



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103856255 B

(45)授权公告日 2017.06.06

(21)申请号 201210512938.2

(22)申请日 2012.12.04

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 103856255 A

(43)申请公布日 2014.06.11

(73)专利权人 华为终端有限公司  
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为基地B区2号楼

(72)发明人 王洪裕

(74)专利代理机构 广州三环专利代理有限公司  
44202  
代理人 郝传鑫 熊永强

(51)Int.Cl.  
H04B 7/08(2006.01)  
H04B 1/12(2006.01)

(56)对比文件

CN 101222694 A, 2008.07.16,  
US 2004204007 A1, 2004.10.14,  
US 2010020907 A1, 2010.01.28,  
US 2007268857 A1, 2007.11.22,

审查员 蒋晶

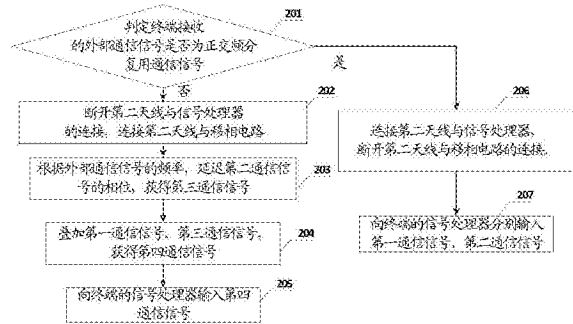
权利要求书2页 说明书18页 附图4页

(54)发明名称

通信信号处理方法及其终端

(57)摘要

本发明涉及通信领域,公开了终端的通信信号处理方法以及通信终端。方法包括:终端的第一天线、第二电线接收外部通信信号,分别输入第一通信信号、第二通信信号;如果所述外部通信信号不为正交频分复用通信信号,则:根据所述外部通信信号的频率,延迟所述第二通信信号的相位,获得第三通信信号;叠加所述第一通信信号、与第三通信信号,获得第四通信信号;向所述终端的信号处理器输入所述第四通信信号,以供所述信号处理器将所述第四通信信号作为本终端收到的通信信号进行信号处理。采用本发明的技术方案能展宽通信终端的带宽。



1. 一种终端的通信信号处理方法,其特征在于,包括:

终端的第一天线、第二天线接收外部通信信号,分别输入第一通信信号、第二通信信号;

如果所述外部通信信号不为正交频分复用通信信号,则:

根据所述外部通信信号的频率,延迟所述第二通信信号的相位,获得第三通信信号;

叠加所述第一通信信号、与所述第三通信信号,获得第四通信信号;

断开所述第二天线与所述终端的信号处理器之间的开关电路,然后向所述终端的信号处理器输入所述第四通信信号,以供所述信号处理器将所述第四通信信号作为本终端收到的通信信号进行信号处理。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

根据所述外部通信信号的频率,延迟所述第二通信信号的相位,获得所述第三通信信号,具体是:

根据所述第一通信信号的频率,将所述第二通信信号的相位延迟 $F1/F0 \times 180$ 度,得到所述第三通信信号;

其中, $F1$ 为所述第一通信信号的频率, $F0$ 为预设的频率。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

根据所述外部通信信号的频率,延迟所述第二通信信号的相位,获得所述第三通信信号,具体是:

根据所述第二通信信号的频率,将所述第二通信信号的相位延迟 $F1/F0 \times 180$ 度,得到所述第三通信信号;

其中, $F1$ 为所述第二通信信号的频率, $F0$ 为预设的频率。

4. 一种通信终端,其特征在于,包括:

第一天线,用于接收外部通信信号,向叠加器输入第一通信信号;

第二天线,用于接收外部通信信号,向移相电路输入第二通信信号;

移相电路,与所述第二天线、所述叠加器分别电连接,用于在所述外部通信信号不为正交频分复用通信信号时,根据所述外部通信信号的频率,延迟所述第二通信信号的相位,获得第三通信信号,将所述第三通信信号传递给所述叠加器;

所述叠加器,与所述移相电路、所述第一天线分别电连接,用于叠加所述第一通信信号、与所述第三通信信号,获得第四通信信号,向信号处理器输入所述第四通信信号;

所述信号处理器,与所述叠加器电连接,用于将所述第四通信信号作为本终端收到的通信信号进行信号处理;

第一开关,电连接在所述信号处理器与所述第二天线之间,用于控制所述信号处理器与所述第二天线之间的电连通状态;

控制器,与所述第一开关电连接,用于在所述外部通信信号不为正交频分复用通信信号时,控制所述第一开关处于断开状态。

5. 根据权利要求4所述的通信终端,其特征在于,

所述移相电路具体是用于根据所述第一通信信号的频率、或所述第二通信信号的频率,将所述第二通信信号的相位延迟 $F1/F0 \times 180$ 度,得到所述第三通信信号;

其中, $F1$ 为所述第一通信信号的频率、或所述第二通信信号的频率, $F0$ 为预设的频率。

6. 根据权利要求4所述的通信终端,其特征在于,  
所述移相电路包括:由一组传输线组成的电路、或者是由射频集成移相器的电路。

7. 根据权利要求5所述的通信终端,其特征在于,  
所述移相电路包括:由一组传输线组成的电路、或者是由射频集成移相器的电路;  
所述传输线具体是:所述预设的频率对应载波波长的四分之一长度的传输线。

8. 根据权利要求5所述的通信终端,其特征在于,  
所述移相电路包括:由一组传输线组成的电路、或者是由射频集成移相器的电路;  
所述射频集成移相器设有中心频率,其中,所述中心频率被设置为:所述预设的频率。

9. 根据权利要求4所述的通信终端,其特征在于,还包括:  
第二开关,电连接在所述第二天线与所述移相电路之间,用于控制所述移相电路与所述第二天线之间的电连通状态;

所述控制器与所述第二开关电连接,还用于在所述外部通信信号不为正交频分复用通信信号时,控制所述第二开关处于闭合状态,以及用于在所述外部通信信号为正交频分复用通信信号时,控制所述第一开关处于闭合状态,控制所述第二开关处于断开状态。

## 通信信号处理方法及其终端

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,特别涉及一种通信信号的处理方法及其终端。

### 背景技术

[0002] 在现今的移动通信中,随着通信容量和传输速度的不断提升,通信的频段也越来越宽了。在移动通信中,长期演进项目(Long Term Evolution,简称LTE)是3G的演进,使用“正交频分复用”(Orthogonal Frequency Division Multiplexing,简称OFDM)的射频接收技术,能在20MHz频谱带宽下能够提供下行326Mbit/s与上行86Mbit/s的峰值速率。目前的LTE手机终端是采用一种主分集接收技术,接收对外接收以及发送LTE的通信信号。

[0003] 在实际应用中,LTE手机终端处理LTE频段外,还需要覆盖通用移动系统(Universal Mobile Telecommunications System,简称UMTS)和全球移动通信系统(global system for mobile communications,简称GSM)的频段,可供用户根据需要选择LTE或UMTS或GSM网络,实现移动网络通信。以欧洲LTE通用市场为例,LTE的频段为791-862Mhz,1710-2170Mhz以及2500-2690Mhz,而UMTS的频段为824-960Mhz和1710-2170Mhz,可见LTE与UMTS在低频频段并不重叠。

[0004] 在现有技术中,采用切换开关电路或者可调电路实现LTE和UMTS的共同工作,主集天线与切换开关电路连接。切换开关电路分别连接两种不同的天线匹配,其中一种天线匹配适用于接收LTE通信信号的频段,另一种适用于接收GSM或UMTS通信信号的频段。当手机终端在LTE网络环境下,切换开关电路切换到相应的天线匹配,这时,主集天线与分集天线分别接收LTE通信信号,再经过相应的电路各自将接收的通信信号传递给终端的接收模块,实现通信信号交换。终端的带宽为主集天线所能接收LTE频段的宽度。当终端在GSM或UMTS网络环境下,切换开关电路切换到相应的天线匹配电路,这时,仅是主集天线负责接收通信信号,分集天线处于空闲状态,主集天线将接收的通信信号传递给终端的接收模块,实现通信信号交换。终端的带宽为主集天线所能接收GSM或UMTS频段的宽度。

[0005] 但是,由于网络环境的不同,切换开关电路需切换到不同的天线匹配电路,造成主集天线不能同时覆盖两个频段,需在两个频段之间进行切换。另外,在手头模或手模模式下,由于GSM或UMTS频段较窄,在频段切换时由于频偏的缘故易造成主集天线的掉线;切换开关电路会引入差损和有源的噪声,直接降低接收对外接收以及发送系统性能;切换开关电路会导致较高的成本。

### 发明内容

[0006] 本发明实施例第一目的在于提供一种终端的通信信号处理方法以及通信终端,应用该技术方案可以展宽通信终端的带宽。

[0007] 第一方面,本发明实施例提供的一种终端的通信信号处理方法,包括:

[0008] 终端的第一天线、第二电线接收外部通信信号,分别输入第一通信信号、第二通信信号;

- [0009] 如果所述外部通信信号不为正交频分复用通信信号,则:
- [0010] 根据所述外部通信信号的频率,延迟所述第二通信信号的相位,获得第三通信信号;
- [0011] 叠加所述第一通信信号、与所述第三通信信号,获得第四通信信号;
- [0012] 向所述终端的信号处理器输入所述第四通信信号,以供所述信号处理器将所述第四通信信号作为本终端收到的通信信号进行信号处理。
- [0013] 结合第一方面,在第一种实现方式下,根据所述外部通信信号的频率,延迟所述第二通信信号的相位,获得所述第三通信信号;具体是:
- [0014] 根据所述第一通信信号的频率,将所述第二通信信号的相位延迟 $F1/F0 \times 180$ 度,得到所述第三通信信号;
- [0015] 其中, $F1$ 为所述第一通信信号的频率, $F0$ 为预设的频率。
- [0016] 结合第一方面,在第二种实现方式下,根据所述外部通信信号的频率,延迟所述第二通信信号的相位,获得所述第三通信信号;具体是:
- [0017] 根据所述第二通信信号的频率,将所述第二通信信号的相位延迟 $F1/F0 \times 180$ 度,得到所述第三通信信号;
- [0018] 其中, $F1$ 为所述第二通信信号的频率, $F0$ 为预设的频率。
- [0019] 结合第一方面、或第一方面的第一种实现方式、或第一方面的第二种实现方式,在第三种实现方式下,在所述向所述终端的信号处理器输入所述第四通信信号之前,还包括:
- [0020] 断开所述第二天线与所述终端的信号处理器之间的开关电路。
- [0021] 第二方面,本发明实施例提供的另一种通信终端,包括:
- [0022] 第一天线,用于接收外部通信信号,向叠加器输入第一通信信号;
- [0023] 第二天线,用于接收外部通信信号,向移相电路输入第二通信信号;
- [0024] 移相电路,与所述第二天线、所述叠加器分别电连接,用于在所述外部通信信号不为正交频分复用通信信号时,根据所述外部通信信号的频率,延迟所述第二通信信号的相位,获得第三通信信号,将所述第三通信信号传递给所述叠加器;
- [0025] 所述叠加器,与所述移相电路、所述第一天线分别电连接,用于叠加所述第一通信信号、与所述第三通信信号,获得第四通信信号,向信号处理器输入所述第四通信信号;
- [0026] 所述信号处理器,与所述叠加器电连接,用于将所述第四通信信号作为本终端收到的通信信号进行信号处理。
- [0027] 结合第二方面,在第一种实现方式下,所述移相电路具体是用于根据所述第一通信信号的频率、或所述第二通信信号的频率,将所述第二通信信号的相位延迟 $F1/F0 \times 180$ 度,得到所述第三通信信号;
- [0028] 其中, $F1$ 为所述第一通信信号的频率、或所述第二通信信号的频率, $F0$ 为预设的频率。
- [0029] 结合第二方面,在第二种实现方式下,所述移相电路包括:由一组传输线组成的电路、或者是由射频集成移相器的电路。
- [0030] 结合第二方面的第二种实现方式,在第三种实现方式下,所述传输线具体是:所述预设频率对应载波波长的四分之一长度的传输线。
- [0031] 结合第二方面的第二种实现方式,在第四种实现方式下,所述射频集成移相器设

有中心频率,其中,所述中心频率被设置为:所述预设的频率。

[0032] 结合第二方面或第二方面的第一至第四种实现方式的任一方式,在第五种实现方式下,所述通信终端还包括:

[0033] 第一开关,电连接在所述信号处理器与所述第二天线之间,用于控制所述信号处理器与所述第二天线之间的电连通状态;

[0034] 控制器,与所述第一开关电连接,用于在所述外部通信信号不为正交频分复用通信信号时,控制所述第一开关处于断开状态。

[0035] 结合第二方面的第五种实现方式,在第六种实现方式下,所述通信终端还包括:

[0036] 第二开关,电连接在所述第二天线与所述移相电路之间,用于控制所述移相电路与所述第二天线之间的电连通状态;

[0037] 所述控制器与所述第二开关电连接,还用于在所述外部通信信号不为正交频分复用通信信号时,控制所述第二开关处于闭合状态,以及用于在所述外部通信信号为OFDM通信信号时,控制所述第一开关处于闭合状态,控制所述第二开关处于断开状态。

[0038] 由上可见,应用本发明技术方案,由于在终端接收的外部通信信号不为正交频分复用通信信号时,第二天线接收的第二通信信号经过相位延迟后,获得第三通信信号,将第三通信信号与第一通信信号进行叠加,在叠加时,被叠加的两个通信信号的相位相互发生一定程度的抵消,得出相位延迟的叠加信号:第四通信信号,向终端的信号处理器输入第四通信信号,终端的信号处理器将第四通信信号作为本终端收到的通信信号进行具体的通信信号处理,由于第四通信信号为对外部通信信号进行相位延迟后进行的叠加,故第四通信信号相对于外部通信信号的内容,故确保了输入通信信号的准确性。

[0039] 另外,对于任一终端来说,终端的工作频段(即终端的带宽)取决于终端的回波损耗,回波损耗越小,终端的工作频段越宽。而终端的回波损耗的值取决于天线输入阻抗与收发芯片的特性阻抗(通常为50欧姆)之间的匹配程度,终端的天线输入阻抗越小终端的回波损耗越小,即终端的天线输入阻抗越小即终端的带宽越宽。

[0040] 而在本发明实施例中,由于作为本终端收到的通信信号的第四通信信号是两个天线分别收到的外部通信信号的其中之一进行移位后与另一天线接收外部通信信号得到的通信信号的叠加而获得。故采用本发明技术方案,当终端在进行通信时,终端整体的天线输入阻抗实际为:多个天线输入阻抗的并联值而非现有技术中的任一天线的单一天线输入阻抗。该并联值小于任一天线的单一阻抗值,故采用本发明的技术方案,终端在进行通信时,终端的天线输入阻抗相对于现有技术中仅采用一天线通信时的天线输入阻抗更小,终端的带宽更宽。故采用本技术方案,能展宽终端的带宽。

[0041] 进一步,在LTE网络环境下,终端的第一天线与第二天线同时接收正交频分复用通信信号,并将各自接收的通信信号传递给信号处理器,以供信号处理器处理该通信信号,实现LTE移动通信。而在UMTS或GSM等非OFDM通信网络环境下,采用本发明技术方案,第一天线与第二天线分别接收外部通信信号,分别输入第一通信信号与第二通信信号,第二通信信号经过相位延迟后,与第一通信信号叠加,得到第四通信信号。终端的信号处理器将第四通信信号作为本终端收到的通信信号进行信号处理。相对于现有技术仅开启第一天线或者第二天线的其中之一,作为使能天线接收外部通信信号,采用本发明的技术方案能够满足UMTS或GSM频段的移动通信要求的基础上,进一步展宽终端的带宽。

[0042] 另外,终端的手模性能以及头手模性能取决于进行通信状态的天线的性能。而本技术方案采用双天线接收通信信号,终端的手模性能以及头手模性能为两个天线的综合手模性能以及头手模性能。

[0043] 譬如,在现有技术第一天线或者第二天线通信的情形,在无人员接触的非使用状态时终端的收发效率为80%,在用户人手持机时终端进入手模状态,终端的收发效率从80%降低到20%,即终端在通信的手摸状态时,终端的接收效率即为20%。

[0044] 当应用本发明技术方案时,假设第一天线、第二天线的性能各占终端性能50%。在无人员接触的非使用状态时终端的第一天线的收发效率为80%,第二天线的收发效率为40%。

[0045] 在用户人手持机时终端进入手模状态,离用户手部较近的第一天线的收发效率从80%降低到20%,而离用户手部较远的第二天线的收发效率未发生变化,此时,终端整体的天线接收效率仅降低为: $40\%+50\%\times 20\%=50\%$ 。

[0046] 对于用户手持手机靠近头部进行终端通信的情况时的分析同理。

[0047] 由上可见,采用本发明技术方案还可以进一步提高终端的手模性能以及头手模性能,改善终端在各种通信应用状态下的性能。

## 附图说明

[0048] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0049] 图1为本发明实施例1提供的通信信号处理方法的流程示意图;

[0050] 图2为本发明实施例2提供的通信信号处理方法的流程示意图;

[0051] 图3为本发明实施例2提供的天线输入阻抗曲线示意图;

[0052] 图4为本发明实施例3提供的通信终端的结构示意图;

[0053] 图5为本发明实施例4提供的通信终端的结构示意图;

[0054] 图6为本发明实施例5提供的通信终端的结构示意图;

[0055] 图7为本发明实施例5或7提供的通信终端天线的手模性能测试图;

[0056] 图8为本发明实施例6提供的通信终端的结构示意图;

[0057] 图9为本发明实施例7提供的通信终端的结构示意图;

[0058] 图10为本发明实施例8提供的通信终端的结构示意图;

[0059] 图11为本发明实施例9提供的终端系统的结构示意图。

## 具体实施方式

[0060] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0061] 实施例1:

[0062] 参见图1,本实施例提供了一种终端的通信信号处理方法,适用于长期演进(LTE)手机终端。

[0063] 该方法主要流程步骤如下:

[0064] 步骤101:判定终端接收的外部通信信号是否为正交频分复用通信信号,如果不是,执行步骤102,否则执行步骤105。

[0065] 在本实施例中,采用多个天线接收外部通信信号。第一天线接收并输入的外部通信信号为第一通信信号,第二天线接收并输入的外部通信信号为第二通信信号。

[0066] 本实施例中,可以但不限于采用第一通信信号判定外部通信信号是否为正交频分复用通信信号。

[0067] 步骤102:根据外部通信信号的频率,延迟第二通信信号的相位,获得第三通信信号。

[0068] 在本实施例中,外部通信信号可以但不限于为UMTS或GSM通信信号。UMTS为通用移动通信系统,属于完整的3G移动通信技术,GSM为全球移动通信系统,属于2G蜂窝移动通信技术。两者使用的通信信号均不是正交频分复用通信信号。

[0069] 在本实施例中,根据外部通信信号的频率,延迟第二通信信号的相位,得到第三通信信号。

[0070] 根据外部通信信号的频率,延迟第二通信信号的相位,得到第三通信信号具体可以但不限于如下:

[0071] 根据外部通信信号的频率将第二通信信号的相位延迟 $F1/F0 \times 180$ 度。其中, $F1$ 为第一通信信号或第二通信信号的频率, $F0$ 为预设的频率。根据该方案,当外部通信信号的频率等于预设的频率,则该通信信号的相位延迟180度。

[0072] 在本实施例中,在进行外部通信信号的频率检测时,具体可以但不限于将第一天线接入的第一通信信号、或者第二天线接入的第二通信信号作为检测频率所需的被检测信号,根据该被检测信号获得外部通信信号的频率。

[0073] 在本实施例的实施中,在对第二天线接入的第二通信信号进行相位的延迟时,可以具体将第二通信信号作为外部通信信号的频率的被检测信号确定该外部通信信号的频率,以对第二通信信号进行相位的延迟。

[0074] 步骤103:叠加第一通信信号、第三通信信号,获得第四通信信号。

[0075] 在叠加时,被叠加的两个通信信号的相位相互发生一定程度的抵消,得出相位延迟的叠加信号:第四通信信号。

[0076] 在本实施例中,被叠加的两个通信信号仅仅为相位不同,在叠加时仅仅线性叠加即可,叠加后获得的第四通信信号的信号内容(即波形)与外部通信信号一致,即第四通信信号的内容与外部通信信号的内容一致。

[0077] 对于任一终端来说,终端的工作频段(即终端的带宽)取决于终端的回波损耗,回波损耗越小,终端的工作频段越宽。而终端的回波损耗的值取决于天线输入阻抗与收发芯片的特性阻抗(通常为50欧姆)之间的匹配程度,终端的天线输入阻抗越小终端的回波损耗越小,即终端的天线输入阻抗越小即终端的带宽越宽。

[0078] 在本发明实施例中,由于作为本终端收到的通信信号的第四通信信号是两个天线分别收到的外部通信信号的其中之一进行相位延迟后与另一天线接收外部通信信号得到



的通信信号的叠加而获得。采用本发明技术方案,当终端在进行通信时,终端整体的天线输入阻抗实际为:多个天线输入阻抗的并联值而非现有技术中的任一天线的单一天线输入阻抗。该并联值小于任一天线的单一阻抗值。

[0079] 参见图2,图2为终端的天线输入阻抗的电抗曲线对比示意图。

[0080] 其中,实线20为仅第一天线作为终端的接收天线进行外部通信时,根据第一通信信号得到的终端的天线输入阻抗在通信过程中的电抗曲线;

[0081] 点画线21为:仅第二天线作为终端的接收天线进行外部通信时,并对输入的第二通信信号进行相位延迟后输入终端时,根据相位延迟后的第三通信信号得到的终端的天线输入阻抗在通信过程中的电抗曲线;

[0082] 圆点画线22为:第一天线、第二天线分别作为终端的接收天线进行外部通信时,根据叠加获得第四通信信号得到的终端的天线输入阻抗在通信过程中的电抗曲线。

[0083] 由图可以看出,在1.0GHz至2.0GHz的频段范围内,曲线22的天线输入阻抗相对于曲线20、曲线21的天线输入阻抗大大降低,即采用本实施例技术方案的终端整体的通信带宽更宽。

[0084] 步骤104:向终端的信号处理器输入第四通信信号。

[0085] 在本实施例中,在对第一通信信号、经过延迟相位处理后得到的第三通信信号叠加后,将叠加后得到的第四通信信号后输入至终端的信号处理器,信号处理器将第四通信信号作为本终端收到的通信信号进行信号处理,解调该通信信号,实现移动通信。由于第四通信信号只是相位改变了,通信信号的其他内容并没有改变,故不影响通信的质量与通信的内容。

[0086] 信号处理器在对信号进行的具体的信号处理的方案具体可以但不限于采用现有技术执行,在此不作赘述。

[0087] 步骤105:向终端的信号处理器分别输入第一通信信号、第二通信信号。

[0088] 在本实施例中,终端为LTE手机终端,该终端能进行LTE移动通信,此时具体可以根据现有技术中的LTE通信技术处理:

[0089] LTE使用的通信信号为正交频分复用通信信号(一种将要传送的数字信号分解成多个低速比特流,再用这些比特流去分别调制多个正交的载波,通过多个正交载波传递的通信信号)。该通信信号由多个正交载波组成。

[0090] 第一天线与第二天线同时接收外部的通信信号,并各自将该通信信号传递给信号处理器,以供信号处理器按照现有技术的信号处理方式解调第一通信信号与第二通信信号,实现LTE移动通信。

[0091] 由上可见,应用本发明实施例的技术方案,由于在终端接收的外部通信信号不为正交频分复用通信信号时,第二天线接收的第二通信信号经过相位延迟后,获得第三通信信号,将第三通信信号与第一通信信号进行叠加,在叠加时,被叠加的两个通信信号的相位相互发生一定程度的抵消,得出相位延迟的叠加信号:第四通信信号,向终端的信号处理器输入第四通信信号,终端的信号处理器将第四通信信号作为本终端收到的通信信号进行具体的通信信号处理,由于第四通信信号为对外部通信信号进行相位延迟后进行的叠加,故第四通信信号相对于外部通信信号的内容,故确保了输入通信信号的准确性。

[0092] 另外,对于任一终端来说,终端的工作频段(即终端的带宽)取决于终端的回波损

耗,回波损耗越小,终端的工作频段越宽。而终端的回波损耗的值取决于天线输入阻抗与收发芯片的特性阻抗(通常为50欧姆)之间的匹配程度,终端的天线输入阻抗越小终端的回波损耗越小,即终端的天线输入阻抗越小即终端的带宽越宽。

[0093] 而在本发明实施例中,由于作为本终端收到的通信信号的第四通信信号是两个天线分别收到的外部通信信号的其中之一进行移位后与另一天线接收外部通信信号得到的通信信号的叠加而获得。故采用本发明技术方案,当终端在进行通信时,终端整体的天线输入阻抗实际为:多个天线输入阻抗的并联值而非现有技术中的任一天线的单一天线输入阻抗。该并联值小于任一天线的单一阻抗值,故采用本实施例的技术方案,终端在进行通信时,终端的天线输入阻抗相对于现有技术中仅采用一天线通信时的天线输入阻抗更小,终端的带宽更宽。故采用本技术方案,能展宽终端的带宽。

[0094] 进一步,在LTE网络环境下,终端的第一天线与第二天线同时接收正交频分复用通信信号,并将各自接收的通信信号传递给信号处理器,以供信号处理器处理该通信信号,实现LTE移动通信。而在UMTS或GSM等非OFDM通信网络环境下,采用本实施例的技术方案,第一天线与第二天线分别接收外部通信信号,分别输入第一通信信号与第二通信信号,第二通信信号经过相位延迟后,与第一通信信号叠加,得到第四通信信号。终端的信号处理器将第四通信信号作为本终端收到的通信信号进行信号处理。相对于现有技术仅开启第一天线或者第二天线的其中之一,作为使能天线接收外部通信信号,采用本实施例的技术方案能够满足UMTS或GSM频段的移动通信要求的基础上,进一步展宽终端的带宽。

[0095] 另外,终端的手模性能以及头手模性能取决于进行通信状态的天线的性能。而本技术方案采用双天线接收通信信号,终端的手模性能以及头手模性能为两个天线的综合手模性能以及头手模性能。

[0096] 譬如,在现有技术第一天线或者第二天线通信的情形,在无人员接触的非使用状态时终端的收发效率为80%,在用户人手持机时终端进入手模状态,终端的收发效率从80%降低到20%,即终端在通信的手模状态时,终端的接收效率即为20%。

[0097] 当应用本发明技术方案时,假设第一天线、第二天线的性能各占终端性能50%。在无人员接触的非使用状态时终端的第一天线的收发效率为80%,第二天线的收发效率为40%。

[0098] 在用户人手持机时终端进入手模状态,离用户手部较近的第一天线的收发效率从80%降低到20%,而离用户手部较远的第二天线的收发效率未发生变化,此时,终端整体的天线接收效率仅降低为: $40\%+50\%\times 20\%=50\%$ 。

[0099] 对于用户手持手机靠近头部进行终端通信的情况时的分析同理。

[0100] 由上可见,采用本实施例的技术方案还可以进一步提高终端的手模性能以及头手模性能,改善终端在各种通信应用状态下的性能。

[0101] 实施例2:

[0102] 参见图3,本实施例提供了一种终端的通信信号处理方法,适用于长期演进(LTE)手机终端。

[0103] 该方法主要流程步骤如下:

[0104] 步骤201:判定终端接收的外部通信信号是否为正交频分复用通信信号,如果不是,则执行步骤202,否则执行步骤206。

- [0105] 本步骤更详细的工作原理与内容可以但不限于参见例1中步骤101的相应记载。
- [0106] 步骤202:断开第二天线与信号处理器的连接,连接第二天线与移相电路。
- [0107] 在本实施例中,当终端接收的外部通信信号不为正交频分复用通信信号,则只需第一天线接收该通信信号并输入,即能实现移动通信。故第二天线处于闲置状态,这时可以连接第二天线与移相电路,将第二天线的用做第一天线的匹配天线。另外,为了避免第二天线将接收的第二通信信号传递给信号处理器而造成信号干扰,必须断开第二天线与信号处理器的连接。
- [0108] 在本实施例中,可以但不限于使用第一开关,控制第二天线与信号处理器之间的电连通状态,可以但不限于使用第二开关,控制第二天线与移相电路之间的电连通状态。该移相电路与第一天线处于电连通状态。
- [0109] 步骤203:根据外部通信信号的频率,延迟第二通信信号的相位,获得第三通信信号。
- [0110] 本步骤更详细的工作原理与内容可以但不限于参见例1中步骤102的相应记载。
- [0111] 步骤204:叠加第一通信信号、第三通信信号,获得第四通信信号。
- [0112] 本步骤更详细的工作原理与内容可以但不限于参见例1中步骤103的相应记载。
- [0113] 步骤205:向终端的信号处理器输入第四通信信号。
- [0114] 本步骤更详细的工作原理与内容可以但不限于参见例1中步骤104的相应记载。
- [0115] 步骤206:连接第二天线与信号处理器,断开第二天线与移相电路的连接。
- [0116] 在本实施例中,当终端接收的外部通信信号为正交频分复用通信信号,则说明通信终端当前处于LTE网络环境下。正交频分复用通信信号由多个正交载波组成,因此需要第一天线与第二天线分别接收该通信信号。由于第二天线与移相电路之间的连接被断开,故第一天线与第二天线之间的连接也被断开,且第一天线与第二天线分别与信号处理器连接,因此第一天线、第二天线分别能向信号处理器输入第一通信信号、第二通信信号,以供信号处理器解调该通信信号,实现LTE移动通信。
- [0117] 步骤207:向终端的信号处理器分别输入第一通信信号、第二通信信号。
- [0118] 本步骤更详细的工作原理与内容可以但不限于参见例1中步骤105的相应记载。
- [0119] 由上可见,本实施例除了实施例1具备的有益效果外,还具备以下有益效果:
- [0120] 在UMTS或GSM网络环境下,终端还控制第一开关,断开第二天线与终端的信号处理器的连接,还可以进一步避免第二通信信号对信号处理器的信号干扰作用,有利于确保终端的通信质量。
- [0121] 需要说明的是,本实施例的技术方案适用于任何设置有2个或者两个天线的终端。
- [0122] 实施例3:
- [0123] 参见图4,本实施例提供了一种通信终端300,其终端为手机终端,主要包括:第一天线301、第二天线302、移相单元303、叠加单元304、信号处理单元305。
- [0124] 各部件的连接关系以及工作原理如下:
- [0125] 第一天线301,用于接收外部通信信号,向叠加单元304输入第一通信信号。
- [0126] 第二天线302,用于接收外部通信信号,向移相单元303输入第二通信信号。
- [0127] 在本实施例中,第一天线301与第二天线302可以但不限于接收或发送通信信号。
- [0128] 移相单元303,与第二天线302电连接,用于在终端300接收的外部通信信号不为正

交频分复用通信信号时,根据外部通信信号的频率,延迟第二通信信号的相位,获得第三通信信号,将第三通信信号传递给叠加单元304。

[0129] 本单元更详细的工作原理与内容可以但不限于参见于例1中步骤101-102的相应记载。

[0130] 叠加单元304,与移相单元303、第一天线301分别电连接,用于叠加第一通信信号、第三通信信号,获得第四通信信号,将第四通信信号输入到信号处理单元305。

[0131] 本单元更详细的工作原理与内容可以但不限于参见于例1中步骤103-104的相应记载。

[0132] 信号处理单元305,与叠加单元304电连接,用于将第四通信信号作为本终端300收到的通信信号进行信号处理。

[0133] 在本实施例中,信号处理单元305还可以用于解调正交频分复用通信信号,从而适配OFDM的通信处理,此时该终端为LTE终端。具体是:如果终端300接收的外部通信信号为正交频分复用通信信号时,终端300的第一天线301与第二天线302分别接收该通信信号,第一通信信号与第二通信信号无需经过相位延迟与叠加,分别直接输入到信号处理单元305中,以供信号处理单元305解调第一通信信号与第二通信信号,实现LTE移动通信。

[0134] 本单元更详细的工作原理与内可以但不限于参见于例1中步骤104-105的相应记载。

[0135] 由上可见,在终端300接收的外部通信信号不为正交频分复用通信信号时,第二天线302接收的第二通信信号经过相位延迟后,获得第三通信信号。第三通信信号与第一通信信号进行叠加,在叠加时,被叠加的两个通信信号的相位相互发生一定程度的抵消,得出相位延迟的叠加信号:第四通信信号,向信号处理单元305输入第四通信信号。信号处理单元305将第四通信信号作为本终端收到的通信信号进行具体的通信信号处理,由于第四通信信号为对外部通信信号进行相位延迟后进行的叠加,故第四通信信号相对于外部通信信号的内容,故确保了输入通信信号的准确性。

[0136] 另外,对于任一终端来说,终端的工作频段(即终端的带宽)取决于终端的回波损耗,回波损耗越小,终端的工作频段越宽。而终端的回波损耗的值取决于天线输入阻抗与收发芯片的特性阻抗(通常为50欧姆)之间的匹配程度,终端的天线输入阻抗越小终端的回波损耗越小,即终端的天线输入阻抗越小即终端的带宽越宽。

[0137] 而在本发明实施例中,向终端300的信号处理单元305输入作为本终端收到的通信信号的第四通信信号是两个天线分别收到的外部通信信号的其中之一进行相位延迟后与另一天线接收外部通信信号得到的通信信号的叠加而获得。故采用本发明技术方案,当终端在进行通信时,终端整体的天线输入阻抗实际为:多个天线输入阻抗的并联值而非现有技术中的任一天线的单一天线输入阻抗,该并联值小于任一天线的单一阻抗值。故采用本实施例的技术方案,终端在进行通信时,终端的天线输入阻抗相对于现有技术中仅采用一天线通信时的天线输入阻抗更小,终端的带宽更宽。故采用本技术方案,能展宽终端的带宽。

[0138] 进一步,在LTE网络环境下,终端的第一天线301与第二天线302同时接收正交频分复用通信信号,并将各自接收的通信信号传递给信号处理器305,以供信号处理单元305处理该通信信号,实现LTE移动通信。而在UMTS或GSM等非OFDM通信网络环境下,采用本实施例

的技术方案,第一天线301与第二天线302分别接收外部通信信号,分别输入第一通信信号与第二通信信号,第二通信信号经过相位延迟后,与第一通信信号叠加,得到第四通信信号。终端300的信号处理单元305将第四通信信号作为本终端收到的通信信号进行信号处理。相对于现有技术仅开启第一天线或者第二天线的其中之一,作为使能天线接收外部通信信号,采用本实施例的技术方案能够满足UMTS或GSM频段的移动通信要求的基础上,进一步展宽终端的带宽。

[0139] 实施例4:

[0140] 参见图5,本实施例提供了一种LTE通信终端400,其终端为手机终端,主要包括:第一天线401、第二天线402、移相单元403、叠加单元404、信号处理单元405、第一开关单元406、第二开关单元407、控制单元408。

[0141] 各部件的连接关系以及工作原理如下:

[0142] 第一天线401,用于接收外部通信信号,向叠加单元404输入第一通信信号。

[0143] 第二天线402,用于接收外部通信信号,向移相单元403输入第二通信信号。

[0144] 在本实施例中,第一天线401与第二天线402可以但不限于收发通信信号。

[0145] 移相单元403,与第二天线402电连接,用于在终端400接收的外部通信信号不为正交频分复用通信信号时,根据外部通信信号的频率,延迟第二通信信号的相位,获得第三通信信号,将第三通信信号传递给叠加单元404。

[0146] 本单元更详细的工作原理与内容可以但不限于参见于例1中步骤101-102的相应记载。

[0147] 叠加单元404,与移相单元403、第一天线401分别电连接,用于叠加第一通信信号、第三通信信号,获得第四通信信号,将第四通信信号输入到信号处理单元405。

[0148] 本单元更详细的工作原理与内容可以但不限于参见于例1中步骤103-104的相应记载。

[0149] 信号处理单元405,与叠加单元404、第一开关单元406分别电连接,用于将所述第四通信信号作为本终端400收到的通信信号进行信号处理。

[0150] 本单元更详细的工作原理与内容可以但不限于参见于例1中步骤104-105的相应记载。

[0151] 第一开关单元406,电连接在信号处理单元405与第二天线402之间,用于控制信号处理单元405与第二天线402之间的电连通状态。

[0152] 第二开关单元407,电连接在第二天线402与移相单元403之间,用于控制移相单元403与第二天线402之间的电连通状态。

[0153] 控制单元408,与第一开关单元406、第二开关单元407分别电连接,用于控制第一开关单元406、第二开关单元407的闭合或断开状态。

[0154] 在本实施例中,LTE手机终端400接收外部通信信号为正交频分复用通信信号时,控制单元408控制第一开关单元406闭合,第二开关单元407断开,使得第二天线402与移相单元403的连接断开,第二天线402与信号处理单元405连接。这时,第一天线401与第二天线402分别接收外部通信信号,并将各自接收的信号传递给信号处理单元405,以供信号处理单元405分别解调该通信信号,实现LTE移动通信。

[0155] 当LTE手机终端400接收的外部通信信号不为正交频分复用通信信号时,则现有技

术中只需第一天线401接收该通信信号并输入,即能实现移动通信。故第二天线402处于闲置状态。而采用本发明技术方案时,控制单元408控制第一开关单元406断开,第二开关单元407闭合,使得第二天线402与移相单元403连接,第二天线402与信号处理单元405的连接断开。第二天线402将接收的第二通信信号进行相位延迟后,与第一天线401接收的第一通信信号叠加,得出第四通信信号,向信号处理单元405输入第四通信信号,实现移动通信。

[0156] 由上可见,本实施例除了实施例3具备的有益效果外,还具备以下有益效果:

[0157] 在UMTS或GSM网络环境下,终端400还控制第一开关单元406,断开第二天线402与信号处理单元405的连接,避免第二通信信号传递给信号处理单元405,与第一通信信号造成信号干扰,保证终端400的通信质量。

[0158] 需要说明的是,本实施例的技术方案适用于任何设置有2个或者两个天线的终端。

[0159] 实施例5:

[0160] 参见图6,本实施例提供了一种通信终端500,其终端为手机终端,主要包括:第一天线501、第二天线502、移相单元503、叠加单元504、信号处理单元505、信号处理单元506。

[0161] 各部件的连接关系以及工作原理如下:

[0162] 第一天线501,用于接收外部通信信号,向叠加单元504输入第一通信信号。

[0163] 在本实施例中,第一天线可以但不限于安装在手机终端500的底部。

[0164] 第二天线502,用于接收外部通信信号,向移相单元503输入第二通信信号。

[0165] 在本实施例中,第二天线可以但不限于安装在手机终端500的上部。

[0166] 移相单元503,与第二天线502电连接,用于在终端500接收的外部通信信号不为正交频分复用通信信号时,根据外部通信信号的频率,延迟第二通信信号的相位,获得第三通信信号,将第三通信信号传递给叠加单元504。

[0167] 本单元更详细的工作原理与内容可以但不限于参见于例1中步骤101-102的相应记载。

[0168] 叠加单元504,与移相单元503、第一天线501分别电连接,用于叠加第一通信信号、第三通信信号,获得第四通信信号,将第四通信信号输入到信号处理单元505。

[0169] 本单元更详细的工作原理与内容可以但不限于参见于例1中步骤103-104的相应记载。

[0170] 信号处理单元505,与叠加单元504电连接,用于将第四通信信号作为本终端500收到的通信信号进行信号处理。

[0171] 本单元更详细的工作原理可以但不限于参见于例3中信号处理单元305的相应记载。

[0172] 本实施例除了具备实施例3所述的有益效果外,还具有以下有益效果:

[0173] 现有技术采用单天线接收通信信号,终端的手模性能以及头手模性能取决于进行通信状态的天线的性能。

[0174] 而本技术方案采用双天线接收通信信号,终端的手模性能以及头手模性能为两个天线的综合手模性能以及头手模性能。

[0175] 譬如,在现有技术第一天线或者第二天线通信的情形,在无人员接触的非使用状态时终端的收发效率为80%,在用户人手持机时终端进入手模状态,终端的收发效率从80%降低到20%,即终端在通信的手摸状态时,终端的接收效率即为20%。

[0176] 当应用本发明技术方案时,假设第一天线、第二天线的性能各占终端性能50%。在无人员接触的非使用状态时终端的第一天线的收发效率为80%,第二天线的收发效率为40%。

[0177] 在用户人手持机时终端进入手模状态,离用户手部较近的第一天线的收发效率从80%降低到20%,而离用户手部较远的第二天线的收发效率未发生变化,此时,终端整体的天线接收效率仅降低为:40%+50%×20%=50%。

[0178] 对于用户手持手机靠近头部进行终端通信的情况时的分析同理。

[0179] 由上可见,采用本实施例的技术方案还可以进一步提高终端的手模性能以及头手模性能,改善终端在各种通信应用状态下的性能。

[0180] 参见图7,图7为各种情形的终端的手模性能示意图,其中,虚线70为:仅第一天线作为终端的接收天线进行外部通信时,根据第一通信信号得到的终端的整体收发效率在不同通信频段的效率曲线;

[0181] 点虚线71为:仅第一天线作为终端的接收天线进行外部通信,且第一天线受手模状态影响时,根据第一通信信号得到的终端的整体收发效率在不同通信频段的效率曲线;

[0182] 点划线72为:仅第二天线作为终端的接收天线进行外部通信,根据第二通信信号得到的终端的整体收发效率在不同通信频段的效率曲线;

[0183] 实线73为:第一天线、第二天线分别作为终端的接收天线进行外部通信时,根据叠加获得第四通信信号得到的终端的整体收发效率在不同通信频段的效率曲线;

[0184] 点实线74为:第一天线、第二天线分别作为终端的接收天线进行外部通信,且第一天线受手模状态影响、第二天线没有受手模影响时,根据叠加获得第四通信信号得到的终端的整体收发效率在不同通信频段的效率曲线;

[0185] 由图可以看出,在某一固定的收发效率要求下,实线73的收发频段比虚线70的收发频段宽。例如,在效率为-2dB的情况下,在低频范围,虚线70的收发频段为810Mhz-890Mhz,而实线73收发为760Mhz-910Mhz。由上可见,采用本发明技术方案在固定的收发效率要求下,能展宽终端的带宽。

[0186] 另外,在终端天线受到手模状态影响,且在某一通信频段内时,点实线74的收发效率比点划线71的收发效率有明显提升。譬如在824Mhz-960Mhz频段(该频段为UMTS和GSM通信信号的收发频段)点实线74的收发效率比点划线71平均提升2dB,在高频1710Mhz-2170Mhz频段中,点实线74的收发效率平均提升2dB,而2500Mhz-2690Mhz频段中,点实线74的收发效率提升近4dB。

[0187] 对于头手模(用户手持手机靠近头部进行终端通信)的情况,终端整体的收发效率提升与手模情况相似。

[0188] 综上,采用本技术方案,能提高终端500的手模性能以及头手模性能。

[0189] 需要说明的是,第一天线501与第二天线502在终端中处于不同的位置,对终端500的手模性能以及头手模性能有一定的影响。

[0190] 实施例6:

[0191] 参见图8,本实施例提供了一种通信终端600,其终端为手机终端,主要包括:第一天线601、第二天线602、移相电路603、叠加器604、信号处理器605。

[0192] 各部件的连接关系以及工作原理如下:

[0193] 第一天线601,用于接收外部通信信号,向叠加器604输入第一通信信号。

[0194] 第二天线602,用于接收外部通信信号,向移相电路603输入第二通信信号。

[0195] 在本实施例中,第一天线601与第二天线602可以但不限于接收或发送通信信号。

[0196] 移相电路603,与第二天线602电连接,用于在终端600接收的外部通信信号不为正交频分复用通信信号时,根据外部通信信号的频率,延迟第二通信信号的相位,获得第三通信信号,将第三通信信号传递给叠加器604。

[0197] 本器件更详细的工作原理与内容可以但不限于参见于例1中步骤101-102的相应记载。

[0198] 叠加器604,与移相电路603、第一天线601分别电连接,用于叠加第一通信信号、第三通信信号,获得叠加通信信号,将第四通信信号输入到信号处理器605。

[0199] 本器件更详细的工作原理与内容可以但不限于参见于例1中步骤103-104的相应记载。

[0200] 信号处理器605,与叠加器604电连接,用于将第四通信信号作为本终端600收到的通信信号进行信号处理。

[0201] 在本实施例中,信号处理器605还可以用于解调正交频分复用通信信号,从而适配正交频分复用的通信处理,此时该终端为LTE终端。具体是:如果终端600接收的外部通信信号为正交频分复用通信信号时,终端600的第一天线601与第二天线602分别接收该通信信号,第一通信信号与第二通信信号无需经过相位延迟与叠加,分别直接输入到信号处理器605中,以供信号处理器605解调第一通信信号与第二通信信号,实现LTE移动通信。

[0202] 本器件更详细的工作原理与内可以但不限于参见于例1中步骤104-105的相应记载。

[0203] 由上可见,在终端600接收的外部通信信号不为正交频分复用通信信号时,第二天线602接收的第二通信信号经过相位延迟后,获得第三通信信号。第三通信信号与第一通信信号进行叠加,在叠加时,被叠加的两个通信信号的相位相互发生一定程度的抵消,得出相位延迟的叠加信号:第四通信信号,向信号处理器605输入第四通信信号。供信号处理器605将第四通信信号作为本终端收到的通信信号进行具体的通信信号处理,由于第四通信信号为对外部通信信号进行相位延迟后进行的叠加,故第四通信信号相对于外部通信信号的内容,故确保了输入通信信号的准确性。

[0204] 另外,对于任一终端来说,终端的工作频段(即终端的带宽)取决于终端的回波损耗,回波损耗越小,终端的工作频段越宽。而终端的回波损耗的值取决于天线输入阻抗与收发芯片的特性阻抗(通常为50欧姆)之间的匹配程度,终端的天线输入阻抗越小终端的回波损耗越小,即终端的天线输入阻抗越小即终端的带宽越宽。

[0205] 而在本发明实施例中,向终端600的信号处理器605输入作为本终端收到的通信信号的第四通信信号是两个天线分别收到的外部通信信号的其中之一进行相位延迟后与另一天线接收外部通信信号得到的通信信号的叠加而获得。故采用本发明技术方案,当终端在进行通信时,终端整体的天线输入阻抗实际为:多个天线输入阻抗的并联值而非现有技术中的任一天线的单一天线输入阻抗,该并联值小于任一天线的单一阻抗值。故采用本实施例的技术方案,终端在进行通信时,终端的天线输入阻抗相对于现有技术中仅采用一天线通信时的天线输入阻抗更小,终端的带宽更宽。故采用本技术方案,能展宽终端的带宽。



[0206] 进一步,在LTE网络环境下,终端的第一天线601与第二天线602同时接收正交频分复用通信信号,并将各自接收的通信信号传递给信号处理器605,以供信号处理器605处理该通信信号,实现LTE移动通信。而在UMTS或GSM等非OFDM通信网络环境下,采用本实施例的技术方案,第一天线601与第二天线602分别接收外部通信信号,分别输入第一通信信号与第二通信信号,第二通信信号经过相位延迟后,与第一通信信号叠加,得到第四通信信号。终端600的信号处理器605将第四通信信号作为本终端收到的通信信号进行信号处理。相对于现有技术仅开启第一天线或者第二天线的其中之一,作为使能天线接收外部通信信号,采用本实施例的技术方案能够满足UMTS或GSM频段的移动通信要求的基础上,进一步展宽终端的带宽。

[0207] 实施例7:

[0208] 参见图9,本实施例提供了一种LTE通信终端700,其终端为手机终端,主要包括:第一天线701、第二天线702、移相电路703、叠加器704、信号处理器705、第一开关706、第二开关707、控制器708。

[0209] 各部件的连接关系以及工作原理如下:

[0210] 第一天线701,用于接收外部通信信号,向叠加器704输入第一通信信号。

[0211] 第二天线702,用于接收外部通信信号,向移相电路703输入第二通信信号。

[0212] 在本实施例中,第一天线701与第二天线702可以但不限于收发通信信号。

[0213] 移相电路703,与第二天线702电连接,用于在终端700接收的外部通信信号不为正交频分复用通信信号时,根据外部通信信号的频率,延迟第二通信信号的相位,获得第三通信信号,将第三通信信号传递给叠加器704。

[0214] 本器件更详细的工作原理与内容可以但不限于参见于例1中步骤101-102的相应记载。

[0215] 叠加器704,与移相电路703、第一天线701分别电连接,用于叠加第一通信信号、第三通信信号,获得第四通信信号,将第四通信信号输入到信号处理器705。

[0216] 本器件更详细的工作原理与内容可以但不限于参见于例1中步骤103-104的相应记载。

[0217] 信号处理器705,与叠加器704、第一开关706分别电连接,用于将所述第四通信信号作为本终端400收到的通信信号进行信号处理。

[0218] 本器件更详细的工作原理与内容可以但不限于参见于例1中步骤104-105的相应记载。

[0219] 第一开关706,电连接在信号处理器705与第二天线702之间,用于控制信号处理器705与第二天线702之间的电连通状态。

[0220] 第二开关707,电连接在第二天线702与移相电路703之间,用于控制控制移相电路703与第二天线702之间的电连通状态

[0221] 控制器708,与第一开关706、第二开关707分别电连接,用于控制第一开关706、第二开关707的闭合或断开状态。

[0222] 在本实施例中,LTE手机终端700接收外部通信信号为正交频分复用通信信号时,控制器708控制第一开关706闭合,第二开关707断开,使得第二天线702与移相电路703的连接断开,第二天线702与信号处理器705连接。这时,第一天线701与第二天线702分别接收外

部通信信号,并将各自接收的信号传递给信号处理器705,以供信号处理器705分别解调该通信信号,实现LTE移动通信。

[0223] 当LTE手机终端700接收外部通信信号不为正交频分复用通信信号时,则现有技术中只需第一天线701接收该通信信号并输入,即能实现移动通信。故第二天线702处于闲置状态。而采用本发明技术方案时,控制器708控制第一开关706断开,第二开关707闭合,使得第二天线702与移相电路703连接,第二天线702与信号处理器705的连接断开。第二天线702通将接收的第二通信信号进行相位延迟后,与第一天线701接收的第一通信信号叠加,得出第四通信信号,向信号处理器705输入第四通信信号,实现移动通信。由上可见,本实施例除了实施例6具备的有益效果外,还具备以下有益效果:

[0224] 在UMTS或GSM网络环境下,终端700还控制第一开关706,断开第二天线702与信号处理器705的连接,避免第二通信信号传递给信号处理器705,与第一通信信号造成信号干扰,保证终端700的通信质量。

[0225] 需要说明的是,本实施例的技术方案适用于任何设置有2个或者两个天线的终端。

[0226] 实施例8:

[0227] 参见图10,本实施例提供了一种通信终端800,其终端为手机终端,主要包括:第一天线801、第二天线802、移相电路803、叠加器804、信号处理器805。

[0228] 各部件的连接关系以及工作原理如下:

[0229] 第一天线801,用于接收外部通信信号,向叠加器804输入第一通信信号。

[0230] 在本实施例中,第一天线可以但不限于安装在手机终端800的底部。

[0231] 第二天线802,用于接收外部通信信号,向移相电路803输入第二通信信号。

[0232] 在本实施例中,第二天线可以但不限于安装在手机终端800的上部。

[0233] 移相电路803,与第二天线802电连接,用于在终端800接收的外部通信信号不为正交频分复用通信信号时,根据外部通信信号的频率,延迟第二通信信号的相位,获得第三通信信号,将第三通信信号传递给叠加器804。

[0234] 作为本实施例的一种举例,本实施例中的移相电路803可以但不限于由一组传输线组成的电路。该传输线可以但不限于使用LTE终端800的第一天线801与射频芯片之间的射频电缆代替。由于在LTE终端800中,第一天线801与射频芯片有一射频电缆连接,射频芯片与LTE终端的分集天线连接。故可对该射频电缆进行设计,调整该射频电缆的长度,使其长度为中心频点对应载波波长的四分之一。实际长度可以根据频段要求和天线性能的均衡性进行微调。

[0235] 作为本实施例的一种举例,本实施例中的移相电路可以但不限于采用射频集成移相器,该射频集成移相器设有中心频率,该中心频率为预设的频率。

[0236] 本器件更详细的工作原理与内容可以但不限于参见于例1中步骤101-102的相应记载。

[0237] 叠加器804,与移相电路803、第一天线801分别电连接,用于叠加第一通信信号、第三通信信号,获得第四通信信号,将第四通信信号输入到信号处理器805。

[0238] 本器件更详细的工作原理与内容可以但不限于参见于例1中步骤103-104的相应记载。

[0239] 信号处理器805,与叠加器804电连接,用于将所述第四通信信号作为本终端500收

到的通信信号进行信号处理。

[0240] 本器件更详细的工作原理可以但不限于参见例6中信号处理器605的相应记载。

[0241] 本实施例除了具备实施例6所述的有益效果外,还具有以下有益效果:

[0242] 现有技术采用单天线接收通信信号,终端的手模性能以及头手模性能取决于进行通信状态的天线的性能。

[0243] 而本技术方案采用双天线接收通信信号,终端的手模性能以及头手模性能为两个天线的综合手模性能以及头手模性能。

[0244] 譬如,在现有技术第一天线或者第二天线通信的情形,在无人员接触的非使用状态时终端的收发效率为80%,在用户人手持机时终端进入手模状态,终端的收发效率从80%降低到20%,即终端在通信的手模状态时,终端的接收效率即为20%。

[0245] 当应用本发明技术方案时,假设第一天线、第二天线的性能各占终端性能50%。在无人员接触的非使用状态时终端的第一天线的收发效率为80%,第二天线的收发效率为40%。

[0246] 在用户人手持机时终端进入手模状态,离用户手部较近的第一天线的收发效率从80%降低到20%,而离用户手部较远的第二天线的收发效率未发生变化,此时,终端整体的天线接收效率仅降低为: $40\%+50\%\times 20\%=50\%$ 。

[0247] 对于用户手持手机靠近头部进行终端通信的情况时的分析同理。

[0248] 由上可见,采用本实施例技术方案还可以进一步提高终端的手模性能以及头手模性能,改善终端在各种通信应用状态下的性能。

[0249] 参见图7,图7为各种情形的终端的手模性能示意图,其中,虚线70为:仅第一天线作为终端的接收天线进行外部通信时,根据第一通信信号得到的终端的整体收发效率在不同通信频段的效率曲线;

[0250] 点虚线71为:仅第一天线作为终端的接收天线进行外部通信,且第一天线受手模状态影响时,根据第一通信信号得到的终端的整体收发效率在不同通信频段的效率曲线;

[0251] 点划线72为:仅第二天线作为终端的接收天线进行外部通信,根据第二通信信号得到的终端的整体收发效率在不同通信频段的效率曲线;

[0252] 实线73为:第一天线、第二天线分别作为终端的接收天线进行外部通信时,根据叠加获得第四通信信号得到的终端的整体收发效率在不同通信频段的效率曲线;

[0253] 点实线74为:第一天线、第二天线分别作为终端的接收天线进行外部通信,且第一天线受手模状态影响、第二天线没有受手模影响时,根据叠加获得第四通信信号得到的终端的整体收发效率在不同通信频段的效率曲线;

[0254] 由图7可以看出,在某一固定的收发效率要求下,实线73的收发频段比虚线70的收发频段宽。例如,在效率为-2dB的情况下,在低频范围,虚线70的收发频段为810Mhz-890Mhz,而实线73收发为760Mhz-910Mhz。由上可见,采用本发明技术方案在固定的收发效率要求下,能展宽终端的带宽。

[0255] 另外,在终端天线受到手模状态影响,且在某一通信频段内时,点实线74的收发效率比点划线71的收发效率有明显提升。譬如在824Mhz-960Mhz频段(该频段为UMTS和GSM通信信号的收发频段)点实线74的收发效率比点划线71平均提升2dB,在高频1710Mhz-2170Mhz频段中,点实线74的收发效率平均提升2dB,而2500Mhz-2690Mhz频段中,点实线74

的收发效率提升近4dB。

[0256] 对于头手模(用户手持手机靠近头部进行终端通信)的情况,终端整体的收发效率提升与手模情况相似。

[0257] 综上,采用本技术方案,能提高终端800的手模性能以及头手模性能。

[0258] 需要说明的是,第一天线801与第二天线802在终端中处于不同的位置,对终端800的手模性能以及头手模性能有一定的影响。

[0259] 实施例9:

[0260] 参见图11所示,本实施例提供一种终端的通信信号处理系统,该系统适用于LTE手机终端,包括:处理器901、存储器902。处理器901与存储器902电连接。

[0261] 处理器901用于调用存储器902中的程序,以用于:

[0262] 终端的第一天线、第二电线接收外部通信信号,分别输入第一通信信号、第二通信信号;

[0263] 如果所述外部通信信号不为正交频分复用通信信号,则:

[0264] 根据所述外部通信信号的频率,延迟所述第二通信信号的相位,获得第三通信信号;

[0265] 叠加所述第一通信信号、与所述第三通信信号,获得第四通信信号;

[0266] 向所述终端的信号处理器输入所述第四通信信号,以供所述信号处理单元将所述第四通信信号作为本终端收到的通信信号进行信号处理。

[0267] 进一步的工作原理以及优选实施方案具体可以但不限于参见实施例1的描述。

[0268] 由上可见,应用本发明技术方案,由于在终端接收的外部通信信号不为正交频分复用通信信号时,第二天线接收的第二通信信号经过相位延迟后,获得第三通信信号,将第三通信信号与第一通信信号进行叠加,在叠加时,被叠加的两个通信信号的相位相互发生一定程度的抵消,得出相位延迟的叠加信号:第四通信信号,向终端的信号处理器输入第四通信信号,终端的信号处理器将第四通信信号作为本终端收到的通信信号进行具体的通信信号处理,由于第四通信信号为对外部通信信号进行相位延迟后进行的叠加,故第四通信信号相对于外部通信信号的内容,故确保了输入通信信号的准确性。

[0269] 另外,对于任一终端来说,终端的工作频段(即终端的带宽)取决于终端的回波损耗,回波损耗越小,终端的工作频段越宽。而终端的回波损耗的值取决于天线输入阻抗与收发芯片的特性阻抗(通常为50欧姆)之间的匹配程度,终端的天线输入阻抗越小终端的回波损耗越小,即终端的天线输入阻抗越小即终端的带宽越宽。

[0270] 而在本发明实施例中,由于作为本终端收到的通信信号的第四通信信号是两个天线分别收到的外部通信信号的其中之一进行移位后与另一天线接收外部通信信号得到的通信信号的叠加而获得。故采用本发明技术方案,当终端在进行通信时,终端整体的天线输入阻抗实际为:多个天线输入阻抗的并联值而非现有技术中的任一天线的单一天线输入阻抗。该并联值小于任一天线的单一阻抗值,故采用本发明的技术方案,终端在进行通信时,终端的天线输入阻抗相对于现有技术中仅采用一天线通信时的天线输入阻抗更小,终端的带宽更宽。故采用本技术方案,能展宽终端的带宽。

[0271] 进一步,在LTE网络环境下,终端的第一天线与第二天线同时接收正交频分复用通信信号,并将各自接收的通信信号传递给信号处理器,以供信号处理器处理该通信信号,实

现LTE移动通信。而在UMTS或GSM等非OFDM通信网络环境下,采用本发明技术方案,第一天线与第二天线分别接收外部通信信号,分别输入第一通信信号与第二通信信号,第二通信信号经过相位延迟后,与第一通信信号叠加,得到第四通信信号。终端的信号处理器将第四通信信号作为本终端收到的通信信号进行信号处理。相对于现有技术仅开启第一天线或者第二天线的其中之一,作为使能天线接收外部通信信号,采用本发明的技术方案能够满足UMTS或GSM频段的移动通信要求的基础上,进一步展宽终端的带宽。

[0272] 另外,终端的手模性能以及头手模性能取决于进行通信状态的天线的性能。而本技术方案采用双天线接收通信信号,终端的手模性能以及头手模性能为两个天线的综合手模性能以及头手模性能。

[0273] 譬如,在现有技术第一天线或者第二天线通信的情形,在无人员接触的非使用状态时终端的收发效率为80%,在用户人手持机时终端进入手模状态,终端的收发效率从80%降低到20%,即终端在通信的手模状态时,终端的接收效率即为20%。

[0274] 当应用本发明技术方案时,假设第一天线、第二天线的性能各占终端性能50%。在无人员接触的非使用状态时终端的第一天线的收发效率为80%,第二天线的收发效率为40%。

[0275] 在用户人手持机时终端进入手模状态,离用户手部较近的第一天线的收发效率从80%降低到20%,而离用户手部较远的第二天线的收发效率未发生变化,此时,终端整体的天线接收效率仅降低为: $40\%+50\%\times 20\%=50\%$ 。

[0276] 对于用户手持手机靠近头部进行终端通信的情况时的分析同理。

[0277] 由上可见,采用本发明技术方案还可以进一步提高终端的手模性能以及头手模性能,改善终端在各种通信应用状态下的性能。

[0278] 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性的劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0279] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到各实施方式可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件。基于这样的理解,上述技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中,如ROM/RAM、磁碟、光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

[0280] 以上所述的实施方式,并不构成对该技术方案保护范围的限定。任何在上述实施方式的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等,均应包含在该技术方案的保护范围之内。

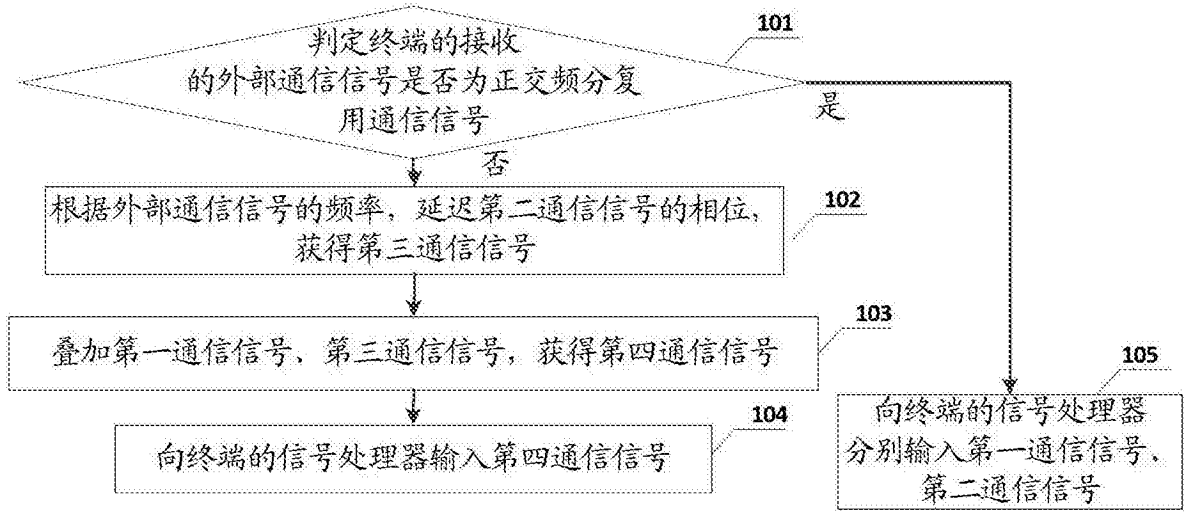


图1

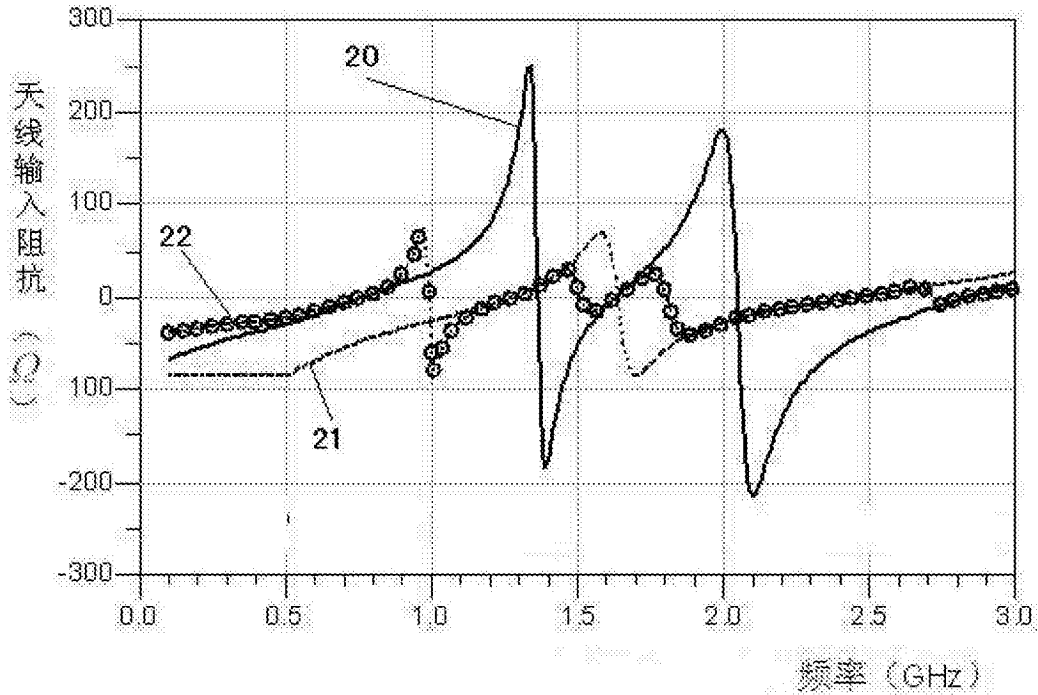


图2

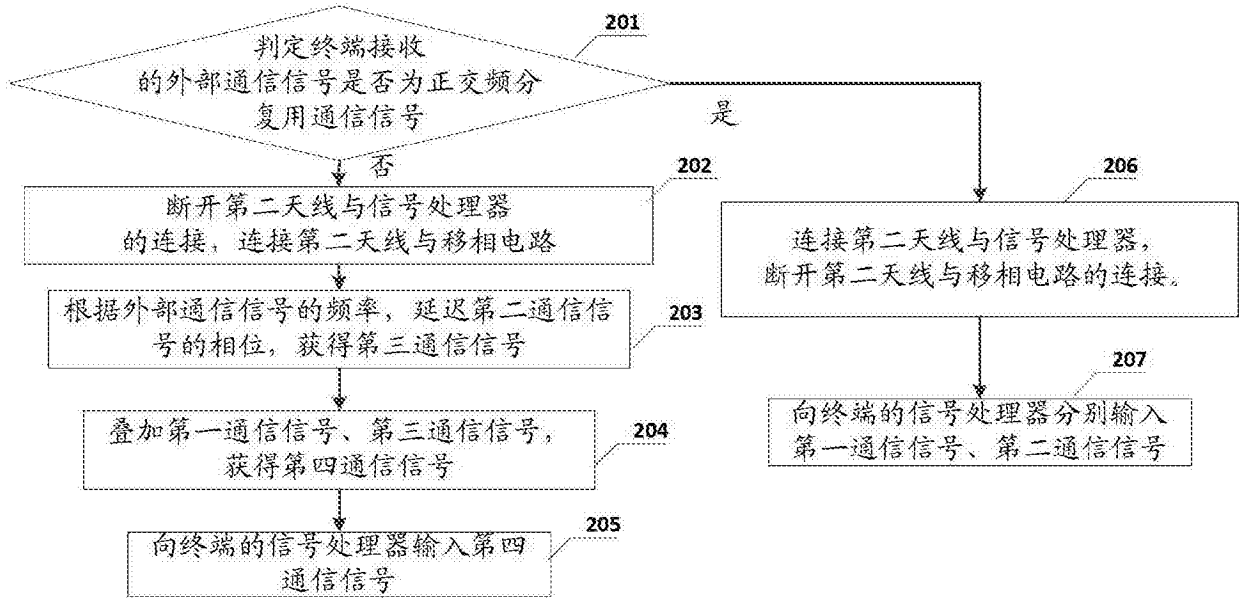


图3

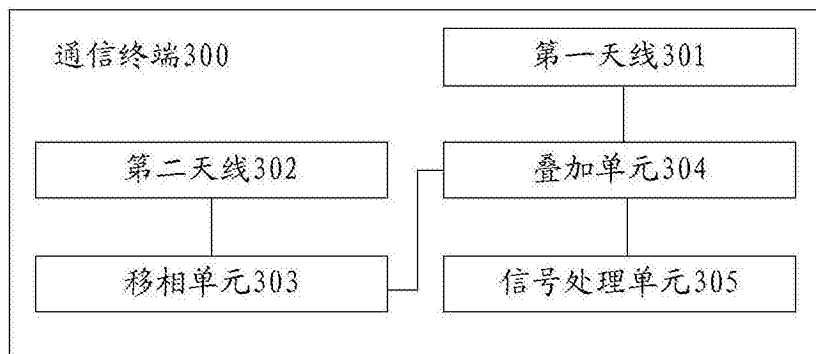


图4

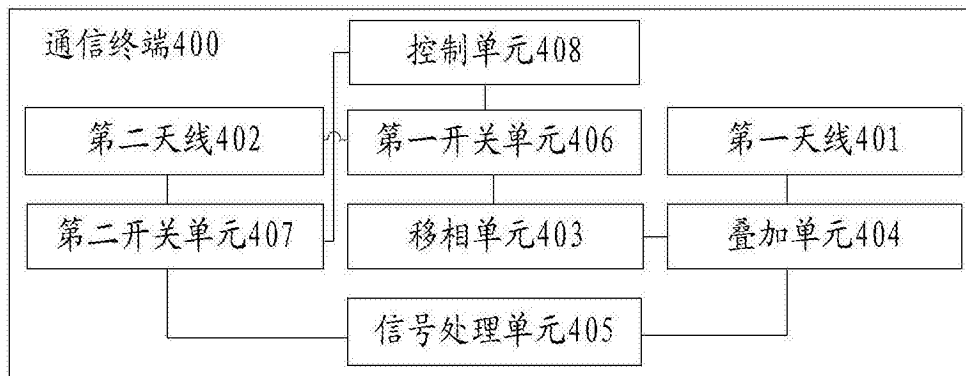


图5

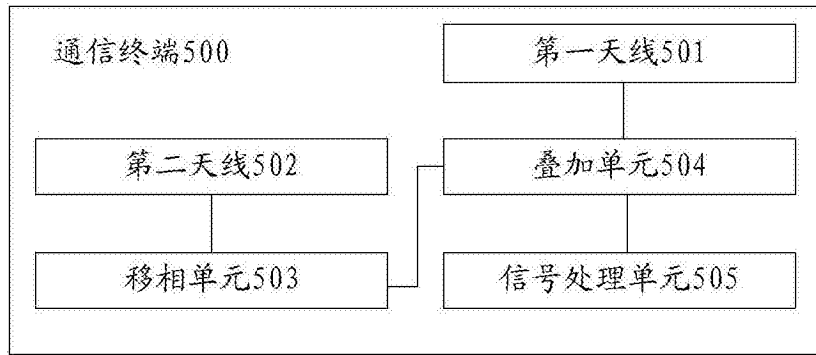


图6

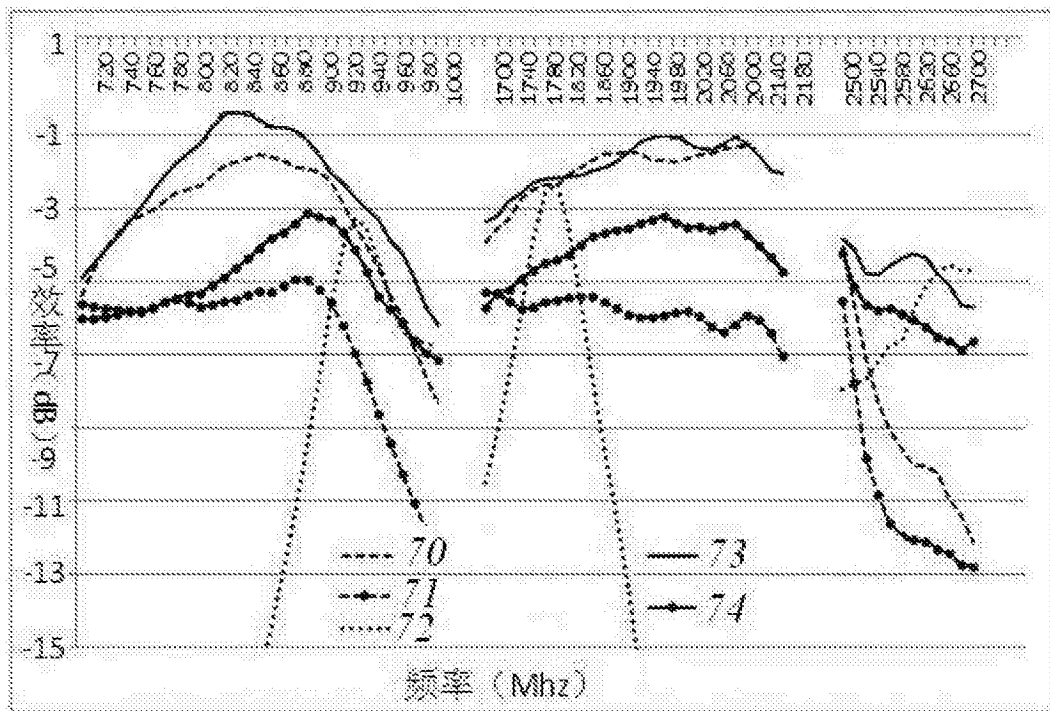


图7

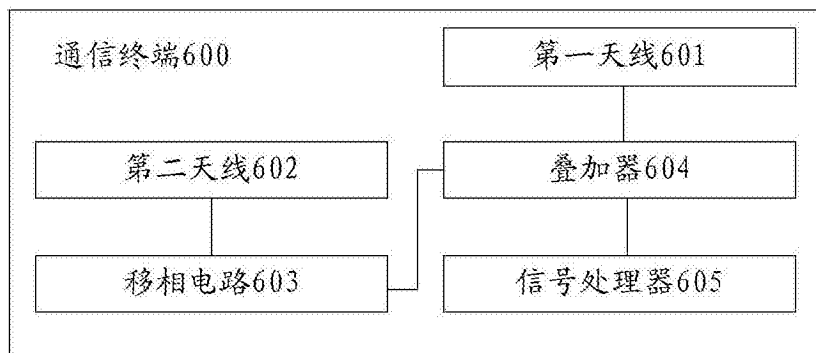


图8



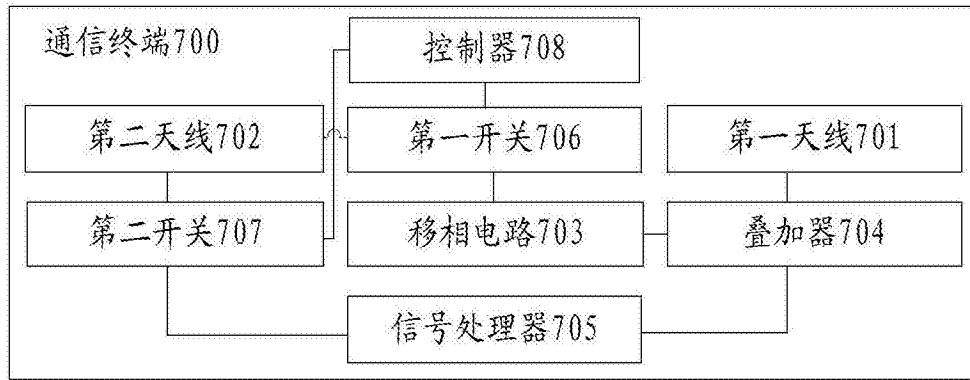


图9

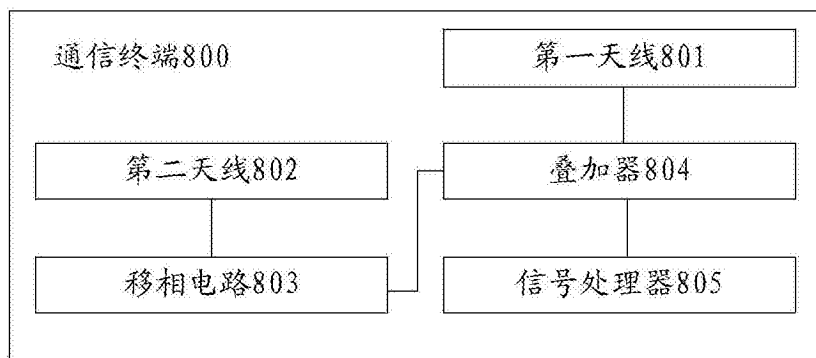


图10



图11