

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017年5月4日 (04.05.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/071264 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04B 1/10 (2006.01) *H04B 1/40* (2015.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/087043
- (22) 国际申请日: 2016年6月24日 (24.06.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510703279.4 2015年10月26日 (26.10.2015) CN
- (71) 申请人: 乐视控股(北京)有限公司 (LE HOLDINGS (BEIJING) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区姚家园路105号3号楼10层1102, Beijing 100025 (CN)。 乐视移动智能信息技术(北京)有限公司 (LEMOBILE INFORMATION TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市顺义区高丽营镇文化营村北(临空二路1号), Beijing 101300 (CN)。
- (72) 发明人: 王年涛 (WANG, Niantao); 中国北京市顺义区高丽营镇文化营村北(临空二路1号), Beijing 101300 (CN)。
- (74) 代理人: 北京汇思诚业知识产权代理有限公司 (BEIJING UNI-INTEL PATENT AND TRADEMARK

OFFICE); 中国北京市海淀区高粱桥斜街59号中坤大厦1105室, Beijing 100044 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则 4.17 的声明:

— 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则 4.17(iii))

[见续页]

(54) Title: RECEIVER AND COMMUNICATION TERMINAL

(54) 发明名称: 接收机与通信终端

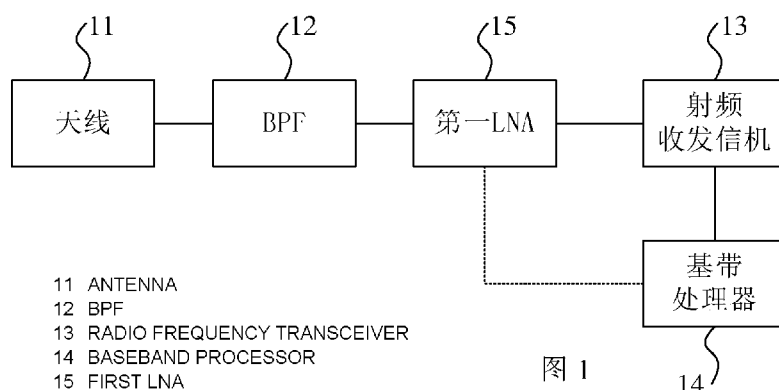


图 1

(57) Abstract: The present application provides a receiver and a communication terminal. In the receiver of the present application, a signal reception link comprises, in order, an antenna, a band pass filter, a radio frequency transceiver and a baseband processor. A first low-noise amplifier is arranged between the antenna and the radio frequency transceiver and is configured to perform low-noise amplification processing on a received signal so as to reduce the noise coefficient of the receiver. The baseband processor is configured to emit, when the strength of the received signal is greater than or equal to a predetermined threshold, a first control signal to the first low-noise amplifier, allowing for direct communication with said first low-noise amplifier. A communication terminal using the described receiver is further disclosed in the application. In the communication terminal of the present application, use of the described receiver reduces the noise coefficient in the signal reception link and improves signal reception sensitivity, thereby improving the signal processing efficiency and the communication quality of the communication terminal.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2017/071264 A1

**本国际公布:**

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

本申请提供一种接收机与通信终端。本申请的接收机，在信号接收的链路上依次包括天线、带通滤波器、射频收发信机以及基带处理器；在天线与射频收发信机之间还设置有第一低噪声放大器，用于对接收到的信号进行低噪声放大处理，以减小接收机的噪声系数，基带处理器，用于当所接收的信号强度大于或者等于预设阈值时，向第一低噪声放大器发出第一控制信号，使得第一低噪声放大器直通。本申请还公开了采用如上接收机的通信终端。本申请的接收机与通信终端，通过采用上述接收机，能够减小信号接收链路中的噪声系数，提高信号接收的灵敏度，从而提高通信终端的信号处理效率，提高通信终端的通信质量。

接收机与通信终端

交叉引用

- 5 本申请应用于 2015 年 10 月 26 日提交的专利名称为“接收机与通信终端”的第 201510703279.4 号中国专利申请，其通过引用被全部并入本申请。

技术领域

- 10 本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种接收机与通信终端。

背景技术

随着通信科技的发展，通信终端的使用越来越普及，人与人之间的沟通交流也变得越来越方便。

- 15 现有的通信技术中，通信终端中的接收机（Transceiver）是通信终端中最关键的部分之一，接收机的灵敏度直接决定了通信终端接收信号的能力，从而决定了通信终端的通信质量的好坏。现有技术中通信终端中的接收机接收信号的链路中包括天线、带通滤波器（Band Pass Filter; BPF）、射频收发信机和基带处理器。在接收机接收信号的过程中，首先由天线接收信号，带
- 20 通滤波器对接收的信号进行过滤，滤除信号频率范围之外的噪声；然后由射频收发信机对信号进行低噪声放大处理和混频处理之后发送给基带处理器，由基带处理器对信号进行解码、解扩等处理，并将最终得到的信号提供给用户。

- 但是，现有的通信技术中接收机接收信号的链路中噪声系数较大，从而
- 25 导致接收机的信号接收灵敏度较低。

发明内容

本申请提供一种接收机与通信终端，以克服现有技术中接收机接收信号的链路中噪声系数较大，导致接收机的信号接收灵敏度较低的技术问题，以实现减小接收机接收信号的链路中的噪声系数，提高接收机的信号接收灵敏度。

5 本申请提供一种接收机，所述接收机在信号接收的链路上依次包括天线、带通滤波器、射频收发信机以及基带处理器；在所述天线与所述射频收发信机之间还设置有第一低噪声放大器，用于对接收到的所述信号进行低噪声放大处理，以减小所述接收机的噪声系数；

10 且所述基带处理器，用于检测所接收的信号的信号强度，并判断所述信号强度是否大于或者等于所述预设阈值；并当所述信号强度大于或者等于所述预设阈值时，向所述第一低噪声放大器发出第一控制信号，使得所述第一低噪声放大器直通。

15 进一步可选地，如上所述的接收机中，所述基带处理器，还用于当检测到接收的所述信号的所述信号强度小于所述预设阈值时，向所述第一低噪声放大器发出第二控制信号，关闭所述第一低噪声放大器的直通。

进一步可选地，如上所述的接收机中，所述第一低噪声放大器设置在所述带通滤波器和所述射频收发信机之间。

20 进一步可选地，如上所述的接收机中，所述接收机还包括第一开关，所述第一开关设置在所述天线与所述带通滤波器之间；或者所述开关设置在所述带通滤波器与所述第一低噪声放大器之间。

进一步可选地，如上所述的接收机中，所述第一低噪声放大器设置在所述天线与所述带通滤波器之间。

25 进一步可选地，如上所述的接收机中，所述接收机还包括第二开关，所述第二开关设置在所述天线与所述第一低噪声放大器之间；或者所述开关设置在所述第一低噪声放大器与所述带通滤波器之间。

进一步可选地，如上所述的接收机中，所述射频收发信机包括第二低

噪声放大器和混频器，且所述混频器分别与所述第二低噪声放大器和所述基带处理器通信连接。

本申请还提供一种通信终端，其特征在于，所述通信终端的接收机采用如上任一所述的接收机。

- 5 本申请的接收机与通信终端，其中接收机在信号接收的链路上依次包括天线、带通滤波器、射频收发信机以及基带处理器；通过在接收机的天线与射频收发信机之间设置第一低噪声放大器，用于对接收到的信号进行低噪声放大处理，以减小信号接收链路中的噪声系数，能够解决现有技术中的接收机接收信号的链路中噪声系数较大，导致信号接收灵敏度较低的技术问题，从而实现减小信号接收链路中的噪声系数，减小信号接收的灵敏度值，从而提高信号接收的灵敏度。同时，本申请的接收机中的基带处理器还用于在判断接收的信号强度大于或者等于预设阈值时，向第一低噪声放大器发出第一控制信号，使第一低噪声放大器直通，从而在保证信号接收的灵敏度的同时，还可以防止信号的阻塞。因此本申请的通信终端，
- 10 通过采用上述接收机，也能够减小通信终端的噪声系数，提高通信终端接收信号的灵敏度，同时可以防止信号的阻塞，提高通信终端信号处理的效率，提高通信终端的通信质量。
- 15

附图说明

- 20 为了更清楚地说明本申请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一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本申请的一些实施例，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。

- 25 图 1 为本申请的接收机一实施例的结构示意图。

图 2 为本申请的接收机另一实施例的结构示意图。

图 3 为本申请的接收机再一实施例的结构示意图。

图 4 为本申请的接收机又一实施例的结构示意图。

图 5 为本申请的接收机又另一实施例的结构示意图。

图 6 为本申请的接收机再另一实施例的结构示意图。

5

具体实施方式

为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。

10 基于本申请中的实施例，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，都属于本申请保护的范围。

实施例一

图 1 为本申请的接收机一实施例的结构示意图。如图 1 所示，本实施例的接收机在信号接收的链路上依次包括天线 11、BPF 12、射频收发信机 13 以及基带处理器 14，且该信号接收的链路上天线 11、BPF 12、射频收发信机 13 以及基带处理器 14 依次通信连接。其中在天线 11 与射频收发信机 13 之间还设置有第一低噪声放大器（Low Noise Amplifier; LNA）15，该第一 LNA15 用于对接收到的信号进行低噪声放大处理，以减小接收机的信号接收链路中的噪声系数。例如图 1 所示的接收机以该第一 LNA15 设置在 BPF12 和射频收发信机 13 之间为例。

本实施例中，BPF11 具体可以采用声表面波（Surface Acoustic Wave; SAW）滤波器来实现。

本实施例的接收机，在信号接收链路上，天线 11 用于接收信号；BPF12 位于天线 11 之后，BPF12 用于对天线 11 接收的信号进行滤波，滤除信号所在的频带范围之外的噪声；第一 LNA15 位于 BPF12 之后，第一 LNA15 对滤波之后的信号进行低噪声放大处理；射频收发信机 13 位于第一

LNA15 之后，对低噪声放大处理之后的信号进行处理，最后由基带处理器 14 对射频收发信机 13 处理之后的信号进行解码、解扩等处理，完成信号的接收处理。

本实施例的接收机在信号接收的链路上，接收信号的灵敏度可以采用

5 如下公式（1）表示：

接收信号的灵敏度=热噪声功率谱密度+10×lg(子载波间隔)+噪声系数+解调门限+10×lg(需要子载波数) (1)

其中，热噪声功率谱密度可以为-174dBm/Hz，子载波间隔为 15KHz，解调门限也是一定的。需要子载波数通常由基站分配的，在需要子载波数 10 确定的情况下，因此接收机的信号接收链路中的灵敏度取决于整个信号接收链路中的噪声系数。

本实施例的接收机的信号接收链路中的噪声系数级联公式可以表示为如下公式（2）：

$$NF_{sys} \approx NF_{BPF} + NF_{LNA1} - 1 + \frac{NF_{Transceiver} - 1}{G_{LNA1}} \quad (2)$$

15 其中 NF_{sys} 为接收机的信号接收链路中的噪声系数； NF_{LNA1} 为第一 LNA15 的噪声系数取值为 1dB 左右， NF_{BPF} 为 BPF12 的插损；且各个厂家的 BPF12 插损相差不大，取值为 2.5dB 左右。 G_{LNA1} 为第一 LNA15 的增益，取值为 12dB 左右； $NF_{Transceiver}$ 是射频收发信机 13 的噪声系数，取值为 2.5dB 左右。

而图 1 中，当未设置第一 LNA15 时对应的接收机即现有技术的接收机 20 结构，此时该接收机的信号接收链路中的噪声系数级联公式可以表示为如下公式（3）：

$$NF_{sys} \approx NF_{BPF} + NF_{Transceiver} \quad (3)$$

各参数取值参考前述实施例的记载，在此不再赘述。

将本实施例的接收机的信号接收链路中的噪声系数级联公式（2），与

上述现有技术的接收机的信号接收链路中的噪声系数的级联公式(3)进行对比,可以得知本实施例的接收机的信号接收链路中的噪声系数的级联公式(2)所得的噪声系数更小。因此将本实施例的接收机的信号接收链路中的噪声系数的级联公式(2)所得的噪声系数,代入接收机接收信号的灵敏度的公式(1)中,可以使得信号接收链路中的灵敏度的数值更小,从而提高信号接收的灵敏度。因此本实施例中通过增加第一 LNA15,以减小接收机的信号接收链路中的噪声系数,从而能够减小信号接收的灵敏度值,从而提高信号接收的灵敏度。

另外,本实施例的接收机中,基带处理器 14 用于检测所接收的信号
的信号强度,并判断信号强度是否大于或者等于预设阈值;并当信号强度
大于或者等于预设阈值时,向第一 LNA15 发出第一控制信号,使第一
LNA15 直通。本实施例中,使第一 LNA15 直通,即使第一 LNA15 Bypass,
即相当于第一 LNA15 在信号接收链路中直接短路了,不对接收的信号进
行低噪声放大处理。例如本实施例中基带处理器 14 向第一 LNA15 发出的
第一控制信号可以为一个通用输入输出 (General Purpose Input Output;
GPIO) 控制信号,该第一控制信号为一个使能信号,能够对第一 LNA15
使能,使第一 LNA15 直通。本实施例中的预设阈值可以为接收机所能接
收到的信号最低标准值,当接收机所接收到的信号的强度低于该预设阈值
时,接收的信号质量将会出现问题,例如导致信号无法正常解码等等。因
此,本实施例中,当接收机位于小区边缘的时候,基带处理器 14 检测到
所接收的信号信号强度会较小,当该信号强度小于预设阈值时,此时的
信号接收链路中的接收机采用如图 1 所示的结构,由于此时信号强度较小,
第一 LNA15 在信号接收链路上对接收的信号进行低噪声放大处理,可以
增强基带处理器 14 接收到的信号的强度,提高接收机接收信号的灵敏度。

而当接收机从小区边缘向小区中间移动时,此时信号强度逐渐增强,
若第一 LNA15 继续对信号进行低噪声放大处理,会增加信号的噪声,从

而增加信号接收链路中信号的阻塞，因此，当基带处理器 14 检测到所接收的信号信号强度大于或者等于预设阈值时，向第一 LNA15 发出第一控制信号，使第一 LNA15 直通，即使第一 LNA15 Bypass，此时第一 LNA15 在信号接收链路中直接短路了，不对接收的信号进行低噪声放大处理，可以避免信号接收链路中信号的阻塞。

本实施例的接收机，与传统的仅包括天线 11、BPF 12、射频收发信机 13 以及基带处理器 14 构成的接收机相比，通过在 BPF12 和射频收发信机 13 之间增加第一 LNA15，由于噪声系数是根据整个信号接收链路中各个组件的级联关系得到的，通过在接收机接收信号的链路中增加第一 LNA15，便可以减小信号接收链路中的噪声系数，减小信号接收的灵敏度值，从而提高信号接收的灵敏度。同时，本实施例的接收机，通过基带处理器 14 还用于在判断接收的信号强度大于或者等于预设阈值时，向第一 LNA15 发出第一控制信号，使第一 LNA15 直通，从而在保证信号接收的灵敏度的同时，还可以防止信号的阻塞。

实施例二

图 2 为本申请的接收机另一实施例的结构示意图。如图 2 所示，本实施例的接收机在上述图 1 所示实施例的技术方案的基础上，进一步更加详细地介绍本申请的技术方案。

如图 2 所示，本实施例中的射频收发信机 13 中可以包括第二 LNA13a 和混频器 13b，第二 LNA13a 位于第一 LNA15 之后，与第一 LNA15 通信连接；混频器 13b 分别与第一 LNA15 和基带处理器 14 通信连接。第二 LNA13a 用于对信号进行第二次低噪声放大处理，混频器 13b 位于第二 LNA13a 之后，混频器 13b 用于根据基带频率对第二次低噪声放大处理后的信号进行混频处理，最后由基带处理器 14 对混频之后的信号进行解码、解扩等处理，完成信号的接收处理。

本实施例的接收机的信号接收链路中的噪声系数参考上述图 1 所示实

实施例的公式(2)；而图2中，当未设置第一LNA15时对应的接收机即现有技术的接收机结构，此时该接收机的信号接收链路中的噪声系数参考上述图1所示实施例中的公式(3)，本实施例不再赘述。同理，本实施例的接收机，与现有技术相比，可以使得信号接收链路中的灵敏度的数值更小，
5 从而提高信号接收的灵敏度。

且本实施例中，当接收机由小区中间再次回到小区边缘时，当基带处理器14检测到所接收的信号信号强度小于预设阈值时，基带处理器14向第一LNA15发出第二控制信号，关闭第一LNA15的直通，此时第一LNA15在信号接收链路中再次起作用，对应的信号接收链路如图2所示。
10 该第二控制信号也为一个使能信号，能够对第一LNA15使能，使第一LNA15关闭直通。

本实施例中的接收机，通过由基带处理器14检测所接收的信号信号强度，并判断信号强度是否大于或者等于预设阈值；并当信号强度大于或者等于预设阈值即信号强度较好时，基带处理器14向第一LNA15发出
15 第一控制信号，使第一LNA15直通，不对信号接收链路中的信号低噪声放大处理，避免信号的阻塞。并当检测到所接收的信号信号强度小于预设阈值即信号强度不好时，基带处理器14向第一LNA15发出第二控制信号，关闭第一LNA15的直通，此时由第一LNA15对信号接收链路中信号进行低噪声放大处理，增强基带处理器14接收到的信号的强度，提高接
20 收机接收信号的灵敏度。

需要说明的是，在时分双工(Time Division Duplexing; TDD)的通信技术中，接收机不仅可以用来接收信号，还可以作为发送机用来发送信号。例如在前一个时隙中接收信号，在后一个时隙中发送信号；或者前一个时隙发送信号，后一个时隙接收信号。

25 实施例三

图3为本申请的接收机再一实施例的结构示意图。如图3所示，为了

保证接收机和发送机的功能的灵活切换，本实施例的接收机在上述图 2 所示实施例的技术方案的基础上，还可以设置有第一开关 16，例如本实施例中该第一开关 16 可以设置在天线 11 与 BPF12 之间。例如在 TDD 通信系统中，通过设置该第一开关 16 可以实现发送信号与接收信号的切换。实际应用中，该第一开关 16 也可以设置在 BPF12 与第一 LNA15 之间，其实现原理类似，在此不再赘述。

此时，本实施例的接收机的信号接收链路中的噪声系数级联公式可以表示为如下公式（4）：

$$NF_{sys} \approx NF_{SW} + NF_{BPF} + NF_{LNA1} - 1 + \frac{NF_{Transceiver} - 1}{G_{LNA1}} \quad (4)$$

其中 NF_{SW} 表示的第一开关 16 的插损，其他参数参考前述实施例的记载，在此不再赘述。

而当现有技术的接收机结构中，也设置有该第一开关 16，此时该接收机的信号接收链路中的噪声系数级联公式可以表示为如下公式（5）：

$$NF_{sys} \approx NF_{SW} + NF_{BPF} + NF_{Transceiver} \quad (5)$$

而各个厂家的第一开关 16 和 BPF12 插损相差不大。同理，参考上述图 1 所示实施例的相关分析，可以得知将本实施例的接收机的信号接收链路中的噪声系数级联公式（4），与对应的现有技术的接收机的信号接收链路中的噪声系数的级联公式（5）进行对比，可以得知本实施例的接收机的信号接收链路中的噪声系数的级联公式（4）所得的噪声系数更小。因此将本实施例的接收机的信号接收链路中的噪声系数的级联公式（4）所得的噪声系数代入接收机接收信号的灵敏度的公式（1）中，可以使得信号接收链路中的灵敏度的数值更小，从而提高信号接收的灵敏度。而且经实验数据证明，本实施例的接收机与现有技术的接收机相比，可以提高 1dB 左右的灵敏度。

实施例四

图 4 为本申请的接收机又一实施例的结构示意图。如图 4 所示，本实施例的接收机与图 1 所示实施例的接收机的区别在于：本实施例以在天线 11 和 BPF12 之间设置该第一 LNA15 为例，对应地，本实施例的接收机在信号接收的链路上依次包括天线 11、第一 LNA15、BPF 12、射频收发信机 13 以及基带处理器 14，且该信号接收的链路上天线 11、第一 LNA15、BPF 12、射频收发信机 13 以及基带处理器 14 依次通信连接。第一 LNA15 用于对接收到的信号进行低噪声放大处理，以减小接收机的信号接收链路中的噪声系数。其余结构与上述图 1 所示实施例相同，详细可以参考上述图 1 所示实施例的记载，在此不再赘述。

本实施例的接收机，在信号接收链路上，天线 11 用于接收信号；第一 LNA15 位于天线 11 之后，第一 LNA15 对天线 11 接收的信号进行低噪声放大处理；BPF12 位于第一 LNA15 之后，BPF12 用于对第一 LNA15 低噪声放大处理后的信号进行滤波，滤除信号所在的频带范围之外的噪声；射频收发信机 13 位于 BPF12 之后，对滤波之后的信号进行处理，最后由基带处理器 14 对射频收发信机 13 处理之后的信号进行解码、解扩等处理，完成信号的接收处理。

由于噪声系数是根据整个信号接收链路中各个组件的级联关系得到的，且月靠近信号源位置的器件对噪声系数的影响越大，例如第一级器件对噪声系数的影响最大，最后一级器件对噪声系数的影响最小。例如本实施例中第一 LNA15 对接收机的信号接收链路中的噪声系数起到主导作用，而射频收发信机 13 对接收机的信号接收链路中的噪声系数所起的作用最小。因此与上述图 1 所述实施例相比，本实施例中，将第一 LNA15 设置的更靠近天线 11，从而更加降低信号接收链路中的噪声系数，从而能够进一步提高信号接收的灵敏度。

本实施例的接收机的信号接收链路中的噪声系数级联公式可以表示为如下公式（6）：

$$NF_{sys} \approx NF_{LNA1} - 1 + \frac{NF_{BPF} - 1}{G_{LNA1}} + \frac{NF_{Transceiver} - 1}{G_{LNA1}} \quad (6)$$

各参数参考上述实施例的记载，在此不再赘述。

本实施例的接收机的信号接收链路中的噪声系数（6）与上述图 1 所示实施例中的接收机的信号接收链路中的噪声系数（2）相比，噪声系数
5 更小。因此与图 1 所示实施例的接收机相比，将本实施例的接收机的信号接收链路中的噪声系数的级联公式（6）所得的噪声系数代入接收机接收信号的灵敏度的公式（1）中，可以使得信号接收链路中的灵敏度的数值更小，从而提高信号接收的灵敏度。而且经实验数据证明，本实施例的接收机与
现有技术的接收机相比，可以提高 3dB 左右的灵敏度。

10 本实施例的接收机，通过在天线 11 和 BPF12 之间增加第一 LNA15，由于噪声系数是根据整个信号接收链路中各个组件的级联关系得到的，通过在接收机接收信号的链路中增加第一 LNA15，便可以减小信号接收链路中的噪声系数，提高信号接收的灵敏度。

实施例五

15 图 5 为本申请的接收机又另一实施例的结构示意图。如图 5 所示，本实施例的接收机在上述图 4 所示实施例的技术方案的基础上，进一步更加详细地介绍本申请的技术方案。

如图 5 所示，本实施例的接收机在上述图 4 所示实施例的技术方案的基础上，采用图 2 所示的射频收发信机 13 的结构，即本实施例的接收机
20 13 中可以包括第二 LNA13a 和混频器 13b，详细可以参考上述图 2 所示实施例的结构，在此不再赘述。

本实施例的接收机的信号接收链路中的噪声系数参考上述图 4 所示实施例的公式（6）；而图 5 中，当未设置第一 LNA15 时对应的接收机即现有技术的接收机结构，此时该接收机的信号接收链路中的噪声系数参考上
25 述图 1 所示实施例中的公式（3），本实施例不再赘述。同理，本实施例

的接收机，与现有技术相比，可以使得信号接收链路中的灵敏度的数值更小，从而提高信号接收的灵敏度。

同理，如图 5 所示，进一步可选地，本实施例的接收机中，基带处理器 14 还用于检测所接收的信号的信号强度，并判断信号强度是否大于或者等于预设阈值；并当信号强度大于或者等于预设阈值时，向第一 LNA15 发出第一控制信号，使第一 LNA15 直通。同理，本实施例中，使第一 LNA15 直通，即使第一 LNA15 Bypass，即相当于第一 LNA15 在信号接收链路中直接短路了，不对接收的信号进行低噪声放大处理。本实施例中基带处理器 14 向第一 LNA15 发出的第一控制信号可以为一个 GPIO 控制信号，该第一控制信号为一个使能信号，能够对第一 LNA15 使能，使第一 LNA15 直通。本实施例中的预设阈值可以为接收机所能接收到的信号最低标准值，当接收机所接收到的信号强度低于该预设阈值时，接收的信号质量将会出现问题，例如导致信号无法正常解码等等。因此，本实施例中，当接收机位于小区边缘的时候，基带处理器 14 检测到所接收的信号信号强度会较小，当该信号强度小于预设阈值时，此时的信号接收链路中的接收机采用如图 2 所示的结构，由于此时信号强度较小，第一 LNA15 在信号接收链路上对接收的信号进行低噪声放大处理，可以增强基带处理器 14 接收到的信号强度，提高接收机接收信号的灵敏度。

而当接收机从小区边缘向小区中间移动时，此时信号强度逐渐增强，若第一 LNA15 继续对信号进行低噪声放大处理，会增加信号的噪声，从而增加信号接收链路中信号的阻塞，因此，当基带处理器 14 检测到所接收的信号信号强度大于或者等于预设阈值时，向第一 LNA15 发出第一控制信号，使第一 LNA15 直通，即使第一 LNA15 Bypass，此时第一 LNA15 在信号接收链路中直接短路了，不对接收的信号进行低噪声放大处理，可以避免信号接收链路中信号的阻塞。而当接收机由小区中间再次回到小区边缘时，当基带处理器 14 检测到所接收的信号信号强度小于预设阈值

时，基带处理器 14 向第一 LNA15 发出第二控制信号，关闭第一 LNA15 的直通，此时第一 LNA15 在信号接收链路中再次起作用，对应的信号接收链路如图 2 所示。该第二控制信号也为一个使能信号，能够对第一 LNA15 使能，使第一 LNA15 关闭直通。

5 本实施例中的接收机，通过由基带处理器 14 检测所接收的信号的信号强度，并判断信号强度是否大于或者等于预设阈值；并当信号强度大于或者等于预设阈值即信号强度较好时，基带处理器 14 向第一 LNA15 发出第一控制信号，使第一 LNA15 直通，不对信号接收链路中的信号低噪声放大处理，避免信号的阻塞。并当检测到所接收的信号的信号强度小于预设阈值即信号强度不好时，基带处理器 14 向第一 LNA15 发出第二控制信号，关闭第一 LNA15 的直通，此时由第一 LNA15 对信号接收链路中信号进行低噪声放大处理，增强基带处理器 14 接收到的信号的强度，提高接收机接收信号的灵敏度。

实施例六

15 图 6 为本申请的接收机再另一实施例的结构示意图。如图 6 所示，本实施例的接收机在上述图 5 所示实施例的技术方案的基础上，进一步更加详细地介绍本申请的技术方案。

为了能够在时分双工（Time Division Duplexing; TDD）的通信技术中使用本实施例的接收机，还可以在天线 11 与第一 LNA15 之间设置第二开关 17。如图 6 所示，本实施例中，以将第二开关 17 设置在天线 11 与第一 LNA15 之间为例。

本实施例接收机的信号接收链路中的噪声系数级联公式可以表示为如下公式（7）：

$$NF_{sys} \approx NF_{SW} + NF_{LNA1} - 1 + \frac{NF_{BPF} - 1}{G_{LNA1}} + \frac{NF_{Transceiver} - 1}{G_{LNA1}} \quad (7)$$

25 本实施例的第二开关 17 可以采用与上述图 3 所示实施例的第一开关

16 相同的开关，因此其中 N_{sw}^F 也可以表示的第二开关 17 的插损，其他参数参考前述实施例的记载，在此不再赘述。

同理，本实施例的接收机的信号接收链路中的噪声系数（7）与上述图 3 所示实施例中的接收机的信号接收链路中的噪声系数（5）相比，噪声系数更小。因此与图 3 所示实施例的接收机相比，将本实施例的接收机的信号接收链路中的噪声系数的级联公式（7）所得的噪声系数代入接收机接收信号的灵敏度的公式（1）中，可以使得信号接收链路中的灵敏度的数值更小，从而提高信号接收的灵敏度。而且经实验数据证明，本实施例的接收机与现有技术的接收机相比，可以提高 3dB 左右的灵敏度。

10 可选地，本实施例的接收机中，第二开关 17 也可以设置在第一 LNA15 与 BPF12 之间，此时第一 LNA15 设置在天线 11 与第二开关 17 之间。且本申请上述图 1-图 6 任一实施例的接收机均可以适用于 TDD 通信系统中的接收链路上。

本申请还提供一种通信终端，本申请的通信终端的接收机采用如上图 1-图 6 任一实施例的接收机，详细可以参考上述实施例的记载，在此不再赘述。

本申请的通信通端，通过采用上述实施例的接收机，可以减小接收机的噪声系数，提高信号接收的灵敏度，从而减小通信终端的噪声系数，提高通信终端接收信号的灵敏度，提高通信终端信号处理的效率，提高通信终端的通信质量。

以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，其中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，或者也可以分布到至少两个网络单元上。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。

最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

5

权 利 要 求 书

1、一种接收机，所述接收机在信号接收的链路上依次包括天线、带通滤波器、射频收发信机以及基带处理器；其特征在于，在所述天线与所
5 述射频收发信机之间还设置有第一低噪声放大器，用于对接收到的信号进行低噪声放大处理，以减小所述接收机的噪声系数；

且所述基带处理器，用于检测所接收的信号的信号强度，并判断所述信号强度是否大于或者等于所述预设阈值；并当所述信号强度大于或者等于所述预设阈值时，向所述第一低噪声放大器发出第一控制信号，使得所
10 述第一低噪声放大器直通。

2、根据权利要求 1 所述的接收机，其特征在于，所述基带处理器，还用于当检测到接收的所述信号的所述信号强度小于所述预设阈值时，向所述第一低噪声放大器发出第二控制信号，关闭所述第一低噪声放大器的直通。

15 3、根据权利要求 1 或 2 所述的接收机，其特征在于，所述第一低噪声放大器设置在所述带通滤波器和所述射频收发信机之间。

4、根据权利要求 3 所述的接收机，其特征在于，所述接收机还包括第一开关，所述第一开关设置在所述天线与所述带通滤波器之间；或者所述开关设置在所述带通滤波器与所述第一低噪声放大器之间。

20 5、根据权利要求 1 或 2 所述的接收机，其特征在于，所述第一低噪声放大器设置在所述天线与所述带通滤波器之间。

6、根据权利要求 5 所述的接收机，其特征在于，所述接收机还包括第二开关，所述第二开关设置在所述天线与所述第一低噪声放大器之间；或者所述开关设置在所述第一低噪声放大器与所述带通滤波器之间。

25 7、根据权利要求 1、2、4 或 6 所述的接收机，其特征在于，所述射频收发信机包括第二低噪声放大器和混频器，且所述混频器分别与所述第

二低噪声放大器和所述基带处理器通信连接。

8、一种通信终端，其特征在于，所述通信终端的接收机采用如上权利要求 1-7 任一所述的接收机。

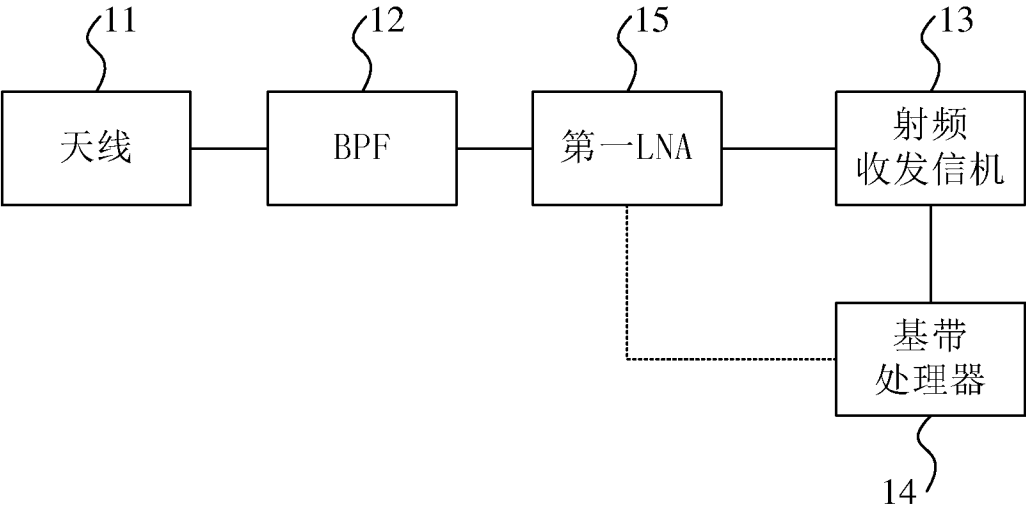


图 1

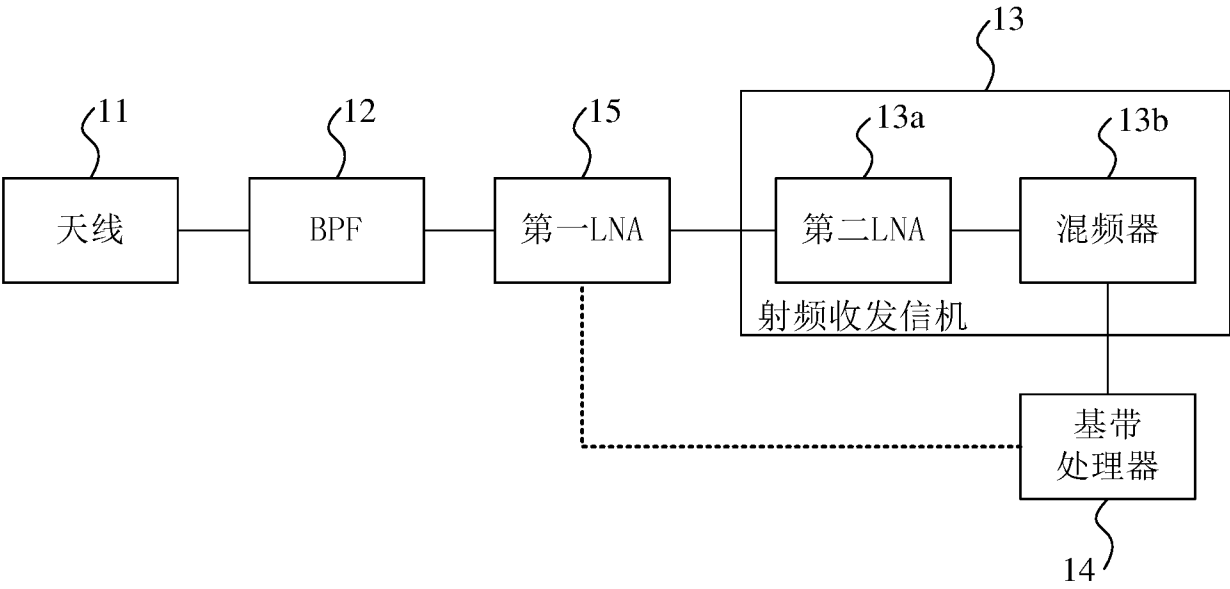


图 2

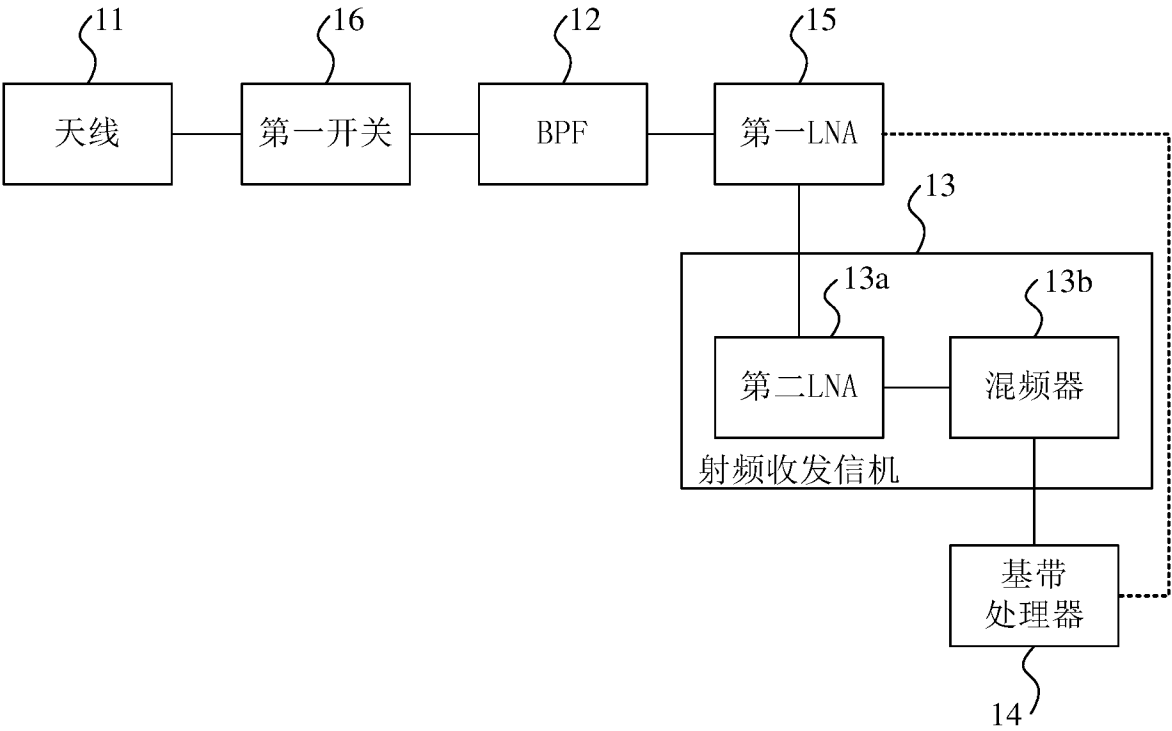


图 3

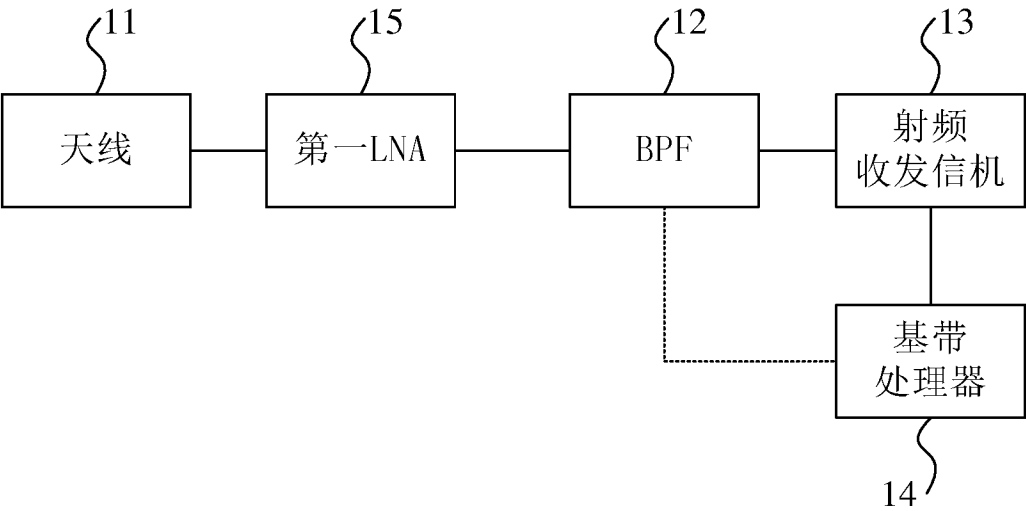


图 4

3/3

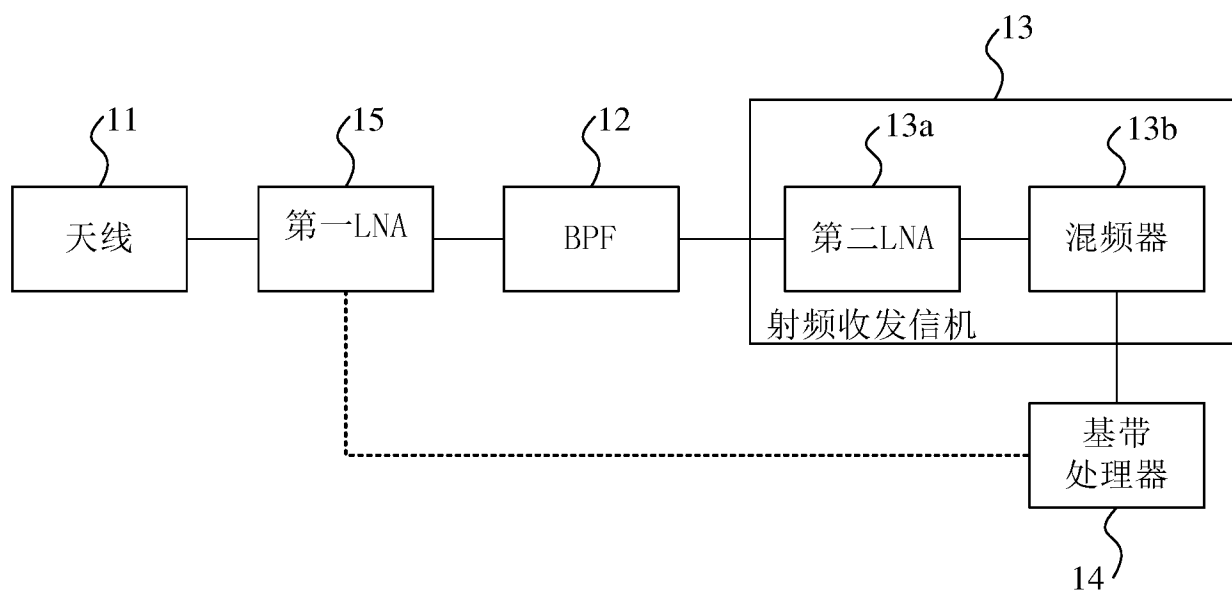


图 5

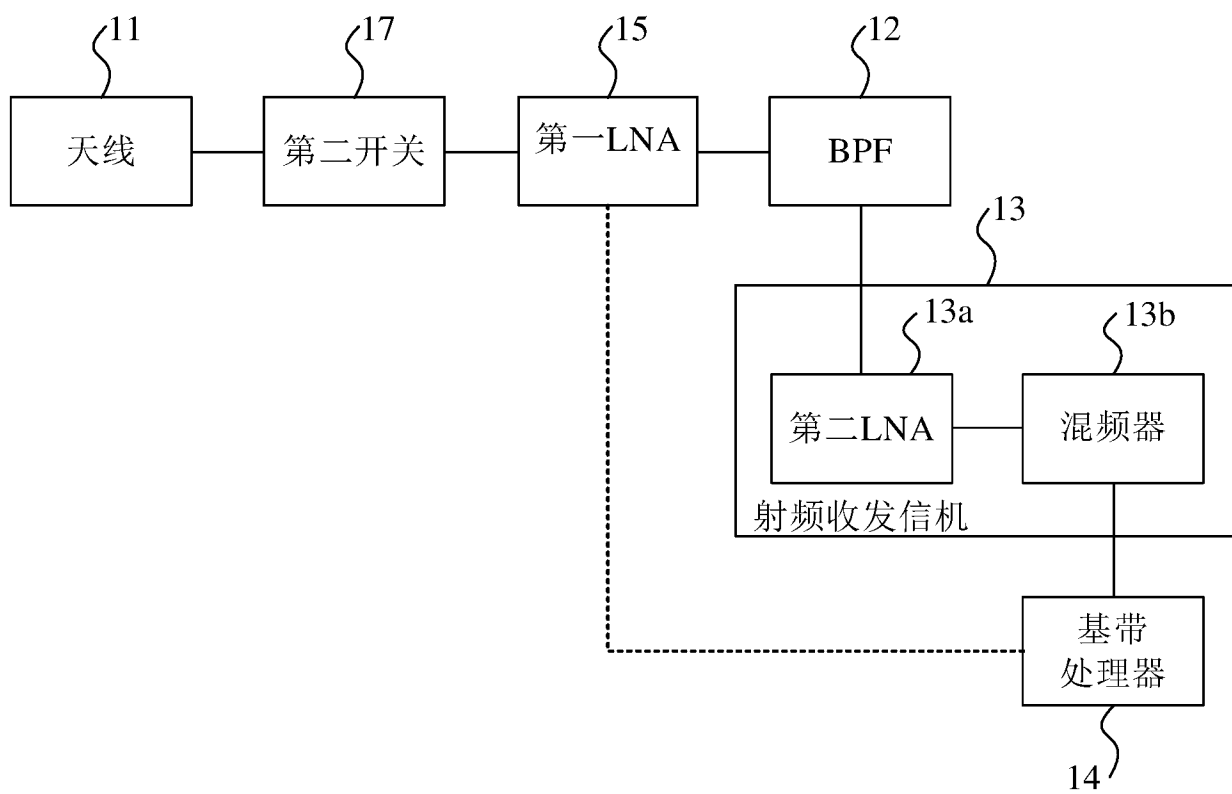


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/087043

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 1/10 (2006.01) i; H04B 1/40 (2015.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04B, H03F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; CNKI: low noise amplifier, LNA, bypass, direct connection, short circuit

SIPOABS; VEN: Low Noise Amplifier, LNA, bypass+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 204993317 U (LESHI ZHIXIN ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY (TIANJIN) CO., LTD.), 20 January 2016 (20.01.2016), description, paragraphs [0024]-[0071], and figures 1-6	1-8
PX	CN 205039804 U (LETV MOBILE INTELLIGENT INFORMATION TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.), 17 February 2016 (17.02.2016), claims 1-8, and figures 1-6	1-8
X	US 2003081694 A1 (SONY CORPORATION), 01 May 2003 (01.05.2003), description, paragraphs [0033], [0034] and [0050]-[0052], and figures 1A, 4A and 4B	1-8
X	US 2006264111 A1 (ALPS ELECTRIC CO., LTD.), 23 November 2006 (23.11.2006), description, paragraphs [0037]-[0048], and figure 1	1-8
X	US 2013078937 A1 (LEVERICH, W.K. et al.), 28 March 2013 (28.03.2013), description, paragraphs [0023]-[0033], and figures 3 and 5	1-8
X	CN 101072058 A (QUALCOMM INC.), 14 November 2007 (14.11.2007), description, page 8, line 18 to page 9, line 16, and figure 7	1-8
A	CN 1531782 A (QUALCOMM INC.), 22 September 2004 (22.09.2004), the whole document	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 25 August 2016 (25.08.2016)	Date of mailing of the international search report 22 September 2016 (22.09.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer CAI, Guoli Telephone No.: (86-10) 62087675

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/087043

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 204993317 U	20 January 2016	None	
CN 205039804 U	17 February 2016	None	
US 2003081694 A1	01 May 2003	US 7061993 B2	13 June 2006
US 2006264111 A1	23 November 2006	KR 20060121693 A	29 November 2006
		EP 1727289 A3	25 July 2007
		EP 1727289 A2	29 November 2006
		JP 2006332770 A	07 December 2006
		KR 100769603 B1	23 October 2007
		US 7454180 B2	18 November 2008
US 2013078937 A1	28 March 2013	US 8442465 B2	14 May 2013
CN 101072058 A	14 November 2007	JP 2010068529 A	25 March 2010
		JP 2004166307 A	10 June 2004
		EP 1503517 B1	13 September 2006
		FI 972501 A	15 August 1997
		DE 69535225 T2	13 September 2007
		JP 2009038809 A	19 February 2009
		KR 100369272 B1	15 March 2003
		MX 9704445 A	30 September 1997
		EP 0797873 B1	18 August 2004
		AR 000363 A1	18 June 1997
		AU 703393 B2	25 March 1999
		CN 1090847 C	11 September 2002
		CN 1638304 A	13 July 2005
		CA 2467276 C	21 June 2005
		CA 2207745 A1	20 June 1996
		RU 2448411 C2	20 April 2012
		EP 1513268 B1	30 July 2008
		ES 2268553 T3	16 March 2007
		AU 4419696 A	03 July 1996
		AT 339811 T	15 October 2006
		IL 116364 D0	31 March 1996
		JP 4234615 B2	04 March 2009
		JP 4436387 B2	24 March 2010
		AU 1424799 A	01 April 1999
		RU 2007111391 A	10 October 2008
		AU 1425099 A	22 April 1999
		US 5930692 A	27 July 1999
		JP 5384558 B2	08 January 2014
		CN 100459452 C	04 February 2009
		JP H10510965 A	20 October 1998
		FI 972501 A0	12 June 1997
		JP 2002190748 A	05 July 2002
		AT 274260 T	15 September 2004
		CN 1175329 A	04 March 1998
		US 5722063 A	24 February 1998
		US 5732341 A	24 March 1998
		RU 2002125369 A	27 March 2004
		EP 1503517 A3	09 February 2005
		RU 2196384 C2	10 January 2003

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/087043

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1531782 A	22 September 2004	DE 69535799 D1	11 September 2008
		MY 117285 A	30 June 2004
		IL 116364 A	20 May 2001
		JP 2007274730 A	18 October 2007
		JP 4787300 B2	05 October 2011
		AU 1424999 A	01 April 1999
		JP 2011211731 A	20 October 2011
		ZA 9510321 B	19 June 1996
		EP 1503517 A2	02 February 2005
		FI 20060862 A	27 September 2006
		ES 2225851 T3	16 March 2005
		KR 100798544 B1	28 January 2008
		US 6801760 B2	05 October 2004
		AU 7811901 A	18 February 2002
		EP 1307971 B1	13 April 2011
		JP 5019407 B2	05 September 2012
		WO 0213402 A3	10 May 2002
		CN 102684612 A	19 September 2012
		WO 0213402 A2	14 February 2002
		KR 20030020456 A	08 March 2003
		DE 60144425 D1	26 May 2011
		JP 2004506374 A	26 February 2004
		AT 505850 T	15 April 2011
		EP 1307971 A2	07 May 2003
		CN 102868372 A	09 January 2013
		US 2002072340 A1	13 June 2002

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/087043

A. 主题的分类

H04B 1/10(2006.01)i; H04B 1/40(2015.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04B, H03F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS; CNTXT; CNKI: 低噪声放大器, LNA, 旁路, 直通, 短路 SIPOABS; VEN: Low Noise Amplifier, LNA, bypass+

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 204993317 U (乐视致新电子科技天津有限公司) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 说明书第[0024]-[0071]段, 图1-6	1-8
PX	CN 205039804 U (乐视移动智能信息技术北京有限公司) 2016年 2月 17日 (2016 - 02 - 17) 权利要求1-8, 图1-6	1-8
X	US 2003081694 A1 (索尼株式会社) 2003年 5月 1日 (2003 - 05 - 01) 说明书第[0033]、[0034]、[0050]-[0052]段, 图1A、4A、4B	1-8
X	US 2006264111 A1 (ALPS ELECTRIC CO., LTD.) 2006年 11月 23日 (2006 - 11 - 23) 说明书第[0037]-[0048]段, 图1	1-8
X	US 2013078937 A1 (LEVERICH WILLIAM KENT等) 2013年 3月 28日 (2013 - 03 - 28) 说明书第[0023]-[0033]段, 图3、5	1-8
X	CN 101072058 A (高通股份有限公司) 2007年 11月 14日 (2007 - 11 - 14) 说明书第8页第18行至第9页第16行, 图7	1-8
A	CN 1531782 A (高通股份有限公司) 2004年 9月 22日 (2004 - 09 - 22) 全文	1-8

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2016年 8月 25日

国际检索报告邮寄日期

2016年 9月 22日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

蔡国利

传真号 (86-10)62019451

电话号码 (86-10)62087675

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/087043

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	204993317	U	2016年 1月 20日	无			
CN	205039804	U	2016年 2月 17日	无			
US	2003081694	A1	2003年 5月 1日	US	7061993	B2	2006年 6月 13日
US	2006264111	A1	2006年 11月 23日	KR	20060121693	A	2006年 11月 29日
				EP	1727289	A3	2007年 7月 25日
				EP	1727289	A2	2006年 11月 29日
				JP	2006332770	A	2006年 12月 7日
				KR	100769603	B1	2007年 10月 23日
				US	7454180	B2	2008年 11月 18日
US	2013078937	A1	2013年 3月 28日	US	8442465	B2	2013年 5月 14日
CN	101072058	A	2007年 11月 14日	JP	2010068529	A	2010年 3月 25日
				JP	2004166307	A	2004年 6月 10日
				EP	1503517	B1	2006年 9月 13日
				FI	972501	A	1997年 8月 15日
				DE	69535225	T2	2007年 9月 13日
				JP	2009038809	A	2009年 2月 19日
				KR	100369272	B1	2003年 3月 15日
				MX	9704445	A	1997年 9月 30日
				EP	0797873	B1	2004年 8月 18日
				AR	000363	A1	1997年 6月 18日
				AU	703393	B2	1999年 3月 25日
				CN	1090847	C	2002年 9月 11日
				CN	1638304	A	2005年 7月 13日
				CA	2467276	C	2005年 6月 21日
				CA	2207745	A1	1996年 6月 20日
				RU	2448411	C2	2012年 4月 20日
				EP	1513268	B1	2008年 7月 30日
				ES	2268553	T3	2007年 3月 16日
				AU	4419696	A	1996年 7月 3日
				AT	339811	T	2006年 10月 15日
				IL	116364	D0	1996年 3月 31日
				JP	4234615	B2	2009年 3月 4日
				JP	4436387	B2	2010年 3月 24日
				AU	1424799	A	1999年 4月 1日
				RU	2007111391	A	2008年 10月 10日
				AU	1425099	A	1999年 4月 22日
				US	5930692	A	1999年 7月 27日
				JP	5384558	B2	2014年 1月 8日
				CN	100459452	C	2009年 2月 4日
				JP	H10510965	A	1998年 10月 20日
				FI	972501	A0	1997年 6月 12日
				JP	2002190748	A	2002年 7月 5日
				AT	274260	T	2004年 9月 15日
				CN	1175329	A	1998年 3月 4日
				US	5722063	A	1998年 2月 24日
				US	5732341	A	1998年 3月 24日
				RU	2002125369	A	2004年 3月 27日
				EP	1503517	A3	2005年 2月 9日
				RU	2196384	C2	2003年 1月 10日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/087043

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
				DE	69535799	D1	2008年 9月 11日
				MY	117285	A	2004年 6月 30日
				IL	116364	A	2001年 5月 20日
				JP	2007274730	A	2007年 10月 18日
				JP	4787300	B2	2011年 10月 5日
				AU	1424999	A	1999年 4月 1日
				JP	2011211731	A	2011年 10月 20日
				ZA	9510321	B	1996年 6月 19日
				EP	1503517	A2	2005年 2月 2日
				FI	20060862	A	2006年 9月 27日
				ES	2225851	T3	2005年 3月 16日
CN	1531782	A	2004年 9月 22日	KR	100798544	B1	2008年 1月 28日
				US	6801760	B2	2004年 10月 5日
				AU	7811901	A	2002年 2月 18日
				EP	1307971	B1	2011年 4月 13日
				JP	5019407	B2	2012年 9月 5日
				WO	0213402	A3	2002年 5月 10日
				CN	102684612	A	2012年 9月 19日
				WO	0213402	A2	2002年 2月 14日
				KR	20030020456	A	2003年 3月 8日
				DE	60144425	D1	2011年 5月 26日
				JP	2004506374	A	2004年 2月 26日
				AT	505850	T	2011年 4月 15日
				EP	1307971	A2	2003年 5月 7日
				CN	102868372	A	2013年 1月 9日
				US	2002072340	A1	2002年 6月 13日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)