



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106921445 A

(43)申请公布日 2017.07.04

(21)申请号 201710157878.X

H04B 17/21(2015.01)

(22)申请日 2013.03.06

(30)优先权数据

61/607,379 2012.03.06 US

(62)分案原申请数据

201380023808.5 2013.03.06

(71)申请人 凯萨股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 伊恩·A·凯勒斯

格雷·D·麦克马克

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 王茂华 吕世磊

(51)Int.Cl.

H04B 17/13(2015.01)

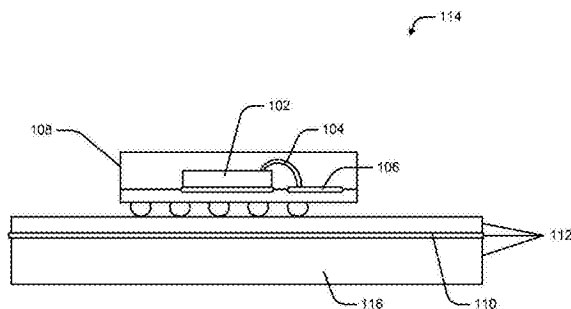
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

用于约束EHF通信芯片的操作参数的系统

(57)摘要

包括EHF芯片的EHF通信系统。EHF通信芯片可以包括具有至少一个可控制的基于参数的模块的EHF通信电路,该可控制的基于参数的模块具有可测试和可控制的操作参数。EHF通信芯片可以进一步包括耦合至EHF通信电路的测试与配平电路,其中测试与配平电路包括具有一个或多个存储器元件的逻辑电路,其中逻辑电路耦合至可控制的基于参数的模块。



1. 一种系统,包括:  
至少一个电路,耦合至超高频 (EHF) 通信电路,所述至少一个电路适配为:  
确定所述EHF通信电路的操作参数的参考值;  
确定所述EHF通信电路的所述操作参数的实际值;  
将确定的所述操作参数的所述参考值与所述实际值进行比较;以及  
基于所述比较确定是否调节与所述EHF通信电路的所述操作参数相关的临时控制设置。
2. 根据权利要求1所述的系统,其中所述至少一个电路进一步适配为:当所述比较指示所述操作参数的所述实际值超过操作参数公差水平时,将所述临时控制设置修改规定调节值。
3. 根据权利要求2所述的系统,其中所述至少一个电路进一步适配为:  
将所述规定调节值与调节阈值进行比较。
4. 根据权利要求2所述的系统,其中所述至少一个电路进一步适配为:  
基于经修改的临时控制设置确定所述操作参数的经调节的实际值;以及  
将所述操作参数的所述参考值与所述经调节的实际值进行比较。
5. 根据权利要求4所述的系统,其中所述至少一个电路进一步适配为:在所述参考值与所述经调节的实际值的所述比较指示所述经调节的实际值满足操作参数公差水平时,将所述经修改的临时控制设置存储在非易失性存储器组件中,所述非易失性存储器组件被包括在所述EHF通信电路中。
6. 根据权利要求1所述的系统,其中所述至少一个电路进一步适配为:在所述参考值与所述实际值的所述比较指示所述实际值满足操作参数公差水平时,将所述临时控制设置存储在非易失性存储器组件中,所述非易失性存储器组件被包括在所述EHF通信电路中。
7. 根据权利要求6所述的系统,其中所述非易失性存储器组件进一步包括多个保险丝,并且所述临时控制设置通过选择性地烧断所述多个保险丝中的一个或多个保险丝而被存储在所述非易失性存储器组件中。
8. 根据权利要求1所述的系统,其中所述至少一个电路进一步适配为:将与所述操作参数相关的所述临时控制设置存储在临时存储寄存器中,所述临时存储寄存器被包括在所述EHF通信电路中。
9. 根据权利要求1所述的系统,其中所述操作参数表示被包括在所述EHF通信电路中的振荡器的载波频率,所述载波频率是在无线电频率的EHF频带内的频率。
10. 根据权利要求1所述的系统,其中所述操作参数表示被包括在所述EHF通信电路中的放大器的发送功率。
11. 根据权利要求1所述的系统,其中所述操作参数表示被包括在所述EHF通信电路中的放大器的增益电平。
12. 根据权利要求11所述的系统,其中所述放大器是低噪声放大器。
13. 一种方法,包括:  
确定EHF通信电路的操作参数的参考值;  
确定所述EHF通信电路的所述操作参数的实际值;  
将确定的所述操作参数的所述参考值与所述实际值进行比较;以及

基于所述比较确定是否调节与所述EHF通信电路的所述操作参数相关的临时控制设置。

14. 根据权利要求13所述的方法,进一步包括:

当所述比较指示所述操作参数的所述实际值超过操作参数公差水平时,将所述临时控制设置修改规定调节值。

15. 根据权利要求14所述的方法,进一步包括:

将所述规定调节值与调节阈值进行比较。

16. 根据权利要求14所述的方法,进一步包括:

基于经修改的临时控制设置确定所述操作参数的经调节的实际值;以及将所述操作参数的所述参考值与所述经调节的实际值进行比较。

17. 根据权利要求16所述的方法,进一步包括:

在所述参考值与所述经调节的实际值的所述比较指示所述经调节的实际值满足操作参数公差水平时,将所述经修改的临时控制设置存储在非易失性存储器组件中,所述非易失性存储器组件被包括在所述EHF通信电路中。

18. 根据权利要求13所述的方法,进一步包括:

在所述参考值与所述实际值的所述比较指示所述实际值满足操作参数公差水平时,将所述临时控制设置存储在非易失性存储器组件中,所述非易失性存储器组件被包括在所述EHF通信电路中。

19. 根据权利要求18所述的方法,其中所述非易失性存储器组件进一步包括多个保险丝,并且所述临时控制设置通过选择性地烧断所述多个保险丝中的一个或多个保险丝而被存储在所述非易失性存储器组件中。

20. 根据权利要求13所述的方法,进一步包括:将与所述操作参数相关的所述临时控制设置存储在临时存储寄存器中,所述临时存储寄存器被包括在所述EHF通信电路中。

21. 根据权利要求13所述的方法,其中所述操作参数表示被包括在所述EHF通信电路中的振荡器的载波频率,所述载波频率是在无线电频率的EHF频带内的频率。

22. 根据权利要求13所述的方法,其中所述操作参数表示被包括在所述EHF通信电路中的放大器的发送功率。

23. 根据权利要求13所述的方法,其中所述操作参数表示被包括在所述EHF通信电路中的放大器的增益电平。

24. 根据权利要求23所述的方法,其中所述放大器是低噪声放大器。

## 用于约束EHF通信芯片的操作参数的系统

[0001] 本申请是2014年11月5日进入中国国家阶段的、国家申请号为201380023808.5、发明名称为“用于约束EHF通信芯片的操作参数的系统”的中国发明专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本公开涉及电子系统和设备,并且更具体的涉及基于芯片的测试和配平系统和设备。

### 背景技术

[0003] 在半导体制造和电路设计技术中的进步使得具有越来越高工作频率的集成电路(Integrated Circuit, IC)的发展和生产成为可能。然后,与这种集成电路合并的电子产品和系统能够提供比现有几代产品更强的功能性。这个增加的功能通常包括在越来越高的速度上处理越来越大数据量。

[0004] 许多电子系统包括多个安装有这些高速IC的印刷电路板(Printed Circuit Board, PCB),通过这些PCB各种信号被路由至IC以及从IC开始路由。在具有至少两个PCB,并且需要在这些PCB之间通信信息的电子系统中,已经发展了各种连接器和背板架构以促进板之间的信息流动。不幸地,这种连接器和背板构造将各种阻抗不连续性引入信号路径,导致信号的质量或完整性的降级。通过例如携带信号的机械连接器的传统方法与板相连接,通常产生不连续性,需要昂贵的电子产品来协商。传统机械连接器还可能随着时间而磨损,要求准确的校准和制造方法,并且易受机械推撞的影响。

[0005] 根据上述讨论,需要可以被用在各种电子设备中的改进的连接器的。

### 发明内容

[0006] 本发明的实施方式提供包括EHF通信芯片的EHF通信系统。EHF通信芯片可以包括具有至少一个可控制的基于参数的模块的EHF通信电路,可控制的基于参数的模块具有可测试和可控制的操作参数。EHF通信芯片可以进一步包括耦合至EHF通信电路的测试与配平电路,其中测试与配平电路包括具有一个或多个存储器元件的逻辑电路,其中逻辑电路耦合至可控制的基于参数的模块。

[0007] 根据本发明的可替换实施方式提供了包括响应于控制设置的EHF通信电路的EHF通信系统,并且通信电路开始工作在初始EHF载波频率。EHF通信系统还包括适配为确定初始EHF载波频率和预选参考载波频率之间的差的测试电路,以生成用于EHF通信电路的临时控制设置,临时控制设置适配为将EHF通信电路的载波频率从初始EHF载波频率调节至包括参考载波频率的预选频率范围内的经调节的EHF载波频率,并且适配为将临时控制设置应用于EHF通信电路。EHF通信系统还进一步包括耦合至EHF通信电路并且适配为将临时控制设置永久性地应用于EHF通信电路的存储器电路。

[0008] 本发明的另外的可替换实施方式提供了包括响应于控制设置并且开始工作在初始EHF发射电平的EHF通信系统。EHF通信系统进一步包括适配为确定初始EHF发射电平和预

选参考EHF发射电平之间差的测试电路,以生成用于EHF通信电路的临时控制设置,临时控制设置适配为将EHF通信电路的EHF发射水平从初始EHF发射水平调节至参考EHF发射水平的预选发射水平范围内的调整后的EHF发射水平,并且适配为将临时控制设置应用于EHF通信电路。EHF通信系统还进一步包括耦合至EHF通信电路并且适配为将临时控制设置永久性的应用于EHF通信电路的存储器电路。

### 附图说明

- [0009] 在概括地描述本发明之后,现将参考未必按比例绘制的附图,其中:
- [0010] 图1为根据本发明的实施方式的,显示一些内部组件的EHF通信芯片的侧视图;
- [0011] 图2为图1的EHF通信芯片的等距视图;
- [0012] 图3为根据本发明的实施方式的、示出EHF通信芯片的系统元件的框图;
- [0013] 图4为显示测试和配平电路的示意性EHF通信芯片的一部分的功能框图;
- [0014] 图5为显示与其它电路有关的测试和配平电路的另一个示意性EHF通信芯片的一部分的框图;
- [0015] 图6为示出用于在具有测试和配平电路的EHF通信芯片上的测试和设定参数的示例性方法的流程图。

### 具体实施方式

[0016] 本发明的示意性实施方式将在下文中参考附图中更完整的描述,其中显示了本发明的一些,但不是全部的实施方式。事实上,本发明可以以许多不同的形式来实现,并且本发明不应受限于本文所提出的实施方式而构建;相反,提供这些实施方式以使本申请能够满足相应的法律要求。相同的标记通篇涉及相同的元件。

[0017] 如本领域的技术人员所理解的,本发明的方案可以实现为系统、方法或计算机程序产品。相应地,本发明的方案可以采用整体硬件的实施方式、整体软件的实施方式(包括固件、驻存软件、微型编码等)或包括可以在本文中通常被称为“电路”、“模块”或“系统”的结合软件和硬件方案的实施方式的形式。而且,本发明的方案可以采用嵌入一个或多个计算机可读介质的计算机程序,计算机可读介质具有嵌入其上的计算机可读程序编码。

[0018] 传统连接器的不利特征导致设计为以非常高的速率传输数据的电子系统的信号完整性和相应地不稳定性降级,这继而限制这种系统的应用。需要在没有与可插入的物理连接器和均衡电路相关的成本和功率消耗的情况下用于耦合高数据速率信号路径不连续的部分的方法和系统。另外,需要确保这种技术方案是容易被制造的、模块化的并且有效率的方法和系统。

[0019] 这种系统的实例公开在美国专利No.5,621,913和美国专利申请No.12/655,041中。这些公开的和所有其它本文中参考的发布被通过参考方式以其全部内容并入本文中用于所有的目的。

[0020] 而且,在当今社会和普遍存在的计算机环境中,高带宽模块化和便携存储器设备被越来越多的使用。因此,方法被期望用于确保这些设备间和这些设备内的通信的安全性和稳定性。为了提供改进的安全高带宽通信,EHF通信单元的特殊性能可以用在创新和有用的设置中。

[0021] EHF通信单元的实例为EHF通信链接芯片。在本公开通篇中,术语通信链接芯片、通信链接芯片封装、EHF通信单元,和EHF通信链接芯片封装将被可交换地用于指嵌入IC封装中的EHF天线。这种通信链接芯片的实例在美国临时专利申请No.61/491,811、No.61/467,334和No.61/485,1103中详细描述,所有这些申请被通过参考方式以其全部内容并入本文中用于所有目的。

[0022] 图1为根据实施方式的、示出了一些内部组件的示例性超高频(Extremely High Frequency,EHF)通信芯片114的侧视图。如参考图1所讨论的,EHF通信芯片114可以安装在EHF通信芯片114的连接印刷电路板(PCB)上。图2示出了相似的示意性EHF通信芯片214。应当注意图1使用计算机仿真图形来描绘EHF通信芯片114,并且因此一些组件以程式化模式显示。EHF通信芯片114可以适配为发送和接收超高频信号。如所示出的,EHF通信芯片114可以包括晶粒102、引线框(未示出)、例如接合线104的一个或多个导电连接器、例如天线106的换能器,以及包裹材料108。晶粒102可以包括适配为合适的晶粒基板上的最小化电路的任意合适结构,并且可以在功能上等同于还称为“芯片”或“集成电路(Integrated Circuit,IC)”的组件。晶粒基板可以使用任意合适的半导体材料来形成,例如但不限于硅。晶粒102可以安装为与引线框电联通。引线框(类似于图2的218)可以是适配为允许一个或多个其它电路有效地与晶粒102连接的导电引线的任何合适的结构。引线框(见图2的218)的引线可以嵌入或固定在引线框基板中。引线框基板可以使用适配为实质上将引线保持在预定结构中的任何合适的绝缘材料来形成。

[0023] 进一步,晶粒102和引线框的引线之间的电联通可以通过使用例如一个或多个接合线104的导电连接器的任意合适方法来实现。接合线104可以用于将晶粒102的电路上的点与引线框上的相应引线电连接。在另一个实施方式中,晶粒102可以被翻转并且导电连接器包括凸起、或晶粒焊接球而不是接合线104,这被适配在通常被称为“倒装芯片”设置中。

[0024] 天线106可以为适配为换能器以在电信号和电磁信号之间进行转换的任意合适的结构。天线106可以适配为在EHF频谱中工作,并且可以适配为发送和/或接收电磁信号,换句话说,就是作为发送器、接收器或收发器。在一个实施方式中,天线106可以构成引线框(见图2中218)的一部分。在另一个实施方式中,天线106可以通过任意合适的方法与晶粒102分离,但是可操作地连接至晶粒102,并且可以放置为与晶粒102相邻。例如,使用天线接合线(类似于图2的220)天线106可以连接至晶粒102。可替代地,在倒装芯片构造中,天线106可以连接至晶粒102而没有使用天线接合线(见220)。在其它实施方式中,天线106可以放置在晶粒102上或PCB116上。

[0025] 此外,包裹材料108可以将EHF通信芯片114的各种组件保持在固定的相对位置上。包裹材料108可以为适配为为第一EHF通信芯片114的电气和电子组件提供电绝缘和物理保护的任意合适的材料。例如,包裹材料108可以为模制复合物、玻璃、塑料、或陶瓷。包裹材料108可以形成为任意合适的形状。例如,包裹材料108可以为长方形块的形状,包裹EHF通信芯片114的所有组件,除了引线框的未连接引线。一个或多个外部连接可以与其它电路或组件形成。例如,外部连接可以包括用于与印刷电路板的连接的球状垫和/或外部焊接球。

[0026] 此外,EHF通信芯片114可以安装在连接器PCB116上。连接器PCB116可以包括一个或多个层压层112,其中一个层压层可以为PCB接地平面110。PCB接地平面110可以是适配为将电接地提供至PCB116上的电路和组件的任意合适结构。

[0027] 图2为示出了一些内部组件的EHF通信芯片214的透视图。应当注意图2使用计算机仿真图形来描绘EHF通信芯片214,并且因此一些组件可以以程式化方式来显示。如所示出的,EHF通信芯片214可以包括晶粒202、引线框218、例如接合线204的一个或多个导电连接器、例如天线206的换能器、一个或多个天线接合线220、以及包裹材料208。晶粒202、引线框218、一个或多个接合线204、天线206、天线接合线220、以及包裹材料208可以具有与例如图1中描述的EHF通信芯片114的晶粒102、引线框、接合线104、天线106、天线接合线和包裹材料108的组件类似的功能。而且,EHF通信芯片214可以包括连接器PCB(与PCB116类似)。

[0028] 在图2中,可以看出晶粒202和连接晶粒202与天线206的接合线204一起封装在EHF通信芯片214中。在该实施方式中,EHF通信芯片214可以安装在连接器PCB上。连接器PCB(未示出)可以包括一个或多个层压层(未示出),其中一个层压层可以为PCB接地平面(未示出)。PCB接地平面可以是适配为将电接地提供至EHF通信芯片214的PCB上的电路和组件的任意合适的结构。

[0029] 继续参考图1至图2,EHF通信芯片214可以包括并适配为允许与EHF通信芯片114进行EHF通信。此外,EHF通信芯片114或214中的任一个可以适配为发送和/或接收电磁信号,提供EHF通信芯片114和EHF通信芯片214以及伴随的电子电路或组件之间的单路或双路通信。在实施方式中,EHF通信芯片114和EHF通信芯片214可以一起位于单个PCB上并且可以提供PCB内通信。在另一个实施方式中,EHF通信芯片114可以位于第一PCB(类似于PCB116)上并且EHF通信芯片214可以位于第二PCB(类似于PCB116)上并可以因此提供PCB内通信。

[0030] 不论EHF通信芯片114和214安装在哪里,当进行任意两个EHF通信芯片之间的通信时,提供改进的信号安全性和完整性仍然是重要的。一种用于加强或确保正确的信号安全性和完整性的方法是在通信尝试之前或期间验证EHF通信芯片214是否在预定范围内。为此,可以包括用于检测EHF通信芯片214的存在和/或用于确保另一个设备或表面是在特定距离内的系统和方法。这种系统和方法的实例在美国临时专利申请No.61/497,192中描述,该申请以及全部内容并入本文中用于所有目的。

[0031] 根据本发明的一种实施方式,图3示出了超高频通信芯片314的系统元件的框图。EHF通信芯片314适配为发送和/或接收EHF信号。如所示的,EHF通信芯片314可以包括EHF通信电路302、测试与配平电路304和天线306。EHF通信芯片314的结构和系统元件已经在图1至图2中详细描述。

[0032] EHF通信电路302可以适配为在期望的EHF频率处或附近或者在EHF频率的预选范围内的调制数字信号和解调数字信号之间进行转换。可替代地,或另外的,EHF通信电路302可以适配为将数字信号调制为调制EHF信号,该调制EHF信号具有期望发射电平或落入发射电平的预选范围的电平,或者适配为将具有预选发射电平的调制EHF信号解调成数字信号。EHF通信电路302可以包括至少一个可控制的基于参数的模块,该可控制的基于参数的模块具有可测试和可控制的操作参数。在本发明的一个实施方式中,可控制的基于参数的模块适配为控制EHF通信电路的发射电平。在本发明的可替代实施方式中,EHF通信电路302适配为没有来自外部参考时钟的输入进行工作。天线306耦合至EHF通信电路并且可以适配为在期望频率处的电信号和电磁信号之间进行转换。测试与配平电路可以耦合至EHF通信电路302。测试和配平电路304的系统元件在随后的图4至图5中详细描述。

[0033] 转至图4,绘制功能框图以示出测试与配平电路406(或图1的304)的各种组件。测

试与配平电路406可以整体或部分地包含在EHF通信芯片114的晶粒102上,并且可以包括EHF通信芯片104外的测试与配平控制电路402、多个输入和输出(I/O)端口404A-N,该多个输入和输出(I/O)端口提供测试与配平控制电路402和一个逻辑电路或多个逻辑电路408之间的通信接口。逻辑电路408可以包括非易失性存储器412和临时数据寄存器414。如参考图3所讨论的,逻辑电路408可以耦合至具有可测试和可控制操作参数的可控制的基于参数的模块。逻辑电路408可以与一个或多个可控制参数416A-N通信,例如功率电平、放大器增益、和/或振荡器频率。

[0034] 在本发明的一个实施方式中,测试与配平电路406可以包括耦合至EHF通信电路的存储器电路,其中存储器电路可以适配为控制EHF通信电路的可控制操作参数。测试与配平电路可以进一步包括耦合到至少一个可控制的基于参数的模块的测试电路,其中,测试电路适配为监视可控制的基于参数的模块的操作。

[0035] 测试与配平电路406可以进一步包括适配为将外部控制电路(见图5)可操作地连接至逻辑电路408的接口。外部控制电路可以适配为控制测试与配平电路406的操作。接口可以包括用于连接包含外部控制电路的外部设备、能够包含任意多个传统输入/输出引脚或标签或其它物理接口的各种I/O端口404A-N,以通过将信号提供至电路或从电路接收信号来控制测试与配平电路406的操作。例如,EHF通信芯片114(或214)可以安装在测试板上,其可以通过I/O端口404A-N可操作地连接至测试与配平电路406。I/O端口404A-N可以提供与逻辑电路408的通信。

[0036] 例如,逻辑电路408可以包括用于与非易失性存储器412和例如但不限于临时存储寄存器414的临时数据存储组件连接的接口逻辑电路410。接口逻辑电路410可以适配为串行外围接口(Serial Peripheral Interface,SPI)总线,或者可以利用一些其它的通信模式。接口逻辑电路410可以提供用于存储在临时存储组件或寄存器414以及存储在非易失性存储器412中的外部控制数字信息的路由。在一个实施方式中,逻辑电路408适配为将来自非易失性存储器412的存储内容复制到临时存储寄存器414。

[0037] 逻辑电路408可以适配为为一个或多个的可控制的操作参数416确定期望或最佳设定,并且适配为将操作参数永久性地固定在期望设定处。任何用于永久地设定EHF通信电路的操作参数的方法是与本发明目的相适应的方法。例如,非易失性存储器412可以包括一个或多个选择性可烧断的保险丝(未示出),保险丝的状态可以确定用于一个或多个可控制参数416的设定。通过选择性地烧断一个或多个保险丝可以将参数值存储在非易失性存储器中。非易失性存储器412的单独部分可以专用于每个可控制参数。

[0038] 临时数据存储组件414和非易失性存储器412中的每一个都可以与EHF通信单元(见图3的302)的至少一个可控制的基于参数的模块(未示出)进行通信。相应地,组件412或414可以控制任意给定的参数。如下文所描述的,已选择最终设定后,这种设置允许测试各种设定以及实验。

[0039] 图5描绘了测试与配平电路500(或图4的406)的一部分的更具体的实例,至少一部分的测试与配平电路500可以驻存在在图中总体表示为536的EHF通信芯片上。EHF通信芯片536可以包括EHF通信电路(见图3)、测试与配平电路500和天线(见图3)。EHF通信电路可以包括至少一个可控制的基于参数的模块,该可控制的基于参数的模块具有相关联的可测试和可控制的操作参数。而且,测试与配平电路500可以是用于约束EHF通信芯片114的操作参



数的系统的一部分。系统可以包括测试与配平装备502,该测试与配平装备502包括外部控制电路534。外部控制电路534可以适配为控制测试与配平电路500的操作。测试与配平装备502可以可操作地与EHF通信芯片(即,114或214)的接口连接。

[0040] 在这个实例中,提供了允许外部控制电路534与接口逻辑电路506进行物理接口连接的各种I/O接口端口504。接口逻辑电路506可以是SPI接口逻辑电路,并且可以与例如配平寄存器(514)和非易失性存储器512的一个或多个临时数据存储组件进行通信。配平寄存器514和非易失性存储器512可以轮流输入多路复用器(Multiplexer,MUX)522,可以由接口逻辑电路506控制多路复用器的操作以选择哪个存储器组件信号通过多路复用器522。MUX522可以适配为在配平寄存器514和非易失性存储器516之间进行选择,将所选择的存储器组件置于与一个或多个可控制参数(见图4中的416A-N)的通信中。

[0041] 此外,测试与配平电路500还可以包括适配为将外部控制电路可操作地连接至接口逻辑电路406的接口。在本发明的一个实施方式中,信号的频率是在没有参考时钟或参考计数器518的情况下通过外部控制电路534而可测试的和可控制的。另外,EHF通信电路(图3的302)的操作参数可以在没有参考时钟或参考计数器518的情况下被外部控制电路534测试和操作。通过代表存储在非易失性存储器512和临时数据寄存器516中的一个中的参数值的信号来控制操作参数。非易失性存储器512还可以包括多个保险丝,以及通过选择性地烧断一个或多个保险丝在非易失性存储器512中存储参数值。

[0042] 至少一个可控制的基于参数的模块可以包括任意的各种基于芯片的模块,该基于芯片的模块可以以可检测方式改变EHF通信电路的操作。通常的,从影响由EHF通信电路进行的EHF信号的调制、发送、接收或解调的一个或多个方面的那些模块中选出可控制的基于参数的模块。

[0043] 在本发明的一个实施方式中,可控制的基于参数的模块可以适配为控制EHF通信电路的发射电平或发送功率。在这个实施方式中,EHF通信电路(见304)的可控制的基于参数的模块可以控制功率放大器(PA)532并且PA532的可测试和可控制的操作参数可以为发送功率。

[0044] 可替代地,或另外地,EHF通信电路的可控制的基于参数的模块可以适配为控制EHF通信芯片的信号频率,或载波频率,例如其中EHF通信电路(见304)的可控制的基于参数的模块包括例如压控振荡器(voltage-controlled oscillator,VCO)524的电子振荡器。在这个实施方式中,压控振荡器524的可测试的和可控制的操作参数可以为载波频率。

[0045] 通常,可控制的参数可以包括,例如由压控振荡器524生成的具有频率的信号,由功率放大器(Power amplifier,PA)532输出的信号的功率电平,和/或与低噪声放大器(Low-noise amplifier,LNA)526关联的增益电平。此外,至少一个可控制的基于参数的模块可以包括LNA526并且LNA526的可测试的和可控制的操作参数可以为增益电平。另外,VCO524和PA532可以是接受来自发送电路(未示出)的输入信号TX并将该信号传递至共享天线538的更大电路的一部分。同样地,LNA528可以是接受来自天线538的接收信号并且将作为放大的信号RX传递至接收电路(未示出)上的更大电路的一部分。因此,测试与配平电路500可以与运行的收发电路协调一致工作或作为运行的收发电路的一部分。

[0046] 至少一个可控制的基于参数的模块可以包括功率放大器(PA)532并且PA532的可测试和可控制的操作参数可以为发射电平。EHF通信单元(见304)的至少一个可控制的基于

参数的模块可以包括压控振荡器 (VCO) 524。而且,电压控制振荡器524的可测试和可控制的操作参数可以为载波频率。例如,可控制参数可以包括通过电压控制振荡器524生成的具有频率的信号,通过功率放大器 (PA) 532输出的信号的功率电平,和/或与低噪声放大器 (LNA) 526关联的增益水平。此外,至少一个可控制的基于参数的模块可以包括LNA526并且LNA526的可测试和控制的参数可以为增益电平。另外,VC0524和PA532可以为从发送电路(未示出)接受输入信号TX和将该信号传递至共享天线538的更大电路的一部分。同样地,LNA528可以为接受来自天线538的接收信号并且将其作为放大信号RX传递到接收电路(未示出)上的更大电路的一部分。因此,测试与配平电路500可以与运行的收发电路协调一致工作或者作为运行的收发电路的一部分。

[0047] 继续参考图5,各种组件可以被包括在测试与配平电路500中以有助于前述的一个或多个可控制的基于参数的模块的测量和调整。例如,外部测试与配平装备502可以提供标准时钟信号以驱动参考计数器518,而实际计数器520可以被VOC526的输出驱动。由第一比较电路508比较参考计数器518和实际计数器520,该第一比较电路可以将比较的结果提供至接口逻辑电路506。因此,外部测试与配平控制装备502可以经由I/O端口504而访问比较结果。在本发明的一个实施方式中,外部测试与配平控制装备502可以提供标准时钟信号,以有助于一个或多个可控制的基于参数的模块的调节,随后这些模块能够进行操作而没有必要必须要参考时钟。例如,一旦被校准,VC0526可以不需要来自参考时钟的信号,但是可以依赖一个或多个存储的设定。

[0048] 同样地,接口逻辑电路506可以与驱动数-模转换器 (Digital-to-analog, DAC) 536的另一个临时寄存器516进行通信。DAC536可以将生成的模拟信号提供至副本检测器528,副本检测器528可以测量提供的信号的值。实际检测器530可以检测天线538的端口处的功率或增益参数值,并且可以将该值传达至第二比较电路510,在第二比较器,该值可以与副本检测器528检测的值进行比较。比较的结果可以经由接口逻辑电路506和I/O端口504提供至测试与配平装备502。

[0049] 基于这些比较的结果,可以通过改变存储在配平寄存器514中的值来调节可控制的基于参数的模块的一个或多个参数,直到基于预定标准达到可接受的比较结果。那时,存在已知的可接受的设定,而基于参数的功能可以具有通过使非易失性存储器512包括相同的值而进入的永久设定。然后,MUX522可以动态地适配为选择性地非易失性存储器512置于与至少一个可控制的基于参数的模块进行的通信中。

[0050] 但是,应当注意,在问题中的基于参数的功能仍然经由MUX522与配平寄存器514和非易失性存储器512进行有可能的通信。通过这个机制,对于每个可控制的基于参数的功能,至少两个控制信道是可能的。这可以允许用于例如测试和实验的进程的可控制参数的临时控制,同时还通过非易失性存储器提供参数的更永久的设定。因为即使是在已经建立了永久性设定之后,MUX522仍保持与临时配平寄存器514和非易失性存储器512两者的通信,因此,测试与实验的选项仍然是可用的。

[0051] 转至图6,通常由600指示的测试与配平方法,被描述为可以利用测试与配平电路500。可以在EHF通信芯片的制造期间执行方法600以确保制造的统一以及建立质量控制和保证。通常,方法600可以用于测试EHF通信链接芯片并且说明例如通过配平特定参数以在可接受的公差水平内匹配参考值的正常变化的问题。

[0052] 在步骤602处,确定给定参数的参考值。这可以通过任意合适的方法来实现。例如,振荡器生成的频率的参考值可以由参考计数器来提供。在本发明的一个实施方式中,参考值对应离散值,例如选择的载波频率,或选择的发射电平。可替代地,参考值可以对应可接受的值的范围,例如载波频率的范围,或发射电平的范围。

[0053] 在步骤604处,确定用于问题中的基于参数的功能的实际性能。在频率的实例中,来自EHF通信芯片上的频率控制振荡器的信号输出可以输入至第二计数器以提供表示实际性能的值。

[0054] 在步骤606处,实际性能与参考值进行比较。在步骤608处,检查实际性能是否大于或等于参考值。可替代地,或另外地,实际性能可以与离散值的参考值进行比较,或者实际性能可以与参考值的可接受的范围进行比较,以确定实际性能是否在可接受的范围内。在还有的另一个实施例内,实际性能与单个参考值进行比较,并且确定实际性能和参考值之间的差。在步骤608处,可以作出关于步骤606的较的可接受性的决定。如果实际性能相对于参考水平在预定公差水平外,那么比较可以表示实际性能是不可接受的。如果是不可接受的,那么在步骤614处,可以调整临时控制设置以改变实际性能。例如可以通过使用之前图5中描述的测试与配平电路(即,500)的临时数据存储寄存器(见516)来完成该临时控制设置。因为不希望过度的调整设定,并且过度的调整设定可能超过测试与配平电路的能力以修改对象参数,和/或可能指示错误部分,所以步骤616可以包括将设定调整与阈值进行比较。阈值可以限定最大可允许或可用的调整水平。如果调整的设定大于或者等于阈值,那么在步骤618可以拒绝这个部分。如果不在步骤616处,那么在步骤604再次分析实际性能。

[0055] 如果步骤608产生了有利的决定,在问题中的参数的设定可以视为是足够的。因此,在步骤610,可以对应已经确定为可接受的临时设置来设定永久控制设置。这个可以通过但不限于选择性地烧断例如之前在图5中描述的非易失性存储器(即,512)的非易失性存储器中的预定保险丝来完成。当建立这种设定时,在步骤612处可以再次检查实际性能。在步骤620处再次进行比较以确定可接受性,并且基于该确定,步骤622处接受这个部分或者在步骤618处拒绝这个部分。

[0056] 本公开还提供一种方法,包括为EHF通信芯片提供具有能够被临时数字设定和永久数字设定控制的参数。该方法可以包括将参数的实际值与参数的参考值进行比较。该方法可以进一步包括响应于参数的实际值和参数的参考值之间的不可接受的差而调节临时数字设定以改变参数的实际值直到实际值和参考值之间的差是可接受的。该方法还可以包括使永久数字设定包含与足够的设定相关值以响应于临时数字设定是足够的决定。该方法还允许在永久数字设定被设定为一个值后,临时数字设定在参数的控制下仍然是可选择的。此外,通过向EHF通信芯片提供具有可控制频率作为参数的功能来向EHF通信芯片提供参数。相似的,比较参数的实际值与参数的参考值可以包括将从动于频率参数的第一计数器的值与作为参考使用的第二计数器的值进行比较。在实施方式中,向EHF通信芯片提供参数包括向EHF通信芯片提供功率参数。同样的,比较功率参数的实际值与参考值包括比较连接至天线端口的第一检测器所检测到的信号强度值与来自适配为副本检测器的第二检测器的参考值。

[0057] 在另一个实施方式中,为EHF通信芯片提供参数包括为EHF通信芯片提供将可控制

增益作为参数的功能,以及,将参数的实际值与参数的参考值进行比较包括将由连接至天线端口的第一检测器检测到的信号强度与来自适配为副本检测器的第二检测器的参考值进行比较。EHF通信芯片可以包括绝缘材料、具有集成电路(IC)的芯片,以及与IC进行通信并且通过绝缘材料保持在固定位置中的天线。

[0058] 本公开还提供一种方法,包括操作EHF通信芯片的功能的步骤,其中功能操作的特征是具有由临时参数和永久参数的值确定的实际值的参数。该方法可以包括将参数的实际值与参数的参考值进行比较,并且基于参数的实际值与参数的参考值的比较来确定参数的实际值是否是可接受的。如果确定参数的实际值为不可接受的,则可以调节临时参数的值直到确定实际值为可接受的。该方法还可以包括将永久参数设定为表示临时参数的值的值,对于该临时参数的值,参数的实际值是可接受的。

[0059] 本公开还提供校准的无基准的EHF通信系统,适配为在预定载波频率处,或在预定载波频率的范围内工作。校准的无基准的EHF通信系统可以包括EHF通信电路、耦合至EHF通信电路的测试与配平电路,以及耦合至测试与配平电路的存储器电路。

[0060] 本公开还提供校准的无基准的EHF通信系统,适配为在预定载波信号能量,或在预定载波信号能量的范围内工作。校准的无基准的EHF通信系统可以包括EHF通信电路、耦合至EHF通信电路的测试与配平电路,以及耦合至测试与配平电路的存储器电路。

[0061] 本公开还可以提供包括无基准的振荡器的EHF通信系统,该无基准的振荡器适配为生成载波信号,其中生成的载波信号具有预定载波频率,或载波频率的预定范围。EHF通信系统还可以包括可操作地耦合至无基准的振荡器的测试与配平电路以及耦合至测试与配平电路的存储元件,其中测试与配平电路可以适配为将载波频率校准在载波频率的预定范围内,存储元件适配为存储与校准相关的值。

[0062] 本公开还可以进一步提供包括发送器的EHF通信系统,该发送器适配为以预定载波信号能级发送或以载波信号能级的预定范围发送,EHF通信系统还包括可操作地耦合至发送器的测试与配平电路以及耦合至测试与配平电路的存储元件,其中,测试与配平电路适配为将发送的载波信号能级校准在载波信号能级的预定范围内,存储元件可以适配为存储与校准相关的值。

[0063] 本公开还可以提供包括EHF接收器的EHF通信系统,该EHF接收器适配为接收发送的EHF信号,其中EHF接收器适配为检测预定载波信号能级、或载波信号能级的预定范围。EHF通信系统还可以包括可操作地耦合至接收器的测试与配平电路以及耦合至测试与配平电路的存储元件,其中测试与配平电路可以适配为将载波信号能级的检测校准至载波信号能级的预定范围内,存储元件可以适配为存储与校准相关的值。

[0064] 可以确信,本文中的公开包括具有独立效用的多个分别的发明。尽管这些发明中的每个以其优选形式公开时,但本文中所公开和示出的其特定实施方式并不视为限制,因为许多变型是可能的。每个实例限定了在上述公开中公开的实施方式,但是任一个实例并不必须要包括最终所要求的所有特征或结合。在描述列举“一个”或“第一”元件或其等同的地方,这种描述包括一个或多个这样的元件,既不要求也不排除两个或更多这样的元件。此外,使用例如第一、第二或第三的用于标识元件的序号标识用于区分不同元件,并且序号标识不表示这种元件的所需或限制的数量,并且不表示这种元件的具体位置或顺序,除非另有特别的说明。

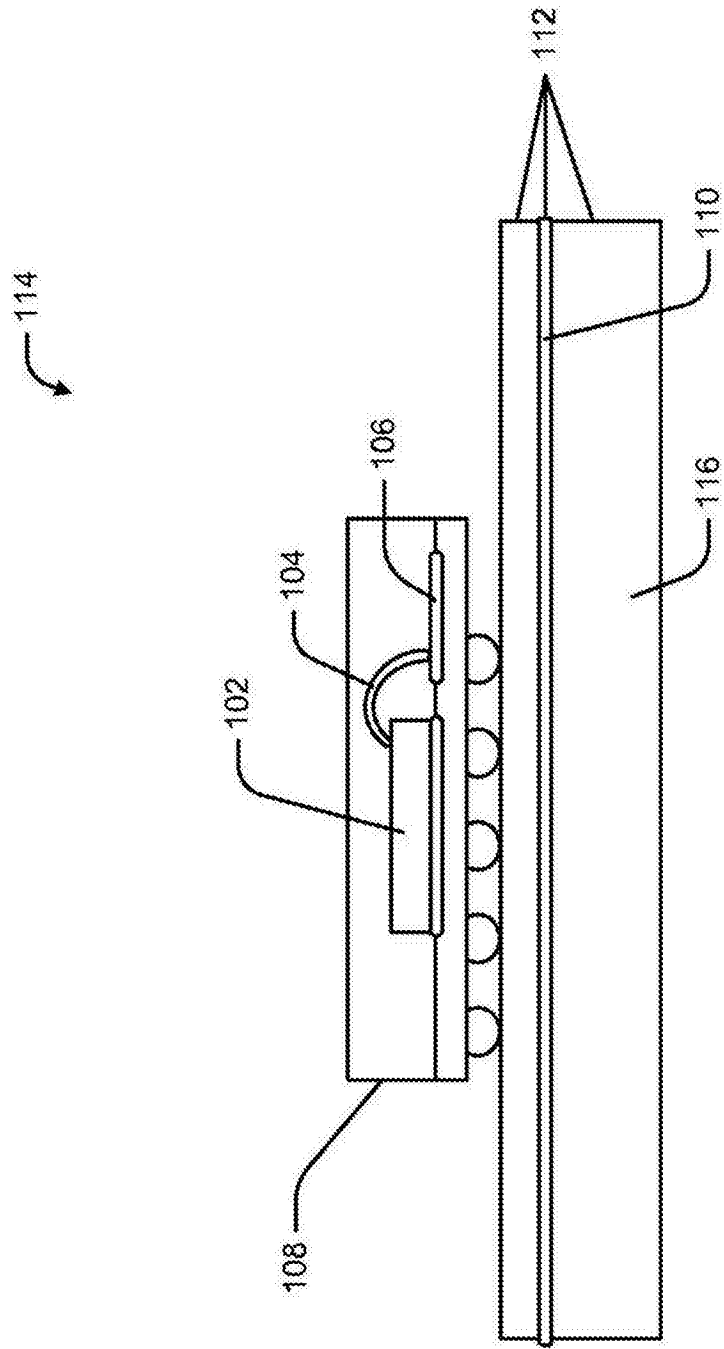


图1

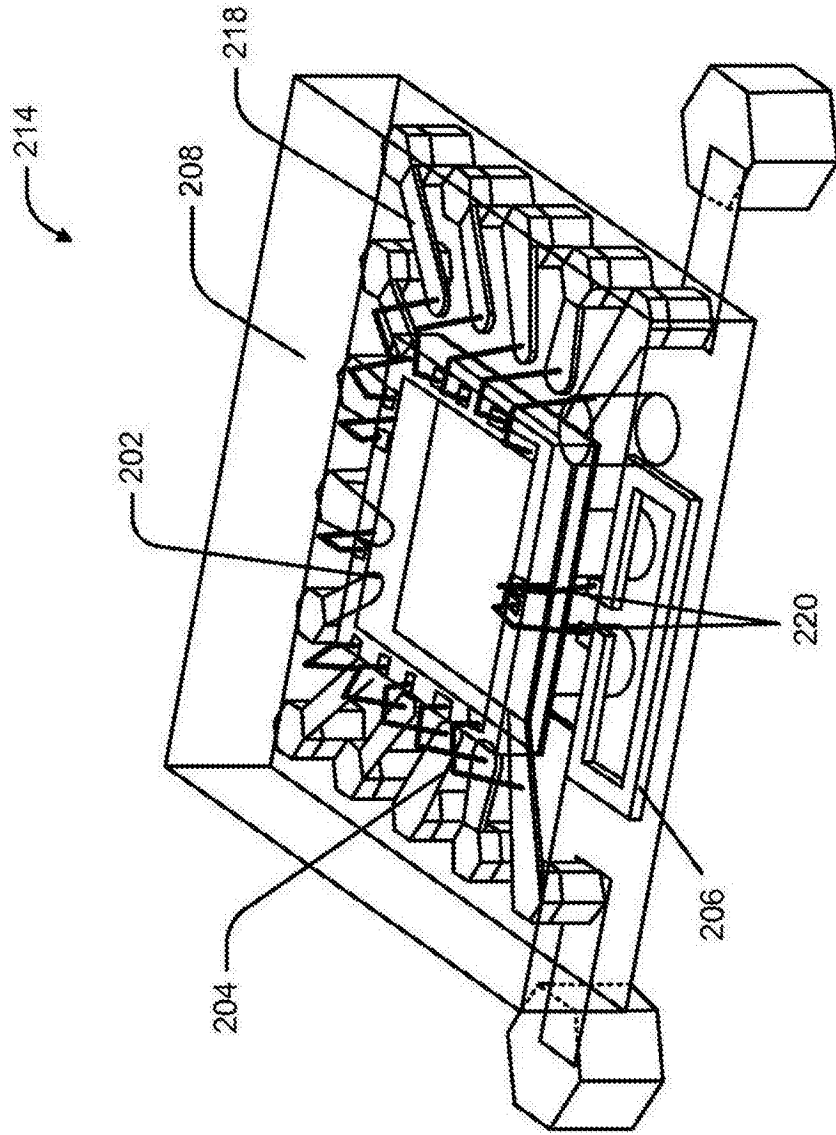


图2

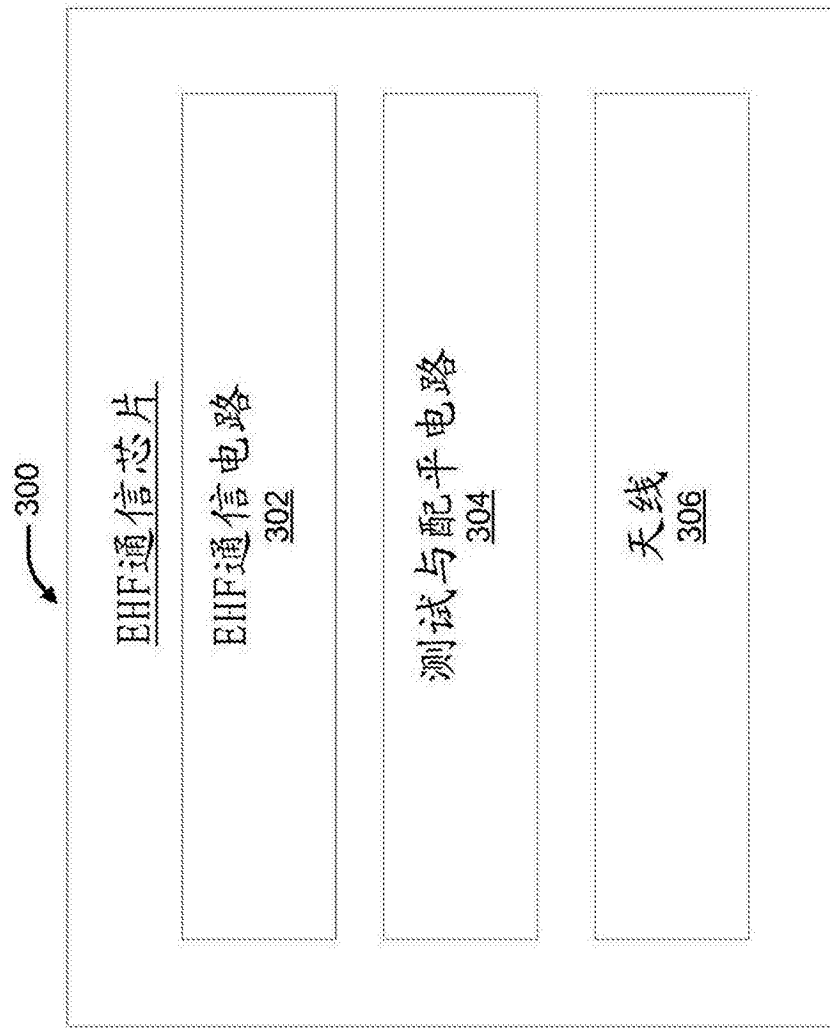


图3

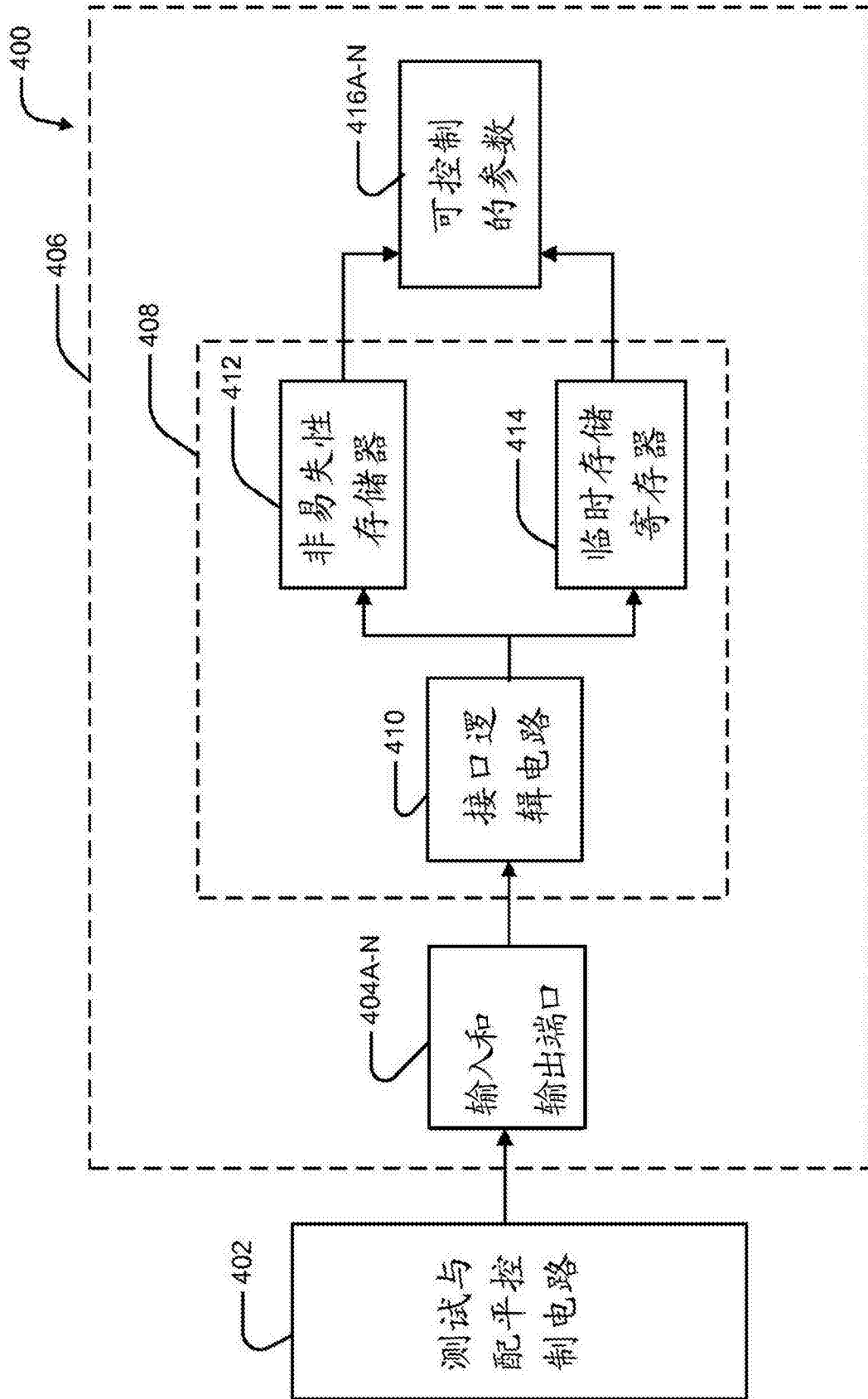
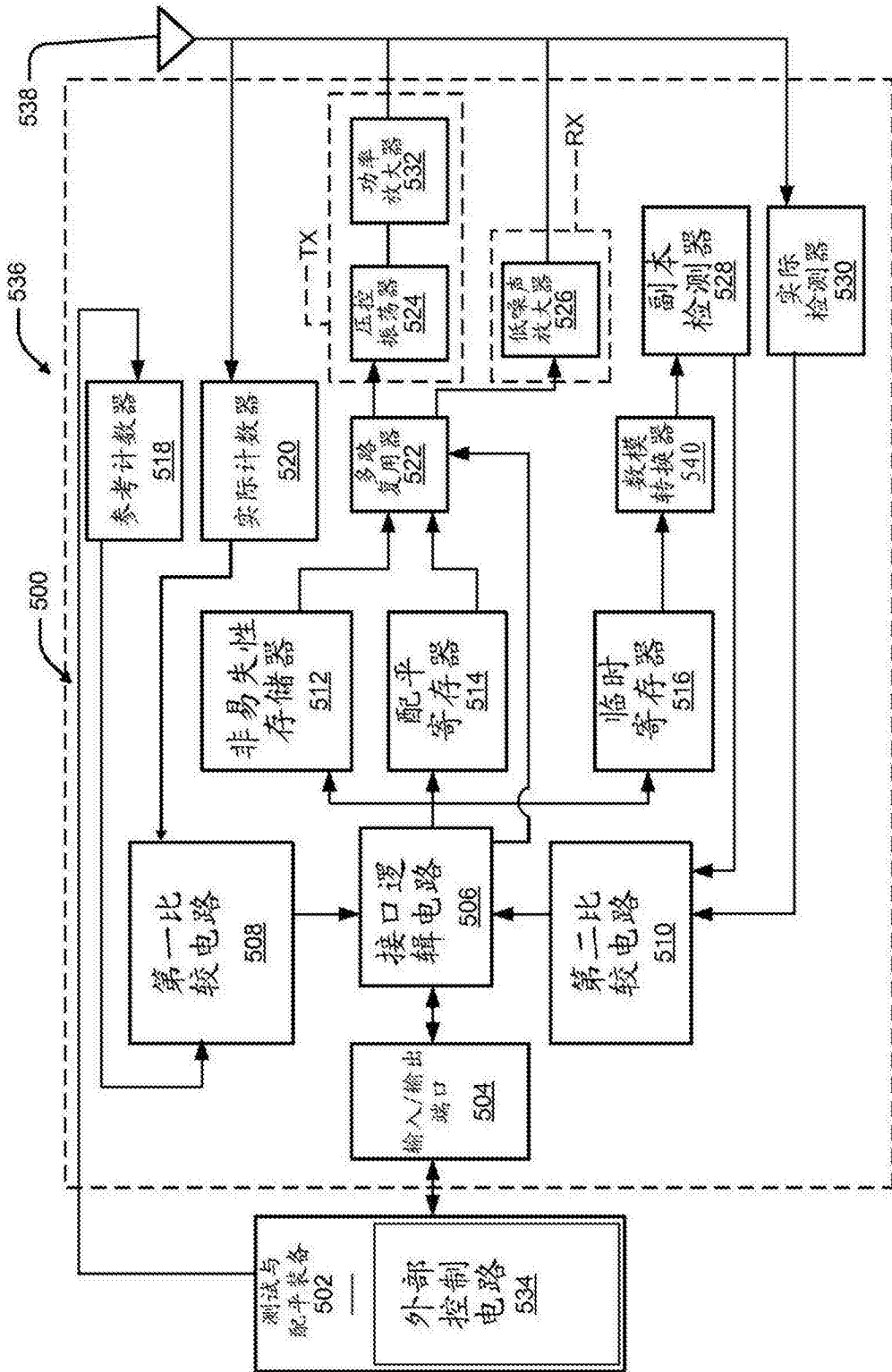


图4





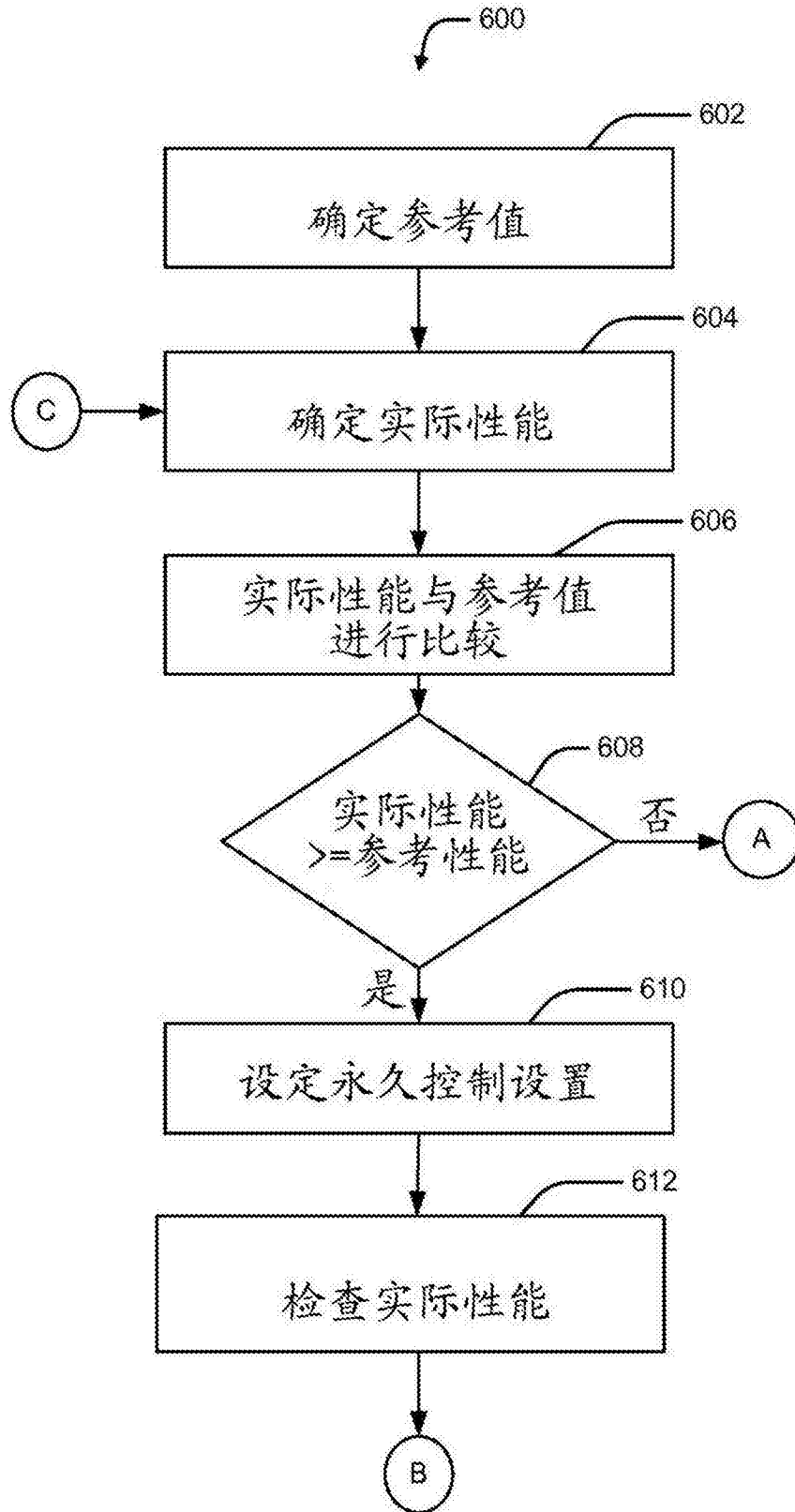


图6A

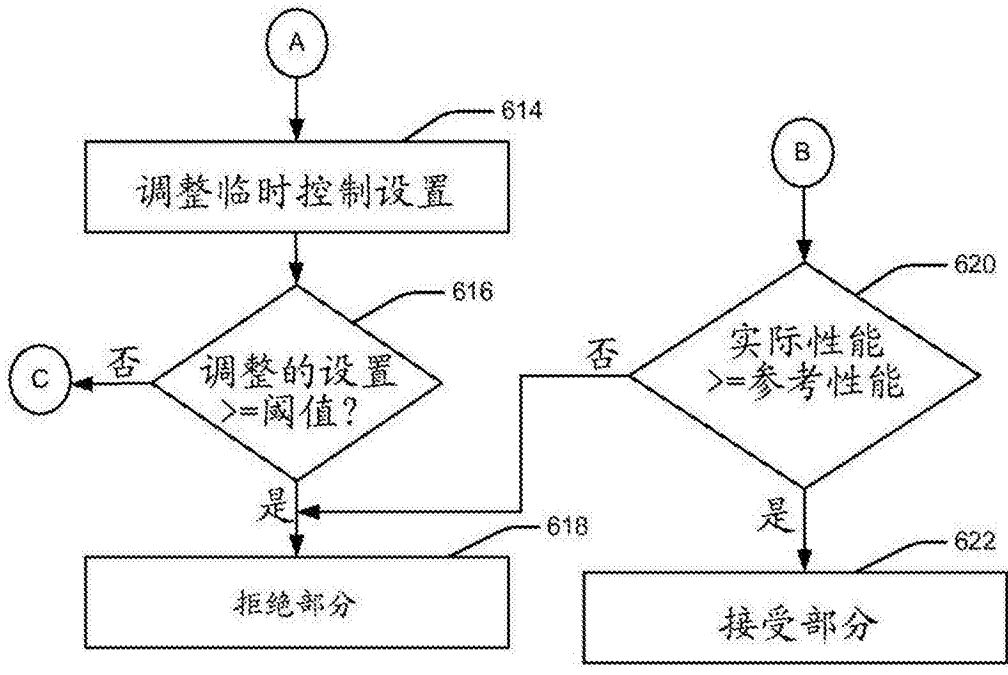


图6B