



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106537774 A

(43)申请公布日 2017.03.22

(21)申请号 201580037560.7

A • 科哈利利

(22)申请日 2015.06.17

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

(30)优先权数据

代理人 王茂华 张宁

14/331,685 2014.07.15 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

(51)Int.Cl.

2017.01.09

H03H 11/04(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

H03H 11/12(2006.01)

PCT/US2015/036267 2015.06.17

H04B 1/10(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

H04B 1/52(2015.01)

W02016/010669 EN 2016.01.21

(71)申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 M • B • 瓦希德法尔 C-H • 王

J • A • 里士满 T • C • 阮

A • 科米加尼 Y • 拉亚维

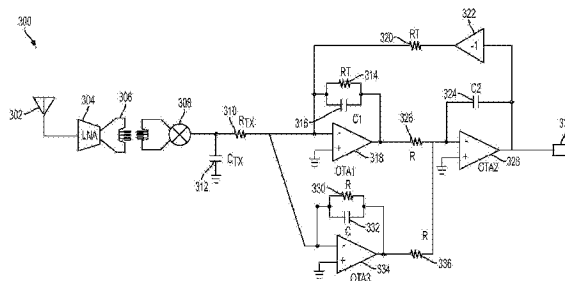
权利要求书3页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

用于拒斥近端阻塞源和发射泄漏的架构

(57)摘要

提供了一种用于最小化发射信号干扰的方法和设备。方法包括步骤：接收信号并放大所接收的信号。接收到信号随后与中间频率信号混频以获得基带调制信号。基带调制信号首先在RC滤波器中滤波。得到的信号由预选择的量划分，并且第一划分部分发送至双二次滤波器的主路径，这产生第一级双二次滤波信号。划分信号的第二部分发送至双二次滤波器的辅助路径，并且产生第二级滤波信号。第一和第二信号随后重组并发送至双二次滤波器的第二级，其中发生进一步滤波。



1. 一种最小化发射信号干扰的方法,包括:
接收信号;
放大所接收的信号;
将所接收的信号与中间频率信号混频以获得基带调制信号;
在第一滤波器中对所述基带调制信号进行滤波;
以预选择的量划分第一经滤波的基带调制信号;
发送所述基带调制信号的第一划分部分至双二次滤波器的主路径,从而产生第一双二次滤波信号;
发送所述基带调制信号的第二划分部分至所述双二次滤波器的辅助路径,从而产生第二双二次滤波信号;
在所述双二次滤波器的第二级之前,重组所述第一双二次滤波信号和所述第二双二次滤波信号;以及
在所述双二次滤波器的所述第二级中对经重组的双二次滤波信号进行滤波。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,在主双二次滤波路径和多个辅助双二次滤波路径之间划分所述第一经滤波的基带调制信号。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述辅助双二次滤波器路径是平行路径。
4. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述多个辅助双二次滤波器路径相互平行。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述多个辅助双二次滤波器路径相互平行。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中,在路由传输所述第一经滤波的基带调制信号之前,做出关于使用辅助路径的确定。
7. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括,确定是否使用多个辅助路径。
8. 一种用于最小化发射信号干扰的设备,包括:
天线;
低噪声放大器;
变压器;
混频器,
RC滤波器;
主双二次滤波路径;以及
至少一个辅助双二次滤波路径。
9. 根据权利要求8所述的设备,进一步包括平行的多个辅助双二次滤波路径。
10. 根据权利要求8所述的设备,其中,在主双二次滤波路径和辅助双二次滤波路径之间共用双二次滤波器的第一级。
11. 一种用于最小化发射信号干扰的设备,包括:
用于接收信号的装置;
用于放大所接收的信号的装置;
用于将所接收的信号与中间频率信号混频以获得基带调制信号的装置;
用于在第一滤波器中对所述基带调制信号进行滤波的装置;
用于以预选择的量划分所述第一经滤波的基带调制信号的装置;
用于将所述基带调制信号的第一划分部分发送至双二次滤波器的主路径从而产生第

一双二次滤波信号的装置；

用于将所述基带调制信号的第二划分部分发送至所述双二次滤波器的辅助路径从而产生第二双二次滤波信号的装置；

用于在所述双二次滤波器的第二级之前重组所述第一双二次滤波信号和所述第二双二次滤波信号的装置；以及

用于在所述双二次滤波器的所述第二级中对经重组的双二次滤波信号进行滤波的装置。

12. 根据权利要求11所述的设备，进一步包括用于在主双二次滤波路径和多个辅助双二次滤波器路径之间划分所述第一经滤波的基带调制信号的装置。

13. 根据权利要求11所述的设备，其中，所述用于划分第一经滤波基带调制信号的装置将所述辅助双二次滤波器路径路由至并行路径。

14. 根据权利要求11所述的设备，其中，所述用于划分的装置将所述划分信号路由传输至多个辅助双二次滤波器并行路径。

15. 根据权利要求11所述的设备，其中，所述用于滤波的装置在主双二次滤波路径和辅助双二次滤波路径之间共用双二次滤波器的第一级。

16. 一种包括程序指令的非瞬态计算机可读介质，所述程序指令当由处理器执行时使得所述处理器执行包括以下步骤的方法：

接收信号；

放大所接收的信号；

将所接收的信号与中间频率信号混频以获得基带调制信号；

在第一滤波器中对所述基带调制信号进行滤波；

以预选择的量划分第一经滤波的基带调制信号；

发送所述基带调制信号的第一划分部分至双二次滤波器的主路径，从而产生第一双二次滤波信号；

发送所述基带调制信号的第二划分部分至所述双二次滤波器的辅助路径，从而产生第二双二次滤波信号；

在所述双二次滤波器的第二级之前，重组所述第一双二次滤波信号和所述第二双二次滤波信号；以及

在所述双二次滤波器的所述第二级中对经重组的双二次滤波信号进行滤波。

17. 根据权利要求16所述的包括所述程序指令的非瞬态计算机可读介质，进一步包括：

用于在主双二次滤波路径和多个副双二次滤波器路径之间划分所述第一经滤波的基带调制信号的指令。

18. 根据权利要求16所述的包括所述程序指令的非瞬态计算机可读介质，进一步包括：

路由传输所述第一经滤波的基带调制信号至并行的辅助双二次滤波器路径。

19. 根据权利要求16所述的包括所述程序指令的非瞬态计算机可读介质，进一步包括：

将所述第一经滤波的基带调制信号路由传输至相互平行的多个辅助双二次滤波器路径。

20. 根据权利要求16所述的包括所述程序指令的非瞬态计算机可读介质，进一步包括：

确定是否路由传输所述第一经滤波的基带调制信号至辅助路径。

21. 根据权利要求16所述的包括所述程序指令的非瞬态计算机可读介质,进一步包括:提供用于断开开关以允许使用至少一个辅助路径的指令。

22. 根据权利要求16所述的包括所述程序指令的非瞬态计算机可读介质,进一步包括:提供用于断开开关以允许使用多个辅助路径的指令。

用于拒斥近端阻塞源和发射泄漏的架构

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享有2014年7月15日向美国专利局提交的非瞬态申请No.14/331,685的优先权和权益,该申请在此通过全文引用的方式并入本文。

技术领域

[0003] 本公开总体涉及无线通信系统,并且更具体地涉及一种用于在接收器模块中拒斥近端阻塞源(blocker)和发射泄漏的方法。

背景技术

[0004] 无线通信系统已经变得更小和功能更强大以及更有能力。日益增加的用户依赖无线通信装置用于移动电话用途以及电子邮件和互联网访问。与此同时,装置已经变得尺寸更小。诸如蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、膝上型计算机以及其他类似装置之类的装置提供具有已扩展覆盖区域的可靠服务。这些装置可以称作移动站点、站点、访问终端、用户终端、订户单元、用户设备、以及类似的术语。

[0005] 无线通信系统可以支持同时用于多个无线通信装置的通信。在使用中,无线通信装置可以通过在上行链路和下行链路上传输而与一个或多个基站通信。基站可以称作访问接入点,节点B,或其他类似术语。上行或反向链路涉及从无线通信装置至基站的通信链路,而下行或正向链路涉及从基站至无线通信装置的通信。

[0006] 无线通信系统可以是能够支持通过共享可应用系统资源诸如带宽和发射功率而与多个用户通信的多路访问系统。该多路访问系统的示例包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、宽带码分多址(WCDMA)系统、用于移动的全球系统(GSM)通信系统、用于GSM的增强数据流演进(EDGE)系统、以及正交频分多址(OFDMA)系统。

[0007] 在诸如无线接收器之类的接收器中,期望的信号由于相邻高强度信号而可以被阻塞。该强信号可以使得接收电路装置饱和并阻塞较弱的首要接收信号。这在当前端接收电路装置和自动增益控制(AGC)对较强信号起反应、并且减小前端放大时发生。当这发生时,期望的首要信道接收信号可以迷失在背景噪声中。

[0008] 发射干扰泄漏可以是在无线通信系统的许多频带(诸如长期演进(LTE)频带)中的频分双工(FDD)模式中用于接收路径的强大阻塞源。在LTE频带中接收间距可以少至几十MHz。该间距导致接收器前端设计挑战,因为RF中近端阻塞源的过滤由于芯片部件的高质量(Q)的缺失而几乎不可能。除了产生非线性分量之外,发射干扰可以使得存在弱信号时处于高增益模式的基带(BB)滤波器的第一级饱和,如上所述。诸如RC滤波之类的普通滤波技术有效性较低,因为拒斥仅若干dB。因此,在本领域存在对于拒斥近端阻塞源和发射泄漏的方法和设备的需求。

发明内容

[0009] 在本公开中包含的实施例提供了最小化发射信号干扰的一种方法。方法包括步

骤:接收信号并且放大所接收的信号。所接收的信号随后与中间频率信号混频以获得基带调制信号。基带调制信号随后首先在RC滤波器中滤波。得到的信号随后由预选择量划分,并且将第一划分部分发送至双二次(biquad)滤波器的主路径,其产生第一级双二次经滤波信号。将划分信号的第二部分发送至双二次滤波器的辅助路径,并且产生第二经滤波信号。第一和第二信号随后重组并且发送至双二次滤波器的第二级,在此发生进一步滤波。

[0010] 另一实施例提供了一种用于最小化发射信号干扰的设备。设备包括前端接收器,其包括:天线、低噪声放大器、变压器、混频器和RC滤波器。此外,设备提供主双二次滤波路径以及至少一个副双二次滤波路径。

[0011] 另一实施例提供了一种用于最小化发射信号干扰的设备,设备包括:用于接收信号的装置;用于放大所接收信号的装置;用于将所接收信号与中间频率信号混频以获得基带调制信号的装置;用于在第一滤波器中滤波基带调制信号的装置;用于以预选择量划分第一已滤波基带调制信号的装置;用于将基带调制信号的第一划分部分发送至双二次滤波器的主路径,从而产生第一双二次经滤波信号的装置;用于将基带调制信号的第二划分部分发送至双二次滤波器的辅助路径,从而产生第二双二次经滤波信号的装置;用于在双二次滤波器的第二级之前重组第一双二次经滤波信号与第二双二次经滤波信号的装置;以及用于在双二次滤波器的第二级中滤波已重组双二次滤波信号的装置。

[0012] 又一实施例提供了一种包括程序指令的非瞬态计算机可读介质,当由处理器执行时程序指令使得处理器执行包括以下步骤的方法:接收信号;放大所接收的信号;以及随后将所接收的信号与中间频率信号混频以获得基带调制信号。随后采用RC滤波器对基带调制信号进行滤波,并且接着由预选择量划分。将第一划分部分发送至双二次滤波器的主路径,并且产生第一双二次经滤波信号。将划分信号的第二部分发送至双二次滤波器的辅助路径,并且产生第二双二次经滤波信号。第一和第二划分信号随后重组并且发送至双二次滤波器的第二级。接着在双二次滤波器的第二级中滤波已重组信号。

附图说明

[0013] 图1示出了根据本公开某些实施例的无线多路访问通信系统。

[0014] 图2是根据本公开实施例的无线通信系统的框图。

[0015] 图3是根据本公开实施例的用于拒斥近端阻塞源和发射泄漏的设备的框图。

[0016] 图4是根据本公开实施例的用于拒斥近端阻塞源和发射泄漏的设备的另一实施例的框图。

[0017] 图5是根据本公开实施例的用于拒斥近端阻塞源和发射泄漏的设备的另一实施例的框图。

[0018] 图6示出了根据本公开实施例的用于拒斥近端阻塞源和发射泄漏的设备的性能的模拟结果。

[0019] 图7是根据本公开实施例的在最小化期望接收信号的发射信号干扰中步骤的流程图。

[0020] 图8是利用可切换辅助路径在最小化期望接收信号的发射信号干扰的步骤的流程图。

具体实施方式

[0021] 结合附图以下阐述的详细说明意在作为本发明示例性实施例的说明并且并非意在仅表示其中可以实施本发明的实施例。遍及该说明书全文使用的术语“示例性”意味着“用作示例、实例或说明”并且应该不必构造为在其他示例性实施例之上的优选或有利的实施例。对于本领域技术人员明显的是可以不采用这些具体细节而实施本发明的示例性实施例。在一些情形中,以框图形式示出广泛已知的结构和装置以便于避免模拟在此所展示的示例性实施例的创新性。

[0022] 如在本申请中所使用,术语“部件”、“模块”、“系统”等等意在涉及计算机相关实体,或者是硬件、固件、硬件和软件的组合、软件、或执行中的软件。例如,部件可以是但不限于是,运行在处理器上的进程,集成电路,处理器,可执行对象,执行线程,程序,和/或计算机。借由示例的方式,运行在计算机装置上的应用程序和计算装置均可以是部件。一个或多个部件可以驻留在进程和/或执行线程内,并且部件可以定位在一个计算机上和/或分布在两个或更多计算机之间。此外,这些部件可以执行来自其上存储具有各种数据结构的各种计算机可读介质的指令。部件可以借由本地和/或远程进程诸如根据具有一个或多个数据包的信号而通信(例如数据来自与本地系统、分布式系统中和/或跨网络诸如互联网的另一部件交互的一个部件,借由信号与其他系统交互的部件)。

[0023] 此外,在此结合访问终端和/或访问点而描述各个方面。访问终端可以涉及向用户提供语音和/或数据连接的装置。访问无线终端可以连接至计算装置诸如膝上型计算机或桌上型计算机,或者其可以是独立装置诸如蜂窝电话。访问终端也可以称作系统,订户单元,订户站点,移动站点,移动,远程站点,远程终端,无线访问电,无线终端,用户终端,用户代理,用户装置,或用户设备。无线终端可以是订户站点,无线装置,蜂窝电话,PCS电话,无绳电话,会话发起协议(SIP)电话,无线本地回路(WLL)站点,个人数字助理(PDA),具有无线连接性能的手持式装置,或者连接至无线调制解调器的其他处理装置。另外称作基站或基站控制器(BSC)的访问点可以涉及在空中接口之上通过一个或多个分区与无线终端通信的访问网络中的装置。访问点可以用作在无线终端与访问网络的剩余部分之间的路由器,其可以包括互联网协议(IP)网络,通过将接收到的空中接口帧转换为IP信息包。访问点也协调用于空中接口的属性管理。

[0024] 此外,在此所述的各种方面或特征可以实施作为使用标准编程和/或工程设计技术的方法、设备或制造品。如在此使用的术语“制造品”意在包括可从任何计算机可读装置、载体或介质访问的计算机程序。例如,计算机可读介质可以包括但不限于磁性存储装置(例如硬盘,软盘,磁带……),光盘(例如小型盘(CD),数字通用盘(DVD)……),智能卡,和快闪存储器装置(例如记忆卡、记忆棒、密钥驱动……),以及集成电路诸如只读存储器、可编程只读存储器、和电可擦除可编程只读存储器。

[0025] 将根据可以包括许多装置、部件、模块等的系统而展示各个方面。应该理解和知晓的是,各个系统可以包括额外的装置、部件、模块等,和/或可以不包括结合附图所述的所有装置、部件、模块等。也可以使用这些方案的组合。

[0026] 通过考虑确保说明书、附图和所附权利要求使得本发明的其他方面、以及各种方面的特征和优点对本领域技术人员变得明显。

[0027] 图1示出了根据一个方面的多路访问无线通信系统100。访问点102 (AP) 包括多个天线群组,一个群组包括104和106,另一群组包括108和110,以及包括112和114的额外群组。在图1中,对于每个天线群组仅示出两个天线,然而,对于每个天线群组可以利用更多或更少的天线。访问终端116 (AT) 与天线112和114通信,其中天线112和114通过下行链路或正向链路118向访问终端116发射信息,并且通过上行链路或反向链路120从访问终端116接收信息。访问终端122与天线106和108通信,其中天线106和108通过下行链路或正向链路124发射信息至访问终端122,并且通过上行链路或反向链路126从访问终端122接收信息。在频分双工 (FDD) 系统中,通信链路118、120、124和126可以使用不同频率以用于通信。例如,下行链路或正向链路118可以使用不同于由上行链路或反向链路120所使用的频率。

[0028] 天线的每个群组和/或其中被设计用于通信的区域通常称作访问点的分区。在一方面,天线群组均被设计用于与在由访问点102所覆盖的区域的分区中的访问终端进行通信。

[0029] 在通过下行链路或正向链路118和124的通信中,访问点的发射天线利用束成型以便于改进下行链路或正向链路的信噪比 (SNR) 以用于不同访问终端116和122。此外,使用束成型以发射至通过其覆盖区域随机离散的访问终端的访问点比通过单个天线发射至所有其访问终端的访问点引起对访问终端的较小干扰。

[0030] 访问点可以是用于与终端通信的固定站点,并且也可以称作节点B,已演进的节点B (eNB),或一些其他术语。访问终端也可以称作移动站点,用户设备 (UE),无线通信装置,终端或一些其他术语。对于某些方面,AP 102或者访问终端116、122任一个可以利用以下所述技术以改进系统的性能。

[0031] 图2示出了无线通信装置200的示例性设计的框图。在该示例性设计中,无线装置200包括数据处理器210和收发器220。收发器220包括发射器230和接收器250,其支持双向无线通信。通常,无线装置200可以包括任意数目的发射器和任意数目的接收器,以用于任意数目的通信系统和任意数目的频带。

[0032] 在发射路径中,数据处理器210处理待发射的数据,并且提供模拟输出信号至发射器230。在发射器230内,模拟输出信号由放大器 (Amp) 232放大,由低通滤波器234滤波以去除由数模转换引起的图像,由VGA 236放大,并且由混频器238从基带上变频转换至RF。已上变频转换的信号由滤波器240滤波,进一步由驱动器放大器242和功率放大器244放大,通过开关/双工器246而路由发送,以及经由天线249发射。

[0033] 在接收路径中,天线248从基站和/或其他发射器站点接收信号,并且提供所接收信号,其通过开关/双工器246路由发送并提供至接收器250。在接收器250内,已接收的信号由LNA 252放大,由带通滤波器254滤波,并且由混频器256从RF下变频转换至基带。已下变频转换的信号由VGA 258放大,由低通滤波器260滤波,以及由放大器262放大以获得提供至数据处理器210的模拟输入信号。

[0034] 图2示出实施了直接转换架构的发射器230和接收器250,其在一个级中在RF和基带之间频率转换信号。发射器230和/或接收器250也可以实施超外差架构,其在多个级中在RF和基带之间频率转换信号。本地振荡器 (LO) 发生器270分别产生并提供发射和接收LO信号至混频器238和256。锁相环 (PLL) 272从数据处理器210接收控制信息,并且提供控制信号至LO发生器270以在适当的频率产生发射和接收LO信号。

[0035] 图2示出了示例性收发器设计。通常,发射器230和接收器250中的信号调节可以由放大器、滤波器、混频器等的一个或多个级执行。这些电路可以设置不同于图2中所示的配置。图2中一些电路也可以省略。收发器220的所有或一部分可以实施在一个或多个模拟集成电路(IC)、RF IC(RFIC)、混频信号IC等上。例如,也可以在RFIC上实施发射器230中的放大器232至功率放大器244。也可以在RFIC外部的另一IC上实施驱动器放大器242和功率放大器244。

[0036] 数据处理器210可以执行用于无线装置200的各种功能,例如对发射和接收的数据的处理。存储器212可以存储用于数据处理器210的程序代码和数据。可以在一个或多个专用集成电路(ASIC)和/或其他IC上实施数据处理器210。

[0037] 当在图1中所述环境中接收期望信号时,可能的是在附近发射并接收其他信号。在一些情形中,这些信号可以比期望接收信号更强。当这发生时,也可以已知作为发射干扰或信号阻塞源的该强信号可以使得RF电路饱和。这阻塞了较弱的期望主接收信号。前端和AGC电路对较强信号起反应并且减小前端放大率,使得期望主接收信号迷失在背景噪声中。

[0038] 该发射干扰泄漏是期望RF路径的强阻塞源,特别是在FDD模式中。此外,特别关注长期演进(LTE)系统,因为在许多LTE频带中频率间距可以少至10MHz。作为一个示例,考虑LTE频带12,其要求能够处理30MHz间距的接收器前端设计,或者考虑具有45MHz间距的LTE频带2。这提出重大设计挑战,因为这些近端阻塞信号的滤波要求品质滤波器。提供品质滤波器也是困难的,因为近端阻塞信号的滤波由于高Q芯片部件的缺乏而进一步复杂化。

[0039] 滤波是复杂的,因为除了产生非线性分量之外,发射干扰信号可以使得存在弱信号时处于高增益模式的基带滤波器(BB)的第一级饱和。减轻该问题的尝试已经使用RC滤波以在混频器之后滤除发射泄漏,然而,拒斥仅改进若干dB。该小改进对于LTE系统中发射和接收信号的窄间距具有较小效果。其他提出的解决方案使用锯齿滤波器,锯齿滤波器昂贵并且使用相当大功率,并且RC滤波紧接在混频之后,然而,这可以要求额外的混频器。额外的部件进一步使得制造和测试复杂。

[0040] 在此所述的实施例通过并行于双二次滤波器级的主路径添加辅助路径而解决了发射干扰信号的问题。该辅助路径承载来自混频器输出的一半的电流。双二次滤波器是实施了作为两个二次函数的定量配给的转移函数的线性滤波器的类型。双二次滤波器通常是有源滤波器并且可以采用单放大器双二次(SAB)或两个积分器回路技术而实施。SAB拓扑使用反馈以产生复数极点并且可以产生复数零点。反馈移动RC电路的实数极点,以便产生恰当的滤波器特性。两个积分器回路拓扑结构源自重置双二次转移函数。重置使得一个信号等于另一信号与其积分以及积分的积分之和。重置揭示了状态可变的滤波器结构。通过使用不同的状态作为输出,可以实施任何类型的二阶滤波器。

[0041] 图3示出了用于滤除近端阻塞信号和发射泄漏的设备。设备300包括如下所述的双二次滤波器级。与双二次滤波器级的主路径平行地添加辅助路径。该辅助路径承载来自混频器输出的电流的一半。接收信号在天线302处被接收,并且发送至低噪声放大器(LNA)304。LNA 304耦合至RF变压器306,在此示出为空气核芯变压器。RF变压器306连接至混频器308。混频器输出发送至由发射电阻器310和发射电容器312构成的RC滤波器。RC滤波器提供所接收信号的初始滤波。来自RC滤波器的输出发送至双二次滤波器的两个路径,主路径和辅助路径。主路径发送至双二次滤波器组件的第一级,至RT电阻器314和电容器C1 316。主

路径从RC滤波器至运算跨导放大器 (OTA) 318的主路径双二次滤波器的输入端。两个级负反馈回路由RT 314、C1 316以及RT电阻器320形成。在偏移放大器322的输入端上提供RT电阻器320。偏移放大器322用作有源衰减器,作为两级负反馈回路的一部分。双二次滤波器的第一级提供用于部分滤波的信号以提供至第二级OTA2 328的负输入端。输入至OTA 328的辅助路径也包括电容器C2 324。OTA2 328也在副输入管脚上接收来自辅助路径的输入。辅助路径开始在发射电阻器310之后并且开始具有至OTA3 334的副管脚的输入,在副管脚上从电阻器R 330和电容器C332也获得了输入。来自OTA3 334的输入也作为输入而提供至OTA2 328,但是通过线电阻器336。

[0042] 每个OTA通常由两个级构成,其中第二级用作驱动级。第二级也用于组合主路径和辅助路径。OTA的第一级通常消耗小于1mA的电流。OTA的第二级可以是AB类放大器,其在信号缺失时消耗一些电流。

[0043] RC滤波器干扰单独无法提供其中发现弱的接收信号的拒斥的要求等级。此外,LNA 304的第一级无法仅采用一个极点提供滤波并且在其中高发射泄漏与弱信号接收协同出现的情形中将饱和。

[0044] 在一些情形中,如果双二次滤波器的第一级可以容忍阻塞发射信号,则来自双二次滤波器的输出提供足够的滤波。在该情形中,无需双二次滤波的第二级。当发射干扰信号强时,双二次滤波器的第一级饱和并且在此作为实施例提供的第二级需要抑制干扰发射信号并且允许较弱的期望接收信号的恢复。

[0045] 在OTA1 318和OTA3 334处的输入信号电平的摆幅是由传统架构所提供摆幅的一半(-6dB),而增益保持与传统架构中相同。该减小使能采用更少的额外部件实现更高效的滤波。辅助路径的数目不限,并且可以希望添加当不使用时可以禁用的、额外的路径。添加额外的辅助路径也可以提供对于摆动的额外减小和容限。可以添加的额外路径的数目由OTA的总带宽限制,其可以限制从额外辅助路径的改进。从连续辅助路径较少改进的原因在于每个所添加的辅助路径对基带输出贡献了额外噪声,在高增益的情形中这将是可忽略的。

[0046] 图3和图4中所示的辅助路径为期望信号提供了另一路径并且在一些情形中操作用于将在主路径输出端处的摆动要求减小6dB。在其他发射情形中摆动路径输出可以以不同的量减小。

[0047] 图4示出了允许均由主和辅助路径共用OTA的第一级的另一实施例。每个OTA具有两个级。在以下所述的实施例中,在主和辅助路径之间共用第一级。组件400也包括用于接收信号的天线302。初始信号接收与图3所述相同,其中所接收的信号通过LNA 304和RF变压器306以及混频器308而传递。初始级RC滤波由RTx 310和CTx312提供。信号传递至RT 302和-1偏移放大器322;RT 412和C1 414;并且也传递至OTA第1级402。信号路径从OTA 402在两个第2级OTA 404和406之间分叉。主路径以OTA 404输出继续,从而穿过线电阻器326并且至OTA2 328和C2 324。分叉路径路由至OTA 406。OTA 406的输出在穿过线电阻器336之前与来自C 408和R 410的输出组合。一旦穿过线电阻器336,辅助路径作为输入提供至OTA2 328。OTA2 328的输出提供作为输出338。

[0048] 图5示出了具有提供用于禁用辅助路径的开关的另一实施例。开关1 (SW1) 接收输入502并且允许所接收信号的一部分转移至辅助路径。开关2 (SW2) 向OTA2 328提供将要作

为输入而提供的OTA3334的输出。当SW1 504和SW2 506断开时,辅助路径被禁用并且对于主双二次滤波路径不具有影响。SW1 502和SW2 506均连接至OTA1 318和OTA2 326的虚接地点。

[0049] 图6示出了如上所述实施例的模拟结果。结果显示来自辅助路径使用的改进。改进的滤波源自并未饱和的基带第一级,因为去往基带滤波的辅助路径紧接在混频器之后,从而导致改进滤波。

[0050] 图7是使用如上所述设备最小化较弱接收到信号的发射信号干扰的步骤的流程图。方法700开始于在步骤702处接收信号。在步骤704中随后在低噪声放大器中放大较弱的所接收信号。在步骤706中RC滤波器提供所接收信号的初始滤波。在步骤708中由预定数目划分RC滤波信号。该预定数目可以对应于所采用的主双二次滤波器路径和辅助双二次滤波器路径的数目。在共用第一OTA的情况下,RC滤波信号的划分可以发生在双二次滤波的第一级之后。

[0051] 在步骤710中,RC滤波信号的第一部分被路由传输至双二次滤波器的主路径。在步骤712中,RC滤波信号的第二部分被路由传输至双二次滤波器的辅助路径。一旦已经通过双二次滤波器的第一级路由传输全部或所有划分信号部分,则在步骤714中重组它们。在步骤716中,随后将经重组的信号传递至双二次滤波器的第二级以用于额外滤波。

[0052] 图8提供了使用如期望的可以切换导通或关断的辅助路径的方法的步骤的流程图。方法800开始于在步骤802处接收信号。随后在步骤804中放大信号。在步骤806中,RC滤波器提供信号的第一滤波。在步骤808中,做出是否使用辅助路径以用于额外双二次滤波的决定。如果做出决定不使用辅助路径,则在步骤810中路由传输信号至双二次滤波器的主路径。如果决定指示将要使用辅助路径,则在步骤812中以预定路径划分信号。

[0053] 辅助路径的数目不受限,并且可以比所示的使用更多,然而,本公开的范围提供了比所示使用更多辅助路径。双二次滤波器的第一级、OTA可以共用,在双二次滤波器的第一级之后发生的信号划分为主和辅助路径。

[0054] 如果使用辅助路径,则在步骤814中断开沿着辅助路径的开关,以通过辅助路径路由发送信号并且发送至双二次滤波器的第二级中。在步骤816中划分信号的第一部分被路由传输至双二次滤波器的辅助路径。在步骤818中划分信号的第二部分被路由传输至双二次滤波器的主路径。在步骤820处重组划分信号的第一和第二部分。随后在步骤822中在双二次滤波器的第二级中滤波已重组的信号。

[0055] 辅助路径确定可以由处理器执行,其也可以指导开关的设置。在其中提供多个辅助路径的实施例中,本公开提供了可以重新配置用于由处理器提供期望数目的辅助路径的路径。

[0056] 本领域技术人员将理解可以使用任意各种不同工艺和技术表现信息和信号。例如,可以由电压、电流、电磁波、磁场或磁子、光场或光子、或者其任意组合而标识遍及以上说明书可以参考涉及的数据、指令、命令、信息、信号、比特位、符号和芯片。

[0057] 本领域技术人员进一步应该知晓,结合在此所公开的示例性实施例而描述的各种示意性逻辑组块、模块、电路和算法步骤可以实施作为电子硬件、计算机软件、或者其组合。为了清晰地示出硬件和软件的该可互换性,以上已经通常根据它们的功能而描述了各种示意性部件组块、模块、电路和步骤。该功能是否实施作为硬件或软件取决于特定的应用以及

对整体系统提出的设计约束。熟练技工可以对于每个特定应用以各种方式实施所述功能，但是该实施决定不应解释为使得脱离本发明示例性实施例的范围。

[0058] 结合在此所公开的示例性实施例而描述的各种示意性逻辑组块、模块和电路可以采用通用目的处理器、数字信号处理器 (DSP)、专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA)、或其他可编程逻辑装置，离散栅极或晶体管逻辑，离散硬件部件，或者设计用于执行在此所述功能的其任意组合。通用处理器可以是微处理器，但是在备选例中，处理器可以是任何传统的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器也可以实施作为计算装置的组合，例如DSP和微处理器的组合，多个微处理器，与DSP核心协力的一个或多个微处理器，或者任何其他这种配置。

[0059] 在一个或多个示例性实施例中，所述的功能可以实施在硬件、软件、固件或者其任意组合中。如果实施在软件中，功能可以存储在计算机可读介质上，或者作为一个或多个指令或代码而在其之上发送。计算机可读介质包括计算机存储介质，以及包括促进计算机程序从一处传输至另一处的任何介质的通信介质。存储介质可以是可由计算机访问的任何可应用介质。借由示例以及非限定性的方式，该计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM、或其他光盘存储或其他磁性存储装置，或者可以用于以指令或数据结构形式承载或存储程序代码并且可以由计算机访问的任何其他介质。同样地，任何连接被恰当地称作计算机可读介质。例如，如果软件从网站、服务器或使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字订户线 (DSL)、或无线技术诸如红外、无线电和微波而发送，则同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL、或无线技术诸如红外、无线电和微波包括在介质的定义中。盘和碟如在此所使用的包括小型碟 (CD)、激光碟、光碟、数字通用碟、软盘和蓝光碟，其中盘通常磁性地复制数据，而碟采用激光光学地复制数据。以上地组合应该也包括在计算机可读介质的范围内。

[0060] 提供所公开示例性实施例的之前说明以使得本领域任何技术人员能够制造或使用本发明。对于这些示例性实施例的各种修改对于本领域技术人员将是显而易见的，并且在此所限定的普遍原理可以适用于其他实施例而并未脱离本发明的精神或范围。因此，本发明并非意在限定于在此所述的实施例而是与在此所公开的原理和创新性特征一致的最宽范围。

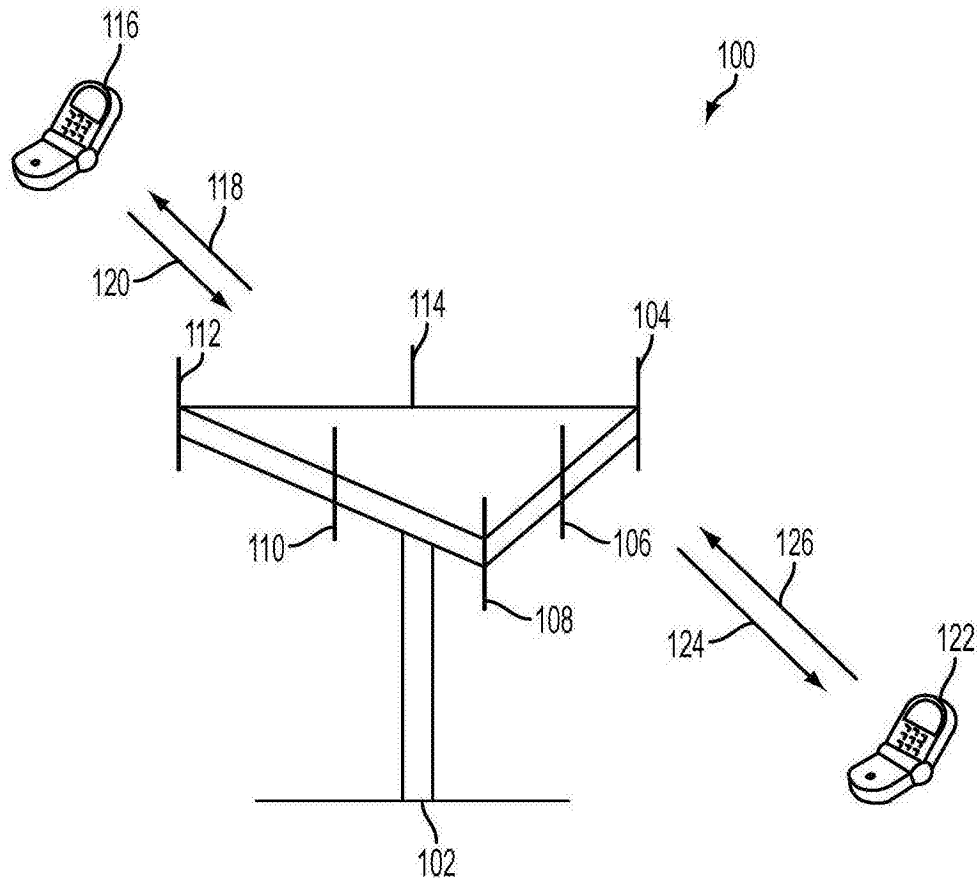


图1

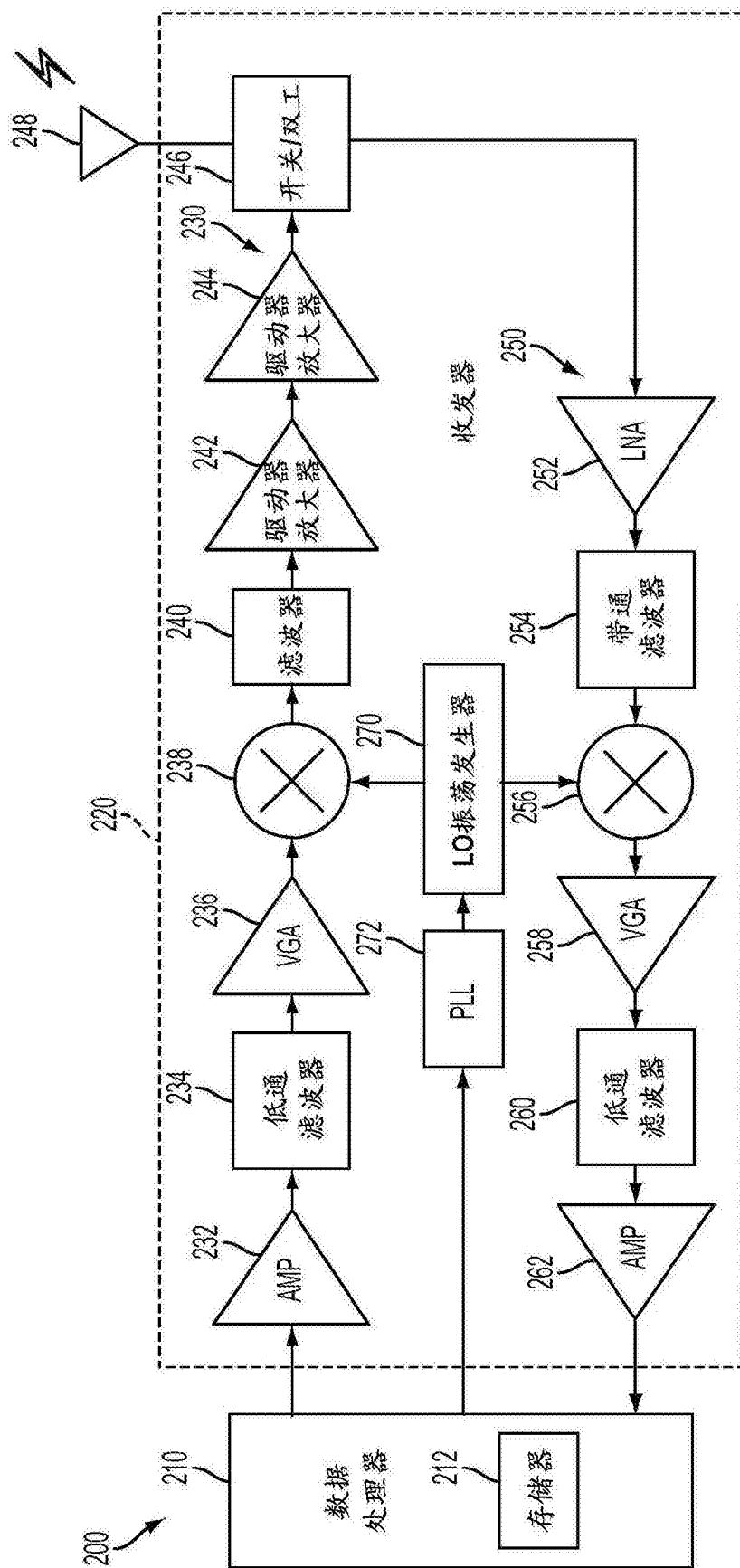


图2

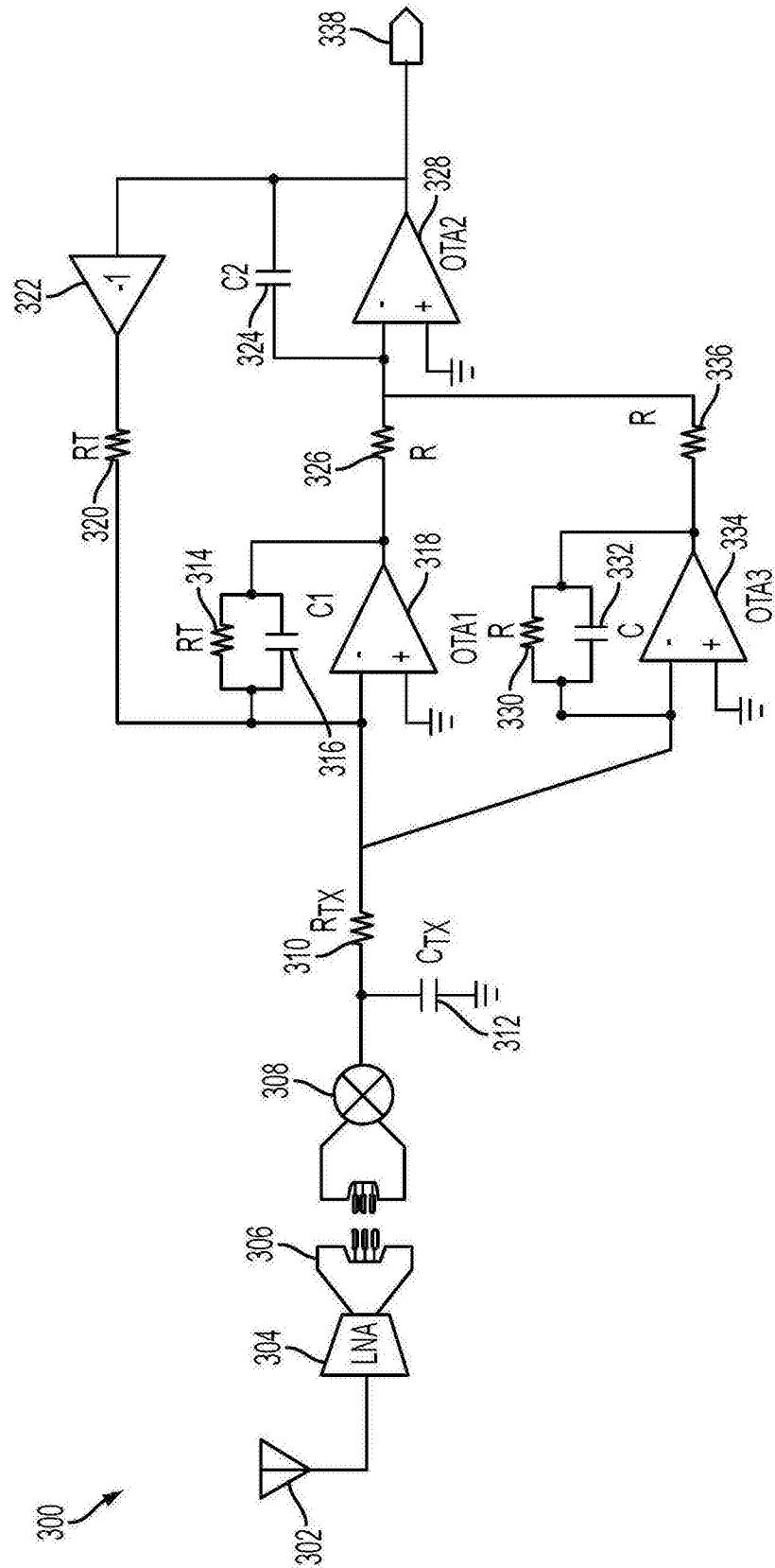


图3

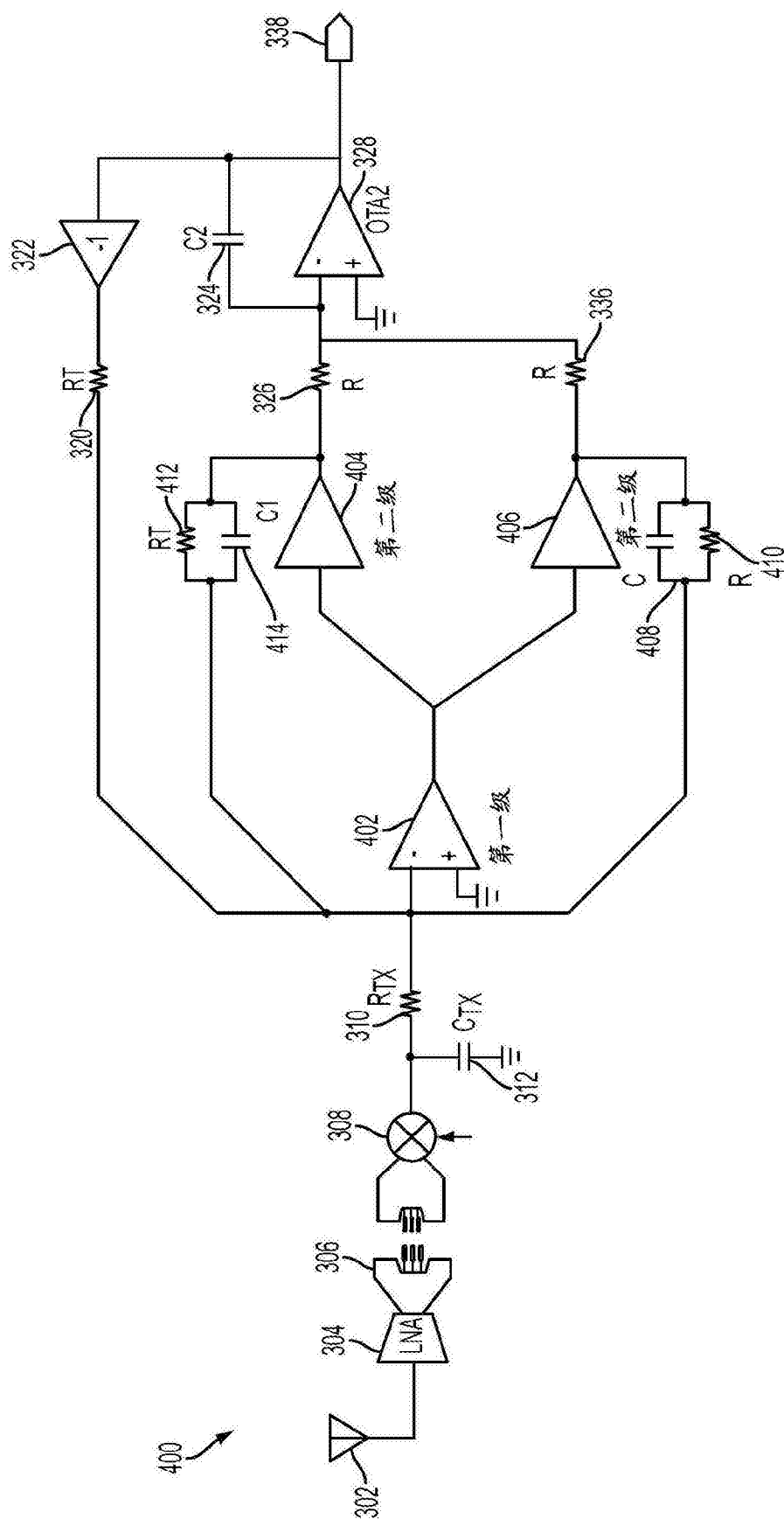


图4

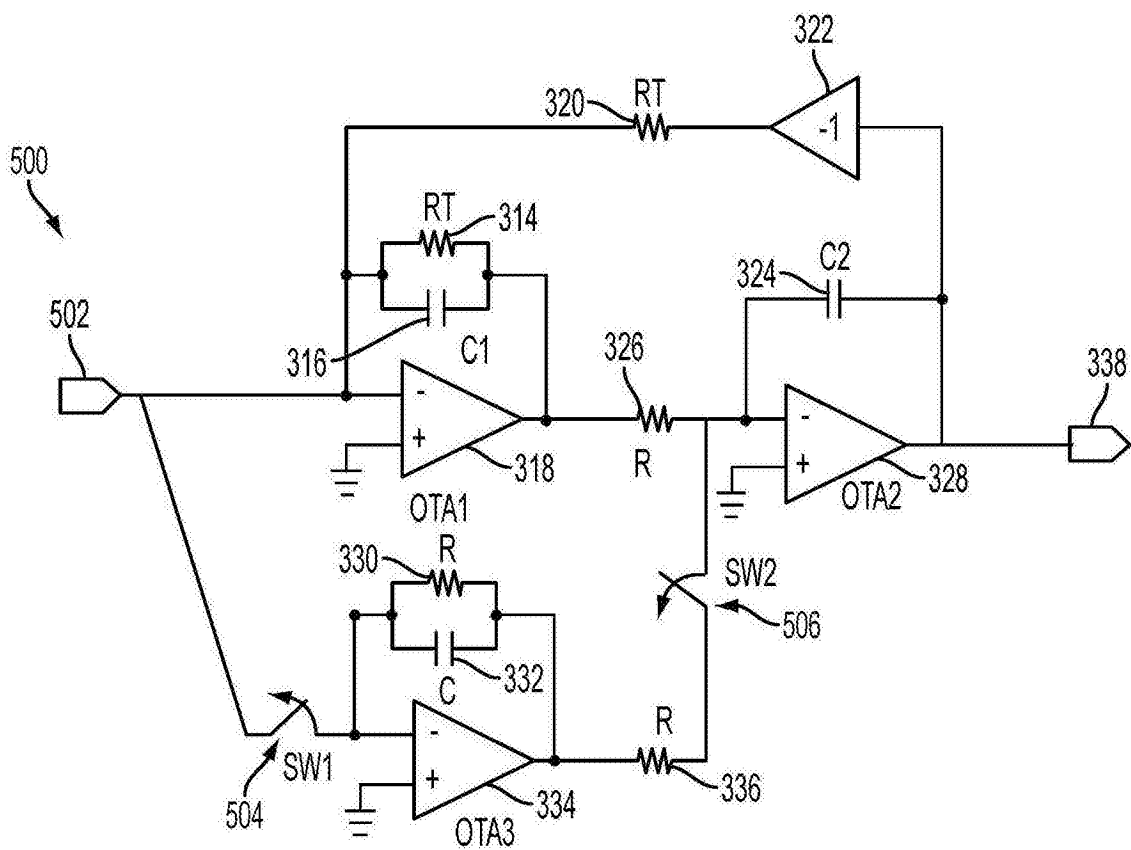


图5

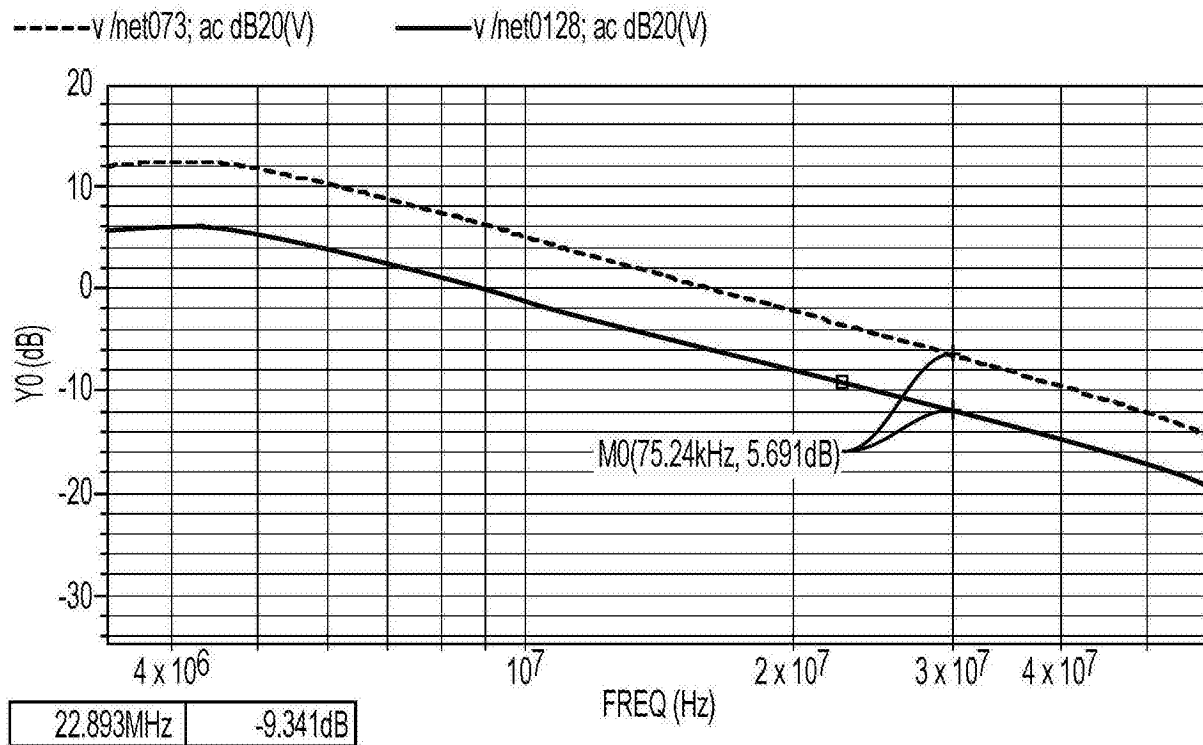


图6

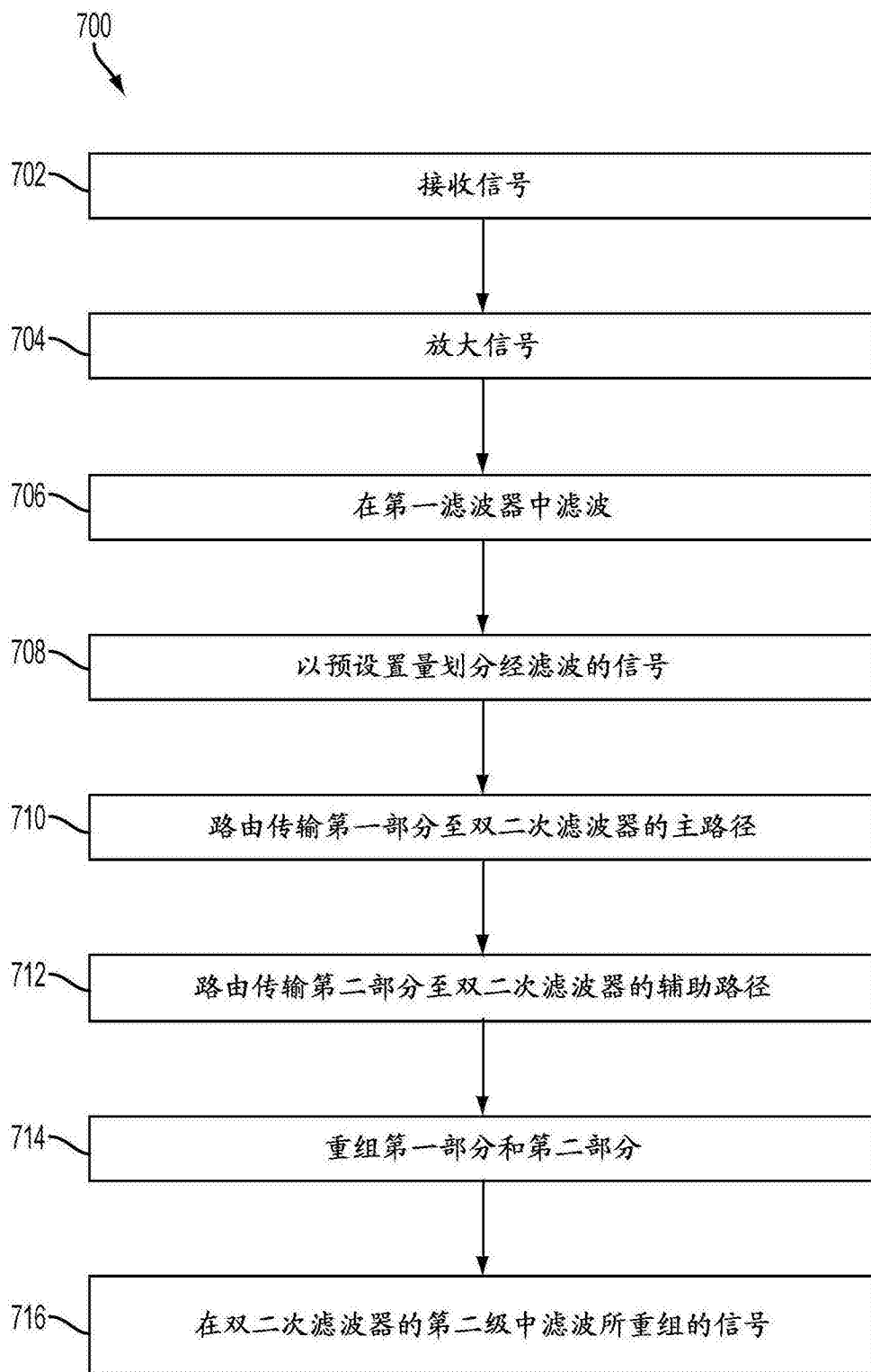


图7

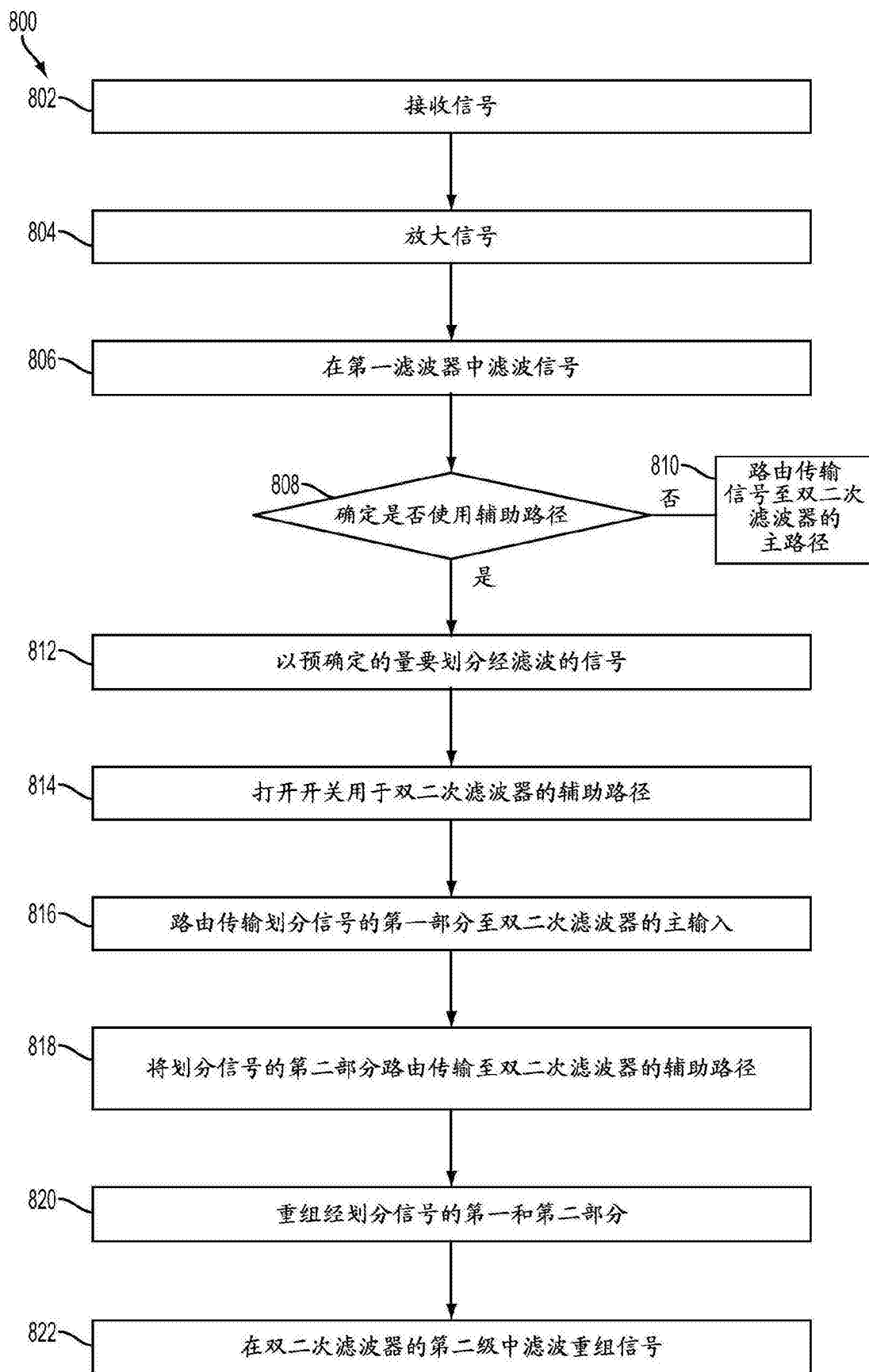


图8