



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1881971 B

(45) 授权公告日 2013.07.24

(21) 申请号 200610091636.7

审查员 鲁秋艳

(22) 申请日 2006.03.03

(30) 优先权数据

05290482.8 2005.03.03 EP

(73) 专利权人 迪康公司

地址 法国帕莱索

(72) 发明人 朱利安·施密特

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 郭思宇

(51) Int. Cl.

H04L 27/26 (2006.01)

H04L 25/02 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2004/0203472 A1, 2004.10.14, 全文.

CN 1518309 A, 2004.08.04, 全文.

US 2003/0231726 A1, 2003.12.18, 说明书第
3 页第 [0038] 段至第 [0044] 段, 图 5-7.

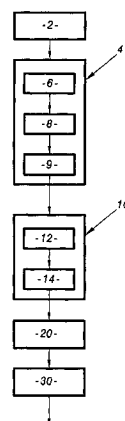
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

相位和增益失配估计方法和设备及数字信号
接收机

(57) 摘要

对基带数字信号的相位和增益失配进行估计的方法, 包括: 依据所述基带数字信号的一个段的频率值似然性确定 (10) 加权系数; 以及使用该加权系数确定 (26) 该段的相位和增益失配。



1. 一种估计基带数字信号的相位和增益失配的方法,所述方法包括将所述基带数字信号的段按频率分割 (12) 成多个子带,所述方法的特征在于包括:

对每个子带估计 (14) 所述子带的相位和增益失配,所述估计进一步导出相位和增益失配的数值,表明每个子带中接收信号的频率值似然性;以及

通过利用所述子带估计的相位和增益失配作为估计值以及接收信号的频率值似然性的指示,对整个段确定 (20) 相位和增益失配。

2. 根据权利要求 1 的方法,其中将所述段分割 (12) 成多个子带包括实现一个傅立叶变换,傅立叶变换的每个抽样作为一个子带。

3. 根据权利要求 1 的方法,其中将所述段分割 (12) 成多个子带包括将所述段的频谱进行划分以形成所述子带。

4. 根据权利要求 3 的方法,其中将所述段分割 (12) 成多个子带包括使用复合滤波器对所述信号进行滤波,一个子带对应于一个滤波信号。

5. 根据权利要求 1 的方法,其中对整个段确定 (20) 相位和增益失配包括将在以所述子带的相位和增益失配中间值为中心的公差的预定范围之外的估计的相位和增益失配的数值当作非似然值而删除。

6. 根据权利要求 1 的方法,其中对整个段确定所述相位和增益失配包括使用自适应滤波系数过滤傅立叶变换的抽样并且对过滤后的段的相位和增益失配进行估计;以及所述自适应滤波系数是基于估计的频率值似然性确定的,并且所述抽样是所述段的子带。

7. 一种接收基带数字信号的方法,该方法的特征在于包括:

根据前述的任一权利要求估计基带数字信号的相位和增益失配的方法,估计所述基带数字信号的一个段的相位和增益失配;以及

根据前面确定的相位和增益失配对基带信号进行校正 (30)。

8. 根据权利要求 7 的方法,其中估计是在所述基带信号的一个段上周期性地实现的,以及所述方法进一步包括利用所述前面确定的所述段的相位和增益失配在一个完整估计周期上对该基带信号进行校正 (30)。

9. 根据权利要求 7 的方法,其中估计和校正是在对基带数字信号进行处理的过程中连续实现的。

10. 根据权利要求 7 到 9 中任一项的方法,其中对整个段确定所述相位和增益失配包括使用自适应滤波系数过滤傅立叶变换的抽样并且对过滤后的段的相位和增益失配进行估计;以及所述自适应滤波系数是基于估计的频率值似然性确定的,并且所述抽样是所述段的子带。

11. 一种估计基带数字信号的相位和增益失配的设备,包括将所述基带数字信号的段按频率分割 (12) 成多个子带的装置,所述设备的特征在于包括:

对每个子带估计 (14) 所述子带的相位和增益失配的装置,所述估计进一步导出相位和增益失配的数值,表明每个子带中接收信号的频率值似然性;以及

通过利用所述子带估计的相位和增益失配作为估计值和接收信号的频率值似然性的指示,对整个段确定 (20) 相位和增益失配的装置。

12. 一种数字信号接收机,包括:

转换单元 (40),用于将模拟信号转换为基带数字信号;

相位和增益失配确定单元 (60) ;以及

基带数字信号校正单元 (70),

其中所述相位和增益失配确定单元 (60) 包括 :

分割部件 (64), 用于将所述基带数字信号的一个段按频率划分为多个子带 ;以及

其特征在于 :

相位和增益失配估计部件 (66), 用于对每个子带估计所述子带的相位和增益失配, 所述估计进一步导出相位和增益失配的数值, 表明每个子带中接收信号的频率值似然性 ;以及

相位和增益失配确定元件 (68), 用于通过利用所述子带估计的相位和增益失配作为估计值和接收信号的频率值似然性的指示, 对整个段确定 (20) 相位和增益失配。

13. 根据权利要求 12 的数字信号接收机, 其中所述相位和增益失配确定元件 (68) 被配置为将在以所述子带的相位和增益失配中间值为中心的公差的预定范围之外的估计的相位和增益失配的数值当作非似然值而删除。

相位和增益失配估计方法和设备及数字信号接收机

技术领域

[0001] 本发明涉及对相位和增益失配的估计,尤其涉及同信道信号的情况。

背景技术

[0002] OFDM 或 COFDM 是一种多载波调制技术,其中可利用传输信道带宽被划分为彼此重叠正交的多个离散的信道或载波。数据以包含多个载波频率并且具有预定间隔的符号的形式进行传输。可以使用常规的方案对这些在 OFDM 或 COFDM 符号载波上传输的数据进行幅度和 / 或相位上的编码和调制。

[0003] 在苛刻的环境和尤其是在移动环境下,接收信号遭受信号衰落,特别是接收信号传输到同信道接收,即,传输在相同信道中的其它信号使得该信号遭受伪频率噪声,这也被称作频率异常。

[0004] 在熟知的设备中,接收信号被转换为基带数字信号。这些操作通过以常规的方法使用模拟前端调谐器来实现。然后对该信号进行处理来估计相位和增益失配以用于后面的补偿。

[0005] 然而,在熟知的设备中,同信道信号是不被处理的,因此,对相位和增益的失配估计具有偏差,这导致了一个错误的估计,进而导致一个错误的校正。

[0006] 因此,为了提高估计质量,尤其是提高在同信道条件下的估计质量,发展一种对基带数字信号的相位和增益失配进行估计的方法及相应设备是有必要的。

发明内容

[0007] 本发明公开了一种估计基带数字信号的相位和增益失配的方法,所述方法包括将所述基带数字信号的段按频率分割 (12) 成多个子带,所述方法的特征在于包括:对每个子带估计 (14) 所述子带的相位和增益失配;所述估计进一步导出相位和增益失配的数值,表明每个子带中接收信号的频率值似然性;通过利用所述子带估计的相位和增益失配作为估计值以及接收信号的频率值似然性的指示,对整个段确定 (20) 相位和增益失配。

[0008] 本发明还公开了一种接收基带数字信号的方法,该方法的特征在于包括:根据前述方法估计基带数字信号的相位和增益失配的方法,估计所述基带数字信号的一个段的相位和增益失配;以及根据前面确定的相位和增益失配对基带信号进行校正 (30)。

[0009] 本发明还公开了一种估计基带数字信号的相位和增益失配的设备,包括将所述基带数字信号的段按频率分割 (12) 成多个子带的装置,所述设备的特征在于包括:对每个子带估计 (14) 所述子带的相位和增益失配的装置;所述估计进一步导出相位和增益失配的数值,表明每个子带中接收信号的频率值似然性的装置;通过利用所述子带估计的相位和增益失配作为估计值和接收信号的频率值似然性的指示,对整个段确定 (20) 相位和增益失配的装置。

[0010] 本发明还公开了一种数字信号接收机,包括:转换单元 (40),用于将模拟信号转换为基带数字信号;相位和增益的失配确定单元 (60);以及基带数字信号校正单元 (70),

其中所述相位和增益失配确定单元 (60) 包括 : 分割部件 (64), 用于将所述基带数字信号的一个段按频率划分为多个子带 ; 以及其特征在于 : 相位和增益失配估计部件 (66), 用于对每个子带估计所述子带的相位和增益失配, 所述估计进一步导出相位和增益失配的数值, 表明每个子带中接收信号的频率值似然性 ; 以及相位和增益失配确定元件 (68), 用于通过利用所述子带估计的相位和增益失配作为估计值和接收信号的频率值似然性的指示, 对整个段确定 (20) 相位和增益失配。

[0011] 本发明的一个目的是提供一种改进的方法用于对基带数字信号的相位和增益失配进行估计。根据本发明的方法也提供了一种当接收基带数字信号时用于对相位和增益失配进行校正的方法。

[0012] 综上所述, 该方法对处理同信道条件更为有效, 这是因为信号频谱内的频率失真被检测并且加权。因此, 估计是没有偏差的, 因而进一步的校正得到了显著的提高。

[0013] 该方法的其它特征和优点将在从属权利要求中得到体现。

[0014] 此外, 本发明还涉及适于按照本发明的方法实现对相位和增益失配进行估计的制品和数字信号接收机, 这在权利要求 12 和 13 中进行描述。

[0015] 该接收机的其它特征将进一步在从属权利要求中得到体现。

附图说明

[0016] 根据以下的描述和附图, 本发明的这些和其它的特征将变得明显, 其中 :

[0017] 图 1 是根据本发明方法的第一实施例的流程图 ;

[0018] 图 2A 和 2B 表现了该方法中如步骤 1 所述的不同数值 ; 以及

[0019] 图 3 是根据本发明数字信号接收机的示意图。

具体实施方式

[0020] 参见图 1, 示出了一种用于接收数字基带信号的方法。在步骤 2 中一个对应于 OFDM 或 COFDM 的模拟信号被接收。在本实施例中, 接收信号的频谱包含异常现象, 这是由在相同信道中传输的其它信号所引起的, 这里被称作同信道信号。

[0021] 然后在步骤 4 中对接收信号进行处理, 包括, 例如, 子步骤 6 中对信号进行滤波, 在随后的子步骤 8 中对滤波信号进行放大, 并且在子步骤 9 中将信号转换为基带数字信号。

[0022] 因此, 步骤 2 和 4 适于以常规的方式传送与 OFDM 或 COFDM 信号的符号相应的基带数字信号。

[0023] 此后, 在步骤 10 中该方法继续根据基带数字信号频率值似然性对加权系数进行确定。在本实施例中, 假设基带数字信号具有通过某种规则定义的预定频谱类型。因此, 频率值似然性是对接收信号的频谱类型和发射信号的预定频谱类型间的匹配度的估计。

[0024] 在所述的实施例中, 如图 2A 所示, 步骤 10 包含在子步骤 12 中将所述基带数字信号的一段分割成频率上的多个子带, 曲线 F 是带有伪噪声的信号频谱, 其中该噪声以字母 N 来标识。举例来说, 这种分割可以通过使用复合滤波器对信号进行多次滤波完成, 一个子带对应于一个滤波信号。因此, 该分割包含多个滤波步骤, 其中每一步滤波输出一个信号子带。每个子带的带宽取决于所使用的滤波器和所期望的子带个数。

[0025] 继续进行步骤 10, 在子步骤 14 中对每个子带的相位和增益失配进行估计, 这些估

计以常规的方法实现。

[0026] 子步骤 14 包括,例如,通过为每个子带计算信号实数部分功率和虚数部分功率的比值,来得出增益失配的估计。在所述的实施例中,如图 2B 所示,子步骤 14 还包括在预定周期内计算信号的实数部分和虚数部分的相关性,来得出与相位失配的正弦直接成比例的数值,其中每个标引为 m_i 的圆点表示一个子带的估计相位失配。

[0027] 这些估计进一步导出相位和增益失配的数值,表明每个子带中接收信号的频率值似然性。如果增益和相位失配的估计值和其相邻值有很大区别,这表明相应子带的频率值似然性很低。

[0028] 其后,该方法包括在步骤 20 中,通过将对子带估计的相位和增益失配作为估计值和接收信号频率值似然性的指示,来对整个段内的相位和增益失配进行确定。

[0029] 这个确定的实现导出了在为子带计算的所有估计的范围内,增益和相位失配的最大概率值。例如,该确定包括为每个子带分别计算相位和增益失配估计值的中间值,从而导出该段的相位和增益估计,这在图 2B 中得到体现,而且用 M 表示所述相位失配的确定。

[0030] 在另一实施例中,对于整个段的相位和增益失配的确定,包括在一个时间周期内,对该段内所估计的子带的相位和增益失配分别求平均值。

[0031] 有利地,在对段进行相位和增益失配的计算之前,删去估计的非似然值。

[0032] 例如,对于相位和 / 增益来说,将在以中间值为中心的公差的预定范围之外的值当作非似然值而删除。

[0033] 由于该方法实现了将信号频率值似然性考虑在内,因此在步骤 20 的末尾,针对基带数字信号段,相位和增益失配的估计不存在偏差。从而,在该段内同信道被检测出来并且它们的影响得到制约。

[0034] 在所述的实施例中,在步骤 30 中,根据确定的相位和增益失配,通过校正基带信号继续该方法。更为精确的,该估计在基带信号的一个段内得以周期性的实现,并且使用已确定出的一个段的相位和增益失配,来实现对整个估计周期内基带信号的校对。因此,为了与接收信号可能发生的变化相配,步骤 20 仅仅以适于环境的速率周期性地实现。

[0035] 在另一实施例中,为了执行对基带信号的实时校对,对相位和增益失配的估计是连续实现的。

[0036] 现在参见图 3,示出了数字信号接收机 40。这个接收机包含连接到天线 42 的模拟前端 41,该前端包括例如,调谐器 44、滤波器 46 以及连接到转换器 50 的放大器 48,并由未示出的自动增益控制单元控制。

[0037] 模拟前端 41 输出的基带数字信号被传输到相位和增益失配估计单元 60。该单元 60 包含依据接收信号频率值似然性来确定加权系数的加权确定元件 62。元件 62 包括将所述基带数字信号的一段划分为多个频带的分割部件 64。在所述的实施例中,分割部件 64 包括多个复合滤波器用以对信号进行多次滤波,每个滤波输出一个子带。

[0038] 元件 62 还包括连接到分割部件 64 的相位和增益失配估计部件 66,用于连续地对每个子带进行相位和增益失配的估计。因此,元件 62 使上述方法中的步骤 10 得以实现。这些估计值代表了相应的接收信号的子带频率值似然性。

[0039] 此外,单元 60 包含相位和增益失配确定元件 68,用于对已经处理的接收信号的段进行相位和增益失配的确定,这通过将所估计的子带的相位和增益失配作为其失配和该接

收信号的频率值似然性的一个指示来实现,其中该估计的子带的相位和增益失配由部件 66 导出。

[0040] 因此,元件 68 适于执行前述图 1 的方法的步骤 20,而且适于导出一个没有偏差的相位和增益失配的估计。

[0041] 模拟前端 41 的输出还连接到基带数字信号校正单元 70,该单元还与单元 60 相连接用于接收相位和增益失配估计。单元 70 适于以常规的方式对基带数字信号进行校正。

[0042] 根据不同的实施例,在一个时间估计周期内,单元 60 能够周期性地导出相位和增益失配估计或者是连续执行实时估计。

[0043] 在所述实施例中,所述数字信号接收机可以作为数字电视设备或者是诸如无线电话、个人数字助理或膝上电脑等无线移动设备的一部分。

[0044] 本发明方法的其它实施例也是可以的。

[0045] 例如,与上述实施例中分割信号段包括把该段的频谱划分为多个子带相对比,它也可以包括实现一个傅利叶变换,该变换的每个抽样作为该段的一个子带的基本抽样,依据该基本抽样实现对相位和增益失配的估计。

[0046] 在这样的实施例中,由于它在由傅立叶变换得出基本子带上实现,因此估计更为精确。

[0047] 然而在其它的实施例中,确定加权系数包含直接估计段的频率值似然性,并随后依据该似然值确定自适应滤波系数,所述自适应滤波系数为加权系数。在这种情况下,对该段的相位和增益失配的估计包含用所述自适应滤波系数过滤抽样并且对过滤后的段的相位和增益失配进行估计。

[0048] 适于执行本发明方法的实施例的一种数字信号接收机,在加权系数确定元件中包含对该段的频率值的似然值进行估计的估计部件和确定这种系数的自适应滤波器系数确定部件。相位和增益失配确定元件包含用所述系数对基带数字信号的段进行滤波的自适应滤波器和对所述滤波后的段的相位和增益失配进行估计的相位和增益失配估计部件。

[0049] 许多其它的额外实施例也是可能的。例如,本发明的方法通过具有存储在处理器可读介质中的一系列指令的处理程序来执行的,从而使得处理器依据接收信号的频率值似然性确定加权系数,并且使用该加权系数对接收信号的处理的段的相位和增益失配进行确定。该处理程序可以集成到例如计算机、膝上电脑、移动电话、电视解码器、电视机等的任何制品中。

[0050] 当然,所述接收机和程序能够用于实现上述方法。

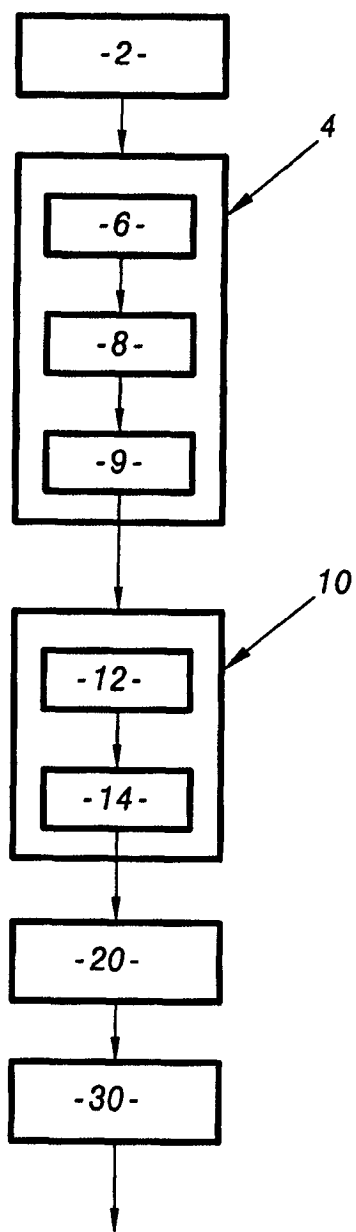


图 1

图 2A

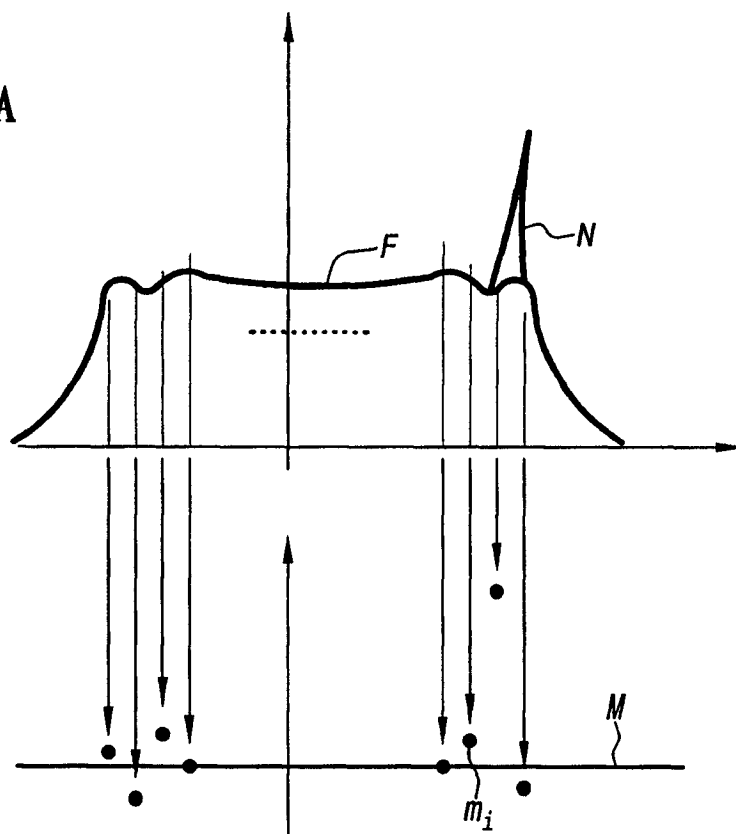


图 2B

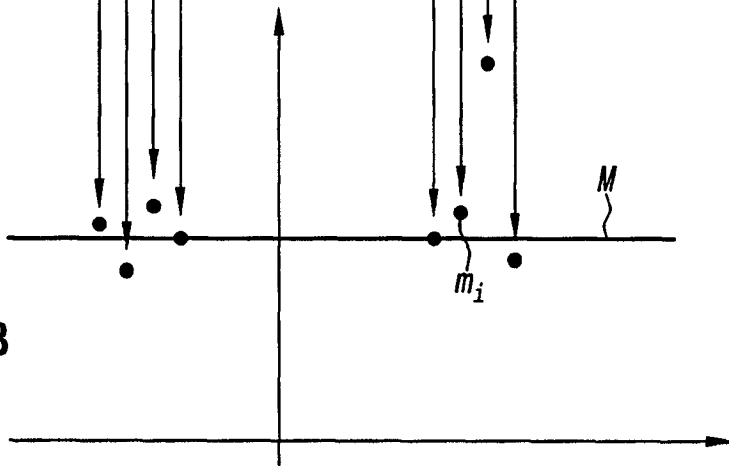


图 3

