



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101277406 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 30

(21) 申请号 200810088481. 0

US 5282019 A, 1994. 01. 25, 全文.

(22) 申请日 2008. 03. 31

审查员 金晶

(30) 优先权数据

07006796. 2 2007. 03. 31 EP

(73) 专利权人 索尼德国有限责任公司

地址 德国柏林

(72) 发明人 G·斯帕林克 B·艾特尔

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理
有限责任公司 11258

代理人 宋鹤

(51) Int. Cl.

H04N 5/21 (2006. 01)

H03D 3/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 7031405 B1, 2006. 04. 18, 全文.

US 4703357, 1987. 10. 27, 全文.

EP 0524559 A2, 1993. 01. 27, 说明书第 3 栏
第 23 至 29 行, 说明书第 7 栏第 35 行至第 10 栏
第 21 行, 说明书附图 2、3.

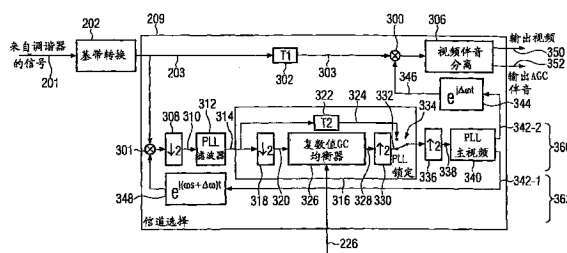
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 5 页

(54) 发明名称

用于解调的解调器、方法和接收机

(57) 摘要

一种用于对输入信号进行解调的解调器, 包括: 复数值均衡器, 其被配置成对所述输入信号中的复数值回波进行均衡, 其中所述复数值均衡器输出复数值均衡信号; 以及包括 PLL 子单元 (340) 的 PLL 电路 (209), 其中将所述复数值均衡信号 (336) 或其衍生信号用作所述 PLL 子单元 (340) 的输入信号。



1. 一种解调器,包括:

基带转换器(202),被配置成将所述解调器(200)的输入信号(201)转换成基带转换后的信号(203);

复数值均衡器(326),被配置成对所述基带转换后的信号(203)中的复数值回波进行均衡,其中所述复数值均衡器(326)输出第一均衡信号(328);

包括PLL子单元(340)的PLL电路(209),所述PLL子单元被配置成产生相位校正信号和频率校正信号,其中所述第一均衡信号(328)或其衍生信号被用作所述PLL子单元(340)的输入信号;以及

处理器(216),被配置成基于从所述基带转换后的信号(203)和所述频率校正信号得出的未经所述复数值均衡器(326)均衡的信号来确定所述复数值均衡器(326)的复数值滤波器系数(226)。

2. 根据权利要求1所述的解调器,包括线获取器,被配置成基于由所述PLL电路(209)输出的复数值基带信号(210)来确定基准信号和/或基准信号的衍生信号。

3. 根据权利要求1或2所述的解调器,其中所述PLL电路(209)包括至少一个抽取器,其被配置成减小所述基带转换后的信号的采样速率并产生抽取信号,其中所述复数值均衡器基于所述抽取信号确定所述第一均衡信号。

4. 根据权利要求1或2所述的解调器,其中仅在所述PLL电路工作在锁定状态下时操作所述复数值均衡器。

5. 根据权利要求3所述的解调器,其中所述PLL电路包括正向路径,所述正向路径包括:

第一处理路径和第二处理路径,所述第一处理路径包括所述复数值均衡器;

开关,其被配置成在所述第一和第二处理路径之间进行切换,其中,如果所述PLL电路工作在锁定状态下,所述开关切换到所述第一处理路径,如果所述PLL电路工作在解锁状态下,所述开关切换到所述第二处理路径。

6. 根据权利要求5所述的解调器,其中所述第二处理路径包括延迟机构(322),所述延迟机构被配置成导致延迟,其中所述延迟基本等于由所述第一处理路径中的部件导致的延迟。

7. 根据权利要求5所述的解调器,其中所述至少一个抽取器的第一抽取器(318)设置在所述第一处理路径中、所述复数值均衡器之前。

8. 根据权利要求7所述的解调器,其中所述第一处理路径包括设置在所述复数值均衡器之后的采样速率增速器(330),其中所述采样速率增速器被配置成将所述第一均衡信号的采样速率增加到与输入到所述至少一个抽取器的所述一个中的信号相同的采样速率。

9. 根据权利要求7所述的解调器,其中所述正向路径包括另一开关,所述另一开关被配置成在宽带滤波器和窄带滤波器之间切换,所述另一开关以及宽带和窄带滤波器设置在所述复数值均衡器之前,其中,如果所述PLL电路工作在锁定状态下,所述开关切换到所述窄带滤波器,如果所述PLL电路工作在解锁状态下,所述开关切换到所述宽带滤波器。

10. 根据权利要求9所述的解调器,其中所述正向路径包括所述至少一个抽取器中的第二抽取器,其中第二抽取器设置在所述另一开关之前。

11. 根据权利要求1或2所述的解调器,其中所述输入信号为模拟电视信号。

12. 一种接收机,包括根据权利要求 1 到 11 的任一项所述的解调器。

13. 一种用于进行解调的方法,包括:

将解调器 (200) 的输入信号 (201) 转换成基带转换后的信号 (203) 的步骤;

利用复数值均衡器对所述基带转换后的信号 (203) 之内的复数值回波进行均衡的步骤;

作为所述均衡步骤的结果,产生第一均衡信号 (328) 的步骤;

利用包括 PLL 子单元的 PLL 电路 (209) 跟随所述基带转换后的信号的信号频率和相位来产生相位校正信号和频率校正信号的步骤,其中所述第一均衡信号 (328) 或其衍生信号被用作所述 PLL 子单元 (340) 的输入信号;以及

基于从所述基带转换后的信号 (203) 和所述频率校正信号得出的未经所述复数值均衡器 (326) 均衡的信号来确定复数值滤波器系数 (226) 的步骤。

14. 根据权利要求 13 所述的方法,包括

获取所述输入信号 (201) 中包含的线信息的步骤,其中基于所述线信息确定所述复数值滤波器系数。

15. 根据权利要求 13 或 14 所述的方法,包括

减小所述基带转换后的信号 (203) 的采样速率的步骤,

基于所述减小采样速率的步骤产生抽取信号的步骤,

基于所述抽取信号确定所述第一均衡信号 (328) 的步骤。

16. 根据权利要求 13 或 14 所述的方法,其中仅在所述 PLL 电路 (209) 工作在锁定状态下时执行所述均衡步骤。

17. 根据权利要求 13 或 14 所述的方法,其中所述输入信号为模拟电视信号。

18. 一种用于模拟电视信号的接收和解调的接收机,包括:

基带转换器 (202),被配置成将模拟电视信号转换成基带转换后的信号 (203);

均衡器 (326),被配置成对所述基带转换后的信号 (203) 内的复数值回波进行均衡,其中所述均衡器 (326) 输出第一均衡信号 (328);

包括 PLL 子单元 (340) 的 PLL 电路 (209),其中将所述第一均衡信号 (328) 或其衍生信号用作所述 PLL 子单元 (340) 的输入信号并且所述 PLL 子单元 (340) 输出相位校正信号和频率校正信号;以及

处理器 (216),被配置成基于从所述基带转换后的信号 (203) 和所述频率校正信号得出的未经所述复数值均衡器 (326) 均衡的信号来确定所述均衡器 (326) 的复数值滤波器系数 (226)。

19. 一种用于模拟电视信号的接收和解调的接收机,包括:

基带转换器 (202),被配置成将模拟电视信号转换成基带转换后的信号 (203);

均衡器 (326),被配置成对所述基带转换后的信号 (203) 内的复数值回波进行均衡,其中所述均衡器 (326) 输出第一均衡信号 (328);以及

包括 PLL 子单元 (340) 的 PLL 电路 (209),其中将所述第一均衡信号 (328) 或其衍生信号用作所述 PLL 子单元 (340) 的输入信号,所述 PLL 子单元 (340) 产生相位校正信号和频率校正信号,且其中所述 PLL 电路 (209) 包括正向路径,所述正向路径按照信号处理的顺序包括均被配置成减小电视信号采样速率的第一抽取器、第二抽取器和所述均衡器;以及

处理器 (216), 被配置成基于从所述基带转换后的信号 (203) 和所述频率校正信号得出的未经所述复数值均衡器 (326) 均衡的信号来确定所述均衡器 (326) 的复数值滤波器系数 (226)。

20. 一种用于模拟电视信号的接收和解调的接收机, 包括:

基带转换器 (202), 被配置成将模拟电视信号转换成基带转换后的信号 (203);

均衡器 (326), 被配置成对所述基带转换后的信号 (203) 内的复数值回波进行均衡, 其中所述均衡器 (326) 输出第一均衡信号 (328); 以及

包括正向路径和 PLL 子单元 (340) 的 PLL 电路 (209), 其中, 所述第一均衡信号 (328) 或其衍生信号被用作所述 PLL 子单元 (340) 的输入信号, 所述 PLL 子单元 (340) 通过跟随所述基带转换后的信号 (203) 的相位和频率来产生相位校正信号和频率校正信号;

以及

处理器 (216), 被配置成基于从所述基带转换后的信号 (203) 和所述频率校正信号得出的未经所述复数值均衡器 (326) 均衡的信号来确定所述均衡器 (326) 的复数值滤波器系数 (226);

所述正向路径按照信号处理的顺序包括:

均被配置成减小电视信号采样速率的第一和第二抽取器,

所述均衡器 (326),

均被配置成增大电视信号采样速率的第一和第二采样速率增速器。

21. 一种用于进行解调的方法, 包括:

将解调器的输入信号 (201) 转换成基带转换后的信号 (203) 的步骤;

对所述基带转换后的信号 (203) 之内的复数值回波进行均衡的步骤;

作为所述均衡步骤的结果, 产生第一均衡信号 (328) 的步骤;

利用 PLL 电路跟随所述基带转换后的信号 (203) 的信号频率和相位来产生相位校正信号和频率校正信号的步骤, 其中所述第一均衡信号 (328) 或其衍生信号被用作所述 PLL 电路的输入信号; 以及

基于从所述基带转换后的信号 (203) 和所述频率校正信号得出的未经所述复数值均衡器 (326) 均衡的信号来确定复数值滤波器系数 (226) 的步骤。

22. 一种用于进行解调的装置, 包括:

用于将所述用于进行解调的装置的输入信号 (201) 转换成基带转换后的信号 (203) 的装置;

用于对所述基带转换后的信号 (203) 内的复数值回波进行均衡并输出第一均衡信号 (328) 的装置 (326);

用于利用包括 PLL 子单元的 PLL 电路跟随所述基带转换后的信号 (203) 的信号频率和相位来产生相位校正信号和频率校正信号的装置, 其中所述第一均衡信号 (328) 或其衍生信号被用作所述 PLL 子单元 (340) 的输入信号; 以及

用于从所述基带转换后的信号 (203) 和所述频率校正信号得出的未经所述用于均衡的装置 (326) 均衡的信号来确定所述用于均衡的装置 (326) 的复数值滤波器系数 (226) 的装置 (216)。

用于解调的解调器、方法和接收机

技术领域

[0001] 本发明涉及对输入信号进行解调的解调器、接收机和方法。

背景技术

[0002] 在无线传输以及在经由电缆的传输中,无线电信号可能会以多种方式发生失真。然后失真信号被接收机或解调器或其他信号处理装置接收。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种能实现对可能失真的输入信号进行改善的解调的解调用解调器、接收机和方法。

[0004] 这一目的是通过根据权利要求 1 所述的解调器、根据权利要求 14 所述的接收机和根据权利要求 15 所述的解调方法实现的。

[0005] 考虑附图和下面的描述将会明了本发明的更多细节。

附图说明

[0006] 图 1 示出了失真信号被电视机接收的示意性情形;

[0007] 图 2 示出了被接收的信号及其不同成分的示意图;

[0008] 图 3 示出了根据本发明实施例的解调器;

[0009] 图 4 示出了根据本发明另一实施例的 PLL 电路;

[0010] 图 5 示出了根据本发明另一实施例的 PLL 滤波器;

[0011] 图 6 示出了根据本发明另一实施例的解调器的主要部件;

[0012] 图 7 示出了根据本发明另一实施例的解调器的主要部件;

[0013] 图 8 示出了根据本发明另一实施例的解调器;

[0014] 图 9 示出了根据本发明另一实施例的电视机;

[0015] 图 10 示出了一流程图,该流程图示出了根据本发明另一实施例的解调方法的方法步骤。

具体实施方式

[0016] 以下描述本发明的实施例。需要指出的重要一点是,可以以任何方式组合下文描述的所有实施例,即,并没有限制不能将某些所述实施例与其他实施例结合。

[0017] 应当指出,以下描述主要示出了经由无线信道传输信号的范例。但是,并没有限制该信道为无线信道。如果经由电缆传输信号,所述原理同样适用。

[0018] 图 1 示出了广播电台 40,例如它可以是广播电视信号 50 的电视广播电台。

[0019] 电视信号 50 可以被用户的电视机 59 的天线 58 接收。不过,天线 58 可能接收到电视信号 50 的若干部分,即所述电视信号 50 的第一回波信号 50-1、所述电视信号 50 的第二回波信号 50-2 和所述电视信号 50 的主路径信号 50-3。第一回波信号 50-1 可能是由第

一阻挡物 54,例如山地导致的。第二回波信号 50-2 可能是由第二阻挡物 55,例如建筑物导致的。主路径信号 50-3 不被任何阻挡物反射而由天线 58 接收。

[0020] 当在电视机 59 中对所接收的信号 50-1、50-2 和 50-3 进行解调时,解调后的视频画面可能具有画面失真。

[0021] 需要指出的重要一点是,虽然图 1 和进一步的描述示出了电视信号,但是本发明所述的所有实施例还可以应用于无线电通信的其他领域,例如广播 / 接收无线电信号时的卫星通信,以及需要对可能包括回波的信号进行解调的各种其他领域。例如,所述的原理还可以应用于正交频分复用 (OFDM) 信号。

[0022] 图 2 示出了描绘可以由接收机接收的信号 $s(t)$ 的示意图 100。信号 $s(t)$ 可以包括对应于主路径的信号的主路径信号 $m(t)$ (例如如图 1 中的信号 50-3) 以及对应于回波路径的信号的回波路径信号 $e(t)$ (例如如图 1 中的信号 50-1 和 50-2)。这样主路径信号 $m(t)$ 就可以不被任何阻挡物反射而由接收机接收。回波信号 $e(t)$ 对应于主信号 $m(t)$ 的回波形式,可能会被阻挡物反射。

[0023] 示意图 100 示出了对应于主路径信号 $m(t)$ 和回波信号 $e(t)$ 之和的信号 $s(t)$ 的实部 $\text{Re}\{s(t)\}$ 和虚部 $\text{Im}\{s(t)\}$ 。

[0024] 如示意图 100 所示,主路径信号 $m(t)$ 为实信号,在图 2 的范例中该实信号在处于 $t = 1.5$ 到 5 的范围内的区域 102 中具有相当低的振幅,而在 $t = 5$ 到 $t = 30$ 的区域 104 中具有相当高的振幅。可以看出,主路径信号 $m(t)$ 的振幅在 $t = 5$ 的时间点 103 处从相当低的电平跃升到高电平。

[0025] 对应于主路径信号 $m(t)$ 的回波形式的回波信号 $e(t)$ 沿主路径信号 $m(t)$ 的信号路径前进而有一定的时延。此外,可以看出,回波信号 $e(t)$ 包括虚部。

[0026] 因为回波信号 $e(t)$ 以一时延追随主路径信号 $m(t)$,所以主路径信号 $m(t)$ 在时间点 103 处发生的振幅升高,对回波信号而言发生在大约 $t = 18$ 处的更晚时间点 105。

[0027] 由于信号 $s(t)$ 对应于主路径信号 $m(t)$ 和回波信号 $e(t)$ 之和,信号 $s(t)$ 在时间点 103 和时间点 105 处发生变化。由于回波信号 $e(t)$ 包括虚部,所以信号 $s(t)$ 也包括虚部。

[0028] 可以由包括锁相回路的接收机接收信号 $s(t)$ 。当前的锁相环路对频率和 / 或相位变化反应得非常快。因此,PLL 可以设法跟随信号 $s(t)$ 的频率和 / 或相位。因此,在 PLL 之后,信号可能表现出快速的时变相变,这可能导致在接收机的进一步处理中发生问题。如果信号 $s(t)$ 对应于电视信号,这种问题可能会导致画面失真。下文所述的本发明的实施例可以避免这种问题。

[0029] 图 3 示出了包括基带转换器 202、伴音信号解调器 206、锁相回路 (PLL) 电路 209、部分视频解调器 212、线获取器 214、高级精简指令集计算机 (ARM) 216、残留边带实部滤波器 218、群延迟均衡器 222、实重影消除均衡器 232、信号处理器 236 和自动增益控制器 (AGC) 239 的解调器 200。应当指出,可以使用任何其他适宜的数据处理器来代替高级精简指令集计算机。

[0030] 解调器 200 把输入信号 201 作为输入,输入信号 201 例如可以对应于模拟电视信号。

[0031] 基带转换器 202 将输入信号 201 转换成基带转换后的信号 203,这是一种复信号。

基带信号 203 仍可能不是精确地位于零频率处,可能有例如 $\pm 100\text{Hz}$ 的偏移。可以用 PLL 电路 209 纠正这一偏移。

[0032] PLL 电路 209 包括复数值均衡器 (图 3 中未示出,参见图 4),将其配置成基于复数值滤波器系数 226 均衡基带信号 203 的衍生信号。PLL 电路 209 还包括图像伴音分离器 (图 3 中未示出,参见图 4),以产生第一伴音信号 205 和第二伴音信号 207。

[0033] 此外,PLL 电路 209 输出复数值基带信号 210,该复数值基带信号 210 被馈送给部分视频解调器 212 以产生复数值信号 213。复数值信号 213 被馈入线获取器 214 中。如果输入信号 201 对应于电视信号,那么线获取器 214 例如可以确定包括基准信号的线,该基准信号例如是重影消除基准 (GCR) 信号。例如在日本,电视信号的线 18 和 281 可以包括重影消除基准信号。线获取器 214 的输出为线信息信号 215,例如,该线信息信号 215 包括关于传输基准信号的线的信息。

[0034] 线信息信号 215 被输入到所述高级精简指令集计算机 216 中。高级精简指令集计算机 216 根据线信息信号 215 确定实滤波器系数 224 和复数值滤波器系数 226。注意,线信息信号 215 不仅包括线信息,还可以包括基准信号和 / 或基准信号的衍生信号,以便确定滤波器系数 224、226。例如,可以基于 (例如) 电视信号的不同线中包括的两个基准信号 GCR_A 和 GCR_B 将基准信号的衍生信号确定为 4 场差信号 GCR_F。可以将 4 场差信号 GCR_F 馈入高级精简指令集计算机 216,由高级精简指令集计算机 216 确定滤波器系数 224、226。

[0035] 例如,可以根据用于确定自适应滤波器的滤波器系数的预定迭代算法确定滤波器系数 224、226。例如,可以将高级精简指令集计算机 216 实现为现场可编程门阵列 (FPGA) 或 ASIC。

[0036] 然后将实滤波器系数 224 拷贝到实重影消除均衡器 232 的硬件寄存器中。将复数值滤波器系数 226 拷贝到 PLL 电路 209 中的复数值均衡器的硬件寄存器中。在复数值均衡器 326 中拷贝 / 更新复数值滤波器系数 226 期间,PLL 可以简单地停下来,以免在系数更新期间 PLL 有任何不当行为。

[0037] 如果输入信号 201 不是电视信号而是任何其他种类的信号,那么可以将线获取器 214 配置成检测所述输入信号 201 内的基准信号,然后在所述高级精简指令集计算机 216 中使用该基准信号以确定滤波器系数 224、226。

[0038] 进一步由残留边带滤波器和实部操作 218 处理复数值信号 213,输出实数值信号 220。然后将实数值信号 220 馈入群延迟均衡器 222 以生成群延迟得到均衡的信号 230。群延迟得到均衡的信号 230 被用作所述实数值重影消除均衡器 232 的输入。实数值重影消除均衡器 232 的输出为实数值均衡信号 234,可以在信号处理器 236 中处理该实数值均衡信号 234 并随后将其馈入自动增益控制器 239 中。如果输入信号 201 为电视信号,那么实数值均衡信号 234 对应于回波均衡基带视频信号。自动增益控制器 239 最终输出增益得到控制的视频信号 240。

[0039] 应当注意,PLL 电路 209 允许进行信道选择,即,如果 (例如) 切换了电视信道,那么 PLL 电路 209 会尝试检测新信道的相位和精确频率。

[0040] 对于 PLL 电路 209 和实数值重影消除均衡器 232,应当指出,这些部件允许进行实时滤波。

[0041] 对于图 3 的解调器 200 而言,还应当指出,从以上描述可以明白,直到确定实部之

后视频信号都未得到均衡。于是,可以用未均衡的视频信号来经由信号 213 确定滤波器系数 224、226。应当注意,在整个说明书中,“均衡”和“均衡器”分别是指对信道失真的均衡以及用于均衡信道失真的均衡器。

[0042] 图 4 示出了 PLL 电路 209。

[0043] PLL 电路 209 包括第一乘法器 300、第二乘法器 301、第一延迟单元 302、图像伴音分离器 306、第一抽取器 308、PLL 滤波器 312、第二抽取器 318、第二延迟单元 322、复数值均衡器 326、第一采样速率增速器 330、第一开关 334、第二采样速率增速器 336、PLL 子单元 340、移相器 344 和 PLL 校正信号处理器 348。PLL 子单元 340 被配置成产生频率校正信号 342-1 和相位校正信号 342-2。

[0044] 如以上参考图 3 所述,基带转换信号 203 被用作 PLL 电路 209 的输入信号。第一延迟单元 302 使基带转换信号 203 发生延迟,产生第一延迟信号 303。选择延迟,使其对应于由部件 308、312、318、326、330、336、340 和 344 导致的延迟。

[0045] 如上所述,将高级精简指令集计算机 216 确定的复数值滤波器系数 226 拷贝到复数值均衡器 326 的硬件寄存器中。

[0046] PLL 电路 209 包括正向路径 360 和反馈路径 362。正向路径 360 包括第一抽取器 308、PLL 滤波器 312、第二抽取器 318、复数值均衡器 326、第一采样速率增速器 330、第一开关 334、第二延迟单元 322、第二采样速率增速器 336 和 PLL 子单元 340。反馈路径 362 包括 PLL 校正信号处理器 348。

[0047] 第一抽取器 308 和第二抽取器 318 均用于降低相应输入信号的采样速率。例如,可以将第一抽取器 308 的输入信号的采样速率降低一半。于是,第一抽取信号 310 的采样速率可以是基带转换信号 203 的一半。第二抽取器 318 可以进一步把采样速率降低一半。于是,第二抽取信号 320 的采样速率可以是基带转换信号 203 的四分之一。

[0048] 因为需要复数值均衡器 326 执行的操作数目取决于采样速率,所以第二抽取信号 320 的低采样速率使需要由所述复数值均衡器 326 进行均衡的操作数降低。复数值均衡器 326 的输出为第一均衡信号 328。

[0049] 在进一步的处理中,由第一采样速率增速器 330 和第二采样速率增速器 336 提高第一均衡信号 328 的采样速率,获得第二采样速率增强信号 338。第二采样速率增强信号 338 的采样速率对应于基带转换信号 203 的采样速率。

[0050] 应当注意,第一采样速率增速器 330 和第二采样速率增速器 336 增大采样速率所需的工作量通常较低。

[0051] 如图 4 所示,复均衡单元 316 包括:包括第二抽取器 318 的第一处理路径,复数值均衡器 326 和第一采样速率增速器 330。复均衡单元 316 还包括第二处理路径,第二处理路径包括第二延迟单元 322。

[0052] 第一开关 334 允许在第一处理路径和第二处理路径之间切换。

[0053] 如果在用户切换信道(例如电视信道)之后不久 PLL 电路 209 在解锁状态下工作(例如)一段时间,则开关 334 切换到第二处理路径。

[0054] 如果 PLL 电路 209 在锁定状态下工作,第一开关 334 切换到第一处理路径,从而激活复数值均衡器 226。

[0055] 应当注意,由第二延迟单元 322 导致的延迟对应于由第二抽取器 318、复数值均衡

器 326 和第一采样速率增速器 330 导致的延迟,使得不存在取决于第一开关 334 选择第一或第二处理路径的延迟差异。

[0056] 由于复数值均衡器 326 以减小的采样速率对信号 320 进行操作,因此所提出的复数值均衡器复杂性低,因为它独自补偿了 PLL 所观察到的窄带信号内的重影。

[0057] 因此,本发明所提出的实施例允许对模拟电视信号中的复数值重影进行完全补偿,实现了易于移植到现有方案中的低复杂性方案,实现了稳定的方案,因为不对滤波器系数计算所用的输入信号进行均衡,而且允许在视频 PLL 之前更新复数值滤波器的滤波器系数,这使得仅通过在系数更新期间停止 PLL 就能容易地进行处理。

[0058] 图 5 示出了包括第二开关 364、宽带滤波器 366 和窄带滤波器 368 的 PLL 滤波器 312。

[0059] 第二开关 364 允许在宽带滤波器 366 和窄带滤波器 368 之间切换。因此通过操作第二开关 364 使得当 PLL 电路 209 工作在解锁状态下时应用宽带滤波器 366,当 PLL 电路 209 工作在锁定状态下时应用窄带滤波器 368。

[0060] 例如,在发生信道切换之后,PLL 可以工作在解锁状态下,且通过应用宽带滤波器 366 可以增大可操作 PLL 的频率范围,例如该频率范围可以对应于 $\pm 200\text{Hz}$ 。

[0061] 另一方面,在锁定状态下,窄带滤波器 368 可以在锁定状态下将 PLL 的频率范围减小到 $\pm 100\text{Hz}$ 。

[0062] 图 6 示出了作为本发明另一实施例的解调器 600,将该解调器 600 配置成对(例如)包括回波的输入信号 601 进行解调。

[0063] 解调器 600 包括 PLL 电路 602 和 PLL 子单元 606,PLL 电路 602 包括均衡器 604。如图 6 所示,将均衡器 604 的输出信号 605 用作 PLL 子单元 606 的输入信号。均衡器 604 例如可以允许对输入信号 601 进行复数值均衡。于是,PLL 子单元 606 可以接收无回波的信号 605(不再包括复数值回波的信号 605)。因此,PLL 可以不导致输出视频信号 608 的任何失真,可能会因为 PLL 尝试补偿因回波信号引起的角变化导致这种失真。

[0064] 图 7 示出了本发明的另一实施例。根据该实施例,提供解调器 700,其包括复值均衡器 702 和 PLL 电路 704。PLL 电路 704 包括 PLL 子单元 706。输入信号 701 例如可以包括如以上参考图 2 所述的回波。这些回波由复数值均衡器 702 加以均衡,获得被用作 PLL 电路 704 的输入的信号 703。因为输入信号 701 被复数值均衡器 702 加以均衡,所以被用作 PLL 电路 704 的输入的信号 703 可以是无回波的。因此,仍然根据这一实施例,PLL 电路 704 不会导致视频信号因回波而发生任何失真。

[0065] 如图 7 所示,根据本发明的这一实施例,将复数值均衡器设置在 PLL 电路 704 之前。

[0066] 图 8 示出了本发明的另一实施例。根据这一实施例,解调器 800 包括基带转换器 802、复数值均衡器 804、PLL 电路 806、部分视频解调器 808、残留边带实部滤波器 810、群延迟均衡器 812、实数值重影消除均衡器 814、线获取器 816 和高级精简指令集计算机 818。

[0067] 可能包括回波的输入信号 801 被基带转换器 802 进行基带转换,由此产生基带转换信号 803。然后由复数值均衡器 804 处理基带转换信号 803,产生滤波后信号 805。由于复数值均衡器 804 对基带转换信号 803 中包括的回波信号进行了均衡,因此滤波后信号 805 没有回波。因此,PLL 电路 806 不会受到输入信号 801 中可能包括的回波所导致的任何信

号部分的干扰。在残留边带实部滤波器 810 中确定视频信号的实部之前,将复视频信号 809 用作线获取器 816 的输入。线获取器 816 例如可以确定线信息。

[0068] 如果输入信号 801 是电视信号,那么线获取器 816 例如可以确定重影消除基准信号占优势的线。

[0069] 如果输入信号 801 对应于电视信号之外的信号,那么线获取器 816 可以包括确定信号 809 中包括的基准信号的功能。

[0070] 高级精简指令集计算机 818 基于线获取器 816 提供的线信息和 / 或基准信号确定复数值滤波器系数 819。

[0071] 然后将复数值滤波器系数 819 馈入复数值均衡器 804 中并用于对基带转换信号 803 加以均衡。

[0072] 图 9 示出了本发明的另一实施例,根据该实施例,电视 900 包括接收机 902、复数值均衡器 904、PLL 电路 906、信号处理器 908 和显示器 910。

[0073] 接收机 902 包括均衡器 904 和 PLL 电路 906。

[0074] 接收机 902 接收可能包括回波的输入信号 901。复数值均衡器 904 对输入信号 901 的回波路径进行均衡,从而产生对应于无回波的视频信号的均衡信号 905,即,可以除去输入信号 901 中包括的回波。

[0075] 因此,可以向 PLL 电路 906 提供无回波的信号 905。

[0076] 可以由信号处理器 908 进一步处理 PLL 电路 906 的输出信号,产生用于控制显示器 910 的信号。因为 PLL 电路 906 不受任何回波干扰,因而显示器 910 上显示的画面不会有任何(例如)由回波信号导致的失真。

[0077] 图 10 示出了流程图,其示出了用于对可能包括回波的输入信号进行解调的方法步骤。在第一步 S1000 中,对输入信号的复数值回波进行均衡。其结果是复数值均衡信号。在步骤 S1002 中,例如,用 PLL 跟随复数值均衡信号的信号频率和相位。

[0078] 以下说明可能有助于本领域技术人员更好理解本发明:

[0079] 在多路径传播(例如无线电视广播)的情况下,接收到的电视基带信号可能由传输信号的若干延迟和衰减部分构成。不过,可以通过对所接收信号进行信道相关的均衡化来恢复传输信号。这种均衡化可以通过已解调电视信号的实值均衡化实现。不过,由于在解调程序初期图像载波相位恢复(视频 PLL)不够好,这种均衡化方法可能会导致问题。因此,如上所述,可以采用基带转换信号的复数值均衡化。

[0080] 在无线或有线信道上进行多路径传播可能导致电视信号中出现不希望的回波。如图 1 所示,可以通过叠加传输信号的若干延迟和衰减部分来描述所接收的电视信号。在频带限制和下变频之后,可以通过主路径和若干复数值回波来描述基带信号,将回波信号识别为已解调电视信号中的干扰。

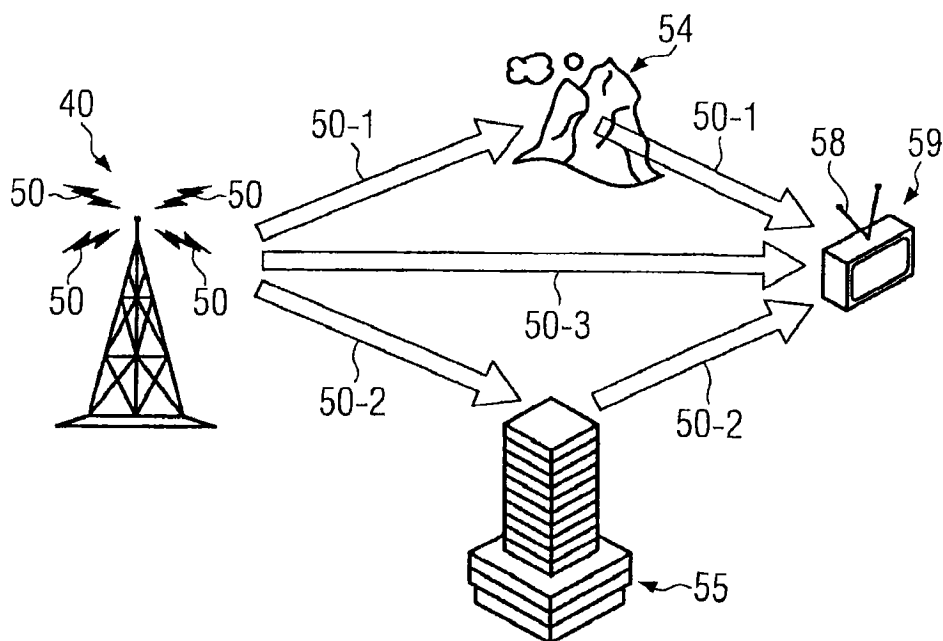


图 1

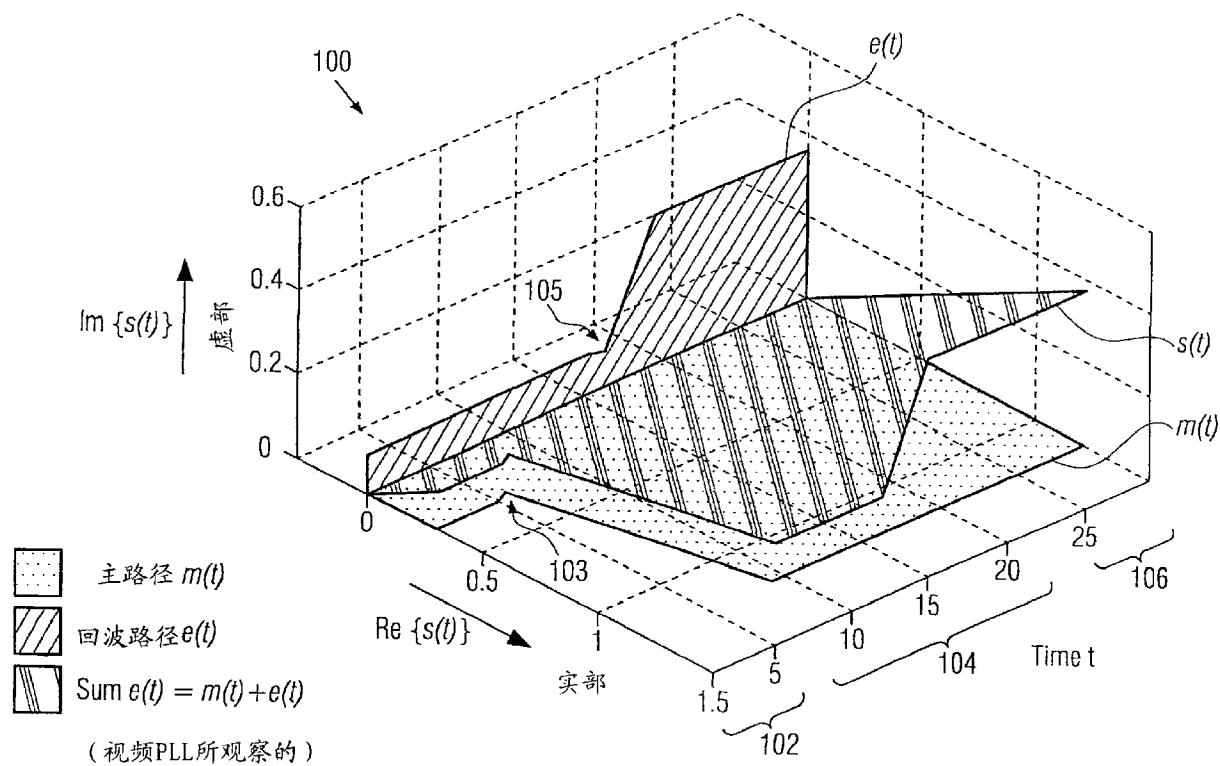


图 2

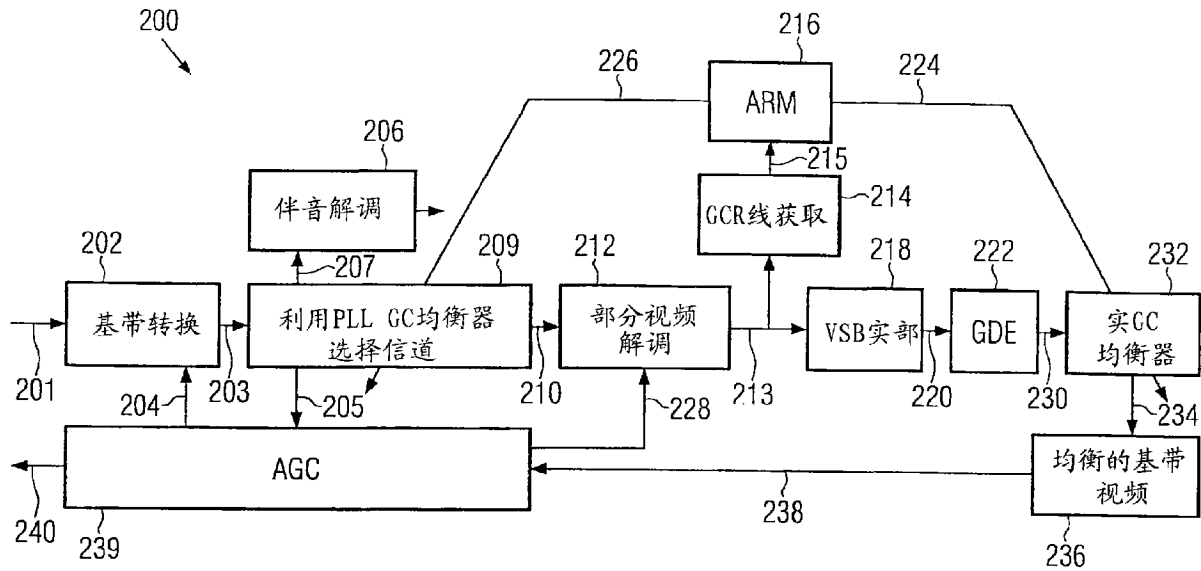


图 3

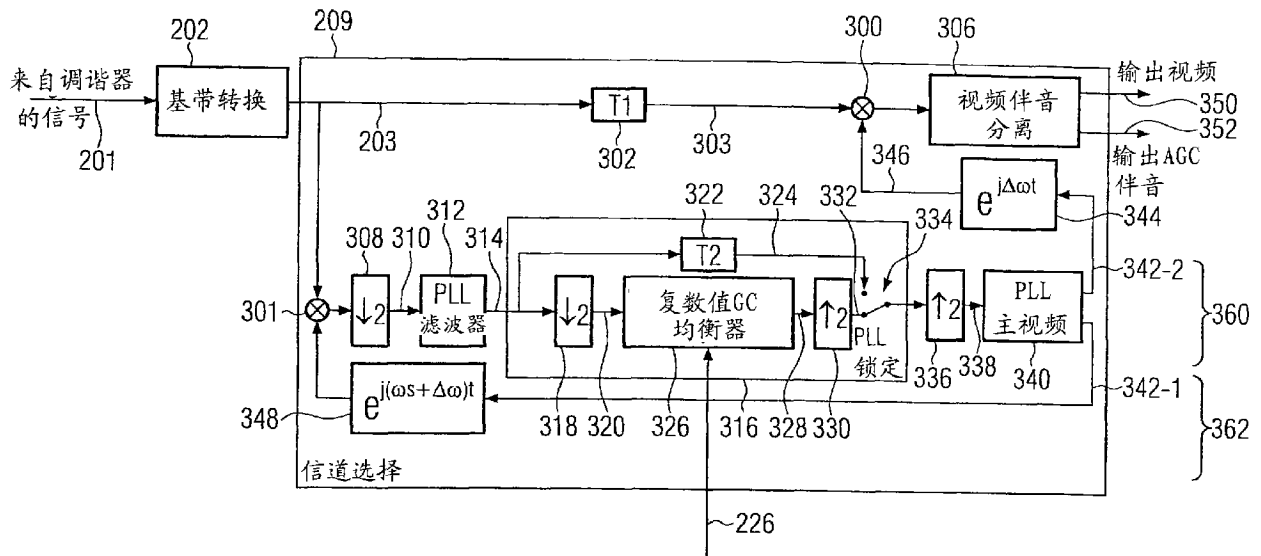


图 4

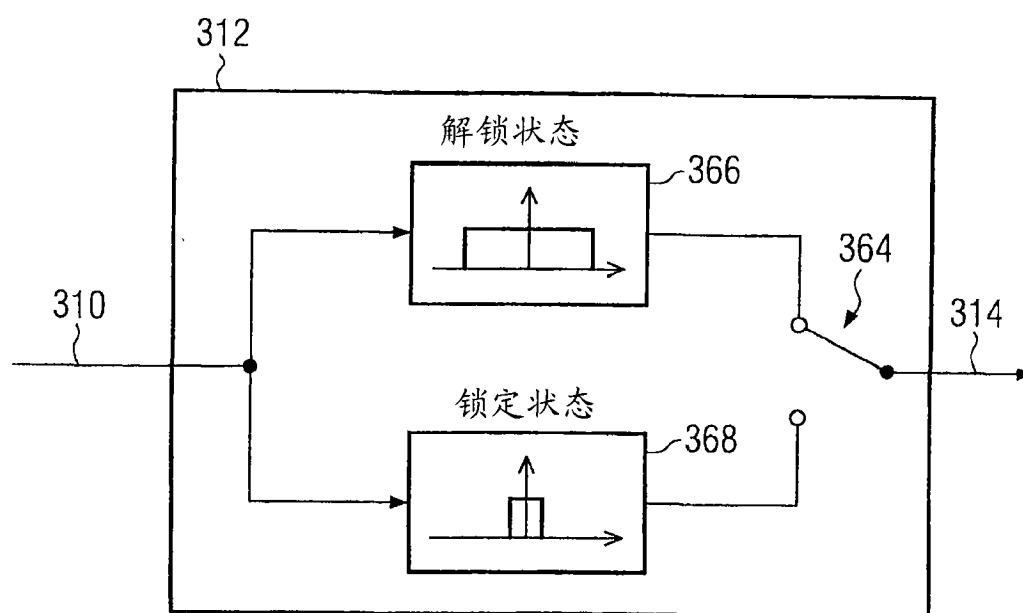


图 5

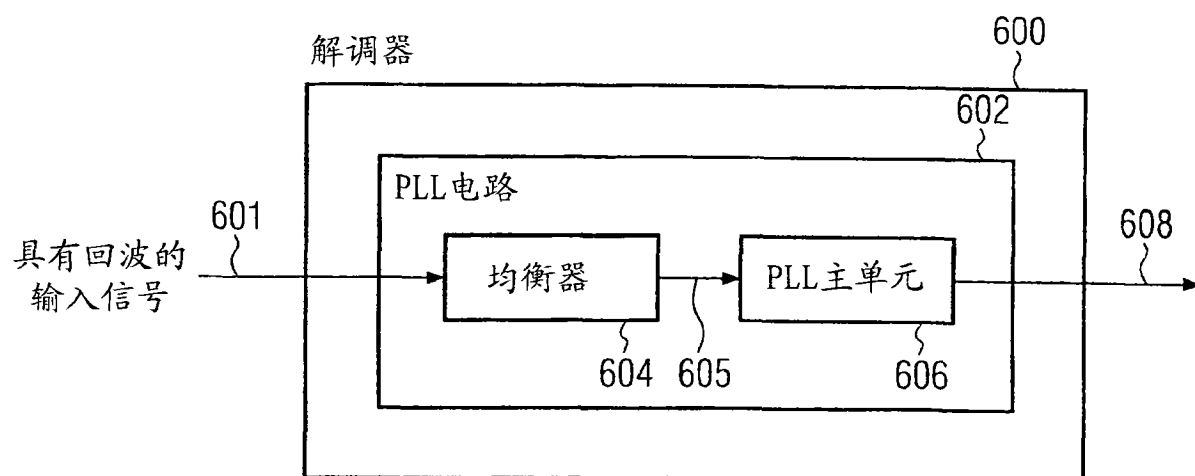


图 6

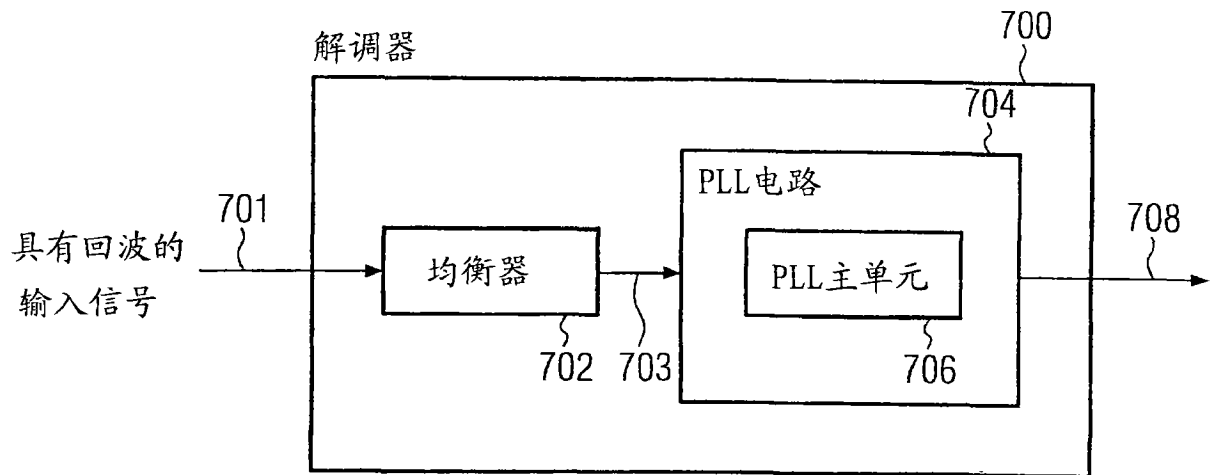


图 7

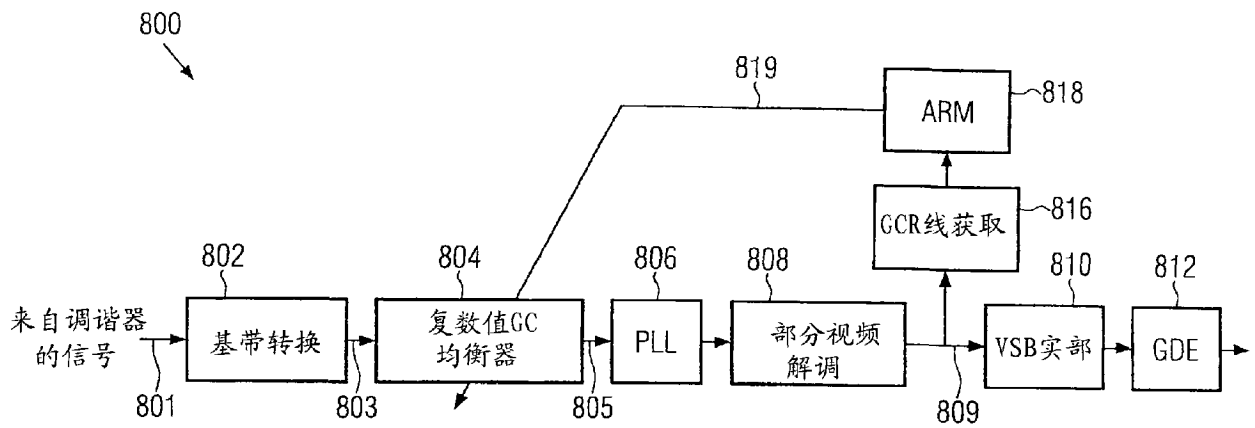


图 8

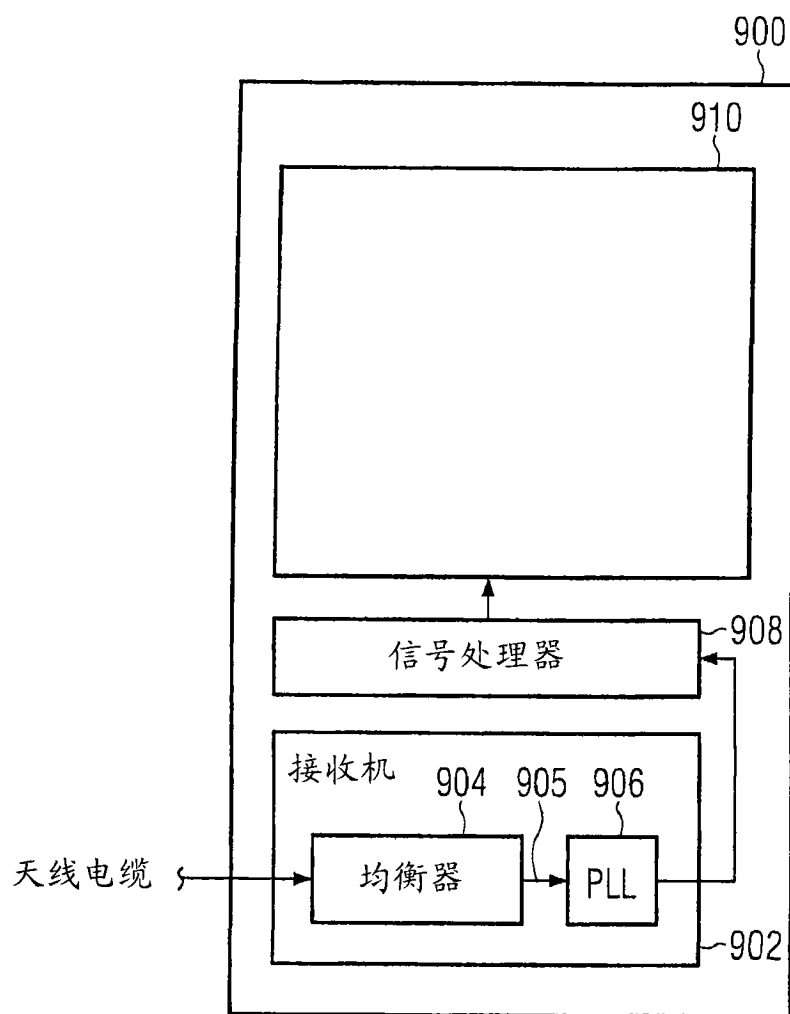


图 9

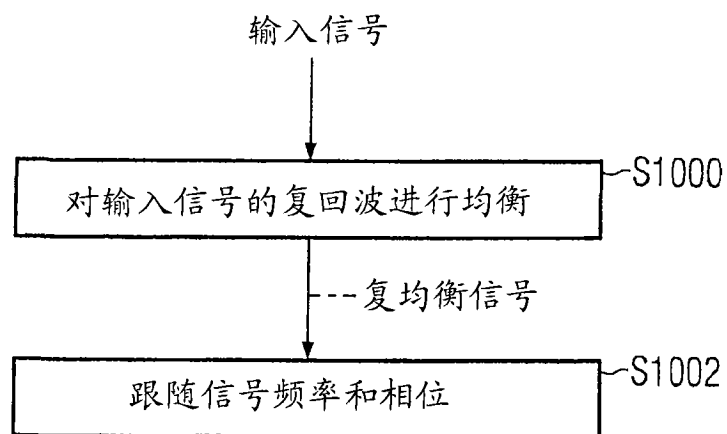


图 10