



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03824165. X

[43] 公开日 2005 年 10 月 26 日

[11] 公开号 CN 1689070A

[22] 申请日 2003.4.22 [21] 申请号 03824165. X
 [30] 优先权
 [32] 2002.10.14 [33] EP [31] 02079303.0
 [86] 国际申请 PCT/IB2003/001660 2003.4.22
 [87] 国际公布 WO2004/036549 英 2004.4.29
 [85] 进入国家阶段日期 2005.4.13
 [71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司
 地址 荷兰艾恩德霍芬
 [72] 发明人 D·J·布里巴亚特
 E·G·P·舒杰斯

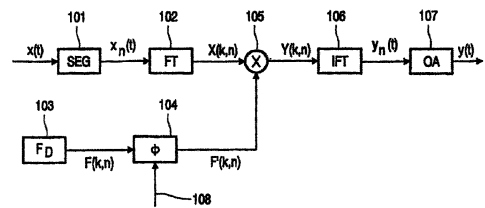
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
 代理人 傅康王勇

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 2 页

[54] 发明名称 信号滤波

[57] 摘要

一种对信息信号($x(t)$)进行滤波的方法,该方法包括依据期望的滤波器响应($F(k, n)$)修改信息信号的频域分量($X(k, n)$);其中修改频域分量的步骤进一步包括:依据第一实际滤波器响应($F'(k, n)$)修改(105)所述信息信号的第一帧的频域分量,所述第一实际滤波器响应是期望的滤波器响应和与信息信号的先前帧相关的信息(108)的函数(Φ)。



1. 一种对信息信号进行滤波的方法，该方法包括依据期望的滤波器响应修改信息信号的频域分量；其中修改频域分量的步骤进一步包括：依据第一实际滤波器响应修改所述信息信号的第一帧的频域分量，所述第一实际滤波器响应是期望的滤波器响应和与信息信号的先前帧相关的信息的函数。
2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中所述方法还包括：
- 将信息信号分割成多个信号帧；
 - 对所述信号帧进行变换以获得各个信号帧的频域分量；
 - 对所述修改的频域分量进行反向变换以获得经滤波的信号帧；
- 和
- 对滤波的信号帧执行重新组合操作以获得经滤波的信息信号。
3. 根据权利要求 2 所述的方法，其中所述期望滤波器响应和与先前帧相关的信息的函数被选择成减少由执行重新组合操作的步骤引入的人为噪声。
4. 根据权利要求 2 所述的方法，其中所述重新组合操作包括重叠-相加操作。
5. 根据权利要求 1 所述的方法，其中所述与先前帧相关的信息包括信息信号的先前帧的实际滤波器响应和期望滤波器响应中的至少一个。
6. 根据权利要求 1 所述的方法，其中修改第一帧的频域分量的步骤进一步包括：
- 确定第一帧的期望滤波器响应；
 - 将第一帧的第一实际滤波器响应确定为期望滤波器响应和与信息信号的先前帧相关的至少一第二滤波器响应的函数；和
 - 将确定的实际第一滤波器响应应用于所述第一帧以便获得第一帧的修改频域分量。
7. 根据权利要求 6 所述的方法，其中确定第一实际滤波器响应的步骤包括：
- 确定第一个帧的期望的滤波器响应的频率分量和先前帧的滤波器响应的相应频率分量的相位差；

- 确定作为所确定的相位差的函数的期望相变; 和
- 确定作为由包括所确定的期望相变的相变因子修改的先前帧的滤波器响应的相应频率分量的第一实际滤波器响应的频率分量。

8. 根据权利要求 7 所述的方法, 其中所确定的相位差的函数为
5 将相位差限制得小于预定阈值的截断函数。

9. 根据权利要求 6 所述的方法, 其中选择所述期望的滤波器响应和与先前帧相关的信息的函数以减小滤波器响应的相变。

10. 根据权利要求 9 所述的方法, 其中所述滤波器响应的相变的减小是根据音调测量标准产生的。

11. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中所述信息信号是音频信号。

12. 一种用于对信息信号进行滤波的装置, 该装置包括用于依据期望的滤波器响应修改信息信号的频域分量的装置; 其中所述用于修改信息信号的频域分量的装置包括用于依据第一实际滤波器响应修改所述信息信号的第一帧的频域分量的装置, 该第一实际滤波器响应是
15 期望滤波器响应和与信息信号的先前帧相关的信息的函数。

13. 一种电子设备, 包括用于对信息信号进行滤波的装置, 该装置包括用于依据期望的滤波器响应修改信息信号的频域分量的装置; 其中所述用于修改信息信号的频域分量的装置包括用于依据第一实际滤波器响应修改所述信息信号的第一帧的频域分量的装置, 该第一实际滤波器响应是期望滤波器响应和与信息信号的先前帧相关的信息的
20 函数。

14. 一种由滤波信息信号的方法产生的滤波信息信号, 所述方法包括依据期望的滤波器响应修改信息信号的频域分量; 其中修改频域分量的步骤进一步包括: 依据第一实际滤波器响应修改所述信息信号的第一帧的频域分量, 所述第一实际滤波器响应是期望的滤波器响应和与信息信号的先前帧相关的信息的函数。
25

15. 一种在其上存储有根据权利要求 14 所述的信息信号的存储介质。

信号滤波

技术领域

5 本发明涉及信息信号的滤波，更加具体地说，涉及通过按照期望的滤波器响应来修改信息信号的频域分量所进行的信息信号滤波。

背景技术

在信号处理领域，已知知道通过使用交迭帧对信息信号进行分割、将所述帧转换成频域、修改信号帧的频域分量、将修改的频域分量反向转换回时间域、并执行重叠-相加操作来对诸如音频信号之类的信息信号进行滤波(参见例如 Oppenheim & Shafer 的《Discrete-time signal processing (离散时间信号处理)》，Prentice Hall signal processing series (Prentice Hall 出版的信号处理丛书)，1989)。

上述现有技术涉及这样的问题：如果滤波步骤，也就是频域分量的修改包括使用动态变化参数，尤其是使用变化相位进行的处理，则连续帧的交迭相加操作可导致不期望的人为噪声。例如，可能出现这样的情况：对于两个连续的帧 n 和 $n+1$ 的重叠，将某一频率分量同相相加，同时如果将帧 $n+1$ 与 $n+2$ 比较，相同的分量可能是异相的。在音频信号的情况下，这些人为噪声将导致不稳定的声音质量，例如变音。通常，对于任何基于块的实现过程都可出现这种人为噪声，也就是这样的实现过程：其中滤波器变换以低于信号的取样率的速率更新，从而由于块变相位而产生人为噪声。

上述和其它问题是通过通过对信息信号进行滤波的方法解决的，所述方法包括根据期望的滤波器响应修改信息信号的频域分量；其中修改频域分量的步骤进一步包括根据第一实际滤波器响应修改所述信息信号的第一帧的频域分量，所述第一实际滤波器响应是期望滤波器响应和与所述信息信号的先前帧相关的信息的函数。

因此，通过根据实际滤波器响应修改当前信号帧的频域分量，其中所述实际滤波器响应是期望滤波器响应和与所述信息信号的先前帧相关的信息的函数，通过考虑先前处理步骤而对处理步骤的滤波器响应进行变换。因此，由于连续帧之间的相变引起的人为噪声被有效减少。

通常，滤波器处理可通过其滤波器响应来描述。在频域中，对于给定频率分量的滤波器输出可以表示为相应的输入频率分量乘以一个通常为复数的滤波器响应或加权因子。术语“期望的滤波器响应”包括与期望的滤波器函数相应的滤波器响应或加权因子。用于确定给定滤波器的期望滤波器响应的方法在信号处理技术中是已知的（例如参见 Oppenheim&Shafer 的《Discrete-time signal processing (离散时间信号处理)》，Prentice Hall signal processing series (Prentice Hall 出版的信号处理丛书)，1989)。根据本发明，术语“实际滤波器响应”包括根据本发明的实际应用于输入信号的滤波器响应。

10 发明内容

在本发明的一个优选实施例中，所述方法还包括：

- 将信息信号分割成多个信号帧；
- 对所述信号帧进行变换以获得各个信号帧的频域分量；
- 对所述修改的频域分量进行反向变换以获得经滤波的信号帧；

15 和

- 对滤波的信号帧执行重新组合操作以获得经滤波的信息信号。

因此，就提供了一种有效的滤波方法，该方法能够减少由于滤波所引入的失真量。

20 优选地，所述期望滤波器响应和与先前帧相关的信息的函数被选择得减少由执行重新组合操作的步骤引入的人为噪声，由此改善了信息信号的感觉质量。

这里，术语“重新组合操作”包括用于从修改的信号帧重新组合经修改的信号的任何重新组合技术。这种重新组合操作的例子包括重叠相加方法、重叠保存方法或类似方法。

25 有关先前帧的信息可以包括先前帧的滤波器响应、先前帧的经修改频率分量等。

在一优选实施例中，与先前帧相关的信息包括信息信号的先前帧的实际滤波器响应和期望滤波器响应中的至少一个。因此，实际滤波器响应可以是一个或多个先前帧的期望滤波器响应和/或应用于一个或多个先前帧的实际滤波器响应的函数，由此提供了一种可适用于各种各样的应用的方法。

注意所述函数可进一步依赖于附加的信息，例如关于当前帧的信

息，例如当前帧的音调测量标准。

在另一个优选实施例中，修改第一帧的频域分量的步骤进一步包括：

- 确定第一帧的期望滤波器响应；
- 5 - 将第一帧的第一实际滤波器响应确定为期望滤波器响应和与信息信号的先前帧相关的至少一第二滤波器响应的函数；和
- 将确定的实际第一滤波器响应应用于所述第一帧以便获得第一帧的修改频域分量。

10 进一步优选地，选择所述期望滤波器响应和第二滤波器响应的函数以便减小所述滤波器响应的相变。

在进一个优选实施例中，确定第一实际滤波器响应的步骤包括：

- 确定第一个帧的期望滤波器响应的频率分量和先前帧的滤波器响应的相应频率分量的相位差；
- 确定作为确定的相位差的函数的期望相变；和
- 15 - 确定作为由包括确定的期望相变的相变因子修改的先前帧的滤波器响应的相应频率分量的第一实际滤波器响应的频率分量。

因此，提供了一种有效限制连续帧之间的滤波器响应的相变的方法，从而减小了结果信号中的可感知人为噪声。

20 在又一个优选实施例中，确定的相位差的函数为限制相位差使其小于一预定阈值的截断函数。因此提供了确定相位差的方法，其只需要很少的计算资源。此外，因为可根据实际应用选择阈值，例如作为固定值、时间和/或频率相关值，等等，该方法可适用于各种各样的应用。可选择地，确定的和期望的相位差之间的其它关系可被选择，例如由饱和输入-输出函数提供的软拐点 (soft knee) 特性。

25 在又一个优选实施例中，所述滤波器响应相变的降低是根据音调测量标准产生的。例如，对于噪音类信号，在输入信号中可能出现连续取样之间的相位跳变。限制这种取样的相位差可能会以不期望的方式改变滤波信号的感知属性。例如，在音频信号的情况下，噪音类信号将变得更加音调性，其常常被感知为是合成或金属的声音。因此通过仅仅-或至少主要地-限制具有高音质等级的信号帧的相位差，上述不期望的效果可得到降低。

本发明可以不同的方式来实施，包括上述的方法和下面的结构以

及进一步的产品装置，其中关于首先提到的方法都会产生一个或多个益处和优点，并且每个都具有一个或多个优选实施例，这些实施例与结合首先提到的方法所述的和在从属权利要求中所披露的优选实施例相对应。

5 注意上面和下面所述的方法的特征可以软件来实施，并且在一数据处理系统或由计算机可执行指令的执行促成的其它处理装置中执行。指令可以通过计算机网络从存储介质或从另一台计算机装载到存储器例如 RAM 中的程序代码装置。按照另外一种可选方案，所述特征可通过代替软件的硬连线电路或与软件结合来实现。

10 本发明还涉及一种用于对信息信号进行滤波的装置，该装置包括用于依据期望的滤波器响应修改信息信号的频域分量的装置；其中所述用于修改信息信号的频域分量的装置包括用于依据第一实际滤波器响应修改所述信息信号的第一帧的频域分量的装置，该第一实际滤波器响应是期望滤波器响应和与信息信号的先前帧相关的信息的函数。

15 注意上述包括用于修改频率分量的装置的结构可被实施为通用-或专用的可编程微处理器、数字信号处理器（DSP）、特定用途集成电路（ASIC）、可编程逻辑阵列（PLA）、现场可编程门阵列（FPGA）、专用电子电路等或它们的结合。

20 本发明还涉及一种包括这样一个结构的电子设备。术语“电子设备”包括适于处理信息信号的任何设备。这种设备的例子包括具有用于解码编码的音频信息的音频解码器（例如音频播放器、记录器等）的音频设备。

25 本发明还涉及一种由上述和下述的方法产生的经滤波信息信号。可根据已知的编码方法例如 MPEG 编码方法对经滤波的信息信号进行进一步的处理，例如编码。

 本发明还涉及一种在其上存储有这种经滤波的信息信号的存储介质。

30 这里，术语存储介质包括但不限于磁带、光盘、数字视频盘（DVD）、致密盘（CD 或 CD-ROM）、迷你盘、硬盘、软盘、铁电存储器、电可擦除可编程只读存储器（EEPROM）、闪存、EPROM、只读存储器（ROM）、静态随机存取存储器（SRAM）、动态随机存取存储器（DRAM）、同步动态随机存取存储器（SDRAM）、铁磁存储器、光存

存储器、电荷耦合器件、智能卡、PCMCIA 卡，等等。

附图说明

本发明的这些和其它方面通过下面参照附图所述的实施例将变得显而易见，并参照这样的实施例对其进行说明，其中：

- 5 图 1 表示根据本发明一实施例的对信息信号进行滤波的方法；
- 图 2 表示滤波器响应变换的一个实施例；
- 图 3 表示用于图 2 实施例中的函数形式的例子；
- 图 4 表示滤波器响应变换的另一个实施例。

具体实施方式

- 10 图 1 表示根据本发明一实施例的对信息信号进行滤波的方法。在初始步骤 101 中，输入的信息信号 $x(t)$ 被分割成多个帧。假设输入的信号是适当取样的波形，例如表示音频信号或类似信号。例如，在音频信号的情况下， t 表示离散时间。因此，我们将把由 t 标示的信号称作时间域中的信号。然而，应该理解对于其它类型的信息信号， t
- 15 可以代表其它坐标，例如空间坐标。分割步骤 101 将信号分割成适当长度的帧 $x_n(t)$ ，例如在 500-1000 次采用的范围内，例如 1024 或 2048 次采样。优选地，使用重叠窗函数来执行所述分割步骤，从而抑制了可在帧边界处引入的人为噪声（例如参见 Princen, J. P., 和 Bradley, A. B.:《Analysis/synthesis filterbank design based on time domain aliasing cancellation (基于时域混淆取消的分析/综合滤波器组设计)》，IEEE transaction on Acoustics, Speech and Signal processing (关于声学、语音和信号处理的 IEEE 会报), Vol. ASSP 34, 1986)。
- 20

- 25 在步骤 102 中，通过应用傅里叶变换将帧 $x_n(t)$ 中的每一个变换到频域，所述傅里叶变换优选地实施为快速傅里叶变换 (FFT)。结果得到的第 n 个帧 $x_n(t)$ 的频率表达包括多个频率分量 $X(k, n)$ ，其中参数 n 表示帧数，参数 k 表示与频率 ω_k 相应的频率分量或频率段 (bin)， $0 < k < K$ 。通常频率分量 $X(k, n)$ 是复数。

- 30 在步骤 103 中，针对当前帧确定期望滤波器。在许多应用中，期望滤波器的计算是适应性进行的，即响应于输入信号的预定属性；或受时变参数控制，即响应于其它信号或参数，或类似方式。例如，在参数音频编码领域，通常由编码的单声道信号和预定的附加参数（例

如左和右声道之间的相关性，等等)来合成立体声信号。在立体声信号合成期间，按照最终立体声信号的期望属性对每个声道进行滤波。在另一个例子中，通常是按照估计的声道属性对接收的通信信号进行滤波。

- 5 期望的滤波器被表示为期望的滤波器响应，对于第 n 个帧来说，其包括一组 K 个复数加权因子 $F(k, n)$, $0 < k < K$ 。滤波器响应 $F(k, n)$ 可根据下式由两个实数来表示，即其幅度 $a(k, n)$ 和其相位 $\phi(k, n)$ ：

$$F(k, n) = a(k, n) \cdot \exp[j\phi(k, n)].$$

- 10 在频域中，滤波的频率分量为 $Y(k, n) = F(k, n) \cdot X(k, n)$ ，即它们是通过将输入信号的频率分量 $X(k, n)$ 与滤波器响应 $F(k, n)$ 相乘得到的。对于本领域技术人员而言，显而易见，这个在频域中的乘法运算相当于输入信号帧 $x_n(t)$ 和相应的滤波器 $f_n(t)$ 的卷积。

- 15 根据本发明，在步骤 104 中，在对当前帧 $X(k, n)$ 施加期望的滤波器响应 $F(k, n)$ 之前对所述期望的滤波器响应 $F(k, n)$ 进行修改。尤其是，将被应用的实际滤波器响应 $F'(k, n)$ 被确定为期望的滤波器响应 $F(k, n)$ 和关于先前帧的信息 108 的函数。优选地，该信息根据下式包括一个或多个先前帧的实际和/或期望滤波器响应：

$$\begin{aligned} F'(k, n) &= a'(k, n) \cdot \exp[j\phi'(k, n)] \\ &= \Phi[F(k, n), F(k, n-1), F(k, n-2), \dots, F'(k, n-1), F'(k, n-2), \dots]. \end{aligned}$$

- 20 因此，通过使实际滤波器响应依赖于先前滤波器响应的历史，由连续帧之间的滤波器响应的变化引入的人为噪声可被有效抑制。优选地，选择转换函数 Φ 的实际形式以降低由动态变化的滤波器响应引起的重叠相加人为噪声。

- 25 例如，所述转换函数 Φ 可以是单个先前响应函数的函数，例如， $F'(k, n) = \Phi_1[F(k, n), F(k, n-1)]$ 或 $F'(k, n) = \Phi_2[F(k, n), F'(k, n-1)]$ 。在另一实施例中，转换函数可包括多个先前响应函数的浮动均值，例如先前响应函数的滤波的形式等。下面将详细说明转换函数 Φ 的优选实施例。

- 30 在步骤 105 中，通过按照下式将输入信号的当前帧的频率分量 $X(k, n)$ 与相应的滤波器响应因子 $F'(k, n)$ 相乘来对当前帧应用实际滤波器响应 $F'(k, n)$ ：

$$Y(k, n) = F'(k, n) \cdot X(k, n)。$$

在步骤 106 中，最后得到的经处理的频率分量 $Y(k, n)$ 被转换回时间域，从而得到滤波的帧 $y_n(t)$ 。优选地，将这种反变换实施为反向快速傅里叶变换 (IFFT)。

- 5 最后，在步骤 107 中，通过重叠-相加法将滤波帧重新组合成滤波信号 $y(t)$ 。这种重叠相加法的有效实现过程在 Bergmans, J. W. M 的《Digital baseband transmission and recording (数字基带传送和记录)》(Kluwer, 1996) 中披露。

10 图 2 表示滤波器响应变换的一个实施例。根据该实施例，图 1 中的步骤 104 的转换函数 Φ 被实施为当前和先前帧之间的相变限制器。

在步骤 201 中，计算与施加于相应频率分量的先前样本的实际相位修改 $\varphi'(k, n-1)$ 相比较的每个频率分量 $F(k, n)$ 的相变 $\delta(k)$ ，也就是：

$$\delta(k) = \varphi(k, n) - \varphi'(k, n-1)。$$

- 15 在步骤 202 中，以这样一种方式修改期望滤波 $F(k, n)$ 的相位分量：即如果所述变化将导致重叠相加人为噪声，则帧之间的相变得以减小。根据该实施例，这是通过例如根据下式通过简单的截去相位差而确保实际相位差不会超过预定阈值获得的：

$$(k, n) = \begin{cases} F(k, n) & \text{如果 } |\delta(k)| < c \\ F'(k, n-1) \cdot e^{j \cdot c \cdot \text{sign}[\delta(k)]} & \text{否则} \end{cases} \quad (1)$$

20

阈值 c 可以是预定的常数，例如在 $\pi/8$ 和 $\pi/3$ 弧度之间。在一个实施例中，阈值 c 可以不是常数，而可以是时间、频率和/或类似参数的函数。此外，对于相变的上述硬性限制，按照另外一种可选方式，可以使用其它相变限制函数。

- 25 图 3 表示用于图 2 实施例中的函数形式的例子。通常，在上述实施例中，对于各个频率分量的连续时间帧之间的期望相变通过输入输出函数 $P(\delta(k))$ 来转换，并由下式给出实际滤波器响应 $F'(k, n)$ ：

$$F'(k, n) = F(k, n) \cdot \exp[j P(\delta(k))] \quad (2)$$

- 30 因此，根据本实施例，引入了连续时间帧之间的相变的转换函数 P 。

图 3 表示转换函数 P 的函数形式的两个例子。实线表示上述的硬性限制，其限制相变小于如虚线 303 所示的阈值 c 。作为上述的“硬拐点 (hard-knee)”输入输出关系的可选择实例，可使用如图 3 中的虚线 302 所示的“软拐点”输入输出关系。这样一种平滑过渡可由一可微分的单调函数来实现，例如 $P(x)=c \tanh(\alpha x)$ ，其中 c 为上述

5 阈值。参数 α 确定曲线的斜率。

再参照图 2，在步骤 203，根据上面的等式 (2) 确定实际滤波器响应 $F'(k, n)$ 。

图 4 表示滤波器响应变换的另一个实施例。根据该实施例，相位限定过程是通过适当的音调 (tonality) 测量标准驱动的，例如下述的预测方法。其具有这样的优点，即通过根据本发明的相变限定过程可排除在类似噪音的信号中出现的连续帧之间的相位跳变。这是一个优点，因为限制噪音类信号中的这种相位跳变将使噪音类信号听起来更有音质，这种信号通常是被感知为是合成的或金属的。

10

根据图 4 的实施例，在步骤 401，计算预测的相位误差：

$$\theta(k) = \varphi(k, n) - \varphi(k, n-1) - \omega_k \cdot h$$

此处， ω_k 表示与第 k 个频率分量相应的频率， h 表示采样中的跃距 (hop size)。此处，术语“跃距”指的是两个相邻窗中心之间的差，也就是对称窗分析长度的一半。在下面，假定上述误差由区间 $[-\pi, +\pi]$ 所覆盖。

20

在步骤 402，根据下式计算可在第 k 个频率段 (bin) 中的相位可预言量的预测测量标准：

$$P_k = (\pi - |\theta(k)|) / \pi \in [0, 1],$$

其中 $|\cdot|$ 表示绝对值。

因此，上面的测量标准 P_k 产生了一个位于 0 和 1 之间的与第 k 个频率成分 (bin) 中的相位可预言量相应的值。如果 P_k 接近 1，则假定基础 (underlying) 信号具有高音质等级，也就是基本上具有正弦波形。对于这样一种信号，相位跳变是容易感知的，例如由音频信号的收听者。因此，在该情况下应优选除去相位跳变。另一方面，如果

30 P_k 的值接近 0，则假定基础信号是噪音。对于噪音信号，相位跳变是不容易感知的，因此可允许这样的相位跳变。

因此，在步骤 403 中，如果 P_k 超过了预定的阈值，即， $P_k > A$ ，应用相位限制函数，则得到实际的滤波器响应 $F'(k, n)$ 。例如，如果 $P_k > A$ ，则可根据下式应用关于图 2 和 3 所述的相位限制函数：

$$F'(k, n) = \begin{cases} F(k, n), & \text{如果 } P_k < A \\ F'(k, n-1) \cdot e^{jP[k]}, & \text{否则} \end{cases}$$

5 这里， A 由分别为 +1 和 0 的 P 的上下界限定。 A 的确切值取决于实际的实现过程。例如，可在 0.6 和 0.9 之间选择 A 。

应该理解，可选择地，可使用任何其它适当的用于估计音调的测量标准。在又一个实施例中，可根据适当的音调测量标准，例如上面的测量标准 P_k 产生上述允许的相位跳变 c ，因此如果 P_k 较大，则允许
10 较大的相位跳变，反之亦然。

注意上面的方法可由相应的装置来实施，例如实施为通用-或专用的可编程微处理器、数字信号处理器 (DSP)、特定用途集成电路 (ASIC)、可编程逻辑阵列 (PLA)、现场可编程门阵列 (FPGA)、
15 专用电子电路，等等，或者它们的组合。因此，上面的图 1、2 和 4 可表示为这种装置的方框图。

还应注意上述的实施例仅仅是示意说明，而非限制本发明，并且在脱离后附权利要求范围的情况下本领域技术人员将能够设计许多其它可供选择实施例。

应进一步注意，虽然关于音频信号主要描述了本发明，但本发明的
20 的范围不限于音频信号。应该理解本发明可应用于其它信息信号，例如多媒体信号、视频信号、动画、图形、静态图像，等等。

根据本发明的方法可适用于对各种各样的信息信号进行滤波。作为例子，所述方法可应用于参数立体声编码领域。如在参数立体声编码领域所已知的，在这种编码系统的解码器中，两个输出信号被合成，
25 其都具有时变相位变形。使用根据本发明的方法，本发明者已经发现了这种系统的合成输出信号的质量的可观改进。

在权利要求中，置于括号间的任何参考符号不应构成对权利要求的限制。单词“包括”并不排除出现权利要求所列举之外的其它元件或步骤。元件之前出现的单词“一”或“一个”并不排除出现多个这
30 种元件。

本发明可借助包括若干个不同的元件的硬件和借助适当编程的计

计算机来实施。在列举了若干个装置的设备权利要求中，这些装置中的若干个可由一个和相同项的硬件来具体表达。某些措施在相互不同的从属权利要求中进行陈述这样的纯粹事实并不表示不能有利的使用这些措施的结合。

5

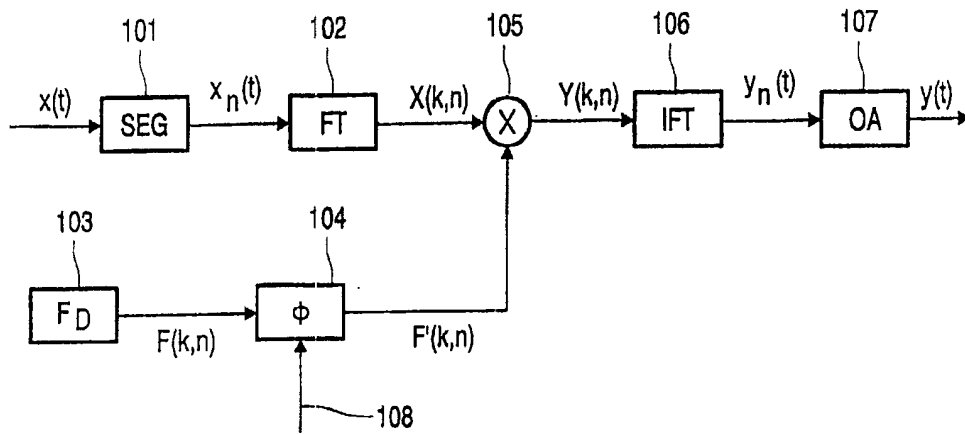


图 1

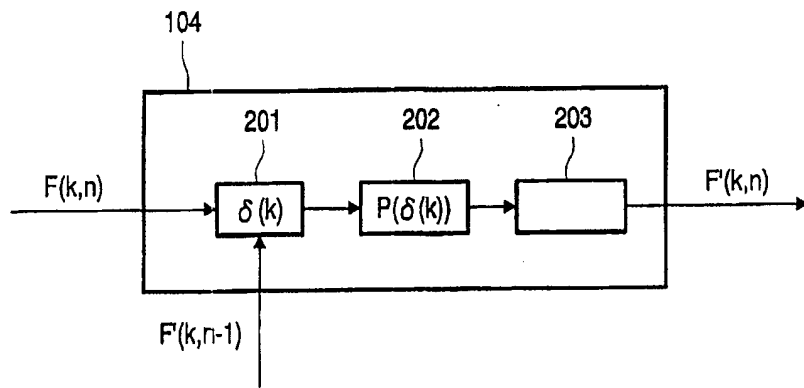


图 2

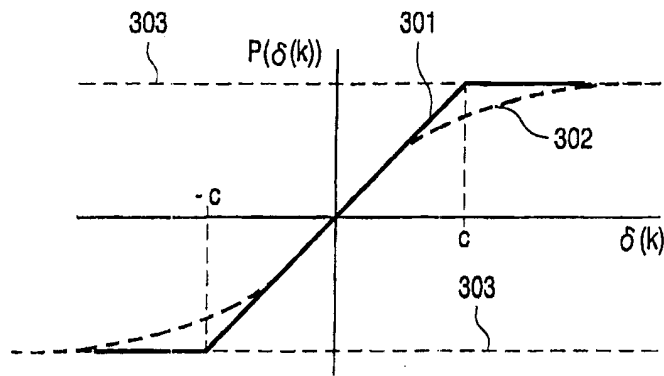


图 3

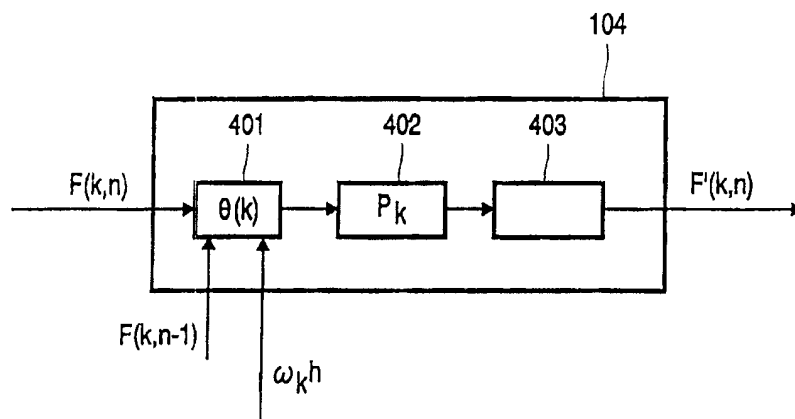


图 4