



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204559552 U

(45) 授权公告日 2015. 08. 12

(21) 申请号 201520172426. 5

(22) 申请日 2015. 03. 25

(73) 专利权人 南方科技大学

地址 518055 广东省深圳市南山区西丽学苑大道 1088 号

(72) 发明人 贡毅 全智 秦冲 韩子栋

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务有限公司 44205

代理人 唐致明

(51) Int. Cl.

H04B 1/06(2006. 01)

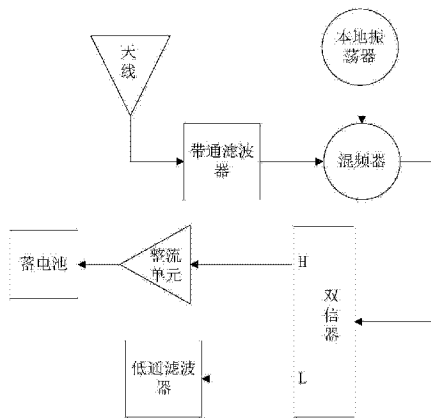
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种接收机

(57) 摘要

本实用新型公开了一种接收机,该接收机包括,依次电连接的天线、带通滤波器、混频器,与混频器电连接的本地振荡器,还包括:双信器,所述双信器用于将混频器输出信号中的高、低频分量分离并输出;整流单元,所述整流单元用于将双信器输出的高频分量转换成直流能量存储在蓄电池中。本实用新型在接收机中引入双信器,无损的把同一路的基带信号和载波信号分离开,分别进行信息解码和能量获取,实现信能同传,并且不需要改变目前已经存在的调制技术,兼容性强,结构简单,易于实施。



1. 一种接收机,包括,依次电连接的天线、带通滤波器、混频器,与混频器电连接的本地振荡器,该接收机还包括:

双信器,所述双信器用于将混频器输出信号中的高、低频分量分离并输出;

整流单元,所述整流单元用于将双信器输出的高频分量变换成直流能量存储在蓄电池中;

第一低通滤波器,所述第一低通滤波器用于将双信器输出的低频分量进行低通滤波获得基带信息信号。

2. 根据权利要求 1 所述一种接收机,其特征在于:

所述整流单元包括:依次电连接的二极管和第二低通滤波器;

所述二极管,其用于对所述双信器输出的高频分量进行整流,

所述第二低通滤波器,其用于滤除经二极管整流后的信号中的高次谐波得到直流能量,并将直流能量输出至蓄电池进行存储。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述一种接收机,其特征在于:

还包括:低噪声放大器,所述低噪声放大器的输入端连接所述带通滤波器的输出端,所述低噪声放大器的输出端连接所述混频器的输入端。

4. 根据权利要求 3 所述一种接收机,其特征在于:

还包括:模数转换器,所述模数转换器的输入端连接所述第一低通滤波器的输出端。

一种接收机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及无线通信技术领域，更具体地说，本实用新型涉及一种接收机。

背景技术

[0002] 无线信能同传 (Simultaneous Wireless Information and Energy Transfer), 即通过无线方式实现信息和能量的同时传输, 是集成无线通信技术和无线能量传输技术的新兴通信技术。随着科技的发展, 整合能源技术和通信技术成为趋势, 而社会的发展迫切需要这两个领域的交叉融合成为实现“绿色通信”的重要组成部分, 既能实现高速可靠的通信, 又能有效缓解能源和频谱稀缺的压力, 在工业、医疗、基础设施发展等方面有着重要的应用价值。无线能量传输是一种有极其广泛应用前景的技术, 有望用于物联网以及各类依靠有限容量电池提供电能的无线终端或器件, 通过从信号中采集能量为其馈电, 极大延长待机时间, 突破传统电池供电的局限性。与传统的能量来源 (如风能、太阳能等) 相比, 无线电获取能量具有很强稳定性和可持续性, 并且无线电本身可以携带信息。信能同传是基于无线能量传输的一种新型通信技术, 能够同时给设备传输信息和能量, 可以有效解决待机时间问题以及由于线路老化所带来的安全问题等, 最近受到了广泛的关注。现有的进行信能同传的接收机设计方案, 如时间切换 (Time Switching, TS) 和功率分裂 (Power Spitting, PS), 只是对一束信号进行时间和功率分配, 且存在严重的能量损耗, 不能够达到真正的信息和能量同时传递的效果。

实用新型内容

[0003] 为了解决上述技术问题, 本实用新型的目的是提供一种接收机。

[0004] 本实用新型所采用的技术方案是: 一种接收机, 包括, 依次电连接的天线、带通滤波器、混频器, 与混频器电连接的本地振荡器, 该接收机还包括:

[0005] 双信器, 所述双信器用于将混频器输出信号中的高、低频分量分离并输出;

[0006] 整流单元, 所述整流单元用于将双信器输出的高频分量变换成直流能量存储在蓄电池中;

[0007] 第一低通滤波器, 所述第一低通滤波器用于将双信器输出的低频分量进行低通滤波获得基带信息信号。

[0008] 在上述技术方案的基础上, 本实用新型还可以做如下的改进:

[0009] 优选的, 所述整流单元包括: 依次电连接的二极管和第二低通滤波器;

[0010] 所述二极管, 其用于对所述双信器输出的高频分量进行整流,

[0011] 所述第二低通滤波器, 其用于滤除经二极管整流后的信号中的高次谐波得到直流能量, 并将直流能量输出至蓄电池进行存储。

[0012] 优选的, 还包括: 低噪声放大器, 所述低噪声放大器的输入端连接所述带通滤波器的输出端, 所述低噪声放大器的输出端连接所述混频器的输入端。

[0013] 优选的, 还包括: 模数转换器, 所述模数转换器的输入端连接所述第一低通滤波器

的输出端。

[0014] 本实用新型的有益效果是：

[0015] 本实用新型在接收机中引入双信器 (Diplexer), 无损的把同一路的基带信号和载波信号分离开, 分别进行信息解码和能量获取, 实现信能同传, 并且不需要改变目前已经存在的调制技术, 兼容性强, 结构合理简单, 易于实施。

附图说明

[0016] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式作进一步说明：

[0017] 图 1 为本实用新型一种接收机的结构示意图；

[0018] 图 2 为本实用新型一种接收机的具体实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0019] 以下结合附图对实用新型的原理和特征进行描述, 所举实例只用于解释实用新型, 并非用于限定本实用新型的范围。

[0020] 图 1 为本实用新型一种接收机的结构示意图；如图 1 所示, 本实用新型一种接收机, 包括：依次电连接的天线、带通滤波器、混频器, 与混频器电连接的本地振荡器, 该接收机还包括：

[0021] 双信器, 双信器用于将混频器输出信号中的高、低频分量分离并输出；

[0022] 整流单元, 整流单元用于将双信器输出的高频分量变换成直流能量存储在蓄电池中；图 2 为本实用新型一种接收机的具体实施例的结构示意图, 如图 2 所示, 在本实施例中, 整流单元包括依次电连接的二极管和第二低通滤波器；其中, 二极管用于对双信器输出的高频分量进行整流, 第二低通滤波器用于滤除经二极管整流后的信号中的高次谐波以得到直流能量, 并将直流能量输出至蓄电池进行存储。

[0023] 第一低通滤波器, 第一低通滤波器用于将双信器输出的低频分量进行低通滤波获得基带信息信号。

[0024] 如图 2 所示, 在本实施例中, 接收机还包括：低噪声放大器和模数转换器；低噪声放大器的输入端连接带通滤波器的输出端, 低噪声放大器的输出端连接混频器的输入端；模数转换器的输入端连接第一低通滤波器的输出端。

[0025] 下面以具体实施例的工作过程为例, 对本实用新型的工作原理作进一步介绍。

[0026] 接收机的天线接收到的射频信号通过带通滤波器, 之后进入低噪声放大器, 信号从低噪声放大器出来以后, 在混频器内与本地振荡器产生的特定频率发生混频, 把混合后包含不同频率的同一路信号传送至双信器, 双信器把信号中的高频分量和低频分量分开；高频分量经过整流单元转换为直流能量, 把直流能量存储在蓄电池中, 用于能量获取；低频分量通过低频滤波器, 得到最后要处理的基带信号, 连接后端的模数转换器, 通过数字信号处理获得想要的信息, 这样就可以对同一路信号同时的进行信息解调和能量获取, 达到信能同传的效果。

[0027] 在本实施例中假定调制方式为 AM 调幅, 接收机的天线接收到的信号： $S(t)+N(t)$, 其中 $S(t)$ 是有用的信号, $S(t) = m(t)*\cos \omega_0 t$, 其中 $m(t)$ 是包含信息的基带信号, $N(t)$ 是附加白高斯噪声, 经过低噪声放大器的信号： $A*S(t)+K*N(t)$, 其中 A, K 是常数, 由于低噪

声放大器会引入新的噪声,所以 $K > A$ 。

[0028] 经过带通滤波器的信号: $A * S(t) + K * N_i(t)$, 其中 $N_i(t) = N_c(t) \cos(\omega_0 t) - N_s(t) \sin(\omega_0 t)$ 。

[0029] $N_i(t)$ 是窄带高斯噪声,是因为它是由平稳高斯白噪声通过带通滤波器而得到的,由随机过程知识,它可以由同相分量 $N_c(t)$ 和正交分量 $N_s(t)$ 表示。功率关系为: $P(N_i(t)) = P(N_s(t)) = P(N_c(t)) = N_0 B$, B 表示带宽, N_0 是功率谱密度。

[0030] 在混频器内发生混频:

[0031] $A * S(t) * \cos(\omega_0 t) = A * m(t) * \cos^2(\omega_0 t) = 0.5A * m(t) + 0.5A * m(t) \cos(2\omega_0 t)$
 $K * N_i(t) * \cos(\omega_0 t) = 0.5K * N_c(t) + 0.5K * N_c(t) \cos(2\omega_0 t) - 0.5K * N_s(t) \sin(2\omega_0 t)$

[0032] 根据频率把信号分为基带信号(低频分量)和二倍频信号(高频分量)两路,通过双信器把低频分量和高频分量分开,其中,低频分量包括: $0.5K * N_c(t)$ 、 $0.5A * m(t)$; 高频分量包括:

[0033] $0.5A * m(t) \cos(2\omega_0 t)$ 、 $0.5K * N_c(t) \cos(2\omega_0 t) - 0.5K * N_s(t) \sin(2\omega_0 t)$;

[0034] 高频分量通过整流器变为直流,给蓄电池充电来获取能量,高频分量中的 $0.5A * m(t) \cos(2\omega_0 t)$ 信号所对应的能量为: $E_{H1} = 0.25A^2 * E\{(m(t) \cos(2\omega_0 t))^2\} = 0.125A^2 * E\{(m(t))^2\} = 0.125A^2 P_m$ 高频分量中的 $0.5K * N_c(t) \cos(2\omega_0 t) - 0.5K * N_s(t) \sin(2\omega_0 t)$ 信号所对应的能量为:

[0035] $E_{H2} = E\{[0.5K * [N_c(t) \cos(2\omega_0 t) - N_s(t) \sin(2\omega_0 t)]]^2\}$

[0036] $= 0.125K^2 * E\{N_c(t)^2\} + 0.125K^2 * E\{N_s(t)^2\}$

[0037] $= 0.125K^2 N_0 B + 0.125K^2 N_0 B$

[0038] $= 0.25K^2 N_0 B$

[0039] 高频分量所对应的总能量为: $E_H = E_{H1} + E_{H2} = 0.125A^2 P_m + 0.25K^2 N_0 B$; 从双信器输出的二倍频高频分量经过二极管整流、第二低通滤波器滤除高次谐波转化为直流能量并储存在蓄电池中蓄能,实现能量采集。

[0040] 可获得的信息速率为:

$$[0041] \quad C = B \log_2 \left(1 + \frac{E\{(Am(t))^2\}}{N_0 B} \right) = B \log_2 \left(1 + \frac{A^2 P_m}{N_0 B} \right);$$

[0042] 从双信器输出的低频分量基带信号通过低通滤波器滤除带宽以外的噪声,进而提升信噪比,之后就可以交给后端进行处理来获取信息。

[0043] 本实用新型通过可以实现信息解码和能量获取同时进行,不需要改变目前已经存在的调制技术,兼容性强,结构简单合理,易于实施,另外双信器基本无损耗,能够达到真正的信息和能量同时传递的效果。以上是对本实用新型的较佳实施进行了具体说明,但本实用新型创造并不限于实施例,熟悉本领域的技术人员在不违背本实用新型精神的前提下还可做作出种种的等同变形或替换,这些等同的变形或替换均包含在本申请权利要求所限定的范围内。

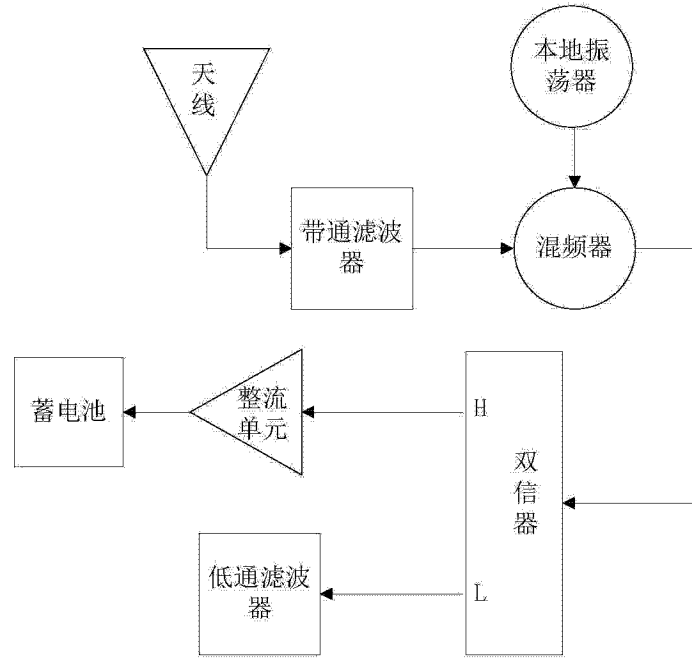


图 1

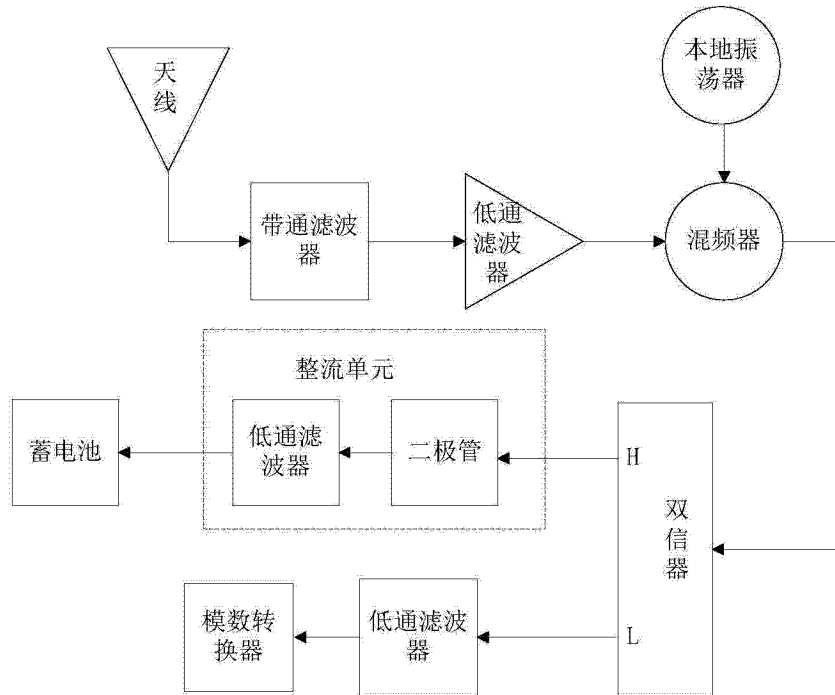


图 2