(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109565294 B
(45)授权公告日 2021.06.25

(21)申请号 201780046278.4
(22)申请日 2017.07.26
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109565294 A
(43)申请公布日 2019.04.02
(30)优先权数据
1657169 2016.07.26 FR
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2019.01.25
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2017/068848 2017.07.26
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2018/019870 FR 2018.02.01
(73)专利权人 萨热姆通信宽带简易股份有限公司
地址 法国吕埃尔-马尔迈松
(72)发明人 罗曼·德贾丁
(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理有限责任公司 11204
代理人 王达佐 王艳春
(51)Int.Cl.
H04B 1/10(2006.01)
H04B 1/403(2015.01)
H04W 52/14(2009.01)
H04W 52/24(2009.01)
H04W 52/52(2009.01)
(56)对比文件
CN 103298093 A,2013.09.11
CN 105262549 A,2016.01.20
CN 101940020 A,2011.01.05
审查员 高胜凯

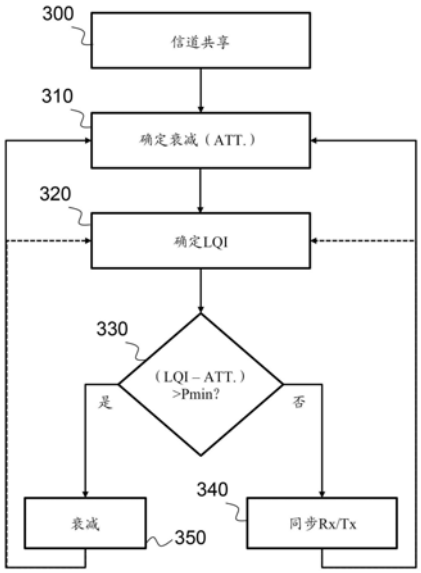
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

无线电模块在电子装置中的共存

(57)摘要

一种电子装置，其包括使用相同无线电频带的第一无线电模块和第二无线电模块，该电子装置包括第一可编程无线电衰减器和第二可编程无线电衰减器，该电子装置布置成：确定与每个无线电模块相关联的衰减的值，该衰减的该值根据所述无线电模块可接受的最大功率、另一无线电模块的发射功率以及第一无线电接口与第二无线电接口之间的隔离来确定；针对每个无线电模块，确定与所述无线电模块建立的通信的质量指标的值；以及对于无线电模块而言，当该质量指标的该值高于预定阈值，该预定阈值取决于与该无线电模块相关联的该衰减的该值和该无线电模块可接受的最小功率时：对对应于与该无线电模块相关联的该衰减的该值的该无线电衰减器进行编程。



CN 109565294 B

1.一种电子装置,其包括第一无线电模块和第二无线电模块,所述第一无线电模块和所述第二无线电模块使用相同的无线电频带,且分别包括第一无线电接口和第二无线电接口,所述电子装置包括第一可编程增益无线电衰减器和第二可编程增益无线电衰减器,所述第一可编程增益无线电衰减器和所述第二可编程增益无线电衰减器分别置于所述第一无线电接口和所述第二无线电接口上,所述电子装置布置成:

-针对每个无线电模块,确定与所述无线电模块相关联的衰减的值,所述衰减的值根据所述无线电模块可接受的最大功率、另一无线电模块的发射功率以及所述第一无线电接口与所述第二无线电接口之间的隔离来确定,

-针对每个无线电模块,确定与所述无线电模块建立的通信的质量指标的值,以及

对于无线电模块,当所述质量指标的值高于预定阈值,所述预定阈值取决于与所述无线电模块相关联的所述衰减的值和所述无线电模块可接受的最小功率时:

-对置于所述无线电模块的所述接口上的所述无线电衰减器的增益进行编程,所述增益被选择为等于与所述无线电模块相关联的所述衰减的值。

2.根据权利要求1所述的电子装置,所述电子装置布置成当对于每个无线电模块而言,所述质量指标的值高于所述预定阈值时:

-确定具有所建立的通信的所述质量指标的最大值的所述无线电模块,以及

-对所述无线电模块的所述无线电衰减器的所述增益进行编程。

3.根据权利要求1所述的电子装置,所述电子装置还布置成:

-针对无线电模块,确定包括所述频带中包括的至少一个无线电信道的第一列表,所述无线电模块仅使用该第一列表中包括的信道来建立无线电通信,

-针对另一无线电模块,确定包括所述频带中包括但所述第一列表中不包括的至少一个无线电信道的第二列表,所述另一无线电模块仅使用该第二列表中包括的信道来建立无线电通信。

4.根据权利要求1所述的电子装置,所述电子装置布置成当对于每个无线电模块而言,所述质量指标的值低于所述预定阈值时:

-使所述第一无线电模块和所述第二无线电模块同步,使得所述第一无线电模块和所述第二无线电模块同时处于接收或发射阶段。

5.根据权利要求1所述的电子装置,所述电子装置包括无线电分路器,所述无线电分路器包括连接至天线的输入端和分别连接至所述第一可编程增益无线电衰减器和所述第二可编程增益无线电衰减器的两个输出端。

6.根据权利要求1所述的电子装置,所述电子装置包括第一天线和第二天线,所述第一可编程增益无线电衰减器和相应地所述第二可编程增益无线电衰减器连接至所述第一天线和相应地所述第二天线,其中,所述第一可编程增益无线电衰减器和相应地所述第二可编程增益无线电衰减器置于所述第一无线电接口和相应地所述第二无线电接口上。

7.根据权利要求1所述的电子装置,所述第一无线电模块符合蓝牙标准,以及所述第二无线电模块符合Zigbee标准。

8.一种允许使用相同无线电频带的第一无线电模块和第二无线电模块在电子装置中共存的方法,所述第一无线电模块和所述第二无线电模块分别包括第一无线电接口和第二无线电接口,所述电子装置包括第一可编程增益无线电衰减器和第二可编程增益无线电衰

减器，所述第一可编程增益无线电衰减器和所述第二可编程增益无线电衰减器分别置于所述第一无线电接口和所述第二无线电接口上，所述电子装置包括处理器，所述方法由所述处理器执行，并且使所述装置执行：

-针对每个无线电模块，确定与所述无线电模块相关联的衰减的值，所述衰减的值根据所述无线电模块可接受的最大功率、另一无线电模块的最大发射功率以及所述第一无线电接口与所述第二无线电接口之间的隔离来确定，

-针对每个无线电模块，确定与所述无线电模块建立的通信的质量指标的值，以及

对于无线电模块而言，当所述质量指标的值高于预定阈值，所述预定阈值取决于与所述无线电模块相关联的所述衰减的值和所述无线电模块可接受的最小功率时：

-对置于所述无线电模块的所述接口上的所述无线电衰减器的增益进行编程，所述增益被选择为等于与所述无线电模块相关联的所述衰减值。

9.根据权利要求8所述的方法，所述方法使所述装置执行以下先前步骤：

-针对无线电模块，确定包括所述频带中包括的至少一个无线电信道的第一列表，所述无线电模块仅使用该第一列表中包括的信道来建立无线电通信，

-针对另一无线电模块，确定包括所述频带中包括但所述第一列表中不包括的至少一个无线电信道的第二列表，所述另一无线电模块仅使用该第二列表中包括的信道来建立无线电通信。

10.一种非暂时性计算机可读介质，包括包含在所述非暂时性计算机可读介质中的计算机可执行指令，所述计算机可执行指令在由至少一个计算机的至少一个处理器执行时，使所述至少一个计算机执行根据权利要求8所述的允许使用相同频带的第一无线电模块和第二无线电模块在电子装置中共存的方法。

无线电模块在电子装置中的共存

技术领域

[0001] 本发明涉及射频通信的领域，并且更具体地，涉及使用相同频率的射频通信模块在电子装置中的共存的领域。

背景技术

[0002] 目前，电子装置越来越趋向于并入可能符合各种标准但能够使用相同频带的多种射频(下文称为“无线电”)技术。这带来若干问题。首先，所使用的各种无线电技术之间可能出现干扰问题。这是因为第一射频收发器模块(下文称为“无线电模块”)的无线电发射可干扰由第二无线电模块建立的通信，以及第二射频收发器模块的无线电发射可干扰由第一无线电模块建立的通信。接下来，可能出现一个无线电模块由另一无线电模块造成的所谓“迷乱(dazzling)”问题。这是因为由第一无线电模块发射无线电信号可导致在第二无线电模块的无线电接口的输入端处饱和。传统上通过在两个无线电模块之间提供大约一个波长的隔离来解决这两个问题，隔离需要显著的物理分隔。因而，对于使用约2.4Ghz(也就是说，12.5cm的波长)的所谓ISM(工业、科学和医学)频带的无线电模块而言，两个无线电模块之间必要的物理分隔的数量级是至少若干厘米。然而，不可能始终保证这样的隔离，尤其是对于集成在具有低形状因数的电子装置中的无线电模块，诸如连网手表或共享相同无线电天线的模块。

[0003] 因此，期望克服现有技术的这些缺点。

发明内容

[0004] 本发明涉及一种电子装置，其包括使用相同无线电频带的第一无线电模块和第二无线电模块，且相应地包括第一无线电接口和第二无线电接口，该电子装置包括分别置于第一无线电接口和第二无线电接口上的第一可编程增益无线电衰减器和第二可编程增益无线电衰减器，该电子装置布置成用于：针对每个无线电模块，确定与所述无线电模块相关联的衰减的值，衰减的值根据所述无线电模块可接受的最大功率、另一无线电模块的发射功率以及第一无线电接口与第二无线电接口之间的隔离来确定；针对每个无线电模块，确定与所述无线电模块建立的通信的质量指标的值；以及对于无线电模块而言，当质量指标的值高于预定阈值，该预定阈值取决于与无线电模块相关联的衰减的值和无线电模块可接受的最小功率时：对置于无线电模块的接口上的无线电衰减器的增益进行编程，该增益被选择为等于与无线电模块相关联的衰减的值。

[0005] 有利地，该电子装置包括在无线电模块的各种无线电接口前的可编程增益无线电衰减器。计算衰减，该衰减被计算以便防止由第一无线电模块发射的无线电信号能够使第二无线电模块的无线电接口迷乱。换言之，计算该衰减，使得由第一无线电模块的无线电接口接收的无线电信号的功率低于所述无线电模块可接受的最大功率。计算考虑到模块的无线电模块之间存在的隔离。因而，必要的衰减的值取决于由第一无线电模块发射的无线电信号的功率、第二无线电模块可接受的最大功率，以及两个无线电模块之间的隔离。一旦已

知防止无线电模块的迷乱所必要的衰减的值，就确定了与所述无线电模块建立的通信的质量指标。如果通信的这个质量指标减去衰减值仍使得有可能维持通信，那么利用衰减的这个确定值来编程无线电衰减器的增益。换言之，由质量指标指示的所接收的无线电信号的功率减去所计算的衰减的值仍使得有可能维持高于无线电模块可接受的最小功率的接收信号功率，那么有可能利用所计算的衰减的值来编程无线电衰减器的增益。所接收的无线电信号对应于由与其建立通信的电子装置发射的无线电信号。因而，有可能维持与第一无线电模块建立的通信，同时防止由第二无线电模块发射无线电信号引起的迷乱。因此，两个无线电模块可共同存在，且在发射的情况下，一个无线电模块不会使另一无线电模块迷乱。因此，每个无线电模块均可保留其访问频带的时间特性，也就是说，在不必与另一无线电模块同步的情况下发射或接收，并且因而针对与其他电子装置建立的无线电通信，保持其发射速率或带宽的全部潜力。

[0006] 根据本发明的补充实施方式，该电子装置布置成：对于每个无线电模块而言，当质量指标的值高于预定阈值时，确定具有所建立的通信的质量指标的最大值的无线电模块，并且对所述无线电模块的无线电衰减器的增益进行编程。

[0007] 有利地，对于每个无线电模块而言，当所建立的通信的质量指标高于预定阈值时，仅对置于具有质量指标的最大值的无线电模块的无线电接口上的无线电衰减器的增益进行编程。因而，衰减对于另一无线电模块而言最小，同时防止两个无线电模块之间的任何迷乱风险。因而，在保持防止无线电模块之间的任何迷乱的优点时，对所建立的通信的质量的干扰最小。

[0008] 根据本发明的补充实施方式，该电子装置还布置成：针对无线电模块，确定包括频带中包括的至少一个无线电信道的第一列表，所述无线电模块仅使用这个第一列表中包括的信道来建立无线电通信；以及针对另一无线电模块，确定包括频带中包括但第一列表中不包括的至少一个无线电信道的第二列表，所述另一无线电模块仅使用这个第二列表中包括的信道来建立无线电通信。

[0009] 有利地，在实施防止无线电模块之间的迷乱的方法之前，在两个无线电模块之间共享带宽，以便限制无线电模块之间的干扰。由两个无线电模块使用的可用带宽传统上细分成各种信道，第一无线电模块确定用于其通信需求的第一信道列表。然后，第二无线电模块将第二信道列表用于其自己的需求，第二列表不包括存在于第一列表中的信道。换言之，两个无线电模块不使用可用于通信的相同信道，从而减少在同时发射和接收的情况下的干扰。

[0010] 根据本发明的补充实施方式，该电子装置布置成：对于每个无线电模块而言，当质量指标的值低于预定阈值时，使第一无线电模块和第二无线电模块同步，使得第一无线电模块和第二无线电模块同时处于接收或发射阶段。

[0011] 当所建立的通信的质量指标的值并未使得有可能在防止无线电模块之间的迷乱所必要的衰减值处对无线电衰减器的增益进行编程时，那么第一无线电模块和第二无线电模块在接收阶段或在发射阶段同步。因而，如果两个无线电模块同时发射或接收，那么不会发生一个无线电模块使另一无线电模块迷乱的现象。

[0012] 根据本发明的补充实施方式，该电子装置包括无线电分路器，该无线电分路器包括连接至天线的输入端和分别连接至第一可编程增益无线电衰减器和第二可编程增益无

线电衰减器的两个输出端。

[0013] 有利地，第一无线电模块和第二无线电模块共享相同天线，以便降低制造成本和电子装置的尺寸。然后，两个无线电模块借助于分路器连接至天线。然后，第一无线电接口与第二无线电接口之间的隔离取决于分路器。

[0014] 根据本发明的补充实施方式，该电子装置包括第一天线和第二天线，置于第一无线电接口和相应地第二无线电接口上的第一可编程增益无线电衰减器和相应地第二可编程增益无线电衰减器连接至第一天线和相应地第二天线。

[0015] 有利地，每个无线电模块均连接至天线。然后，两个天线之间的隔离可优化。

[0016] 根据本发明的补充实施方式，第一无线电模块符合蓝牙标准，以及第二无线电模块符合Zigbee标准。

[0017] 有利地，该电子装置包括符合蓝牙标准的无线电模块和符合Zigbee标准的无线电模块。

[0018] 本发明还涉及一种允许使用相同频带的第一无线电模块和第二无线电模块在电子装置中共存的方法，该第一无线电模块和该第二无线电模块分别包括第一无线电接口和第二无线电接口，该电子装置包括分别置于第一无线电接口和第二无线电接口上的第一可编程增益无线电衰减器和第二可编程增益无线电衰减器，该电子装置包括处理器，该方法由处理器执行，且包括以下步骤：针对每个无线电模块，确定与所述无线电模块相关联的衰减的值，衰减的值根据所述无线电模块可接受的最大功率、另一无线电模块的最大发射功率以及第一无线电接口与第二无线电接口之间的隔离来确定；针对每个无线电模块，确定与所述无线电模块建立的通信的质量指标的值；以及对于无线电模块而言，当质量指标的值高于预定阈值，该预定阈值取决于与无线电模块相关联的衰减的值和无线电模块可接受的最小功率时，对置于无线电模块的接口上的无线电衰减器的增益进行编程，该增益被选择为等于与无线电模块相关联的衰减的值。

[0019] 根据本发明的一个实施方式，该方法包括以下先前步骤：针对无线电模块，确定包括频带中包括的至少一个无线电信道的第一列表，所述无线电模块仅使用这个第一列表中包括的信道来建立无线电通信；以及针对另一无线电模块，确定包括频带中包括但第一列表中不包括的至少一个无线电信道的第二列表，所述另一无线电模块仅使用这个第二列表中包括的信道来建立无线电通信。

[0020] 本发明还涉及一种计算机程序，其可存储在介质上和/或从通信网络下载，以便由处理器读取。这个计算机程序包括用于在所述程序被处理器执行时实施下述步骤中的全部或一些的指令。本发明还涉及一种信息存储介质，其包括此类计算机程序。

附图说明

[0021] 上文提到的本发明的特征以及其他特征将通过阅读示例实施方式的以下描述更清楚地浮现，所述描述就附图给出，在附图中：

[0022] -图1示意性地示出根据本发明的一个实施方式的包括在相同电子装置中共存的第一无线电模块和第二无线电模块的电子装置，每个无线电模块均连接至天线；

[0023] -图2示意性地示出根据本发明的一个实施方式的包括在相同电子装置中共存的第一无线电模块和第二无线电模块的电子装置，无线电模块通过分路器连接至相同天线；

[0024] -图3示意性地示出根据本发明的一个实施方式的允许使用相同频带的第一无线电模块和第二无线电模块在电子装置中共存的方法。

具体实施方式

[0025] 图1示意性地示出了包括第一无线电模块110和第二无线电模块111的电子装置100，第一无线电模块110连接至天线140，以及第二无线电模块111连接至天线141。更确切地说，可编程增益无线电衰减器120(下文称为“无线电衰减器”)置于第一无线电模块110的无线电接口上，无线电衰减器120连接至天线140。因此，无线电衰减器120设置在无线电模块110与天线140之间。无线电衰减器121以类似方式设置在第二无线电模块111与天线141之间。诸如无线电衰减器120或121的可编程增益无线电衰减器是使得有可能降低或衰减无线电信号的功率的装置。换言之，无线电衰减器使得有可能接收某一功率的无线电信号作为输入，并且传递具有降低的功率的无线电信号作为输出。功率的减低或衰减是可编程的，增益对应于施加至无线电信号的衰减。通常，以dB(分贝)为单位来测量无线电衰减器可施加的增益或衰减，以及可编程增益无线电衰减器使得有可能获得在0dB(也就是说，没有衰减)与数十dB之间变化的衰减。无线电衰减器120和121是双向的，也就是说，它们使得有可能将相同衰减不同地施加至来自天线140或141并旨在用于无线电模块110或111的无线电信号，或相反地施加至由无线电模块110或111发射并旨在用于天线140或141的无线电信号。换言之，由天线140或141接收并发射至无线电模块110或111或者由无线电模块110或111发射的旨在用于天线140或141的任何无线电信号通过穿过无线电衰减器120或121而经历其功率衰减，该衰减对应于无线电衰减器120或121的可编程增益。无线电模块110与111的无线电接口之间的隔离是通常用dB(分贝)表达的值。该隔离表示由一个无线电接口发射且由另一无线电接口接收的信号的衰减。理想隔离是约40dB或更大，也就是说，由无线电模块中的一个发射的任何无线电信号将通过40dB或更大的衰减后由另一无线电模块接收。然而，如先前所述，特别是由于电子装置的大小和所使用的频带的原因，并非始终可能设计包括两个无线电模块的电子装置，其中以这样的理想隔离值来隔离无线电接口。本电子装置可有利地包括无线电模块110与111的无线电接口之间的仅约几分贝(dB)的隔离。

[0026] 电子装置100包括通过通信总线连接的：处理器或CPU(中央处理单元)101；RAM类型(随机存取存储器)和/或ROM类型(只读存储器)的存储器MEM 102；以及内部存储器类型的存储模块STCK 103。根据电子装置100的性质，电子装置100可包括其他模块104和/或105。存储模块STCK 103可以是硬盘HDD(硬盘驱动器)类型或SSD(固态驱动器)类型，或者是外部存储介质阅读器类型，诸如SD(安全数字)读卡器。处理器CPU 101可将数据记录在存储模块STCK 103上或者读取记录在存储模块STCK 103上的数据。这些数据可对应于电子装置100的配置参数，或者对应于例如在由无线电模块110或111中的一个或者经由另一通信模块接收的消息中接收到的信息。无线电模块110和111可符合Wi-Fi™(无线保真)、Bluetooth™、Zigbee™或GPRS(通用分组无线电服务)标准、第三代移动电话标准(例如，通用移动电信系统-UMTS)、第四代移动电话标准(例如，长期演进-LTE)，或者任何其他移动电话标准。

[0027] 处理器CPU 101能够执行加载在存储器MEM 102中的指令，例如来自存储模块STCK 103或经由无线电模块110或111来自通信网络、或者来自另一通信模块的指令。当电子装置

100通电时，处理器CPU 101能够从存储器MEM 102读取指令并且执行指令。这些指令形成计算机程序，该计算机程序使由处理器CPU 101实施下述方法和步骤中的全部或一些。因而，下述方法和步骤中的全部或一些可以以软件形式通过由诸如DSP(数字信号处理器)或微控制器的可编程机器执行一组指令来实施。本文所述的方法和步骤中的全部或一些也可以以硬件形式由机器或专用部件实施，诸如FPGA(现场可编程门阵列)或ASIC(专用集成电路)。

[0028] 处理器CPU 101具体布置成用于：针对每个无线电模块110和111，确定与所述无线电模块相关联的衰减值，衰减的值是根据所述无线电模块可接受的最大功率、另一无线电模块的发射功率以及第一无线电接口与第二无线电接口之间的隔离确定的。换言之，处理器CPU 101布置成用于确定在第一无线电模块的无线电接口的输入端处必需施加的衰减的值，使得由第二无线电模块发射的无线电信号不会使第一无线电模块的无线电接口迷乱。据说，当无线电模块接收到功率比这个无线电模块可接受的最大功率大的无线电信号时，无线电信号会使无线电模块的无线电接口迷乱。换言之，如果由无线电模块接收的无线电信号的功率大于最大可接受功率，那么出现无线电接口的饱和现象。除了无线电模块之间存在的隔离之外，由处理器CPU 101确定的衰减对应于使得有可能防止一个无线电模块使另一无线电模块迷乱以及防止另一无线电模块使一个无线电模块迷乱的现象的衰减。因而，处理器CPU 101确定与第一无线电模块110相关联的衰减的第一值以及与无线电模块111相关联的衰减的第二值。

[0029] 处理器CPU 101布置成用于：针对每个无线电模块110和111，确定与所述无线电模块建立的通信的质量指标的值。通信的这个质量指标通常等于如由标准IEEE 802.15.4(电气与电子工程师协会)的第6.9.8节或由标准IEEE 802.15.1的第7.5.3节定义的所谓“LQI”(链路质量指标)参数。通信的质量指标通常用dBm(或分贝毫瓦，测量功率与1毫瓦的参考功率之间用分贝表示的功率比)表达。具体地，质量指标与发射至无线电模块的无线电信号的接收质量相关。换言之，质量指标可与由无线电模块110或无线电模块111接收的无线电信号的功率相关联。质量指标的值与由无线电模块接收的无线电信号的功率水平之间的关联可需要预先校准电子装置100中的无线电模块的步骤。

[0030] 处理器CPU 101布置成用于：针对每个无线电模块110和111，将先前确定的质量指标的值与预定阈值进行比较。对于每个无线电模块可能不同的预定阈值取决于与无线电模块相关联的衰减的值以及这个相同无线电模块可接受的最小功率。换言之，处理器CPU 101针对每个无线电模块110和111，确定与无线电模块110或111建立的通信是否可在不切断所建立的通信的情况下衰减对应于与所述无线电模块相关联的衰减的值的值。这是因为通过衰减，由与其建立通信的电子装置发射的无线电信号的接收功率随后有可能变得低于无线电模块可接受的最小功率。当对于无线电模块110或111而言，质量指标的值高于预定阈值时，那么处理器CPU 101可对置于所涉及的无线电模块的接口上的无线电衰减器的增益进行编程，所述增益被选择为等于与所述无线电模块相关联的衰减的值。换言之，如果有可能在不切断所建立的连接的情况下施加具有等于与无线电模块相关联的衰减的值的衰减，那么在所述衰减值处对置于所涉及的无线电模块的接口上的可编程增益衰减器的增益进行编程。因而，先前建立的通信在建立衰减之后保持建立，以及同时，保护无线电模块免受通过另一无线电模块发射无线电信号而迷乱的任何风险。然后，两个无线电模块110和111可共存于相同电子装置100中，而没有一个无线电模块使另一无线电模块迷乱的任何风险。

[0031] 图2示意性地示出了包括第一无线电模块210和第二无线电模块211的电子装置200，无线电模块通过分路器230连接至相同天线240。图2中的模块201以及相应地202、203、204、205、210、211、220和221类似于在图1中且先前描述的模块101以及相应地102、103、104、105、110、111、120和121。不同于电子装置100，电子装置200只包括一个天线240，该天线借助于分路器230进行共享，以便由无线电模块210和211使用。然后，无线电模块210的无线电接口与无线电模块211的无线电接口之间的隔离主要由分路器230的特征确定。除了这个差别外，电子装置200类似于电子装置100，并且更具体地，处理器201布置成用于执行与处理器CPU 101相同的功能或步骤。

[0032] 图3示意性地示出了根据本发明的一个实施方式的、允许使用相同频带的第一无线电模块110、210和第二无线电模块111、211在电子装置100、200中共存的方法。为了简单起见，下文针对电子装置100的情况描述所述方法，但可针对电子装置200以类似方式实施该方法。

[0033] 在可选的第一步骤300中，电子装置100针对无线电模块来确定包括频带中包括的至少一个无线电信道的第一列表，所述无线电模块仅使用这个第一列表中包括的信道，以便建立无线电通信。电子装置100接下来针对另一无线电模块来确定包括频带中包括但第一列表中不包括的至少一个无线电信道的第二列表，所述另一无线电模块仅使用这个第二列表中包括的信道，以便建立无线电通信。因而，每个无线电模块使用频带中的不同信道，这减少两个无线电模块之间的干扰现象。

[0034] 根据一个实施方式，可通过更改例如无线电模块(固件)的操作软件，在两个无线电模块110与111之间直接实施步骤300，这两个无线电模块彼此直接通信。根据另一实施方式，每个无线电模块110和111均由处理器CPU 101控制，所述处理器CPU 101管理两个无线电模块110与111之间的通信。

[0035] 因而，在第一无线电模块110符合Zigbee标准且第二无线电模块111符合蓝牙标准的情况下，分解步骤300：

[0036] -Zigbee无线电模块110根据如由Zigbee标准定义的常用方法从频带的信道中选择信道，

[0037] -可能地停用Zigbee无线电模块110的“频率捷变”选项，

[0038] -直接通过两个无线电模块110与111之间的消息的交换或通过处理器CPU 101，将对一个或多个信道的选择发送至无线电模块111，

[0039] -蓝牙无线电模块111使由Zigbee无线电模块110选择的一个或多个信道与所谓AFH(自适应跳频)表(或列表)分开，由蓝牙无线电模块111用来通信的信道选自所述AFH表。

[0040] 在第二步骤310中，处理器CPU 101针对每个无线电模块110和111，确定与无线电模块相关联的衰减的值，衰减的值根据所述无线电模块可接受的最大功率、另一无线电模块的最大发射功率以及第一无线电接口与第二无线电接口之间的隔离来确定。因而，与第一无线电模块相关联的衰减对应于使得有可能使由第二无线电模块发射的无线电信号充分地衰减以便不使第一无线电接口的无线电接口饱和的衰减值，则接收功率低于第一无线电模块可接受的最大功率。这是因为隔离和衰减使得有可能降低由第二无线电模块发射且由第一无线电模块接收的无线电信号的接收功率。这个步骤310可以周期性地更新，特别是在无线电模块的发射功率随时间推移而可变的情况下。因而，每当第二无线电模块的发射

频率改变时，可确定与第一无线电模块相关联的新衰减值，并且对于与第二无线电模块相关联的新衰减值则相反。

[0041] 在第三步骤320中，处理器CPU 101针对每个无线电模块110和111，确定与所述无线电模块建立的通信的质量指标的值。该质量指标通常对应于如由标准IEEE 802.15.4的第6.9.8节或IEEE 802.15.1的第7.5.3节定义的参数“LQI”(链路质量指标)。先前的校准步骤可使得有可能使由无线电模块110或111接收的无线电信号功率与每个LQI值相关联。质量指标可直接表示在与另一电子装置建立的通信期间，由无线电模块110或无线电模块111接收的无线电信号功率的值。针对每个无线电模块110和111，确定不同的质量指标。

[0042] 在第四步骤330中，处理器CPU 101针对每个无线电模块110或111，确定在步骤320期间针对无线电模块110或111确定的质量指标的值是否高于预定阈值。预定阈值取决于在步骤310期间确定的、与无线电模块110或111相关联的衰减、以及无线电模块110或111可接收的最小功率(P_{min})。换言之，处理器CPU 101针对每个无线电模块110和111，确定与无线电模块建立的通信是否可在不切断所建立的通信的情况下衰减对应于与所述无线电模块相关联的衰减的值的值，因为对应于所建立的通信而接收的无线电信号的功率会变得低于最小可接受功率。无线电模块的最小可接受功率是无线电模块可有用地接收的无线电信号的最小功率。低于这个最小可接受功率，则无法建立通信。在肯定情况下，也就是说，对于无线电模块110或无线电模块111，如果质量指标的值中的一个高于预定阈值，则处理器接下来执行步骤350，以及在相反情况下执行步骤340。

[0043] 在步骤340中，电子装置100使第一无线电模块110与第二无线电模块111同步，使得第一无线电模块110和第二无线电模块111同时处于接收阶段或发射阶段。根据本发明的一个实施方式，同步可由处理器CPU101建立，然后，这控制无线电模块110和111的发射和接收阶段。根据本发明的另一实施方式，同步可通过无线电模块110与无线电模块111之间的、通常经由每个无线电模块上均存在的GPIO(通用输入/输出)端口的逻辑信号的交换来获得。然后，处理器CPU 101不用于获得同步。根据本发明的补充实施方式，第一无线电模块110被视作所谓的“主”模块，被称为“从”模块的第二无线电模块110在第一无线电模块110的发射和接收阶段上同步。根据本发明的替代实施方式，第二无线电模块111是所谓的“主”无线电模块，以及第一无线电模块110是所谓的“从”无线电模块。在步骤340之后，该方法可包括执行新步骤310，特别是在无线电模块110或111的发射功率改变之后有必要确定衰减的新值的情况下。替代地，在步骤340之后，该方法可包括执行步骤320，以便考虑到与无线电模块110和111建立的通信的质量指标随时间推移的改变。因而，迭代地执行该方法的步骤。在有必要使该方法适合于每个质量指标以及无线电模块110和111的发射功率两者随时间推移的改变的情况下，步骤340之后是步骤310。

[0044] 在步骤350中，处理器CPU 101对置于无线电模块110或111的接口上的无线电衰减器120或121的增益进行编程，该增益被选择为等于与无线电模块110或111相关联的衰减的值。对于无线电模块110或无线电模块111，在质量指标的值中只有一个高于预定阈值的情况下，则对对应于可编程增益无线电衰减器的值进行编程。另一可编程增益无线电衰减器默认(在编程之前)留在零值处，对应于无衰减(“通过”功能，没有衰减)。换言之，如果对于第一无线电模块110，质量指标的值高于预定阈值，那么利用与第一无线电模块110相关联的衰减的值相等的增益来编程无线电衰减器110。无线电衰减器121留在“通过”功能，也就

是说，没有任何衰减。并且如果对于第二无线电模块111，质量指标的值高于预定阈值，则相反。针对两个无线电模块110和111中的每一个，在质量指标的值高于预定的阈值的情况下，那么处理器CPU 101确定具有连接质量指标的最大值的无线电模块110和111，并且仅对所述无线电模块110或111的无线电衰减器的增益进行编程。有利地，无线电模块110和111随后可彼此独立地发射或接收。因此，每个无线电模块110和111均可实施它自己的访问方法，并且使其对可用带宽的使用最大化。

[0045] 在步骤350之后，该方法可包括执行新步骤310，特别是在无线电模块110或111的发射功率改变之后有必要确定衰减的新值的情况下。替代地，在步骤350之后，该方法可包括执行步骤320，以便考虑到与无线电模块110和111建立的通信的质量指标随时间推移的改变。因此迭代地执行该方法的步骤。在有必要使所述方法适合于每个质量指标以及无线电模块110和111的发射功率两者随时间推移的改变的情况下，步骤350之后是步骤310。

[0046] 根据本发明的优选实施方式，所使用的可编程增益无线电衰减器默认具有零增益，也就是说，在编程之前衰减为零(通过)。在相反情况下，如果无线电衰减器不具有零增益，则将无线电衰减器的最小增益视作附加隔离，并且在先前描述的方法中通过添加到隔离而被考虑在内。这里的最小增益是指就衰减的绝对值而言无线电衰减器的最低衰减。

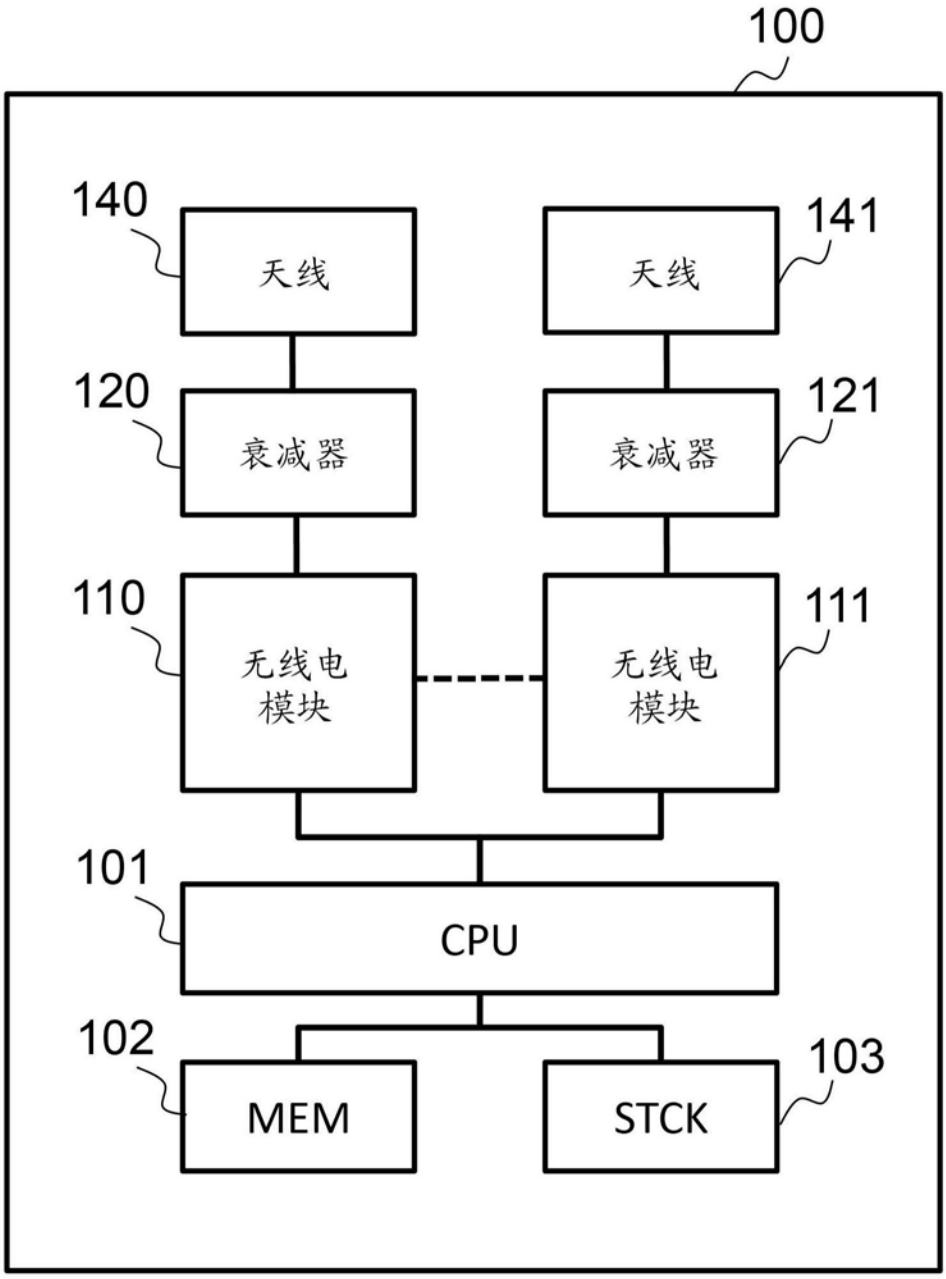

100
140
天线
141
天线
120
衰减器
121
衰减器
110
无线电
模块
111
无线电
模块
101
CPU
102
MEM
103
STCK

图1

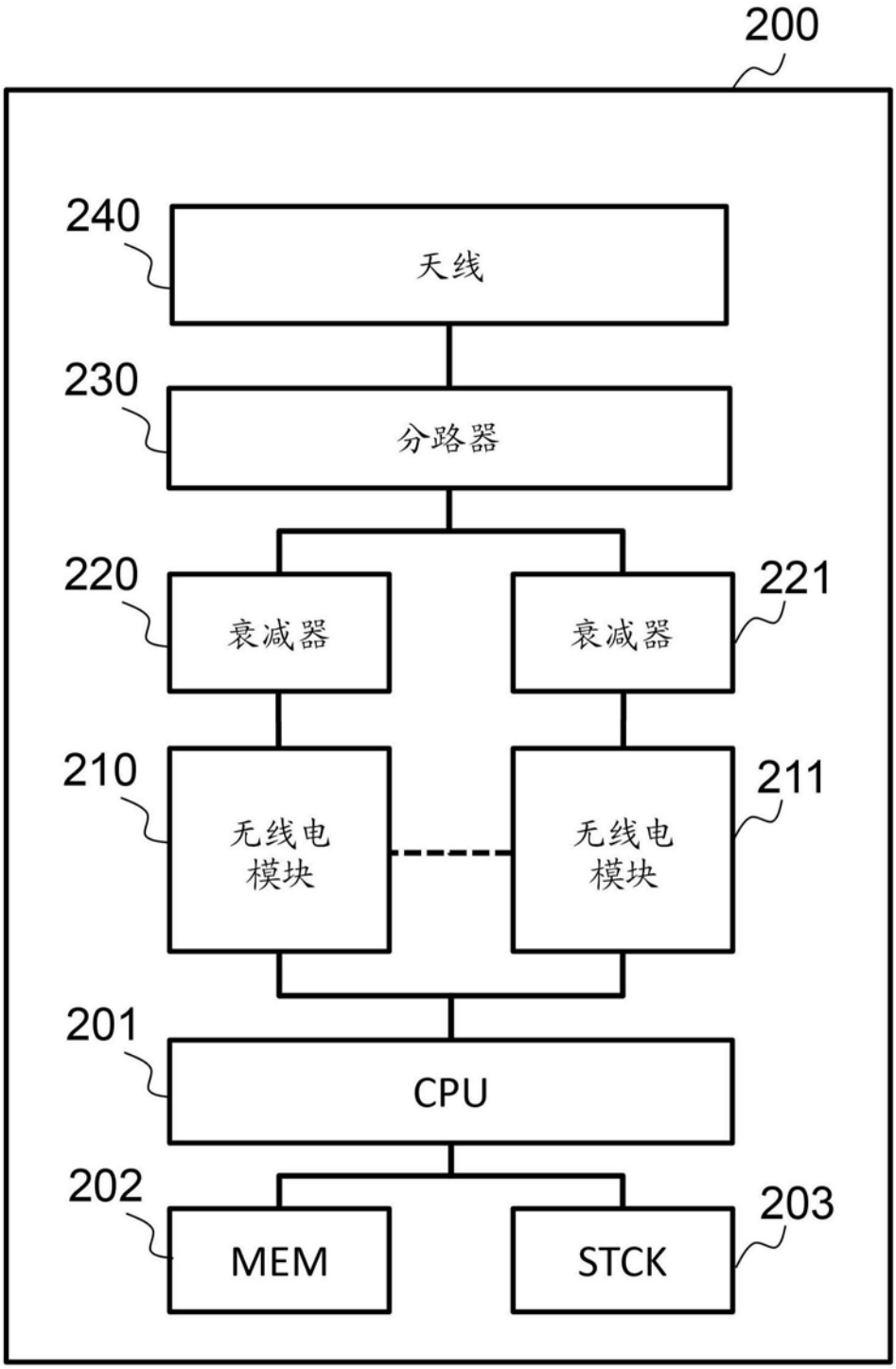

200
240
天线
230
分路器
220
衰减器
221
衰减器
210
无线电
模块
211
无线电
模块
201
CPU
202
MEM
203
STCK

图2

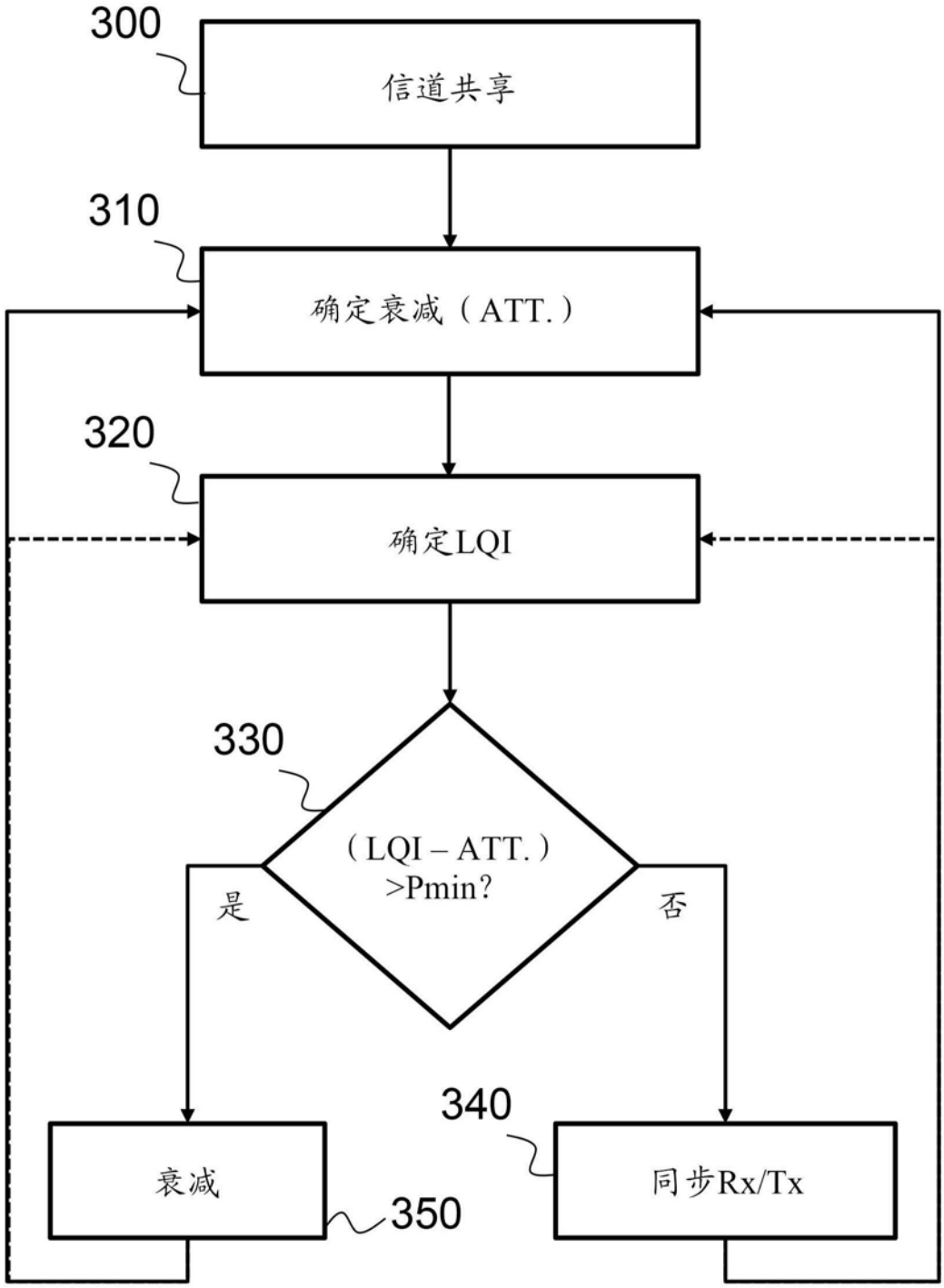

300
信道共享
310
确定衰减（ATT.）
320
确定LQI
330
（LQI – ATT.）
>Pmin?
是
否
340
衰减
350
同步Rx/Tx

图3