



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00811977.5

[43] 公开日 2003 年 3 月 12 日

[11] 公开号 CN 1402924A

[22] 申请日 2000.6.27 [21] 申请号 00811977.5

[30] 优先权

[32] 1999.7.2 [33] US [31] 09/347121

[86] 国际申请 PCT/EP00/05983 2000.6.27

[87] 国际公布 WO01/03393 英 2001.1.11

[85] 进入国家阶段日期 2002.2.25

[71] 申请人 艾利森电话股份有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

[72] 发明人 N·斯滕斯特伦 B·林多夫

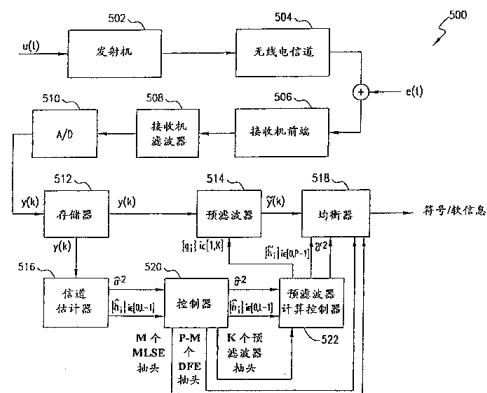
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 杨凯 李亚非

权利要求书 4 页 说明书 9 页 附图 5 页

[54] 发明名称 功率效率均衡

[57] 摘要

提供一种用于通过调整预滤波器(514)和均衡器(518)中使用的抽头数量来有效地使接收机中的计算负荷最小并降低接收机中整体功耗的装置和方法。更具体地说，所述装置包括：存储器(512)，用于存储信号；以及信道估计器(516)，用于利用存储信号来估计质量参数和多个信道滤波器抽头。所述装置还包括控制器(520)，用于评估估计的质量参数和信道滤波器抽头的估计数量，以便在具有预滤波器抽头时确定要在预滤波器(514)中使用的多个预滤波器抽头。此外，控制器(520)评估估计的质量参数和信道滤波器抽头的估计数量，以便确定要在均衡器(518)中使用的多个均衡器抽头，其中，均衡器抽头数量小于或等于信道滤波器抽头的估计数量。



1. 一种装置，它包括：

预滤波器；

5 均衡器；

信道估计器，用于利用存储信号来估计质量参数和多个信道滤波器抽头；以及

连接到所述信道估计器的控制器，用于评估所述估计的质量参数和信道滤波器抽头的估计数量，以便确定要在所述预滤波器中使用的
10 多个预滤波器抽头和要在所述均衡器中使用的多个均衡器抽头，其中，均衡器抽头的数量小于或等于信道滤波器抽头的估计数量。

2. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于还包括连接到所述控制器的预滤波器计算控制器，用于利用所述估计的质量参数、信道滤波器抽头的估计数量和预滤波器抽头的数量来计算预滤波器系数，并用
15 于将所述计算的预滤波器系数转发给所述预滤波器。

3. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于所述控制器还包括用于在所述均衡器的第一部分与第二部分之间划分均衡器抽头的数量的装
置。

4. 如权利要求 3 所述的装置，其特征在于所述均衡器还包括延迟
20 判决反馈序列估计器，并且所述第一部分包括判决反馈均衡器，所述第二部分包括最大似然序列估计器。

5. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于所述估计的质量参数还
包括信道抽头能量的分布、信噪比或噪声影响。

6. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于所述装置被结合在接收
25 机、基站或移动电话中。

7. 一种能够通过使与预滤波器和均衡器相关联的计算负荷最小
来减少其中的功耗的移动电话，所述移动电话包括：

信道估计器，用于利用存储消息来估计质量参数和多个信道滤波

器抽头；以及

连接到所述信道估计器的控制器，用于评估所述估计的质量参数和信道滤波器抽头的估计数量，以便确定要在所述预滤波器中使用的多个预滤波器抽头和要在所述均衡器中使用的多个均衡器抽头，其中，均衡器抽头的数量小于或等于信道滤波器抽头的估计数量。

8. 如权利要求7所述的移动电话，其特征在于还包括连接到所述控制器的预滤波器计算控制器，用于利用所述估计的质量参数、信道滤波器抽头的估计数量和预滤波器抽头的数量来计算预滤波器系数，并用于将所述计算的预滤波器系数转发给所述预滤波器。

10 9. 如权利要求7所述的移动电话，其特征在于所述控制器还包括用于在所述均衡器的第一部分与第二部分之间划分均衡器抽头的数量的装置。

10. 如权利要求9所述的移动电话，其特征在于所述均衡器还包括延迟判决反馈序列估计器，并且所述第一部分包括判决反馈均衡器，所述第二部分包括最大似然序列估计器。

11. 如权利要求7所述的移动电话，其特征在于所述估计的质量参数还包括信道抽头能量的分布、信噪比或噪声影响。

12. 一种通信系统，它包括：

发射机，用于传送消息；

20 接收机，用于接收所述传送消息，所述接收机还包括：

预滤波器；

均衡器；

信道估计器，用于利用所述接收消息来估计质量参数和多个信道滤波器抽头；以及

25 控制器，用于评估所述估计的质量参数和信道滤波器抽头的估计数量，以便确定在所述预滤波器中使用的多个预滤波器抽头和在所述均衡器中使用的多个均衡器抽头，其中，均衡器抽头的数量小于或等于信道滤波器抽头的估计数量。

13. 如权利要求 12 所述的通信系统，其特征在于还包括预滤波器计算控制器，用于利用所述估计的质量参数、信道滤波器抽头的估计数量和预滤波器抽头的数量来计算预滤波器系数。

14. 如权利要求 12 所述的通信系统，其特征在于所述控制器还包括用于在所述均衡器的第一部分与第二部分之间划分均衡器抽头的数量的装置。
5

15. 如权利要求 12 所述的通信系统，其特征在于所述均衡器还包括延迟判决反馈序列估计器。

16. 如权利要求 12 所述的通信系统，其特征在于所述估计的质量
10 参数还包括信道抽头能量的分布、信噪比或噪声影响。

17. 一种用于确定要在预滤波器和均衡器中使用的抽头数量的方法，所述预滤波器和均衡器两者均是接收机的组成部分，所述方法包括以下步骤：

15 存储消息；
利用所述存储消息来估计质量参数和多个信道滤波器抽头；以及评估所述估计的质量参数和信道滤波器抽头的估计数量，以便确定要在所述预滤波器中使用的多个预滤波器抽头和要在所述均衡器中使用的多个均衡器抽头，其中，均衡器抽头的数量小于或等于信道滤波器抽头的估计数量。

20 18. 如权利要求 17 所述的方法，其特征在于还包括以下步骤：
利用所述估计的质量参数、信道滤波器抽头的估计数量和预滤波器抽头的数量来计算预滤波器系数；以及将所述计算的预滤波器系数转发给所述预滤波器。

19. 如权利要求 17 所述的方法，其特征在于还包括在所述均衡器
25 的第一部分与第二部分之间划分均衡器抽头的数量的步骤。

20. 如权利要求 19 所述的方法，其特征在于所述均衡器还包括延
迟判决反馈序列估计器，并且所述第一部分包括判决反馈均衡器，所
述第二部分包括最大似然序列估计器。

21. 一种用于通过调整预滤波器和均衡器中使用的抽头数量来降低移动电话中功耗的方法，所述方法包括以下步骤：

存储消息；

利用所述存储消息来估计质量参数和多个信道滤波器抽头；以及
5 评估所述估计的质量参数和信道滤波器抽头的估计数量，以便确定要在所述预滤波器中使用的多个预滤波器抽头和要在所述均衡器中使用的多个均衡器抽头；

利用所述估计的质量参数、信道滤波器抽头的估计数量和预滤波器抽头的确定数量来计算预滤波器系数；

10 利用所述预滤波器抽头的确定数量和计算的预滤波器系数来对所述存储消息进行滤波；以及
利用均衡器抽头的确定数量来均衡所述滤波的消息。

22. 如权利要求 21 所述的方法，其特征在于还包括在所述均衡器的第一部分与第二部分之间划分均衡器抽头的确定数量的步骤。

15 23. 如权利要求 22 所述的方法，其特征在于所述均衡器还包括延迟判决反馈序列估计器。

24. 一种用于使预滤波器中的计算负荷最小的装置，所述装置包括：

信道估计器，用于利用存储信号来估计质量参数和多个信道滤波器抽头；以及
20 连接到所述信道估计器的控制器，用于评估所述估计的质量参数和信道滤波器抽头的估计数量，以便在具有预滤波器抽头时确定要在所述滤波器中使用的多个预滤波器抽头；

连接到所述控制器的预滤波器计算控制器，用于利用所述估计的质量参数、信道滤波器抽头的估计数量和预滤波器抽头的确定数量来计算预滤波器系数，并用于将所述计算的预滤波器系数转发给所述预滤波器。
25

功率效率均衡

5 发明背景

本发明的技术领域

本发明一般涉及电信领域，具体地说，涉及通过调整预滤波器和均衡器中使用的抽头数来使接收机中计算负荷最小的装置和方法。

10

相关技术说明

在电信领域，最大的设计难题之一牵涉到开发新的途径来改善接收信号的质量。接收信号的质量受到符号间干扰（ISI）的不利影响，符号间干扰常被视为通过移动无线电信道进行高速数据传输的主要障碍之一。ISI 归因于时间色散无线电信道中的多径，并导致传送的信号失真，在接收机中引起接收信号误码。

补偿 ISI 的最常用方式是在接收机中使用某种均衡器。现有最理想或最佳的均衡器类型之一是最大似然序列估算（MLSE）均衡器，也称为维特比解码器。基本上，MLSE 测试所有可能的数据序列（而不是由其本身将每个接收的符号解码），并选择具有最大概率的数据序列作为输出。然而，对于在某些类型的通信系统或接收机中的实际使用，MLSE 均衡器可能太复杂了。

因此，开发了接近于 MLSE 均衡器的不同类型的均衡器，以便要在性能和复杂性之间做出选择时可选择适当的均衡器。现有的这些类型的均衡器中有两种均衡器包括判决反馈均衡器（DFE）和延迟判决反馈序列估计器（DFSE）。

支持 DFE 的基本想法是一旦检测并决定了接收的信号，便可估计它在将来的信号中引起的 ISI，并在检测后面信号前将 ISI 扣除。

数量。估计的信道滤波器抽头 \hat{h} 、估计的噪声影响 $\hat{\sigma}^2$ 和接收信号 $y(t)$ 输入到预滤波器 114。参照图 3A，它是说明预滤波处理前估计的信道滤波器抽头 \hat{h} 的信号强度的示例图。

此处，具有固定数量的抽头的预滤波器 114 称为 $g(t)$ ，它依据估计的信道滤波器抽头 \hat{h} 和估计的噪声影响 $\hat{\sigma}^2$ 来执行预滤波器抽头计算，以便信号能量（例如，信道滤波器抽头的绝对值）集中于滤波的估计信道抽头 \hat{h} （例如， $\hat{h}(t) = g(t) * \hat{h}(t)$ ）的第一信道抽头。参照图 3B，它是说明预滤波处理后滤波的信道抽头 \hat{h} 的信号强度的示例图。

均衡器 116 接收滤波的信道抽头 \hat{h} 、滤波的接收信号 $\tilde{y}(t)$ （例如， $\tilde{y}(t) = g(t) * \hat{h}(t) + g(t) * e(t)$ ）和转换的噪声影响 $\hat{\sigma}^2$ 。均衡器 116（例如，DFSE/DFE）具有设定数量的均衡器抽头，并用于输出符号和软信息两者。符号是原始消息 $u(t)$ 的估计，而软信息是估计符号或形成估计符号的比特的可靠性量度。

要减少 ISI 并改善接收信号的质量，最好是在接收机中具有尽可能多的预滤波器抽头和均衡器抽头。可惜的是，由于预滤波器抽头和均衡器抽头的增加，接收机中计算负荷相应增加并造成问题。而且，接收机中计算负荷的增加也会造成整个功耗的增加，只要接收机结合到移动电话中，这也会成为问题。因此，需要一种装置和方法，可在通过减少 ISI 而改善接收信号的质量的同时，有效地使接收机中的计算负荷和功耗减到最小。

发明简述

本发明是一种可以通过调整预滤波器和均衡器中使用的抽头数量来有效地在接收机中使计算负荷最小并降低整体功耗的装置和方法。更具体地说，所述装置包括：存储器，用于存储信号；和信道估计器，用于利用存储信号来估计质量参数和多个的信道滤波器抽头。所述装置还包括控制器，用于评估估计的质量参数和信道滤波

但是，DFSE 使用 MLSE 和 DFE 两种技术，以补偿无线电信道中引起的 ISI。换而言之，DFSE 使用 MLSE 技术补偿所引起的一些 ISI，并使用 DFE 技术补偿其余的 ISI。

另外，接收机一般利用预滤波器在接收信号输入均衡器前对接收信号进行滤波。预滤波器用于将能量集中于 MLSE 处理的信道抽头（在 DFSE 情况下）或将能量集中于 DFE 的第一信道抽头（在 DFE 情况下）。下面参照图 1 至 3 对常规 DFSE 和常规预滤波器两者均进行更详细的描述。

参照图 1，图 1 的框图说明常规通信系统 100 基本组成部分。通信系统 100 包括接收原始消息 $u(t)$ 并在无线电信道 104 上将原始消息发送到接收机前端 106 的发射机 102。除接收传送的原始消息 $u(t)$ 外，接收机前端 106 也接收噪声成分 $e(t)$ 。

接收机前端 106 将传送的原始消息 $u(t)$ 和噪声成分 $e(t)$ 转发给接收机滤波器 108。接收机滤波器 108 对传送的原始消息 $u(t)$ 和噪声成分 $e(t)$ 进行滤波后，模数转换器 110 将滤波的原始消息 $u(t)$ 和噪声成分 $e(t)$ 转换成接收信号 $y(t)$ 。在此，接收信号 $y(t)$ 可由下面两个等式的任意一个等式来表示：

$$y(t) = h(t) * u(t) + e(t), (t = 1, \dots, T) \quad (1)$$

$$y(t) = \sum_n u(t-n)h(n) + e(t), (t = 1, \dots, T) \quad (2)$$

其中， $y(t)$ 是接收信号； h 是未知无线电信道； $u(t)$ 是原始消息； $e(t)$ 是噪声成分； n 是合计信道抽头数；以及 T 是突发 200（参见图 2）中的接收抽样数量。例如，突发 200 可以是包括训练序列 202 的典型时分多址（TDMA）突发，训练序列 202 位于数据 204 之间，而数据 204 位于尾部 206 之间。

接收信号 $y(t)$ 输入到信道估计器 112，信道估计器用于通过使接收信号 $y(t)$ 与突发 200 中的已知训练序列 202 相关来估计信道滤波器抽头 \hat{h} 的数量。信道估计器 112 的输出包括接收信号 $y(t)$ 的信息部分和估计的噪声影响 $\hat{\sigma}^2$ ，所述信息部分是估计的信道滤波器抽头 \hat{h} 的

器抽头的估计数量，以便在具有预滤波器抽头时确定要在预滤波器中使用的多个预滤波器抽头。此外，控制器评估估计的质量参数和信道滤波器抽头的估计数量，以确定要在均衡器中使用的多个均衡器抽头，其中，均衡器抽头数量小于或等于信道滤波器抽头的估计数量。

5

附图简述

通过结合附图参照下述详细说明，可对本发明的方法和装置有更完整的理解，附图中：

10

图 1(先有技术)是说明常规通信系统的基本组成部分的方框图；

图 2(先有技术)是说明典型时分多址(TDMA)突发的视图；

图 3A(先有技术)是说明估计的信道滤波器抽头 \hat{h} 在图 1 所示预滤波器滤波前的信号强度的示例图；

15

图 3B(先有技术)是说明估计的信道滤波器抽头 \hat{h} 在图 1 所示预滤波器滤波后的信号强度的示例图；

图 4 是说明在移动台中结合的本发明的基本组成部分的方框图；

图 5 是更详细地说明在通信系统中结合的本发明的基本组成部分的方框图；以及

图 6 是说明按照本发明的优选方法的步骤的流程图。

20

附图详述

参照附图，其中图 4 至图 6 中同样的数字表示同样的部件，公开了示例性移动台 400、示例性通信系统 400 和优选方法 600，根据本发明，它们中的每个均能够按照本发明调整预滤波器和均衡器中使用的抽头数量。

虽然关于按照全球移动通信系统(GSM)规范操作的移动台 400 和通信系统 500 来描述本发明，然而应该理解本发明可在任何通信设备(例如，微微基站)中使用，但特别适用于 TDMA 通信设备。

相应地，不应以受限方式理解所述移动台 400、通信系统 500 和优选方法。

参照图 4，它说明结合本发明基本组成部分的移动台 400 的框图。通常，移动台 400 用于通过调整预滤波器 402 和均衡器 404 使用的抽头数量来降低其中的功耗并使计算负荷最小。移动台 400 包括：存储器 406，用于存储接收消息；以及信道估计器 408，用于利用存储消息来估计质量参数与多个信道滤波器抽头。移动台 400 还包括控制器 410，用于评估估计的质量参数和信道滤波器抽头的估计数量，以便在具有预滤波器抽头时确定要在预滤波器 402 中使用的多个预滤波器抽头。另外，控制器用于评估估计的质量参数和信道滤波器抽头的估计数量，以便确定要在均衡器 404 中使用的多个均衡器抽头，其中均衡器抽头的数量小于或等于信道滤波器抽头的估计数量。下面关于图 5 和图 6 来详细说明有关如何确定预滤波器抽头数量和均衡器抽头数量。

参照图 5，它是通信系统 500 的框图，更详细地说明本发明的基本组成部分。与通信系统 500 相关联的某些细节在业界已为人所熟知，因而不必在此进行描述。因此，显然下面提供的与通信系统 500 相关的说明省去了本领域技术人员所熟知的、且不是理解本发明所必需的一些部件。

通信系统 500 包括发射机 520，它接收原始消息 $u(t)$ 并在无线电信道 504 上将原始消息发送到接收机前端 506。除接收传送的原始消息 $u(t)$ 外，接收机前端 506 还接收噪声成分 $e(t)$ 。接收机前端 506 将传送的原始消息 $u(t)$ 和噪声成分 $e(t)$ 转发给接收机滤波器 508。接收机滤波器 508 对传送的原始消息 $u(t)$ 和噪声成分 $e(t)$ 进行滤波后，模数转换器 510 将滤波的原始消息 $u(t)$ 和噪声成分 $e(t)$ 转换成接收信号 $y(t)$ 。在此，接收信号 $y(t)$ 可由下面两个等式的任意一个等式来表示：

$$y(t) = h(t) * u(t) + e(t), (t = 1, \dots, T) \quad (3)$$

$$y(t) = \sum_n u(t-n)h(n) + e(t), (t = 1, \dots, T) \quad (4)$$

其中， $y(t)$ 是接收信号； h 是未知无线电信道； $u(t)$ 是原始消息； $e(t)$ 是噪声成分； n 是信道抽头总数；以及 T 是突发 200（参见图 2）中的接收抽样数量。

接收信号 $y(t)$ 输入到存储器 512，存储器 512 存储接收信号 $y(t)$ 5 并将该信号输出到预滤波器 514 和信道估计器 516 两者。如下所述，预滤波器 514 向均衡器 518 输出滤波的接收信号 $\hat{y}(t)$ ，在预滤波器从预滤波器计算控制器 522 接收一组预滤波器系数（示为 $\{g_i\}_{i \in [1, K]}$ ）后，均衡器输出解码的消息。

信道估计器 516 用于通过使接收信号 $y(t)$ 10 与已知的训练序列 202 相关来使突发 200 同步并估计信道滤波器抽头 $\hat{h}(t)$ 的数量。信道估计器 516 的输出包括接收信号 $y(t)$ 的信息部分和估计的噪声影响 $\hat{\sigma}^2$ ，接收信号 $y(t)$ 的信息部分是信道滤波器抽头 \hat{h} 的估计数量（示为 $\{h_i\}_{i \in [0, L-1]}$ ）。估计的信道滤波器抽头 \hat{h} (L 个抽头) 和估计的噪声影响 $\hat{\sigma}^2$ 输入到控制器 520。

控制器 520 通常评估估计的噪声影响 $\hat{\sigma}^2$ 和估计的信道滤波器抽头 \hat{h} ，以便确定要在预滤波器 514 中使用的多个预滤波器抽头（ K 个抽头）和要在均衡器 518 中使用的多个均衡器抽头（ P 个抽头），其中均衡器抽头的数量（ P 个抽头）小于或等于信道滤波器抽头 \hat{h} 的估计数量（ L 个抽头）。另外，控制器 520 可在均衡器 518（例如，具有 P 个抽头的 DFSE）的第一部分（例如，具有 $P-M$ 个抽头的 DFE）20 与第二部分（例如，具有 M 个抽头的 MLSE）之间划分均衡器抽头的数量（ P 个抽头）。

更具体地说，控制器 520 利用诸如信噪比（SNR）和估计的噪声影响 $\hat{\sigma}^2$ 的质量参数来确定预滤波器抽头的数量（ K 个抽头）和均衡器抽头的数量（ P 个和 M 个抽头），信噪比（SNR）和估计的噪声影响 $\hat{\sigma}^2$ 两者均可在信道估计器 516 中被估计，并可表示如下：

$$SNR = \frac{\sum h_i^2}{\frac{1}{N} \sum e_i^2}; i \in [0, L-1], l \in [1, N] \quad (5)$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum e_i^2; i \in [1, N] \quad (6)$$

其中，N 是用于确定信道估计的接收信号数量。

控制器 520 也可利用其它质量参数来确定预滤波器抽头的数量 (K 个抽头) 和均衡器抽头的数量 (P 个和 M 个抽头)。例如，利用估计的信道滤波器抽头 \hat{h} 的控制器 520 可以计算信道脉冲响应的包络 (Env_h) 并确定具有高于预定阈值的能量的有效信道抽头的数量 (Eff_h)。控制器 520 还可以利用例如有效信道抽头的包络变化或累积信道抽头能量来计算信道抽头分布 (Distr_h)。其后，控制器 520 鉴于给定的信道特征，根据对性能和复杂性之间的最佳折中的先验知识来确定抽头的数量 (K、P 和 M 个抽头)。

换而言之，控制器 520 可以利用下列函数来独立决定抽头的数量 (K、P 和 M 个抽头)：

$$K = \text{函数 determine_K}(\hat{\sigma}^2, \text{Env_h}, \text{Eff_h}, \text{Distr_h}) \quad (7)$$

$$P = \text{函数 determine_P}(\hat{\sigma}^2, \text{Env_h}, \text{Eff_h}, \text{Distr_h}) \quad (8)$$

$$M = \text{函数 determine_M}(\hat{\sigma}^2, \text{Env_h}, \text{Eff_h}, \text{Distr_h}) \quad (9)$$

$$\text{Disable_Pre-Filter Flag} = \text{函数 disable_Pre-filter}(\hat{\sigma}^2, \text{Env_h}, \text{Eff_h}, \text{Distr_h}) \quad (10)$$

其中，函数可看成是矩阵的元素，其中 $\hat{\sigma}^2$ 、Env_h、Eff_h 和 Distr_h 是矩阵中的矩阵指标 (indexes)。矩阵按照上述最佳性能被预先计算。

应该知道，使用上述质量量度不是限制本发明。实际上，关于预滤波器抽头 (K 个抽头)、MLSE 抽头 (M 个抽头) 和 DFE 抽头 (P-M 个抽头) 数量的确定可基于不同于上述质量量度的其它质量量度而不失一般性。

视信道脉冲响应而定，并且如果接收的突发中信号能量与噪声能量相比较大时，则可不必使用长预滤波器 514。而且，由于预滤波的目的是将接收信号 y(t) 的能量集中于均衡器 518 的 MLSE 部分，因此如果 MLSE 抽头中接收信号的质量足够，则根本不必使用预滤

波器 514。另一方面，最好是使用长预滤波器 514 以处理时间色散信道。

确定抽头的数量 (K、P 和 M 个抽头) 后，控制器 520 将 MLSE 抽头 (M 个抽头) 和 DFE 抽头 (P-M 个抽头) 转发给均衡器 518。

控制器 520 还将预滤波器抽头 (K 个抽头)、估计的噪声影响 $\hat{\sigma}^2$ 和估计的信道滤波器抽头 \hat{h} 转发给预滤波器计算控制器 522。预滤波器计算控制器 522 确定转发给预滤波器 514 的上述预滤波器系数组 (示为 $\{g_i\}_{i \in [1, K]}$)。另外，预滤波器计算控制器 522 将估计的噪声影响 $\hat{\sigma}^2$ 和估计的信道滤波器抽头 \hat{h} (示为 $\{\hat{h}_i\}_{i \in [0, P-1]}$) 转发给均衡器 518。

收到预滤波序列 \hat{y} 、估计的噪声影响 $\hat{\sigma}^2$ 和估计的信道滤波器抽头 \hat{h} 时，均衡器 518 用于输出符号和软信息两者。符号是原始消息 $u(t)$ 的估计。软信息是估计符号或形成估计符号的比特的可靠性量度。

应该知道，上述 DFSE 均衡器 518 是用作示例，并且仅仅通过设置 M=0 便可使用纯 DFE 均衡器而不是 DFSE 均衡器，或者仅仅通过设置 M=P 便可使用纯 MLSE 而不是 DFSE。

参照图 6，它是一个流程图，说明按照本发明的优选方法 600 的基本步骤。从步骤 602 开始，将接收消息 $y(t)$ 存储在存储器 512 中并将其转发给预滤波器 514 和信道估计器 516。

在步骤 604，信道估计器 516 利用接收消息 $y(t)$ 来估计质量参数 $\hat{\sigma}^2$ (例如) 和信道滤波器抽头 \hat{h} 的数量 (L 个抽头)。

在步骤 606，控制器 520 评估估计的质量参数和信道滤波器抽头 \hat{h} 的估计数量 (L 个抽头)，以便确定预滤波器抽头的数量 (K 个抽头) 和均衡器抽头的数量 (P 个抽头)，其中，均衡器抽头的数量 (P 个抽头) 小于或等于信道滤波器抽头 \hat{h} 的估计数量 (L 个抽头)。如上所述，可以划分均衡器抽头的数量 (P 个抽头) 以具有 MLSE 抽头 (M 个抽头) 和 DFE 抽头 (P-M 个抽头)。

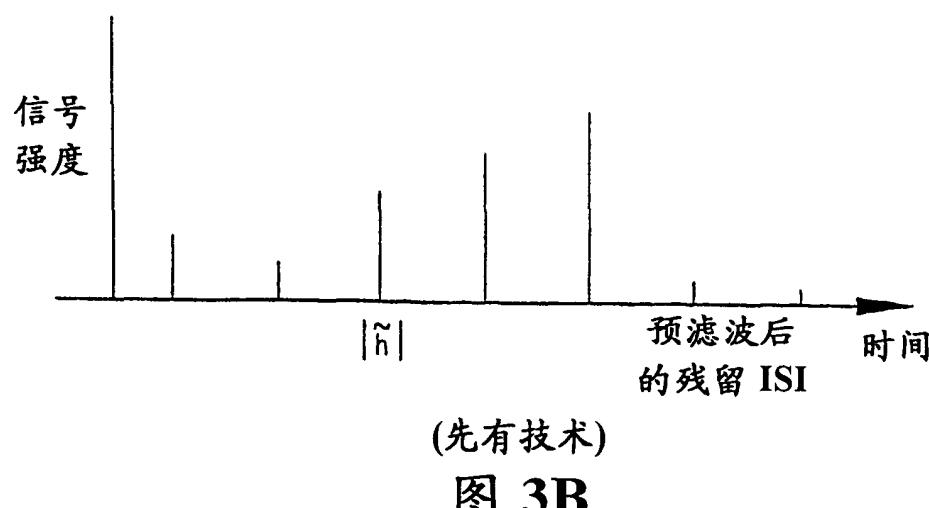
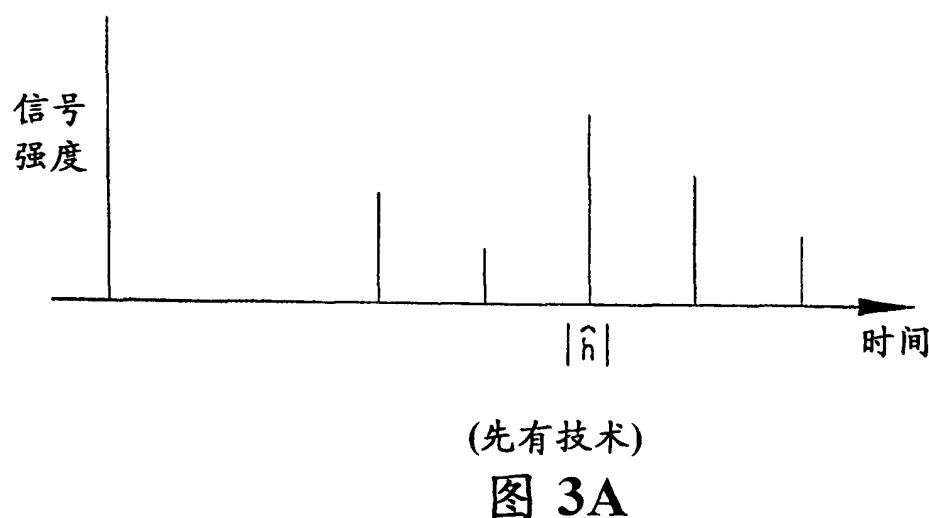
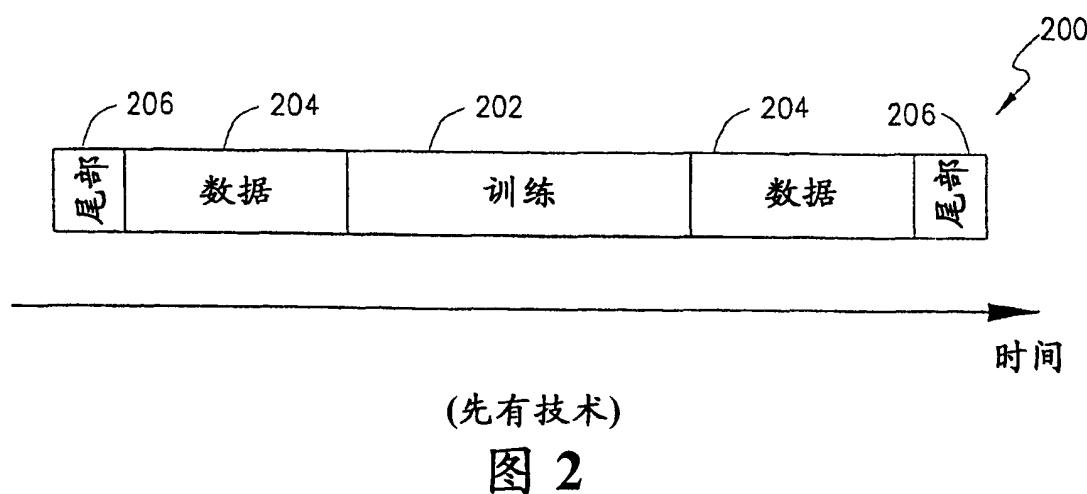
在步骤 608，预滤波器计算控制器 522 利用估计的质量参数 $\hat{\sigma}^2$ 、信道滤波器抽头 \hat{h} 的估计数量和预滤波器抽头的数量 (K 个抽头)

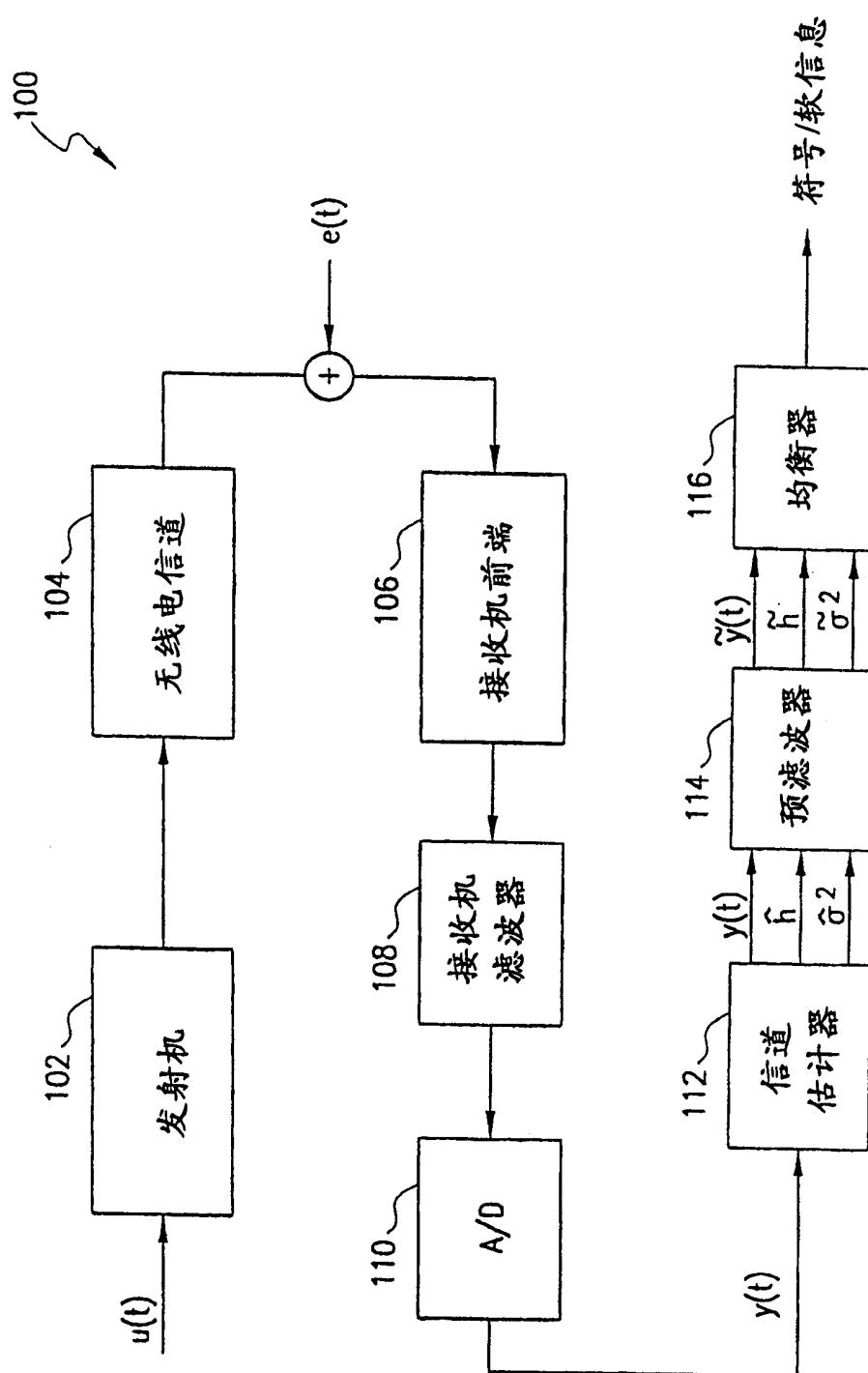
来计算预滤波器系数 g_i 。预滤波器计算控制器 522 将预滤波器系数 g_i 转发给预滤波器 514。预滤波器计算控制器 522 还将估计的质量参数 δ^2 和信道滤波器抽头 \hat{h} 的估计数量转发给均衡器 518。

在步骤 610，预滤波器 514 利用预滤波器抽头的数量 (K 个抽头) 5 和计算的预滤波器系数 g_i 对接收消息 $y(t)$ 进行滤波。其后，在步骤 612，均衡器 518 利用包括 MLSE 抽头 (M 个抽头) 和 DFE 抽头 (P-M 个抽头) 的均衡器抽头的确定数量 (P 个抽头) 对滤波的消息 $y(t)$ 进行解码。

从上述内容中，本领域的技术人员容易明白，本发明提供了一种通过调整预滤波器 (如果有) 和均衡器中使用的抽头数量来有效地在移动台中使计算负荷最小并降低功耗的装置和方法。并且，公开的装置和方法可进一步在均衡器 (DFSE 均衡器) 的第一部分 (DFE 部分) 和第二部分 (MLSE 部分) 之间划分均衡器抽头的数量。
10

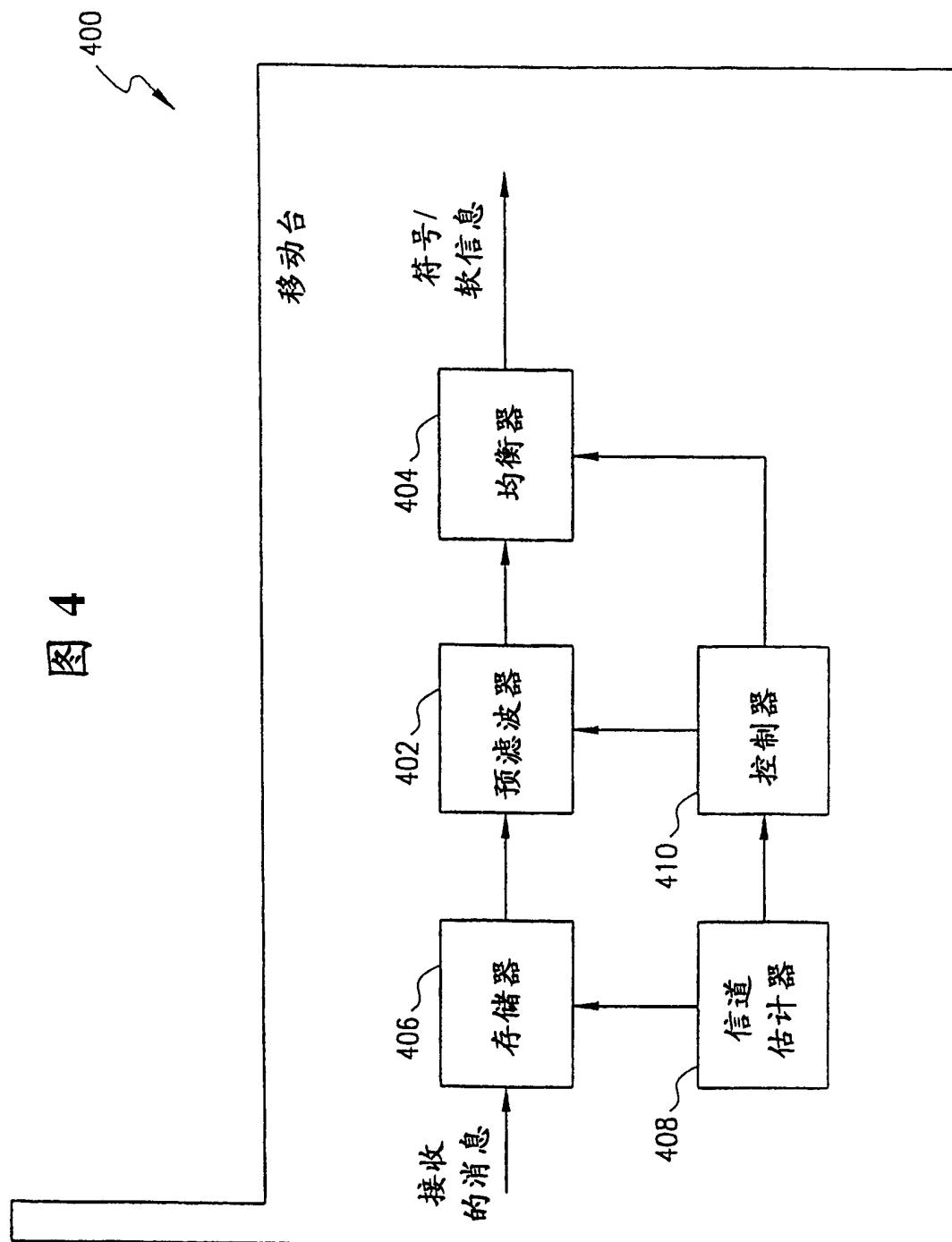
虽然本发明的方法和装置的几个实施例在附图中示出并在上述 15 详细说明中进行了描述，但可以理解本发明不限于公开的实施例，在不脱离后附权利要求书中阐述和定义的本发明精神的情况下，能够进行多种重新配置、修改和替代。





(先有技术)
图 1

图 4



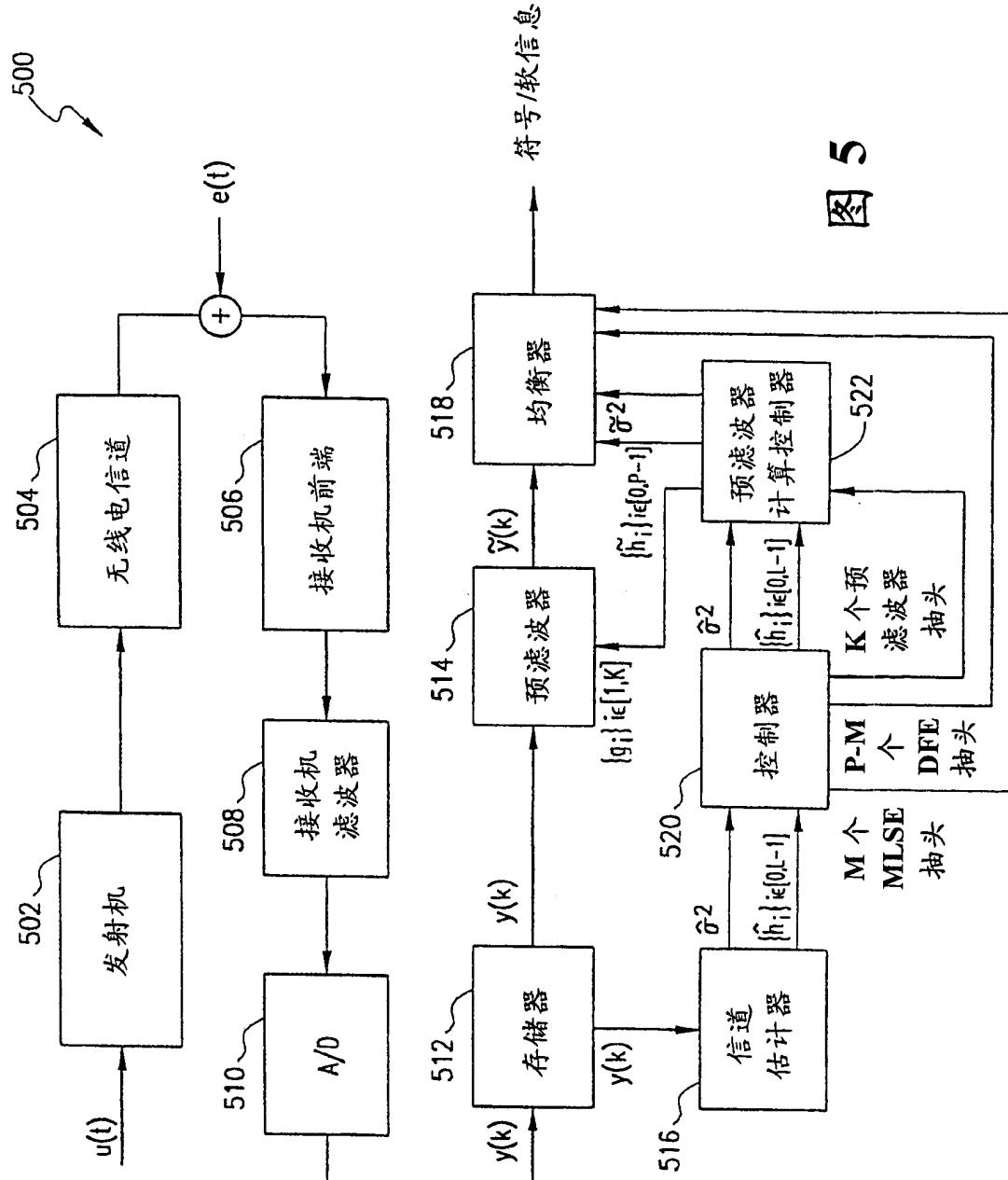


图 5

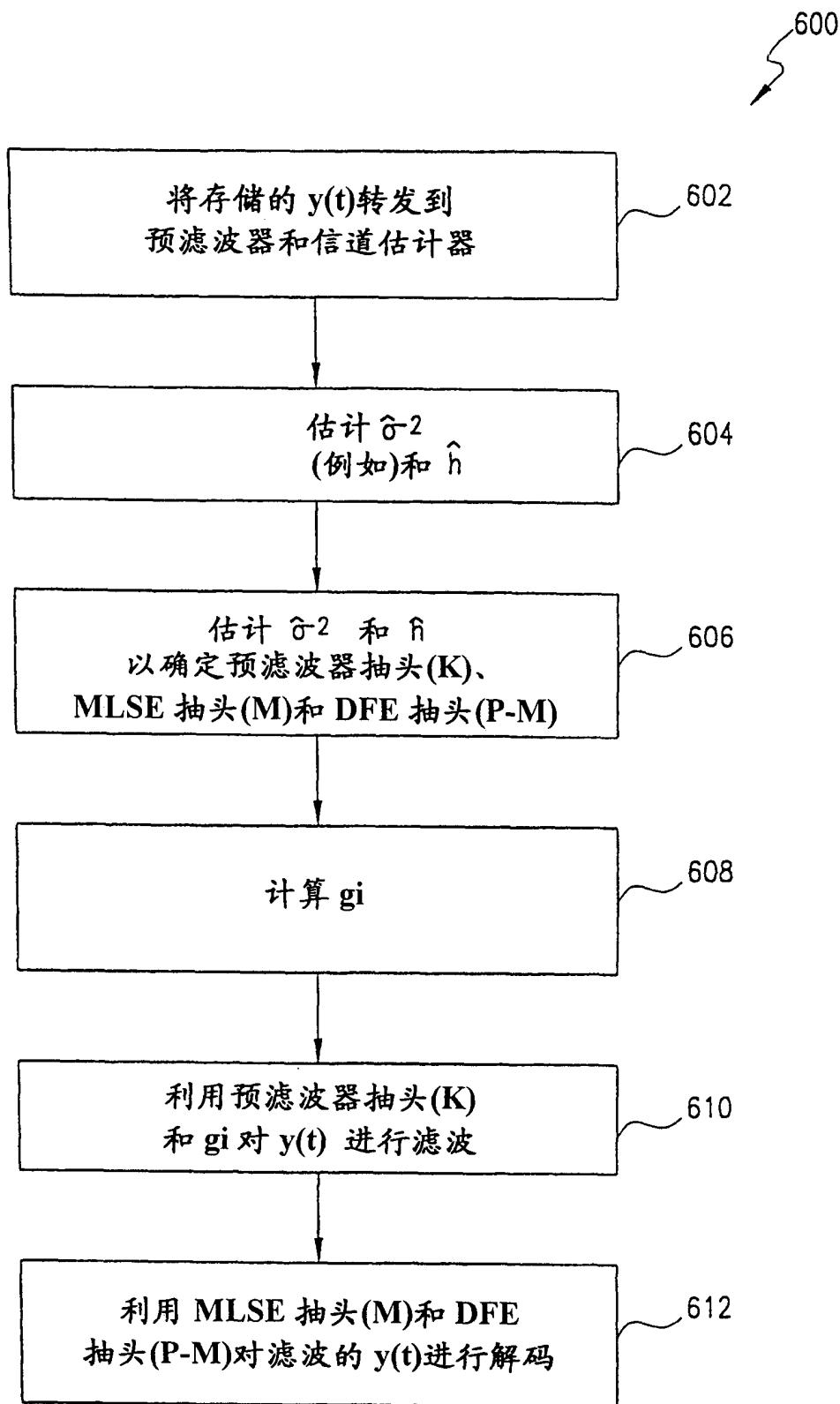


图 6