



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109088643 A

(43)申请公布日 2018.12.25

(21)申请号 201811143217.2

(22)申请日 2018.09.28

(66)本国优先权数据

201810811718.7 2018.07.23 CN

(71)申请人 OPPO广东移动通信有限公司

地址 523860 广东省东莞市长安镇乌沙海
滨路18号

(72)发明人 杨鑫

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限
公司 44202

代理人 郝传鑫 熊永强

(51)Int.Cl.

H04B 1/00(2006.01)

H04B 1/40(2015.01)

H04B 17/309(2015.01)

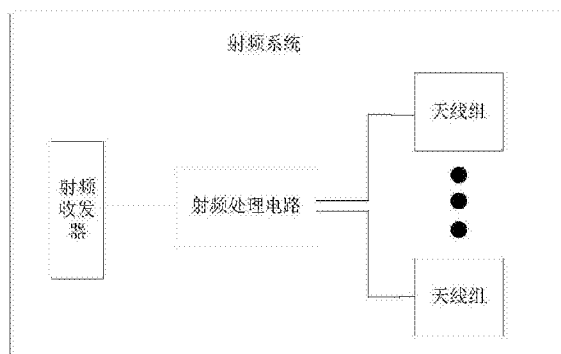
权利要求书2页 说明书14页 附图5页

(54)发明名称

射频系统、天线切换控制方法及相关产品

(57)摘要

本申请实施例公开了一种射频系统、天线切换控制方法及相关产品,包括射频收发器、射频处理电路和4个天线组,所述射频收发器连接所述射频处理电路,所述射频处理电路连接所述4个天线组,每个天线组包括1支天线;所述射频处理电路包括与所述4个天线组对应的至少2个模组,所述至少2个模组包括2个发射模组,每个模组连接1个天线组或2个天线组,每个模组连接的天线组互不相同,且每个模组靠近所连接的天线组设置,所述射频系统支持4天线信道探测参考信号SRS发射轮询。本申请实施例提升各通道灵敏度,相比分离器件搭建,集成度更高,面积/成本/功耗更优。



1. 一种射频系统,其特征在于,包括射频收发器、射频处理电路和4个天线组,所述射频收发器连接所述射频处理电路,所述射频处理电路连接所述4个天线组,每个天线组包括1支天线;

所述射频处理电路包括与所述4个天线组对应的至少2个模组,所述至少2个模组包括2个发射模组,每个模组连接1个天线组或2个天线组,每个模组连接的天线组互不相同,且每个模组靠近所连接的天线组设置;

所述射频收发器的目标频段的发射端口与目标天线组之间的发射通路导通,所述射频系统通过所述目标天线组中的天线发射信号,以实现所述射频系统的4天线信道探测参考信号SRS发射轮询。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述射频系统应用于电子设备,所述电子设备包括主板、电池和副板,所述主板和副板分别位于所述电池的两侧,所述至少2个模组还包括2个接收模组,每个发射模组和每个接收模组均连接1个天线组,所述2个发射模组设置于所述主板上,所述2个接收模组设置于所述副板上。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述射频系统应用于电子设备,所述电子设备包括主板、电池和副板,所述主板和副板分别位于所述电池的两侧,所述至少2个模组还包括1个接收模组,所述2个发射模组设置于所述主板上,所述1个接收模组设置于所述副板上;

第一发射模组连接第一天线组,第二发射模组连接第二天线组和第三天线组,所述接收模组连接第四天线组。

4. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述射频系统应用于电子设备,所述电子设备包括主板、电池和副板,所述主板和副板分别位于所述电池的两侧,所述2个发射模组设置于所述主板上;

第一发射模组连接第一天线组和第二天线组,第二发射模组连接第三天线组和第四天线组。

5. 根据权利要求2-4任一项所述的系统,其特征在于,每个所述发射模组包括1路信号收发处理电路、1路信号接收通道、1个功率检测选择开关和1个通道选择开关,所述1路信号收发处理电路连接所述功率检测选择开关和第一通道选择开关,所述1路信号接收通道连接所述第一通道选择开关,所述功率检测选择开关包括SPDT开关,所述第一通道选择开关包括4P4T开关;所述第一通道选择开关连接所述发射模组所对应的天线组;和/或,

每个所述接收模组包括1路信号接收通道、第一切换开关、第二切换开关,所述第一切换开关连接所述1路信号接收通道,所述1路信号接收通道连接所述第二切换开关,所述第一切换开关包括SP3T开关,所述第二切换开关包括SPDT开关,每路信号接收通道包括滤波器Filter和低噪声放大器LNA,所述LNA连接所述Filter;所述第一切换开关用于连接所述接收模组对应的天线组的的天线,所述第二切换开关用于连接对应的所述发射模组。

6. 根据权利要求5所述的系统,其特征在于,所述接收模组的所述第一切换开关和所述第二切换开关之间还设置有1路内置旁路通道,所述内置旁路通道用于连接所述发射模组以支持所述接收模组的信号发射功能;和/或,所述接收模组还包括1个辅助端口AUX,所述AUX连接所述第一切换开关的1个T端口,所述AUX用于连接所述发射模组以支持所述接收模组的信号发射功能;

或者，

所述接收模组还包括2个AUX，所述2个AUX分别连接所述第一切换开关和所述第二切换开关，且所述第一切换开关和所述第二切换开关之间用于设置外置旁路通道以支持所述接收模组的信号发射功能；

或者，

所述接收模组还包括3个AUX，其中第一AUX和第二AUX连接所述第一切换开关，第三AUX连接所述第二切换开关，所述第一AUX与所述第三AUX或者所述第二AUX与所述第三AUX之间用于设置所述外置旁路电路以支持所述接收模组的信号发射功能，或者，所述第一AUX或所述第二AUX用于连接所述发射模组以支持所述接收模组的信号发射功能。

7. 一种电子设备，其特征在于，包括射频收发器、射频处理电路和4个天线组，所述射频收发器连接所述射频处理电路，所述射频处理电路连接所述4个天线组，每个天线组包括1支天线；所述射频处理电路包括与所述4个天线组对应的至少2个模组，所述至少2个模组包括2个发射模组，每个模组连接1个天线组或2个天线组，每个模组连接的天线组互不相同，且每个模组靠近所连接的天线组设置；所述射频收发器的目标频段的发射端口与目标天线组之间的发射通路导通，所述射频系统通过所述目标天线组中的天线发射信号，以实现所述射频系统的4天线信道探测参考信号SRS发射轮询；

所述电子设备至少包括以下任意一种：移动终端、基站。

8. 根据权利要求7所述的电子设备，其特征在于，所述电子设备包括主板、电池和副板，所述主板和副板分别位于所述电池的两侧，所述至少2个模组还包括2个接收模组，每个发射模组和每个接收模组均连接1个天线组，所述2个发射模组设置于所述主板上，所述2个接收模组设置于所述副板上。

9. 根据权利要求7所述的电子设备，其特征在于，所述电子设备包括主板、电池和副板，所述主板和副板分别位于所述电池的两侧，所述至少2个模组还包括1个接收模组，所述2个发射模组设置于所述主板上，所述1个接收模组设置于所述副板上；

第一发射模组连接第一天线组，第二发射模组连接第二天线组和第三天线组，所述接收模组连接第四天线组。

10. 根据权利要求7所述的电子设备，其特征在于，所述电子设备包括主板、电池和副板，所述主板和副板分别位于所述电池的两侧，所述2个发射模组设置于所述主板上；

第一发射模组连接第一天线组和第二天线组，第二发射模组连接第三天线组和第四天线组。

射频系统、天线切换控制方法及相关产品

技术领域

[0001] 本申请涉及电子设备技术领域,具体涉及一种射频系统、天线切换控制方法及相关产品。

背景技术

[0002] 随着智能手机等电子设备的大量普及应用,智能手机能够支持的应用越来越多,功能越来越强大,智能手机向着多样化、个性化的方向发展,成为用户生活中不可缺少的电子用品。第四代移动通信技术(the 4th Generation mobile communication technology, 4G)移动通信系统中电子设备一般采用单天线或双天线射频系统架构,目前第五代移动通信技术(5th-Generation, 5G)移动通信系统新空口(New Radio, NR)系统中提出支持4天线组的射频系统架构需求。

发明内容

[0003] 本申请实施例提供了一种射频系统、天线切换控制方法及相关产品,以期提升各通道灵敏度,相比分离器件搭建,集成度更高,面积/成本/功耗更优。

[0004] 第一方面,本申请实施例提供一种射频系统,包括射频收发器、射频处理电路和4个天线组,所述射频收发器连接所述射频处理电路,所述射频处理电路连接所述4个天线组,每个天线组包括1支天线;

[0005] 所述射频处理电路包括与所述4个天线组对应的至少2个模组,所述至少2个模组包括2个发射模组,每个模组连接1个天线组或2个天线组,每个模组连接的天线组互不相同,且每个模组靠近所连接的天线组设置;

[0006] 所述射频收发器的目标频段的发射端口与目标天线组之间的发射通路导通,所述射频系统通过所述目标天线组中的天线发射信号,以实现所述射频系统的4天线信道探测参考信号SRS发射轮询。

[0007] 第二方面,本申请实施例提供一种电子设备,包括射频收发器、射频处理电路和4个天线组,所述射频收发器连接所述射频处理电路,所述射频处理电路连接所述4个天线组,每个天线组包括1支天线;所述射频处理电路包括与所述4个天线组对应的至少2个模组,所述至少2个模组包括2个发射模组,每个模组连接1个天线组或2个天线组,每个模组连接的天线组互不相同,且每个模组靠近所连接的天线组设置;所述射频收发器的目标频段的发射端口与目标天线组之间的发射通路导通,所述射频系统通过所述目标天线组中的天线发射信号,以实现所述射频系统的4天线信道探测参考信号SRS发射轮询;

[0008] 所述电子设备至少包括以下任意一种:移动终端、基站。

[0009] 第三方面,本申请实施例提供一种天线切换控制方法,应用于电子设备,所述电子设备包括射频收发器、射频处理电路和4个天线组,所述射频收发器连接所述射频处理电路,所述射频处理电路连接所述4个天线组;所述方法包括:

[0010] 控制所述射频系统中所述射频收发器的目标频段的发射端口与目标天线组之间

的发射通路导通,通过所述目标天线组中的天线发射信号,以实现所述射频系统的4天线SRS发射轮询功能。

[0011] 第四方面,本申请实施例提供一种天线切换控制装置,应用于电子设备,所述电子设备包括射频收发器、射频处理电路和4个天线组,所述射频收发器连接所述射频处理电路,所述射频处理电路连接所述4个天线组;所述天线切换控制装置包括处理单元和通信单元,其中,

[0012] 所述处理单元,用于通过所述通信单元控制所述射频系统中所述射频收发器的目标频段的发射端口与目标天线组之间的发射通路导通,通过所述目标天线组中的天线发射信号,以实现所述射频系统的4天线SRS发射轮询功能。

[0013] 第五方面,本申请实施例提供一种电子设备,包括处理器、存储器、通信接口,以及一个或多个程序,所述一个或多个程序被存储在所述存储器中,并且被配置由所述处理器执行,所述程序包括用于执行如第三方面所述的方法中的步骤的指令。

[0014] 第六方面,本申请实施例提供一种计算机可读存储介质,存储用于电子数据交换的计算机程序,其中,所述计算机程序使得计算机执行如第三方面所述的方法。

[0015] 可以看出,本申请实施例中,由于射频系统中的各个模组靠近对应天线组设置,且仅需要接收模组和发射模组即可构建核心处理电路,有利于提升各通道灵敏度,相比分离器件搭建,集成度更高,面积/成本/功耗更优。

附图说明

[0016] 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简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅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的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图1是本申请实施例提供了一种接收模组的结构示意图;

[0018] 图2是本申请实施例提供了一种发射模组的结构示意图;

[0019] 图3是本申请实施例提供了一种射频系统的结构示意图;

[0020] 图3A是本申请实施例提供的另一种射频系统的结构示意图;

[0021] 图3B是本申请实施例提供的另一种射频系统的结构示意图;

[0022] 图3C是本申请实施例提供的另一种射频系统的结构示意图;

[0023] 图4是本申请实施例提供了一种天线切换控制方法的流程示意图;

[0024] 图5是本申请实施例提供了一种电子设备的结构示意图;

[0025] 图6是本申请实施例提供了一种天线切换控制装置的功能单元组成框图。

具体实施方式

[0026] 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,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有付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。

[0027] 本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别

不同对象,而不是用于描述特定顺序。此外,术语“包括”和“具有”以及它们任何变形,意图在于覆盖不排除的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元,而是可选地还包括没有列出的步骤或单元,或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其他步骤或单元。

[0028] 在本文中提及“实施例”意味着,结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例,也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是,本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

[0029] 本申请实施例所涉及到的电子设备可以包括各种具有无线通信功能的手持设备、车载设备、可穿戴设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其他处理设备,以及各种形式的用户设备(User Equipment,UE),移动台(Mobile Station,MS),终端设备(terminal device)等等。为方便描述,上面提到的设备统称为电子设备。

[0030] 目前,手机的SRS切换switching4天线发射功能是中国移动通信集团CMCC在《中国移动5G规模试验技术白皮书_终端》中的必选项,在第三代合作伙伴计划3GPP中为可选,其主要目的是为了基站通过测量手机4天线上行信号,进而确认4路信道质量及参数,根据信道互易性再针对4路信道做下行最优化多输入多输出Massive MIMO天线阵列的波束赋形,最终使下行4x4MIMO获得最佳数据传输性能。

[0031] 其中,所述电子设备具体可以是5G NR手机终端或其他5G NR终端设备,例如客户签约设备(Customer Premise Equipment,CPE)或者便携式宽带无线装置(Mobile Wifi,MIFI)。

[0032] 定义本申请实施例所呈现的射频系统中的模组(包括接收模组和发射模组)的原因如下,①5G NR需要下行4x4MIMO或4路分集接收;②TX SRS switching4天线轮发(可选);③发射天线切换功能(可选)④sub 6GHz的频段范围在3.3~4.2G及4.4~5G。此频段相对LTE 600~2700MHz的频段,频率更高。因此RF cable(同轴线)从主板一侧到另一侧,以及从主板到副板(又称为下板),RF cable损耗较大;

[0033] 而系统灵敏度公式 $P_s = 10 \lg(KT) + 10 \lg(BW) + NF + SNR$,

[0034] K:波尔兹曼常数(1.38×10^{-23} 单位:J/K)

[0035] T:绝对温度(273.15单位:K)公式中采用20℃常温,故 $T = 293.15$

[0036] NF:噪声系数Noise figure

[0037] BW:带宽

[0038] SNR:最小解调门限,由平台供应商(高通,MTK)基带算法决定。

[0039] 在此公式中,K,T为固定常数,BW由测试带宽确认,SNR由系统基带算法决定,

[0040] NF公式如下,

$$[0041] \quad NF \approx NF_1 + \frac{NF_2 - 1}{G_1} + \dots + \frac{NF_n - 1}{G_1 G_2 \dots G_{n-1}} + \dots + \frac{NF_n - 1}{G_1 G_2 \dots G_{n-1}}$$

[0042] 其中 $NF_1 = IL_{pre-1stLNA} + NF_{1stLNA}$ 其中 $IL_{pre-1stLNA}$ 为第一级LNA之前的插损, NF_{1stLNA} 为第一级的噪声系数。这2者是整个NF的主要贡献部分。

[0043] 而 $\frac{NF_2 - 1}{G_1} + \dots + \frac{NF_n - 1}{G_1 G_2 \dots G_{n-1}} + \dots + \frac{NF_n - 1}{G_1 G_2 \dots G_{n-1}}$ 为后级噪声系数贡献部分,一般的, $G_n > 15$, $NF_2 \sim NF_n < 5$,这部分对NF的贡献较小。

[0044] 综上所述,在射频前端设计中,为提升灵敏度,就需要减小整个NF值。而NF₁又是主要贡献者,NF₁中,除了使用外置LNA来减小NF_{1stLNA}外,如何减小IL_{pre-1stLNA}变为至关重要的改善手段,即如何减小第一级LNA之前的插损。

[0045] 本申请实施例中,定义了一种5G NR射频系统,可以将此射频系统中的接收模组和发射模组放置在天线附近,从而达到减小第一级LNA之前插损,改善系统灵敏度的目的。

[0046] 第一方面,本申请实施例提出一种接收模组,应用于射频系统,所述射频系统支持1个频段,且支持4天线信道探测参考信号SRS发射轮询;所述接收模组包括1路信号接收通道、第一切换开关、第二切换开关;所述第一切换开关连接所述1路信号接收通道,所述1路信号接收通道连接所述第二切换开关,所述第一切换开关或所述第二切换开关包括n₁Pn₂T开关,每路信号接收通道包括滤波器Filter和低噪声放大器LNA,所述LNA连接所述Filter;

[0047] 所述第一切换开关用于连接所述接收模组对应的天线组的天线,所述第二切换开关用于连接发射模组,且所述接收模组靠近所述天线组设置,n₁为正整数,n₂为大于或等于2的整数。

[0048] 可见,本示例中,由于接收模组靠近对应天线组设置,可以降低链路插损,有利于提升通道灵敏度,相比分离器件搭建,集成度更高,面积/成本/功耗更优。

[0049] 在一个可能示例中,所述接收模组包括1路信号接收通道、第一切换开关、第二切换开关,所述第一切换开关连接所述1路信号接收通道,所述1路信号接收通道连接所述第二切换开关,所述第一切换开关包括SP3T开关,所述第二切换开关包括SPDT开关,每路信号接收通道包括滤波器Filter和低噪声放大器LNA,所述LNA连接所述Filter;所述第一切换开关用于连接所述接收模组对应的天线组的天线,所述第二切换开关用于连接所述发射模组。

[0050] 其中,所述接收模组的所述第一切换开关和所述第二切换开关之间还设置有1路内置旁路通道,所述内置旁路通道用于连接发射模组以支持所述接收模组的信号发射功能,所述接收模组还包括1个辅助端口AUX,所述AUX连接所述第一切换开关,所述辅助端口用于连接发射模组以支持所述接收模组信号发射功能。由于相对于外置旁路通道减少了一个开关,故而可以进一步降低通路插损。

[0051] 其中,所述接收模组还包括2个辅助端口AUX,即第一AUX和第二AUX,所述第一AUX连接第一切换开关,所述第二AUX连接第二切换开关,所述第一AUX和所述第二AUX之间设置有外置旁路通道,所述外置旁路通道用于连接发射模组以支持所述接收模组的信号发射功能。

[0052] 其中,所述接收模组还包括3个辅助端口AUX,即第一AUX、第二AUX和第三AUX,所述第一AUX和所述第二AUX连接所述第一切换开关,所述第三AUX连接第二切换开关,所述第一AUX或者所述第二AUX用于连接发射模组以支持所述接收模组的信号发射功能;或者,

[0053] 所述第一AUX与所述第三AUX或者所述第二AUX与所述第三AUX用于接入外置旁路通道,所述外置旁路通道用于连接发射模组以支持所述接收模组的信号发射功能。

[0054] 其中,所述接收模组可以支持信号发射功能,所述接收模组设置于电子设备的主板上时,所述接收模组的连接所述第一切换开关的1个AUX用于连接发射模组;或者,所述接收模组设置于电子设备的副板上时,所述第一AUX与所述第三AUX连接或者所述第二AUX与所述第三AUX连接。

[0055] 可见,该接收模组能够减小接收通路的NF,提升接收灵敏度。

[0056] 此外,该接收模组还包括以下特点:

[0057] (1) 每个接收模组对应连接1个天线组(包括2支天线),且设置位置靠近所连接的天线(的馈点)位置,距离可以是1mm至25mm之间的任意长度;

[0058] (2) 此模组自带屏蔽层或不带屏蔽层(不带屏蔽层时需另建屏蔽罩);

[0059] 此外,所述接收模组还包括移动产业处理器接口MIPI和/或通用输入/输出GPIO控制单元,所述MIPI控制单元和/或所述GPIO控制单元用于控制所述接收模组中的器件,所述器件包括以下任意一种:第一切换开关、第二切换开关。

[0060] 下面对本申请实施例所提供的接收模组的形态进行详细说明。

[0061] 如图1所示,所述接收模组包括1个低噪声放大器LNA、1个滤波器、2个切换开关、3个辅助端口AUX,第一切换开关的第一T端口连接第一AUX,第一切换开关的第二T端口连接滤波器,所述滤波器连接LNA,所述LNA连接第二切换开关的第一T端口,所述第一切换开关的第三T端口连接第二AUX,所述第二切换开关的第二T端口连接第三AUX;所述第一切换开关为SP3T开关,所述第二切换开关为SPDT开关;所述第一AUX与所述第三AUX或者所述第二AUX与所述第三AUX用于连接外置Bypass通道,或者所述第一AUX或第二AUX用于连接发射模组。

[0062] 可以看出,本申请实施例中,由于接收模组能够通过外置旁路通道支持天线的信号发射功能切换,且接收模组靠近对应本端所连接的天线组设置,有利于提升各通道灵敏度,此外集成式模组相比分离器件搭建,集成度更高,面积/成本/功耗更优。

[0063] 第二方面,本申请实施例提出一种发射模组,应用于射频系统,所述射频系统支持1个频段,且支持4天线信道探测参考信号SRS发射轮询;所述发射模组包括1路信号收发处理电路、1路信号接收通道和至少1个通道选择开关,所述1路信号收发处理电路连接所述至少1个通道选择开关,所述1路信号接收通道连接所述至少1个通道选择开关,每个通道选择开关包括 n_1 P n_2 T开关,且所述至少1个通道选择开关中包括简化连接的通道选择开关, n_1 为正整数, n_2 为大于或等于2的整数。

[0064] 所述至少一个通道选择开关中的通道选择开关连接所述发射模组所对应的天线组,且所述发射模组靠近所述天线组设置。

[0065] 其中,通道选择开关可以是简化连接的,即包括1个或多个非全连接端口的通道选择开关,所述非全连接端口是指未连接所有对端端口的端口,如4P4T开关中,第一个T端口可以全连接4个P端口,第二T端口、第三T端口、第四T端口中每个T端口可以仅连接1个P端口。

[0066] 可见,本示例中,由于发射模组集成信号收发处理电路,且包含简化连接的通道选择开关,能够降低射频链路开关数量,降低链路插损,有利于提升各通道灵敏度,相比分离器件搭建,集成度更高,面积/成本/功耗更优。

[0067] 在一个可能的示例中,所述发射模组包括1路信号收发处理电路、1路信号接收通道、1个功率检测选择开关和1个通道选择开关,所述1路信号收发处理电路连接所述功率检测选择开关和通道选择开关,所述1路信号接收通道连接所述通道选择开关,所述功率检测选择开关包括SPDT开关,所述通道选择开关包括4P4T开关;所述通道选择开关连接所述发射模组所对应的天线组。

[0068] 其中,1路信号收发处理电路包括1个PA、1个LNA、1个收发切换开关、1个Filter和1个功率耦合器,所述PA和所述LNA连接所述收发切换开关,所述收发切换开关连接所述Filter,所述Filter连接所述功率耦合器,所述功率耦合器连接通道选择开关和功率检测选择开关,所述收发切换开关包括SPDT开关。

[0069] 其中,所述信号收发处理电路的所述PA的输入端口用于连接射频收发器的信号发射端口,所述信号收发处理电路的所述LNA的输出端口用于连接所述射频收发器的信号接收端口,所述功率检测选择开关的P端口用于连接所述射频收发器的功率检测PDET端口。

[0070] 其中,1路信号接收通道包括滤波器Filter和低噪声放大器LNA,所述LNA连接所述Filter,所述Filter连接所述通道选择开关,所述信号接收通道的所述LNA的输出端口用于连接所述射频收发器的信号接收端口。

[0071] 其中,所述第一通道选择开关和第二通道选择开关中至少3个端口用作所述发射模组的外接端口,其中1个或2个外接端口用于连接天线组的的天线,剩余外接端口用于连接接收模组和/或所述射频收发器的信号接收端口。

[0072] 其中,所述发射模组还包括移动产业处理器接口MIPI和/或通用输入/输出GPIO控制单元,所述MIPI控制单元和/或所述GPIO控制单元用于控制所述发射模组中的器件,所述器件包括以下任意一种:收发切换开关、通道选择开关、功率检测选择开关。

[0073] 下面结合具体示例进行说明。

[0074] 如图2所示,该发射模组包括1路信号收发处理电路、1路信号接收通道、1个通道选择开关(包括4P4T开关)和1个功率检测选择开关,信号收发处理电路包括1个PA、1个LNA、1个收发切换开关(包括SPDT开关)、1个滤波器、1个功率耦合器,信号接收通道包括1个LNA和1个Filter。该发射模组还可以包括MIPI和/或GPIO控制单元完成PA/LNA/功率耦合器Coupler/开关切换控制。其中,

[0075] 第一PA和第一LNA连接第一收发切换开关,第一收发切换开关连接第一滤波器,第一滤波器连接功率耦合器,第二LNA连接第二滤波器,功率耦合器连接功率检测选择开关(包括SPDT开关,其中剩余的1个T端口作为发射模组的1个外接端口,该外接端口用于将其其他发射模组的n个功率耦合器通路切换到一个功率耦合通路输出),功率耦合器和第二滤波器连接通道选择开关。

[0076] 第一PA的输入端口对应发射模组的第一外接端口,第一LNA的输出端口对应发射模组的第二外接端口,第二LNA的输出端口对应发射模组的第三外接端口,通道选择开关的第一个P端口、第二个P端口、第三个P端口、第四个P端口分别对应发射模组的第四外接端口、第五外接端口、第六外接端口、第七外接端口,功率检测选择开关的P端口对应发射模组的第八外接端口,功率检测选择开关的剩余T端口对应发射模组的第九外接端口,通道选择开关的第三个T端口、第四个T端口分别对应发射模组的第十外接端口、第十一外接端口。

[0077] 其中,第一外接端口用于连接射频收发器的信号发射端口,第四外接端口、第五外接端口用于连接对应的天线组的的天线,第六外接端口、第七外接端口用于连接接收模组和/或其他发射模组,第八外接端口用于连接射频收发器的功率检测PDET端口,第十外接端口、第十一外接端口中的外接端口用于连接射频收发器的信号接收端口或者其他发射模组的外接端口。

[0078] 第三方面,通过如上接收模组和发射模组的定义,组成支持电子设备的5G射频架

构,上述接收模组和发射模组应用于电子设备,如图3所示,包括射频收发器、射频处理电路和4个天线组,所述射频收发器连接所述射频处理电路,所述射频处理电路连接所述4个天线组,每个天线组包括1支天线;

[0079] 所述射频处理电路包括与所述4个天线组对应的至少2个模组,所述至少2个模组包括2个发射模组,每个模组连接1个天线组或2个天线组,每个模组连接的天线组互不相同,且每个模组靠近所连接的天线组设置;

[0080] 所述射频收发器的目标频段的发射端口与目标天线组之间的发射通路导通,所述射频系统通过所述目标天线组中的天线发射信号,以实现所述射频系统的4天线信道探测参考信号SRS发射轮询。

[0081] 其中,所述射频系统支持1个频段和支持下行4天线同时接收功能,以及4天线信道探测参考信号SRS发射轮询功能。

[0082] 其中,所述连接关系是指耦合连接关系,如所述射频收发器具体是耦合所述射频处理电路,其他亦类似,此处不再赘述。天线的数量单位为支,1支天线表示1个天线。

[0083] 可见,本示例中,由于射频系统中的各个模组靠近对应天线组设置,且仅需要接收模组和发射模组即可构建核心处理电路,有利于提升各通道灵敏度,相比分离器件搭建,集成度更高,面积/成本/功耗更优。

[0084] 在一个可能的示例中,所述射频系统应用于电子设备,所述电子设备包括主板、电池和副板,所述主板和副板分别位于所述电池的两侧,所述至少2个模组还包括2个接收模组,每个发射模组和每个接收模组均连接1个天线组,所述2个发射模组设置于所述主板上,所述2个接收模组设置于所述副板上。

[0085] 其中,第一发射模组靠近第一天线组设置,第二发射模组靠近第二天线组设置,第一接收模组靠近第三天线组设置,第二接收模组靠近第四天线组设置。

[0086] 其中,所述主板具体可以位于电池上侧,副板具体可以位于电池下侧设置。

[0087] 在一个可能的示例中,所述射频系统应用于电子设备,所述电子设备包括主板、电池和副板,所述主板和副板分别位于所述电池的两侧,所述至少2个模组还包括1个接收模组,所述2个发射模组设置于所述主板上,所述1个接收模组设置于所述副板上;

[0088] 第一发射模组连接第一天线组,第二发射模组连接第二天线组和第三天线组,所述接收模组连接第四天线组。

[0089] 在一个可能的示例中,所述射频系统应用于电子设备,所述电子设备包括主板、电池和副板,所述主板和副板分别位于所述电池的两侧,所述2个发射模组设置于所述主板上;

[0090] 第一发射模组连接第一天线组和第二天线组,第二发射模组连接第三天线组和第四天线组。

[0091] 在一个可能的示例中,每个所述发射模组包括1路信号收发处理电路、1路信号接收通道、1个功率检测选择开关和1个通道选择开关,所述1路信号收发处理电路连接所述功率检测选择开关和第一通道选择开关,所述1路信号接收通道连接所述第一通道选择开关,所述功率检测选择开关包括SPDT开关,所述第一通道选择开关包括4P4T开关;所述第一通道选择开关连接所述发射模组所对应的天线组;和/或,

[0092] 每个所述接收模组包括1路信号接收通道、第一切换开关、第二切换开关,所述第

一切换开关连接所述1路信号接收通道,所述1路信号接收通道连接所述第二切换开关,所述第一切换开关包括SP3T开关,所述第二切换开关包括SPDT开关,每路信号接收通道包括滤波器Filter和低噪声放大器LNA,所述LNA连接所述Filter;所述第一切换开关用于连接所述接收模组对应的天线组的的天线,所述第二切换开关用于连接对应的所述发射模组。

[0093] 在一个可能的示例中,所述接收模组的所述第一切换开关和所述第二切换开关之间还设置有1路内置旁路通道,所述内置旁路通道用于连接所述发射模组以支持所述接收模组的信号发射功能;和/或,所述接收模组还包括1个辅助端口AUX,所述AUX连接所述第一切换开关的1个T端口,所述AUX用于连接所述发射模组以支持所述接收模组的信号发射功能;

[0094] 或者,

[0095] 所述接收模组还包括2个AUX,所述2个AUX分别连接所述第一切换开关和所述第二切换开关,且所述第一切换开关和所述第二切换开关之间用于设置外置旁路通道以支持所述接收模组的信号发射功能;

[0096] 或者,

[0097] 所述接收模组还包括3个AUX,其中第一AUX和第二AUX连接所述第一切换开关,第三AUX连接所述第二切换开关,所述第一AUX与所述第三AUX或者所述第二AUX与所述第三AUX之间用于设置所述外置旁路电路以支持所述接收模组的信号发射功能,或者,所述第一AUX或所述第二AUX用于连接所述发射模组以支持所述接收模组的信号发射功能。

[0098] 需要说明的是,在实现的功能、控制逻辑一致的情况下,该射频系统所包括的天线组还可以是4的n次方个天线组,n为大于1的整数,如8个天线组、16个天线组、64个天线组等。

[0099] 下面对本申请实施例提供的射频系统进行详细介绍。

[0100] 如图3A所示,该示例射频架构支持以下功能:①5G NR单频段;②不支持UL CA;③不支持DL CA;④支持4天线SRS发射轮询;⑤NR 2T4R(单频段2路发射4路接收)。

[0101] 该5G射频架构包括射频收发器、2个发射模组、2个接收模组和4个天线组,其中,第一天线组包括1支天线,第二天线组包括1支天线,第三天线组包括1支天线,第四天线组包括1支天线,射频收发器、第一发射模组、第二发射模组设置于主板上(对应附图中电池上侧2个模组),第一接收模组、第二接收模组设置于副板上(对应附图中电池下侧2个模组),且每个发射模组或接收模组均靠近所连接的天线组放置。

[0102] 其中,第一发射模组靠近第一天线组设置,第二发射模组靠近第二天线组设置,第一接收模组靠近第三天线组设置,第二接收模组靠近第四天线组设置。

[0103] 其中,发射模组的内部器件结构和连接关系如图2的发射模组所示,接收模组的内部器件和连接关系如图1的接收模组所示。第一接收模组和第二接收模组的第三AUX(连接第二切换开关的AUX)连接另外任意1个AUX以支持传输SRS TX信号,第一接收模组的第二切换开关的P端口连接第二发射模组的第六外接端口,第二接收模组的第二切换开关的P端口连接第一发射模组的第六外接端口,第一发射模组的第七外接端口连接第二发射模组的第十外接端口。

[0104] 射频收发器的频段 N_x 的第一发射端口 N_x TX1连接第一发射模组的第一外接端口,频段 N_x 的第一接收端口 N_x RX1连接第一发射模组的第二外接端口,射频收发器的第一功率

检测端口PDET1连接第一发射模块的第八外接端口,射频收发器的频段Nx的第二发射端口Nx TX2连接第二发射模块的第一外接端口,频段Nx的第二接收端口Nx RX2连接第二发射模块的第二外接端口,射频收发器的第二功率检测端口PDET2连接第二发射模块的第八外接端口,射频收发器的频段Nx的第三接收端口Nx RX3连接第二发射模块的第十外接端口,射频收发器的频段Nx的第四接收端口Nx RX4连接第一发射模块的第十外接接口。

[0105] 第一天线组的天线连接第一发射模块的第四外接端口,第二天线组的天线连接第二发射模块的第四外接端口,第三天线组的天线连接第一接收模块的第一切换开关的P端口,第四天线组的天线连接第二接收模块的第一切换开关的P端口,第一发射模块的第六外接端口连接第二接收模块的第二切换开关的P端口,第二发射模块的第六外接端口连接第一接收模块的第二切换开关的P端口。

[0106] 包含上述射频架构的电子设备控制所述射频系统中所述射频收发器的目标频段的发射端口与目标天线组之间的发射通路导通,通过所述目标天线组中的天线发射信号。

[0107] 具体实现中,包含上述射频架构的电子设备在执行单个频段(以Nx频段为例)的发射天线切换的过程中:

[0108] 第一个发射周期中,电子设备控制第一发射模块的通道选择开关的第一个T端口与第一个P端口连通,实现通过第一天线组的天线发射信号。

[0109] 第二个发射周期中,电子设备控制第二发射模块的通道选择开关的第一个T端口与第一个P端口连通,实现通过第二天线组的天线发射信号。

[0110] 第三个发射周期中,电子设备控制第二发射模块的通道选择开关的第一个T端口与第三个P端口连通,并控制第一接收模块的旁路通道导通,实现通过第三天线组的天线发射信号。

[0111] 第四个发射周期中,电子设备控制第一发射模块的通道选择开关的第一个T端口与第三个P端口连通,并控制第二接收模块的旁路通道导通,实现通过第四天线组的天线发射信号。

[0112] 如图3B所示,该示例射频架构支持以下功能:①5G NR单频段;②不支持UL CA;③不支持DL CA;④支持4天线SRS发射轮询;⑤NR 2T4R(单频段2路发射4路接收)。

[0113] 该5G射频架构包括射频收发器、2个发射模块、1个接收模块和4个天线组,其中,第一天线组包括1支天线,第二天线组包括1支天线,第三天线组包括1支天线,第四天线组包括1支天线,射频收发器、第一发射模块、第二发射模块设置于主板上(对应附图中电池上侧2个模块),接收模块设置于副板上(对应附图中电池下侧2个模块),且每个发射模块和接收模块均靠近所连接的天线放置。

[0114] 其中,第一发射模块靠近第一天线组设置,第二发射模块靠近第二天线组和第三天线组设置,接收模块靠近第四天线组设置。

[0115] 其中,发射模块的内部器件结构和连接关系如图2的发射模块所示,接收模块的内部器件和连接关系如图1的接收模块所示,接收模块的第三AUX(连接第二切换开关的AUX)连接另外任意1个AUX以支持传输SRS TX信号,接收模块的第二切换开关的P端口连接第一发射模块的第六外接端口,第一发射模块的第七外接端口连接第二发射模块的第十一外接端口。

[0116] 射频收发器的频段Nx的第一发射端口Nx TX1连接第一发射模块的第一外接端口,

频段Nx的第一接收端口Nx RX1连接第一发射模块的第二外接端口,射频收发器的第一功率检测端口PDET1连接第一发射模块的第八外接端口,射频收发器的频段Nx的第二发射端口Nx TX2连接第二发射模块的第一外接端口,频段Nx的第二接收端口Nx RX2连接第二发射模块的第二外接端口,射频收发器的第二功率检测端口PDET2连接第二发射模块的第八外接端口,射频收发器的频段Nx的第三接收端口Nx RX3连接第二发射模块的第三端口,射频收发器的频段Nx的第四接收端口Nx RX4连接第一发射模块的第十外接端口。

[0117] 第一天线组的天线连接第一发射模块的第四外接端口,第二天线组的天线连接第二发射模块的第四外接端口,第三天线组的天线连接第二发射模块的第五外接端口,第四天线组的天线连接接收模块的第一切换开关的P端口。

[0118] 包含上述射频架构的电子设备控制所述射频系统中所述射频收发器的目标频段的发射端口与目标天线组之间的发射通路导通,通过所述目标天线组中的天线发射信号。

[0119] 具体实现中,包含上述射频架构的电子设备在执行单个频段(以Nx频段为例)的发射天线切换的过程中:

[0120] 第一个发射周期中,电子设备控制第一发射模块的通道选择开关的第一个T端口与第一个P端口连通,实现通过第一天线组的天线发射信号。

[0121] 第二个发射周期中,电子设备控制第二发射模块的通道选择开关的第一个T端口与第一个P端口连通,实现通过第二天线组的天线发射信号。

[0122] 第三个发射周期中,电子设备控制第二发射模块的通道选择开关的第一个T端口与第二个P端口连通,实现通过第三天线组的天线发射信号。

[0123] 第四个发射周期中,电子设备控制第一发射模块的通道选择开关的第一个T端口与第三个P端口连通,并控制接收模块的旁路通道导通,实现通过第四天线组的天线发射信号。

[0124] 如图3C所示,该示例射频架构支持以下功能:①5G NR单频段;②不支持UL CA;③不支持DL CA;④支持4天线SRS发射轮询;⑤NR 2T4R(单频段2路发射4路接收)。

[0125] 该5G射频架构包括射频收发器、2个发射模块和4个天线组,其中,每个天线组包括1支天线,射频收发器、2个发射模块设置于主板上(对应附图中电池上侧2个模块),且每个发射模块靠近所连接的天线放置。

[0126] 其中,第一发射模块靠近第一天线组和第二天线组设置,第二发射模块靠近第三天线组和第四天线组设置。

[0127] 其中,第一发射模块和第二发射模块的内部器件结构和连接关系如图2的发射模块所示,此处不再赘述。

[0128] 射频收发器Nx频段的第一发射端口Nx TX1连接第一发射模块的第一外接端口,射频收发器Nx频段的第一接收端口Nx RX1连接第一发射模块的第二外接端口,射频收发器Nx频段的第四接收端口Nx RX4连接第一发射模块的第三外接端口,射频收发器Nx频段的第二发射端口Nx TX2连接第二发射模块的第一外接端口,射频收发器Nx频段的第二接收端口Nx RX2连接第二发射模块的第二外接端口,射频收发器Nx频段的第三接收端口Nx RX3连接第二发射模块的第三外接端口。射频收发器的第一PDET1端口连接第一发射模块的第八外接端口,射频收发器的第二PDET2端口连接第二发射模块的第八外接端口。

[0129] 第一天线组的天线连接第一发射模块的第四外接端口,第二天线组的天线连接第

一发射模组的第五外接端口,第三天线组的天线连接第二发射模组的第四外接端口,第四天线组的天线连接第二发射模组的第五外接端口,第一发射模组的第七外接端口连接第二发射模组的第十一外接端口。

[0130] 包含上述射频架构的电子设备控制所述射频系统中所述射频收发器的目标频段的发射端口与目标天线组之间的发射通路导通,通过所述目标天线组中的天线发射信号。

[0131] 具体实现中,包含上述射频架构的电子设备在执行单个频段(以 N_x 频段为例)的SRS4天线轮发或者自主发射切换的过程中:

[0132] 第一个发射周期中,电子设备控制第一发射模组的通道选择开关的第一个T端口与第一个P端口连通,实现通过第一天线组的天线发射信号。

[0133] 第二个发射周期中,电子设备控制第一发射模组的通道选择开关的第一个T端口与第二个P端口连通,实现通过第二天线组的天线发射信号。

[0134] 第三个发射周期中,电子设备控制第二发射模组的通道选择开关的第一个T端口与第一个P端口连通,实现通过第三天线组的天线发射信号。

[0135] 第四个发射周期中,电子设备控制第二发射模组的通道选择开关的第一个T端口与第二个P端口连通,实现通过第三天线组的天线发射信号。

[0136] 此外,本射频架构兼容1T4R SRS switching,即支持从第一发射模组轮发到4个天线组的能力,即第一第二发射周期,是第一发射模组通过第四外接端口和第五外接端口;在第三第四发射周期中,是第七外接端口出来进第二发射模组的第十一外接端口过通道选择开关到第三天线组和第四天线组。

[0137] 需要说明的是,本申请实施例所提供的发射模组和接收模组的外接端口有冗余,此举是为了模块统一化以便捷支持多种射频系统。

[0138] 此外,本申请实施例所描述的外接端口可以是模组内部器件本体的端口,也可以是通过电线引出的独立物理端口,此处不做唯一限定。上述各类 n_1Pn_2T (n_1 大于等于2, n_2 大于等于2)开关(包括描述的通道选择开关、功率检测选择开关、收发切换开关、第一第二切换开关、接收端口选择开关等任意开关)的内部端口的连接关系可以是全连接或者简化连接,具体可以根据需要对应设置,如3P3T开关中,第一个P端口可以仅连接第一个T端口,第二个P端口可以全连接3个T端口,全连接是指具备建立通路的内部可控电路结构,如通过开关管构建和控制等。

[0139] 此外,本申请实施例所描述的射频系统中的同轴线,也可能替换成液晶聚合物材料LCP软板等。

[0140] 第四方面,本申请实施例提供了一种电子设备,包括射频收发器、射频处理电路和4个天线组,所述射频收发器连接所述射频处理电路,所述射频处理电路连接所述4个天线组,每个天线组包括1支天线;所述射频处理电路包括与所述4个天线组对应的至少2个模组,所述至少2个模组包括2个发射模组,每个模组连接1个天线组或2个天线组,每个模组连接的天线组互不相同,且每个模组靠近所连接的天线组设置;所述射频收发器的目标频段的发射端口与目标天线组之间的发射通路导通,所述射频系统通过所述目标天线组中的天线发射信号,以实现所述射频系统的4天线信道探测参考信号SRS发射轮询;

[0141] 所述电子设备至少包括以下任意一种:移动终端、基站。

[0142] 其中,所述射频系统支持单个频段和支持下行4天线同时接收功能,以及4天线信

道探测参考信号SRS发射轮询功能。

[0143] 第五方面,本申请实施例提供了一种天线切换控制方法,应用于电子设备,所述电子设备包括射频系统,所述射频系统包括射频收发器、射频处理电路和4个天线组,所述射频收发器连接所述射频处理电路,所述射频处理电路连接所述4个天线组;如图4所示,所述方法包括:

[0144] 步骤401,所述电子设备控制所述射频系统中所述射频收发器的目标频段的发射端口与目标天线组之间的发射通路导通,通过所述目标天线组中的天线发射信号,以实现所述射频系统的4天线SRS发射轮询功能。

[0145] 其中,目标频段包括5G NR的n79、n77、n41等判断,此处不做唯一限定。发射端口是指射频收发器的信号发射端口,目标天线组包括第一或第二或第三或第四天线组。

[0146] 可以看出,本申请实施例中,电子设备可以实现射频系统的4天线SRS发射轮询功能,使基站通过测量手机4天线上行信号确认4路信道质量及参数,根据信道互易性再针对4路信道做下行最优化多输入多输出Massive MIMO天线阵列的波束赋形,最终使下行4x4MIMO获得最佳数据传输性能。

[0147] 具体实现中,电子设备可以控制射频系统实现如图3-3C所描述的任意SRS4天线轮发或者自主发射切换的过程,在此不做赘述。

[0148] 第六方面,如图5所示,本申请实施例提供了电子设备500的结构示意图,所述电子设备500包括应用处理器510、存储器520、通信接口530以及一个或多个程序521,其中,所述一个或多个程序521被存储在上述存储器520中,并且被配置由上述应用处理器510执行,所述一个或多个程序521包括用于执行以下步骤的指令;

[0149] 控制所述射频系统中所述射频收发器的目标频段的发射端口与目标天线组之间的发射通路导通,通过所述目标天线组中的天线发射信号,以实现所述射频系统的4天线SRS发射轮询功能。

[0150] 可以看出,本申请实施例中,电子设备可以实现射频系统的4天线SRS发射轮询功能,使基站通过测量手机4天线上行信号确认4路信道质量及参数,根据信道互易性再针对4路信道做下行最优化多输入多输出Massive MIMO天线阵列的波束赋形,最终使下行4x4MIMO获得最佳数据传输性能。

[0151] 第七方面,如图6所示,本申请实施例提供了一种天线切换控制装置,应用于电子设备,所述电子设备包括射频收发器、射频处理电路和4个天线组,所述射频收发器连接所述射频处理电路,所述射频处理电路连接所述4个天线组,所述天线切换控制装置包括处理单元601和通信单元602,其中,

[0152] 所述处理单元601,用于通过所述通信单元602控制所述射频系统中所述射频收发器的目标频段的发射端口与目标天线组之间的发射通路导通,通过所述目标天线组中的天线发射信号,以实现所述射频系统的4天线SRS发射轮询功能。

[0153] 其中,所述天线切换控制装置还可以包括存储单元603,用于存储电子设备的程序代码和数据。所述处理单元601可以是处理器,所述通信单元602可以是触控显示屏或者收发器,存储单元603可以是存储器。

[0154] 可以看出,本申请实施例中,电子设备可以实现射频系统的4天线SRS发射轮询功能,使基站通过测量手机4天线上行信号确认4路信道质量及参数,根据信道互易性再针对4

路信道做下行最优化多输入多输出Massive MIMO天线阵列的波束赋形,最终使下行4x4MIMO获得最佳数据传输性能。

[0155] 本申请实施例还提供一种计算机存储介质,其中,该计算机存储介质存储用于电子数据交换的计算机程序,该计算机程序使得计算机执行如上述方法实施例中记载的任一方法的部分或全部步骤,上述计算机包括电子设备。

[0156] 本申请实施例还提供一种计算机程序产品,上述计算机程序产品包括存储了计算机程序的非瞬时性计算机可读存储介质,上述计算机程序可操作来使计算机执行如上述方法实施例中记载的任一方法的部分或全部步骤。该计算机程序产品可以为一个软件安装包,上述计算机包括电子设备。

[0157] 需要说明的是,对于前述的各方法实施例,为了简单描述,故将其都表述为一系列的动作组合,但是本领域技术人员应该知悉,本申请并不受所描述的动作顺序的限制,因为依据本申请,某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次,本领域技术人员也应该知悉,说明书中所描述的实施例均属于优选实施例,所涉及的动作和模块并不一定是本申请所必须的。

[0158] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中未详述的部分,可以参见其他实施例的相关描述。

[0159] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置,可通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如上述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性或其它的形式。

[0160] 上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单元来实现本实施例方案的目的。

[0161] 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0162] 上述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时,可以存储在一个计算机可读取存储器中。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储器中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可为个人计算机、服务器或者网络设备等)执行本申请各个实施例上述方法的全部或部分步骤。而前述的存储器包括:U盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0163] 本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成,该程序可以存储于一计算机可读存储器中,存储器可以包括:闪存盘、只读存储器(英文:Read-Only Memory,简称:ROM)、随机存取器(英文:

Random Access Memory,简称:RAM)、磁盘或光盘等。

[0164] 以上对本申请实施例进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本申请的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

[0165] 以上是本申请实施例的实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请实施例原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本申请的保护范围。

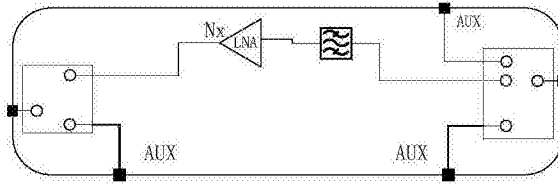


图1

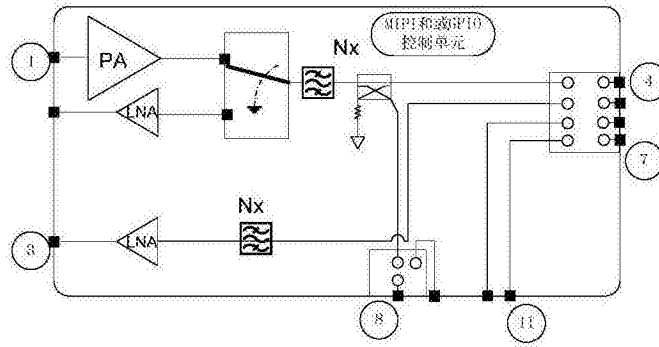


图2

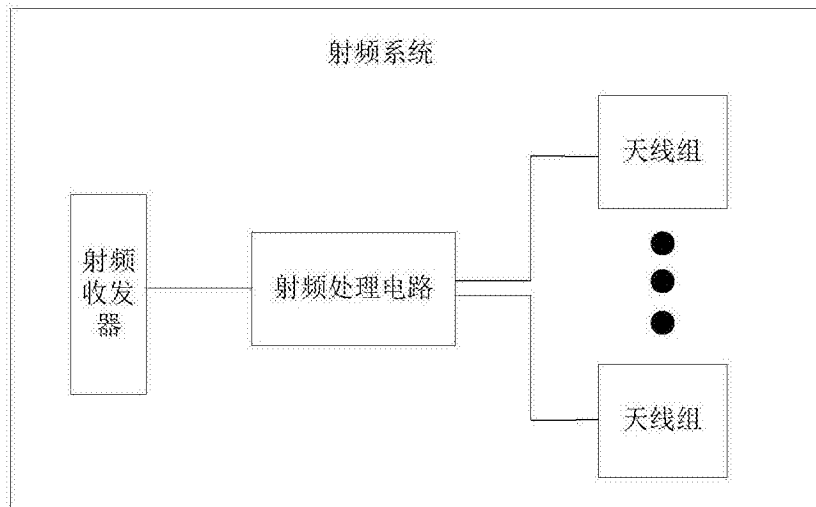


图3

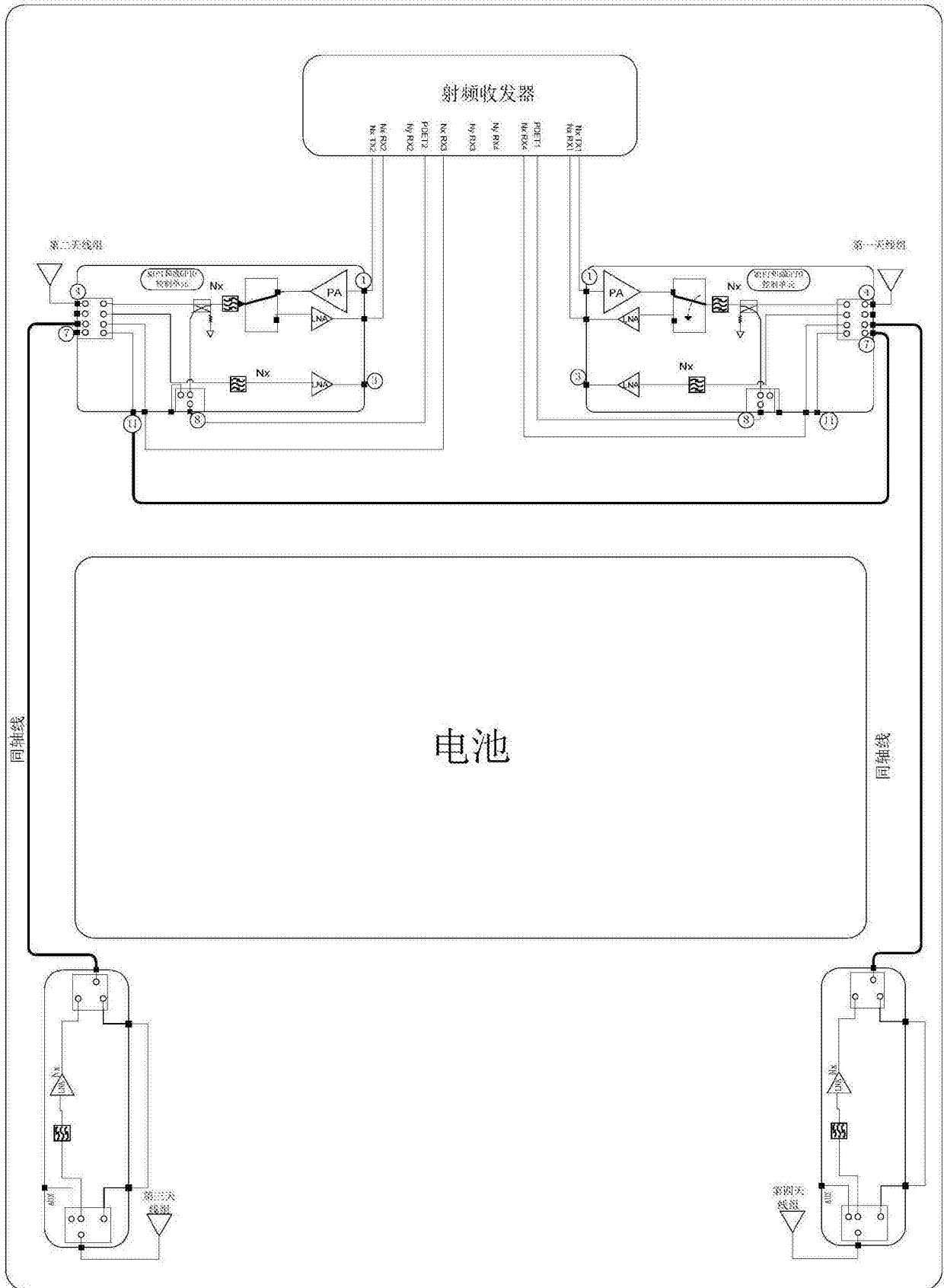


图3A

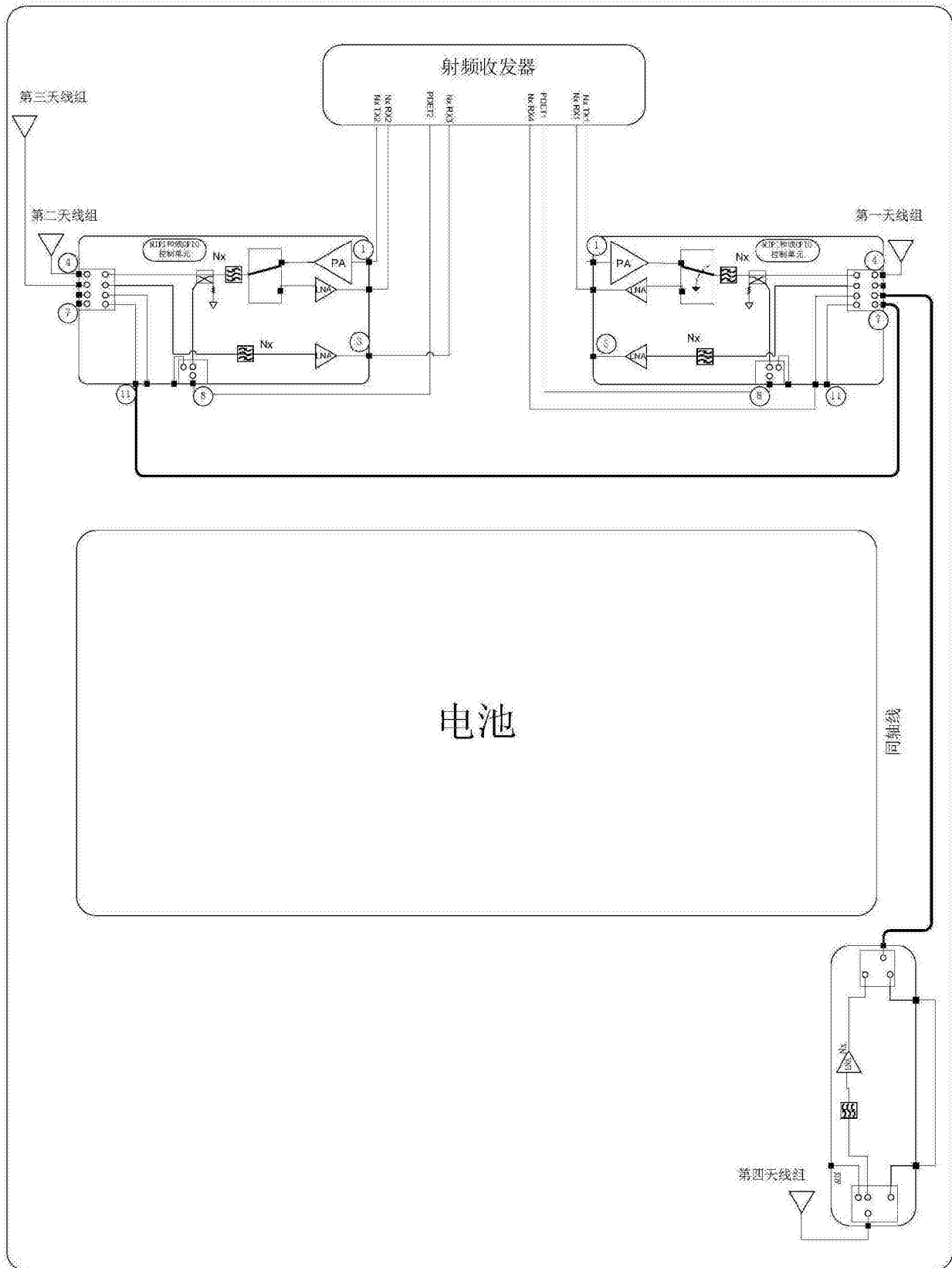


图3B

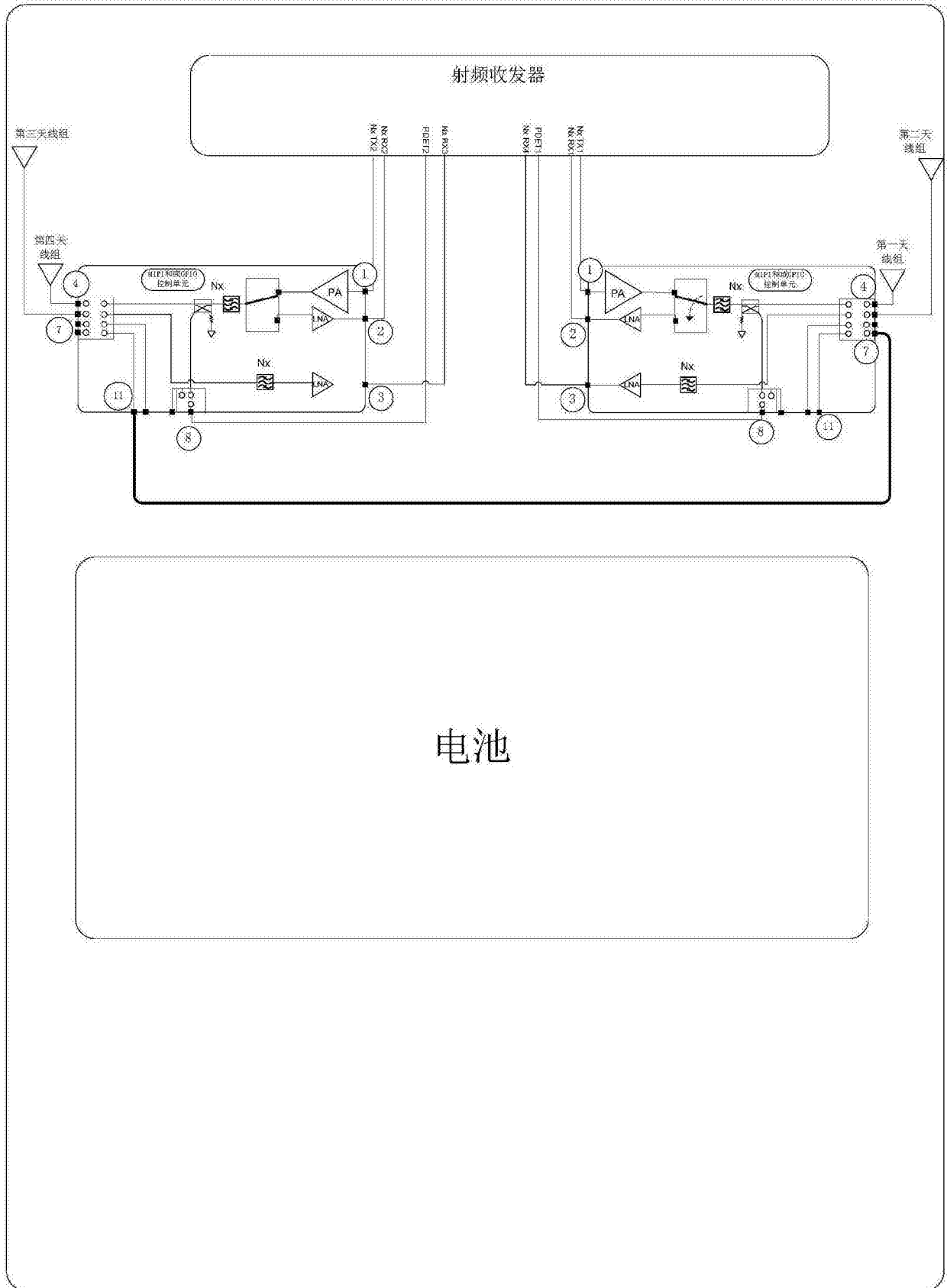


图3C

电子设备控制所述射频系统中所述射频收发器的目标频段的发射端口与目标天线组之间的发射通路导通，通过所述目标天线组中的天线发射信号，以实现所述射频系统的4天线SRS发射轮询功能

图4

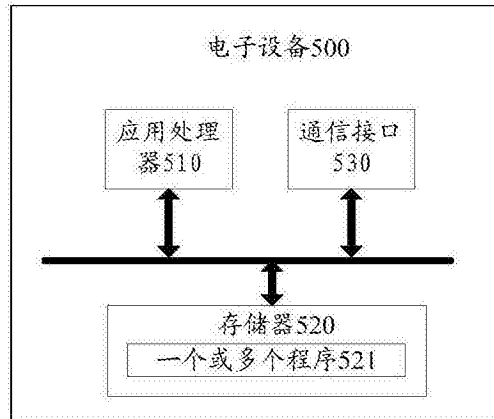


图5

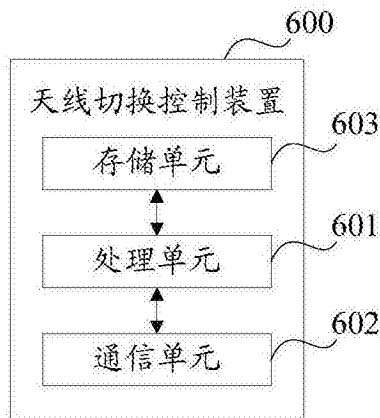


图6