

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102355296 A

(43) 申请公布日 2012. 02. 15

(21) 申请号 201110183215. 8

(22) 申请日 2011. 06. 30

(71) 申请人 武汉虹信通信技术有限责任公司

地址 430074 湖北省武汉市东湖高新技术开
发区东信 5 号烽火科技 4 楼

(72) 发明人 张进才 李汉兵

(74) 专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限
公司 42102

代理人 邓寅杰

(51) Int. Cl.

H04B 7/155(2006. 01)

H04B 1/10(2006. 01)

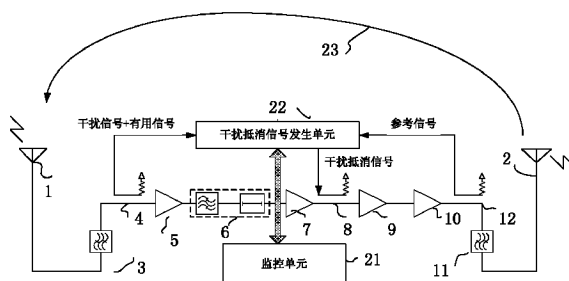
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种用于同频中继器的干扰抵消系统及方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于同频中继器的干扰抵消系统及方法,包括天线、放大器、延迟线滤波器、耦合器、干扰抵消信号发生单元、滤波器等单元;同频中继器接收天线接收的信号包括基站的有用信号和同频中继器发射天线反馈回来的干扰信号,将接收天线接收到的信号耦合一部分送入到干扰抵消信号发生单元中,经过处理,产生一干扰抵消信号,并通过耦合器馈入到同频中继器放大链路中,将接收天线接收到的干扰信号抵消掉。本发明可以大幅度降低同频中继器对隔离度要求,有效避免设备的自激发生,本发明实现简单,成本较低,特别适合于接收和发射天线内置、小型化室内应用的移动通信直放站、CMMB 直放站等设备。



1. 一种用于同频中继器的干扰抵消系统,其特征在于:该系统至少包括接收天线和发射天线、定向耦合器、延迟滤波器、放大器、干扰抵消信号发生单元、若干滤波器;干扰抵消信号发生单元用于提取干扰信号,并将干扰信号进行幅度和反相处理,用于抵消主通道上的干扰信号;三个定向耦合器分别用于提取干扰信号、耦合抵消信号、提取参考信号;延迟线滤波器用于对主通道信号进行延迟以便和干扰抵消信号同步。

2. 根据权利要求1所述的用于同频中继器的干扰抵消系统,其特征在于:所述干扰抵消信号发生单元至少包括如下组成部分:一个矢量调制信号发生器单元,一个误差校正处理单元,一个误差矢量检测单元,若干个放大器,控制接口电路单元,耦合器单元;

误差矢量检测单元,用于完成干扰信号和参考信号的比较,提取出误差信号;

误差校正处理单元,用于完成误差信号的转化,将误差信号转化为校正信号;

矢量调制信号发生器单元,用于获取校正信息并将校正信息用来控制矢量调制信号发生器,产生和干扰信号反相的干扰抵消信号。

3. 根据权利要求2所述的用于同频中继器的干扰抵消系统,其特征在于:所述干扰抵消信号发生单元还包括:一个干扰信号和有用信号输入口,用于从主通道上耦合一部分干扰信号和有用信号;一个参考信号输入口,用于从发射口耦合一部分信号,和输入的干扰信号进行比较;一个干扰抵消信号输出口,用于输出和干扰信号相位相反、电平大小相一致的信号,耦合到主通道上用于抵消干扰信号。

4. 一种用于同频中继器的干扰抵消方法,其特征在于:其方法包括如下步骤:

步骤1)、接收的信号中包含有用信号和干扰信号,通过耦合器耦合一部分信号馈入到干扰抵消信号发生单元中;同时,耦合一部分发射信号作为参考信号,也馈入到干扰抵消信号发生单元中;

步骤2)、在干扰抵消单元内部将参考信号和干扰信号进行矢量运算,自适应数字信号处理,根据一致性差异的大小,输出衡量两者差异大小的误差信号;

步骤3)、将误差信号送入到误差校正处理单元中,进行干扰抵消算法的处理,输出干扰信号的误差校正信号;

步骤4)、将干扰信号的误差校正信号输入到矢量调制信号发生器单元中,通过调节其幅度和相位,产生与干扰信号相位相反、幅度大小适当的干扰抵消信号,并通过耦合器送入到主通道上,实现和主通道干扰信号的对消,从而达到消除干扰,降低系统隔离度要求的目的。

一种用于同频中继器的干扰抵消系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种降低同频中继器隔离度要求的干扰抵消系统及方法,特别适合于接收和发射天线内置、室内应用的小型化移动通信直放站、CMMB 直放站等设备。

背景技术

[0002] 对于任何无线通信系统来说,只要采用同频的方式工作,就会存在反馈信号的干扰问题,这时无法避免的,通过采用各种抵消技术,可以有效的防止同频中继器、移动通信直放站、CMMB 直放站的自激,保证同频中继器的正常工作。

[0003] 在移动通信领域,据有关机构统计:目前阶段移动语音业务的 60%,数据业务的 70%发生在室内,这说明移动用户虽然使用的是移动终端,但大部分的业务发生在固定场所,因此确保室内信号的覆盖质量是 3G 是否能够取得成功的关键。国内三大运营商为了留住老用户,发展新用户,提高用户的忠诚度,发展更多的 VIP 客户,必须对网络进行精细化覆盖,不断提高网络覆盖质量。另外,广电系统的 CMMB 业务,室内信号覆盖差的情况很普遍。

[0004] 由于受到选址、成本及施工谈判等多方面影响,“室内覆盖难”已成为包括中移动在内的三家运营商和广电系统必须要面对的问题,如果不能从根源上解决,室内覆盖势必会成为短板,影响运营商的 3G 网络覆盖优化工作和 CMMB 业务的推广工作。微型化、节能型的微功率直放站、CMMB 直放站在解决用户投诉、精准室内覆盖、安装快捷灵活等方面,越来越显示出独特的优势,是未来的一个很重要的发展趋势。

[0005] 微型直放站在应用的过程中面临着如下问题:1) 隔离度问题,就是接收天线和发射天线相距较近,有时甚至就在一个狭小的结构内,或者是一个很小的平台,普通的同频中继器是无法满足隔离度要求的;2) 体积问题:微功率设备在室内应用,要求体积较小,且天线内置,对体积和结构提出了较高的要求;3) 成本问题,室内用微功率设备面向广大消费者,价格不能很高,采用通常的数字架构成本较高,会影响相关产品的推广和应用。专利 CN200610124323.7, CN200620155045.7, CN200920219234.X, CN200920243404.8, CN201020159889.5, CN200910092657.4 等涉及到复杂的干扰抵消数字技术,从体积、成本、复杂度等多角度考虑并不适用于低成本要求的室内微功率同频中继器设备。

发明内容

[0006] 为解决以上技术问题,本发明提供一种用于同频中继器的干扰抵消系统及方法,本发明能降低同频中继器的隔离度要求,将接收天线和发射天线集成在一个较小的结构内或平台上,成本低。

[0007] 本发明设计了如下系统:一种用于同频中继器的干扰抵消系统,其不同之处在于:该系统至少包括接收天线和发射天线、定向耦合器、延迟滤波器、放大器、干扰抵消信号发生单元、若干滤波器;干扰抵消信号发生单元用于提取干扰信号,并将干扰信号进行幅度和反相处理,用于抵消主通路上的干扰信号;三个定向耦合器分别用于提取干扰信号、耦合

抵消信号、提取参考信号；延迟线滤波器用于对主通路信号进行延迟以便和干扰抵消信号同步。

[0008] 按以上方案,所述干扰抵消信号发生单元至少包括如下组成部分:一个矢量调制信号发生器单元,一个误差校正处理单元,一个误差矢量检测单元,若干个放大器,控制接口电路单元,耦合器单元;

误差矢量检测单元,用于完成干扰信号和参考信号的比较,提取出误差信号;

误差校正处理单元,用于完成误差信号的转化,将误差信号转化为校正信号;

矢量调制信号发生器单元,用于获取校正信息并将校正信息用来控制矢量调制信号发生器,产生和干扰信号反相的干扰抵消信号。

[0009] 按以上方案,所述干扰抵消信号发生单元还包括:一个干扰信号和有用信号输入口,用于从主通道上耦合一部分干扰信号和有用信号;一个参考信号输入口,用于从发射口耦合一部分信号,和输入的干扰信号进行比较;一个干扰抵消信号输出口,用于输出和干扰信号相位相反、电平大小相一致的信号,耦合到主通道上用于抵消干扰信号。

[0010] 一种用于同频中继器的干扰抵消方法,其不同之处在于:其方法包括如下步骤:

步骤 1)、接收的信号中包含有用信号和干扰信号,通过耦合器耦合一部分信号馈入到干扰抵消信号发生单元中;同时,耦合一部分发射信号作为参考信号,也馈入到干扰抵消信号发生单元中;

步骤 2)、在干扰抵消单元内部将参考信号和干扰信号进行矢量运算,自适应数字信号处理,根据一致性差异的大小,输出衡量两者差异大小的误差信号;

步骤 3)、将误差信号送入到误差校正处理单元中,进行干扰抵消算法的处理,输出干扰信号的误差校正信号;

步骤 4)、将干扰信号的误差校正信号输入到矢量调制信号发生器单元中,通过调节其幅度和相位,产生与干扰信号相位相反、幅度大小适当的干扰抵消信号,并通过耦合器送入到主通路上,实现和主通道干扰信号的对消,从而达到消除干扰,降低系统隔离度要求的目的。

[0011] 对比现有技术,本发明可以很好的解决隔离度、体积、成本、复杂度等问题,针对微功率同频中继器市场,本发明实现简单,成本较低,特别适合于接收和发射天线内置、室内应用的小型化移动通信直放站、CMMB 直放站等设备。

附图说明

[0012] 图 1 为干扰抵消系统框图;

图 2 为干扰抵消信号发生单元框。

具体实施方式

[0013] 参见图 1,图中出示了本发明所提出的降低同频中继器隔离度要求的干扰抵消系统,接收天线 1 从空中接收来自移动通信基站(比如 GSM, CDMA, WCDMA, TDSCDMA, WLAN 等)和 CMMB 基站的有用信号(直接从基站接收的信号我们称之为有用信号)和来自天线 2 通过各种直接或间接途径反馈回来的干扰信号 23,这两种信号是同频信号,通过滤波器 3 进行滤波,滤除空间其他杂散干扰信号,以避免对系统正常工作造成干扰。滤除之后,进入第一个

定向耦合器 4, 耦合一部分有用信号和干扰信号进入到干扰抵消信号发生单元 22 中。然后经过第一级放大器 5 进行信号放大, 将信号电平调节到合适水平, 经过延迟滤波器 6, 对信号进行再一次的延迟滤波处理, 主要目的是为了保持抵消同步。经过放大器 7 继续进行放大, 进入第二个定向耦合器 8, 在这里完成干扰信号的抵消工作。然后再通过放大器 9, 放大器 10, 将信号电平调节到合适大小, 并通过第三定向耦合器 12, 在这里完成参考信号的提取工作, 之后通过滤波器 11, 滤除放大器产生的杂散信号, 并通过发射天线 2 完成信号的覆盖。在该系统中天线 1、天线 2 可以采用外接天线, 也可以采用内置天线以缩小体积, 节省空间。

[0014] 通过定向耦合器 4, 耦合一部分有用信号和干扰信号, 进入到干扰抵消信号发生单元 22 中, 同时通过定向耦合器 12 耦合一部分发射信号同时进入干扰抵消信号发生单元 22 中, 在该单元电路中, 实现上述两种信号的比较, 提取出误差信号, 并通过误差信号控制矢量调制信号发生器产生和干扰信号相位相反, 幅度电平一致的干扰抵消信号, 并通过定向耦合器 8 耦合到主通路上, 实现和干扰信号的完全抵消, 从而达到抵消干扰, 提升天线 1、天线 2 隔离度的要求, 实现天线 1、天线 2 的完成集成, 实现产品的小型化。通过产品的测试可以知道各种制式信号的抵消范围如表 1 所示:

表 1 各种制式信号的抵消范围

通信制式	抵消范围
GSM	30dB 以上
DCS	30dB 以上
CDMA	25dB 以上
WCDMA	20dB 以上
CMMB	20dB 以上

参见图 2, 在干扰抵消信号发生单元 22 内, 来自定向耦合器 4 的有用信号和干扰信号进入后, 首先经过一个定向耦合器 30, 然后经过放大器 31 进行信号的放大, 把电平调节到合适的水平, 并送入到矢量调制信号发生器单元 32 中, 进行反相处理和幅度调整, 之后再通过放大器 34 将信号进行放大, 该放大器的线性指标要非常好, 避免引入新的杂散频谱。

[0015] 耦合进来的参考信号和经过定向耦合器 30 耦合干扰信号分别经过放大器 37、放大器 36 处理后, 送入到误差矢量检测单元 38 中, 在干扰抵消单元内部将参考信号和干扰信号进行矢量运算, 自适应数字信号处理, 根据一致性差异的大小, 输出衡量两者差异大小的误差信号。

[0016] 提取出来的误差信号进入到误差校正处理单元 35 中, 进行干扰抵消算法的处理, 并将处理结果通过一定的信号格式输出, 比如数字 I, Q 信号等, 输出干扰抵消信号的估计信号。

[0017] 误差校正信号 I, Q 输入到矢量调制信号发生器 32 单元, 通过调节其幅度和相位, 产生与干扰信号相位相反、幅度大小一致的干扰抵消信号, 并通过耦合器送入到主通路上, 实现和主通道干扰信号的对消, 从而达到消除干扰的目的。

[0018] 矢量调制信号发生器 32、误差校正处理单元 35、误差矢量检测单元 38 三个单元电路紧密配合, 不断完成干扰信号的提取、检查、判断、抵消, 实现系统的稳定工作, 并可以通过接口控制单元 39 和外部单元进行监控通信。

[0019] 以上内容是结合具体的实施方式对本发明所作的进一步详细说明, 不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说, 在不脱

离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。

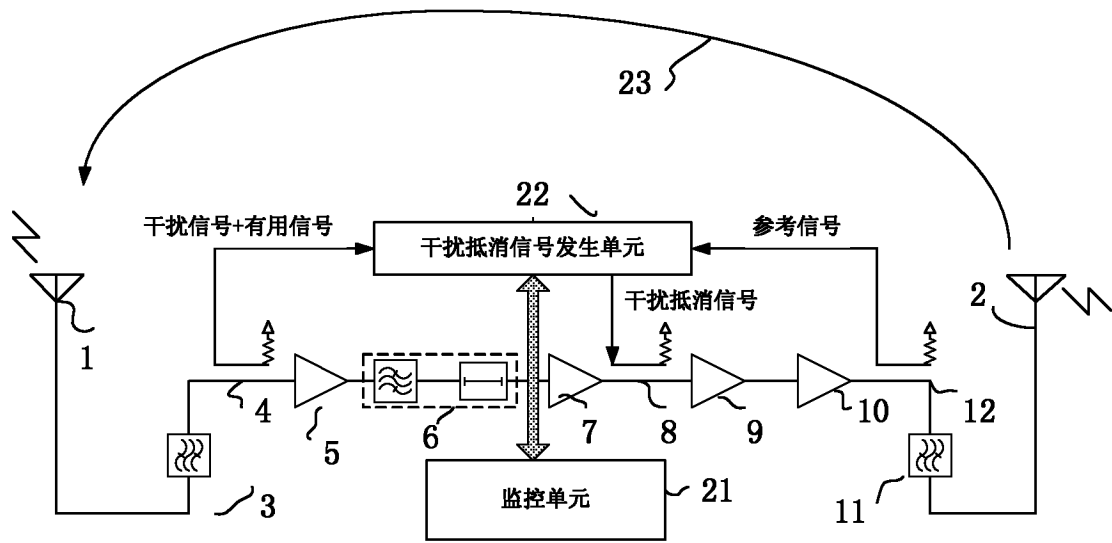


图 1

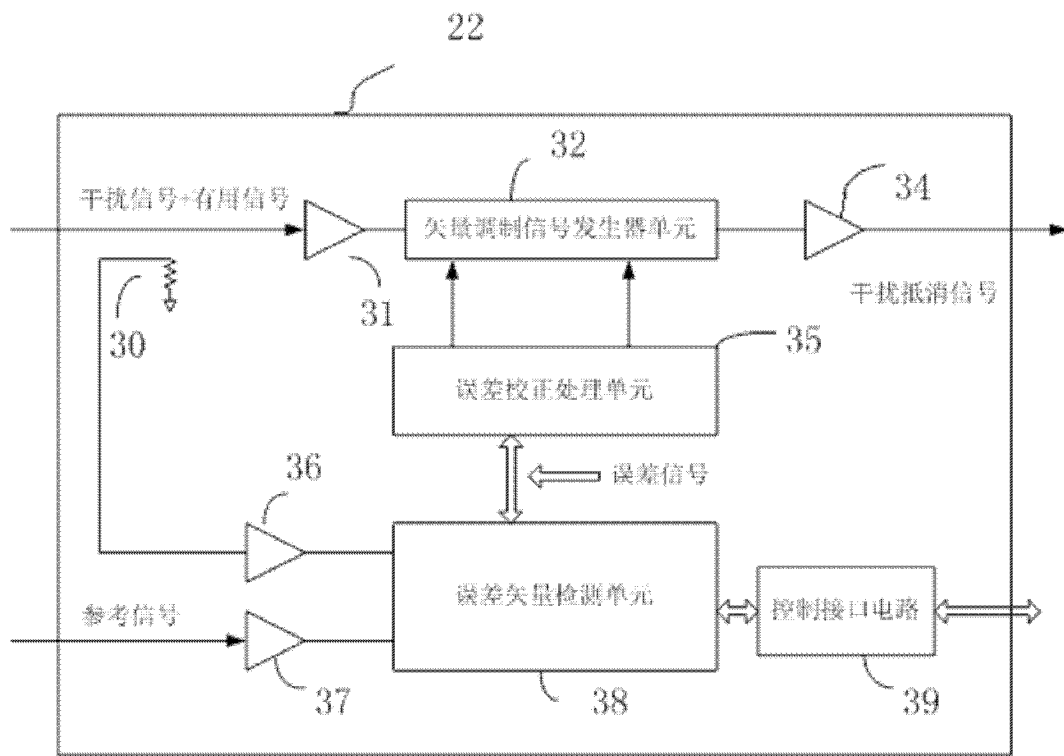


图 2