

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04J 11/00

H04L 27/26 H04B 7/005



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02142771.2

[43] 公开日 2003 年 4 月 9 日

[11] 公开号 CN 1409505A

[22] 申请日 2002.9.19 [21] 申请号 02142771.2

[30] 优先权

[32] 2001.9.19 [33] US [31] 09/955,651

[71] 申请人 汤姆森特许公司

地址 法国布洛涅

[72] 发明人 马克西姆·B·贝洛特瑟科夫斯基

小路易斯·R·利特温

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

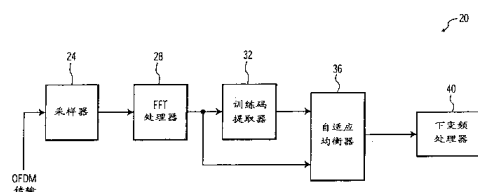
代理人 马莹 邵亚丽

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 4 页

[54] 发明名称 正交频分复用系统中选择性均衡器
抽头初始化方法和装置

[57] 摘要

一种对于在正交频分复用 (OFDM) 接收器中的均衡器进行初始化的方法, 该方法包括至少部分地基于 (a) 均衡器抽头小于第一限度 (240) 和 (b) 在 OFDM 信号之间的时间小于第二限度 (270), 防止对于抽头的初始化。在一替代实施例中, 一方法包括当启动时对于均衡器抽头进行初始化 (260), 当经过了在 OFDM 信号之间预定的时间时对于抽头进行重新初始化 (320), 和当一抽头发散时选择性地重新初始化 (300, 340) 至少一个抽头。在另一个替代实施例中, 一装置包括均衡器 (72) 和与其耦合的抽头初始化控制器 (108)。配置抽头初始化控制器 (108) 使得能至少部分地基于 (a) 抽头小于第一限度 (240) 和 (b) 在 OFDM 信号之间的时间小于第二限度 (270), 防止对于抽头的初始化。



1. 一种对于在正交频分复用接收器中的均衡器进行初始化的方法, 所述方法的特征在于, 步骤:
- 5 至少部分地基于 (a) 均衡器的第一抽头小于第一限度 (240) 和 (b) 在第一 OFDM 信号和第二 OFDM 信号之间的时间小于第二限度 (270), 防止对于第一抽头的初始化。
2. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征进一步在于步骤:
使第一抽头自适应 (200, 340)。
- 10 3. 如权利要求 2 所述的方法, 其特征进一步在于步骤:
至少部分地基于均衡器的第二抽头等于或大于第三限度 (240), 对于第二抽头进行初始化;
其中, 使对于第二抽头的初始化的步骤与使第一抽头适应的步骤是同时的。
- 15 4. 如权利要求 3 所述的方法, 其特征进一步在于步骤:
对第二抽头进行初始化 (260);
其中对第二抽头进行初始化 (260) 的步骤包括: 基于第一 OFDM 信号的训练部分对第二抽头进行初始化。
- 20 5. 如权利要求 4 所述的方法, 其特征进一步在于步骤:
使第一抽头自适应 (300, 340)。
其中使 (300, 340) 第一抽头适应的步骤包括: 基于第一 OFDM 信号的数据部分使第一抽头自适应 (300, 340)。
6. 如权利要求 5 所述的方法, 其特征在于: 第一限度 (240) 和第三限度 (240) 是相同的。
- 25 7. 如权利要求 6 所述的方法, 其特征进一步在于步骤:
通过无线局域网接收第一 OFDM 信号和第二 OFDM 信号中的至少一个。
8. 如权利要求 6 所述的方法, 其特征进一步在于步骤:
接收第一 OFDM 信号和第二 OFDM 信号中的至少一个, 并输入便携式计算机和台式计算机中的至少一个。
- 30 9. 一种对于在正交频分复用接收器中的均衡器进行初始化的方法, 所述方法的特征在于步骤:

当启动时,对于多个均衡器抽头进行初始化(260);

当经过了在 OFDM 信号和相继的 OFDM 信号之间预定的时间(270)时,对于多个抽头进行重新初始化(320);并

当抽头发散时,选择性地重新初始化(300,340)至少一个抽头。

5 10. 如权利要求 9 所述的方法,其特征在于:

初始化(260)的步骤包括:基于启动 OFDM 信号的训练部分,对于多个抽头进行初始化,

重新初始化(320)的步骤包括:基于相继的 OFDM 信号的训练部分,对于多个抽头进行重新初始化,和

10 选择性重新初始化(300,340)的步骤包括:基于 OFDM 信号的训练部分,对于抽头中的至少一个进行选择性地重新初始化。

11. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于:所述步骤中的任何一个包括通过无线局域网接收各自的训练部分。

12. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于:所述步骤中的任何一个包括将各自的训练部分接收并输入便携式计算机和台式计算机中的至少之一。

13. 一种对于在正交频分复用接收器中的均衡操作进行初始化的装置,所述装置的特征在于,包括:

至少一个抽头的均衡器(72);

20 初始化控制器(108),与均衡器(72)耦合以设定至少一个抽头,配置抽头初始化控制器(108)以便至少部分地基于(a)均衡器(72)的第一抽头小于第一限度和(b)在第一 OFDM 信号和第二 OFDM 信号之间的时间小于第二限度,防止对于第一抽头的初始化。

14. 如权利要求 13 所述的装置,其特征在于:进一步配置抽头初始化控制器 108 以使第一抽头适应。

25 15. 如权利要求 14 所述的装置,其特征在于:进一步配置抽头初始化控制器 108 使得至少部分地基于均衡器滤波器(72)的第二抽头等于或大于第三限度,能够对于第二抽头的初始化,同时抽头初始化控制器 108 使第一抽头适应。

30 16. 如权利要求 15 所述的装置,其特征在于:进一步配置抽头初始化控制器 108 以对于第二抽头进行初始化,并进一步配置所述初始化控制器 108 以基于第一 OFDM 信号的训练部分对第二抽头进行初始化。

17. 如权利要求 16 所述的装置, 其特征在于: 进一步配置抽头初始化控制器 108 使得第一抽头自适应, 并进一步配置所述初始化控制器 108 以基于第一 OFDM 信号的数据部分使第一抽头自适应。

18. 如权利要求 17 所述的装置, 其特征在于: 第一限度和第三限度相同。

5 19. 如权利要求 18 所述的装置, 其特征进一步在于:

将无线局域网接收器耦合到抽头初始化控制器 108 以向其提供第一 OFDM 信号和第二 OFDM 信号中的至少一个。

20. 如权利要求 18 所述的装置, 其特征在于: 抽头初始化控制器 108 安装在便携式计算机和台式计算机中的至少一个。

10

正交频分复用系统中选择性均衡器抽头初始化方法和装置

5 技术领域

本发明涉及处理正交频分复用（OFDM）信号。

背景技术

局域网（LAN）可以是有线的或无线的。无线局域网（wireless LAN 或 WLAN）是一种灵活的数据通信系统，用于扩展到或替代建筑物或营地内的有线局域网（wired LAN）。通过利用电磁波，WLAN 通过空间发送和接收数据，减小了对于有线连接的依赖。于是，WLAN 将数据的连接与用户的可移动性相结合，并通过简化的配置，使可移动的 LAN 成为可能。通过采用便携式终端（例如：笔记本电脑）以发送和接收实时信息，获得生产率效益的产业有：

15 数字家庭网络业、卫生保健业、零售业、制造业和仓储业。

当设计一个 WLAN 时，该 WLAN 的制造者有一系列的传输技术可选择。一些代表性的技术是：多载波系统、扩频系统、窄带系统和红外系统。尽管每个系统有自身的优点和缺点，但是一种特殊的多载波传输系统，正交频分复用（OFDM），证明对于 WLAN 通信特别得有用。

20 对于在信道上有效地传输数据，OFDM 是一种增强技术。该技术在一个信道带宽中采用多个副载波（subcarriers）以传输数据。相对于传统的频率划分多路传输（FDM），对这些副载波进行安排以获得最优带宽效率，该安排为了分开和隔离副载波频谱并以此防止载波之间的干扰，浪费了信道带宽中的某些部分。相反地，尽管在 OFDM 信道带宽中 OFDM 副载波的频谱显著地重叠，

25 OFDM 仍然能够对于调制到每个副载波上的信息进行分辨和还原。除了更有效的频谱的使用以外，OFDM 提供许多其他的优点，该优点包括：对于多径延迟传播（tolerance to multi-path delay spread）和频率选择性的衰落（frequency selective fading）、良好的干扰特性和相对简化的对于所接收的信号的频域处理。

30 对于处理，OFDM 接收器通常将所接收的信号从时域转换到该信号的频域代表。一般地说，传统的 OFDM 接收器通过对时域信号采样，然后对采样块应

用快速傅氏变换 (FFT), 以完成该转换。对于每个不同的副载波所形成的频域数据通常包括复数数值 (例如: 幅值分量和相位分量, 或实数分量和虚数分量)。在恢复在每个副载波上调制的基带数据之前, 接收器通常对于频域数据应用均衡器。该均衡器主要对于传输 OFDM 信号的信道的多径失真作用进行校正。一些接收器也可使用均衡器以校正其 OFDM 通信遇到的其它的问题, 例如: 载波频率偏移 (即在发送器和接收器频率之间的差), 和/或采样频率偏移 (即在发送器和接收器采样时钟频率之间的差)。载波频率偏移和采样频率偏移可导致在副载波之间失去正交性, 这将导致载波之间相互干扰 (ICI) 和由接收器接收的数据的比特差错率 (BER) 显著的增加。在任何情况下, OFDM 接收器的均衡器通常具有一个或多个抽头 (tap), 该抽头接收对于每个副载波的相应于复合校正 (例如: 实部校正和虚部校正, 或幅值校正和相位校正) 的抽头设定。

历史上, 对于均衡器的抽头的初始化一直是一个有噪声的过程。传统的 OFDM 接收器通常使用 (X/Y) 对于该均衡器进行初始化, 该 (X/Y) 表示用以预定的、存储的频域映射的预期 OFDM 信号 (即训练码 (training symbol) 或 X) 除以以频域映射的相应的实际的接收信号 (Y)。通常基于仅一个或也许两个训练信号的平均值对于抽头进行初始化, 并且当接收到每个新的数据包时, 对该抽头再次进行初始化。该初始化方案是基于对于相对无噪声的信道的简化频域模型, 该模型假设在副载波之间是正交的; 其中, $Y=C*X$, 其中所接收的信号 (Y) 仅是所传输信号 (X) 乘以信道响应 (C)。在这种情况下, $C=Y/X$, 于是, 为了补偿信道响应, 使用 $1/C$ 或 X/Y 对该均衡器进行初始化。然而, 实际上, $Y=C*X+N$, 其中 N 是信道噪声。用于传统初始化方案的少数的符号不能起到将该信道噪声平均的作用。通常没有等到初始化结束后 (当通过采用来自相同包的许多个数据码, 使该抽头适应时), 此前抽头更新算法已消除该噪声的影响。当接收每个信数据包时, 传统的对于抽头进行重复初始化的操作非所愿地重复地引入信道噪声的影响。本发明的目的是校正该问题。

发明内容

一种对于在正交频分复用 (OFDM) 接收器中的均衡器进行初始化的方法, 包括: 至少部分地基于 (a) 均衡器抽头小于第一限度 (limit) 和 (b) 在 OFDM 信号之间的时间小于第二限度, 防止对于该抽头的初始化。在一替代实施例

中，一方法包括当启动时对于均衡器抽头进行初始化，当经过了在 OFDM 之间预定的时间时对于抽头进行重新初始化，和当一抽头发散(divergence)时选择性地重新初始化至少一个抽头。在另一个替代实施例中，一装置包括均衡器和耦合到其上的抽头初始化控制器。配置抽头初始化控制器使得至少部分地基于 (a) 抽头小于第一限度和 (b) 在 OFDM 信号之间的时间小于第二限度，能防止对于抽头的初始化。

附图说明

因为当结合附图时对于优选实施例进行了详细的说明，所以本发明的上述的优点，以及由此附加的优点将变得更加容易理解；其中：

图 1 是根据本发明的 OFDM 接收器的方框图。

图 2 是图 1 的自适应均衡器的方框图。

图 3 是根据本发明对于均衡器抽头进行初始化的方法的流程图。

图 4 是对于根据本发明的启动模式的说明。

图 5 是对于根据本发明的全部重新初始化 (wholesale re-initialization) 模式的说明。

图 6 是对于根据本发明的选择性地初始化 (selective re-initialization) 模式的说明。

具体实施方式

通过以举例方式提供的如下介绍，使本发明的特点和优势将变得更加明显。

参照图 1，其表示根据本发明的 OFDM 接收器 20 的方框图。OFDM 接收器 20 包括采样器 24、FFT 处理器 28、训练码(training symble)提取器 32、自适应均衡器 36 和下变频(downstream) 处理器 40。一般地说，配置 OFDM 接收器 20 以接收 OFDM 传输并恢复由此而来的基带数据。该接收传输符合已提出的 ETSI-BRAN HIPERLAN/2 (欧洲) 和/或 IEEE 802.11a (美国) 无线 LAN 标准，上述在此作为参考引用，或者该传输可符合对于突发(burst)通信系统 (其中每一个新的数据包开始于包括训练码的前同步码(preamble)) 的其他适合协议或标准格式。应当易于认识到 OFDM 接收器 20 可由硬件、软件或其任何适合的组合来实现。此外，OFDM 接收器 20 可集成到其他的硬件和/或软

件。例如，OFDM接收器20可以是WLAN适配器的一部分，该WLAN适配器能够以笔记本或掌上计算机的PC卡、台式计算机的板卡或集成于手提计算机的形式实现。此外，应认识到，OFDM接收器20的不同的元件可通过用于不同的控制设定(setting)的通信的不同的控制输入和输出(没示出)适当地相互连接。例如，FFT处理器28可以包括用于接收窗口同步设定的适当的输入。

配置采样器24以接收传输的OFDM信号，并且由此产生时域的样本或数据。为此，采样器24包括合适的输入信号调节和模数转换器(ADC)。

FFT处理器28耦合到采样器24以接收由此而来的时域数据。配置FFT处理器28以通过对于该时域数据块进行FFT操作，按照该时域数据生成频域映射(representation)或数据。

将训练码提取器32耦合到FFT处理器28以接收由此而来的频域数据。配置训练码提取器32以从包含在传输的OFDM信号中的训练序列中提取该训练码。训练序列包括对于所有的OFDM载波的副载波的预定的传输值。这里，应当易于认识到为了阐述清楚，有时从单个副载波的角度对于本发明进行说明。在本文中，可将“训练码”视为对于特定的副载波的预定频域值。然而，应当易于认识到可采用本发明顺序地对于多个副载波处理数据，和/或本发明的不同的元件可适当地复制并且耦合到对于多个副载波的并行处理数据。

自适应均衡器36耦合到训练码提取器32以接收从其来的训练码，并且耦合到FFT处理器28以接收从其来的频域数据。一般地说，配置自适应均衡器36以减少传输OFDM信号的信道的多径失真作用。在下面进一步说明自适应均衡器36的配置和操作。

下变频处理器40耦合到自适应均衡器36以接收从其来的经均衡的频域数据。配置下变频处理器40以恢复包含在传输的OFDM信号中的基带数据。

在OFDM接收器20的操作中，采样器24接收OFDM信号并且由此产生时域数据。FFT处理器28通过对于时域数据块进行FFT操作，按照该时域数据生成频域数据，并且训练码提取器32从包含在传输的OFDM信号中的训练序列中提取训练码。一般地说，自适应均衡器36减少该OFDM传输信道的多径失真作用。在下面进一步详细讨论自适应均衡器36的操作。下变频处理器40恢复包含在传输的OFDM信号中的基带数据。

现参照图2，表示图1的自适应均衡器36的方框图。自适应均衡器36包括：初始化生成器54、参考训练码存储器58器、均衡器抽头存储器64、

开关 68、均衡器滤波器 72、抽头适配器 96、限幅器 104 和抽头初始化控制器 108。如上所述，OFDM 接收器 20（图 1）能够以硬件、软件或由此任何适合的组合实现。相应地，易于认识到，自适应均衡器 36 也能够以硬件、软件或其任何适合的组合实现。通常，配置自适应均衡器 36，以基于训练码和自适应算法生成初始均衡器抽头设定，并且基于数据码和自适应算法生成顺序的抽头设定。

初始化生成器 54 耦合到训练码提取器 32（图 1）以接收从其来的训练码，并耦合到参考训练码存储器 58 以接收从其来的预定参考训练码。配置初始化生成器 54，以基于所接收的训练码和参考训练码生成初始抽头设定。

10 参考训练码存储器 58 耦合到初始化生成器 54 以向其提供参考训练码。配置参考训练码存储器 58 以存储该参考训练码（实部和虚部，或幅值和相位）。

均衡器抽头存储器 64 耦合到开关 68 以选择性地接收来自初始化生成器 54 的初始抽头设定或来自抽头适配器 96 的更新抽头设定。此外，均衡器抽头存储器 64 耦合到抽头适配器 96 以向其提供旧的抽头设定。同时，均衡器抽头存储器 64 耦合到均衡器滤波器 72 以向其提供最新的抽头设定（实部和虚部，或幅值和相位）。

15

均衡器滤波器 72 包括：第一输入端口 80、第二输入端口 84 和输出端口 88。输入端口 80 耦合到均衡器抽头存储器 64 以接收从其来的最新的抽头设定。输入端口 84 耦合到 FFT 处理器 28（图 1）以接收从其来的数据码。配置均衡器滤波器 72 以在输出端口 88 生成均衡器输出，该均衡器输出表示通过该均衡器滤波器的两个输入端口所接收的数据的频域积(multiplication)。

20

抽头适配器 96 耦合到均衡器滤波器 72 的输出端口 88 以接收从其来的均衡器输出。此外，抽头适配器 96 耦合到均衡器滤波器 72 的输入端口 84 和 FFT 处理器 28（图 1）以接收从其来的数据码。抽头适配器 96 也耦合到限幅器 104 以接收从其来的限幅器输出。下面进一步详细地讨论限幅器 104。此外，抽头适配器 96 耦合到开关 68 以向均衡器抽头存储器 64 选择性地提供最新的抽头设定。此外，如上所述，抽头适配器 96 耦合到均衡器抽头存储器 64 以接收从其来的旧的抽头设定，并且抽头适配器 96 也耦合到限幅器 104。

25

30 一般地说，配置抽头适配器 96 以基于根据任何其他适合的自适应算法的最小均方（LMS）生成抽头设定。此外，抽头适配器 96 耦合到抽头初始化控制器

108 以向其提供根据自适应算法的误差。

限幅器 104 耦合到均衡器滤波器 72 的输出端口 88 以接收从其来的均衡器输出。此外，限幅器 104 耦合到抽头适配器 96 以为其提供限幅器输出。配置限幅器 104 以基于一决定生成限幅器输出，对于多个预定可能数据值的该决定是与实际均衡器的输出最接近的。

抽头初始化控制器 108 耦合到抽头适配器 96 以接收从其来的误差。此外，抽头初始化控制器 108 耦合到训练码提取器 32（图 1）以接收从其来的训练码。此外，抽头初始化控制器 108 耦合到开关 68（由虚线表示）以选择性地控制开关 68 的操作。配置抽头初始化控制器 108 使得本发明能在多个操作模式之间切换，在下面进一步详细地讨论该操作模式（见图 4、图 5 和图 6）。

在操作中，自适应均衡器 36 执行在下面结合图 3、图 4、图 5 和图 6 讨论的方法和模式。

参照图 3，表示根据本发明对于均衡器抽头进行初始化的方法 200 的流程图。应当易于认识到，该方法 200 一般是为了突发通信系统（其中每个新数据包以包含训练码的前同步码开始）。为此，应当易于认识到方法 200 假设采样器 24 或一些其它的 OFDM 接收器 20 的适当的元件（图 1）自动地设定（即设定“真”或逻辑 1）当接收新的传输或“脉冲串(burst)”时的 NEW BURST 标识符。此外，应当易于认识到方法 200 假设采样器 24 或一些其它的 OFDM 接收器 20 的适当的元件（图 1）保持可由抽头初始化控制器 108（图 2）访问的计时器。

在步骤 210，抽头初始化控制器 108 进入方法 200。由实时中断起动进入方法 200，一适当的循环子程序调用，或任何适当的硬件和/或软件的配置引起抽头初始化控制器 108 按适当的时间间隔重复方法 200。从步骤 210，抽头初始化控制器 108 进入步骤 220。

在步骤 220，抽头初始化控制器 108 判定 NEW BURST 标识符是否为真。假如如此，则 OFDM 接收器 20（图 1）已经接收到一个新的传输。相应地，假如 NEW BURST 标识符为 TRUE，则抽头初始化控制器 108 进入步骤 230；否则，抽头初始化控制器 108 进入步骤 330（下面）。

在步骤 230，抽头初始化控制器 108 清除 NEW BURST 标识符（即，形成该新突发标识符为“FALSE”或逻辑“0”）。应当易于认识到在此处清除该新突发标识符是为了防止抽头初始化控制器 108 在接收到另一新的传输之前重复

方法 200 的该分支程序。从步骤 230, 抽头初始化控制器 108 进入步骤 240。

在步骤 240, 抽头初始化控制器 108 判定 STARTUP 标识符是否为真。假如如此, 则最近所接收的传输是自从 OFDM 接收器 20 加电源或复位 (当然, 这假设通过 OFDM 接收器 20 的加电源和/或复位过程, 将 STARTUP 标识符设为 TRUE) 接收的第一个传输。相应地, 假如 STARTUP 标识符是 TRUE, 则抽头初始化控制器 108 进入步骤 250、步骤 260、步骤 264 和步骤 350, 其中抽头初始化控制器 108 分别清除 STARTUP 标识符、对于每个均衡器抽头通过将 (经开关 68) 初始化生成器 54 和均衡器抽头存储器 64 耦合以对于所有的均衡器抽头进行初始化、复位一测量在最近的两次传输的接收之间的时间的
5
10
15
20
25
30
TIMER (计时器)、并退出方法 200。另一方面, 假如 STARTUP 标识符是 FALSE, 则抽头初始化控制器 108 进入步骤 270。

在步骤 270, 抽头初始化控制器 108 判断该用于测量在最近的两次传输的接收之间的时间的 TIMER (计时器) 是否超过预定的限度。假如如此, 则认为该信道或许已经足够变化以至于需要对于全部均衡器抽头进行重新初始化。相应地, 假如 TIMER (计时器) 超过了限度, 则抽头初始化控制器 108 进入步骤 310、步骤 320、和步骤 350, 其中抽头初始化控制器 108 分别复位或清除
15
20
25
30
TIMER (计时器)、对于所有的均衡器抽头进行重新初始化、并退出方法 200。另一方面, 假如 TIMER (计时器) 没有超过限度, 则抽头初始化控制器 108 进入步骤 280。

在步骤 280, 抽头初始化控制器 108 复位该 TIMER (计时器)。这里, 应易于认识到: 因为抽头初始化控制器 108 已判定在预定的时间限度内 (见上面的步骤 270) 已接收到新的传输 (见上面的步骤 220), 所以抽头初始化控制器 108 复位该 TIMER (计时器), 使得可测量在当前传输和下一个传输之间的新的时间间隔。抽头初始化控制器 108 从步骤 280 进入步骤 290。

在步骤 290, 抽头初始化控制器 108 通过将从抽头适配器 96 接收的各自的误差与预定的限度作比较, 判定任何对于各个副载波的均衡器抽头设定是否已发散。应当易于认识到在另一个实施例, 抽头初始化控制器 108 可适当地将实际抽头设定值与合适的预定限度作比较, 而非或者另外基于根据自适应算法的误差判定发散。任何情况下, 假如任何抽头已经发散, 则抽头初始化控制器 108 进入步骤 300; 否则, 抽头初始化控制器 108 在步骤 350 退出方法 200。

在步骤 300, 抽头初始化控制器 108 选择性地对于均衡器抽头进行重新初始化 (即, 仅对于那些发散的均衡器抽头进行重新初始化)。应当易于认识到对于抽头的选择性地重新初始化避免了非所愿地将信道噪声引入抽头设定中; 而该抽头设定没有发散, 并且基于所接收的数据通过自适应已对于该抽头设定的初始值进行了改进。抽头初始化控制器 108 从步骤 300 进入步骤 350 以退出方法 200。

如上所述, 假如在步骤 220 判定 NEW BURST 标识符不是真, 则抽头初始化控制器 108 进入步骤 330。在步骤 330, 抽头初始化控制器 108 通过将抽头适配器 96 接收的各自的误差与预定的限度作比较, 判定任何对于各个副载波的均衡器抽头设定是否已发散。应当易于认识到在另一个实施例, 抽头初始化控制器 108 可适当地将实际抽头设定值与合适的预定限度作比较, 而非或者另外基于来自自适应算法的误差判定发散。任何情况下, 假如任何抽头已经发散, 则抽头初始化控制器 108 进入步骤 300; 否则, 抽头初始化控制器 108 在步骤 350 退出方法 200。

在步骤 340, 抽头初始化控制器 108 选择性地对于均衡器抽头进行重新初始化 (即, 仅对于那些已经发散的均衡器抽头进行重新初始化)。应当易于认识到对于抽头的选择性地重新初始化避免了非所愿地将信道噪声引入抽头设定中; 而该抽头设定没有发散, 并且基于所接收的数据通过自适应已对于该抽头设定的初始值进行了改进。抽头初始化控制器 108 从步骤 340 进入步骤 350 以退出方法 200。

参照图 4, 表示对于根据本发明的启动模式 400 的说明。当在启动 (即, 加电源、复位等) 之后接收到第一个传输时, 抽头初始化控制器 108 将开关 68 置于如图 2 所示的状态, 并以此通过开关 68 将初始化生成器 54 和均衡器抽头存储器 64 耦合。初始化生成器 54 从第一个传输 (经训练码提取器 32) 接收训练码, 并基于这些训练码对于全部的副载波生成初始均衡器抽头设定。该初始均衡器抽头设定存储于均衡器抽头存储器 64 中, 并经输入端口 80 由均衡器滤波器 72 接收。

参照图 5, 表示对于根据本发明的全部重新初始化模式 500 的说明。当 OFDM 接收器 20 从第一传输 (图 5 中表示为 “BURST N”) 接收数据时, 抽头初始化控制器 108 将开关 68 保持在相对于图 2 所示的另一种状态, 因此, 使抽头适配器 96 能基于所接收的数据和自适应算法更新均衡器抽头设定。

但是, 假如在第二个传输 (图 5 中以 “BURST N+1” 表示) 到来之前, 通过了大于预定时间限度的时间, 则抽头初始化控制器 108 将开关 68 置于如图 2 所示的状态, 并因此通过开关 68 将初始化生成器 54 与均衡器抽头存储器 64 耦合。同时, 初始化生成器 54 从第二传输 (经训练码提取器 32) 接收训练码, 并基于这些训练码对于所有的副载波生成新的初始均衡器抽头设定。该新的初始均衡器抽头 设定存储于均衡器抽头存储器 64, 并经输入端口 80 由均衡器滤波器 72 接收。在该抽头的重新初始化之后, 抽头初始化控制器 108 将开关 68 置于相对于图 2 所示的另一种状态, 因此, 使抽头适配器 96 能基于来自第二传输的数据和自适应算法更新均衡器抽头设定。

10 参照图 6, 表示对于根据本发明的选择性的重新初始化模式 600 的说明。当 OFDM 接收器 20 从第一传输 (图 6 中表示为 “BURST N”) 接收数据时, 抽头初始化控制器 108 将开关 68 保持在相对于图 2 所示的另一种状态, 因此, 使抽头适配器 96 能基于所接收的数据和自适应算法更新均衡器抽头设定。

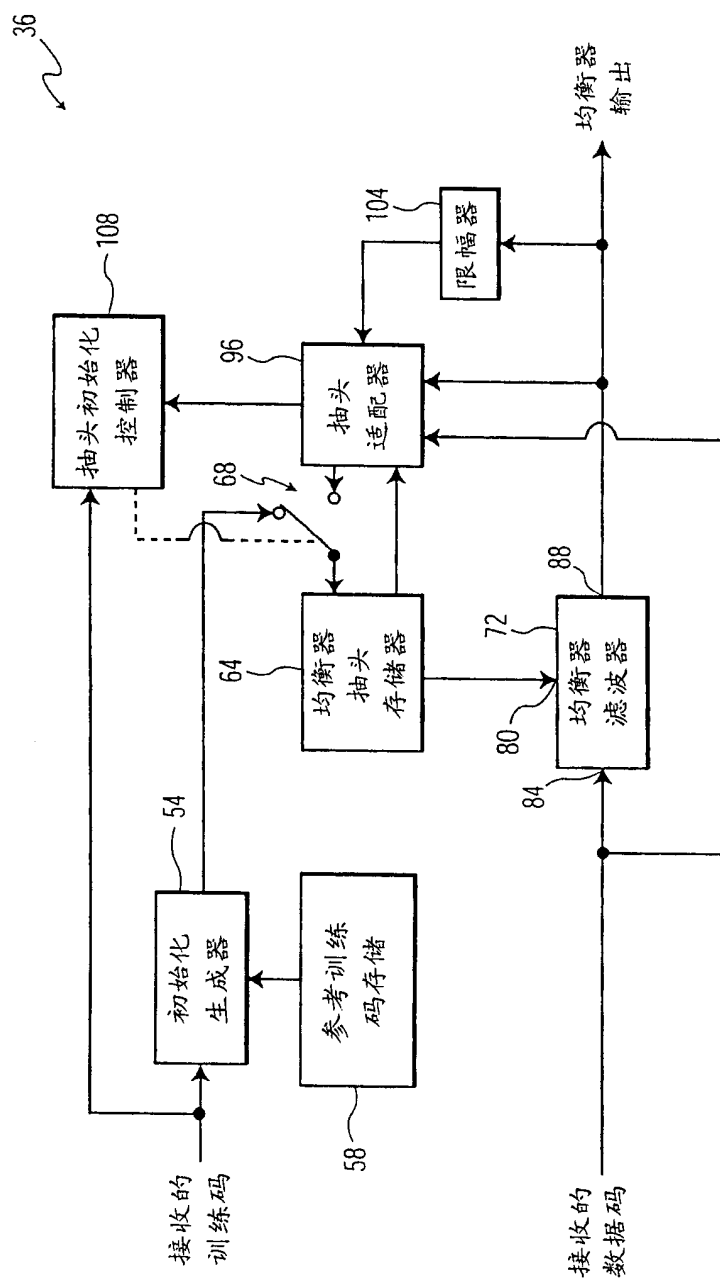
其次, 假如在第二个传输 (图 5 中以 “BURST N+1” 表示) 到来之前, 经过的时间没有大于预定时间限度, 则抽头初始化控制器 108 将所有的除了抽头设定已发散的副载波的开关 68 保持在如图 2 所示的状态, 以对于发散的抽头设定进行重新初始化 (并将对于抽头设定没有发散的副载波的开关 68 保留其的另一种状态)。同时, 初始化生成器 54 从第二传输 (经训练码提取器 32) 接收训练码, 并 (基于各自的训练码) 生成新的初始均衡器抽头 设定以替代
15 每个发散的抽头设定。该新的初始均衡器抽头设定存储于均衡器抽头存储器 64, 并经输入端口 80 由均衡器滤波器 72 接收。在对于该发散的抽头的选择性地重新初始化之后, 抽头初始化控制器 108 将开关 68 置于相对于图 2 所示的另一种状态 (对于所有的副载波), 因此, 使抽头适配器 96 能基于来自第二传输的数据和自适应算法更新均衡器抽头设定。这里, 应当易于认识到抽
20 头适配器 96 继续适应于没有被选择性重新初始化 (基于从各自的副载波接收的数据) 的那些抽头的设定。
25

一般地说, 只要在相继的传输的尾首之间的时间不超过预定的时限, 抽头初始化控制器 108 就保持选择性的重新初始化模式。假如该时间超过该限度, 则抽头初始化控制器 108 初始化全部重新初始化模式 500 (图 5)。这里,
30 应当易于认识到, 尽管图 6 表示紧接的传输 (其中, 在传输之间的时间几乎是零), 抽头初始化控制器 108 认为当任何相继的传输之间的时间不超过限度

时, 可用选择性重新初始化模式 600。例如, 当预定的时间限度是 2 秒时, 抽头初始化控制器 108 对于在一个传输的结尾和下一个的开始之间的时间为 1.9 秒的响应与该抽头初始化控制器 108 对于时间为 0.1 秒的响应方式相似 (在两种情况下, 抽头初始化控制器 108 使 OFDM 接收器 20 根据选择性的重新初始化模式 600 操作)。

于是, 根据本发明的原理, OFDM 接收器 20 至少部分地基于 (a) 均衡器抽头小于第一限度和 (b) 在 OFDM 信号之间的时间小于第二限度, 防止对于抽头的初始化。

尽管参照该优选实施例已经对于本发明进行说明, 但是在不脱离由所附权利要求限定的本发明的精神和范围的情况下, 可以对其进行各种修改。



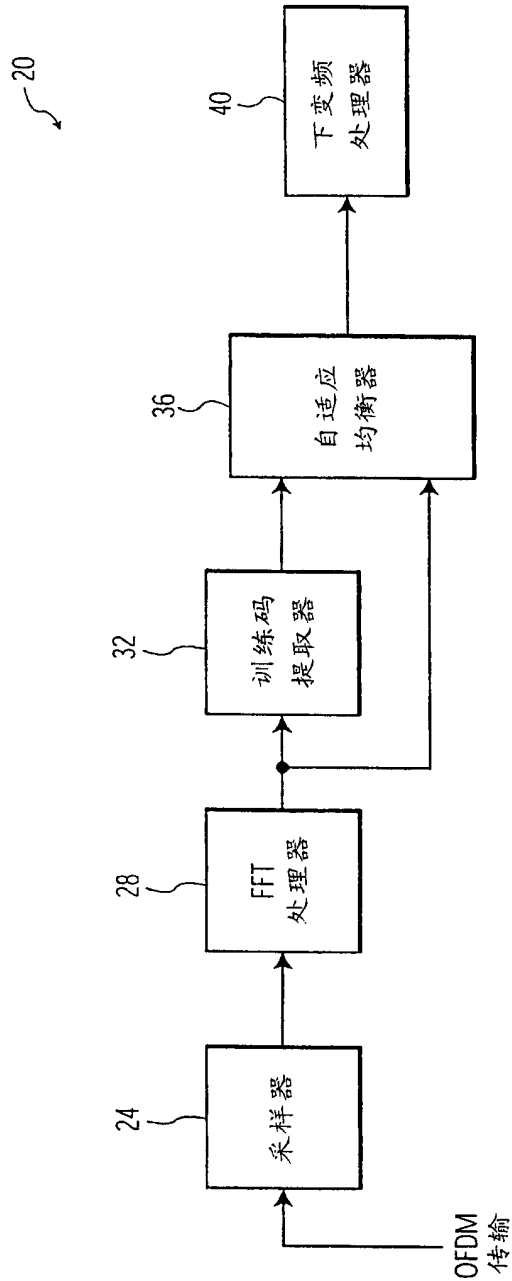


图 1

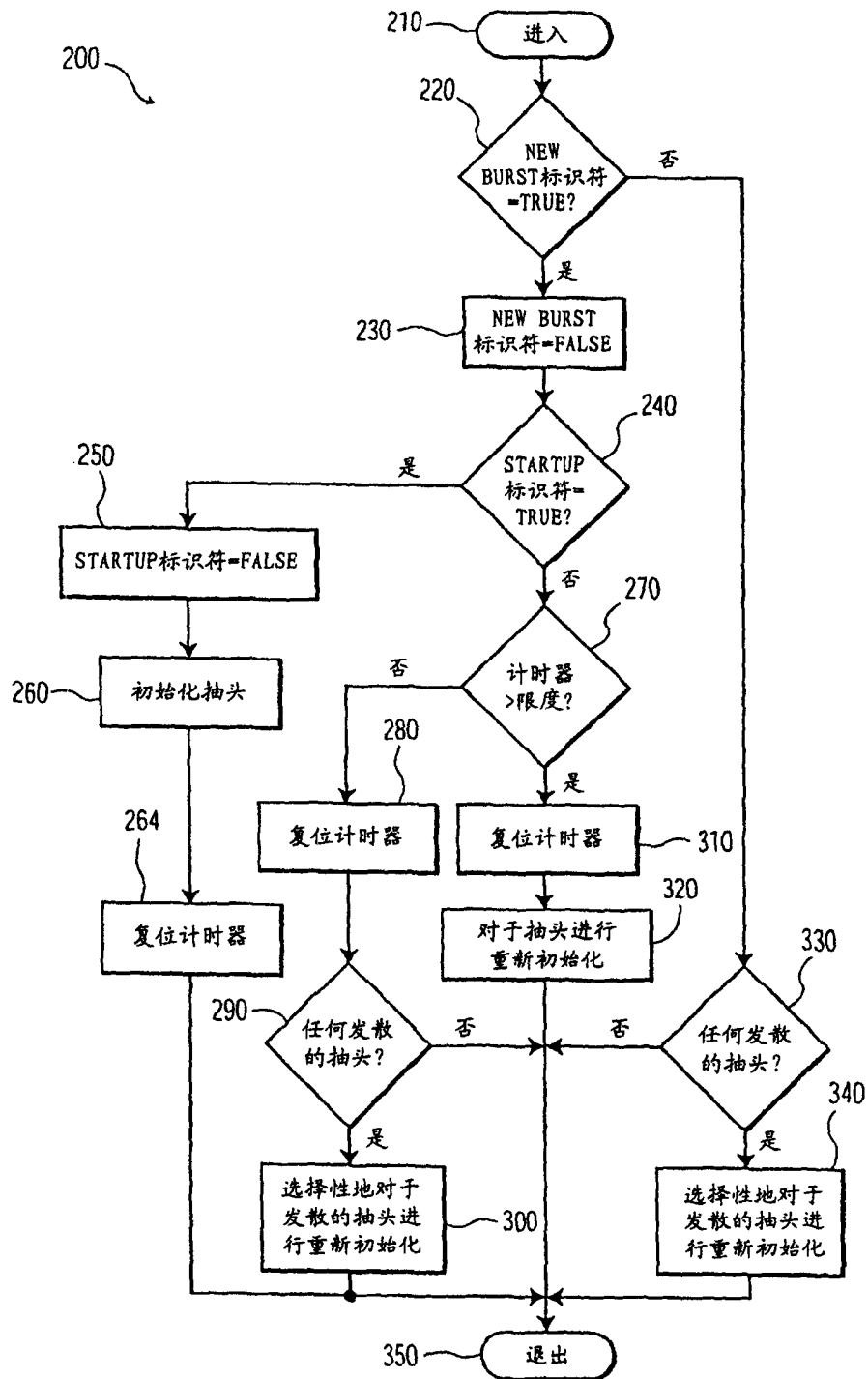


图 3

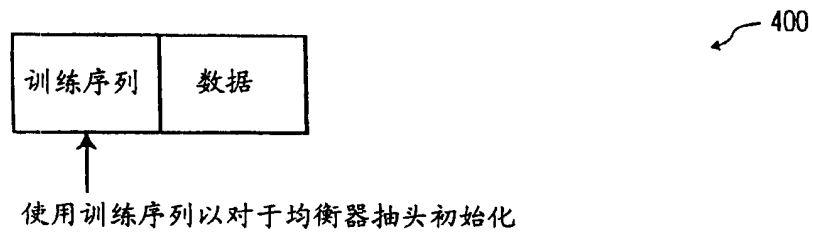


图 4

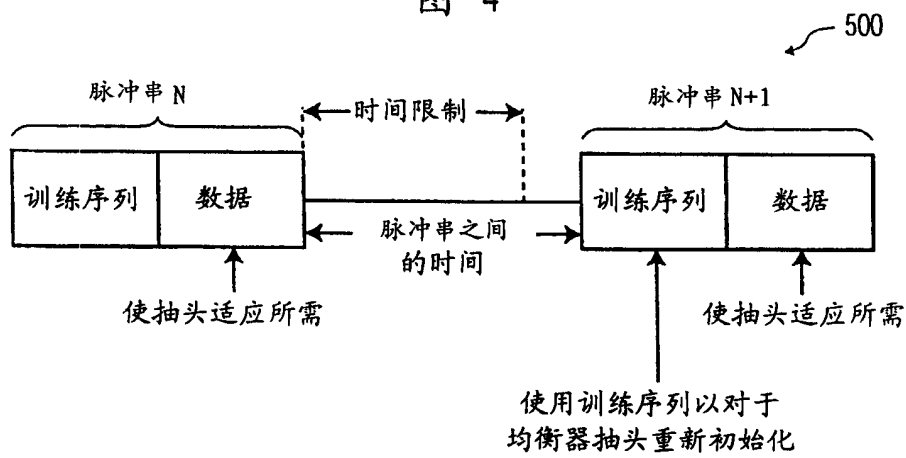


图 5

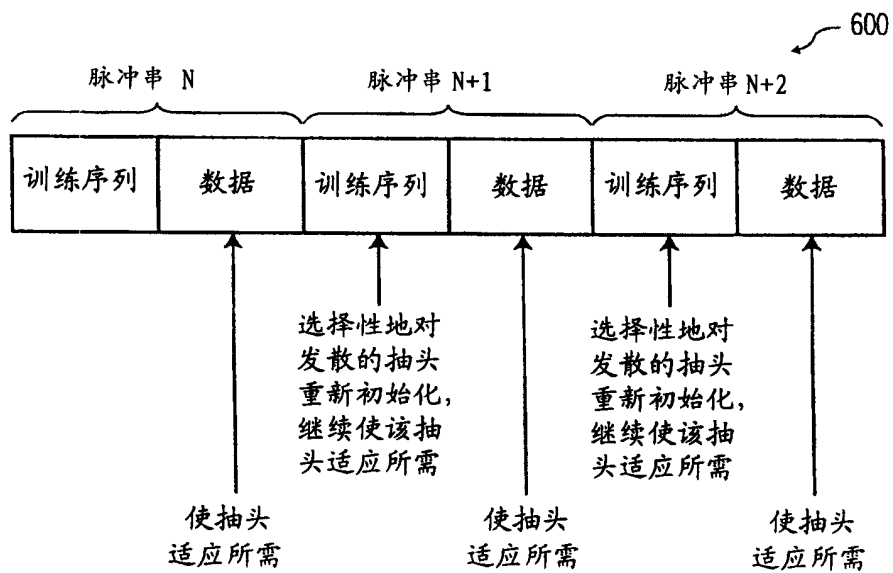


图 6