



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105850224 A

(43)申请公布日 2016.08.10

(21)申请号 201580002503.5

爱民·贾斯汀·桑 桂建卿

(22)申请日 2015.09.25

(74)专利代理机构 北京万慧达知识产权代理有限公司 11111

(30)优先权数据

62/055,690 2014.09.26 US

代理人 白华胜 王蕊

14/859,668 2015.09.21 US

(51)Int.Cl.

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

H04W 88/08(2006.01)

2016.05.05

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2015/090773 2015.09.25

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/045623 EN 2016.03.31

(71)申请人 联发科技股份有限公司

地址 中国台湾新竹市新竹科学工业园区笃行一路一号

(72)发明人 游家豪 张铭博

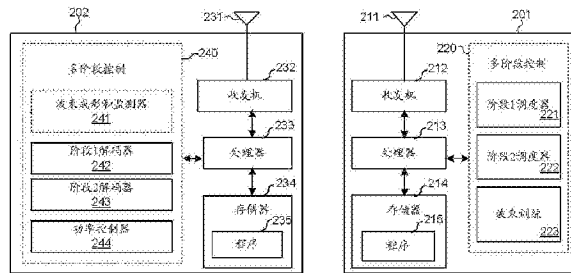
权利要求书2页 说明书7页 附图14页

(54)发明名称

具有波束成形的无线通信系统的递增式调度

(57)摘要

本发明提出一种递增式调度方案,用于具有波束成形的无线通信系统中。在初始阶段(阶段1)中,粗略的调度计划通过控制波束的传送来授予。在第二阶段(阶段2)中,精细的调度计划通过专用波束的传送来授予。这种递增式调度方案通过阶段2的调度,为控制/专用波束上的开销信道提供负载平衡。其利用专用波束传送,可更有效利用资源并且更特定于UE。此外,其可通过阶段1调度提供UE自然省电机机会。



1. 一种方法,包括:

(a)由基站在波束成形移动通信网络中分配控制资源块集合,其中该控制资源块集合与控制波束集合有关;

(b)分配与专用数据波束集合有关的专用资源块集合,其中该控制资源块和该专用资源块在时域上时分复用;

(c)通过控制波束传送提供粗略调度信息给用户设备;以及

(d)通过专用数据波束传送提供精细调度信息给该用户设备。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,该控制波束集合覆盖小区的整个服务区域,且每个控制波束具有较宽的空间覆盖范围和较低的阵列增益。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,该专用数据波束的子集与相应的控制波束有关,该专用数据波束的子集覆盖有关的控制波束的服务区域,每个专用数据波束具有较窄的空间覆盖范围和较高的阵列增益。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,该粗略调度信息为用户设备特定的或组特定的。

5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,该粗略调度信息的传送周期为控制波束周期的倍数。

6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,该粗略调度信息包括时域调度计划,指示该用户设备监测该精细调度信息的时隙。

7. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,该精细调度信息包括频域调度计划,指示该用户设备的调度资源。

8. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,该精细调度信息包括多个用户设备的相同频域调度计划。

9. 一种方法,包括:

(a)由用户设备在波束成形移动通信网络中,通过与控制资源块集合有关的一个或多个控制波束,与基站建立数据通信;

(b)由该用户设备通过与专用资源块集合有关的一个或多个专用数据波束,与该基站建立数据通信,其中该控制资源块和该专用资源块在时域上时分复用;

(c)通过控制波束传送从该基站接收粗略调度信息;

(d)通过专用数据波束传送从该基站接收精细调度信息。

10. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,该粗略调度信息为用户设备特定的或组特定的。

11. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,该粗略调度信息的传送周期为控制波束周期的倍数。

12. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,该粗略调度信息包括时域调度计划,指示该用户设备监测该精细调度信息的时隙。

13. 如权利要求12所述的方法,其特征在于,该用户设备在未被该粗略调度计划指示的时隙中进入省电模式。

14. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,该精细调度信息包括频域调度计划,指示该用户设备的调度资源。

15. 一种用户设备,包括:

射频收发机,用来在波束成形移动通信网络中,通过与控制资源块集合有关的一个或多个控制波束,与基站建立数据通信,该射频收发机也通过与专用资源块集合有关的一个或多个专用数据波束,与该基站建立数据通信,其中该控制资源块和该专用资源块在时域上时分复用;以及

解码器,用来对通过控制波束传送从该基站接收的粗略调度信息进行解码,该解码器也对通过专用数据波束传送从该基站接收的精细调度信息进行解码。

16. 如权利要求15所述的用户设备,其特征在于,该粗略调度信息为用户设备特定的或组特定的。

17. 如权利要求15所述的用户设备,其特征在于,该粗略调度信息的传送周期为控制波束周期的倍数。

18. 如权利要求15所述的用户设备,其特征在于,该粗略调度信息包括时域调度计划,指示该用户设备监测该精细调度信息的时隙。

19. 如权利要求15所述的用户设备,其特征在于,该用户设备在未被该粗略调度计划指示的时隙中进入省电模式。

20. 如权利要求15所述的用户设备,其特征在于,该精细调度信息包括频域调度计划,指示该用户设备的调度资源。

具有波束成形的无线通信系统的递增式调度

[0001] 交叉引用

[0002] 本申请根据35U.S.C. §119要求2014年9月26日递交的美国临时申请案62/055,690,发明名称为“Incremental Scheduling for Wireless Communication System with Beamforming,”的优先权,且将上述申请作为参考。

技术领域

[0003] 本发明有关于无线通信,且尤其有关于毫米波(Millimeter Wave,mmW)波束成形(beamforming)系统中的递增式调度(incremental scheduling)。

背景技术

[0004] 在下一代宽带蜂窝通信网络中,移动载波带宽的日益短缺促进了对利用不足的3G到300GHz之间的mmWave频谱的探索。mmWave频带的可用频谱是传统蜂窝系统的两百倍大。mmWave无线网络采用窄波束进行方向性(directional)通信,并可支持数千兆位(multi-gigabit)的数据率。利用不足的mmWave频谱的带宽具有1mm到100mm的波长。mmWave频谱如此小的波长可使大量微型天线(miniaturized antenna)放置在一小区域内。这种微型天线系统可通过电操纵阵列(electrically steerable array)形成方向性传送,从而达到较高的波束成形增益。

[0005] 由于mmWave半导体电路最近的发展,mmWave无线系统已成为实作中一种很有前途的方案。然而,对方向性传送的严重依赖以及传播环境的脆弱也给mmWave网络带来特有的挑战。通常,蜂窝网络系统被设计为达到以下目标:1)同时服务具有广泛的动态操作情况的多个用户;2)对信道变化、流量负载的动态和不同的QoS需求具有鲁棒性(robust);以及3)有效利用如带宽和功率的资源。波束成形给达到上述目标增加了困难。

[0006] 模拟波束成形(analog beamforming)是应用于mmWave波束成形无线系统中的一个好的候选方案。其可提供阵列增益,从而补偿恶劣无线传播环境造成的严重的路径损耗,并可省去在TX/RX端的多个天线单元之间训练信道响应矩阵的需求。为了提供合适的阵列增益,可能需要大量的阵列单元。不同的波束成形器可具有不同的空间解析度,即波束宽度。举例来说,扇形天线(sector antenna)可具有较短但是较宽的空间覆盖范围,而波束成形天线可具有较长但是较窄的空间覆盖范围。在基站(Base Station,BS)端,扇区/小区由易管理范围内的数目的粗糙(coarse)控制波束提供服务。小区中的所有控制波束被称为控制区域。其他更精细解析的(finier-resolution)BS波束被称为专用波束(dedicated beam),需要在使用之前进行训练。小区中的所有专用波束被称为专用区域。波束训练机制保证BS波束和UE波束对准(align)以用于数据通信。

[0007] 控制区域比专用区域更拥挤。控制波束携带更多开销信道(overhead channel),如用来广播信息。控制波束比专用波束具有更宽角度的覆盖范围,因此要服务更多的UE。另一方面,专用波束传送更有效利用资源(resource-efficient)。专用波束具有更高的阵列增益,具有较不拥挤的控制信道。UE在专用波束中的开销信道对数据信道的资源利用率

(resource ratio)比在控制波束中的低。专用波束传送可能仅用于专用资源。此外,非连续接收(discontinuous reception,DRX)对UE功耗来说至关重要。然而,用户流量可能会突发(bursty),而现有技术中的DRX方案无法直接用于mmWave系统中。

[0008] 因此,需寻找一种在mmWave波束成形系统中利用和平衡不同的波束并省电的解决方案。

发明内容

[0009] 本发明提出一种递增式调度方案,用于具有波束成形的无线通信系统中。在初始阶段(阶段1)中,粗略调度计划通过控制波束传送来授予。在第二阶段(阶段2)中,精细调度计划通过专用波束传送来授予。这种递增式调度方案通过阶段2的调度,为控制/专用波束上的开销信道提供负载平衡。其利用专用波束传送,可更有效利用资源并且更特定于UE。此外,其可通过阶段1调度提供UE自然省电机机会。

[0010] 在一实施例中,由基站在波束成形移动通信网络中分配控制资源块集合,其中该控制资源块集合与控制波束集合有关。基站分配与专用数据波束集合有关的专用资源块集合。该控制资源块和该专用资源块在时域上时分复用。基站随后通过控制波束传送提供粗略调度信息给用户设备。最后基站通过专用数据波束传送提供精细调度信息给用户设备。

[0011] 在另一实施例中,在波束成形移动通信网络中,UE通过与控制资源块集合有关的一个或多个控制波束,与基站建立数据通信。UE通过与专用资源块集合有关的一个或多个专用数据波束,与该基站建立数据通信。该控制资源块和该专用资源块在时域上时分复用。UE通过控制波束传送从该基站接收粗略调度信息。最后,UE通过专用数据波束传送从该基站接收精细调度信息。

[0012] 如下详述其它实施例以及优势。本部分内容并非对发明作限定,本发明范围由权利要求所限定。

附图说明

[0013] 附图说明了本发明的实施例,其中相同的符号代表相同的元件。

[0014] 图1是根据一新颖性方面的波束成形无线通信网络中控制波束和专用波束的示意图。

[0015] 图2是实现本发明某些实施例的基站和用户设备的简化方块示意图。

[0016] 图3是波束成形系统中采用控制波束传送和专用波束传送的多阶段控制原理示意图。

[0017] 图4是递增式调度的第一实施例的示意图。

[0018] 图5是第一实施例的时域计划的阶段1粗略调度计划和相应的控制信道的示意图。

[0019] 图6是第一实施例的频域计划的阶段2精细调度计划和相应的控制信道的示意图。

[0020] 图7是具有省电机机会的递增式调度的第一实施例的示范性示意图。

[0021] 图8是递增式调度的第二实施例的示意图。

[0022] 图9是第二实施例的时域计划的阶段1粗略调度计划和相应的控制信道的示意图。

[0023] 图10是第二实施例的频域计划的阶段2精细调度计划和相应的控制信道的示意图。

图。

[0024] 图11是具有省电机会的递增式调度的第二实施例的示范性示意图。

[0025] 图12是递增式调度的一实施例的进程示意图。

[0026] 图13是根据一新颖性方面的在波束成形系统中从BS角度的递增式调度方法的流程图。

[0027] 图14是根据一新颖性方面的在波束成形系统中从UE角度的递增式调度方法的流程图。

具体实施方式

[0028] 以下将详述本发明的一些实施例,其中某些示范例通过附图描述。

[0029] 图1是根据一新颖性方面的波束成形mmWave蜂窝网络100中控制波束和专用波束的示意图。波束成形mmWave移动通信网络100包括基站eNB 101和用户设备UE 102。mmWave蜂窝网络采用具有窄波束的方向性通信,并可支持数千兆位的数据率。方向性通信可通过数字以及/模拟波束成形达到,其中多个天线单元应用多个波束成形权重集合,以形成多个波束。在图1所示的示范例中,BS 101方向性地配置多个小区,每个小区被粗糙TX/RX控制波束集合覆盖。举例来说,小区110由四个控制波束CB1、CB2、CB3和CB4的集合覆盖。控制波束CB1-CB4的集合覆盖小区110的整个服务区域,且每个控制波束如图所示,具有较宽和较低的阵列增益。每个控制波束依次由专用数据波束集合覆盖。举例来说,CB2由四个专用数据波束DB1、DB2、DB3和DB4的集合覆盖。专用数据波束的集合覆盖一个控制波束的服务区域,且每个专用数据波束具有较窄和较高的阵列增益。

[0030] 控制波束集合为低级别波束,可提供低速率控制信令,以利于高级别数据波束上的高速率数据通信。控制波束集合可被定期配置,或者以UE已知的顺序无限期(indefinitely)发生并重复。控制波束集合覆盖整个小区覆盖区域,并具有适中的波束成形增益。每个控制波束广播最少量的波束特定信息(beam-specific information),其中波束特定信息与LTE中的主信息块(Master Information Block, MIB)或系统信息块(System Information Block, SIB)类似。每个波束也可携带UE特定控制或数据业务(traffic)。每个波束发送已知信号集合,用于初始时间-频率同步,识别发送信号的控制波束,以及测量发送信号的波束的无线信道质量。

[0031] 控制波束和专用数据波束架构提供鲁棒性的控制信令方案,以利于mmWave蜂窝网络系统中的波束成形操作。此外,不同级别的控制波束和专用数据波束提供的不同空间路径导致不同的信道相干时间(coherent time)和衰落动态(fading dynamics)。空间波束的多种选择可提供更多的空间分集(spatial diversity),mmWave中的小型小区可加以探索。根据一新颖性方面,提出递增式下行链路调度方案。在初始阶段(阶段1)中,粗略调度计划通过控制波束传送来授予(grant)。在第二阶段(阶段2)中,精细(fine)调度计划通过专用波束传送来授予。这种递增式调度方案通过阶段2的调度,为控制/专用波束上的开销信道提供负载平衡。其利用专用波束传送,可更有效利用资源并且更特定于UE。此外,其可通过阶段1调度提供DRX行为的正常应用。

[0032] 图2是实现本发明某些实施例的基站和用户设备的简化方块示意图。BS 201包括天线阵列211和一个或多个RF收发机模块212。其中天线阵列211具有多个天线单元、可发送

和接收无线电信号。RF收发机模块212耦接至天线阵列,从天线211接收RF信号,将RF信号转化为基带信号,并将基带信号发送给处理器213。RF收发机212也将从处理器213接收的基带信号转换为RF信号,并发送给天线211。处理器213处理接收到的基带信号,并调用不同的功能模块,以实现BS 201的功能。存储器214存储程序指令和数据215,以控制BS 201的操作。BS 201也包括多个功能模块,以根据本发明的实施例执行不同的任务。

[0033] 类似地,UE 202具有天线231,用来发送和接收无线电信号。RF收发机模块232耦接至天线,从天线231接收RF信号,将RF信号转化为基带信号,并将基带信号发送给处理器233。RF收发机232也将从处理器233接收的基带信号转换为RF信号,并发送给天线231。处理器233处理接收到的基带信号,并调用不同的功能模块,以实现UE 202的功能。存储器234存储程序指令和数据215,以控制UE 202的操作。UE 202也包括多个功能模块和电路,以根据本发明的实施例执行不同的任务。

[0034] 功能模块为电路,可通过软件、硬件、固件和任何上述的组合实现和配置。举例来说,BS 201包括多阶段控制器/调度器220,其进一步包括阶段1调度器221、阶段2调度器222和波束训练模块223。波束训练模块223可属于RF链的一部分,可将多个波束成形权重应用于天线211的多个天线单元,因而形成多个波束。波束训练模块也执行BS 201的初始波束成形对准和后续波束追踪(tracking)。阶段1调度器221提供控制波束的粗略调度信息。阶段2调度器222提供专用波束的精细调度信息。

[0035] 类似地,UE 202包括多阶段控制器240,多阶段控制器240包括波束成形和监测器241、阶段1解码器242、阶段2解码器243和功率控制电路244。波束成形和监测器241可属于RF链的一部分,可将多个波束成形权重应用于天线231的多个天线单元,从而形成多个波束。波束成形对UE端来说是可选的(optional),因为UE 202可采用全向波束(omni beam)代替。波束成形和监测器241也监测接收到的无线电信号,并对多个波束的无线电信号进行测量。阶段1解码器243对控制波束的控制和调度信息解码。阶段2解码器244对专用波束的控制和调度信息解码。

[0036] 图3是波束成形系统中采用控制波束传送和专用波束传送的多阶段控制原理示意图。不同的波束成形器可具有不同的空间解析度,即波束宽度。举例来说,(a)中绘示的扇形天线可具有较低的阵列增益但是较宽的空间覆盖范围,而(b)中绘示的波束成形天线可具有较高的阵列增益但是较窄的空间覆盖范围。原则上,如图3(c)所示,波束训练机制保证BS波束和UE波束对准以进行数据通信。波束训练包括初始波束对准和后续的波束追踪。在BS端,扇区/小区由易管理范围内的数目的粗糙控制波束(如(d)中绘示的CB1到CB4)服务。其他更精细解析的BS波束被称为专用波束,需在使用之前进行训练。如(e)所示,小区中的所有控制波束被称作控制区域,小区中的所有专用波束被称作数据区域。需注意,控制波束的概念是波束解析度和资源的组合。相同的粗糙波束也可用于数据区域,但在此情况下,其被称为数据波束,而不是控制波束。

[0037] 如图3(e)所示,控制波束集合可被定期配置,或者以UE已知的顺序无限期发生并重复。不同的控制波束(包括TX和RX)与所分配资源块集合有关,其中所分配资源块在时域时分复用(Time Division Multiplexing, TDM)。类似地,不同的专用波束与用于数据传送的专用资源块集合有关。多阶段调度方案可基于这种控制波束和专用数据波束架构应用。举例来说,在控制区域,阶段1粗略调度信息通过控制波束传送来授予。在数据区域,阶段2

精细调度信息通过专用数据波束传送来授予。

[0038] 在波束成形系统中,多阶段控制方案也可进行配置以用于其他目的。一个示范例是用于时间提前(Timing Advance,TA),其中控制波束TA通过控制波束被给定绝对值,而专用波束TA是控制波束TA值和专用数据波束中携带的差分TA值(相对于控制波束TA)的组合。另一示范例是用于功率控制,其中关于控制波束的UE UL TX功率在DL控制波束中通过信号发送,而关于专用数据波束的UE UL TX功率是控制波束UL TX功率和专用数据波束中携带的差分TX功率值(相对于控制波束UL功率)的组合。

[0039] 图4是具有计划精细的时间调度的递增式调度的第一实施例的示意图。在第一实施例中,阶段1调度包括时域计划。基站发送各个控制波束服务的所有用户的时域计划。时域计划携带各个用户的时域调度信息。调度可为多个时隙或一个时间跨度(time span),控制波束服务的UE组的聚合(aggregated)计划,或各个UE的专用计划。在图4所示的示范例中,在控制区域中,控制波束传送在时间 t_1 发生。UE i 在时间 t_1 从第一控制信道接收时域调度并进行解码。时域调度指示用于UE i 的阶段2频域调度可在时间 t_2 发生。接下来,在专用区域中,专用波束传送在时间 t_2 发生。UE i 在时间 t_2 从第二控制信道接收频域调度并进行解码。需注意,时域计划服从改变。计划的调度可能不会发生,如,在被调度用户(UE i)的所指示时隙(时间 t_2),阶段2调度可能并未给出。

[0040] 图5是第一实施例的时域计划的阶段1粗略调度计划和相应的控制信道的示意图。表510绘示了通过公共控制信道给出的时间调度计划。公共控制信道为所有的所服务UE设计,并占据公共搜索空间。每个UE搜索公共控制信道空间并对其时间调度(如通过位串指示)进行解码。表520绘示了通过UE特定控制信道给出的时间调度计划。UE特定控制信道为各个UE设计,并占据UE特定搜索空间。每个UE搜索UE特定控制信道空间(如通过UE ID)并对其时间调度(如通过位串指示)进行解码。

[0041] 图6是第一实施例的频域计划的阶段2精细调度计划和相应的控制信道的示意图。表610绘示了频域计划。在每个用户的时域计划指示的时隙中,给出被调度用户的频域计划。频域计划给出被调度用户的频域调度,如每个UE的专用计划。基于频域计划,已时间调度的用户可找到为UE发送的数据。举例来说,UE可搜索时隙的控制信道空间进行频率调度,并对资源分配映射进行解码。UE随后根据资源分配映射找到数据。需注意,多用户场景同样适用。阶段1相同时隙中调度的用户可共享相同的频率资源,但是在空域分隔,如MU-MIMO。BS需要配置多个RF链,用于到多个用户的MU-MIMO传送。

[0042] 图7是具有省电机机会(power saving opportunity)的递增式调度的第一实施例的示范性示意图。在图7所示的示范例中,CB1到CB4的控制波束传送在控制区域定期发生。阶段1时域计划的跨度可为多个控制波束周期,如两个控制波束周期。UE i 通过其服务控制波束,如CB3,在时间 t_1 从第一控制信道接收阶段1时域调度并解码。时域调度指示UE i 的阶段2频域调度可在稍后的时间 t_2 发生(精细计划时间调度)。接下来,专用波束传送在专用区域发生。UE i 在时隙710(时间 t_2)从第二控制信道接收频域调度并进行解码。如方框720所示,不同的用户可在各自的阶段1时域计划所指示的不同位置,找到各自的频域计划和资源分配。

[0043] 由于时域计划通过控制波束传送定期发送,其建立自然DRX周期,用于省电机机会。如图7所示,时域计划的跨度为两个控制波束传送周期。如此一来,UE i 能够在第一控制波束

传送到时间 t_2 之间(持续期间730),以及从时间 t_2 到下一个控制波束传送之间(持续期间740)进入省电模式。时域计划的跨度/周期可为UE特定的。跨度可由更高层信令配置,由时域计划中的字段指示,或者由不同的盲解码控制信道候选隐含指示。

[0044] 图8是具有粗略计划的时间调度的递增式调度的第二实施例的示意图。在第二实施例中,具有各自控制波束的用户被分组。举例来说,分组可基于信道质量、随机分组、优先级、空间特征(spatial signature)(像在SDMA或地理方向)或移动性。在阶段1中,基站发送各个控制波束服务的所有用户的时域计划。时域计划携带各个用户组的时域调度信息。调度可为一个组多个时隙,所有组聚合计划,或者每个组专用计划。

[0045] 在图8所示的示范例中,在控制区域,控制波束传送在时间 t_1 发生。组 j UE在时间 t_1 从第一控制信道接收时域调度并进行解码。时域调度指示组 j UE的阶段2频域调度可在时间 t_2 发生。接下来,在专用区域中,专用波束传送在时间 t_2 发生。组 j UE i 在时间 t_2 从第二控制信道接收频域调度并进行解码。需注意,时域计划服从UE方面的改变。对于组内的特定用户来说,计划的调度可能不会发生。

[0046] 图9是第二实施例的时域计划的阶段1粗略调度计划和相应的控制信道的示意图。表910绘示了通过公共控制信道给出的时间调度计划。公共控制信道为所有的所服务UE组设计,并占据公共搜索空间。每个UE组搜索公共控制信道空间并对其时间调度(如通过位串指示)进行解码。表920绘示了通过组特定控制信道给出的时间调度计划。组特定控制信道为各个UE组设计,并占据组特定搜索空间。每个UE搜索组特定控制信道空间(如通过组RNTI)并对其时间调度(如通过位串指示)进行解码。

[0047] 图10是第二实施例的频域计划的阶段2精细调度计划和相应的控制信道的示意图。表1010绘示了频域计划。在每个用户组的时域计划指示的时隙中,给出被调度用户的频域计划。频域计划给出被调度用户的频域调度,如每个UE的专用计划。基于频域计划,已时间调度的用户可找到为UE传送的数据。举例来说,UE可搜索时隙的控制信道空间进行频率调度,并对资源分配映射进行解码。UE随后根据资源分配映射找到数据。需注意,多用户场景同样适用。阶段1中相同时隙调度的用户可共享相同的频率资源,但是在空域分隔,如MU-MIMO。BS需要配置多个RF链,用于到多个用户的MU-MIMO传送。

[0048] 图11是具有省电机会的递增式调度的第二实施例的示范性示意图。在图11所示的示范例中,CB1到CB4的控制波束传送在控制区域定期发生。阶段1时域计划的跨度可为多个控制波束周期,如两个控制波束周期。组 j UE通过其服务控制波束,如CB3,在时间 t_1 从第一控制信道接收阶段1时域调度并进行解码。时域调度指示UE的阶段2频域调度可在阴影区域1100期间发生(粗略计划时间调度)。接下来,专用波束传送在专用区域发生。UE i 在阴影区域1100的所有时隙接收频域调度并进行解码,以及在时隙1110学习其自己的频域计划。如方框1120所示,相同组中的不同用户可在其自己的阶段1时域计划所指示的阴影区域1100中的不同位置,找到其自己的频域计划和资源分配。

[0049] 由于时域计划通过控制波束传送定期发送,其建立自然DRX周期,用于省电机会。如图11所示,时域计划的跨度为两个控制波束传送周期。如此一来,UE i 能够在第一控制波束传送到时隙1110之间(持续期间1130),以及从时隙1110到下一个控制波束传送之间(持续期间1140)进入省电模式。时域计划的跨度/周期可为组特定的。跨度可由更高层信令配置,由时域计划中的字段指示,或者由不同的盲解码控制信道候选隐含指示。

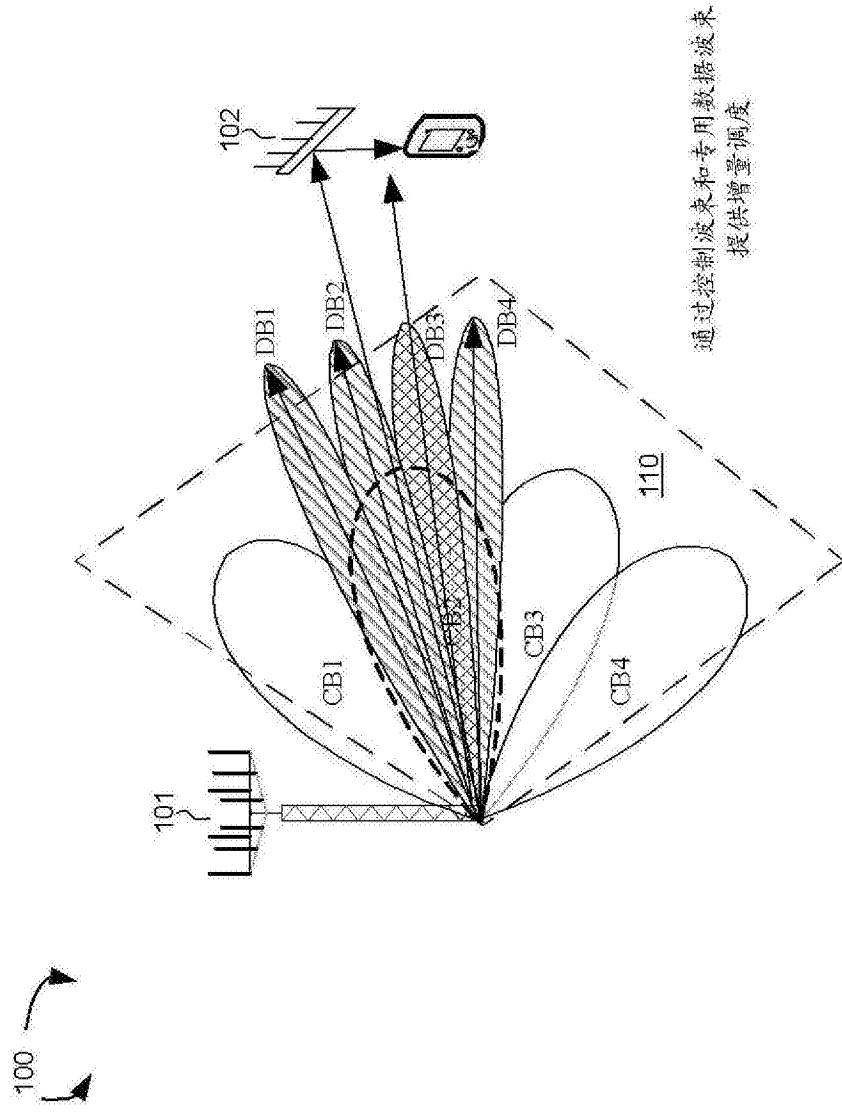
[0050] 上述递增式两阶段控制信令方法可进行扩展。一般来说,阶段1粗略调度计划可通过控制波束传送给,并包括粗略调度信息,其中粗略调度信息仅包括精确或大概的时域信息,或包括时域以及频域信息。举例来说,其可包括大概的时域信息加大概的频域信息,或其可包括精确时域信息加大概的频域信息。阶段2精细调度计划通过专用波束传送给,并包括精细调度信息,其中精细调度信息包括补充/精确频域信息,或补充/精确时域信息加补充频域信息。递增式两阶段调度也可退化为一阶段方法,其中阶段1和阶段2计划均在控制波束传送中给出。此外,阶段1计划服从改变。在阶段1计划指示的资源中,用户可发现没有资源分配。这基于实时流量取决于BS决定。若发生此情况,资源可分配给阶段1计划中同样被指示进行调度的其他用户。

[0051] 图12是波束成形系统中递增式调度的一实施例的进程示意图。在步骤1211中,服务基站1201与UE 1202进行波束训练进程,包括初始波束对准和后续波束追踪。波束训练之后,BS 1201和UE 1202能够通过两级波束通信,其中两级波束包括第一级别的粗糙解析度波束(如控制波束)和第二级别的精细解析度波束(如专用波束)。在步骤1221中,BS 1201通过第一控制信道给UE 1202发送部分控制信息。第一控制信道通过粗糙解析度波束传送。在步骤1231中,UE 1202接收部分信息并解码。部分信息可为用于与粗糙解析度波束有关的传送的全部信息。在步骤1241中,BS 1201通过第二控制信道发送补充控制信息(如剩余信息)给UE 1202。第二控制信道通过精细解析度波束传送。在步骤1251中,UE 1202接收补充信息并解码。部分信息和补充信息的组合可提供用于与精细解析度波束有关的传送的全部信息。在步骤1261中,UE 1202能够接收UE数据,并基于全部控制信息进行相应的操作。在一示范例中,步骤1241和1261可同时发生。UE 1202对第二控制信道进行解码,并在相同子帧中找到UE数据(如果已调度)。

[0052] 图13是根据一新颖性方面的在波束成形系统中从BS角度的递增式调度方法的流程图。在步骤1301中,基站在波束成形移动通信网络中分配控制资源块集合。控制资源块集合与控制波束集合有关。在步骤1302中,基站分配专用资源块集合,其中专用资源块集合与专用数据波束集合有关。控制资源块和专用资源块在时域上时分复用。在步骤1303中,基站通过控制波束传送提供粗略调度信息给UE。在步骤1304中,基站通过专用数据波束传送提供精细调度信息给UE。

[0053] 图14是根据一新颖性方面的在波束成形系统中从UE角度的递增式调度方法的流程图。在步骤1401中,UE在波束成形移动通信网络中,通过与控制资源块集合有关的一个或多个控制波束与基站建立数据通信。在步骤1402中,UE通过与专用资源块集合有关的一个或多个专用数据波束,与基站建立数据通信。控制资源块和专用资源块在时域上时分复用。在步骤1403中,UE通过控制波束传送从基站接收粗略调度信息。在步骤1404中,UE通过专用数据波束传送从基站接收精细调度信息。

[0054] 本发明虽以较佳实施例揭露如上以用于指导目的,但是其并非用以限定本发明的范围。相应地,在不脱离本发明的范围内,可对上述实施例的各种特征进行变更、润饰和组合。本发明的范围以权利要求书为准。



通过控制波束和专用数据波束
提供增量调度

图1

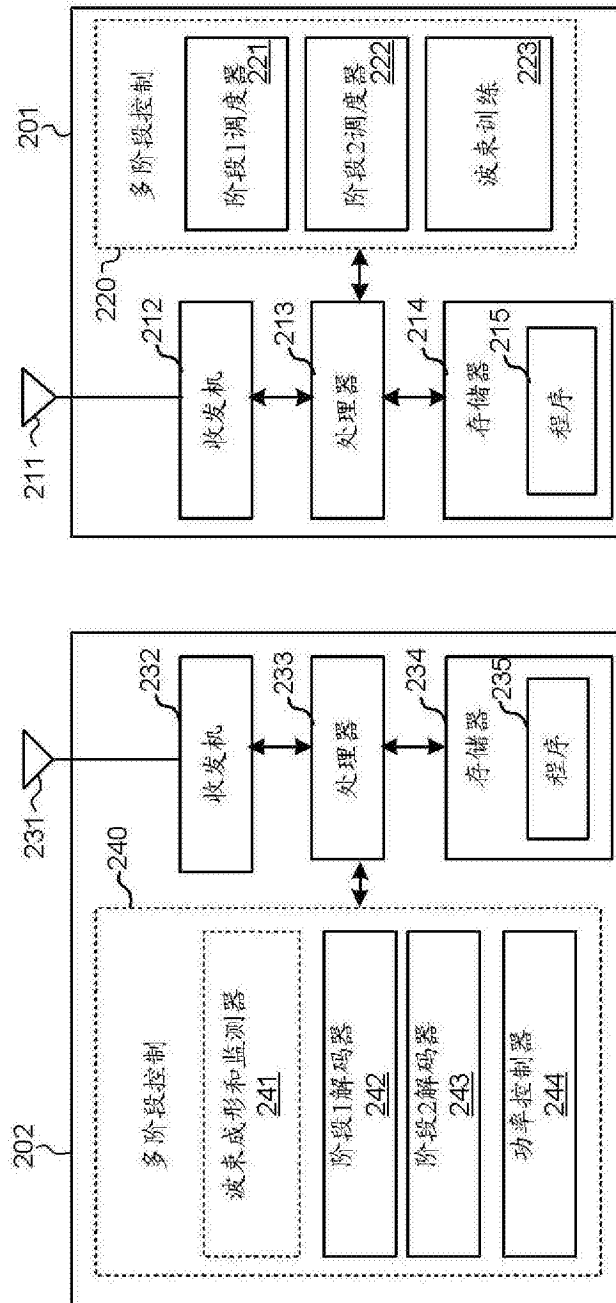


图2

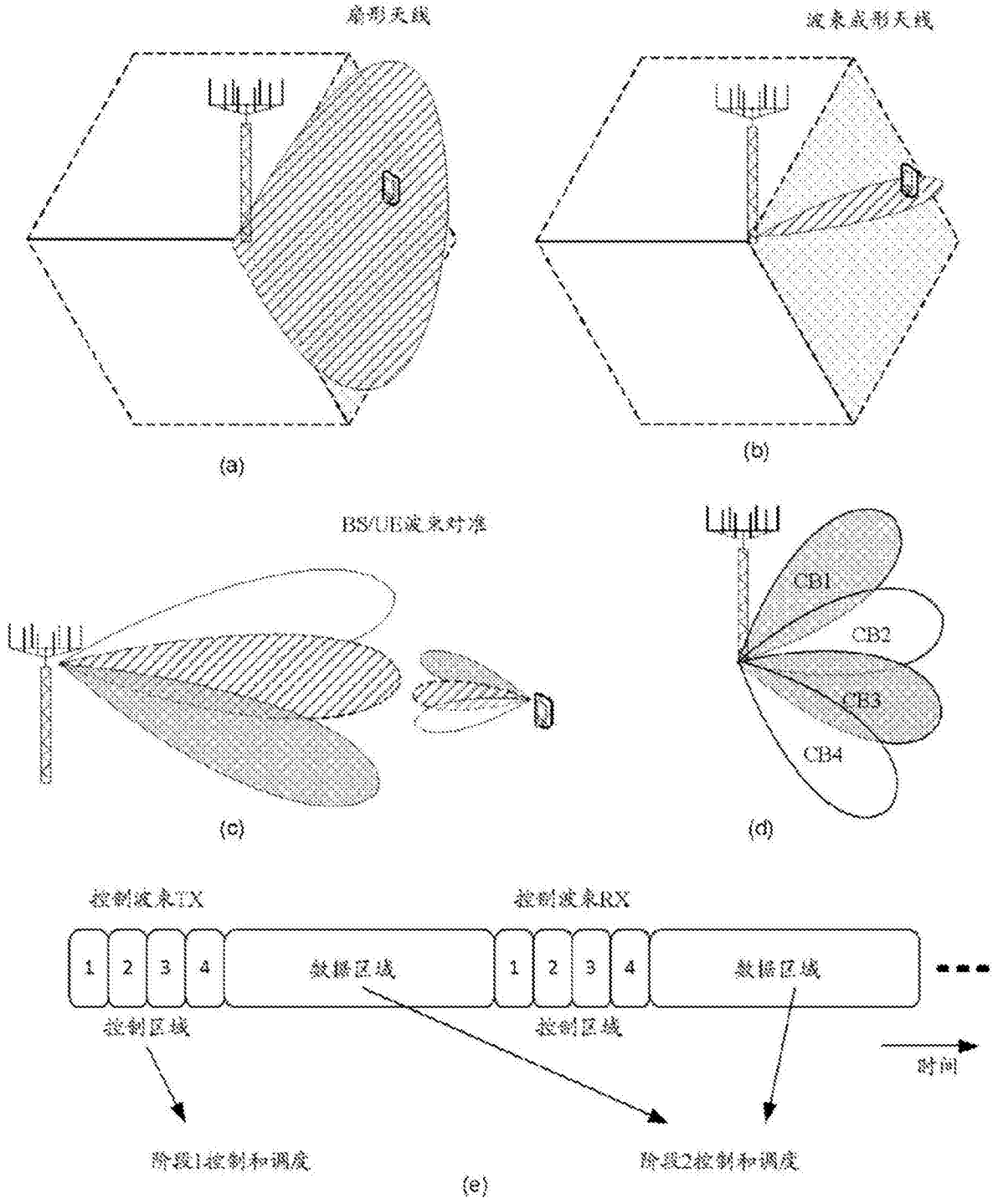


图3

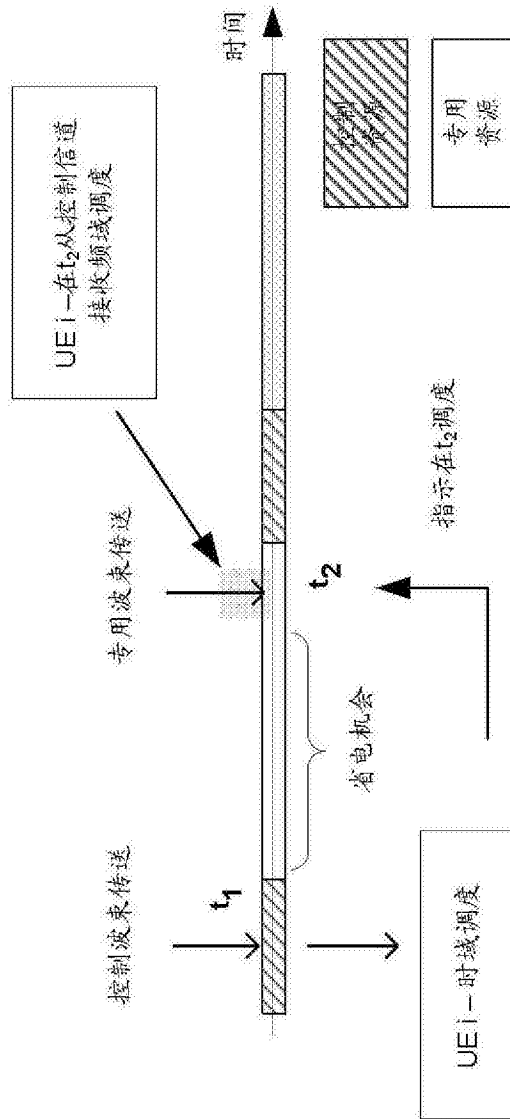


图4

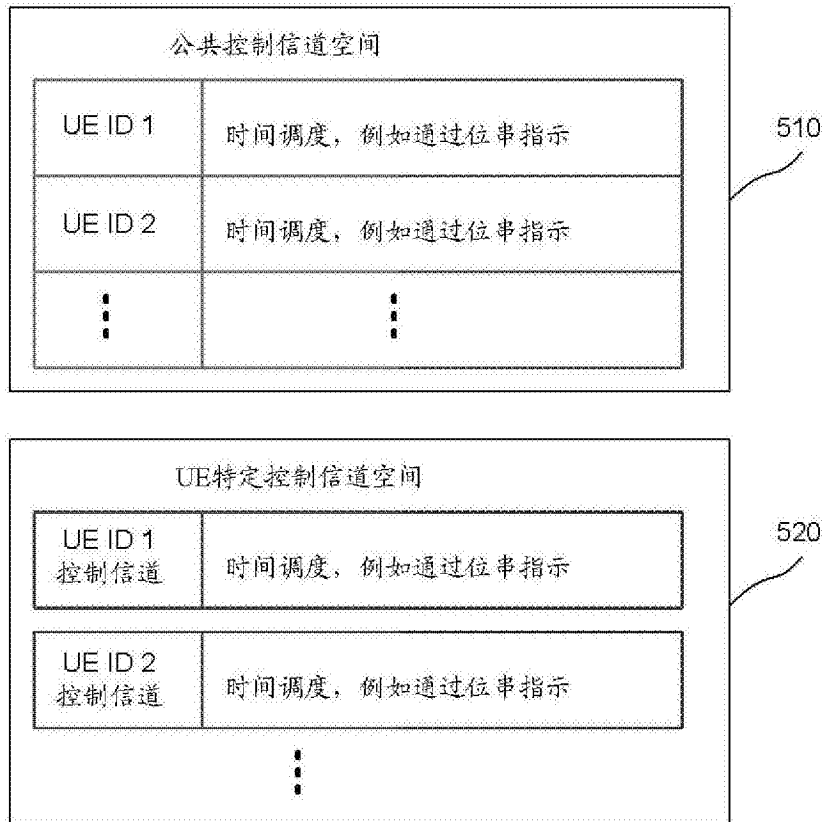


图5

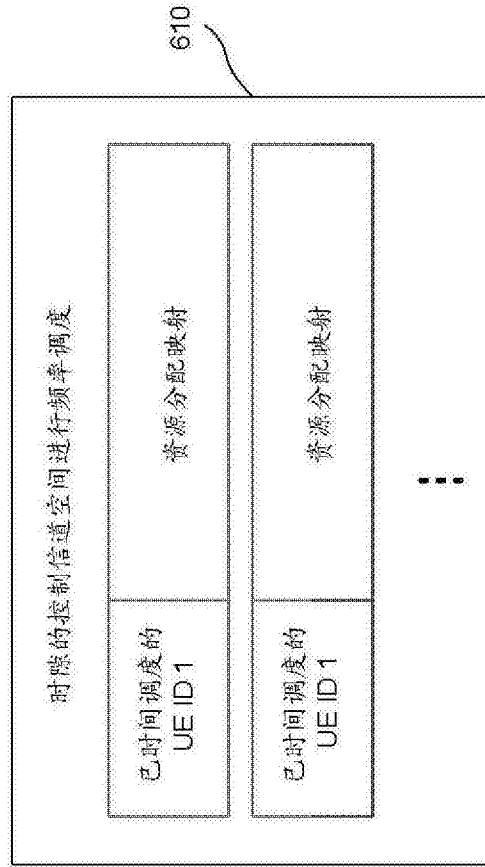


图6

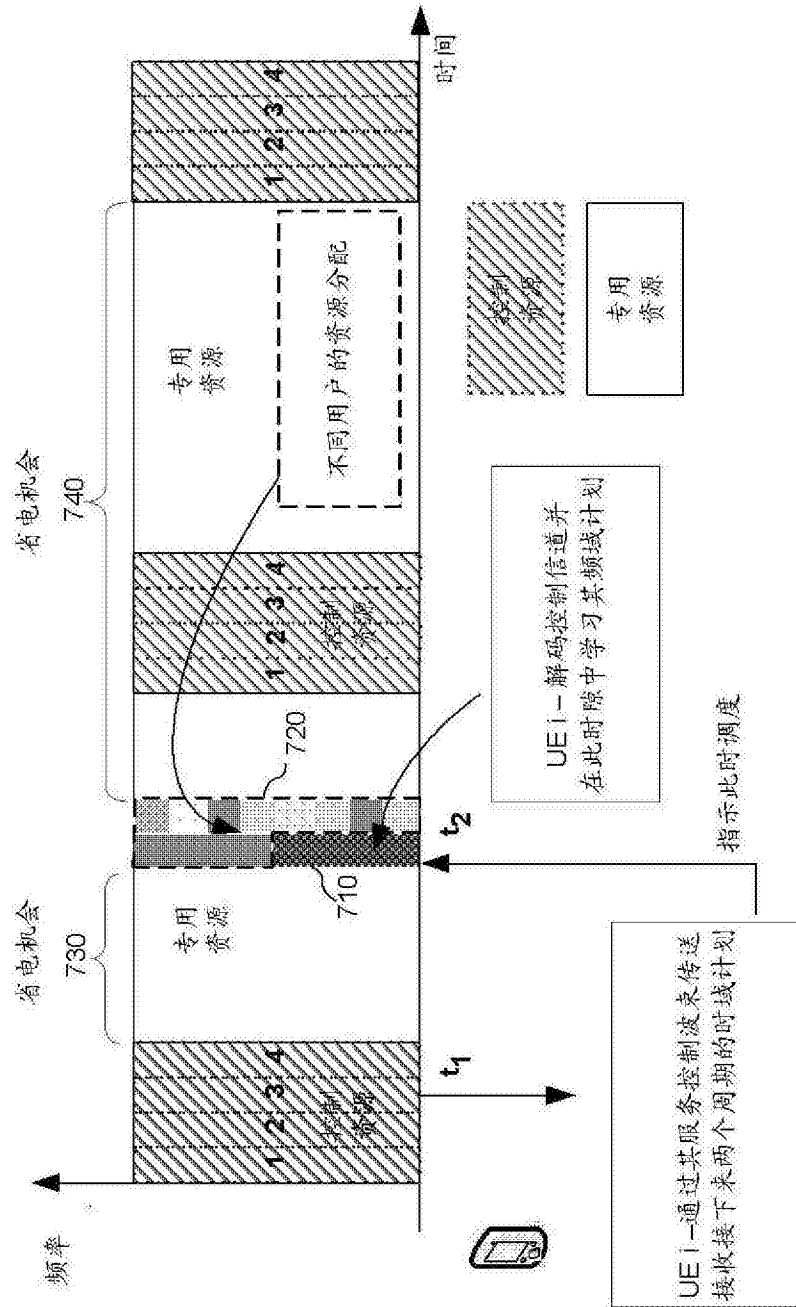


图7

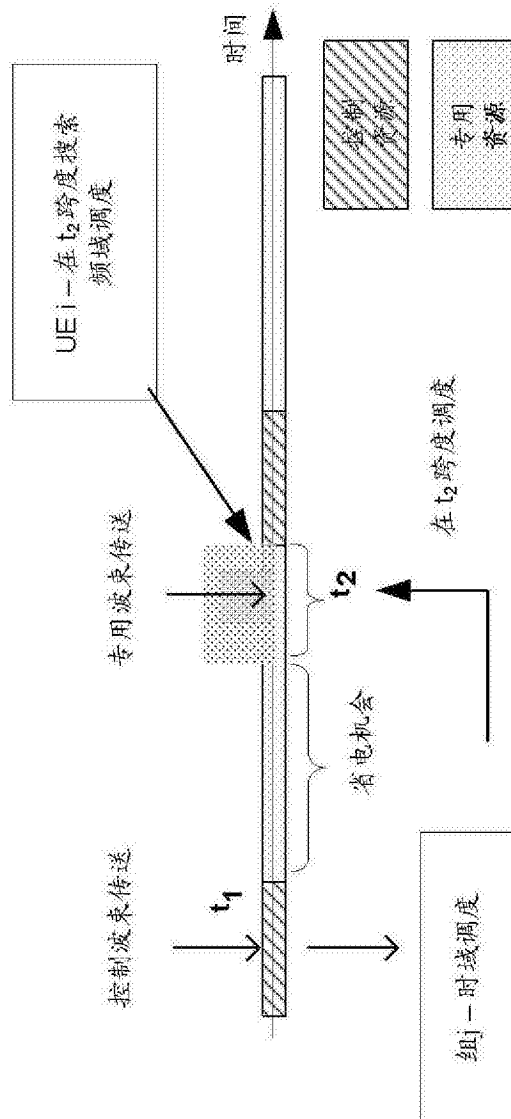


图8

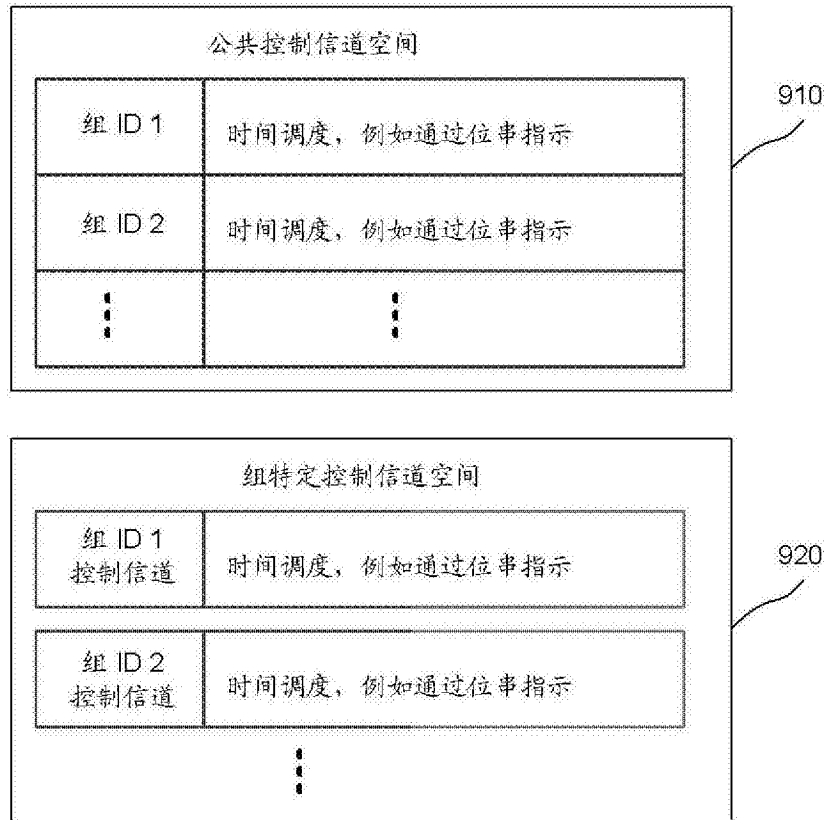


图9

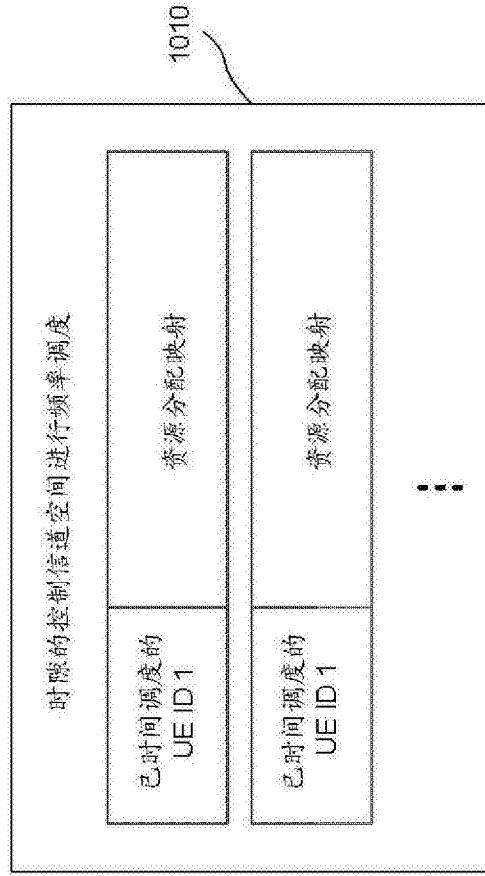


图10

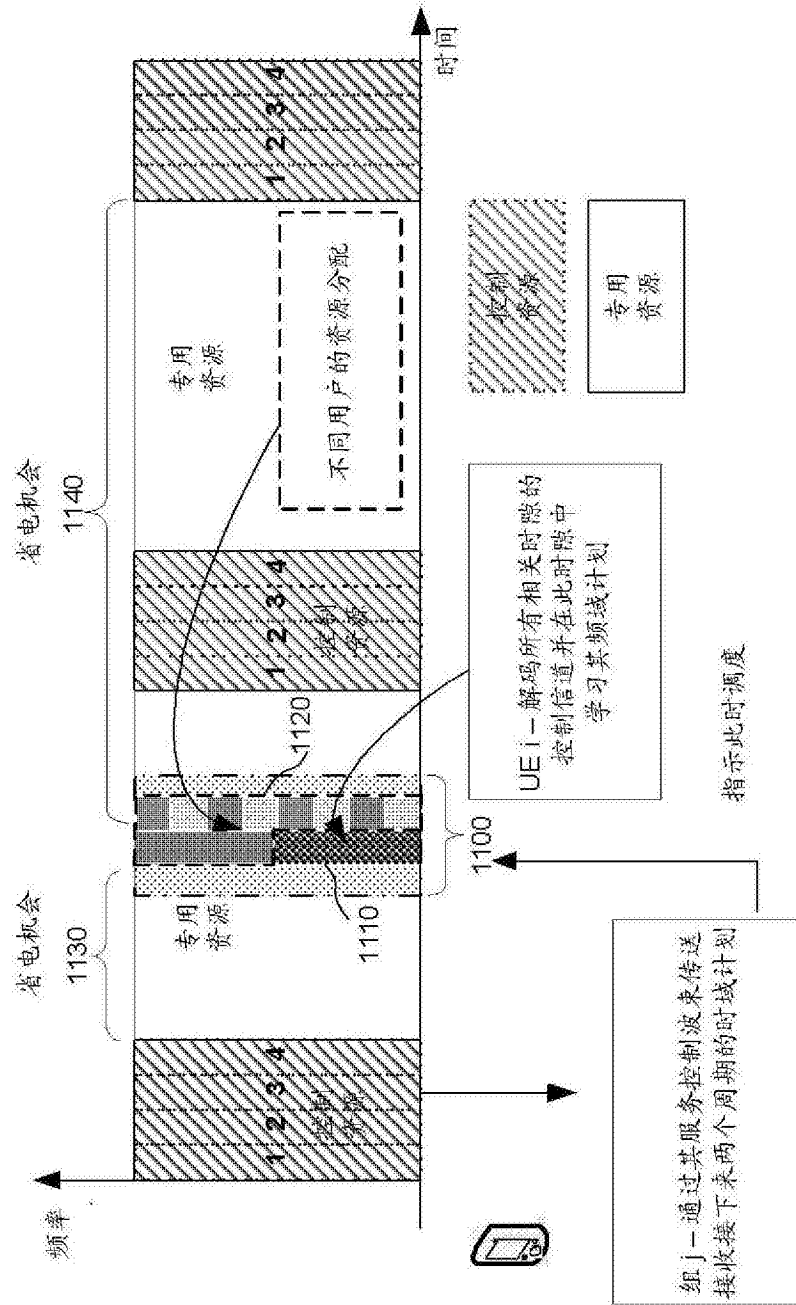
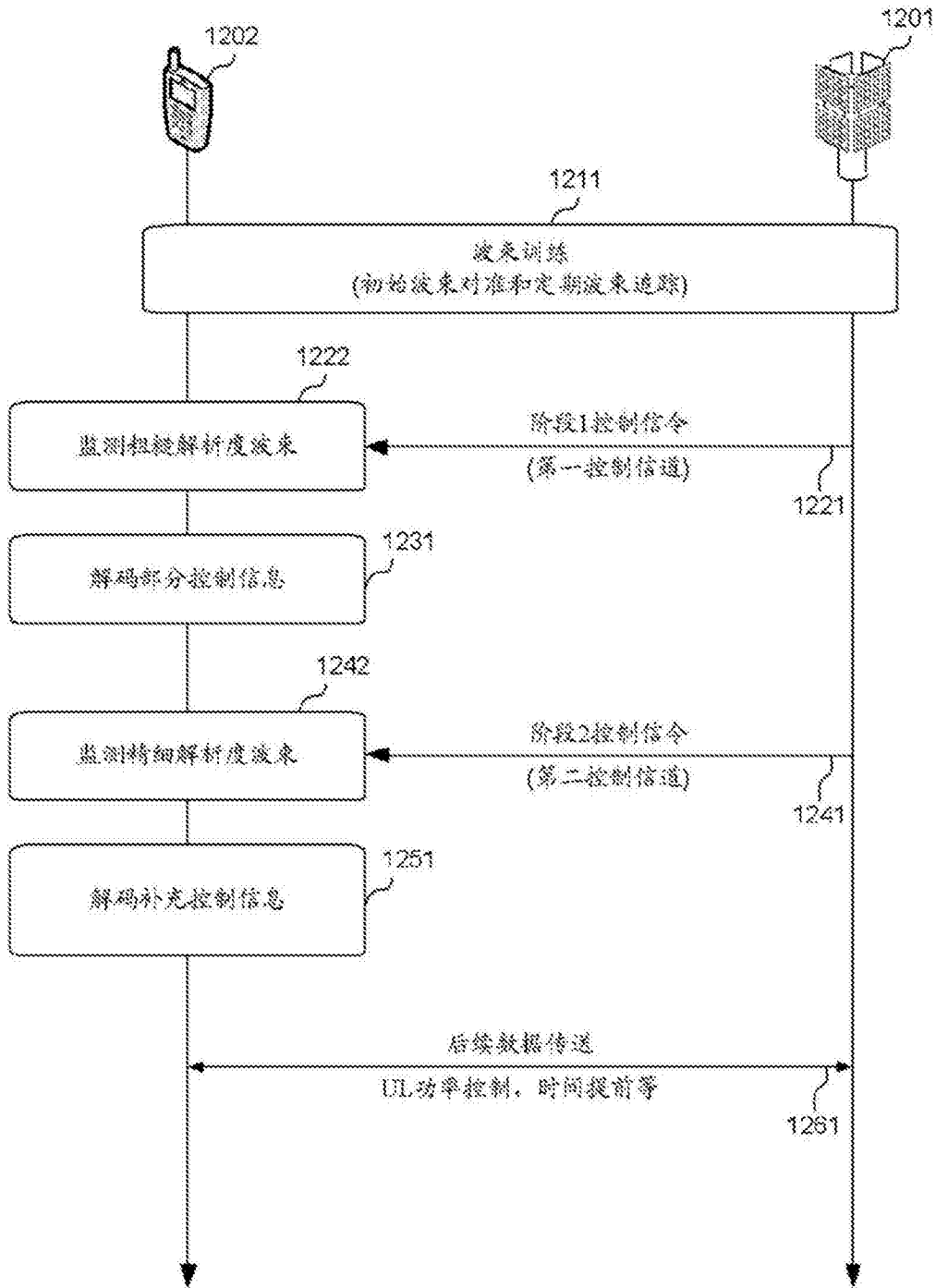


图11



增量调度

图12

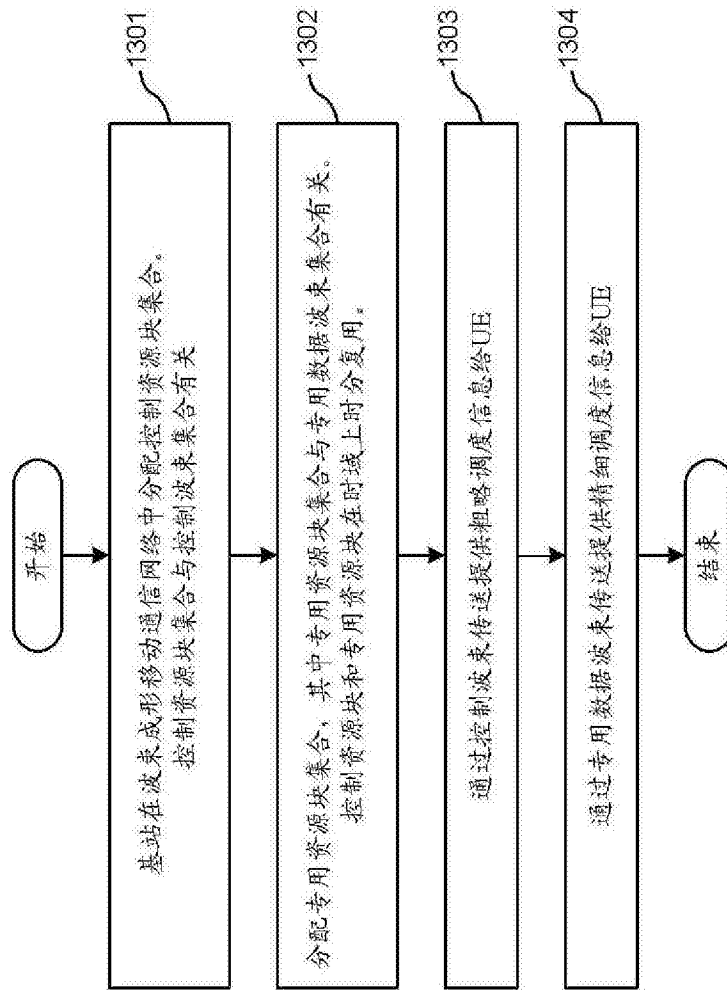


图13

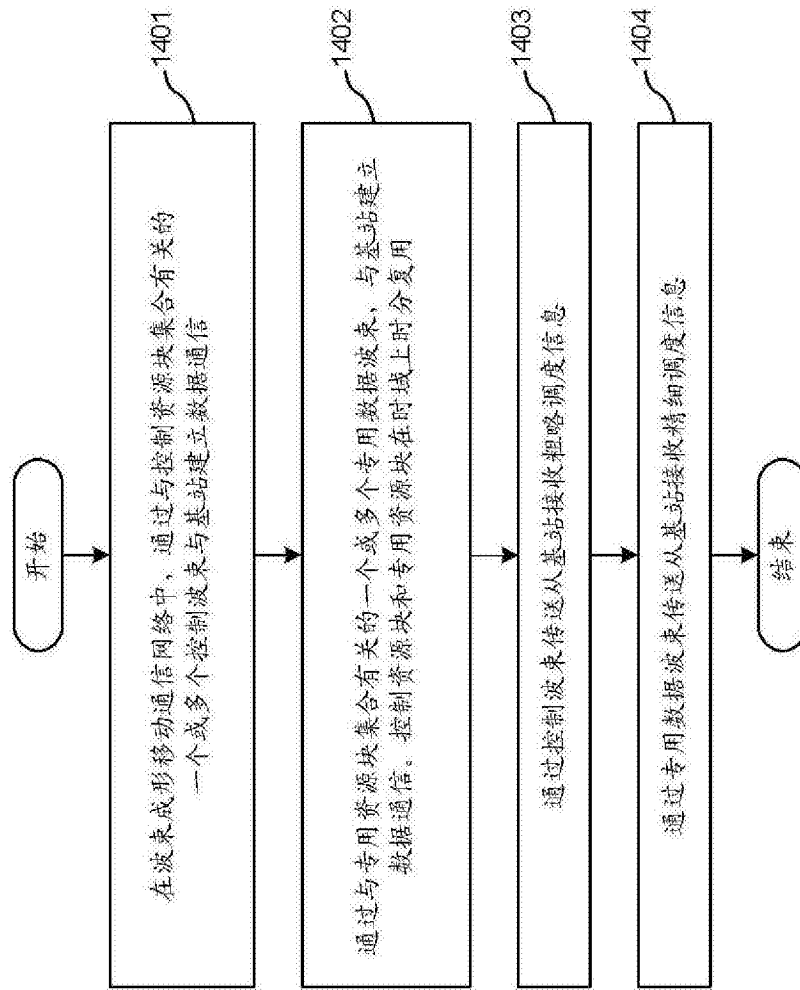


图14