



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110086552 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 05

(21) 申请号 201910350669.6

(22) 申请日 2019.04.28

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110086552 A

(43) 申请公布日 2019.08.02

(73) 专利权人 深圳市万普拉斯科技有限公司
地址 518000 广东省深圳市前海深港合作
区前湾一路1号A栋201室

(72) 发明人 钟永卫 顾江波 周昌文 吴镇仲

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务
所(特殊普通合伙) 11463

代理人 徐丽

(51) Int. Cl.

H04B 17/309 (2015.01)

H04B 1/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 106019282 A, 2016.10.12

CN 109565110 A, 2019.04.02

CN 104638344 A, 2015.05.20

CN 105375936 A, 2016.03.02

CN 101807956 A, 2010.08.18

JP 2013162464 A, 2013.08.19

审查员 陈珺泠

权利要求书2页 说明书12页 附图5页

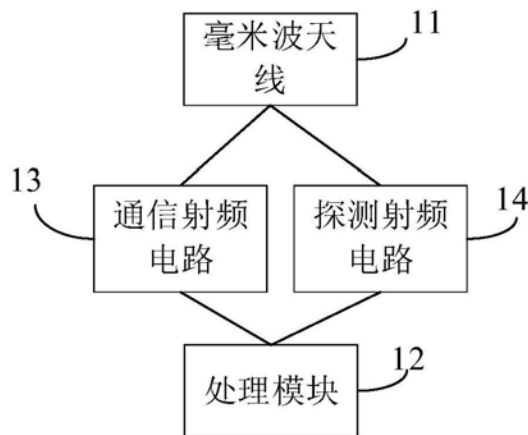
(54) 发明名称

天线组合设备及移动终端

(57) 摘要

本发明公开了一种天线组合设备及移动终端,该天线组合设备包括:毫米波天线、处理模块、通信射频电路及探测射频电路;所述处理模块用于控制所述通信射频电路和所述探测射频电路与所述毫米波天线的连接状态,以使所述通信射频电路或所述探测射频电路与所述毫米波天线进行连接,进行预定处理以获取相应射频信号。本发明的技术方案可使天线组合设备同时具备通信射频功能及探测射频功能,提高了产品价值,使该天线组合设备应用到导航系统、探测系统、成像系统及自动驾驶系统等,扩展了产品的应用范围。

10



1. 一种天线组合设备,其特征在于,所述天线组合设备包括:

毫米波天线、处理模块、通信射频电路、探测射频电路及切换开关;

所述处理模块用于控制所述通信射频电路和所述探测射频电路与所述毫米波天线的连接状态,以使所述通信射频电路或所述探测射频电路与所述毫米波天线进行连接,进行预定处理以获取相应射频信号;

所述通信射频电路及所述探测射频电路共用功率放大器和/或低噪声放大器;

所述切换开关用于切换不共用的器件与所述通信射频电路和所述探测射频电路的连接状态,以使所述不共用的器件应用至所述通信射频电路或所述探测射频电路;

在所述通信射频电路及所述探测射频电路共用功率放大器时,除所述功率放大器之外的所有器件对应有第一切换开关;

所述通信射频电路包括所述功率放大器及第一低噪声放大器,所述探测射频电路包括所述功率放大器及第二低噪声放大器;

所述第一切换开关分别与所述处理模块、所述第一低噪声放大器及第二低噪声放大器连接;

所述第一切换开关用于切换除所述功率放大器之外的所有器件与所述通信射频电路和所述探测射频电路的连接状态,以使除所述功率放大器之外的所有器件应用至所述通信射频电路或所述探测射频电路中;

所述通信射频电路及所述探测射频电路共用功率放大器及所述低噪声放大器时,除所述功率放大器及所述低噪声放大器之外的所有器件对应有第二切换开关;

所述第二切换开关用于切换除所述功率放大器及所述低噪声放大器之外的所有器件与所述通信射频电路和所述探测射频电路的连接状态,以使除所述功率放大器及所述低噪声放大器之外的所有器件应用至所述通信射频电路或所述探测射频电路中;

所述通信射频电路及所述探测射频电路共用低噪声放大器时,除所述低噪声放大器之外的所有器件对应有第三切换开关;

所述第三切换开关用于切换除所述低噪声放大器之外的所有器件与所述通信射频电路和所述探测射频电路的连接状态,以使除所述低噪声放大器之外的所有器件应用至所述通信射频电路或所述探测射频电路中。

2. 根据权利要求1所述的天线组合设备,其特征在于,所述毫米波天线包括第一天线单元及第二天线单元,所述第一天线单元与所述通信射频电路连接,所述第二天线单元与所述探测射频电路连接;

所述通信射频电路对所述第一天线单元接收的电磁信号进行预定处理以获取通信射频信号;

所述探测射频电路对所述第二天线单元接收的电磁信号进行预定处理以获取探测射频信号。

3. 根据权利要求1所述的天线组合设备,其特征在于,所述处理模块还包括与所述通信射频电路连接的基带芯片及与所述探测射频电路连接的DSP芯片;

所述基带芯片用于将经所述通信射频电路预定处理获得的通信射频信号转换为基带信号;

所述DSP芯片用于将经所述探测射频电路预定处理获得的探测射频信号进行数字域处

理。

4. 根据权利要求3所述的天线组合设备,其特征在于,所述处理模块根据所述毫米波天线接收电磁信号的强度和/或调制方式识别所述电磁信号的类型,根据所述类型控制所述通信射频电路和所述探测射频电路与所述毫米波天线的连接状态。

5. 一种移动终端,其特征在于,所述移动终端包括如权利要求1~4任一项所述的天线组合设备。

天线组合设备及移动终端

技术领域

[0001] 本发明涉及天线技术领域,具体而言,涉及一种天线组合设备及移动终端。

背景技术

[0002] 第五代(5G)通信技术包括了毫米波频段(24250MHZ~52600MHZ),可能会扩展到更高频段,用于无线通信。毫米波探测是指利用毫米波频段的电磁波实现对物体的探测,毫米波探测不仅仅能实现物体的定位、还可以具备成像、材质辨别等能力,在无人驾驶技术等领域有着非常重要的作用。

[0003] 现有的技术方案中,移动终端中的毫米波天线仅仅用来收发移动通信信号,不具备探测的功能。并且如果实现探测功能的移动终端等设备,采用毫米波天线和探测模块(例如,毫米波雷达)分开的部署方式,则会导致成本高昂、占据体积大及结构复杂等问题。

发明内容

[0004] 鉴于上述问题,本发明实施例的目的在于提供一种天线组合设备及移动终端,以解决现有技术的不足。

[0005] 根据本发明的一个实施方式,提供一种天线组合设备,该天线组合设备包括:

[0006] 毫米波天线、处理模块、通信射频电路及探测射频电路;

[0007] 所述处理模块用于控制所述通信射频电路和所述探测射频电路与所述毫米波天线的连接状态,以使所述通信射频电路或所述探测射频电路与所述毫米波天线进行连接,进行预定处理以获取相应射频信号。

[0008] 在上述的天线组合设备中,所述通信射频电路及所述探测射频电路共用功率放大器、低噪声放大器、变频电路中的一种或几种器件。

[0009] 在上述的天线组合设备中,还包括切换开关:

[0010] 所述切换开关用于切换不共用的器件与所述通信射频电路和所述探测射频电路的连接状态,以使所述不共用的器件应用至所述通信射频电路或所述探测射频电路。

[0011] 在上述的天线组合设备中,所述通信射频电路及所述探测射频电路共用功率放大器,除所述功率放大器之外的所有器件对应第一切换开关;

[0012] 所述第一切换开关用于切换除所述功率放大器之外的所有器件与所述通信射频电路和所述探测射频电路的连接状态,以使除所述功率放大器之外的所有器件应用至所述通信射频电路或所述探测射频电路中。

[0013] 在上述的天线组合设备中,所述通信射频电路及所述探测射频电路共用功率放大器及所述低噪声放大器,除所述功率放大器及所述低噪声放大器之外的所有器件对应第二切换开关;

[0014] 所述第二切换开关用于切换除所述功率放大器及所述低噪声放大器之外的所有器件与所述通信射频电路和所述探测射频电路的连接状态,以使除所述功率放大器及所述低噪声放大器之外的所有器件应用至所述通信射频电路或所述探测射频电路中。

[0015] 在上述的天线组合设备中,所述毫米波天线包括第一天线单元及第二天线单元,所述第一天线单元与所述通信射频电路连接,所述第二天线单元与所述探测射频电路连接;

[0016] 所述通信射频电路对所述第一天线单元接收的电磁信号进行预定处理以获取通信射频信号;

[0017] 所述探测射频电路对所述第二天线单元接收的电磁信号进行预定处理以获取探测射频信号。

[0018] 在上述的天线组合设备中,所述处理模块还包括与所述通信射频电路连接的基带芯片及与所述探测射频电路连接的DSP芯片;

[0019] 所述基带芯片用于将经所述通信射频电路预定处理获得的通信射频信号转换为基带信号;

[0020] 所述DSP芯片用于将经所述探测射频电路预定处理获得的探测射频信号进行数字域处理。

[0021] 在上述的天线组合设备中,所述处理模块通过时分复用、空分复用或频分复用方式控制所述通信射频电路和所述探测射频电路与所述毫米波天线的连接状态。

[0022] 在上述的天线组合设备中,所述处理模块根据所述毫米波天线接收电磁信号的强度和/或调制方式识别所述电磁信号的类型,根据所述类型控制所述通信射频电路和所述探测射频电路与所述毫米波天线的连接状态。

[0023] 在上述的天线组合设备中,所述毫米波天线包括单个天线和/或由多个天线组成的天线阵列。

[0024] 根据本发明的另一个实施方式,提供一种移动终端,该移动终端包括上述的天线组合设备。

[0025] 本公开的实施例提供的技术方案可以包括如下有益效果:

[0026] 本发明实施例中一种天线组合设备及移动终端,可使天线组合设备同时具备通信射频功能及探测射频功能,提高了产品价值,降低成本、减少硬件占据体积及面积、降低天线组合设备的结构复杂度,使该天线组合设备应用到导航系统、探测系统、成像系统及自动驾驶系统等,扩展了产品的应用范围。

[0027] 为使本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附附图,作详细说明如下。

附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本发明的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对本发明保护范围的限定,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相关的附图。

[0029] 图1示出了本发明第一实施例提供的一种天线组合设备的结构示意图。

[0030] 图2示出了本发明第二实施例提供的一种天线组合设备的结构示意图。

[0031] 图3示出了本发明第二实施例提供的一种共用器件的结构示意图。

[0032] 图4示出了本发明第二实施例提供的另一种共用器件的结构示意图。

[0033] 图5示出了本发明第二实施例提供的又一种共用器件的结构示意图。

[0034] 图6示出了本发明第三实施例提供的一种天线组合设备的结构示意图。

[0035] 图7示出了本发明第四实施例提供的一种天线组合设备的结构示意图。

[0036] 图8示出了本发明第五实施例提供的一种天线组合设备的结构示意图。

[0037] 图9示出了本发明第六实施例提供的一种天线组合设备的结构示意图。

[0038] 主要元件符号说明：

[0039] 10-天线组合设备；11-毫米波天线；111-第一天线单元；112-第二天线单元；12-处理模块；121-基带芯片；122-DSP芯片；13-通信射频电路；14-探测射频电路；15-切换开关；1501-第一切换开关；1503-第三切换开关；151-双工器；152-功率放大器；1521-第一功率放大器；1522-第二功率放大器；153-低噪声放大器；1531-第一低噪声放大器；1532-第二低噪声放大器；154-变频电路；1541-第一变频电路；1542-第二变频电路；16-共用射频电路。

具体实施方式

[0040] 下面将结合本发明实施例中附图，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。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。因此，以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围，而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明的实施例，本领域技术人员在没有做出创造性劳动的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。

[0041] 下面结合附图，对本发明的一些实施方式作详细说明。在不冲突的情况下，下述的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0042] 实施例1

[0043] 如图1所示，该天线组合设备10包括毫米波天线11、处理模块12、通信射频电路13及探测射频电路14。

[0044] 所述毫米波天线11分别与所述通信射频电路13及所述探测射频电路14电性连接。

[0045] 所述毫米波天线11用于收发电磁信号，所述电磁信号中可以包括不同类型的信号，例如通信用电磁信号及探测用电磁信号。

[0046] 所述处理模块12用于控制所述通信射频电路13和所述探测射频电路14与所述毫米波天线11的连接状态，以使所述通信射频电路13或所述探测射频电路14与所述毫米波天线11进行连接，进行预定处理以获取相应射频信号。

[0047] 具体地，在所述通信射频电路13与所述毫米波天线11连接后，所述通信射频电路13对所述毫米波天线11接收的电磁信号进行预定处理，获得通信射频信号。同样的，在所述探测射频电路14与所述毫米波天线11连接后，所述探测射频电路14对所述毫米波天线11接收的电磁信号进行预定处理，获得探测射频信号。

[0048] 本实施例中，所述通信射频电路13可包括功率放大器、低噪声放大器、双工器、变频电路及模数转换电路等器件，所述通信射频电路13所执行的预定处理操作则包括功率放大操作、低噪声放大操作、双工操作、变频操作及模数转换操作等操作。

[0049] 所述探测射频电路14可包括功率放大器、低噪声放大器、双工器、变频电路及模数转换电路等器件，所述探测射频电路14所执行的预定处理操作则包括功率放大操作、低噪

声放大操作、双工操作、变频操作及模数转换操作等操作。

[0050] 所述通信射频信号具体指在天线组合设备10中,用于常规通信(上网、语音、消息等)的射频信号,例如,在5G网络中的提供数据业务的分组域信号及提供语音业务的电路域信号等。

[0051] 所述探测射频信号具体指除通信射频信号之外用于探测识别用处的射频信号,例如,通过毫米波天线发射出的雷达探测信号在遇到障碍物后返回的射频信号,可用来识别周围障碍物的位置、性质、运动形态等。

[0052] 本实施例中,所述毫米波指5G标准规定的24250MHz-52600MHz的电磁波,未来随着5G标准的变化,可能会扩展到更高频段。

[0053] 进一步地,所述毫米波天线11可以为单个天线和/或由多个天线组成的天线阵列。

[0054] 具体地,所述毫米波天线11中可以包括具有波束扫描功能的天线或天线阵列。所述天线可以为贴片天线或偶极子天线等。

[0055] 为了克服毫米波频段电磁波传播损耗较高的缺点,本实施例中,所述毫米波天线11可使用带波束扫描功能的天线阵列,来提高波束的EIRP (Effective Isotropic Radiated Power,有效全向发射功率)和空间覆盖率,以满足3GPP标准的毫米波频段的性能要求,所述天线阵列可以为由多个贴片天线组成的贴片天线阵列或由多个偶极子天线组成的偶极子天线阵列等。

[0056] 进一步地,该毫米波天线可以是板级、LTCC (Low Temperature Co-fired Ceramic,低温共烧陶瓷)、半导体等集成工艺,可以为PCB天线、封装天线和片上天线等形式。

[0057] 进一步地,所述处理模块12可通过时分复用、空分复用及频分复用方式控制所述通信射频电路13或所述探测射频电路14与所述毫米波天线11的连接状态。

[0058] 例如,在时分复用时,所述处理模块12根据预先存储或实时商定的连接时间与相应射频电路之间的对应关系确定连接时间,并根据该连接时间控制所述通信射频电路13和所述探测射频电路14与所述毫米波天线11的连接状态。

[0059] 其中,连接时间与相应射频电路之间的对应关系可通过下表进行描述。

[0060]

连接时间/s	射频电路
1	通信射频电路
2	探测射频电路
3	通信射频电路
.....

[0061] 如上表所示,处理模块12在第1s控制通信射频电路13与毫米波天线11进行连接,对毫米波天线11接收的电磁信号进行预定处理得到通信射频信号;处理模块12在第2s控制探测射频电路与毫米波天线11进行连接,对毫米波天线11接收的电磁信号进行预定处理得到探测射频信号;处理模块12在第3s控制通信射频电路13与毫米波天线11进行连接,对毫米波天线11接收的电磁信号进行预定处理得到通信射频信号,等等。

[0062] 进一步地,所述处理模块12还可以根据用户输入的控制信号控制通信射频电路13和探测射频电路14与所述毫米波天线11的连接状态。

[0063] 进一步地,所述处理模块12根据所述毫米波天线接收电磁信号的强度和/或调制

方式识别所述电磁信号的类型,根据所述类型控制所述通信射频电路13和所述探测射频电路14与所述毫米波天线11的连接状态。

[0064] 具体地,调试方式是区别不同性质的电磁信号的一个重要特征。调制方式可包括OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing,正交频分复用技术)、QAM(Quadrature Amplitude Modulation,正交振幅调制)、MSK(Minimum Shift Keying,最小频移键控)等。所述电磁信号的类型包括通信用电磁信号类型及探测用电磁信号类型。

[0065] 本实施例中,可根据信号强度的大小和/或调制方式等参数识别电磁信号的类型,例如,在电磁信号的信号强度达到预定强度阈值时为通信用电磁信号,未达到预定强度阈值时为探测用电磁信号。在电磁信号的调制方式与预先定义的通信用信号的调制方式相同时,所述电磁信号为通信用电磁信号,否则所述电磁信号为探测用电磁信号。

[0066] 实施例2

[0067] 如图2所示,所述天线组合设备10包括毫米波天线11,处理模块12、通信射频电路13、探测射频电路14及共用射频电路16。

[0068] 所述处理模块12分别与所述通信射频电路13及所述探测射频电路14连接。

[0069] 本实施例中,所述通信射频电路13包括功率放大器、低噪声放大器、双工器、变频电路及模数转换电路等,所述探测射频电路14包括功率放大器、低噪声放大器、双工器、变频电路及模数转换电路等。

[0070] 本实施例中,所述毫米波天线11、所述通信射频电路13、所述探测射频电路14及所述共用射频电路16集成在一起。在一些其他的实施例中,所述毫米波天线11、所述通信射频电路13、所述探测射频电路14及所述共用射频电路16还可以为独立设置,在此不做限定。

[0071] 进一步地,所述通信射频电路13及所述探测射频电路14共用功率放大器、低噪声放大器、变频电路中的一种或几种器件,该共用的一种或几种器件称为共用射频电路16。该共用射频电路16中的所有器件和通信射频电路13中不共用的器件共同组成通信射频电路13。该共用射频电路16中的所有器件和探测射频电路14中不共用的器件共同组成探测射频电路。

[0072] 具体地,为了降低天线组合设备10的硬件成本及硬件占用体积,在通信射频电路13和探测射频电路14中存在一些可复用的器件或电路,该部分可复用的器件或电路可供通信射频电路13及探测射频电路14共同使用。

[0073] 本实施例中,为了简化图形,便于说明方案,通信射频电路13及探测射频电路14中均仅显示了双工器、功率放大器、低噪声放大器及变频电路四种器件。本领域技术人员可知的是,通信射频电路13及探测射频电路14中均还可以包括馈电网络、模数转换电路等器件。

[0074] 进一步地,在通信射频电路13及探测射频电路14共用器件后,所述天线组合设备10中还包括切换开关15,所述切换开关15用于切换不共用的器件与所述通信射频电路13和所述探测射频电路14的连接状态,以使所述不共用的器件应用至所述通信射频电路13或所述探测射频电路14。

[0075] 在图3~图5中,为了方便描述,仅以双工器151、功率放大器152及低噪声放大器153三种器件对共用射频电路16进行说明,本领域技术人员应该清楚的是,射频电路中还可以包括其他的器件,比如变频电路、模数转换电路等。同时,仅以通信用电磁信号及探测用电磁信号为不同频率的信号,且功率放大器152及低噪声放大器153可处理多种频率的信号

为例对共用射频电路16的方案进行说明。

[0076] 进一步地,如图3所示,所述通信射频电路13及所述探测射频电路14共用功率放大器152,即共用射频电路16包括功率放大器152。所述通信射频电路13中除功率放大器152之外的所有器件及所述探测射频电路14中除功率放大器152之外的所有器件对应应有第一切换开关1501,所述第一切换开关1501用于切换不共用器件与所述通信射频电路13或所述探测射频电路14的连接状态,以使所述不共用器件应用至所述通信射频电路13或所述探测射频电路14中。

[0077] 本方案中以一个毫米波天线11可以同时收发探测用电磁信号及通信用电磁信号为例进行说明。在一些其他的实施例中,还可以包括两个毫米波天线11,其中一个毫米波天线11用于收发通信用电磁信号,另一个毫米波天线用于收发探测用电磁信号。在另一些其他的实施例中,所述毫米波天线11还可以包括第一天线单元及第二天线单元,其中,第一天线单元用于收发通信用电磁信号,第二天线单元用于收发探测用电磁信号。

[0078] 如图3所示,通信射频电路13包括功率放大器152及第一低噪声放大器1531。探测射频电路14包括功率放大器152及第二低噪声放大器1532。其中,通信射频电路13和探测射频电路14共用的器件为功率放大器152。另外,为了使天线组合设备10可以双工通信,共用射频电路16还可以包括双工器151,双工器151用于使天线组合设备10同时具有接收信号和发送信号的功能。所以,共用射频电路16中包括功率放大器152及双工器151,双工器151与毫米波天线11连接。

[0079] 毫米波天线11在接收到通信用电磁信号时,所述处理模块12通过第一切换开关1501切换第一低噪声放大器1531的连接状态,使双工器151仅与第一低噪声放大器1531连接,将从双工器151过来的通信用电磁信号送入第一低噪声放大器1531进行低噪声放大处理,得到低噪声放大处理后的通信电磁信号,还可以通过图中未示出的第一下变频电路将该低噪声放大处理后的通信电磁信号转换为中频信号,得到通信射频信号。处理模块12可直接对该通信射频信号进行后续的分析处理。

[0080] 毫米波天线11在接收到探测用电磁信号时,所述处理模块12通过第一切换开关1501切换第二低噪声放大器1532的连接状态,使双工器151仅与第二低噪声放大器1532连接,将从双工器151过来的探测用电磁信号送入第二低噪声放大器1532进行低噪声放大处理,得到低噪声放大处理后的探测电磁信号,还可以通过图中未示出的第二下变频电路将该低噪声放大处理后的探测电磁信号转换为中频信号,得到探测射频信号。处理模块12可直接对该探测射频信号进行后续的分析处理。

[0081] 在处理模块12需要将通信射频信号通过毫米波天线11发射出去时,所述处理模块12还可以通过图中未示出的第一上变频电路将该通信射频信号转换为毫米波信号,得到通信用电磁信号,并将该通信用电磁信号送入功率放大器152进行功率放大处理后通过毫米波天线11发射出去。

[0082] 在处理模块12需要将探测射频信号通过毫米波天线11发射出去时,所述处理模块12还可以通过图中未示出的第二上变频电路将该探测射频信号转换为毫米波信号,得到探测用电磁信号,并将该探测用电磁信号送入功率放大器152进行功率放大处理后通过毫米波天线11发射出去。

[0083] 值得注意的是,在上述的第一上变频电路和第二上变频电路也可以对应应有第一变

频切换开关,该第一变频切换开关用来切换第一上变频电路及第二上变频电路的连接状态,使第一上变频电路应用到通信射频电路中,第二上变频电路应用到探测射频电路中。该第一变频切换开关和所述第一切换开关可以为同一开关。

[0084] 进一步地,如图4所示,所述通信射频电路13及所述探测射频电路14共用功率放大器152及低噪声放大器153,即共用射频电路16包括功率放大器152及低噪声放大器153。所述通信射频电路13中除功率放大器152及低噪声放大器153之外的所有器件及所述探测射频电路中除功率放大器152及低噪声放大器153之外的所有器件对应应有第二切换开关(图中未示出),所述第二切换开关用于切换不共用器件与所述通信射频电路13和所述探测射频电路14的连接状态,以使所述不共用器件应用至所述通信射频电路13或所述探测射频电路14中。

[0085] 本方案中以一个毫米波天线11可以同时收发探测用电磁信号及通信用电磁信号为例进行说明。在一些其他的实施例中,还可以包括两个毫米波天线11,其中一个毫米波天线11用于收发通信用电磁信号,另一个毫米波天线用于收发探测用电磁信号。在另一些其他的实施例中,所述毫米波天线11还可以包括第一天线单元及第二天线单元,其中,第一天线单元用于收发通信用电磁信号,第二天线单元用于收发探测用电磁信号。

[0086] 如图4所示,通信射频电路13包括功率放大器152及低噪声放大器153。探测射频电路14包括功率放大器152及低噪声放大器153。其中,通信射频电路和探测射频电路共用的器件为功率放大器152及低噪声放大器153。另外,通信射频电路13和探测射频电路14还可以共用双工器151,双工器151用于使该天线组合设备10同时具有接收和发送的功能。所以,共用射频电路16中包括功率放大器152、双工器151及低噪声放大器153。双工器151与毫米波天线11连接

[0087] 毫米波天线11在接收到通信用电磁信号时,通过双工器151将通信用电磁信号送入低噪声放大器153进行低噪声放大处理,得到低噪声放大处理后的通信电磁信号。所述处理模块12控制第二切换开关(图中未示出)将低噪声放大器153仅与第一下变频电路进行连接,使低噪声放大处理后的通信电磁信号经过第一下变频电路后转换为中频信号,得到通信射频信号。处理模块12可直接对该通信射频信号进行后续的分析处理。

[0088] 毫米波天线11在接收到探测用电磁信号时,通过双工器151将探测用电磁信号送入低噪声放大器153进行低噪声放大处理,得到低噪声放大处理后的探测电磁信号。所述处理模块12控制第二切换开关(图中未示出)将低噪声放大器153仅与第二下变频电路进行连接,使低噪声放大处理后的探测电磁信号经过第二下变频电路后转换为中频信号,得到探测射频信号。处理模块12可直接对该探测射频信号进行后续的分析处理。

[0089] 在处理模块12需要将通信射频信号通过毫米波天线11发射出去时,所述处理模块12还可以通过图中未示出的第一上变频电路将该通信射频信号转换为毫米波信号,得到通信用电磁信号,并将该通信用电磁信号送入功率放大器152进行功率放大处理后通过毫米波天线11发射出去。

[0090] 在处理模块12需要将探测射频信号通过毫米波天线11发射出去时,所述处理模块12还可以通过图中未示出的第二上变频电路将该探测射频信号转换为毫米波信号,得到探测用电磁信号,并将该探测用电磁信号送入功率放大器152进行功率放大处理后通过毫米波天线11发射出去。

[0091] 值得注意的是,在上述的第一上变频电路和第二上变频电路也可以对应有第二变频切换开关,该第二变频切换开关用来切换第一上变频电路及第二上变频电路的连接状态,使第一上变频电路应用到通信射频电路中,第二上变频电路应用到探测射频电路中。该第二变频切换开关和所述第二切换开关可以为同一开关。

[0092] 进一步地,如图5所示,所述通信射频电路13及所述探测射频电路14共用低噪声放大器153,即共用射频电路16包括低噪声放大器153。所述通信射频电路13中除低噪声放大器153之外的所有器件及所述探测射频电路14中除低噪声放大器153之外的所有器件对应有第三切换开关1503,所述第三切换开关1503用于切换不共用器件与所述通信射频电路13或所述探测射频电路14的连接状态,以使所述不共用器件应用至所述通信射频电路13或所述探测射频电路14中。

[0093] 本方案中以一个毫米波天线11可以同时收发探测用电磁信号及通信用电磁信号为例进行说明。在一些其他的实施例中,还可以包括两个毫米波天线11,其中一个毫米波天线11用于收发通信用电磁信号,另一个毫米波天线用于收发探测用电磁信号。在另一些其他的实施例中,所述毫米波天线11还可以包括第一天线单元及第二天线单元,其中,第一天线单元用于收发通信用电磁信号,第二天线单元用于收发探测用电磁信号。

[0094] 如图5所示,通信射频电路13包括低噪声放大器153及第一功率放大器1521。探测射频电路包括低噪声放大器153及第二功率放大器1522。其中,通信射频电路13和探测射频电路14共用的器件为低噪声放大器153。另外,通信射频电路13和探测射频电路14还可以共用双工器151。所以,共用射频电路16中包括低噪声放大器153及双工器151。

[0095] 毫米波天线11在接收到通信用电磁信号时,通过双工器151将通信用电磁信号送入低噪声放大器153进行低噪声放大处理,得到低噪声放大处理后的通信电磁信号,并将低噪声放大处理后的通信电磁信号经过图中未示出的第一下变频电路后转换为中频信号,得到通信射频信号。处理模块12可直接对该通信射频信号进行后续的分析处理。

[0096] 毫米波天线11在接收到探测用电磁信号时,通过双工器151将探测用电磁信号送入低噪声放大器153进行低噪声放大处理,得到低噪声放大处理后的探测电磁信号,并将低噪声放大处理后的探测电磁信号经过图中未示出的第二下变频电路后转换为中频信号,得到探测射频信号。处理模块12可直接对该探测射频信号进行后续的分析处理。

[0097] 值得注意的是,在上述的第一下变频电路和第二下变频电路也可以对应有第三变频切换开关,该第三变频切换开关用来切换第一下变频电路及第二下变频电路的连接状态,使第一下变频电路应用到通信射频电路中,第二下变频电路应用到探测射频电路中。该第三变频切换开关和所述第三切换开关1503可以为同一开关。

[0098] 在处理模块12需要将通信射频信号通过毫米波天线11发射出去时,所述处理模块12通过第三切换开关1503切换第一上变频电路(图中未示出)及第一功率放大器1521的连接状态,使第一上变频电路(图中未示出)及第一功率放大器1521应用到通信射频电路13中。通过第一上变频电路将该通信射频信号转换为毫米波信号,得到通信用电磁信号,并将该通信用电磁信号送入第一功率放大器1521进行功率放大处理后通过毫米波天线11发射出去。

[0099] 在处理模块12需要将探测射频信号通过毫米波天线11发射出去时,所述处理模块12通过第三切换开关1503切换第二上变频电路(图中未示出)及第二功率放大器1522的连

接状态,使第二上变频电路(图中未示出)及第二功率放大器1522应用到探测射频电路14中。通过第二上变频电路将该探测射频信号转换为毫米波信号,得到探测用电磁信号,并将该探测用电磁信号送入第二功率放大器1522进行功率放大处理后通过毫米波天线11发射出去。

[0100] 本实施例中,所述切换开关15可为单刀双掷开关,具有两个支路,该两个支路中仅可同时允许其中一个支路接通,另一支路断开。

[0101] 切换开关中两个支路与射频电路之间的连接关系可通过下表进行描述。

支路	射频电路
A 支路接通, B 支路断开	非共用射频电路中的器件连接至通信射频电路
B 支路接通, A 支路断开	非共用射频电路中的器件连接至探测射频电路

[0103] 上表中,在切换开关15中A支路接通,B支路断开时,非共用射频电路中的器件连接至通信射频电路13中,执行通信射频电路13的预处理功能,对毫米波天线11接收的通信用电磁信号进行预定处理;当切换开关15中B支路接通,A支路断开时,非共用射频电路中的器件连接至探测射频电路14中,执行探测射频电路14的预处理功能,对毫米波天线11接收的探测用电磁信号进行预定处理。

[0104] 在一些其他的实施例中,所述切换开关15还可以为单刀单掷开关,切换开关15根据断开与闭合的状态控制共用的器件应用至对应的射频电路中。

[0105] 切换开关中接通与闭合状态与射频电路之间的连接关系可通过下表进行描述。

切换开关状态	射频电路
0	非共用射频电路中的器件连接至通信射频电路
1	非共用射频电路中的器件连接至探测射频电路

[0107] 上表中,以“0”表示切换开关15的断开状态,以“1”表示切换开关15的闭合状态。在切换开关15为断开状态时,非共用射频电路中的器件连接至通信射频电路13中,执行通信射频电路13的预处理功能,对毫米波天线11接收的通信用电磁信号进行预定处理;当切换开关15为闭合状态时,非共用射频电路中的器件连接至探测射频电路14中,执行探测射频电路14的预处理功能,对毫米波天线11接收的探测用电磁信号进行预定处理。

[0108] 进一步地,在通信用电磁信号及探测用电磁信号在相同的频段上传输时,那么毫米波天线11接收的电磁信号为混合通信用电磁信号及探测用电磁信号的混频信号,那么,此时,为了使共用射频电路16可快速准确应用至相应的射频电路中(通信射频电路13或者

探测射频电路14),还可为共用射频电路16同样设置一第五切换开关,该第五切换开关用于切换共用射频电路16中所有器件与通信射频电路13或探测射频电路14的连接状态,以使共用射频电路16应用至通信射频电路13或者探测射频电路14中。

[0109] 实施例3

[0110] 如图6所示,所述天线组合设备10包括处理模块12、第一天线单元111、第二天线单元112、通信射频电路13、探测射频电路14及共用射频电路16。

[0111] 所述第一天线单元111与所述通信射频电路13连接,所述第二天线单元112与所述探测射频电路14连接,所述通信射频电路13与所述探测射频电路14可共用功率放大器、低噪声放大器、变频电路中的一种或几种器件,共用的一种或几种器件称为共用射频电路16。

[0112] 所述通信射频电路13、所述探测射频电路14与所述处理模块12连接。

[0113] 所述第一天线单元111用于接收通信用电磁信号,所述处理模块12控制如实施例2所示的通信射频电路13和共用射频电路16方案对通信用电磁信号进行预定处理获取通信射频信号。

[0114] 所述第二天线单元112用于接收探测用电磁信号,所述处理模块12控制如实施例2所示的探测射频电路14和共用射频电路16方案对探测用电磁信号进行预定处理获取探测射频信号。

[0115] 实施例4

[0116] 如图7所示,所述天线组合设备10包括处理模块12、第一天线单元111、第二天线单元112、通信射频电路13及探测射频电路14。

[0117] 所述第一天线单元111与所述通信射频电路13连接,所述第二天线单元112与所述探测射频电路14连接,所述通信射频电路13及所述探测射频电路14与所述处理模块12连接。

[0118] 在所述第一天线单元111用于接收通信用电磁信号,所述处理模块12控制所述通信射频电路13对所述第一天线单元111接收的通信用电磁信号进行预定处理以获取通信射频信号。

[0119] 所述第二天线单元112用于接收探测用电磁信号,所述处理模块12控制所述探测射频电路14对所述第二天线单元112接收的探测用电磁信号进行预定处理以获取探测射频信号。

[0120] 实施例5

[0121] 如图8所示,所述天线组合设备10包括毫米波天线11、处理模块12、通信射频电路13及探测射频电路14,所述处理模块12还包括基带芯片121及DSP芯片122。

[0122] 所述毫米波天线11分别与所述通信射频电路13、所述探测射频电路14连接,所述通信射频电路13与所述基带芯片121连接,所述探测射频电路14与所述DSP芯片122连接。

[0123] 所述基带芯片121用于将经所述通信射频电路13进行预定处理获得的通信射频信号转换为基带信号,以便于进行第一处理操作,所述第一处理操作包括编码操作、解码操作、调制操作及解调操作中的一种或几种。

[0124] 具体地,在所述基带芯片121接收到通信射频电路13发送的通信射频信号后,所述基带芯片121将所述预定处理的通信射频信号转换为基带信号。另外,所述基带芯片121还将所述基带信号进行调制及编码等操作后发送到其他处理器,比如天线组合设备10所在移

动终端中的主处理器。

[0125] 在所述基带芯片121接收到其他处理器发送的经过调制及编码后的基带信号时,所述基带芯片还用于对经过调制及编码后的基带信号进行解调及解码操作,得到该原始的基带信号,并将该原始的基带信号转换为可以被通信射频电路13进行预定处理的通信射频信号,通信射频电路13将通信射频信号进行反向处理,转换为可通过毫米波天线11发送的电磁信号。

[0126] 所述DSP芯片122用于将经所述探测射频电路14进行预定处理获得的探测射频信号进行数字域处理,以便于进行第二处理操作,所述第二处理操作包括对转换的所述数字信号进行识别,并根据识别结果确定对应功能指令。其中,本实施例中所述的数字域处理包括数字信号处理功能的一种或几种功能,数字信号处理功能可包括分析、变换、滤波、检测、调制、解调以及快速算法等功能。

[0127] 具体地,所述DSP芯片122将探测射频电路14发送的探测射频信号进行数字化处理,转换为数字信号,后续可通过预定的场景需求并对数字信号进行识别。

[0128] 例如,所述预定的场景需求可包括视觉功能障碍者导航系统、毫米波手电筒、自动驾驶及毫米波人体成像等。

[0129] 在视觉功能障碍者导航系统中,天线组合设备10中毫米波天线11发射电磁波探测用户周围环境,探测过程中返回电磁信号,处理模块12控制探测射频电路14对返回的电磁信号进行预定处理后得到探测射频信号,所述DSP芯片122将探测射频信号转换为数字信号后,通过预先设置的识别算法对该数字信号进行识别,给出各种障碍物的位置、性质和运动状态等信息。天线组合设备10还可以通过语音、振动等交互方式将障碍物的位置、性质和运动状态等信息传送给用户,并且当有危险目标例如汽车靠近用户时,终端发出更强烈的信号提醒用户,并且通过发出声音、灯光向周边物体或人提醒用户的存在。

[0130] 在毫米波手电筒中,在光暗环境,天线组合设备10中毫米波天线11发射电磁波探测用户周围环境,探测过程中返回电磁信号,处理模块12控制探测射频电路14对返回的电磁信号进行预定处理后得到探测射频信号,所述DSP芯片122将探测射频信号转换为数字信号后,通过预先设置的识别算法对该数字信号进行识别,给出各种障碍物的位置、性质和运动状态等信息,并将这些信息显示在终端屏幕上。更进一步地,天线组合设备10还可以对周围环境进行毫米波成像,并将周围环境显示在终端屏幕上。

[0131] 在自动驾驶中,天线组合设备10所在终端的主处理器运行自动驾驶功能程序,天线组合设备10中毫米波天线11发射电磁波探测用户周围环境,探测过程中返回电磁信号,处理模块12控制探测射频电路14对返回的电磁信号进行预定处理后得到探测射频信号,所述DSP芯片122将探测射频信号转换为数字信号后,通过预先设置的识别算法对该数字信号进行识别,给出各种障碍物的位置、性质和运动状态等信息,并根据自动驾驶功能程序根据各种障碍物的位置、性质和运动状态等信息输出自动驾驶相关指令给相关执行自动驾驶指令的载体,在复杂环境和天气下,实现自适应巡航、障碍物规避、车道保持等自动驾驶功能。

[0132] 在毫米波人体成像中,由于毫米波对人体无害、穿透力强、能准确识别人体携带物品。利用这些特性,天线组合设备10中毫米波天线11发射电磁波探测用户周围环境,探测过程中返回电磁信号,处理模块12控制探测射频电路14对返回的电磁信号进行预定处理后得到探测射频信号,所述DSP芯片122将探测射频信号转换为数字信号后,通过预先设置的识

别算法对该数字信号进行识别,给出人体各部位信息,进而根据人体各部位信息进行人体成像,并将成像结果实时的显示在终端屏幕上,可大大提高安检的能力和便携性。

[0133] 实施例6

[0134] 如图9所示,该天线组合设备可包括毫米波天线11、处理模块12、第一天线单元111、第二天线单元112、通信射频电路13及探测射频电路14,所述处理模块12还包括基带芯片121及DSP芯片122。。

[0135] 所述第一天线单元111连接所述通信射频电路13,所述通信射频电路13连接所述基带芯片121;所述第二天线单元112连接所述探测射频电路14,所述探测射频电路14连接所述DSP芯片122。

[0136] 进一步地,为了降低天线组合设备的成本和体积,上述实施例中的基带芯片121及所述DSP芯片122还可以集成到所述天线组合设备10所在移动终端中的主处理器,集成后的主处理器执行上述实施例中所有处理功能,以使该同时具有通信及探测功能的天线组合设备10中射频架构和运算架构与传统的移动终端一致。

[0137] 除传统的移动终端的主处理器功能外,主处理器还负责执行探测、识别等功能,并根据预定的场景需求将探测识别后的结果通过音频、视频、触感等方式与用户进行人机交互。

[0138] 本发明的其他实施例中,还提供了一种移动终端,该移动终端包括上述的天线组合设备10。所述移动终端还可以包括存储器、输入单元、显示单元、摄影单元、音频电路、无线保真(wireless fidelity,WiFi)模块以及电源等部件。

[0139] 另外,在本发明各个实施例中的各功能模块或单元可以集成在一起形成一个独立的部分,也可以是各个模块单独存在,也可以两个或更多个模块集成形成一个独立的部分。

[0140] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

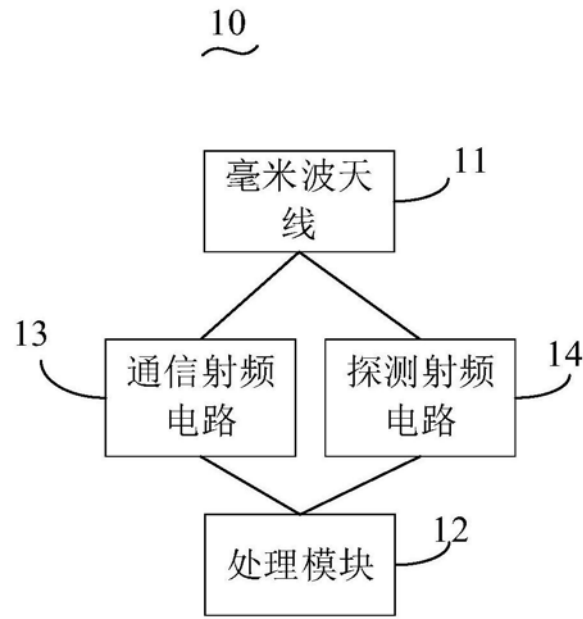


图1

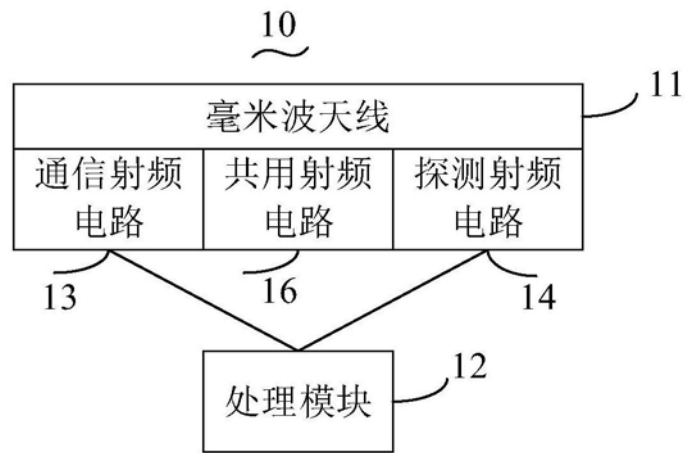


图2

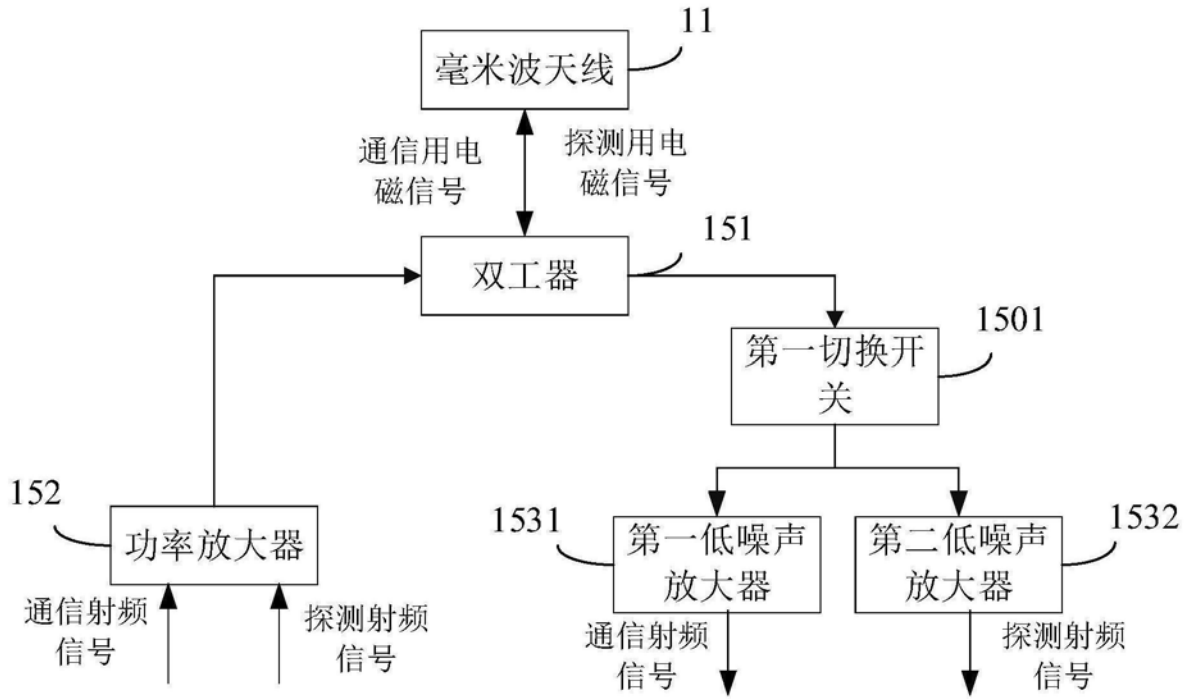


图3

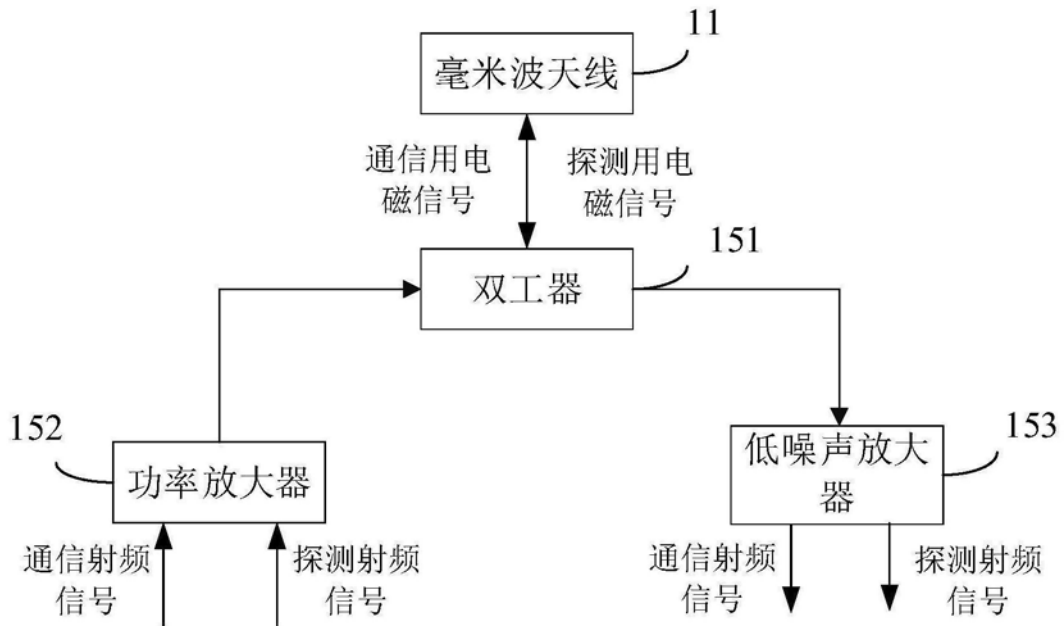


图4

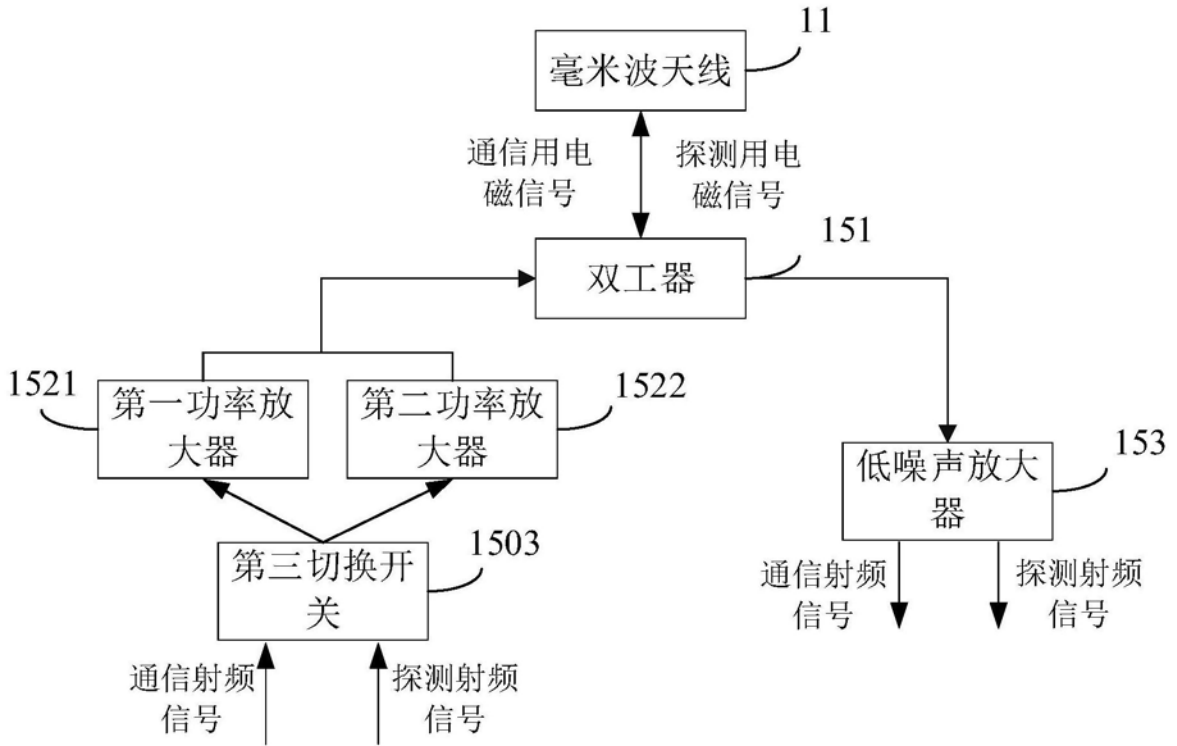


图5

10

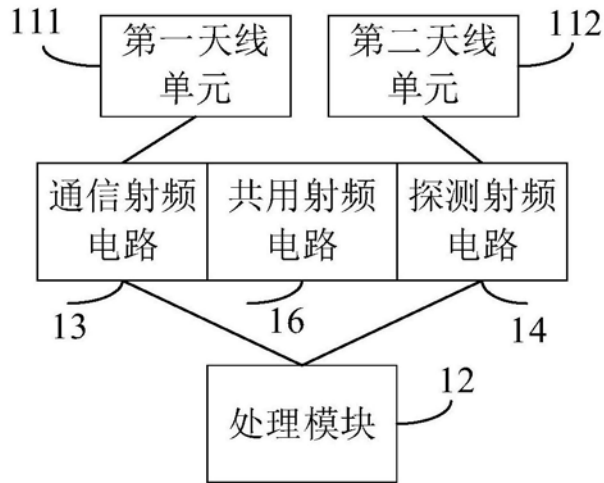


图6

10

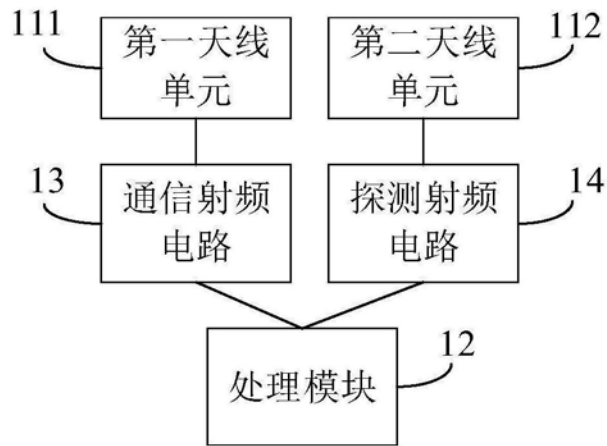


图7

10

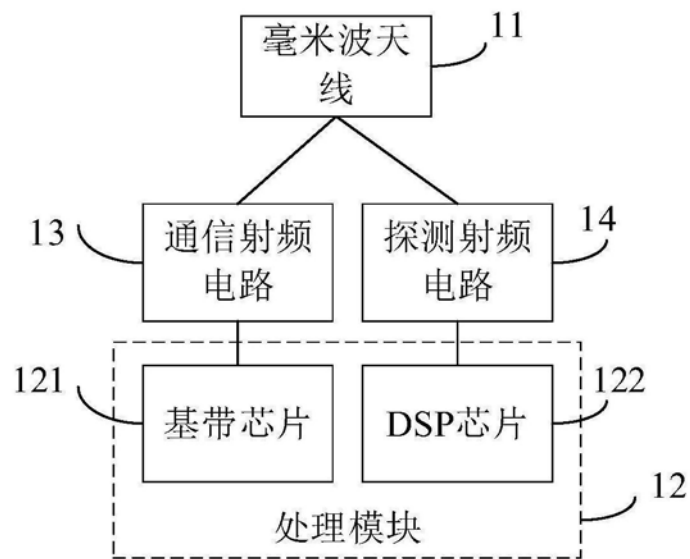


图8

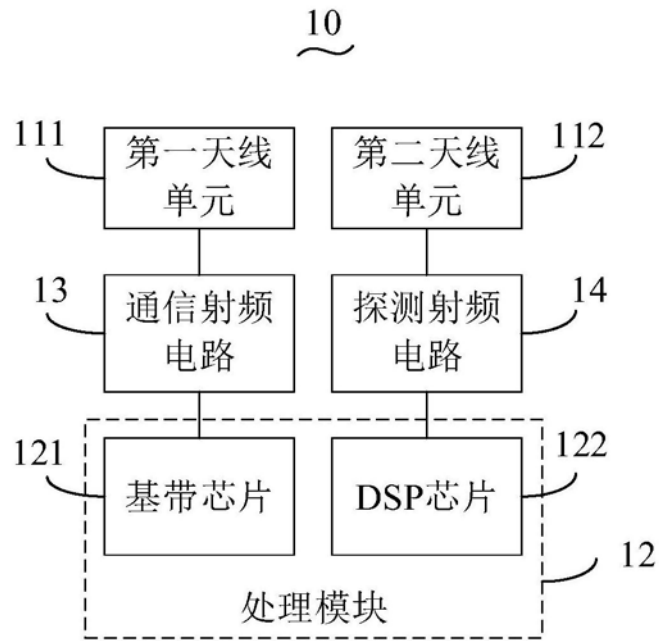


图9