



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1694367 B

(45) 授权公告日 2014. 09. 17

(21) 申请号 200510066860. 6

(22) 申请日 2005. 04. 29

(30) 优先权数据

2004-136491 2004. 04. 30 JP

(73) 专利权人 京瓷株式会社

地址 日本京都府

(72) 发明人 铃木忠茂 渡边邦彦

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 陈瑞丰

(51) Int. Cl.

H04B 1/38(2006. 01)

H04B 1/40(2006. 01)

H04B 7/00(2006. 01)

(56) 对比文件

EP 1124337 A2, 2001. 08. 16, 说明书第

[0024] 段至第 [0069 段]、附图 6 至 8.

CN 1283012 A, 2001. 02. 07, 全文.

US 2003124982 A1, 2003. 07. 03, 说明书第 [0010] 段至第 [0093] 段、附图 2.

审查员 颜燕

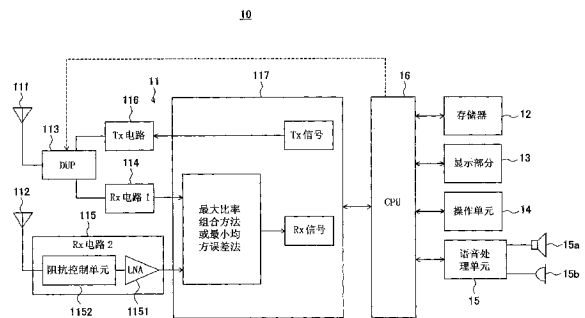
权利要求书1页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

无线通信终端和天线切换控制方法

(57) 摘要

一种无线通信终端,能够改变其子天线的谐振频率,能够减小对主天线的干扰,并且能够在与多个发射系统兼容的双模终端处抑制性能的退化,其中,在无线通信单元,当处于 CDMA2000 1xEVDO 模式时,第一接收机电路、第二接收机电路和发射机电路处于操作状态,并且在第二接收机电路中,通过阻抗控制单元,将输入阻抗保持在 LNA 的输入阻抗 50 欧姆,而当处于 CDMA2000 1x 模式时,第一接收机电路和发射机电路处于操作状态,第二接收机电路处于不操作状态,在第二接收机电路中,通过阻抗控制单元,控制输入阻抗,使其偏离 LNA 的输入阻抗 50 欧姆,并且提供了一种天线切换控制方法。



1. 一种无线通信终端,能够选择性地通过不使用分集方法的第一发射系统和使用分集方法的第二发射系统进行通信,第一发射系统使用第一频带进行通信,第二发射系统使用与所述第一频带相同或接近的第二频带进行通信,第一频带和第二频带彼此干扰,所述无线通信终端具有在第一和第二频带上接收信号的功能,所述无线通信终端包括:

主天线,在第一发射系统和第二发射系统中使用所述主天线,

子天线,只在第二发射系统中使用所述子天线,

信号处理单元,在第一发射系统以第一频带进行通信时,所述信号处理单元只通过主天线进行通信,在第二发射系统以第二频带进行通信时,所述信号处理单元将主天线所接收的信号与子天线所接收的信号相组合,以及

阻抗控制单元,与所述子天线连接,对所述子天线的阻抗进行调整,

其中,所述阻抗控制单元使在第二发射系统用于通信时使用的频带中,从接收单元到子天线的阻抗与第一阻抗相匹配,并且当第一发射系统用于通信时,将所述阻抗改变为与第一阻抗不同的数值,

信号处理单元通过与基站的通信,在第二发射系统的接收时间指定无线通信终端的接收时隙或非接收时隙,并且即使在通过第二发射系统进行的通信期间,在非接收时隙中,将子天线的阻抗改变为与第一阻抗不同的数值。

2. 根据权利要求1所述的无线通信终端,其特征在于还包括发射单元,用于在主天线和信号处理单元之间由第一发射系统进行的发射。

3. 根据权利要求1所述的无线通信终端,其特征在于

所述无线通信终端包括位于子天线和接收单元之间的开关,以及

当第一发射系统用于通信时,信号处理单元通过开关,将子天线与接收单元相分离。

4. 根据权利要求1所述的无线通信终端,其特征在于即使在待机状态,信号处理单元将子天线的阻抗改变为与第一阻抗不同的数值。

5. 一种无线通信终端的天线切换控制方法,所述无线通信终端具有主天线和子天线,所述无线通信终端能够选择性地通过不使用分集方法的第一发射系统和使用分集方法的第二发射系统进行通信,第一发射系统使用第一频带进行通信,第二发射系统使用与所述第一频带相同或接近的第二频带进行通信,第一频带和第二频带彼此干扰,所述无线通信终端具有在第一和第二频带上接收信号的功能,在第一发射系统和第二发射系统中使用所述主天线,并且只在第二发射系统中使用所述子天线,其特征在于所述方法包括步骤:

在第一发射系统以第一频带进行通信时,只通过主天线进行通信,在第二发射系统以第二频带进行通信时,将主天线所接收的信号与子天线所接收的信号相组合,以及

在当第二发射系统用于通信时使用的频带中,使从接收单元到子天线的阻抗与第一阻抗相匹配,并且当第一发射系统用于通信时,将所述阻抗改变为与第一阻抗不同的数值,

其中,所述无线通信终端通过与基站的通信,在第二发射系统的接收时间指定无线通信终端的接收时隙或非接收时隙,并且即使在通过第二发射系统进行的通信期间,在非接收时隙中,将子天线的阻抗改变为与第一阻抗不同的数值。

无线通信终端和天线切换控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种能够使用多个无线网络的移动电话或其它无线通信终端,并且涉及一种天线切换方法。更详细地,本发明涉及一种无线通信终端,能够通过不使用分集的发射系统(例如 CDMA2000 1x)和使用分集的发射系统(例如 CDMA2000 1xEVDO)进行通信,所述终端具有接收机电路,接收机电路彼此间具有相互干扰的频带,本发明还涉及一种天线切换控制方法。

背景技术

[0002] 近年来,开始使用能够使用多种无线网络的移动电话和其它无线通信终端。这些类型的无线通信终端被配置成能够显示例如通信速度的通信质量信息。

[0003] 此外,作为一种高速无线通信系统,现在开始使用 CDMA2000 1xEVDO(只用于数据的改进版本)系统。

[0004] 根据位置,目前使用的 CDMA2000 1x 发射系统的通信质量信息中的数据传输速度不会有较大变化,因此,根据瞬时值来确定接收等的状态,例如从基站接收的导频信号得出的导频信号强度与总接收信号强度之比(E_c/I_o),以及载波干扰比(CIR)。

[0005] 另一方面,CDMA2000 1xEVDO 发射系统的通信质量信息是在无线通信终端侧,根据接收状态(所接收的场强、C/I(载波干扰比)等)预测的数据传输速度(DRC:数据率控制比特)的平均。将这显示在显示部分上,并通知用户(例如,参见日本专利待审公开 No. 2002-369247 和日本专利待审公开 No. 2002-344560)。

[0006] 因此,使用 CDMA2000 1xEVDO 系统的无线通信终端的用户能够获得对通信状态的正确掌控。

[0007] 使用该 CDMA2000 1xEVDO 系统的无线通信终端假定在强场下使用。因此,将不认为天线增益是重要的。

[0008] 为了改进接收性能,将无线通信终端配置成,以便于利用使用多个天线和接收机电路的分集方法来进行通信,从而即使处于衰落的环境下,也能够获得接收性能。甚至可以由一个接收机电路来配置移动设备,但需要通过两个或更多接收机电路来获得较好的性能。

[0009] 在使用 CDMA2000 1xEVDO 系统的无线通信终端中,具体地说,RF 前端是由用于主天线的发射机/接收机电路和用于子天线的专用接收机电路组合配置成的。

[0010] 通过最大比率组合方法或最小均方误差方法来组合从多个接收机电路获得的信号,从而补偿在衰落环境中接收性能的下降。

[0011] 通常,通过比较使用一个天线(不使用分集方法)情况下的接收状态和使用两个天线(使用分集方法)情况下的接收状态,发现与使用一个天线(不使用分集方法)的情况相比,在使用两个天线(使用分集方法)的情况下,由于干扰引起的影响非常小。

[0012] 另一方面,使用 CDMA2000 1x 发射系统的无线通信终端假定能够在具有较弱场强的环境中令人满意地使用广域业务。此外,由单个接收机电路配置所述无线通信终端。因

此,可以使用一个天线,即,主天线。

[0013] 如果简单地配置与 CDMA2000 1xEVDO 系统和 CDMA2000 1x 系统均兼容的双模终端,并连同 CDMA2000 1xEVDO 系统的扩展使用,则存在以下缺点。

[0014] 如上所述,在 CDMA2000 1xEVDO 系统和 CDMA2000 1x 系统中所需的终端属性不同。此外,在两个系统中使用的频带相同或接近。

[0015] 因此,如果设计与两个系统均相容的双模终端,存在该终端的性能差于为每一个单个系统设计的终端的性能的可能性。

[0016] 例如,如果使 CDMA2000 1xEVDO 系统的终端与 CDMA2000 1x 系统兼容,主天线和子天线之间的干扰问题会降低天线的性能。结果,在 CDMA2000 1x 模式中可以使用该终端的区域会变窄。

发明内容

[0017] 本发明的目的是提供一种无线通信终端,能够改变其子天线的谐振频率,能够减小对主天线的干扰,并且能够在与多个发射系统兼容的双模终端处抑制性能的退化,并且还提供了一种用于此的天线切换控制方法。

[0018] 根据本发明的第一方面,提供了一种无线通信终端,能够选择性地通过不使用分集方法的第一发射系统和使用分集方法的第二发射系统进行通信,并且所述无线通信终端具有其中发射系统的频带彼此干扰的频带的接收功能,所述无线通信终端包括:主天线、子天线和信号处理单元,其中当第一发射系统用于通信时,信号处理单元只通过主天线进行通信;当第二发射系统用于通信时,将主天线和子天线接收的信号相组合,在当第二发射系统用于通信时使用的频带中,使从接收单元到子天线的阻抗与第一阻抗相匹配,并且当第一发射系统用于通信时,将所述阻抗改变为与第一阻抗不同的数值。

[0019] 优选地,无线通信终端还配备了发射单元,用于由主天线合信号处理单元之间的第一发射系统进行的发射。

[0020] 优选地,无线通信终端还配备了位于子天线和接收单元之间的开关,当第一发射系统用于通信时,信号处理部分通过开关,将子天线与接收单元相分离。

[0021] 优选地,即使在待机状态,信号处理单元将子天线的阻抗改变为与第一阻抗不同的数值。

[0022] 优选地,信号处理单元通过与基站的通信,在第二发射系统的接收时间指定其自身终端的接收时隙或非接收时隙,并且即使在通过第二发射系统进行的通信期间,在非接收时隙中,将子天线的阻抗改变为与第一阻抗不同的数值。

[0023] 根据本发明的第二方面,提供了一种无线通信终端的天线切换控制方法,所述无线通信终端具有主天线和子天线,能够选择性地通过不使用分集方法的第一发射系统和使用分集方法的第二发射系统进行通信,并且所述无线通信终端具有其中发射系统的频带彼此干扰的频带的接收功能,所述方法包括步骤:当第一发射系统用于通信时,信号处理单元只通过主天线进行通信;当第二发射系统用于通信时,将主天线和子天线接收的信号相组合;在当第二发射系统用于通信时使用的频带中,使从接收单元到子天线的阻抗与第一阻抗相匹配,并且当第一发射系统用于通信时,将所述阻抗改变为与第一阻抗不同的数值。

附图说明

[0024] 根据参考附图给出的优选实施例的以下描述,本发明的这些和其它目的和特点将变得更清楚,其中:

[0025] 图 1 是无线通信系统的配置图,其中应用了体现根据本发明实施例的无线通信终端的移动电话;

[0026] 图 2 是体现了根据本发明实施例的无线通信终端的移动电话的方框配置图;

[0027] 图 3 是示出了处于根据本发明实施例的无线通信终端的 CDMA2000 1xEVDO 模式时和 CDMA2000 1x 模式时,每一个电路的操作状态的表;

[0028] 图 4 和图 5 是用于解释体现根据本发明的另一个实施例的无线通信终端的移动电话的方框图;

[0029] 图 6 是示出了测量系统的图,用于确认主天线的特征数据根据时间段常数 (term constant) 的变化;以及

[0030] 图 7 是示出了主天线的特征数据根据时间段常数变化的确认数据的表。

具体实施方式

[0031] 下面,将参考附图来说明本发明的实施例。

[0032] 图 1 是无线通信系统的系统配置图,其中应用了体现根据本发明实施例的无线通信终端的移动电话。

[0033] 如图 1 所示,根据本发明的移动电话 10 具有以下功能:响应显示部分的请求,通过无线通信单元和显示网络数据等,利用基站 20,经由通信网络 30 请求来自服务器设备 40 的需要的数据。

[0034] 根据本实施例的移动电话 10 具有主天线、子天线和接收系统电路,移动电话 10 能够选择性地通过不使用分集方法的第一发射系统 (CDMA20001x, 以下简称为“1x 系统”) 和使用分集方法的第二发射系统 (CDMA2000 1xEVDO 系统, 以下简称为“EVDO 系统”) 进行通信,此外,移动电话 10 具有频带的接收功能,其中发射系统之间的频带彼此干扰。注意,第一和第二发射系统共享部分发射系统电路和接收系统电路。

[0035] 当 1x 系统用于通信时,接收系统电路只通过主天线进行通信,而当 EVDO 系统用于通信时,将主天线和子天线接收的信号相组合。此外,在当 EVDO 系统用于通信时使用的频带中,使来自相对于子天线的接收单元的阻抗与第一阻抗 (例如 50 欧姆) 相匹配。

[0036] 当 1x 系统用于通信时,接收系统电路将所述阻抗改变为与第一阻抗不同的数值。例如,其开路或短路输入阻抗,以便将其改变到与主天线的频率不同的频率。

[0037] 即,在本实施例中,设定将移动电话 10 配置作为可以与以下两种发射系统类型的无线网络 (通信网络) 相连的无线通信终端:

[0038] (1) 通常连接的 1x 系统的网络 (IS95)

[0039] (2)EVDO 系统的网络,其中通信速度快于通常连接的无线网络 (1),但服务区域较窄。

[0040] 在 EVDO 系统中,通过根据从无线通信终端接收的接收状态的信息,切换基站 20 发送到该无线通信终端的数据的调制方法,当该终端的接收状态较好时,可以使用具有较低容错率的高通信速度,而当接收状态较差时,可以使用具有较高容错率的低通信速度。

[0041] 此外,在EVDO系统的下行链路方向中(从基站到无线通信终端的方向),将时间划分为1/600秒的单元。在每一个时间单元,只与一个无线通信终端进行通信。通过根据时间切换进行通信的无线通信终端,可以在时分多路接入(TDMA)系统中与多个移动通信终端进行通信。因此,可以始终按照最大功率向单个的无线通信终端发送数据,并且可以按照最快的通信速度在移动通信终端之间传输数据。

[0042] 图2是体现了根据本发明实施例的无线通信终端的移动电话10的方框图。

[0043] 如图2所示,根据本实施例的移动电话10具有:无线通信单元11、作为存储部分的存储器12、显示部分13、操作单元14、包括扬声器15a和麦克风15b的语音处理单元15以及控制单元(CPU)16。

[0044] 无线通信单元11调制在控制单元16处理的各种信息,例如图像数据、语音信息和电子邮件,并通过发射/接收天线将其发送到通信网络30,所述通信网络30包括用于使用无线电波的无线通信的基站20。

[0045] 此外,无线通信单元11通过发射/接收天线,接收通过通信网络30和基站20从服务器设备40发射的图像数据、语音信息和电子邮件等,调制所接收的各种数据,并将结果输出到控制单元16。

[0046] 例如,如图2所示,无线通信单元11具有:主天线111、子天线112、开关(DUP)113、第一接收机电路114、第二接收机电路115、发射机电路116和基带单元117。

[0047] 开关113通过切换控制单元16的控制信号,切换主天线111和第一接收机电路114或发射机电路116之间的连接。

[0048] 第一接收机电路114包括低噪声放大器(LNA)或公共单元或解调器等,并利用与从基站20接收的接收信号的调制方法相对应的解调方法,通过开关113,将在主天线111处从基站20接收的1x传输系统或EVDO系统的导频信号从基带区域的接收信号解调为调制信号。注意,在本实施例中,例如,由三种类型的解调方法QPSK(四相移键控)、8PSK(八相移键控)和16QAM(16正交相位幅度调制)之一来执行解调。

[0049] 第二接收电路115通过与从基站20接收的接收信号的调制方法相对应的解调方法,将基本上由子天线112接收的EVDO传输系统的导频信号从基带区域的接收信号解调为调制信号。注意,在本实施例中,例如,由三种类型的解调方法QPSK、8PSK和16QAM之一来执行解调。

[0050] 第二接收机电路115使其在EVDO发射系统中的输入阻抗为50欧姆,并且将子天线112的对应频率与接收频带相匹配。

[0051] 在1x发射系统中,第二接收机电路115开路输入阻抗或将输入阻抗向短路方向移动,并将其改变到与主天线111不同的频带上。

[0052] 在EVDO发射系统中,即,在EVDO模式下,分集配置能够改进衰落环境下的容差。这引起了接收性能的改进。

[0053] 相反,在1x发射系统中,即,在1x模式下,不需要第二接收机电路115。此外,与第二接收机电路115相连的子天线112干扰了主天线111,并对其造成负面影响。

[0054] 第二接收机电路115包括LNA1151和设置在LNA1151前方的阻抗控制单元1152,当处于1x模式下时,阻抗控制单元1152减小了干扰。

[0055] 在本实施例中,通过在第二接收机电路115中利用LNA1151的输入阻抗,减小了处

于 1x 模式时的干扰。

[0056] 在操作时,通常 LNA1151 的输入阻抗是 50 欧姆。当处于 1x 模式时,这是不起作用的,而此时的输入阻抗偏离 50 欧姆。

[0057] 发射机电路 116 通过主天线 111,将通过开关 113 从基带单元 117 提供的要发送的信息发送到包括基站 20 的通信网络 30。

[0058] 基带单元 117 接收在处于 EVDO 发射系统的第一接收机电路 114 和第二接收机电路 115 处解调的接收数据作为输入,并通过未示出的解码器来执行解码处理,具体是用于扩散接收的复用信号的解扩处理。基带单元 117 通过最大比率组合法和最小均方误差法,将从第一和第二接收机电路 114 和 115 获得信号相组合,以补偿衰落环境中接收性能的下降。

[0059] 这里,当存在分配给其自身的接收数据时(例如,在通信中来自另一方的语音信号,或希望被下载的数据),从解码器向控制单元 16 输出接收数据。

[0060] 此外,在解码处理的过程中,解码器得到 E_c/I_o ,并根据以下方程 (1) 来计算 CIR:

$$[0061] \quad CIR = (E_c/I_o) (1 - E_c/I_o)$$

[0062] 将根据上述方程得到的 CIR 从解码器输出到未示出的预测单元。预测单元预测下一个接收时隙定时(这里,1 个时隙是 1.66 毫秒 = 1/600 秒)处的 CIR 值。

[0063] 这里并没有特定地限制预测的方法,作为实例,可以提到的有例如线性预测的方法。此外,当移动电话 10 开机时,指示了预测单元要在几个时隙之后预测 CIR 的信息包括在从基站发送的各种控制信号中。将由预测单元得到的预测 CIR 提供给未示出的 CIR-DRC 转换单元。

[0064] CIR-DRC 转换单元根据未示出的 CIR-DRC 转换表,将预测的 CIR 转换为 DRC。该 DRC 指示了如预测的 CIR 所期望的,在移动电话 10 中用于具有较小预定错误率的接收的、可能的最高通信速度。这里,在 CIR-DRC 转换表中,定义了与参考 CIR 相对应的 DRC。当作为输入的预测的 CIR 是参考 CIR 时,CIR-DRC 转换单元将与 CIR 相对应的 DRC 输出到控制单元 16。

[0065] 另一方面,当从预测单元输入的预测的 CIR 不是参考 CIR 时,获取与输入预测的 CIR 最接近的参考 CIR 相对应的 DRC,或插入与输入预测的 CIR 最接近的两个 CIR,以获取 DRC。通过该处理,能够获取根据每一个预测的 CIR 的 DRC,并且可以通知给更正确的接收状态的用户。

[0066] 基带单元 117 通过多路复用器来多路复用从控制单元 16 输出的 DRC 和发射数据,通过编码器来编码上面产生的结果,并将其输出到发射机电路 116。

[0067] 基带单元 117 接收在处于 1x 发射系统的第一接收机电路 114 处解调的接收数据作为输入,并通过未示出的解码器来执行解码处理,具体是对所接收的扩谱多路复用信号执行解扩谱。

[0068] 这里,当存在分配给其自身的接收数据时(例如,在通信中来自另一方的语音信号,或希望被下载的数据),从解码器向控制单元 16 输出接收数据。

[0069] 此外,在解码处理的过程中,解码器得到 E_c/I_o ,根据上述方程 (1) 来计算 CIR,并将结果输出到控制单元 16。

[0070] 基带单元 117 通过多路复用器来多路复用从控制单元 16 输出的发射数据,通过编

码器编码结果,并将其输出到发射机电路 116。

[0071] 图 3 是示出了处于无线通信单元 11 的 EVDO 模式时和 1x 模式时,不同电路的操作状态的表。

[0072] 如图 3 所示,在无线通信单元 11 中,当 EVDO 系统主要用于数据传输时,第一接收机电路 114、第二接收机电路 115 和发射机电路 116 处于工作状态,第二接收机电路 115 通过阻抗控制单元 1152,将输入阻抗保持在 LNA1151 的输入阻抗 50 欧姆。

[0073] 在无线通信单元 11 中,当 1x 模式主要用于语音通信时,第一接收机电路 114 和发射机电路 116 处于操作状态,第二接收机电路 115 处于未操作状态,在第二接收机电路 115,通过阻抗控制单元 1152,输入阻抗从 LNA1151 的 50 欧姆输入阻抗处偏离。

[0074] 存储器 12 包括例如 EEPROM 的非易失性存储器,并例如按照速度显示表的形式,提前存储了用于每一个通信系统的希望的通信速度。

[0075] 显示部分 13 具有液晶显示器 (LCD) 或有机电致发光 (EL) 显示器,并在控制单元 16 的控制下,显示用于语音功能的电话号码、各种消息、文本数据等。

[0076] 此外,当在显示部分上显示网页等时,显示部分 13 在控制单元 16 的控制下,通过多个显示格式,显示用于命令屏幕的更新(请求下一页、搜索起始钮等)的光标(框或箭头)。

[0077] 操作部分 14 具有结束(挂机)/电源键、起始(呼叫)键、与数字相对应的 0 到 9 多个数字键等。操作这些键,以便将来自用户的输入信息提供给控制单元 16。

[0078] 语音处理单元 15 具有语音处理电路。用于语音功能的语音输出的扬声器 15a 和用于语音功能的语音输入的麦克风 15b 与其相连。

[0079] 语音处理单元 15 相对于麦克风 15b 在无线通信模式中拾取的语音,执行预定的处理,并将结果输出到控制单元 16。

[0080] 语音处理单元 15 根据从控制单元 16 提供的语音信息,执行预定的处理,并从扬声器 15a 发出语音。

[0081] 主要由微计算机来构成控制单元 16,控制单元 16 执行移动电话 10 的整体控制。

[0082] 例如,控制单元 16 控制无线通信单元 11 中各种信息的无线发射和接收、语音处理单元 15 中语音的处理、显示部分 13 处信息的显示、光标的显示格式的改变、显示照明、根据操作单元 14 的输入信息的处理、访问存储器 12 等。

[0083] 在进行无线通信的无线通信模式中,根据无线通信单元 11 所希望的通信系统,控制单元 16 使显示部分 13 在开启电源之后立即显示标准屏幕(所谓的“待机屏幕”)。在无线通信模式中,可以通过操作单元 14 的操作来执行呼叫操作等。

[0084] 当从无线通信单元 11 的基带单元 117 输入 DRC 时,控制单元 16 确定在移动电话 10 中是否存在所产生的发射数据。当存在发射数据时,控制单元将该发射数据与上述 DRC 数据一起输出到基带单元 117。另一方面,当不存在发射数据时,控制单元 16 将从 CIR-DRC 转换单元输入的 DRC 输出到基带单元 117。

[0085] 注意,通过无线通信单元 11,将从控制单元 16 输出的 DRC 和发射数据发射到基站 20。在 EVDO 系统的情况下,基站 20 根据从移动电话 10 接收的 DRC,确定下一个时隙用于哪一个移动通信终端的发射以及该发射中的通信速度(调制速度)。

[0086] 注意,在 1x 系统的情况下,还可以通过指示了移动通信终端处的接收状态的 CIR

的瞬时值,确定从基站 20 到体现了无线通信终端的移动电话 10 的方向中的数据传输速度。

[0087] 即,在目前普遍流行的通信系统 CDMA 中,数据传输速度根据位置的变化没有如同在 EVDO 系统中一样大,因此,快速通知用户接收状态等的必要性较低。此外,根据瞬时值来确定该接收状态等,例如从基站 20 所接收的导频信号中得到 E_c/I_o 和 CIR,以便确定下行通信速度。

[0088] 出于以下原因,在 EVDO 通信系统的情况下,如上所述,控制单元 16 根据来自基站 20 的信号的接收状态来预测并确定下行数据传输速度。

[0089] EVDO 发射系统具有其特点,根据移动电话 10 处的接收状态(例如所接收的场强或 CIR),在从基站 20 到作为无线通信终端的移动电话 10 的方向中,数据传输速度的变化较大。

[0090] 例如,当移动电话 10 享受最佳接收状态时,可以实现 2.4Mbps 的通信速度的数据传输,但是当接收状态较差时,数据传输速度下降到几十 kbps。

[0091] 即,在 EVDO 发射系统中,与 1x 发射系统不同,没有简单地通过指示了接收状态的 CIR 的瞬时值来确定下行数据传输速度,而是通过预测和例如以前下行数据发射的错误率的统计数据,根据校正等来改变下行数据传输速度。

[0092] 按照这种方式,在 EVDO 发射系统中,存在数据传输速度根据位置的显著改变。因此,有必要快速通知用户校正的数据传输速度。

[0093] 因此,在本实施例中,根据预测和例如以前下行数据发射的错误率的统计数据,直接将指示了非常正确的数据传输速度的 DRC 通知给用户,所述非常正确的数据传输速度是考虑到校正等得到的。因此,用户能够获得正确数据传输速度的掌控,在数据传输的开始时间,容易地得到适于数据传输的位置,并能够在适于传输的环境中开始数据传输。注意,上述 DRC 是从预测的 CIR 导出的数值,因此该导出的 DRC 是将来值(例如,1/600 秒之后)。

[0094] 这里,将给出图 2 的电路的操作。

[0095] 在 EVDO 模式中时,在无线通信单元 11 中,第一接收机电路 114、第二接收机电路 115 和发射机电路 116 变为操作状态。在第二接收机电路 115 中,阻抗控制单元 1152 将输入阻抗保持在 LNA1151 的输入阻抗,即,50 欧姆。

[0096] 由此,展示了分集配置,并且使用了主天线 111 和子天线 112 的接收数据。

[0097] 第一接收机电路 114 通过与从基站 20 接收的接收信号的调制方法相对应的解调方法,将在主天线 111 处通过开关 113 从基站 20 接收的 EVDO 系统的导频信号从基带区域的接收信号解调为调制信号,并将其发送到基带单元 117。

[0098] 第二接收机电路 115 通过与从基站 20 接收的接收信号的调制方法相对应的解调方法,将由子天线 112 接收的 EVDO 系统的导频信号从基带区域的接收信号解调为调制信号,并将其发送到基带单元 117。

[0099] 作为输入,基带单元 117 接收在作为信号处理单元的第一接收机电路 114 和第二接收机电路 115 处解调的接收数据,并对扩谱的所接收的多路复用信号执行解扩处理。基带单元 117 通过最大比率组合法和最小均方误差法,将从第一和第二接收机电路 114 和 115 获得信号相组合,以补偿衰落环境中接收性能的退化。

[0100] 这里,例如,当存在分配给其自身的接收数据时(例如,在通信中来自另一方的语音信号,或希望被下载的数据),从解码器向控制单元 16 输出接收数据。

[0101] 此外,基带单元 117 是信号处理单元,其通过多路复用器来多路复用 DRC 和从控制单元 16 输出的发射数据,通过编码器对结果编码,并将其输出到发射机电路 116。

[0102] 在 1x 模式中时,在无线通信单元 11 中,第一接收机电路 14 和发射机电路 116 变为操作状态,而第二接收机电路 115 变为不操作状态。

[0103] 通过阻抗控制单元 1152,第二接收机电路 115 将输入阻抗偏离 LNA1151 的输入阻抗 50 欧姆。

[0104] 第一接收机电路 114 根据与从基站 20 接收的接收信号的调制方法相对应的解调方法,将主天线 111 通过开关 113 从基站 20 接收的 1x 系统的导频信号从基带宽度的接收信号解调为调制信号,并将其发送到基带单元 117。

[0105] 基带单元 117 接收在处于 1x 发射系统的第一接收机电路 114 处解调的接收数据作为输入,并对扩谱的所接收的多路复用信号执行解扩处理。

[0106] 这里,当存在分配给其自身的接收数据时(例如,在通信中来自另一方的语音信号,或希望被下载的数据),从解码器向控制单元 16 输出接收数据。

[0107] 此外,基带单元 117 通过多路复用器来多路复用从控制单元 16 输出的发射数据,通过编码器对多路复用产生的结果编码,并将其输出到发射机电路 116。

[0108] 如上所述,根据本实施例,当 EVDO 模式主要用于数据传输时,在无线通信单元 11 中,第一接收机电路 114、第二接收机电路 115 和发射机电路 116 处于操作状态,并且在第二接收机电路 115 中,通过阻抗控制单元 1152,将输入阻抗保持在 LNA1151 的输入阻抗 50 欧姆,而在 1x 模式主要用于语音通信时,第一接收机电路 114 和发射机电路 116 处于操作状态,第二接收机电路 115 处于不操作状态,在第二接收机电路 115 中,通过阻抗控制单元 1152,将输入阻抗偏离 LNA1152 的输入阻抗 50 欧姆。因此,能够改变子天线的谐振频率,并且能够构成较高 RF 性能的双模终端。

[0109] 在有些情况下,与不同的 EVDO 和 1x 系统兼容的移动电话是适用的。此外,由于双模终端配置出现的 RF 性能的退化可以非常小。

[0110] 图 4 和图 5 是用于解释作为根据本发明的另一个实施例的无线通信终端的移动电话的方框图。

[0111] 图 4 的实施例与图 2 的实施例的不同之处在于,由开关或无线通信单元 11A 中第二接收机电路 115A 中的其它切换电路来改变输入阻抗这一事实。因此,在 1x 模式时,改变了子天线的谐振频率。

[0112] 具体地,指示了从基带单元 117A 的数字信号处理单元 1171 发送的模式的切换信号确定,是与包括电感器 L 和电容器 C 的串联电路的时间段 (term) 电路 1154 相连,还是与如图 5 所示的 LNA1151 相连。

[0113] 在处于分集模式时,即 EVDO 模式,子天线 112 与 LNA1151 相连,当处于非分集模式时,即 1x 模式,子天线 112 与时间段电路 1154 相连。

[0114] 在基带单元 117A 中,数字信号处理单元 1171 始终监视所接收的场强(从基站获得的场强)和 CIR(表示需要的波和干扰波之间的差值,有效地主要用于确定 EVDO 的接收性能)。

[0115] 如果在控制阻抗的同时监视这些数值,可以调谐到最佳点。

[0116] 还是在该实施例中,可以改变子天线的谐振频率,并且可以配置高 RF 性能的双模

终端。此外,在有些情况下,可以适用与不同的 EVDO 和 1x 系统兼容的移动电话。此外,由于双模终端配置出现的 RF 性能的退化可以非常小。

[0117] 注意,在如图 6 所示的测量环境中,确认了主天线 111 的特征数据根据时间段常数的变化。图 7 中示出了该数据。

[0118] 在该测量系统中,按照来自对数周期天线 21 的恒定功率来执行发射。由谱分析器 23 来测量移动终端 22 的天线此时接收的功率,以便测量天线的性能。在这种情况下,测量值越高,天线的性能越好。

[0119] 具体地,测量主天线的特性,同时改变子天线时间段电路的常数,并由此来确认子天线的影响(干扰)。

[0120] 在接收频带的中间频率,即 851MHz 执行测量。

[0121] 注意,其中没有安装子天线的天线接收功率是 -38.59dBm。该数值是没有出现干扰的状态下的数值,并且被定义为参考值。

[0122] 在假设为 EVDO 模式的状态中(在 50 欧姆处端接子天线),天线接收功率是 -39.67dBm。当数值小于该接收功率时,时间段处理可能会相反地使主天线特性变差。

[0123] 在图 7 中,子天线的干扰程度(dB)是通过从天线接收功率的测量值中减去参考值(-38.59dBm)来获得的数值。

[0124] 通常,只有在数据接收时才使用 EVDO 系统,这是只在下行链路中使用的。1x 系统用于上行链路。此外,通常处于 1x 或 IS95 的待机状态。

[0125] 当数据的接收开始之后,并且只有当处于 EVDO 区域时,指定为 EVDO。这里,只使用子天线。然后,当停止获取数据,并且终止通信时,返回待机模式。

[0126] 这里,当网络将 EVDO 指定为使用的数据系统时,可以匹配阻抗,以便还可以使用子天线。然后,当终止通信或被命令切换到利用 1x 或 IS95 的通信时,可以偏离子天线的阻抗。

[0127] 由此,在待机状态可以不使用子天线,因此能够防止由于子天线引起的主天线的性能下降,并改进了接收性能,因此能够减少用于保持最佳信号接收状态的越区切换,并且能够减小功率消耗。此外,自然消除了未使用的天线浪费的功率消耗。

[0128] 此外,只有当数据传输时,EVDO 才变为被使用。如果着眼于控制的角度,EVDO 执行了类似 TDMA 的控制(按照时分方式,对于单个的终端分配通信时隙)。

[0129] 因此,通过在接收时隙以外,将在终端侧子天线的阻抗偏离或分离,可以防止对于上行链路通信的负面影响。

[0130] 当执行该控制时,根据调制方法和根据无线电波的当前状态的错误率和数据量,确定由一个接收轮次接收的数据帧的数目,并通过上行链路将其发送到基站。此外,指定与此相关的接收时隙的数目。从对基站的发射开始 1/2 时隙之后,开始接收来自该基站的数据。当帧的接收结束时,开始非接收时隙。此后,在从终端侧向基站发送用于接收的信息之后开始接收时隙,重复用于开始接收时隙的处理,直到 EVDO 通信的结束。这里,还考虑到了只有当处于接收时隙时才能够使用子天线的配置。

[0131] 由此,除了非接收时隙以外,用于上行链路的主天线的无线电波特性能能够得到改进,并且能够抑制功率消耗。

[0132] 尽管已经参考作为演示目的选择的具体实施例来说明了本发明。应当显而易见的

是,在不脱离本发明的基本概念和范围的情况下,通过本领域的这些技术,是能够对其进行多种修改的。

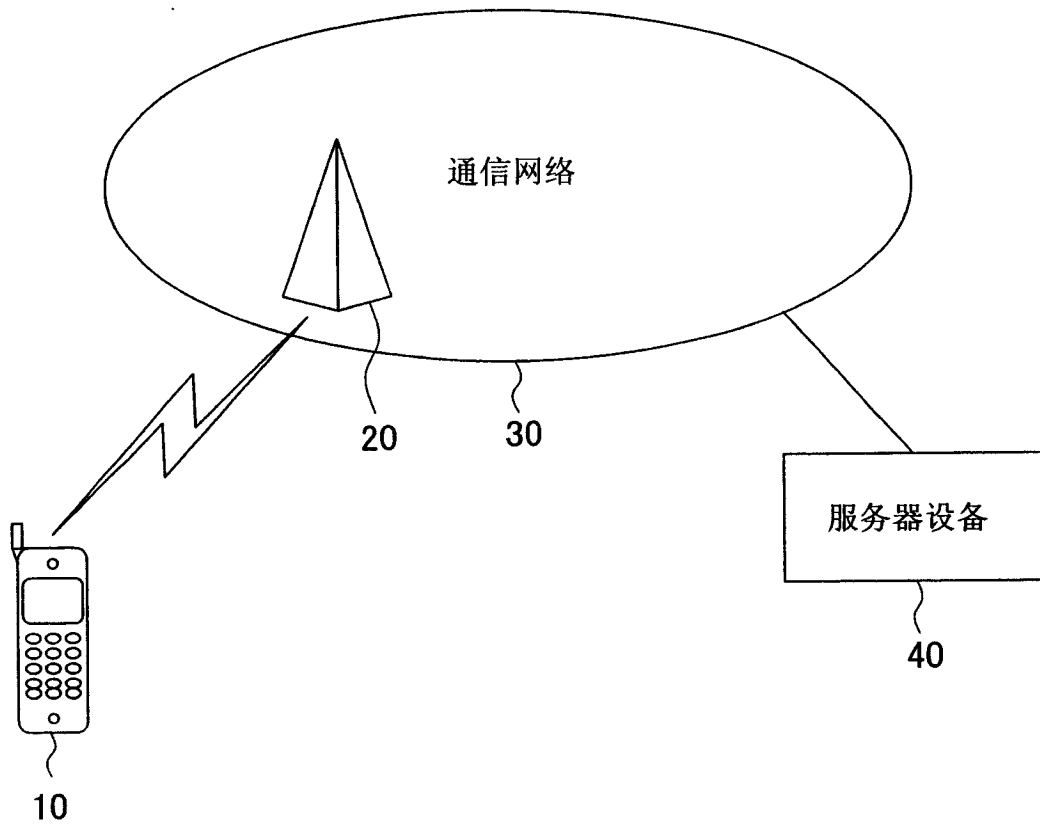


图 1

10

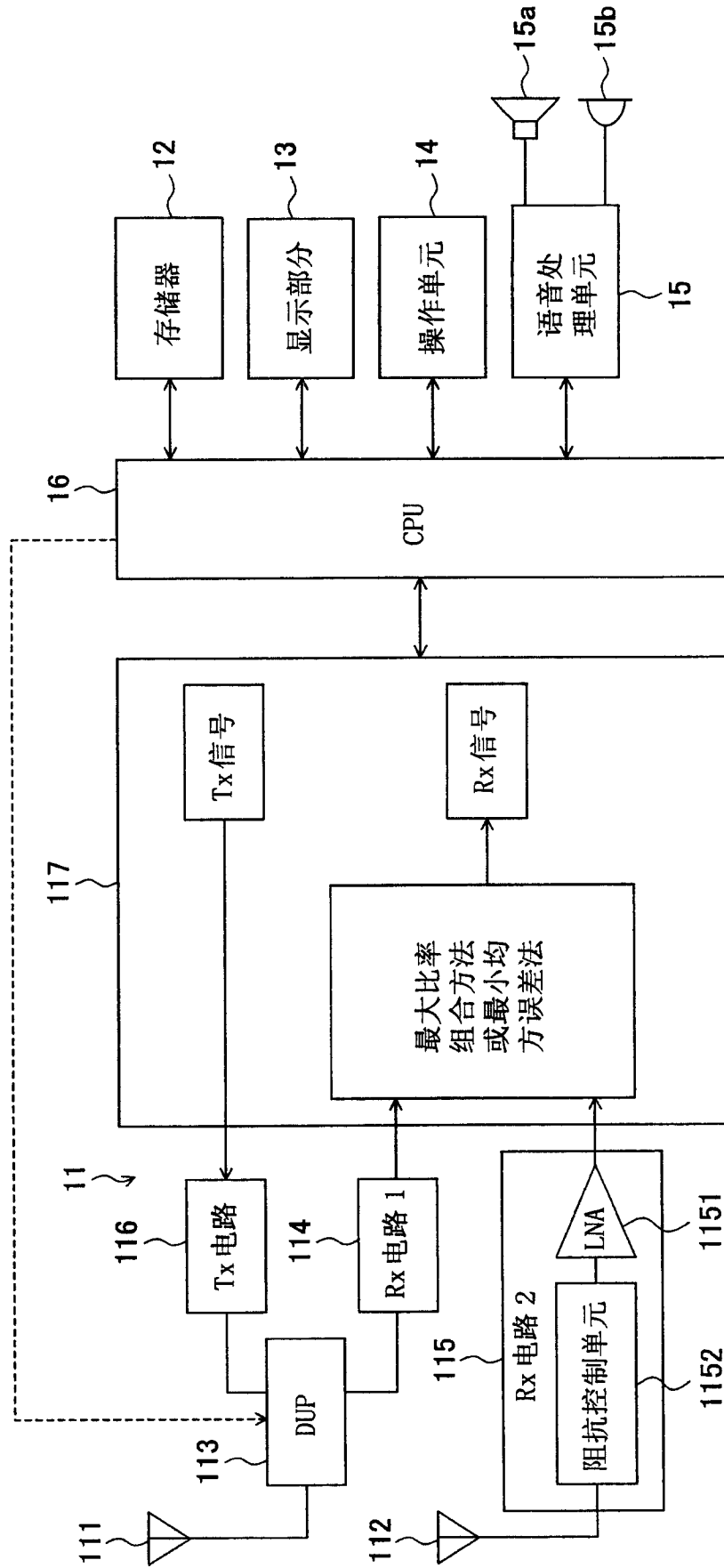


图 2

| 模式 | 主要目的 | Rx 电路 1 | Rx 电路 2 | Tx 电路 1 | 阻抗控制单元 |
|------|------|---------|---------|---------|---------|
| EVD0 | 数据传输 | ○ | ○ | ○ | 50 Ω |
| 1x | 语音通信 | ○ | x | ○ | 不是 50 Ω |

每一种模式中的方框操作状态 (○: 操作, x: 不操作)

图 3

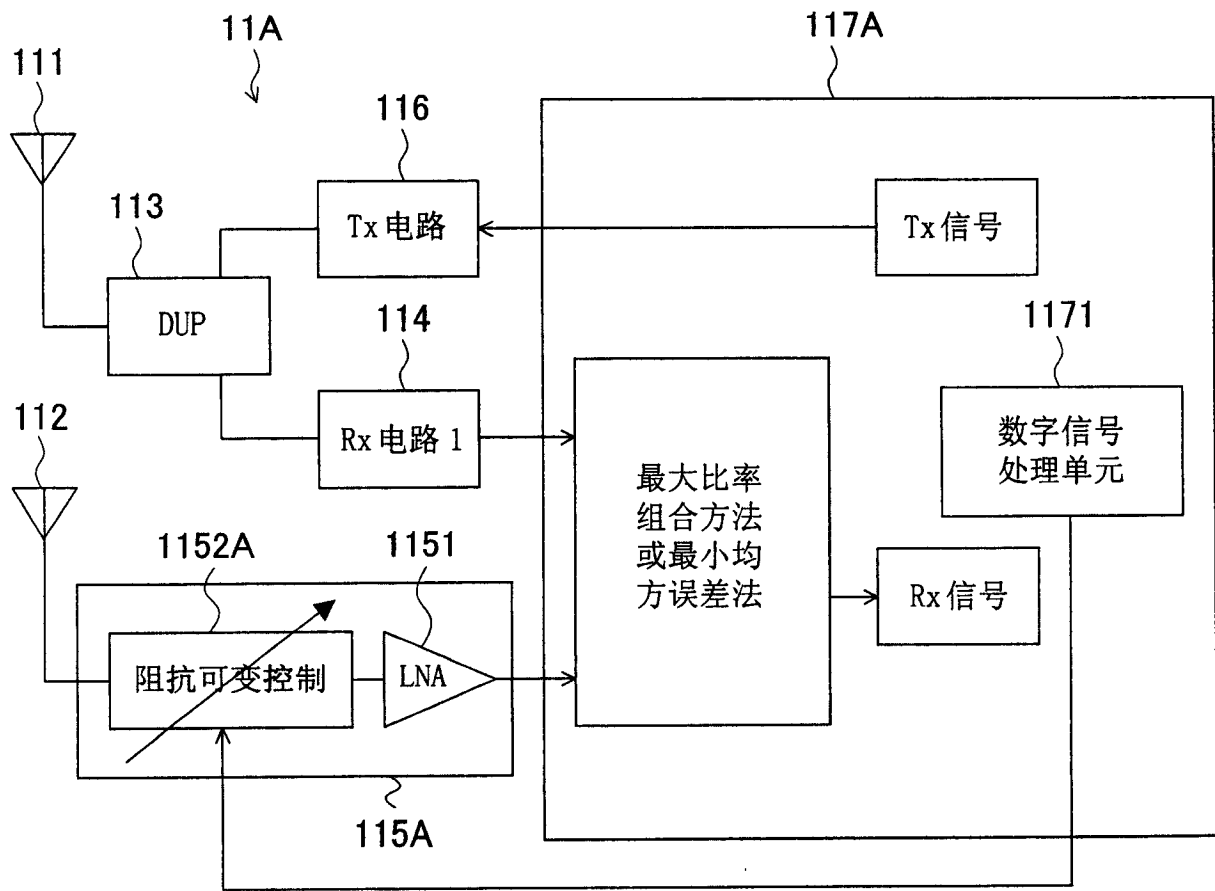


图 4

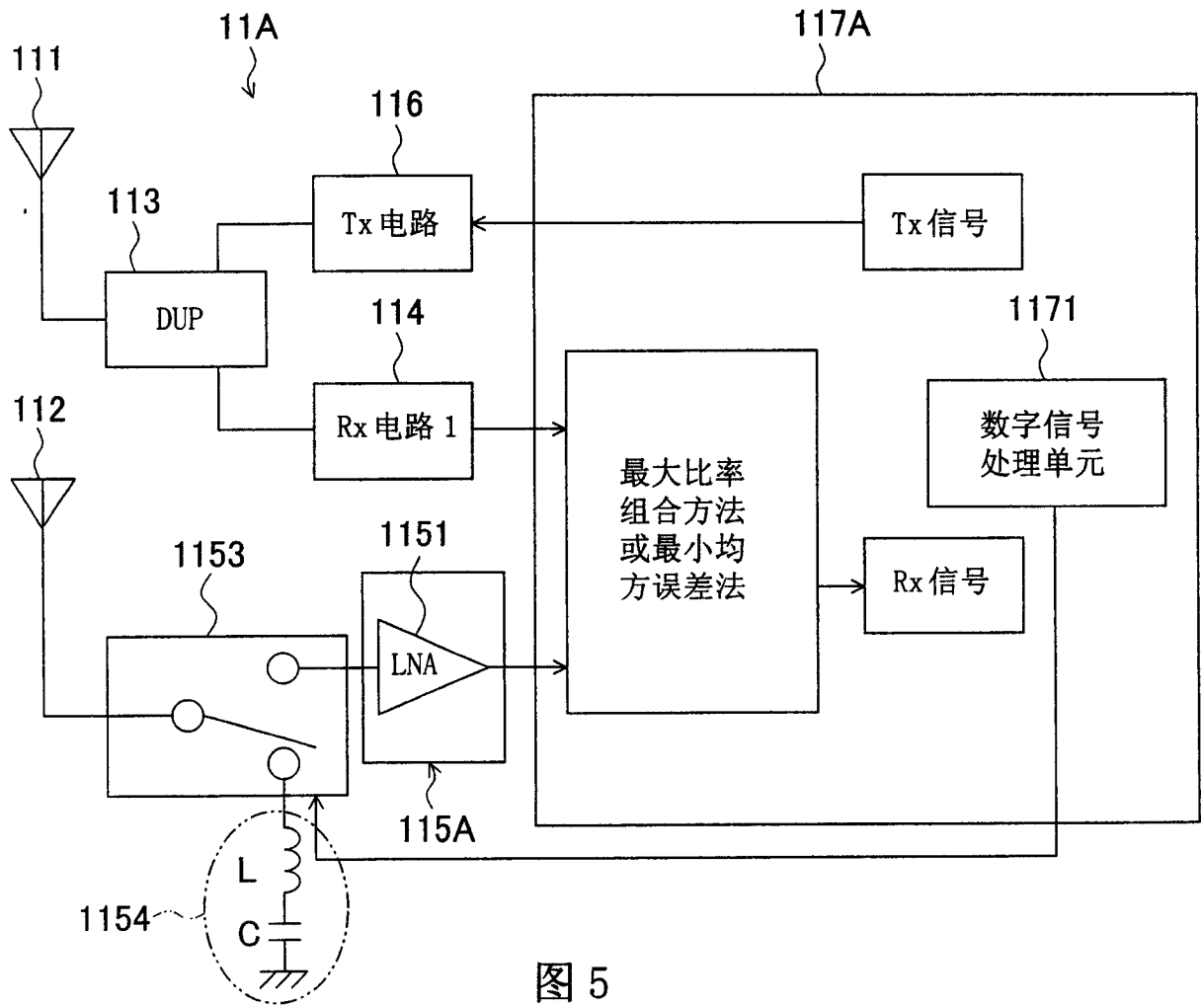


图 5

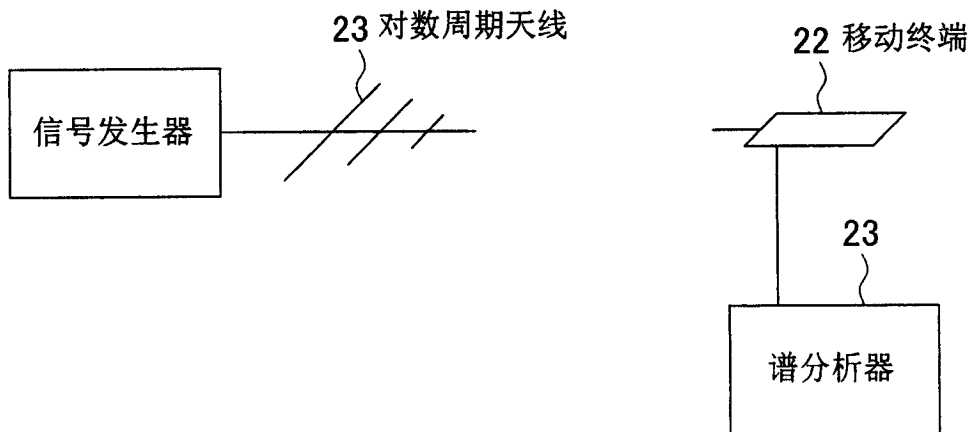


图 6

| L | C | 天线接收功率测量值 (dBm) | 通过 Sub_ANT 得到的干扰程度 | 备注 |
|---------|---------|-------------------|--------------------|-------------------|
| 无 | 无 | -39.84 | -1.25 | 时间段数目开启状态 |
| 100[pF] | 2[pF] | -41.01 | -2.42 | 100[pF] 意味着类似高频短路 |
| 100[pF] | 5[pF] | -40.09 | -1.5 | |
| 100[pF] | 10[pF] | -39.36 | -0.77 | |
| 100[pF] | 100[pF] | -38.81 | -0.22 | |
| 1.5[nH] | 100[pF] | -38.65 | -0.06 | |
| 2.7[nH] | 100[pF] | -38.71 | -0.12 | |
| 3.9[nH] | 100[pF] | -38.59 | 0 | |
| 4.7[nH] | 100[pF] | -38.59 | 0 | |
| 5.6[nH] | 100[pF] | -38.67 | -0.08 | |
| 6.8[nH] | 100[pF] | -38.64 | -0.05 | |
| 8.2[nH] | 100[pF] | -38.77 | -0.18 | |

图 7