读取之前描述的分频器和计数器值)的其它信号路径和/或 IC 605 的组件。IC 605 提供一个或多个如由信号 606 表示的例如合成视频信号的恢复后的信号。应注意:根据本发明的原理,IC 605 的其它变化是可能的,例如,不需要例如经由比特 610 的对于此操作模式的外部控制,并且 IC 605 可以简单地总是执行用于移除窄带干扰信号的上述处理。

[0038] 上文仅仅例示了本发明的原理,并且由此将理解:本领域技术人员将能够设计尽管未在这里明确描述、但是体现本发明的原理并且在其精神和范围内的许多替代配置。例如,尽管在分立的功能元件的背景下例示,但是这些功能元件可以包含在一个或多个集成电路(IC)中。类似地,尽管作为分立元件示出,但是可以在存储程序控制的处理器中实现任何的或者所有的所述元件,所述存储程序控制的处理器例如是执行例如对应于图 10 中

所示的一个或多个步骤的相关联的软件的数字信号处理器或者微处理器。例如,上述窄带干扰移除器可以表示硬件、和 / 或处理所接收的信号的一个或多个软件子例程。另外,尽管作为在接收机 15 内捆绑的元件示出,但是接收机 15 的元件可以分布于不同的单元或者设备。因此应理解:可以对示例实施例做出许多的修改,并且可以设计其它的配置,而不偏离由所附的权利要求书所限定的本发明的精神和范围。

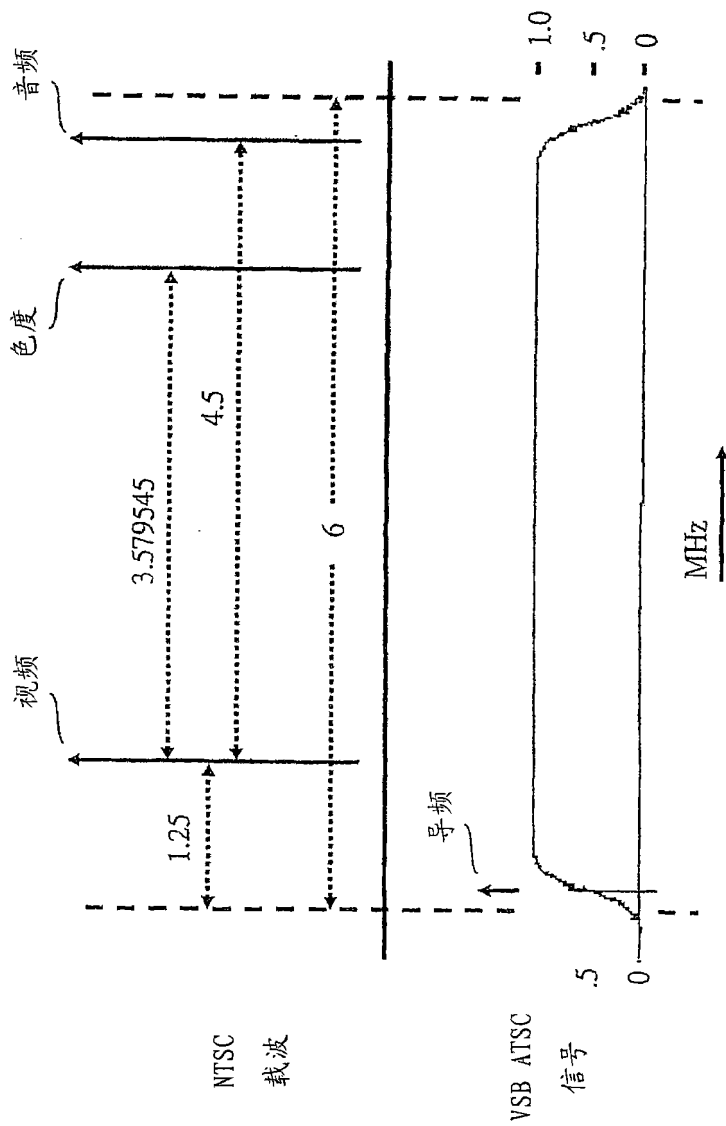


图 1

现有技术

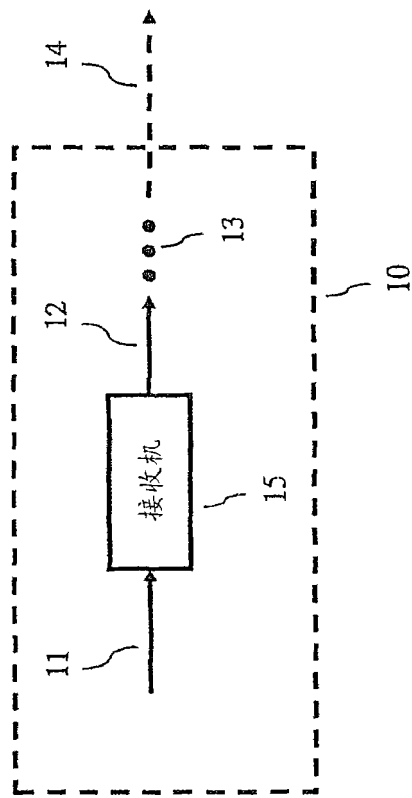


图 2

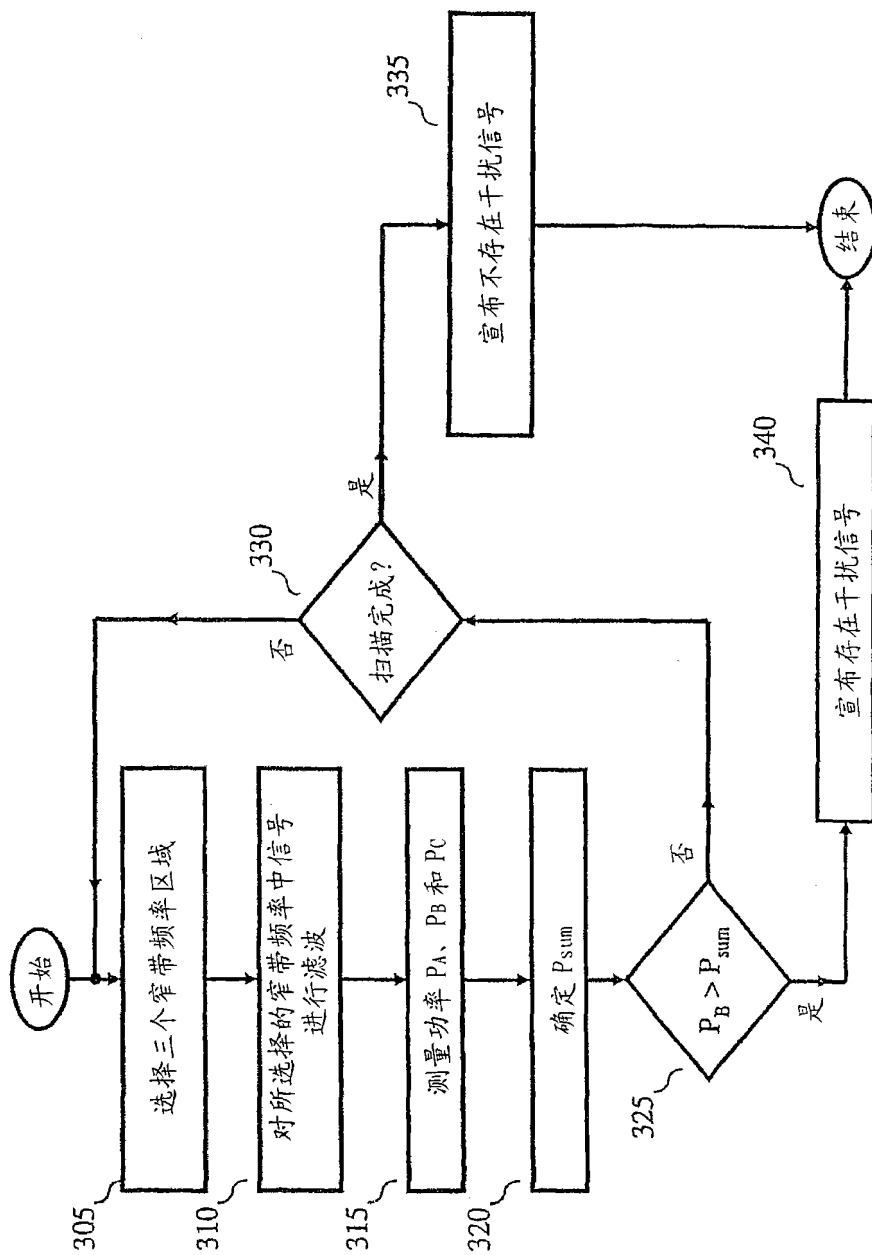


图 3

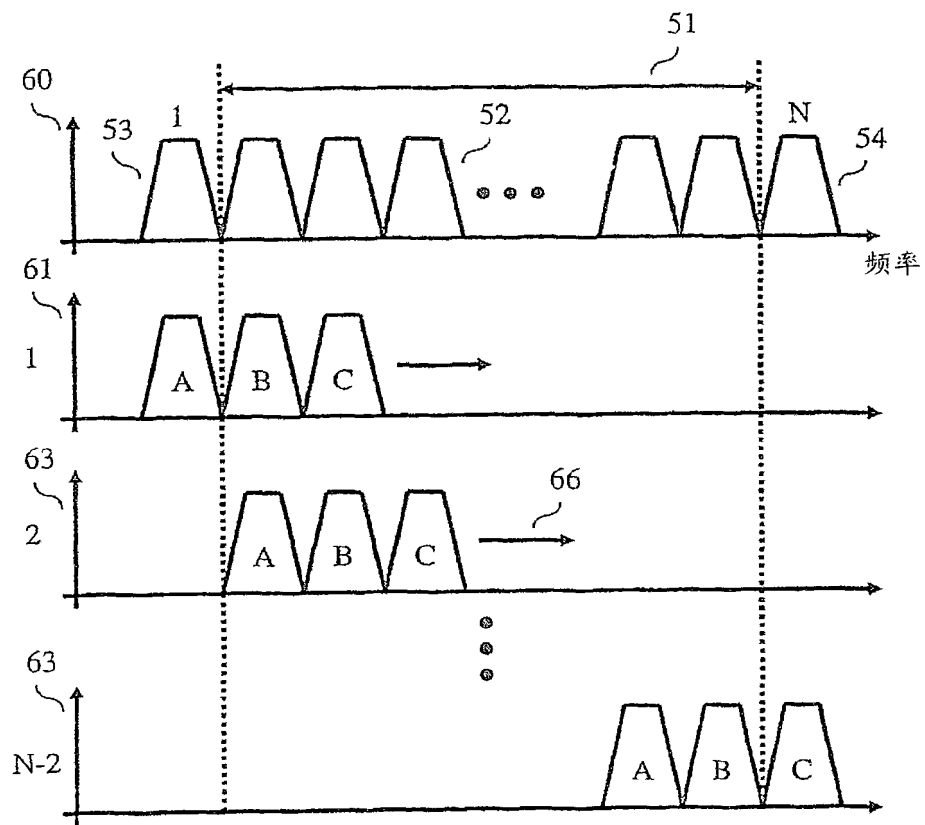


图 4

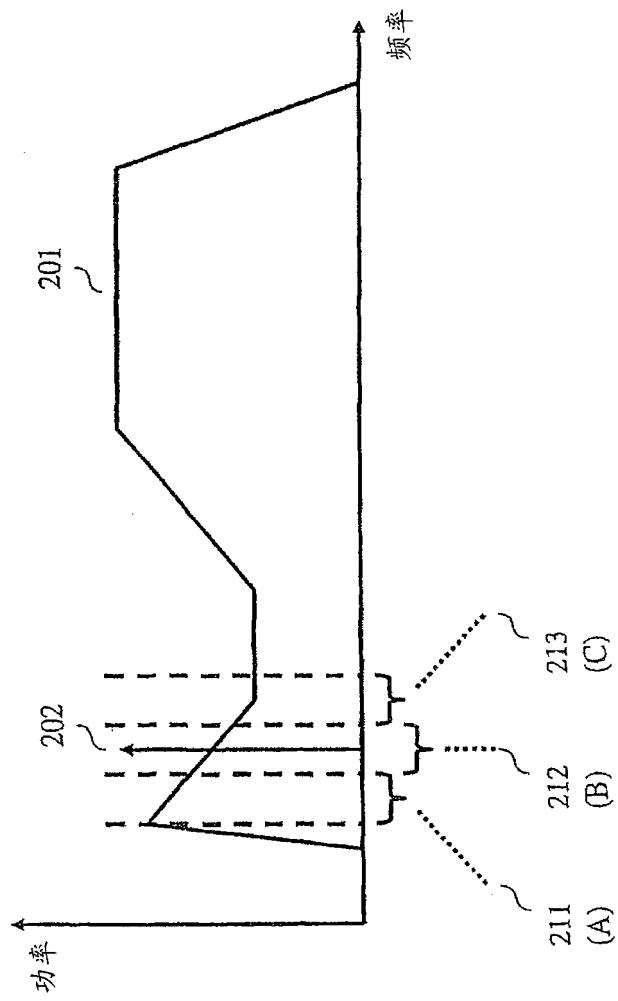


图 5

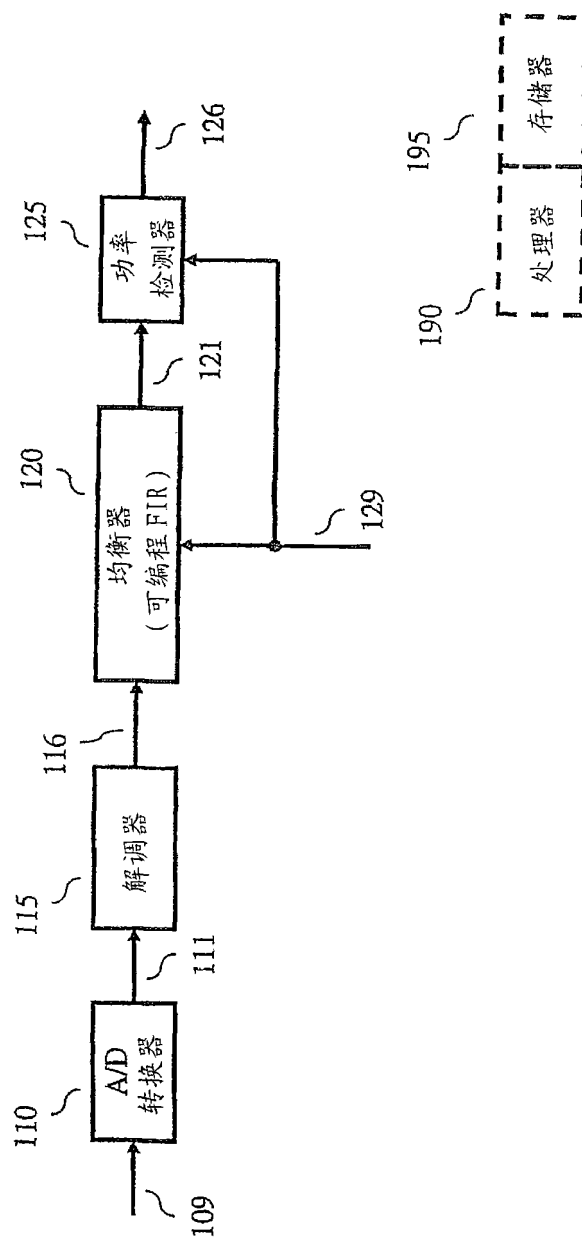


图 6

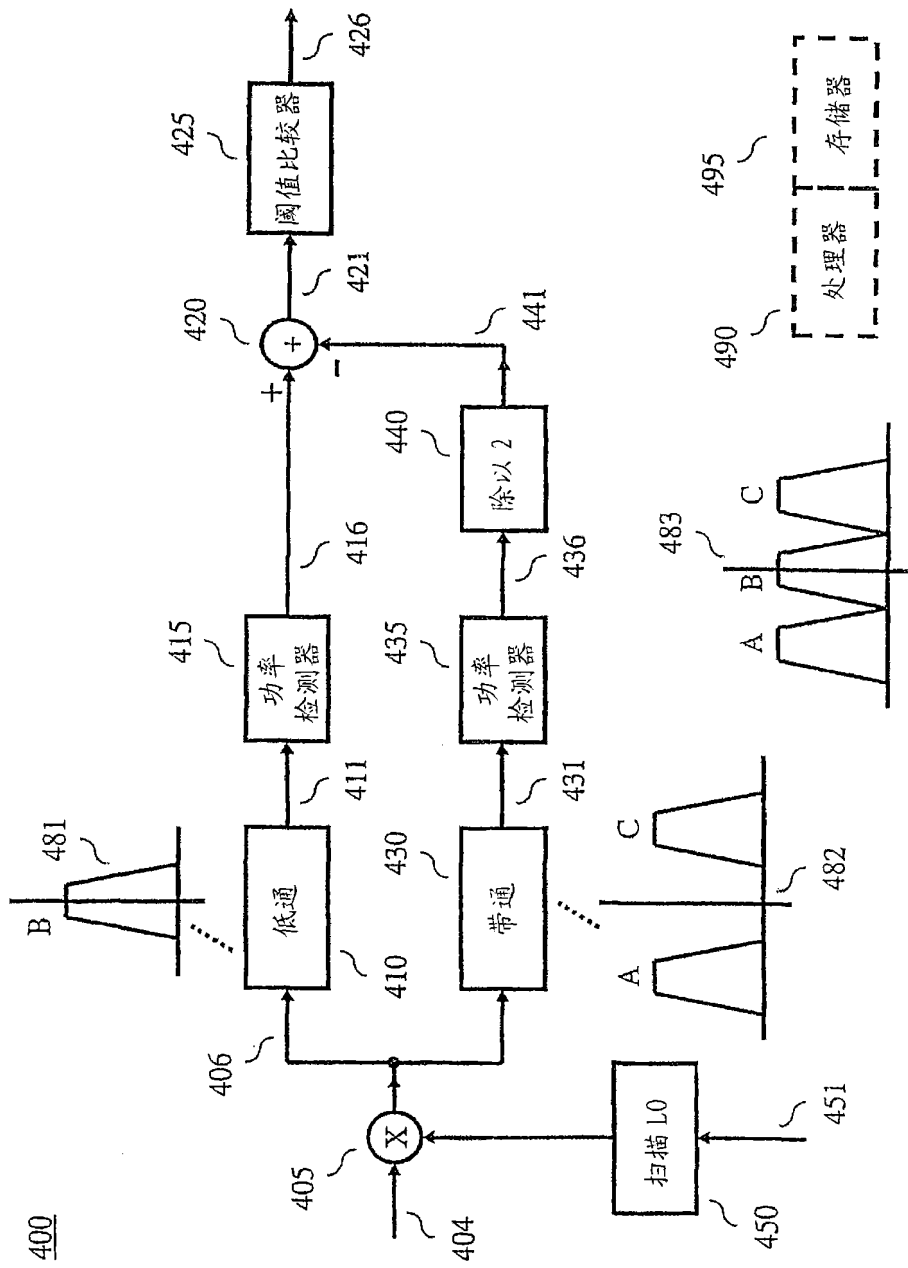


图 7

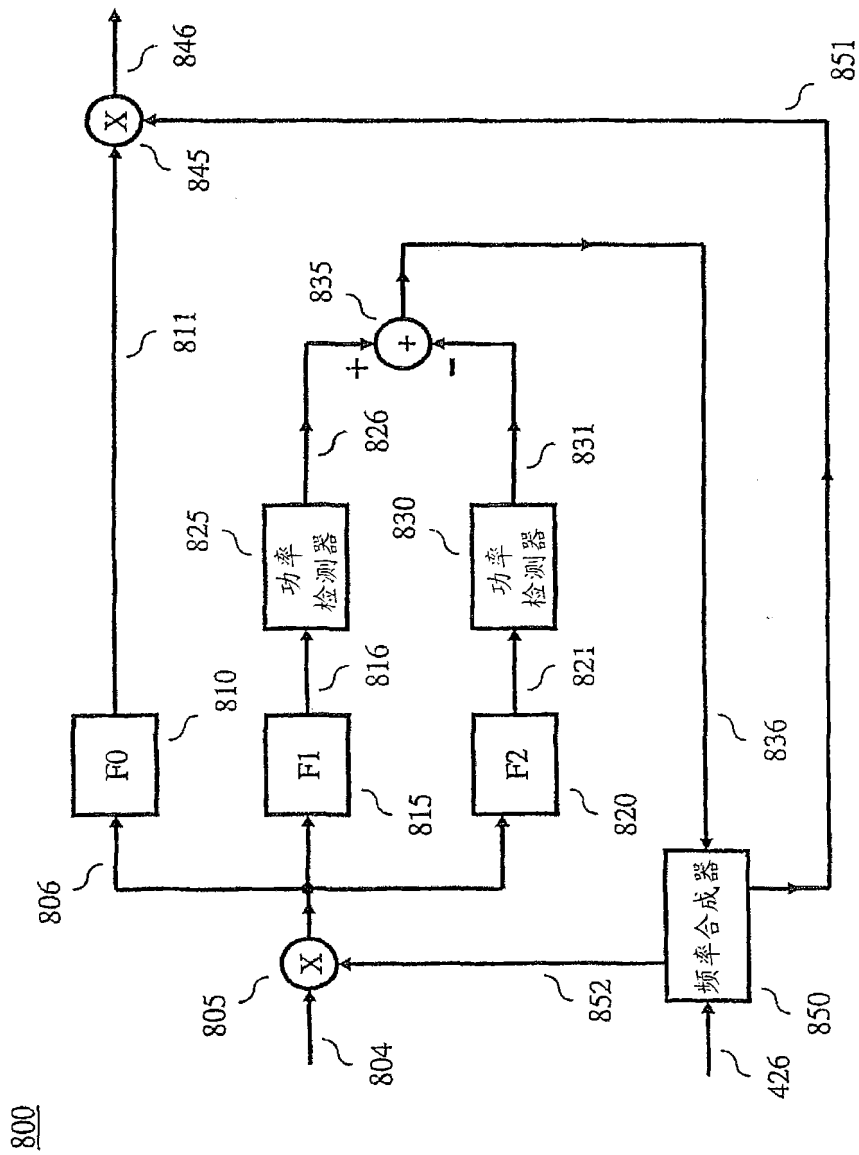


图 8

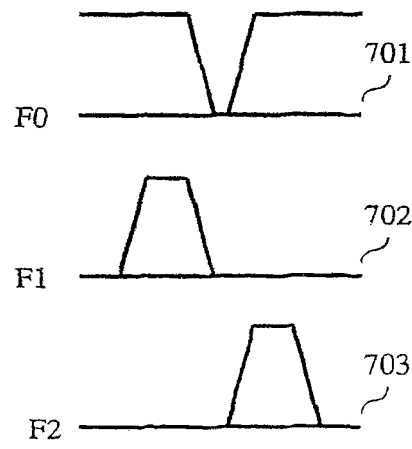


图 9

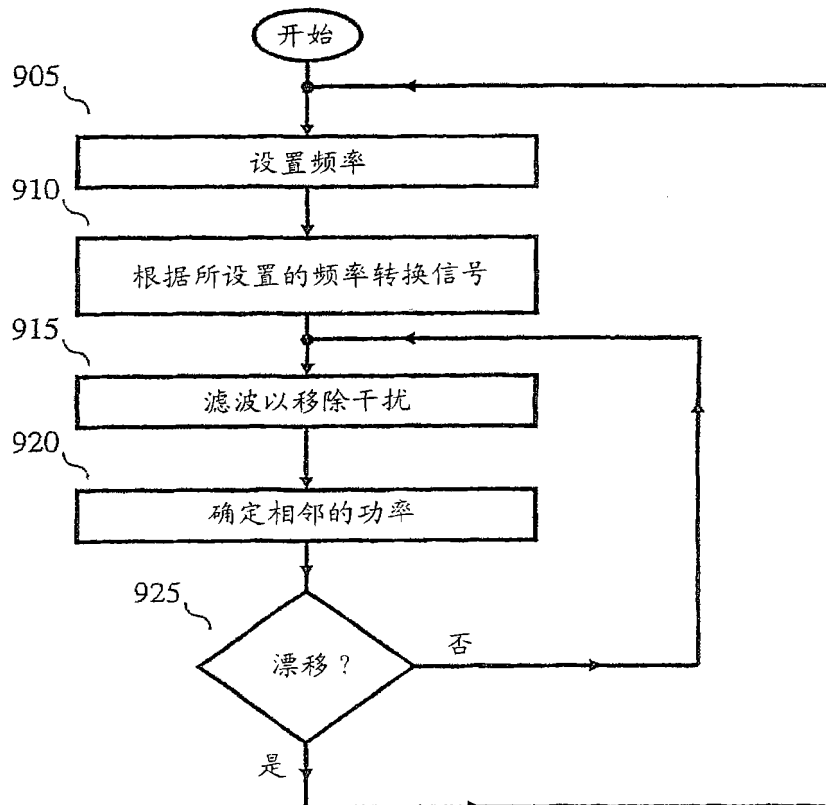


图 10

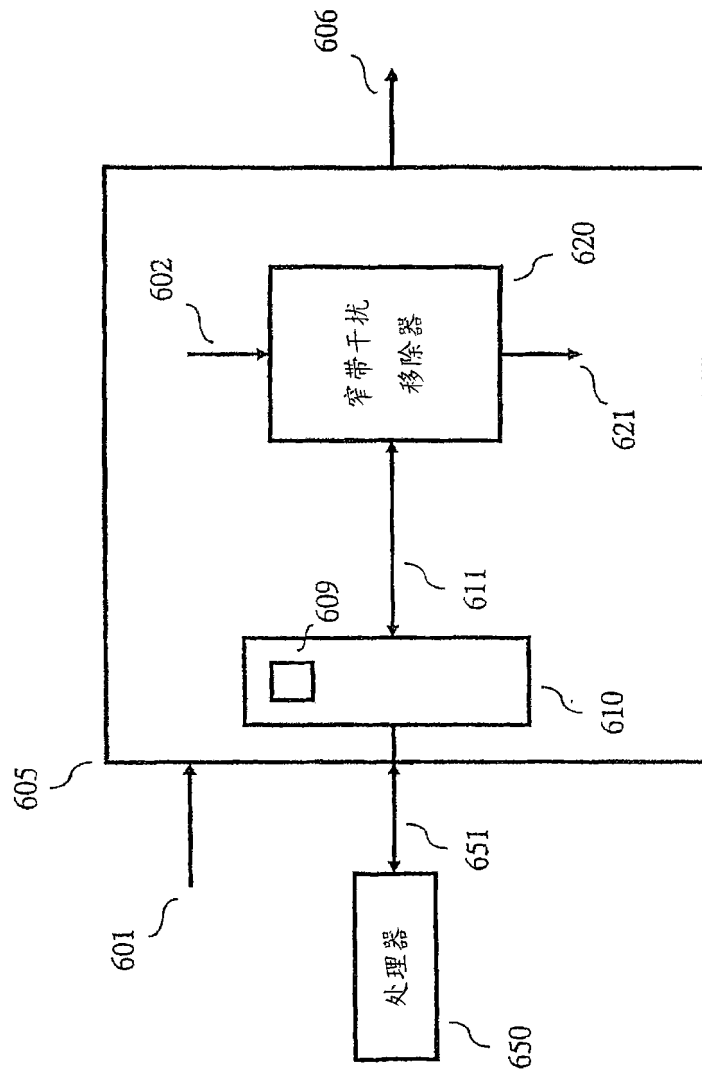


图 11