



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106686643 A

(43)申请公布日 2017. 05. 17

(21)申请号 201610978246.5

(22)申请日 2016.11.07

(30)优先权数据

6020/CHE/2015 2015.11.06 IN

(71)申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市

(72)发明人 迪瓦卡尔·沙玛

帕萨德·R·拉奥

图沙尔·维林德

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限

公司 11286

代理人 曾世骁 孔敏

(51)Int.Cl.

H04W 24/08(2009.01)

H04W 52/24(2009.01)

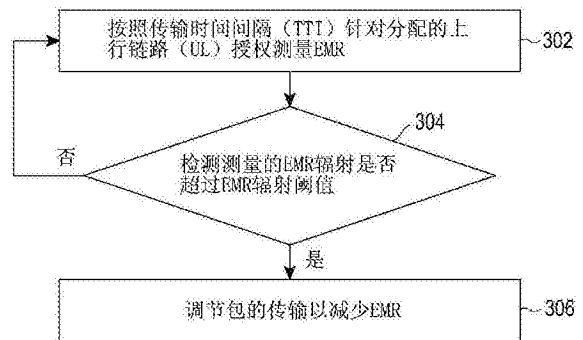
权利要求书2页 说明书14页 附图9页

(54)发明名称

用于调节来自无线设备的电磁辐射的方法和系统

(57)摘要

提供了一种用于调节来自无线设备的电磁辐射的方法和系统。提供了用于调节来自收发机的包的传输的系统、收发机、计算机编程产品和方法。所述方法包括：由收发机按照传输时间间隔(TTI)针对分配的上行链路(UL)授权测量电磁辐射(EMR)；由收发机检测测量的EMR是否超过EMR阈值；在收发机处调节包的传输以减少EMR。



1. 一种调节来自收发机的包的传输的方法,所述方法包括:  
由收发机按照传输时间间隔 (TTI) 针对分配的上行链路 (UL) 授权测量电磁辐射 (EMR);  
由收发机检测测量的EMR是否超过EMR阈值;  
在收发机处调节包的传输以减少EMR。
2. 如权利要求1所述的方法,在收发机处调节包的传输以减少EMR的步骤包括:基于测量EMR在至少一个TTI内针对分配的UL授权减弱包的传输。
3. 如权利要求1所述的方法,在收发机处调节包的传输以减少EMR的步骤包括:  
基于测量的EMR调整应用功率;  
基于调整后的应用功率发送包。
4. 如权利要求3所述的方法,其中,基于测量的EMR调整应用功率的步骤包括:  
将测量的EMR量化为多个EMR索引;  
与所述多个EMR索引之中的至少一个EMR索引相应地调整应用功率以用于发送包。
5. 如权利要求3所述的方法,其中,基于测量的EMR调整应用功率的步骤包括:  
将测量的EMR量化为多个EMR索引;  
确定与至少一个EMR索引相应的绑定大小,其中,绑定大小与用于触发TTI绑定的激活时间相关联地被共享;  
基于绑定大小调整应用功率以用于包的传输。
6. 如权利要求1所述的方法,其中,在收发机处调节包的传输以减少EMR的步骤包括:  
将测量的EMR量化为EMR索引;  
基于所述多个EMR索引中的至少一个EMR索引调整至少一个天线的空间方向;  
基于所述至少一个天线的调整后的空间方向发送包。
7. 如权利要求6所述的方法,其中,所述至少一个天线的空间方向是使用移相器而被调整的,其中,所述至少一个天线中的每个天线发送具有相位差的相同的波形。
8. 如权利要求6所述的方法,其中,所述至少一个天线的空间方向基于靠近等级针对EMR索引而被调整。
9. 如权利要求6所述的方法,其中,基于所述多个EMR索引中的至少一个EMR索引调整至少一个天线的空间方向的步骤包括:  
针对所述多个EMR索引中的所述至少一个EMR索引从多个特征方向之中确定较低的特征方向;  
将功率分配调整到所述较低的特征方向。
10. 如权利要求1所述的方法,其中,在收发机处调节包的传输以减少EMR的步骤包括:  
将测量的EMR量化为多个EMR索引;  
由收发机基于所述多个EMR索引中的至少一个EMR索引来测量功率余量 (PHR);  
由收发机广播PHR测量报告。
11. 一种用于调节包的传输的收发机,所述收发机包括:  
控制单元;  
存储单元,与控制单元通信耦接,  
其中,控制单元被配置为:  
按照传输时间间隔 (TTI) 针对分配的上行链路 (UL) 授权测量电磁辐射 (EMR);

检测测量的EMR是否超过EMR阈值；

调节包的传输以减少EMR。

12. 如权利要求11所述的收发机,其中,控制单元还被配置为:基于测量的EMR在至少一个TTI内针对分配的UL授权减弱包的传输。

13. 如权利要求11所述的收发机,其中,控制单元还被配置为:

基于测量的EMR调整应用功率;

基于调整后的应用功率发送包。

14. 如权利要求13所述的收发机,其中,基于测量的EMR调整应用功率的操作包括:

将测量的EMR量化为多个EMR索引;

与所述多个EMR索引之中的至少一个EMR索引相应地调整应用功率以用于发送包。

15. 如权利要求13所述的收发机,其中,基于测量的EMR调整应用功率的操作包括:

将测量的EMR量化为多个EMR索引;

确定与所述多个EMR索引中的至少一个EMR索引相应的绑定大小,其中,绑定大小与用于触发TTI绑定的激活时间相关联地被共享;

基于绑定大小调整应用功率以用于发送包。

16. 如权利要求11所述的收发机,所述收发机还包括至少一个天线,

其中,调节包的传输以减少EMR的操作包括:

基于测量的EMR调整所述至少一个天线的空间方向;

基于所述至少一个天线的调整后的空间方向发送包。

17. 如权利要求16所述的收发机,其中,所述至少一个天线的空间方向是使用移相器而被调整的,其中,所述至少一个天线中的每个天线发送具有相位差的相同的波形。

18. 如权利要求16所述的收发机,其中,控制单元还被配置为:

针对所述多个EMR索引中的所述至少一个EMR索引从多个特征方向之中确定较低的特征方向;

将功率分配调整到所述较低的特征方向。

19. 如权利要求11所述的收发机,其中,控制单元还被配置为:

将测量的EMR量化为多个EMR索引;

基于所述多个EMR索引中的至少一个EMR索引来测量功率余量(PHR);

发送PHR测量报告。

20. 一种存储有计算机可执行程序代码的非暂时性计算机可读存储介质,当所述计算机可执行的程序代码被执行时,执行包括以下步骤的方法:

按照传输时间间隔(TTI)针对分配的上行链路(UL)授权测量电磁辐射(EMR);

检测测量的EMR是否超过EMR阈值;

将测量的EMR广播到靠近第一收发机的至少一个第二收发机以减少EMR,其中,所述至少一个第二收发机被配置为调节包的传输以减少EMR。

## 用于调节来自无线设备的电磁辐射的方法和系统

### 技术领域

[0001] 本公开总体上涉及一种用于调节来自无线设备的电磁辐射 (EMR) 的方法和系统, 更具体地, 涉及一种用于减少来自无线设备的EMR的方法和系统。

### 背景技术

[0002] 通常, 来自移动终端的EMR的影响正在迅速增加。主要原因是无线设备的密集化和为满足日益增加的无线设备 (例如, 电子装置、用户设备 (UE)、蜂窝电话、多个电子装置、接收机、发送机、收发机等) 所要求的容量和需求而密集地布置基站 (演进节点基站 (BS或eNB))。因此, 关于人体健康和来自蜂窝电话的EMR之间的关系的兴趣和关注也在增加。

[0003] 很靠近人体的电子装置使用射频 (RF) 能量来发射EMR。使用RF能量的电子装置在低功耗 (例如, 小于1瓦特) 下工作。称为“电离辐射”的辐射携带足以使电子从原子或分子逃逸的能量, 从而使电子电离化, 其中, 所述电子随后被人体 (即, 在人体的组织中) 吸收并使分子分裂开 (诸如, 容易对人造成严重损伤 (例如, 癌症) 的伽马射线和X射线)。另外, 电子装置及其天线 (辐射源) 在靠近头部时由于电离辐射会造成与人体健康有关的大量的问题。例如, 问题可以是诸如睡眠失调、头痛和神经问题。多个资源声称“无线电波疾病”包括多发性硬化、抑郁、自闭症和大量的其他常见疾病。

[0004] 国家级的组织和国际组织已定义了对于电子装置 (例如, 无线设备的电子装置) 的特定吸收率 (SAR) 的参考。一般来说, SAR是在人体暴露于由电子装置发射的EMR的情况下被吸入人体的单位质量的吸收功率。人体 (或任何活体) 的SAR与电场强度的平方成比例。因此, 每个个体是由于SAR而造成一些影响的无线设备的主动用户或被动用户。可穿戴健康装置会因SAR而使穿戴健康装置的潜在健康益处反转。

### 发明内容

[0005] 本公开的一方面在于提供一种用于调节来自收发机的包的传输以减少EMR的机制。

[0006] 本公开的另一方面在于提供一种用于由收发机按照传输时间间隔 (TTI) 针对分配的上行链路 (UL) 授权测量EMR的机制。

[0007] 本公开的另一方面在于提供一种用于由收发机检测测量的EMR超过EMR阈值的机制。

[0008] 本公开的另一方面在于提供一种用于在收发机处调节包的传输以减少EMR的机制。

[0009] 本公开的另一方面在于提供一种用于基于EMR (例如, 在EMR超过EMR阈值时) 调整至少一个天线的空间方向和应用功率的机制。

[0010] 本公开的另一方面在于提供一种用于针对UL分配基于测量的EMR限制来自收发机的包的传输的机制。

[0011] 本公开的另一方面在于提供一种用于基于来自无线设备的反馈绕开/减轻不利效

果的机制。

[0012] 本公开的另一方面在于基于测量的EMR在至少一个TTI内针对分配的UL授权减弱包的传输。

[0013] 本公开的另一方面在于通过基于测量的EMR调整应用功率并基于调整后的应用功率发送包来调节包的传输以减少EMR。

[0014] 本公开的另一方面在于通过将测量的EMR量化为多个EMR索引并与所述多个EMR索引之中的至少一个EMR索引相应地调整应用功率,基于测量的EMR调整应用功率。

[0015] 本公开的另一方面在于通过以下操作来基于测量的EMR调整应用功率:将测量的EMR量化为多个EMR索引;确定与至少一个EMR索引相应的绑定大小,其中,绑定大小与用于触发TTI绑定的激活时间相关联地被共享;基于绑定大小调整应用功率以用于包传输,其中,调整的应用功率的步骤包括:基于测量的EMR的功率修改、由收发机触发的TTI绑定和由eNB触发的TTI绑定。

[0016] 本公开的另一方面在于由收发机(例如,电子装置)通过以下操作来基于测量的EMR索引触发TTI绑定:基于测量EMR索引确定TTI绑定大小,并由收发机根据用于触发TTI绑定的激活时间向接收机(例如,BS/eNB)发送TTI绑定大小。

[0017] 本公开的另一方面在于由eNB通过以下操作来基于测量的EMR触发TTI绑定:从收发机接收EMR索引,由eNB触发TTI绑定并由eNB根据激活时间将TTI绑定大小发送到收发机,其中,TTI绑定大小基于eNB接收到的EMR索引来确定。

[0018] 本公开的另一方面在于通过以下操作来调节来自收发机的包的传输以减少EMR:基于测量的EMR调整至少一个天线的空间方向,并基于所述至少一个天线的调整后的空间方向发送包。

[0019] 本公开的另一方面在于使用移相器来调整所述至少一个天线的空间方向,其中,所述至少一个天线中的每个天线发送具有相位差的相同的波形。

[0020] 本公开的另一方面在于使用数字预编码器调整用于多输入多输出(MIMO)的至少一个天线的空间方向。

[0021] 本公开的另一方面在于使用混合(例如,模拟和数字)预编码器调整用于MIMO的至少一个天线的空间方向。

[0022] 本公开的另一方面在于使用具有多个RF链路的混合预编码器调整用于MIMO的至少一个天线的空间方向。

[0023] 本公开的另一方面在于基于靠近等级针对EMR索引调整至少一个天线的空间方向。

[0024] 本公开的另一方面在于通过以下操作基于EMR索引针对单用户和多用户调整至少一个天线的空间方向和应用功率:针对EMR索引从多个特征方向之中确定较低的特征方向并按照注水标准将功率分配调整到所述较低的特征方向。

[0025] 本公开的另一方面在于通过以下操作来调节来自收发机的包的传输以减少EMR:将测量的EMR量化为多个EMR索引,由收发机基于多个EMR索引测量功率余量(PHR),由收发机广播PHR测量报告。

[0026] 本公开的另一方面在于由第一收发机按照TTI针对UL授权测量EMR;检测测量的EMR在EMR阈值之内,并由第一收发机将测量的EMR广播到至少一个第二收发机。

[0027] 根据本公开的一方面,提供了一种调节来自收发机的包的传输的方法,所述方法包括:由收发机按照传输时间间隔(TTI)针对分配的上行链路(UL)授权测量电磁辐射(EMR);由收发机检测测量的EMR是否超过EMR阈值;在收发机处调节包的传输以减少EMR。

[0028] 根据本公开的一方面,提供了一种用于调节包的传输的系统。所述系统包括第一收发机和靠近第一收发机的至少一个第二收发机,其中,第一收发机被配置为按照传输时间间隔(TTI)针对分配的上行链路(UL)授权测量电磁辐射(EMR);检测测量的EMR是否超过EMR阈值;将测量的EMR广播到靠近第一收发机的至少一个第二收发机以减少EMR,其中,至少一个第二收发机被配置为调节包的传输以减少EMR。

[0029] 根据本公开的另一方面,提供了一种用于调节包的传输的收发机。所述收发机包括:控制单元;存储单元,与控制单元通信耦接,其中,控制单元被配置为:按照传输时间间隔(TTI)针对分配的上行链路(UL)授权测量电磁辐射(EMR);检测测量的EMR是否超过EMR阈值;调节包的传输以减少EMR。

[0030] 根据本公开的另一方面,提供了一种包括记录在非暂时性计算机可读存储介质上的计算机可执行的程序代码的计算机程序产品,所述计算机可执行的程序代码在被执行时使用方法被执行。所述方法包括:按照传输时间间隔(TTI)针对分配的上行链路(UL)授权测量电磁辐射(EMR);检测测量的EMR是否超过EMR阈值;将测量的EMR广播到靠近第一收发机的至少一个第二收发机以减少EMR,其中,所述至少一个第二收发机被配置为调节包的传输以减少EMR。

## 附图说明

[0031] 通过结合附图进行以下详细描述,本公开的以上和其它方面、特征和优点将更加清楚,其中:

[0032] 图1示出根据本公开的实施例的用于调节来自收发器的包的传输以减少EMR的包括第一收发机、一个或多个第二收发机和基站的系统;

[0033] 图2是根据本公开的实施例的用于调节包的传输以减少EMR的收发机的框图;

[0034] 图3是根据本公开的实施例的调节来自收发机的包的传输以减少EMR的方法的流程图;

[0035] 图4是根据本公开的实施例的来自第一收发机的包的传输被减弱以减少EMR的步骤的序列图;

[0036] 图5A-图5C均示出根据本公开的实施例的基于测量的EMR来限制包的传输以进行UL分配的消息格式;

[0037] 图6是根据本公开的实施例的通过基于测量的EMR调整应用功率来调节来自第一收发机的包的传输的序列图;

[0038] 图7A-图7B示出根据本公开的实施例的收发机通过基于接近等级对空间方向和一个或多个天线的应用功率进行调整来调节包的传输;

[0039] 图8是根据本公开的实施例的通过使用数字预编码器对关于MIMO的空间方向和应用功率进行调整来调节包的传输的收发机的框图;

[0040] 图9A-图9B示出根据本公开的实施例的收发机通过使用混合预编码器对关于MIMO的空间方向和应用功率进行调整来调节包的传输以减少EMR;

[0041] 图10A和图10B均是根据本公开的实施例的通过使用利用多个RF链路(chain)的混合预编码器对关于MIMO的空间方向和应用功率进行调整来调节包的传输的收发机的框图；

[0042] 图11是根据本公开的实施例的基于从第一收发机接收的多个EMR索引对来自第二接收机的包的传输进行调节的序列图；

[0043] 图12是根据本公开的实施例的实现调节来自收发机的包的传输的方法的计算环境的框图。

### 具体实施方式

[0044] 参照在附图中示出并在以下描述详细说明书的非限制性实施例更全面地解释这里的本公开的实施例及其各种特征和有益细节。公知组件和处理技术的描述被省略以便不会不必要地模糊这里的实施例。另外,由于一些实施例可与一个或多个其他实施例组合以形成新的实施例,因此在此描述的各种实施例不会不必要地互相排斥。除非另有所指,否则如在此使用的术语“或”是指非排他性的或。在此使用的示例仅意在便于理解这里的实施例可被实施的方式,并且使本领域技术人员能够实施这里的实施例。因此,示例并不意在被解释为限制由权利要求及其等同物限定的本公开的范围。

[0045] 属于“第一”和“第二”仅用于说明的目的,并不意在限制本公开的范围。

[0046] 这里的实施例公开了一种用于调节来自收发机的包的传输以减少EMR的系统。所述系统包括第一收发机以及靠近第一收发机的一个或多个第二收发机,其中,第一收发机被配置为按照TTI针对分配的UL授权测量EMR。另外,第一收发机被配置为检测测量的EMR是否超过EMR阈值。另外,第一收发机被配置为将测量的EMR广播到靠近第一收发机的一个或多个第二收发机以减少EMR,其中,一个或多个第二收发机被配置为调节包的传输以减少EMR。

[0047] 这里的实施例公开了一种用于调节来自收发机的包的传输以减少EMR的方法。所述方法包括由收发机按照TTI针对分配的UL授权来测量EMR。另外,所述方法包括由收发机检测测量的EMR是否超过EMR阈值。另外,所述方法包括在收发机处调节包的传输以减少EMR。

[0048] 在实施例中,由人体(更具体地,大脑)吸收的EMR的深度已由SAR分布机构(w/kg)决定。管理机构会负责设置对从单个BS和单个收发机(或电子装置,或无线设备)发射EMR的限制以便使对于人体健康的SAR影响最小化。然而,由于无线网络的增加的密集化(无线设备的数量增加),因此从多个BS和从多个收发机发射的EMR会超过管理机构设置的限制。

[0049] 因此,由于对人体健康的影响会是不利的,因此(因高EMR导致的)SAR是用于限制收发机按照高功率等级进行发送的考虑因素之一。根据现有的机制,调节(由SAR机构遵循和定义的)EMR限于每个收发机。随着市场中的装置的数量增加(例如,智能电话和可穿戴装置增加),由于附近的一个或多个邻近收发机和整体发送/接收,因此会存在EMR的更大的影响。因此,整体地考虑SAR是重要的。

[0050] 与传统的方法和系统不同,本公开的实施例可用于时间上或空间上调整传输以减少检测到EMR高于允许的等级的情形。

[0051] 与传统的方法和系统不同,本公开可用于通过以下操作来使SAR最小化:减少从一个或多个BS发射的EMR以及从一个或多个收发机发射的辐射,针对UL和DL两者对包的

传输进行调度,针对单用户系统(SU-MIMO)和多用户系统(MU-MIMO)选择特征方向和功率分配。

[0052] 现将参照附图(更具体地参照图1至图12),示出了本公开的实施例,其中,类似的参考字符始终一致地表示相应的特征。

[0053] 图1示出根据本公开的实施例的包括第一收发机102a、一个或更多个第二收发机102b、102c和102n以及一个或更多个接收机110(以下,接收机或BS 110)。第一收发机102a和第二收发机102b、102c和102n与接收机110进行通信,并且第一收发机102a和第二收发机102b、102c和102n彼此进行通信(例如,第一收发机102a和第二收发机102b、102c和102n进行通信,反之亦然)以发送其包。

[0054] 第一收发机102a会在包的传输期间/连同包的传输发射EMR(例如,伽马射线、X射线、无线电波等)。另外,靠近第一收发机102a的第二收发机102b、102c和102n也在与其相关联的包的传输期间/连同与其相关联的包的传输发射辐射(即,EMR)。

[0055] 由第一收发机102a和靠近第一收发机102a的第二收发机102b、102c和102n发射的辐射可分散在无线网络中,并在人靠近发射的辐射时被人吸收。

[0056] 在本公开的实施例中,第一收发机102a和第二收发机102b、102c和102n可以是例如无线设备、UE、BS、移动站(MS)、移动电话、移动终端、智能电话、个人数字助理(PDA)、平板、平板手机或任何能够发送/接收包的其他电子装置。

[0057] 在本公开的实施例中,接收机110可以是例如第一收发机102a和第二收发机102b、102c和102n,并且第一收发机102a和第二收发机102b、102c和102n可以是例如无线设备、UE、BS、MS、移动电话、移动终端、智能电话、PDA、平板、平板手机或任何能够发送/接收包的其他电子装置。

[0058] 在本公开的实施例中,第一收发机102a可被配置为按照TTI针对分配的UL授权来测量EMR。在包的传输期间第一收发机102a会发射EMR。

[0059] 另外,第一收发机102a可被配置为检测测量的EMR是否超过EMR阈值。另外,第一收发机102a可被配置为将测量的EMR广播到附近的第二收发机102b、102c和102n以减少EMR,其中,第二收发机102b、102c和102n被配置为调节包的传输以减少EMR。

[0060] 在本公开的实施例中,由第二收发机102b、102c和102c调节包的传输的操作包括以下操作之一:基于从第一收发机102a接收到的测量的EMR报告减弱针对至少一个TTI分配的UL授权的包传输(如以下参照图4-图5所述),基于接收到的测量的EMR调整应用功率并基于调整后的功率发送包(如以下参照图6所述),基于接收的测量的EMR调整至少一个天线的空间方向,基于至少一个天线的调整的空间方向发送包(如以下参照图7A-图7B所述)。

[0061] 在本公开的实施例中,第一收发机102a被配置为按照TTI针对分配的UL授权来测量EMR。另外,第一收发机102a被配置为检测测量的EMR是否在EMR阈值内。另外,第一收发机102a可被配置为将测量的EMR广播到第二收发机102b、102c和102n。

[0062] 参照图1,示出了系统100,但应理解本公开不限于此。在本公开的实施例中,系统100可包括更少或更多的组件。另外,组件的标签或名称仅用于说明的目的,并不意在限制本公开的范围。一个或更多个组件可被组合为在系统100中执行相同或基本类似的功能。另外,可由第一收发机102a和第二收发机102b、102c和102n互换地执行操作。

[0063] 参照图2,根据本公开的实施例,示出了用于调节包的传输的第一收发机102a的各



种单元。第一收发机102a可包括控制单元202、与控制单元202 (控制器) 通信耦接的存储单元204和与存储单元204通信耦接的通信单元206。

[0064] 控制单元202被配置为按照TTI (或按照定义的周期性) 针对分配的UL授权来测量EMR。另外,控制单元202被配置为检测测量的EMR是否超过EMR阈值并调节包的传输以减少其EMR。

[0065] 另外,控制单元202可被配置为通过基于测量的EMR针对一个或更多个TTI减弱关于分配的UL授权的包传输来调节包的传输。另外,控制单元202可被配置为通过基于测量的EMR调整应用功率并基于调整后的应用功率发送包来调节包的传输。

[0066] 由控制单元202基于测量的EMR调整应用功率的操作包括:将测量的EMR量化为多个EMR索引 (以下,“EMR\_IDX”) 并与至少一个EMR索引相应地调整应用功率以进行包传输。在本公开的实施例中,量化操作包括与测量的EMR相关联的输入值的取整和截断。例如,如果输入值是多个实数之一,则因此量化处理使用离散值 (等级) 的有限集合中的近似来替代每个实数,这对于通过数值方法进行存储和处理来说是有必要的。因此,EMR\_IDX可包括离散值的有限集合。

[0067] 另外,由控制单元202基于测量的EMR调整应用功率的步骤包括:确定与至少一个EMR相应的绑定 (bundle) 大小,基于绑定大小调整应用功率以进行包传输,其中,绑定大小与用于触发TTI绑定的激活时间相关联地被共享。

[0068] 另外,以下参照图6描述由控制单元202基于测量的EMR调整应用功率的实施例。

[0069] 例如,如果控制单元202确定测量的EMR超过其EMR阈值,则控制单元202可因此限制在包的传输期间所要求的第一收发机102a的应用功率。因此,通过经由基于绑定大小对应用功率进行调度限制来限制应用功率,从而减少EMR (即, SAR吸收)。

[0070] 在本公开的实施例中,控制单元202可被配置为通过基于测量的EMR调整至少一个天线的空间方向并基于至少一个天线的调整后的空间方向发送包 (如以下参照图6所述) 来调节包的传输以减少EMR。

[0071] 例如,调整天线的空间方向的操作包括:对第一收发机102a的波束方向进行移位以便减少与BS 110不同的方向上的能量损失。

[0072] 另外,控制单元202可被配置为将测量的EMR广播到 (例如,靠近第一收发机102a的) 第二收发机102b、102c和102n以减少EMR。第二收发机102b、102c和102n可被配置为基于从第一收发机102a的控制单元202接收到的EMR测量调节包的传输以减少EMR。

[0073] 另外,控制单元202可被配置为按照TTI针对UL授权来测量EMR。另外,控制单元202可被配置为检测测量的EMR在EMR阈值内并将测量的EMR广播到靠近第一收发机102a的第二收发机102b、102c和102n。

[0074] 图2示出第一收发机102a的多个单元,但本公开不限于此。在本公开的实施例中,第一收发机102a可包括更少或更多的单元。另外,单元的名称仅用于说明的目的,但本公开不限于此。一个或更多个单元可被组合为在第一收发机102a中执行相同或基本类似的功能。

[0075] 图3是根据本公开的实施例的用于调节来自第一收发机102a的包的传输以调节EMR的方法的流程图。在步骤302,所述方法包括按照TTI针对分配的UL授权测量EMR。在本公开的实施例中,所述方法允许控制单元202按照TTI针对分配的UL授权测量EMR。

[0076] 在步骤304,所述方法包括检测测量的EMR是否超过EMR阈值。在本公开的实施例中,所述方法使控制单元202能够检测测量的EMR是否超过EMR阈值。

[0077] 如果测量的EMR超过EMR阈值,则在步骤306,所述方法调节包的传输以减少EMR。

[0078] 如果测量的EMR未超过EMR阈值,则控制单元202可被配置为返回到步骤302。

[0079] 图3的流程图中方法中的各种动作、操作、块、步骤等可按呈现的顺序、按不同的顺序或同时被执行。另外,在本公开的实施例中,在不脱离本公开的范围的情况下,一些动作、操作、块、步骤等可被省略、添加、修改、跳过等。

[0080] 图4是根据本公开的实施例的来自第一收发机102a的包(例如,数据包)的传输被减弱以减少EMR的步骤的序列图。在这种情况下,接收机110可以是例如第二收发器102b、102c和102n,或者是BS。

[0081] 在步骤402,第一收发机102a在包的传输期间测量EMR。如果第一收发机102a确定测量的EMR超过EMR阈值,则在步骤404,第一收发机102a可被配置为减弱包的传输(Tx)。

[0082] 另外,在步骤406,第一收发机102a可在第二TTI中重新发送包以进行混合自动重传请求(HARQ)处理,其中,数据包会由于高EMR约束而丢失。

[0083] 图5A-图5C均示出根据本公开的实施例的基于针对UL分配的测量的EMR限制传输的消息格式(例如,第一收发机102a的终端)。图5A示出第一收发机102a接收由接收机110(接收器110可以是例如BS)发送的物理下行链路控制信道(PDCCH)信令的正常操作。

[0084] UL传输可包括包的传输和重传。UL授权可用于指示包括在PDCCH信令中的UL的传输资源。第一收发机102a可被配置为针对每个调度间隔/按照定义的周期性测量EMR。如果第一收发机102a确定针对关于调度间隔的给定的TTI测量的EMR超过EMR阈值,则第一收发机102a可被配置为减弱针对分配的UL授权的传输以减小EMR。

[0085] PDCCH信令可包括诸如冗余版本(RV)的HARQ相关的信息,例如,如图5A所示的RV0、RV1和RV2。如图5B所示,如果第一收发机102a由于EMR约束在特定TTI/调度间隔中丢失传输,则第一收发机102a可被配置为发送RV1作为随后的UL发送中的重新发送的“RV<sub>n+1</sub>”。

[0086] 另外,基于测量的EMR\_IDX传输可在多于一个的传输间隔内被减弱。如图5C所示,如果第一收发机102a由于EMR约束而在特定TTI/调度间隔中丢失传输,则第一收发机102a在第二TTI中发送RV<sub>n+1</sub>和RV<sub>n+2</sub>以进行HARQ处理。

[0087] BS 110可发送ACK/NACK,仅针对HARQ处理使用接收到的Tx数据发送ACK/NACK。

[0088] 另外,由于在Tx处减弱传输,BS 110可不按照每个HARQ接收RV。因此,根据本公开的实施例,如果BS 110不接收来自第一收发机102a(或来自第二收发机102b、102c和102n)的传输,则BS 110可不应用增量。如果BS 110接收了RV以对HARQ包进行解码从而进行给定的HARQ处理,则BS 110可应用增量冗余。

[0089] 另外,从第一收发机102a/第二收发机102b、102c和102到BS 110的反馈可通过索引来传输。如果原始值(EMR\_VAL)对判决不提供合理的影响,则原始值不用于执行自适应指令。这样的值要求大量的比特,因此这样的对于反馈操作而言是较差的选择。下面的表1示出EMR\_IDX和EMR\_VAL(W/kg)(即,SAR\_VAL(W/Kg))。因此,优选的是将这些值量化为索引并随后将EMR\_IDX(即,SAR\_IDX)反馈给对等实体。

[0090] 表1

[0091]

EMR_IDX)	(EMR_VAL)
9	2.6
8	2.4
7	2.2
6	2
5	1.8
4	1.6
3	1.4
2	1.2
1	1
0	小于1

[0092] 图6是根据本公开的实施例的用于通过基于测量的EMR调整应用功率来调节来自第一收发机102a的包的传输的序列图。例如,接收机110可以是BS。

[0093] 参照图6,在步骤602,第一收发机102a(或第二收发机102b、102c和102)在UL传输期间测量EMR。在步骤604,基于多个测量EMR索引(EMR\_IDX)进行功率调整。在这种情况下,如选项1(OPT-1)所示,如果在步骤606测量的EMR\_IDX超过EMR阈值(例如,EMR\_IDX>EMR\_NORM),则第一收发机102a可按照关于测量的EMR的量化值调整功率。

[0094] 例如,本公开的前述实施例类似于UL覆盖情况,其中,第一收发机102a由于UL覆盖而变得功率受限,然而,在本实施例中,第一收发机102a由于EMR约束而变得功率受限。

[0095] 另外,在选项2(OPT-2)中,在步骤608,第一收发机102a被配置为基于EMR\_IDX计算绑定大小,并在步骤610触发如在第三代合作伙伴项目(3GPP)中规定的TTI绑定。触发按照用于TTI绑定的3GPP基于测量报告被定义,然而,在本公开的实施例中,TTI绑定基于EMR\_IDX(新的触发器)被触发。因此,在步骤612,第一收发机102a使用TTI绑定发送UL。

[0096] 一旦第一收发机102a触发TTI绑定并将绑定大小和激活时间发送到接收机110(例如,BS),随后在激活时间,接收机110应准备按照3GPP过程接收绑定的包。按照3GPP定义的TTI绑定过程,第一收发机102a被配置为发送用于HARQ处理的包的所有RV。接收机110仅在处理绑定的包之后(即,在四个长期演进(LTE)子帧(1ms子帧)之后)接收并产生HARQ\_NACK/HARQ\_ACK。在接收到HARQ\_NACK之后,第一收发机102a被配置为按照3GPP过程产生(4个LTE子帧)并发送绑定的包。

[0097] 另外,在选项3(OPT-3)中,一旦在步骤614第一收发机102a识别出EMR\_IDX超过EMR\_NORM(例如,EMR阈值),在步骤618,第一收发机102a就将EMR\_IDX发送到BS 110。在步骤618,第一收发机102a将EMR\_IDX广播到接收机110。在接收到EMR\_IDX之后,接收机110可被配置为在步骤620触发TTI绑定,并且与激活时间相关联地与第一收发机102a共享绑定大小。第一收发机102a可基于报告给接收机110的EMR\_IDX确定绑定大小。因此,在步骤622,第一收发机102a使用给定的TTI绑定发送UL。

[0098] 在本公开的实施例中,第一收发机102a可使用功率余量(PHR)报告来调整针对UL传输的应用功率。PHR是向接收机110通知(或指示)第一收发机102a的能力信息的机制,能力信息可包括第一收发机102a是否能够以更高传输功率发送包(即,指示第一收发机102a

中可用的相对传输功率量)。

[0099] 功率余量可按照下面的等式(1)表示。

[0100] 功率余量 =  $P_{UE\_102a\_max} - P_{UE\_102a\_channel\_power} \cdots (1)$

[0101] 如果功率余量是正数,则第一收发机102a能够以更高的Tx功率发送包。如果功率余量是负数,则第一收发机102a已经以最大Tx功率进行发送。如果PHR为正,则接收机110可将更多的资源块分配给第一收发机102a,但在负功率余量的情况下,可假设第一收发机102a已正在使用最多的资源块并且不需要分配更多。因此,第一收发机102a处的PHR尽在最大功率限制下。

[0102] 与PHR(如在以上的等式(1)中)不同,PHR考虑EMR值并随后计算PHR,如下面的等式(2)所示。

[0103] 功率余量 =  $P^{SAR\_opt} - P_{UL\_channel\_power} \cdots (2)$

[0104]  $P^{SAR\_opt}$ 定义在EMR测量之后在第一收发机102a处可用的最大的最佳功率以保持低于EMR限制的传输。

[0105] 图7A示出根据本公开的实施例的通过基于靠近等级调整一个或更多个天线的空间方向来调节来自第一收发机102a的包的传输的收发机。接收机(接收机可以是例如第二收发机(图1的102b、102c和102n)可测量EMR并将反馈发送到第一接收机102a。第一收发机102a可被配置为改变波束相位和分配的功率以使第一收发机102a处的EMR最小化。因此,为了分配功率,发送的方向应使EMR约束(即,EMR阈值)内的容量最大化,从而接收机110不应经历EMR阈值以上的EMR并仍实现最佳容量。

[0106] EMR在第一收发机102a处被最小化,其中,发送功率保证第一收发机102a不经历EMR阈值以上的EMR,并仍在接收机110处提供最佳的容量。 $P^{SAR\_opt}$ 是基于测量的EMR导出的功率阈值。

[0107] 另外,如图7B所示,控制单元202可被配置为通过使用天线阵列调整关于模拟波束成形的空间方向来调节包的传输。对于单天线系统,移相器可用于改变Tx波束成形器的方向,以便调节测量的EMR。对于N天线UL波束成形器,波束成形器可被表示为如下的等式(3)中的N为矢量,其中,每个天线发送具有相位差的相同的波形:

[0108] 
$$W_{\alpha} = \frac{1}{\sqrt{N}} [1, e^{j\theta_1}] \quad (3)$$

[0109] 其中, $\frac{1}{\sqrt{N}}$ 将关于系统的所有发送天线之中的功率划分作为 $Y = HWx + n$ 。

[0110] “x”表示具有期望值的数据符号, $E[x^H x] \leq P$ ,其中,P是总发送功率。如果第一收发器102a检测到测量的EMR大于EMR\_IDX(通过对测量的EMR进行量化来实现),则控制单元202可使用形成矢量F(θ)发送符号“x”,并对于 $\forall \theta = 1 \dots N$ 递归地寻找 $\theta_{opt}$ ,并测量 $\theta_{opt}$ ,其中,测量的EMR最小。

[0111] 另外,如图8所示,控制单元202可使用数字预编码器针对多输入多输出(MIMO)调整空间方向。

[0112] 在图8中,考虑了具有M个发送天线的收发机和具有N接收机天线的接收机(其中,接收机可以是例如第二收发机或BS)。信道H可由信道增益 $h_{ij}$ 的 $N \times M$ 矩阵H来表示,其中, $h_{ij}$ 表示从发送天线“j”到接收机天线到接收机天线“i”的增益,即, $N \times 1$ 的接收到的信号“y”等

于 $y=Hx+n$ ,其中,“ $x$ ”是 $M \times 1$ 的发送矢量,“ $n$ ”是 $N \times 1$ 的被归一化为其协方差矩阵为单位矩阵的复数高斯加性白噪声矢量。

[0113] 第一收发机102a会受到遍及所有发送天线的平均功率约束 $P$ (即, $E[x^H x] < P$ )。由于噪声功率被归一化为单位,功率约束 $P$ 通常被称为信噪比(SNR)。如果信道不变并且在第一收发机102a和接收机110处完全地获知信道,则容量(最大互信息量)如下面的等式(4)所表示,

$$[0114] \quad C = \text{Max} \det \log_2 (I_N + H Q H^H) \quad Q: \text{Tr}(Q) = P \quad (4)$$

[0115] 在输入的协方差矩阵 $Q$ 上进行优化,其中,协方差矩阵是 $M \times M$ 并且根据定义必须是半正定。使用 $M \times N$ 矩阵 $H$ 的奇异值分解(SVD),该信道可被转换为 $\min(M, N)$ 平行互不干扰的信道。

[0116] SVD将 $H$ 重写为 $H=U \Sigma V^H$ ,其中, $U$ 是 $M \times M$ 并且是单位矩阵, $V$ 是 $N \times N$ 并且是单位矩阵并且 $\Sigma$ 是 $M \times N$ 并且是具有非负项目的对角矩阵。由 $\sigma_i$ 表示的矩阵 $\Sigma$ 的对角元素是 $H$ 的奇异值并且可以是降序( $\sigma_1 > \sigma_2 \dots > \sigma_{\min(M, N)}$ )。因为平行信道具有不同的质量,所以注水指令可用于导致如下的等式(5)中的分配的平行信道上的最优功率,

$$[0117] \quad P_i = (\mu - \frac{1}{\sigma_i^2}) \quad \text{其中 } 1 \leq i \leq R^H, \quad (5)$$

[0118] 其中, $R^H$ 被定义为分解信道的秩。

[0119]  $P_i$ 是沿着信道的特征矢量的 $x$ 输入矢量上的功率,注水等级“ $\mu$ ”被选择为使得 $\sum_i^{R^H} P_i = P$ 。通过根据具有功率 $P_i$ 的独立的高斯分布选择每个分量“ $x$ ”来实现容量。(在实现容量的输入的协方差矩阵中)实现最大的协方差矩阵为 $Q=V P V^H$ ,其中, $M \times M$ 矩阵 $P$ 被定义为 $P = \text{diag}(P_1, \dots, P_{R^H}, 0, \dots, 0)$ 。对于最佳预编码器,功率约束被定义为使“ $V$ ”最大化并且受到 $\text{Tr}(Q) < P$ 的影响,同时,使用测量的EMR,发送功率将被EMR约束。使受到 $\text{Tr}(Q) < P^{EMR-opt}$ 影响的 $V$ 最大化。

[0120] 在MIMO中,可针对每个层或层的子集处理EMR。传输层的子集可被控制为使EMR最小。因此,预编码器的针对每个层的最佳功率可被编写为使受到下面的等式(6)的约束的 $V$ 最大化:

$$[0121] \quad A) P^{EMR-opt} \Rightarrow (\sum_{i=0}^{R^H-n} Q_{ii} + \sum_{i=R^H-n+1}^{R^H} Q'_{ii}, \text{其中 } Q'_{ii} \forall i; P_i = (\mu - \frac{1}{\sigma_i^2}) \text{ 并且注水}$$

等级 $\mu$ 被选择为使得应用到传输特征矢量( $V$ )上的功率应使功率之和小于 $P^{EMR-opt}$ 。

[0122] B) 为了实现每层的控制(尤其可应用于多用户MIMO),EMR约束应被保持在分配给接收机的特征方向上。

$$[0123] \quad P^{EMRopt,um} \Rightarrow \sum_{i=0}^{R_{um}-n} Q_{ii} + \sum_{i=R_{um}-n+1}^{R_{um}} Q'_{ii} \quad R^H = \sum_{x=1}^{x=m} R^{ux}$$

[0124] 其中,矩阵的秩应等于分配给所有用户的秩的总和( $P = P^{EMRopt.U1} + \dots + P^{EMRopt.Um}$ )。

(6)

[0125] 在MIMO中,可针对每层或层的子集调节EMR。因此,根据本公开,按照注水指令(如图9A-图9B所示)将功率分配到发送特征方向上。为了满足传输EMR约束,提出的机制提供关于弱特征方向的附加约束,从而可针对给定的EMR阈值实现最佳容量。将最佳功率分配到强

的特征方向上将得到最佳容量,然而,弱特征方向会被包括为满足EMR约束。

[0126] 如图10A所示,根据本公开的实施例的控制单元可被配置为使用混合(模拟和数字)预编码器针对MIMO调整空间方向。在基于波束成形的系统中EMR效果更高。

[0127] 在图10A中,考虑了具有 $N_{BS}$ 个发送天线的第二收发机和 $N_{RF}$ 个链路。第二收发机与具有 $N_{MS}$ 个发送天线1010(或接收天线)和 $N_{RF}$ 个链路1012的第一收发机102a进行通信。信道 $H$ 可由信道增益为 $h_{ij}$ 的 $N_{MS} \times N_{BS}$ 矩阵 $H$ 来表示,其中, $h_{ij}$ 表示从发送天线“ $j$ ”到接收天线“ $i$ ”的增益。 $N_s$ 个数据流可被发送到第二收发机或接收机,使得秩 $R^H$ 为 $\min(N_{RF}, N_{BS}, N_{MS})$ 。

[0128] 在第一收发机102a,发送矢量( $N_s \times 1$ )可乘以在 $N_{BS} \times N_{RF}$ 预编码器 $F_{RF}^{BS}$ 之后的 $N_{RF} \times N_s$ 的数字预编码器 $F_{bb}^{BS}$ ,并被归一化为使得其协方差矩阵为单位矩阵,诸如下面的等式(7):

$$[0129] \quad \mathbf{x} = F_{RF}^{BS} F_{bb}^{BS} \mathbf{s} \dots (7)$$

[0130]  $F_{RF}^{BS}$ 被实现为模拟移位器并且其全部项目中的一些是范数。按照下面的等式(8)执行总功率约束:

$$[0131] \quad \text{tr}(F_{RF}^{BS} F_{bb}^{BS} P (F_{RF}^{BS} F_{bb}^{BS})^H) = P \dots (8),$$

[0132] 其中, $P$ 是被定义为 $P = \text{diag}(P_1 \dots P_{R^H}, 0, \dots, 0)$ 的 $N_s \times N_s$ 矩阵。

[0133]  $P$ 是因EMR(即,SAR)约束而受限的功率, $P^{EMR\_opt}$ (即, $P^{SAR\_opt}$ )是为用户控制EMR的最佳功率。在接收机处的均衡之后的接收符号可如下面的等式(9)所表示:

$$[0134] \quad \mathbf{y} = \sqrt{P} (F_{RF}^{MS} F_{bb}^{MS})^H H F_{RF}^{BS} F_{bb}^{BS} \mathbf{x} + (F_{RF}^{MS} F_{bb}^{MS})^H \mathbf{w} \dots (9)$$

[0135]  $C_{hyb}$ 是如下面的等式(10)所表示的在收发机处使用最佳混合预编码器的容量:

$$[0136] \quad C_{hyb} = \max_{\mathbf{Q}_{hyb}: \text{tr}(\mathbf{Q}_{hyb}) = P} \log_2 \det(\mathbf{I}_N + H \mathbf{Q}_{hyb} H^H) \quad (10)$$

[0137] 其中, $\mathbf{Q}_{hyb}$ 是用于实现容量的输入协方差矩阵并被定义为如下面的等式(11):

$$[0138] \quad \mathbf{Q}_{hyb} = F_{RF}^{BS} F_{bb}^{BS} P (F_{RF}^{BS} F_{bb}^{BS})^H \quad (11)$$

[0139] 在单用户混合波束成形设置中,传输层必须为用户调整应用功率以使EMR最小化。最佳预编码器( $F_{RF}^{BS} F_{bb}^{BS}$ )受到下面的等式(12)的约束。

$$[0140] \quad P^{EMR\_opt} \geq (Q_{hyb,ii} + \sum_{i=1}^{R^H-n} Q_{hyb,ii} + \sum_{i=R^H-n+1}^{R^H} Q'_{hyb,ii}) \quad (12)$$

[0141]  $Q_{hyb,ii}$ 应遵循注水指令来在每个传输特征矢量上应用功率,并且 $Q'_{hyb,ii} \forall i$ 应具有

$$[0142] \quad P'_{hyb,ii} = (\mu' - \frac{1}{\sigma_i^2}) \quad (13)$$

[0143] 注水等级 $\mu'$ 被选择为使得应用到传输特征矢量( $F_{RF}^{BS} F_{bb}^{BS}$ )上的功率应用保持总功率小于 $P^{EMR\_opt}$ 。 $n$ 被选择为使得EMR达到 $EMR_{NORM}$ 等级。

[0144] 参照图10B,使用完全的收发机链路来描述具有子天线阵列分区的混合预编码器。在Tx处的收发机由MIMO编码器和基带预编码器组成以在每个天线自阵列上发送符号作为RF链路。使用快速傅里叶逆变换(IFFT)将符号变换到时域,其中,IFFT通过并行到串行转换器被连接到每个RF链路。符号还通过用于RF链路的移相器、数模转换器(DAC)、低通滤波器

和功率放大器(PA),并通过物理天线子阵列。按照被分块为 $N_t$ 个子阵列的总共 $N_f$ 个物理天线来设计物理天线子阵列,其中,每个阵列的大小为 $N_a$ 。在接收机处,符号在每个天线子阵列被接收并经过RF链路特定的低噪放大器(LNA)并且还经过用于基带和MIMO解码器处理的IFFT。

[0145] 对于具有混合(模拟和数字)预编码器-多RF链路的MIMO,如图10B所示,多个独立RF链路阵列天线形成端链路。在这种情况下,使用前端链路控制波束。每个RF前端链路具有PA,独立地将功率应用到每个波束上。对于存在 $N_t$ 个独立的RF链路的给定的系统,应用到每个波束上的功率如下面的等式(14)所表示:

$$[0146] \quad P_{\text{beam},I} \quad \forall i \text{ 其中 } i=1..N_t \quad (14)$$

$$[0147] \quad P_{\text{beam}} < P^{\text{EMR\_opt}} \quad \forall I \text{ 其中 } i=1 \dots N_t, \text{ 多用户波束被形成并且 } \sum_{j=0}^{N_f} P_{\text{beam},j} < P \quad \forall I \text{ 其中 } j=1 \dots N_f \text{ 是提供给用户的波束的数量。}$$

[0148] 另外,可针对基于靠近等级的UL传输来调整空间方向。注水指令针对每个混合特征方向提供最佳功率分配,因此,根据本公开,针对那些相对较弱的特征方向应用具有EMR约束的功率,从而可使用SAR约束来实现最佳容量。“n”可被选择为使得EMR约束可从弱混合特征方向开始应用到最佳特征方向直到EMR已达到EMR OPT等级。对于多用户混合MIMO系统,分配到那些特征方向上的功率应独立地满足EMR约束,其中,每个用户被供应特征方向的集合。

[0149] 另外,多个独立的RF链路阵列天线形成前端链路。在这种情况下,每个波束按照EMR约束被控制,从而在RF链路内关联的每个波束遵循 $P^{\text{EMR\_opt}}$ 以在每个波束上控制EMR。

[0150] 图11是根据本公开的实施例的基于从第一收发机102a接收的多个EMR\_IDX调节来自第一收发机和第二收发机102b、102c的包的传输的序列图1100。

[0151] 参照图11,在步骤1102a、1102b、1102c,第一收发机102a和第二收发机102b、102c在包的传输期间测量EMR。在步骤1104,第一收发机102a确定EMR\_IDX超过EMR\_NORM(即,EMR阈值)。在步骤1106a、1106b,第一收发机102a将EMR\_IDX广播到第二收发机102b和102c。

[0152] 另外,在步骤1108,第二收发机102b、102c可基于从第一收发机102a接收的EMR\_IDX被配置为执行在OPT-1中提供的指令,其中,第二收发机102b和102c通过应用以下操作之一来调节包的传输以使EMR最小化直到来自第一收发机102a的报告的EMR\_IDX被终止:减弱包传输,调整应用功率以及调整一个或更多个天线的空间方向。

[0153] 另外,在步骤1110,第二收发机102b、102c可基于从第一收发机102a接收到的EMR\_IDX被配置为执行在OPT-2中提供的指令,其中,正在发送超过 $P_{\text{EMR}}$ (即,EMR阈值)的第二收发机102b、102c通过基于接收到的测量的EMR应用以下操作之一来调节包的传输以使EMR最小化直到来自第一收发机102a的报告的EMR\_IDX被终止:减弱包传输,调整应用功率以及调整一个或更多个天线的空间方向。

[0154] 另外,在步骤1112,第二收发机102b、102c可基于从第一收发机102a接收到的EMR\_IDX被配置为执行在OPT-3中提供的指令,其中,第二收发机102b、102c可在不影响服务质量的情况下重新调度包的传输,并可通过基于接收到的测量的EMR应用以下操作之一来调节包的传输以使EMR最小化直到来自第一收发机102a的报告的EMR\_IDX被终止:减弱包传输,调整应用功率以及调整一个或更多个天线的空间方向。

[0155] 另外,本公开的实施例包括:由第一收发机102a与接收机110协同来使EMR最小化。接收机110从第一收发机102a和第二收发机102b、102c接收EMR\_IDX,基于接收到的EMR\_IDX,可分配用于第二收发机102b、102c的UL/下行链路(DL)资源以使EMR最小化。资源可包括时间、频率、空间等。

[0156] 另外,第一收发机102a可被量化为低、中和高的小于1W/kg、1W/kg到1.6W/kg和大于1.6W/kg的EMR(SAR)信息。如果公用UL授权可用,测量的EMR在公用上行链路控制信道或上行链路数据信道上被发送到接收机110。接收机110从第一收发机102a接收EMR信息。根据本公开的实施例,接收机110按照这样的方式分配物理资源,使得第一收发机102a和第二收发机102b、102c不应测量EMR阈值以上的EMR。

[0157] 当在DL中分配资源时,接收机110可考虑从第一收发机102a和第二收发机102b、102c接收的EMR\_IDX作为附加参数,其中,关于给定的信道质量指示(CQI),接收机110可针对经调度的调制编码方案(MCS)在时间/频率/空间中分配资源。然而,为了在DL中EMR,接收机110可将资源分配为在第一收发机102a和在第二收发机102b、102c使EMR最小化。

[0158] 对于DL分配MCS(F1,T1,S1)=BS\_110\_Sche(CQI,load,other),根据减弱包传输,调整应用功率以及调整一个或更多个天线的空间方向的操作之一,使一个或更多个天线的调整的空间方向具有EMR约束MCS(F1,T1,S1)=receiver\_110\_Sche(CQI,load,other,EMR\_IDX),以使EMR最小化。

[0159] 图12是根据本公开的实施例的实现用于调节来自第一收发机102a和第二收发机102b、102c和102n的包的传输的方法的计算环境1202的框图。

[0160] 参照图12,计算环境1202包括配备有控制单元1204和算术逻辑单元(ALU)1206的至少一个处理单元1208、内存1210、存储器1212、多个联网装置1216和多个输入/输出(I/O)装置1214。处理单元1208负责处理方案的指令。处理单元1208从控制单元1204接收命令以便执行其处理。另外,在ALU1206的协助下,计算在指令的执行中涉及的任何逻辑和算术运算。

[0161] 整体计算环境1202可由多个同构或异构核心、不同种类的多个中央处理器(CPU)、特殊介质和其它加速器组成。处理单元1208负责处理方案的指令。另外,处理单元1208可位于单个集成电路或芯片上,或位于多个芯片上。

[0162] 包括实现所需的指令和代码的方案存储在内存1210或存储器1212中,或者存储在内存1210和存储器1212两者中。在执行时,可从相应的内存1210或存储器1212获取指令,并由处理单元1208执行所述指令。

[0163] 在任何硬件实现的情况下,各种联网装置1216或I/O装置1214可被连接到计算环境1202以通过联网装置1216和I/O装置1214支持实现。

[0164] 在此公开的实施例可通过在至少一个硬件装置上运行并执行网络管理功能以控制元件的至少一个软件程序来实现。图1至图12中示出的元件包括可以是硬件装置或硬件装置和软件单元的组合中的至少一个的块。

[0165] 本公开的实施例的前述描述充分地反映这里的实施例的一般本质使得其他人可在不脱离发明构思的情况下通过应用当前的知识容易地修改或改变所述实施例以用于各种应用,因此,这样的修改或改变意在被理解为在公开的实施例的等同物的含义和范围内。应理解在此采用的术语是用于描述的目的而不是限制。因此,本领域技术人员将认识到这



里的实施例可使用由权利要求及其等同物限定的本公开的范围内的修改来实施。

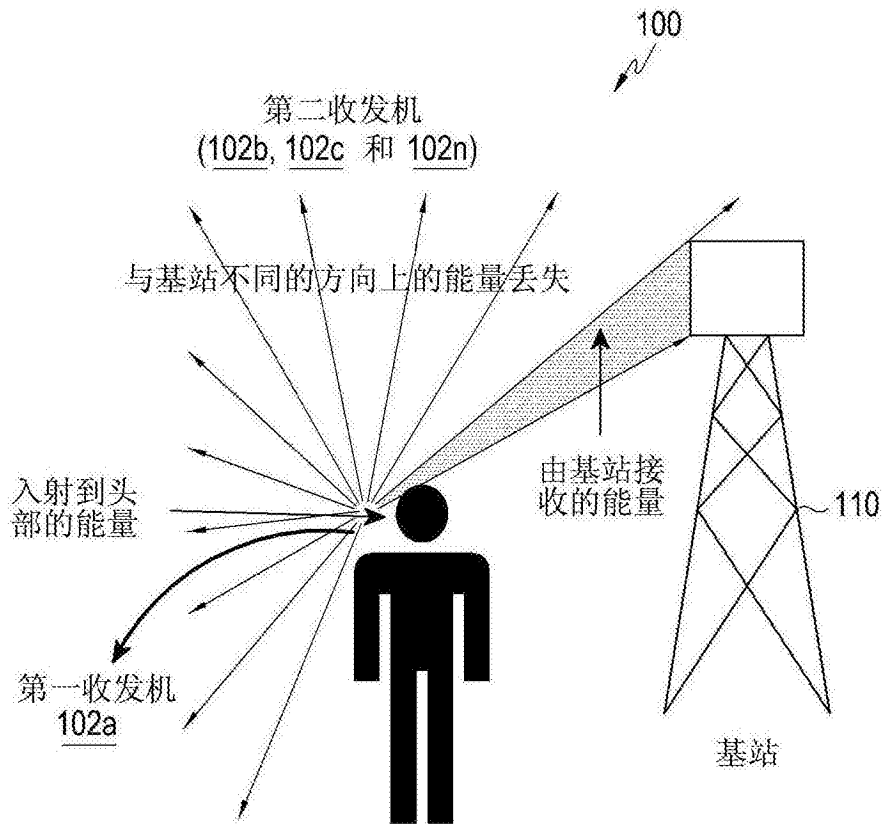


图1

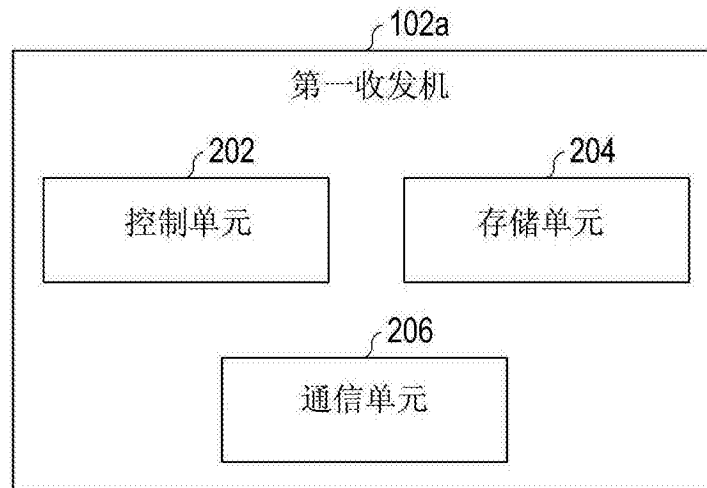


图2

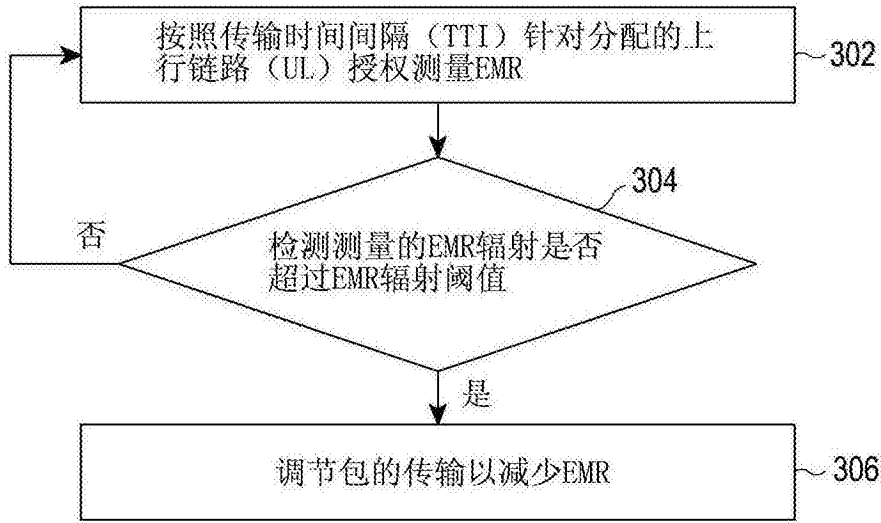


图3

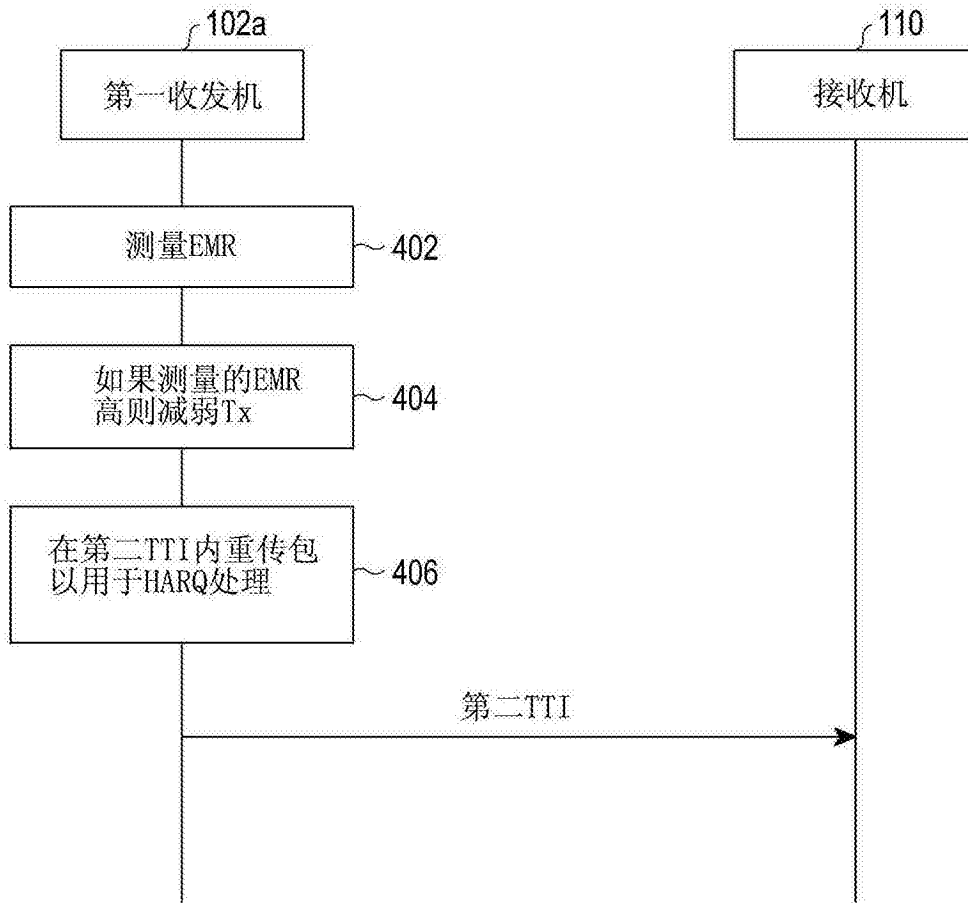


图4

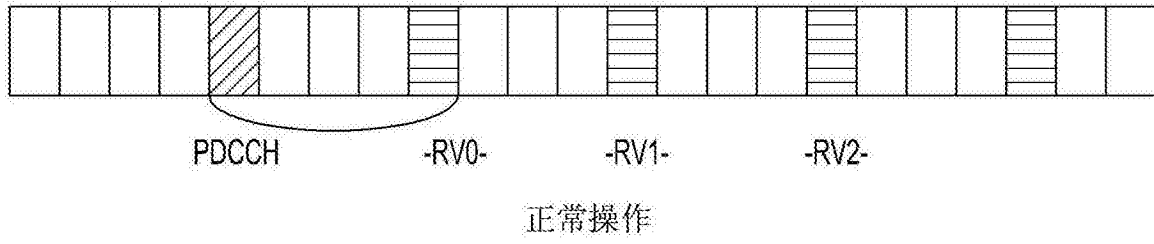
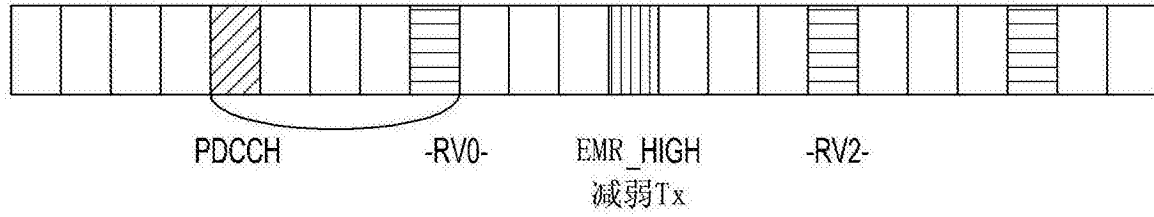
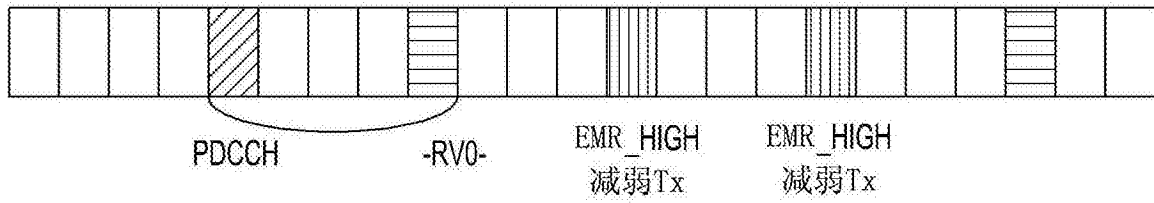


图5A



如果由于SAR HARQ处理丢失了Tx，则RV<sub>n+1</sub>将在下一机会被发送

图5B



基于发送的UL数据将进行ACK/NACK判决以进行HARQ处理

图5C

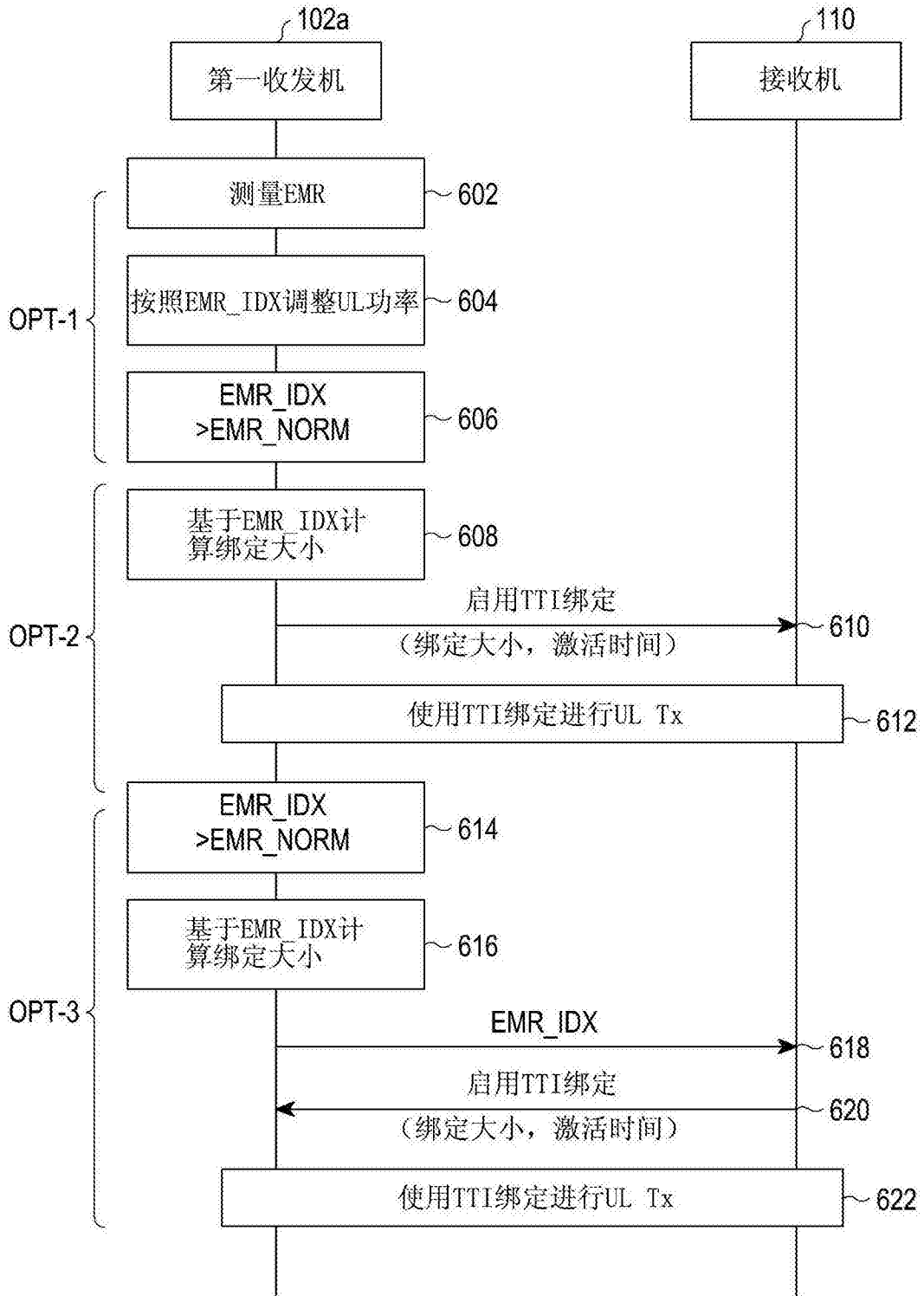


图6

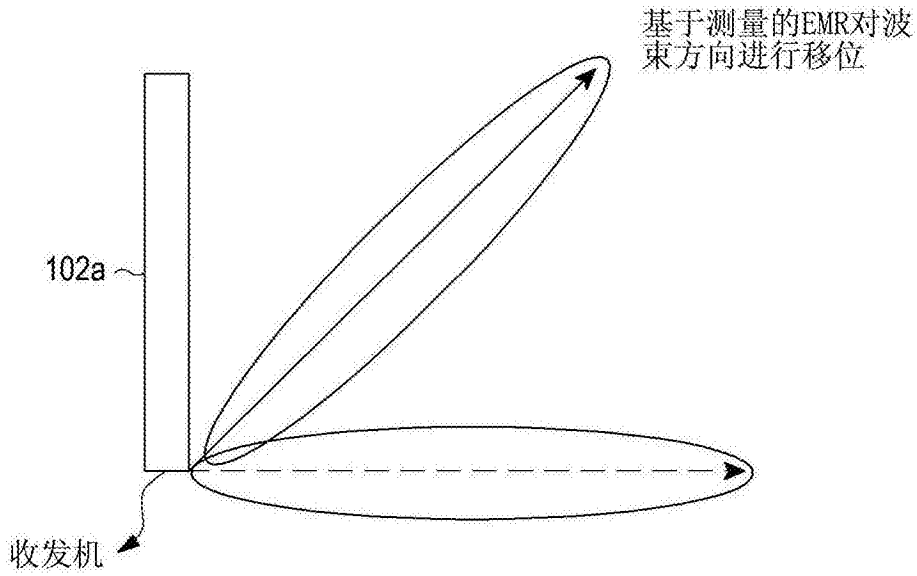


图7A

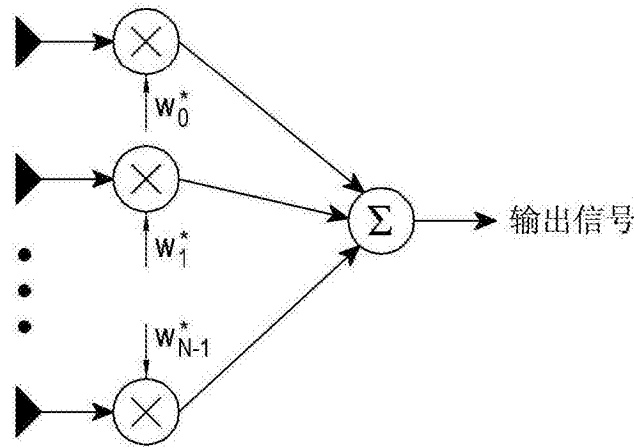


图7B

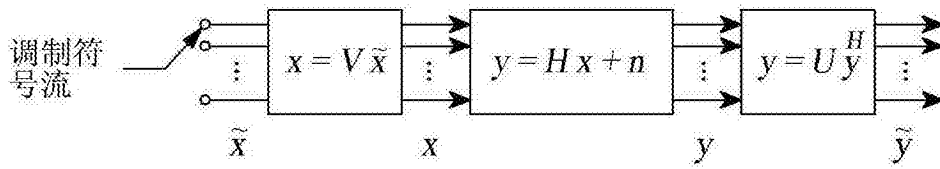


图8

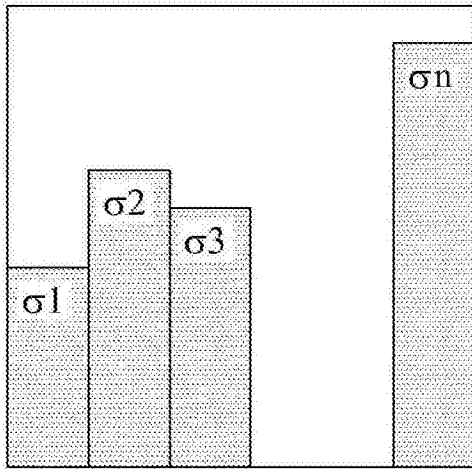


图9A

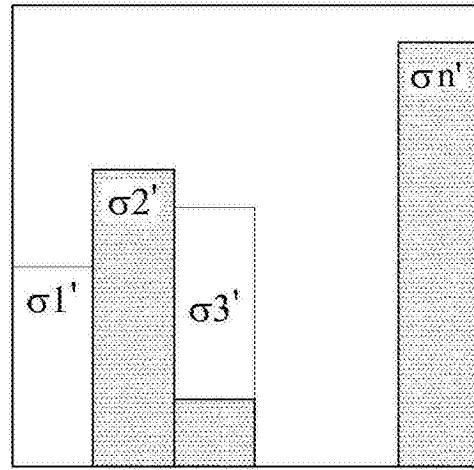


图9B

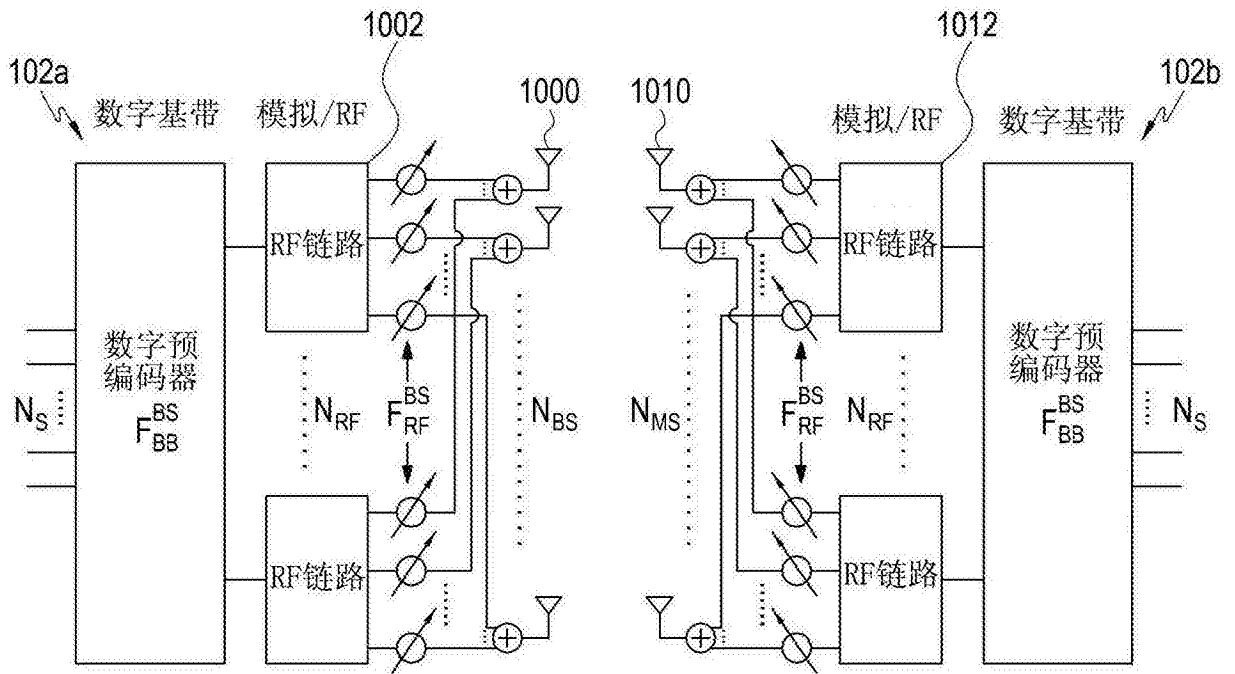


图10A

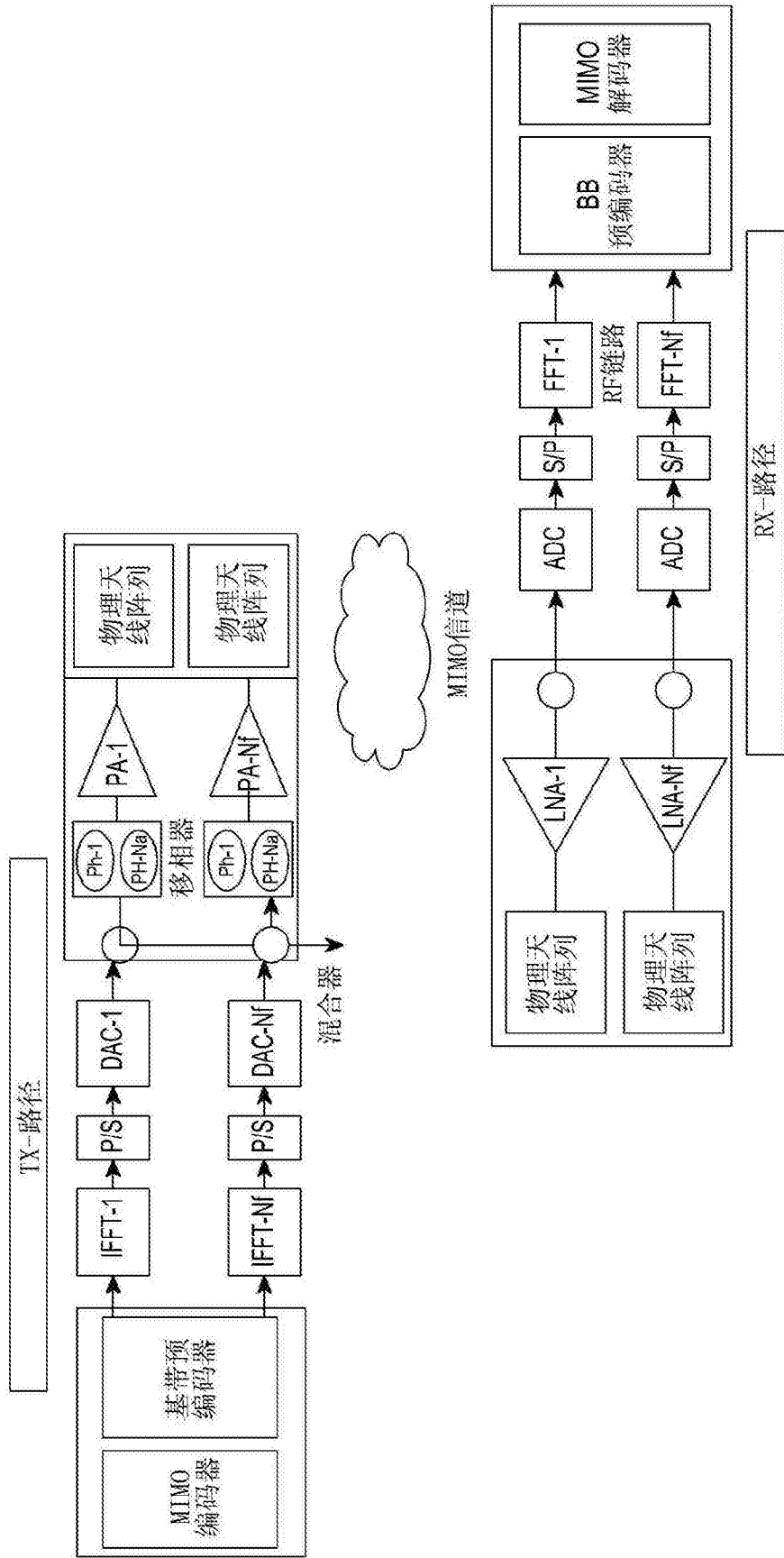


图10B



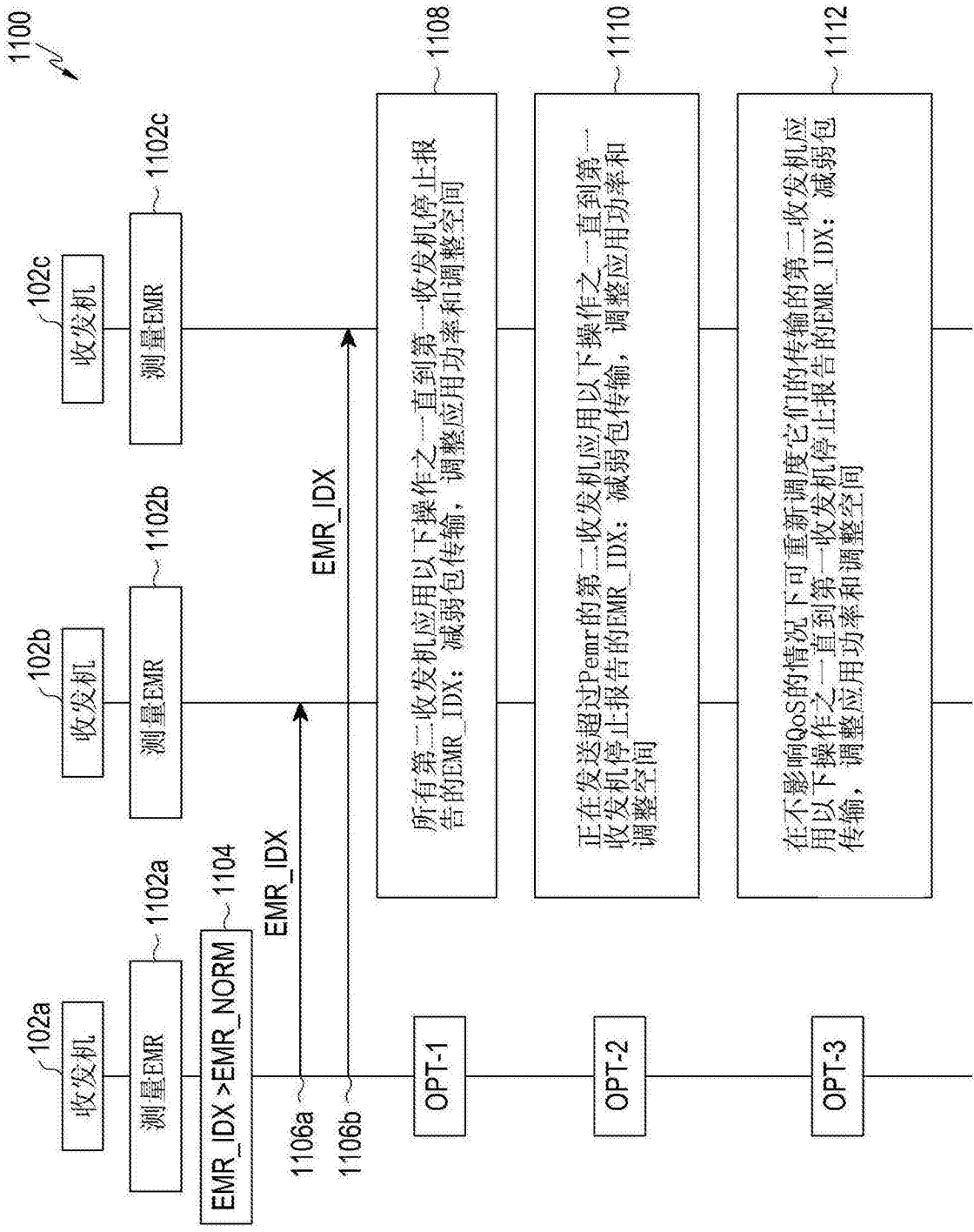


图11

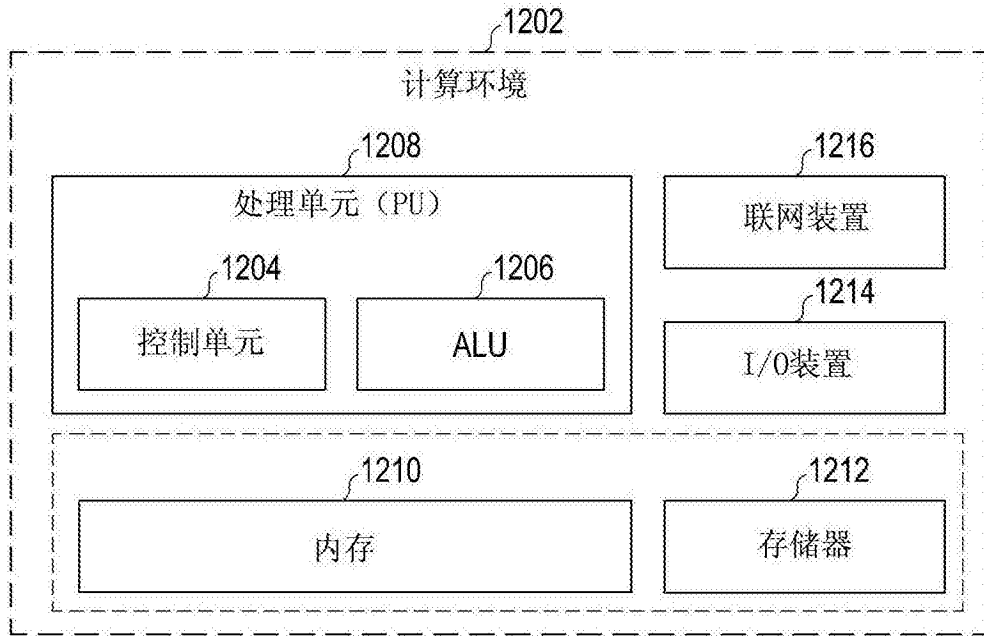


图12