(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107409393 A
(43)申请公布日 2017.11.28

(21)申请号 201680006735.2

(22)申请日 2016.01.22

(30)优先权数据
62/106,594 2015.01.22 US
14/817,640 2015.08.04 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.07.21

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2016/014630 2016.01.22

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2016/118927 EN 2016.07.28

(71)申请人 德州仪器公司
地址 美国德克萨斯州

(72)发明人 皮埃尔·贝特朗 罗琼澈 姚军

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限责任公司 11287
代理人 林斯凯

(51)Int.Cl.
H04W 72/04(2006.01)

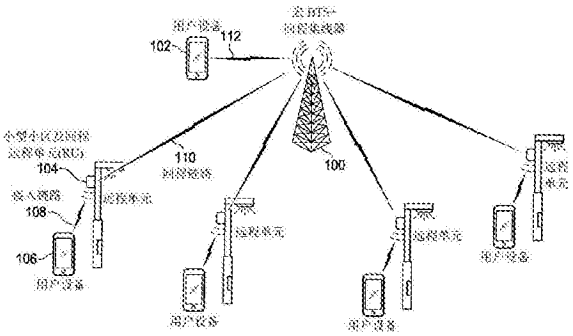
权利要求书2页 说明书7页 附图9页

(54)发明名称

用于点到多点NLOS无线回程的低开销信令

(57)摘要

在所描述实例中，一种操作无线通信系统的方法包含由第二无线收发器(106)中的一者在物理广播信道上从第一无线收发器(RU)接收针对所述第二无线收发器(UE)的分配信息。所述第二无线收发器(106)中的所述一者对针对所述第二无线收发器的所述分配信息进行解码。所述第二无线收发器(106)中的所述一者响应于所述经解码分配信息而在物理下行链路控制信道上接收程序信息。



CN 107409393 A

1.一种操作无线通信系统的方法,其包括:

由多个第二无线收发器中的一者在物理广播信道PBCH上从第一无线收发器接收针对所述第二无线收发器的分配信息;

由所述第二无线收发器中的所述一者对针对所述多个第二无线收发器的所述分配信息进行解码;以及

响应于所述经解码分配信息而在物理下行链路控制信道PDCCH上接收程序信息。

2.根据权利要求1所述的方法,其中所述分配信息规定将帧的哪些时隙及哪些分量载波分配给所述第二无线收发器中的所述一者。

3.根据权利要求1所述的方法,其中在每一帧中发射所述PBCH,且在每一下行链路时隙中发射所述PDCCH。

4.根据权利要求1所述的方法,其中针对所述多个第二无线收发器中的每一第二无线收发器的所述分配信息独立于针对其它第二无线收发器的程序信息,且其中每一第二无线收发器读取针对所述多个第二无线收发器的所述分配信息。

5.根据权利要求1所述的方法,其中所述PDCCH提供通过分量载波及帧的时隙的分配而识别的程序信息。

6.根据权利要求1所述的方法,其中所述PDCCH提供来自所述第二无线收发器中的所述一者的后续上行链路发射中所使用的分量载波及帧的时隙的程序信息。

7.根据权利要求1所述的方法,其包括将唯一索引从所述第一无线收发器指派给每一第二无线收发器,其中为随机接入通信保留第一索引。

8.根据权利要求1所述的方法,其包括:

在帧的每一下行链路DL时隙及分量载波中动态地配置单独PDCCH;以及

在DL时隙及分量载波中将包含调制与编码方案MCS及发射模式的相应下行链路控制信息DCI发射到所述第二无线收发器中的所述一者。

9.根据权利要求8所述的方法,其中从调制编码方案MCS码字确定所述发射模式。

10.根据权利要求1所述的方法,其包括:

在帧的每一下行链路时隙及分量载波中动态地配置单独物理下行链路控制信道PDCCH;以及

发射包含来自所述第二无线收发器中的所述一者的后续上行链路发射中所使用的发射模式的相应下行链路控制信息DCI。

11.一种操作第一无线收发器的方法:

确定帧配置,所述帧具有多个时隙;

确定所述多个时隙中的一者的时隙编号;

确定由所述第一无线收发器支持的第二无线收发器的数目;以及

响应于所述帧配置、所述时隙编号及所述第二无线收发器数目而分配物理上行链路控制信道PUCCH大小。

12.根据权利要求11所述的方法,其包括每一帧至少一次地从所述第二无线收发器中的每一者接收信道状态信息CSI。

13.根据权利要求12所述的方法,其中所述CSI包含信道质量信息、预编码矩阵指示符及速率信息。

14.根据权利要求11所述的方法，其中所述PUCCH包含针对前一物理下行链路共享信道发射的确认及否定确认中的一者。

15.根据权利要求11所述的方法，其中所述PUCCH包含针对前一物理广播信道发射的确认及否定确认中的一者。

16.一种操作第一无线收发器的方法，其包括：

在物理广播信道PBCH上将输送块TB中的系统信息发射到多个第二无线收发器；

在所述PBCH上将所述TB中的至少一个调度授权发射到所述多个第二无线收发器；以及

由所述第一无线收发器从每一第二无线收发器接收确认ACK及否定确认NACK中的一者。

17.根据权利要求16所述的方法，其中所述每一第二无线收发器在每一所接收帧中对所述PBCH进行解码。

18.根据权利要求16所述的方法，其包括在物理上行链路控制信道PUCCH上往回发送ACK及NACK中的所述一者。

19.根据权利要求16所述的方法，其包括对所述TB的循环冗余码CRC进行解码以确定ACK及NACK中的所述一者。

20.根据权利要求19所述的方法，其中利用与天线配置相关联的扰码加扰所述CRC。

用于点到多点NLOS无线回程的低开销信令

背景技术

[0001] 本发明一般来说涉及无线通信系统，且更特定来说涉及可与时分双工长期演进(TD-LTE)无线电接入网络(RAN)兼容的非视线(NLOS)无线通信系统的低开销控制信令。

[0002] 蜂窝式网络中对巨大数据需求增加的关键解答是部署小型小区，小型小区为数目少于通常由宏小区服务的用户数目的用户提供长期演进(LTE)连接性。这既允许为用户提供较大发射/接收资源机会，又减轻宏网络的负担。然而，尽管整个3GPP版本10-12将相当大的标准化努力将焦点放在小型小区的无线电接入网络(RAN)的技术挑战上，但将很少注意力给予回程对应部分。尤其对于其中有线回程通常不可用的户外小型小区部署来说，回程是一项困难的技术挑战。这通常归因于小型小区位点的非常规位置，例如灯柱、路标、公共汽车站等，在所述情形中，无线回程是最实用的解决方案。

[0003] LTE无线接入技术(也称作演进型通用地面无线电接入网络(E-UTRAN))已由3GPP工作组标准化。针对E-UTRAN的DL及UL分别选择OFDMA及SC-FDMA(单载波FDMA)接入方案。在物理上行链路共享信道(PUSCH)及物理上行链路控制信道(PUCCH)上对用户设备(UE)进行时间及频率多路复用，且UE之间的时间及频率同步化保证最优小区内正交性。LTE空中接口提供最新蜂窝式网络标准的最佳频谱效率与成本折衷，且因此已作为用于无线电接入网络(RAN)的独特4G技术被操作者广泛采用，从而使其成为稳健且经证实的技术。由于RAN拓扑中的趋势是通过在老式宏小区附近添加小型小区而提高小区密度，因此相关联回程链路密度相应地提高，且RAN与回程无线信道之间的差异也减小。这也需要点到多点(P2MP)回程拓扑。因此，通常在接收器处利用时域均衡(TDE)技术采用单载波波形的常规无线回程系统在这些环境中变得较不实用。这主要归因于其在点到点视线(LOS)信道中在6GHz到42GHz微波频带内的操作限制。相反，小型小区回程及小型小区接入拓扑(P2MP)与无线无线电信道(NLOS)之间的类似性自然地导致使用非常类似的空中接口。

[0004] 数个特殊问题均与小型小区位点处的NLOS回程链路相关联，例如对在10^{-6}分组错误率(PER)的情况下的高可靠性、稀疏频谱可用性、临界等待时间、成本、以及另一方面，放松的峰值功率与平均功率比(PAPR)的要求。小型小区位点处的NLOS回程链路的行为与RAN的不同之处还在于不存在交接，远程单元不以与用户设备(UE)相同的速率连接及断开连接，及小型小区位点处的NLOS远程单元(RU)为非移动的。

[0005] 先前方法提供无线NLOS环境中在回程发射方面的改善，但进一步改善是可能的。

发明内容

[0006] 在第一实施例中，一种操作无线通信系统的方法包含由第二无线收发器中的一者在物理广播信道(PBCH)上从第一无线收发器接收针对所述第二无线收发器的分配信息。所述第二无线收发器中的所述一者对所述分配信息进行解码且响应于所述经解码分配信息而在物理下行链路控制信道(PDCCH)上接收程序信息。

[0007] 在第二实施例中，一种操作第一无线收发器的方法包含确定具有时隙的帧的帧配置及确定所述时隙中的一者的时隙编号。所述方法进一步包含确定由所述第一无线收发器

支持的第二无线收发器的数目。响应于所述帧配置、所述时隙编号及所述第二无线收发器数目而分配物理上行链路控制信道(PUCCH)大小。

[0008] 在第三实施例中，一种操作第一无线收发器的方法包含在物理广播信道(PBCH)上将输送块(TB)中的系统信息及至少一个调度授权发射到第二无线收发器。所述第一无线收发器随后从每一第二无线收发器接收确认(ACK)及否定确认(NACK)中的一者。

附图说明

[0009] 图1是无线通信系统的图式，所述无线通信系统具有托管服务于远程单元(RU)的回程点到多点(P2MP)集线器单元(HU)的蜂窝式宏位点，所述RU中继小型小区与多个用户设备(UE)之间的通信。

[0010] 图2是根据实例性实施例的下行链路及上行链路子帧配置的图式。

[0011] 图3是下行链路及上行链路子帧配置的常规子集的图式。

[0012] 图4是根据实例性实施例的下行链路及上行链路时隙配置的子集的图式。

[0013] 图5是展示下行链路及上行链路时隙以及特殊时隙的如配置3(图2)中的数据帧的详细图式。

[0014] 图6是根据实例性实施例的可用于图5的数据帧中的下行链路(DL)时隙的图式。

[0015] 图7是根据实例性实施例的可用于图5的数据帧中的上行链路(UL)时隙的图式。

[0016] 图8是展示HU与RU之间经由物理广播信道(PBCH)的系统信息传递的图式。

[0017] 图9A是展示RU处的物理广播信道(PBCH)操作程序的图式。

[0018] 图9B是展示HU处的物理广播信道(PBCH)操作程序的图式。

具体实施方式

[0019] 贯穿本说明书使用以下缩略词中的一些。以下词汇表提供这些缩略词的字母解释。

[0020] BLER:块错误率

[0021] CQI:信道质量指示符

[0022] CRS:小区特定参考信号

[0023] CSI:信道状态信息

[0024] CSI-RS:信道状态信息参考信号

[0025] DCI:下行链路控制信息

[0026] DL:下行链路

[0027] DwPTS:下行链路导频时隙

[0028] eNB:E-UTRAN节点B或者基站或演进型节点B

[0029] EPDCCH:增强型物理下行链路控制信道

[0030] E-UTRAN:演进型通用地面无线电接入网络

[0031] FDD:频分双工

[0032] HARQ:混合自动重复请求

[0033] HU:(回程)集线器单元

[0034] ICIC:小区间干扰协调

[0035] LTE:长期演进

[0036] MAC:媒体接入控制

[0037] MIMO:多输入多输出

[0038] MCS:调制控制方案

[0039] OFDMA:正交频分多址

[0040] PCFICH:物理控制格式指示符信道

[0041] PAPR:峰值功率与平均功率比

[0042] PDCCH:物理下行链路控制信道

[0043] PDSCH:物理下行链路共享信道

[0044] PMI:预编码矩阵指示符

[0045] PRB:物理资源块

[0046] PRACH:物理随机接入信道

[0047] PS:导频信号

[0048] PUCCH:物理上行链路控制信道

[0049] PUSCH:物理上行链路共享信道

[0050] QAM:正交振幅调制

[0051] RAR:随机接入响应

[0052] RE:资源元素

[0053] RI:秩指示符

[0054] RRC:无线电资源控制

[0055] RU:(回程)远程单元

[0056] SC-FDMA:单载波频分多址

[0057] SPS:半永久调度

[0058] SRS:声音参考信号

[0059] TB:输送块

[0060] TDD:时分双工

[0061] TTI:发射时间间隔

[0062] UCI:上行链路控制信息

[0063] UE:用户设备

[0064] UL:上行链路

[0065] UpPTS:上行链路导频时隙

[0066] 图1展示根据实例性实施例的NLOS时分双工(TDD)无线回程系统。蜂窝式宏位点100托管宏基站。宏位点100还托管位于同一地点的小型小区基站及无线回程集线器单元(HU)。宏位点100具有小型小区位点(例如小型小区位点104)。每一小型小区位点与小型小区基站及无线回程远程单元(RU)位于同一地点。宏位点100通过点到多点(P2MP)无线回程系统经由回程链路(例如回程链路110)与小型小区位点通信。宏位点100的基站经由RAN链路112直接与UE 102通信。然而,UE 106经由RAN接入链路108直接与小型小区位点104的小型小区基站通信。小型小区位点104的RU又经由回程链路110直接与宏小区位点100的HU通信。所述系统经设计以使频谱再使用最大化。回程链路110设计利用基于0.5ms时隙的发射

时间间隔(TTI)来使等待时间最小化且利用5ms UL及DL帧来与TD-LTE兼容。因此，各种UL/DL比率可与TD-LTE配置兼容。这允许针对多个远程单元(RU)的灵活时隙指派。

[0067] 图2展示TDD帧结构，其具有七个上行链路(UL)及下行链路(DL)帧配置，因此支持UL与DL业务比率的多种混合。每一配置包含各种上行链路(U)、下行链路(D)及特殊(S)时隙，每一时隙针对5ms的总帧持续时间具有0.5ms持续时间发射时间间隔(TTI)。在一个实施例中，利用此帧结构来产生图1的NLOS回程链路110。然而，可使用实例性实施例来产生任何种类的通信链路，其与NLOS回程链路共享类似的与TD-LTE的共存及性能要求。因此，在不失去一般性的情况下，帧结构及相关联组件(时隙、信道等…)被称为“NLOS回程”或简单地被称为“NLOS”帧、时隙、信道等。

[0068] 参考图3，将常规10ms TD-LTE帧的帧结构与5ms TDD帧(图4)进行比较。图4是如图2处所展示的UL/DL帧配置1、3及5的更详细视图。图3的帧被划分成10个子帧，每一子帧具有1ms TTI。每一子帧进一步被划分成两个时隙，每一时隙具有0.5ms持续时间。因此，在每一TD-LTE配置中有20个时隙(0到19)。时隙中的D指示其为下行链路时隙。对应地，时隙中的U指示其为上行链路时隙。时隙2及3构成允许从DL子帧转变为UL子帧的特殊子帧。DwPTS及UpPTS分别指示特殊子帧的下行链路及上行链路部分。

[0069] 通过比较，图4的帧具有5ms持续时间且是基于时隙而非基于子帧的。每一帧具有10个(0到9)时隙。每一时隙具有0.5ms持续时间。如同图3的帧，D指示下行链路时隙，且U指示上行链路时隙。然而，在图4的三个UL/DL配置中的每一者中，两个帧的时隙3包含由S指示的特殊时隙，而非图3的时隙2到3及12到13中的特殊子帧。特殊时隙的此固定位置确保与TD-LTE帧的兼容性。其有利地准许总能发现可与任何5ms周期TD-LTE UL/DL子帧配置100％兼容的NLOS UL/DL配置。举例来说，这防止NLOS回程DL发射干扰接入链路上的TD-LTE RAN UL发射(在两者于相同频率下操作时)。换句话说，其有利地防止一个系统的宏小区位点100处的发射器干扰位于相同位置的系统的接收器。

[0070] 图4的帧配置具有与图3的帧配置共用的数个特征以确保在于相同频率下操作时的兼容性。两个帧具有0.5ms时隙持续时间，在每一时隙中有七个SC-FDMA符号及一正常循环前缀(CP)。SC-FDMA符号持续时间在每一帧中是相同的。两个帧针对相应5MHz、10MHz、15MHz及20MHz带宽均具有相同数目个副载波，且两个帧均具有15kHz副载波间距。两个帧均使用相同资源元素(RE)定义且支持4、16及64QAM编码。

[0071] 图4的帧配置具有数个独特特征。每一时隙的符号针对UL及DL两者主要是SC-FDMA。每一时隙的第一SC-FDMA符号包含导频信号(PS)以改善系统等待时间。每一帧中包含不同于PS的小区特定同步信号(SS)以用于小区搜索及帧边界检测。

[0072] 图5是如图4的UL/DL配置3中所展示的NLOS回程(BH)帧的详细图式。此处及在以下论述中，图式的垂直轴指示分量载波的频率，且水平轴指示时间，其中每一时隙具有0.5ms持续时间。举例来说，具有20MHz带宽的时隙包含具有15kHz的载波间距的1200个副载波(SC)。帧包含DL时隙、特殊时隙及UL时隙。每一DL及UL时隙具有七个相应单载波频分多址(SC-FDMA)符号。每一符号由时隙的单独垂直列指示。

[0073] 图6是可与图5的帧一起使用的下行链路时隙的详细图式。DL时隙用于发射将有效负载业务从HU传达到RU的物理下行链路共享信道(PDSCH)。DL时隙包含如由媒体接入控制(MAC)信令引导的动态及半永久调度(SPS)区。动态调度基于关于链路状况的RU反馈而分配

资源。这以可阻碍包递送的经增加控制信令为代价实现灵活资源分配。半永久调度针对固定未来时间来分配包。这有利地利用较少控制信号提供灵活资源分配。除特殊时隙外，DL时隙还含有将HARQ ACK/NACK反馈传达到RU的物理HARQ指示符信道(PHICH)。在此时隙中还发射物理下行链路控制信道(PDCCH)。PDCCH给RU提供所述时隙中的每一经动态调度RU的MCS及MIMO配置的PHY控制信息。PDCCH还给RU提供一或多个未来UL时隙中的每一经动态调度RU的MCS及MIMO配置的PHY控制信息。

[0074] 为了改善搞优先权包的等待时间，可将系统带宽的两端处的四对频谱分配指派给不同RU，其中一对频谱分配的两个分配组块之间的频率间隙跨越分配对相同。资源分配在半永久调度(SPS)方法中通过PDSCH信道中来自较高层的专用消息而进行。每一SPS分配对的大小可取决于预期业务负载样式而配置。举例来说，当不存在SPS分配时，不给SPS发射分配物理资源块(PRB)。在较大预期业务的情况下，可分配两个(在频谱的每一侧上一个)或四个(在频谱的每一侧上两个)PRB。每一RU可具有任何SPS分配或多个邻近SPS分配。在一个实施例中，所有四个SPS分配对为相同大小。除PS、PDCCH、PHICH及SPS分配外，时隙中的大多数剩余频率-时间资源优选地动态地指派给其调度信息在PBCH中传达的单个RU。

[0075] 类似于LTE，为了使复杂性最小化，所有分配大小均为PRB的倍数(12个副载波)且局限于经定义大小集合。唯一例外是针对SPS分配，其可采取与标称目标分配大小(2或4个PRB)最接近的副载波数目。这使在SPS与PDSCH或PUSCH之间浪费的保护带最小化。

[0076] 揭示特殊时隙结构，其包含同步信号(SS)、物理广播信道(PBCH)、导频信号(PS)、保护周期(GP)及物理随机接入信道(PRACH)，如将详细描述。这些基于时隙的特征大大地简化LTE帧结构、降低成本且维持与TD-LTE的兼容性。实例性实施例通过以下操作而有利地采用稳健前向错误校正(FEC)方法：将涡轮码(turbo code)作为内码与里德所罗门(Reed Solomon)外块码级联，从而提供非常低的块错误率(BLER)。此外，实施例通过对多个RU进行动态调度而支持高达每HU四个分量载波(CC)的载波聚合，其中每CC有一个动态分配。这些实施例还支持在预定用以传达高优先权业务的RU的时隙内频分多址(FDMA)中的小分配的半永久调度(SPS)，借此避免与动态调度的时分多址(TDMA)相关联的等待时间。TDMA动态调度与FDMA SPS的此组合提供具有最小复杂性的最优性能。

[0077] 此类型的动态分配具有数个优点。每一RU在物理广播信道(PBCH)上从父HU接收分配信息。每一RU每5ms对此分配信息进行解码以找出其潜在时隙及分量载波。以此方式，每一RU知晓由HU服务的每一其它RU的动态时隙分配。每一RU接着在以相应时隙识别的物理下行链路控制信道(PDCCH)上获得程序信息。换句话说，PDCCH在不考虑哪一RU是所述时隙的既定接收者的情况下提供程序信息(例如调制控制方案(MCS)、预编码矩阵指示符(PMI)及速率指示符(RI))。这样做的益处是可将PDCCH分布到所有DL时隙及具有最小大小的分量载波。每一PDCCH不需要携载在其相关联时隙中调度的RU的索引。此外，由于所有RU索引及分量载波是由PBCH识别，因此所有分配信息的接收可由每一RU以单个PBCH-ACK确认。

[0078] 图7是可与图5的帧一起使用的上行链路时隙的详细图式。UL时隙用于发射将有效负载业务从RU传达到HU的物理上行链路共享信道(PUSCH)。PUCCH给HU提供来自RU的HARQ ACK/NACK反馈。在一些配置中需要ACK/NACK捆绑，且捆绑必须每RU进行应用。直接结果是ACK/NACK每RU映射到PUCCH资源群组ACK/NACK上。这假设每一RU知晓其它RU的所有DL分配。针对动态分配，这是直截了当的，因为每一RU对PBCH中的所有动态授权进行解码。针对SPS

分配，这暗示较高层将所有RU的SPS分配用信号发送到每一RU。在ACK/NACK捆绑的情形中，每一RU知晓适用于所有其它RU的潜在捆绑因数，因此每一RU知晓由具有RU索引$N_{RU}^{A/N}(n_{RU})$的任何给定RU报告的PDSCH ACK/NACK(捆绑或未捆绑)的总数目n_{RU}。针对每一RU，首先将待在PUCCH时隙中发射的PDSCH ACK/NACK以时间次序沿跨越与UL时隙相关联的多个DL时隙的时间方向分组。接着，通过减小分量载波(CC)索引而跨越先辅助CC及接着后主要CC而将其沿频率方向分组。在主要CC中，先跨越动态分配且接着跨越SPS分配将其分组。在动态调度的情况下，RU每5ms对PBCH进行解码以找出其潜在时隙分配信息。经由PUSCH的发射或经由PDSCH的接收可由HU动态地或半永久地调度(SPS)。PUSCH发射及PDSCH接收两者是针对每一RU通过PDSCH上的较高层信令而独立地配置。SPS配置包含每时隙四个可用SPS组块当中的频率组块以及由RU使用的若干个邻近组块。额外配置信息包含每一帧中的时隙、SPS分配的周期、调制控制方案(MCS)、发射模式(TM)及DL的SPS组块大小。

[0079] PUCCH分配大小主要通过PDSCH ACK/NACK分配驱动。针对给定带宽，仅固定数目个物理资源块(PRB)可用于PUCCH及PUSCH发射。根据实施例，PUCCH PRB的数目完全从UL/DL帧配置、时隙编号及由HU支持的RU的数目确定。因此，不必将PUCCH分配大小明确地用信号发送到RU。每一RU从帧配置及RU的总数目确定每一时隙的PUCCH分配大小。

[0080] 图8是展示在输送块(TB)中经由物理广播信道(PBCH)从HU到RU的系统信息传递及潜在调度授权的图式。将TB发射到由HU支持的所有RU，但通过实例的方式图解说明单个RU与HU之间的相互作用。在帧配置0-4的图式的上部部分中展示各自具有10个0.5ms时隙的三个帧。所述图式的下部部分图解说明HU与RU之间的通信，其中向上箭头指示UL且向下箭头指示DL。在第一帧的时隙3处，RU接收具有循环冗余码(CRC)的TB且确定存在发射错误。在一个实施例中，利用与天线配置相关联的扰码加扰CRC。响应地，在第一帧的时隙6中，RU将否定确认(NACK)发射到HU。HU接收NACK且在第二帧的时隙3中重新调度前一发射。RU接收TB且从CRC确定不存在发射错误。在第二帧的时隙6中，RU接着将确认(ACK)发射到HU。HU接收ACK且在第三帧中响应地调度去往RU的下一发射。因此，根据实例性实施例，归因于发射错误的等待时间影响由于帧持续时间而不超过5ms。

[0081] 图9A及9B是展示RU与HU之间的物理广播信道(PBCH)操作程序的流程图。如在图8中，当HU在时隙#3上发射帧#n的PBCH时，程序在方框920处开始。RU#k在方框900处接收PBCH且检查CRC。如果在测试902处存在CRC错误，那么RU在方框908处在帧#n的UL时隙#6发射PBCH NACK。在方框910处，RU针对帧#n+1的其它DL时隙不发送任何其它NACK且在帧#n+1的所有UL时隙的动态PUSCH上发送不连续发射(DTX)信号到HU。

[0082] 在方框922处，HU在帧#n的UL时隙#6上从RU#k接收PUCCH且对PBCH进行解码。HU在测试924处确定PBCH包含NACK。HU在帧#n+1上针对RU#k暂停经调度DL发射且不预期在帧#n+1中来自RU#k的动态PUSCH。在方框930处，HU使帧索引递增到#n+1且控制去往方框920的传送。此处，HU再次在时隙#3上发射帧#n(现在是#n+1)的PBCH。在方框900处，RU#k接收PBCH且再次检查CRC。此时，在测试902处不存在CRC错误，且RU在方框904处在帧#n的UL时隙#6发射PBCH ACK。

[0083] 在方框922处，HU在帧#n的UL时隙#6上从RU#k接收PUCCH且对PBCH进行解码。在测试924处，HU确定此PBCH包含ACK。HU继续经调度PDCCH发射及对应于RU#k的相应PDSCH或PUSCH的发射或接收。在方框906处，RU对与经调度时隙及CC相关联的所接收PDCCH进行解

码。在方框912处，RU使帧索引递增且控制返回到方框900以接收下一PBCH。如先前所提及，根据实例性实施例，归因于发射错误的等待时间影响有利地由于帧持续时间而不超过5ms。

[0084] 在所描述实施例中修改是可能的，且在权利要求书的范围内其它实施例是可能的。实施例可以软件、硬件或两者的组合实施。

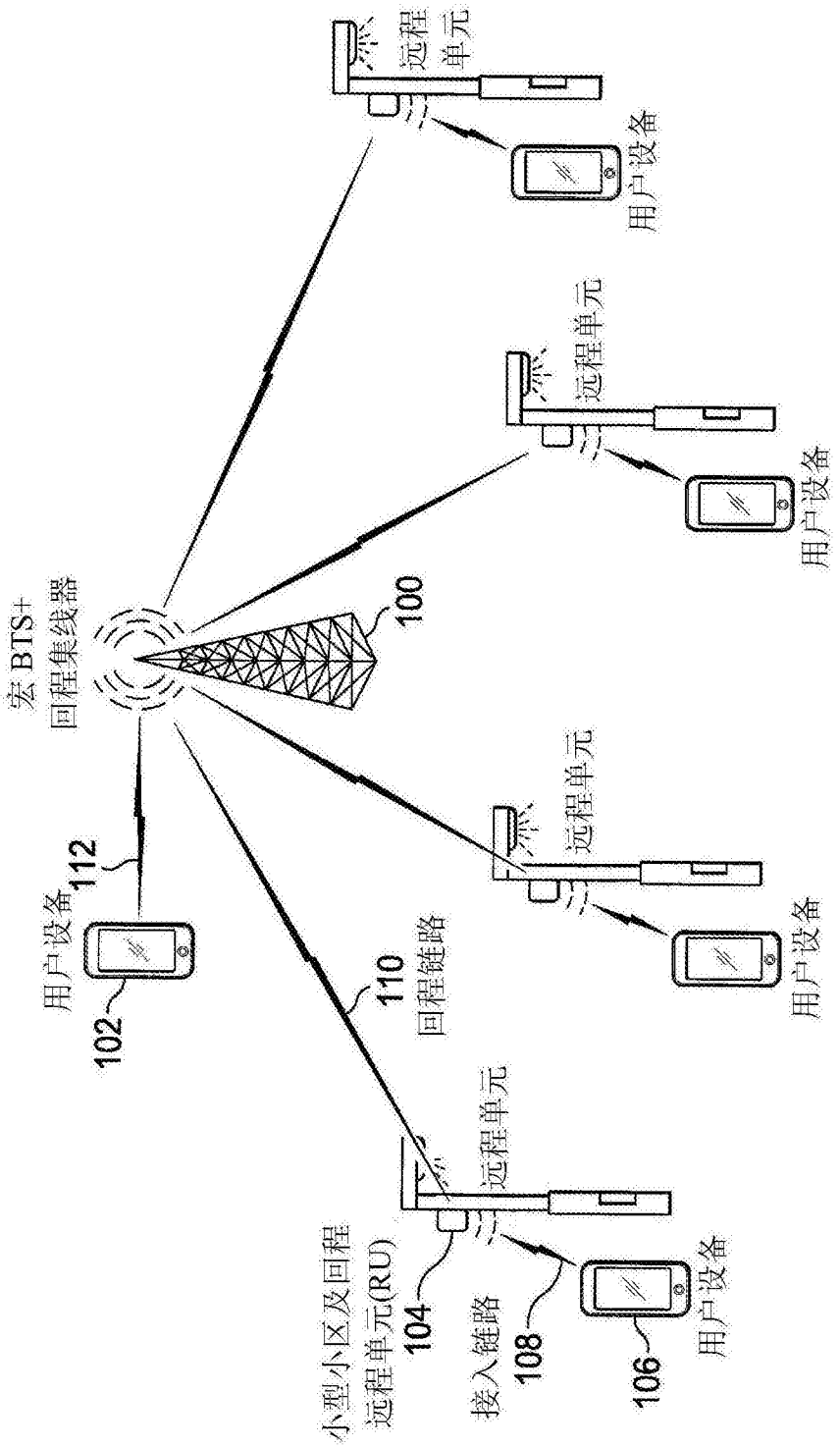
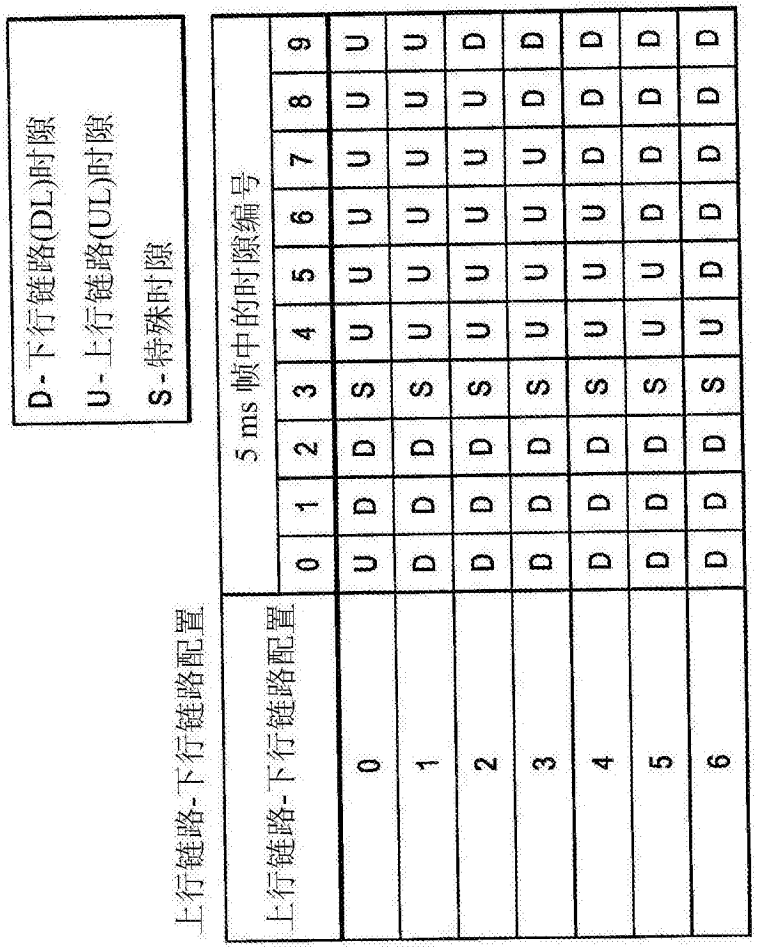

宏 BTS+
回程集线器
100
远程单元
用户设备
远程单元
用户设备
远程单元
用户设备
远程单元
用户设备
112
用户设备
102
110
回程链路
小型小区及回程
远程单元(RU)
104
接入链路
108
106

图1



上行链路-下行链路配置

上行链路-下行链路配置	5 ms 帧中的时隙编号									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	U	D	D	S	U	U	U	U	U	U
1	D	D	D	S	U	U	U	U	U	U
2	D	D	D	S	U	U	U	U	U	D
3	D	D	D	S	U	U	U	U	D	D
4	D	D	D	S	U	U	U	D	D	D
5	D	D	D	S	U	U	D	D	D	D
6	D	D	D	S	U	D	D	D	D	D

图2

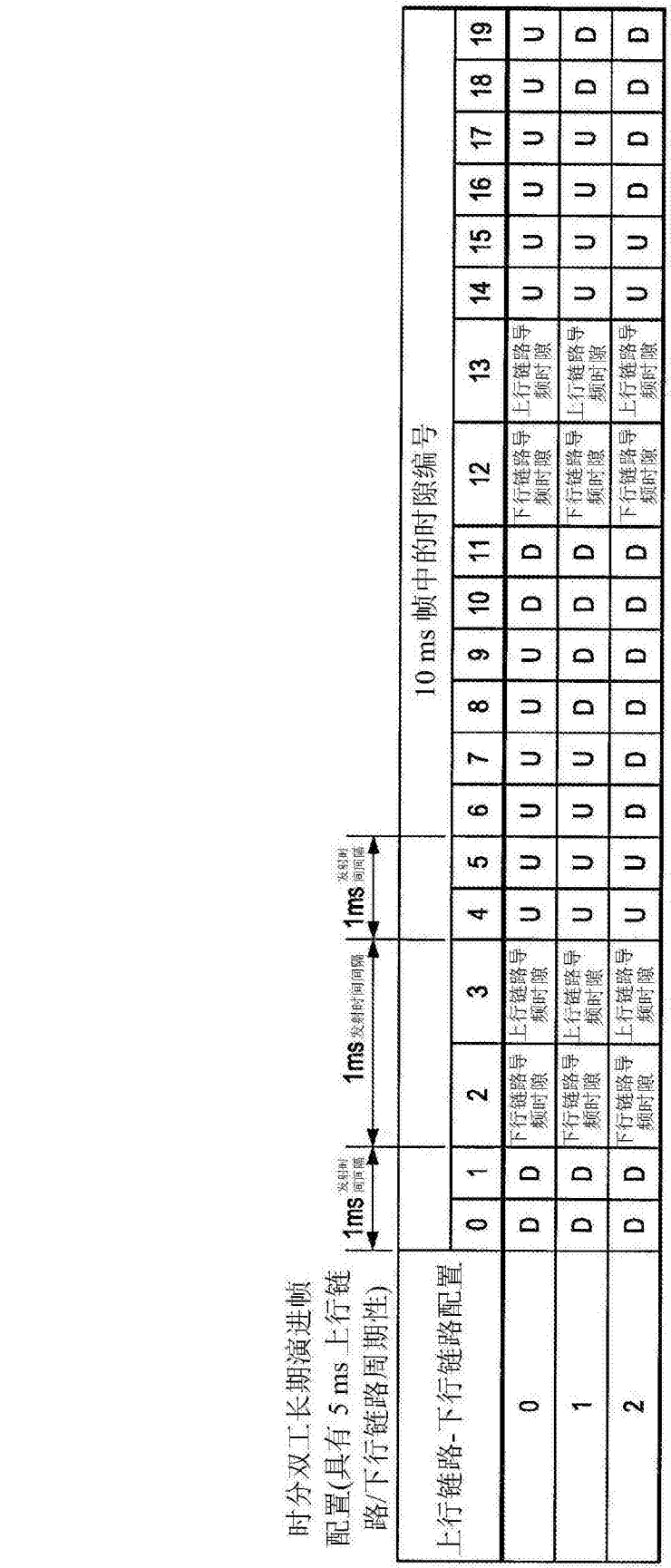
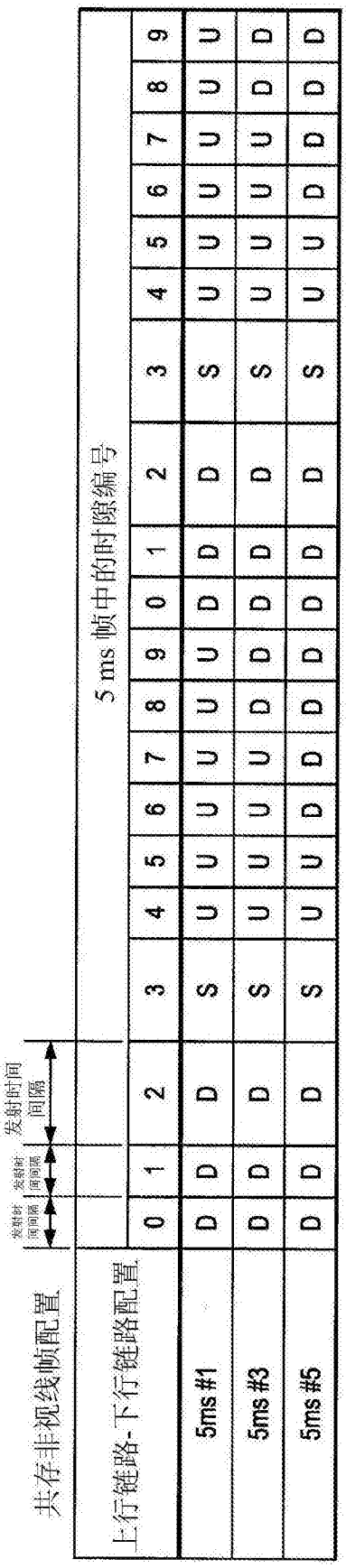

时分双工长期演进帧配置(具有 5 ms 上行链路/下行链路周期性)
1ms 发射时间间隔
1ms 发射时间间隔
1ms 发射时间间隔
10 ms 帧中的时隙编号
上行链路-下行链路配置
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19
0 D D 下行链路导频时隙 上行链路导频时隙 U U U U U D D 下行链路导频时隙 上行链路导频时隙 U U U U U
1 D D 下行链路导频时隙 上行链路导频时隙 U U U U D D D 下行链路导频时隙 上行链路导频时隙 U U U D D
2 D D 下行链路导频时隙 上行链路导频时隙 U U D D D D D 下行链路导频时隙 上行链路导频时隙 U U D D D

图3(现有技术)



上行链路-下行链路配置	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5ms #1	D	D	D	S	U	U	U	U	U	U	D	D	D	S	U	U	U	U	U	U
5ms #3	D	D	D	S	U	U	U	U	D	D	D	D	D	S	U	U	U	U	D	D
5ms #5	D	D	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D	D	S	U	U	D	D	D	D

图4

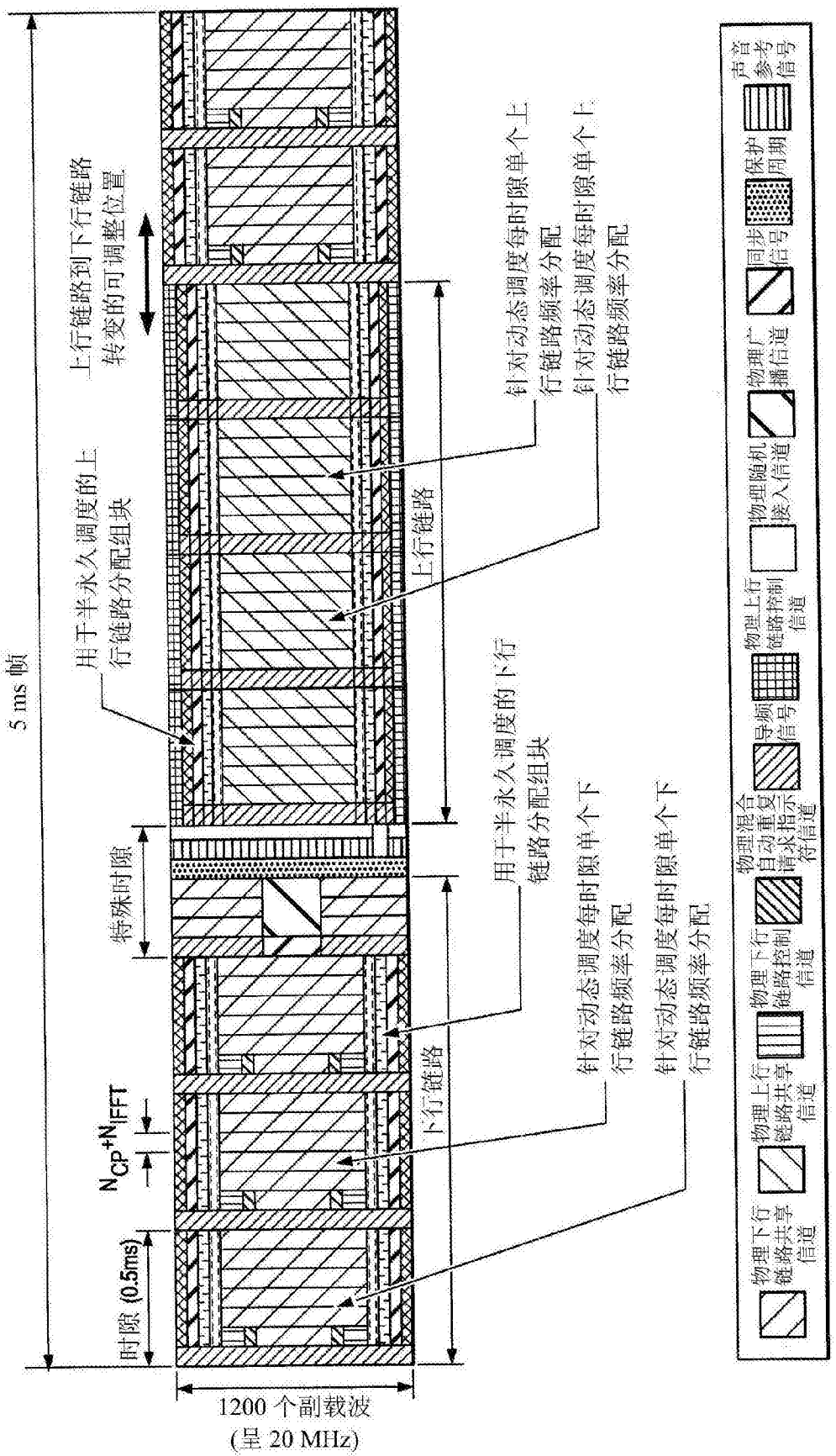

5 ms 帧
用于半永久调度的上行链路分配组块
上行链路到下行链路转变的可调整位置
特殊时隙
$N_{CP}+N_{IFFT}$
时隙 (0.5ms)
上行链路
下行链路
针对动态调度每时隙单个上行链路频率分配
针对动态调度每时隙单个上行链路频率分配
用于半永久调度的下行链路分配组块
针对动态调度每时隙单个下行链路频率分配
针对动态调度每时隙单个下行链路频率分配
1200 个副载波
(呈 20 MHz)
物理下行链路共享信道
物理上行链路共享信道
物理下行链路控制信道
物理混合自动重复请求指示符信道
导频信号
物理上行链路控制信道
物理随机接入信道
物理广播信道
同步信号
保护周期
声音参考信号

图5

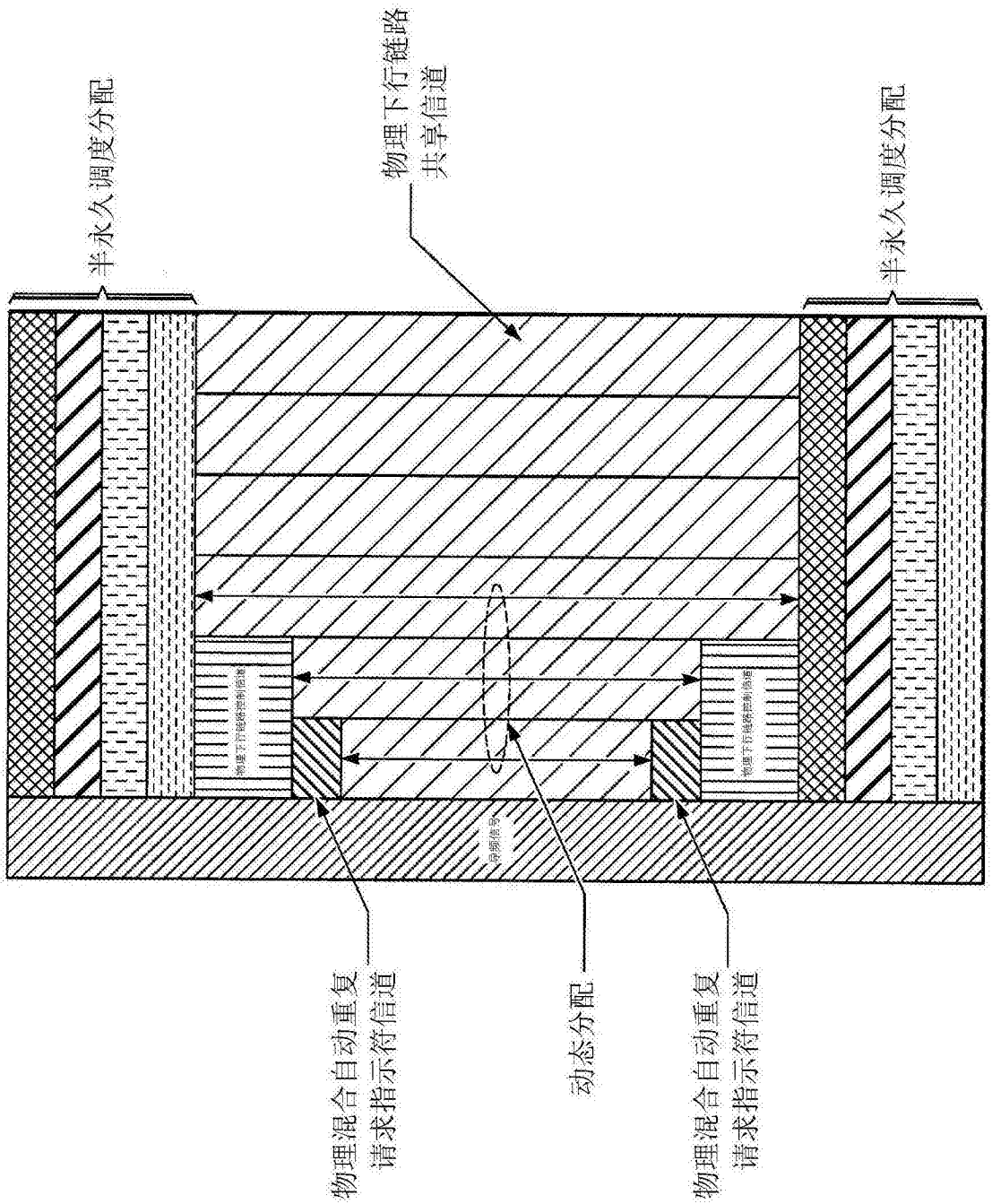

半永久调度分配
物理下行链路
共享信道
半永久调度分配
物理混合自动重复
请求指示符信道
动态分配
物理混合自动重复
请求指示符信道

图6

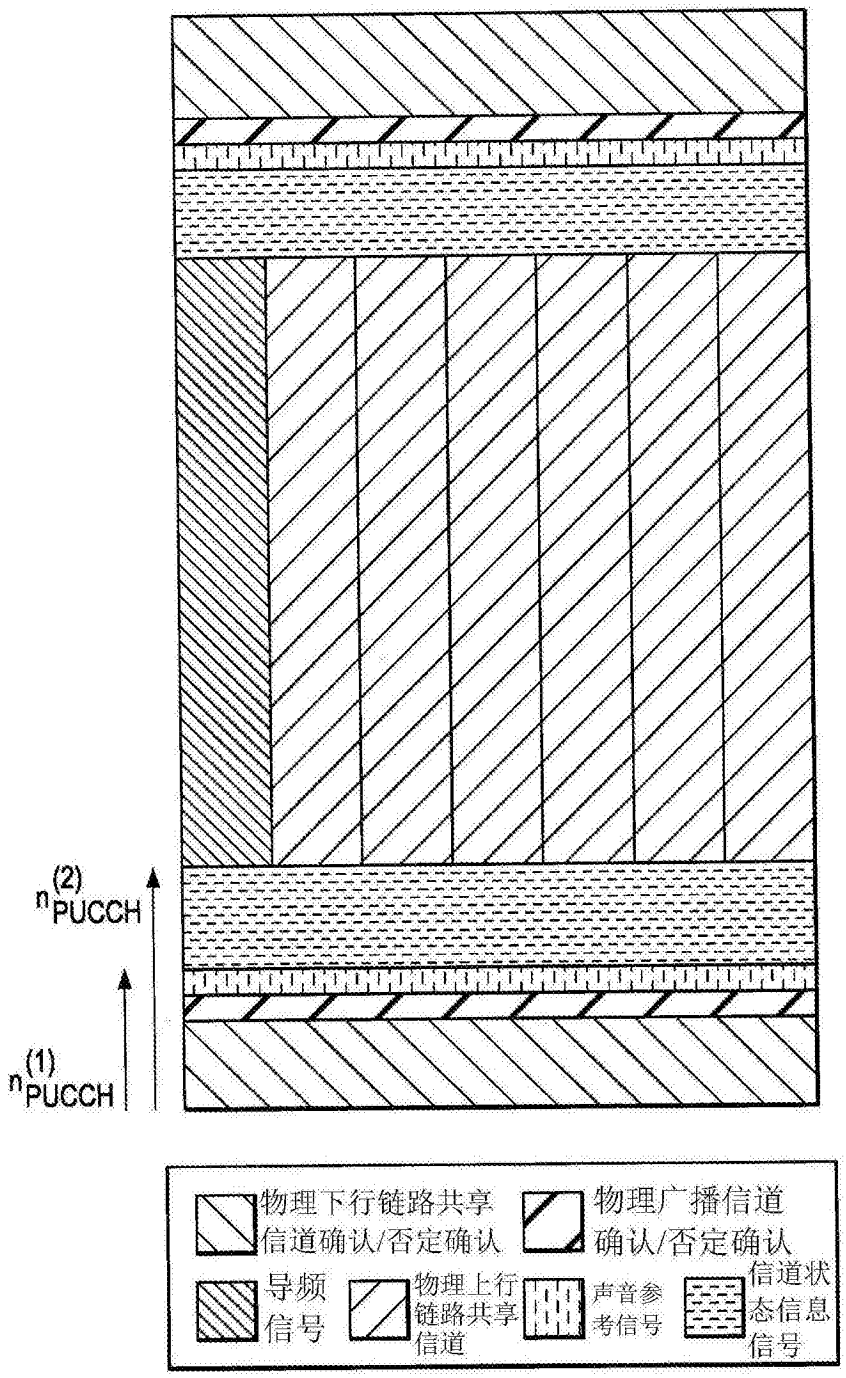

$n^{(2)}_{PUCCH}$
$n^{(1)}_{PUCCH}$
物理下行链路共享信道确认/否定确认
物理广播信道确认/否定确认
导频信号
物理上行链路共享信道
声音参考信号
信道状态信息信号

图7

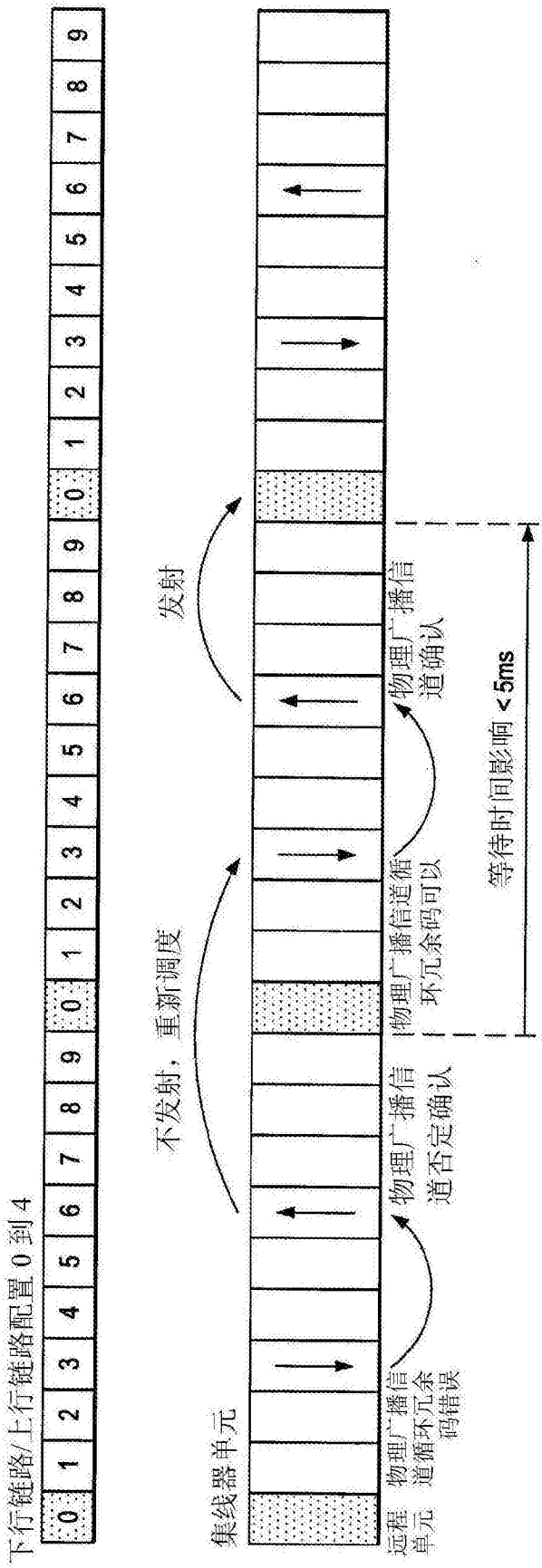

下行链路/上行链路配置 0 到 4
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
集线器单元
远程单元
物理广播信道循环冗余码错误
物理广播信道否定确认
不发射，重新调度
发射
物理广播信道环冗余码可以
物理广播信道确认
等待时间影响 < 5ms

图8

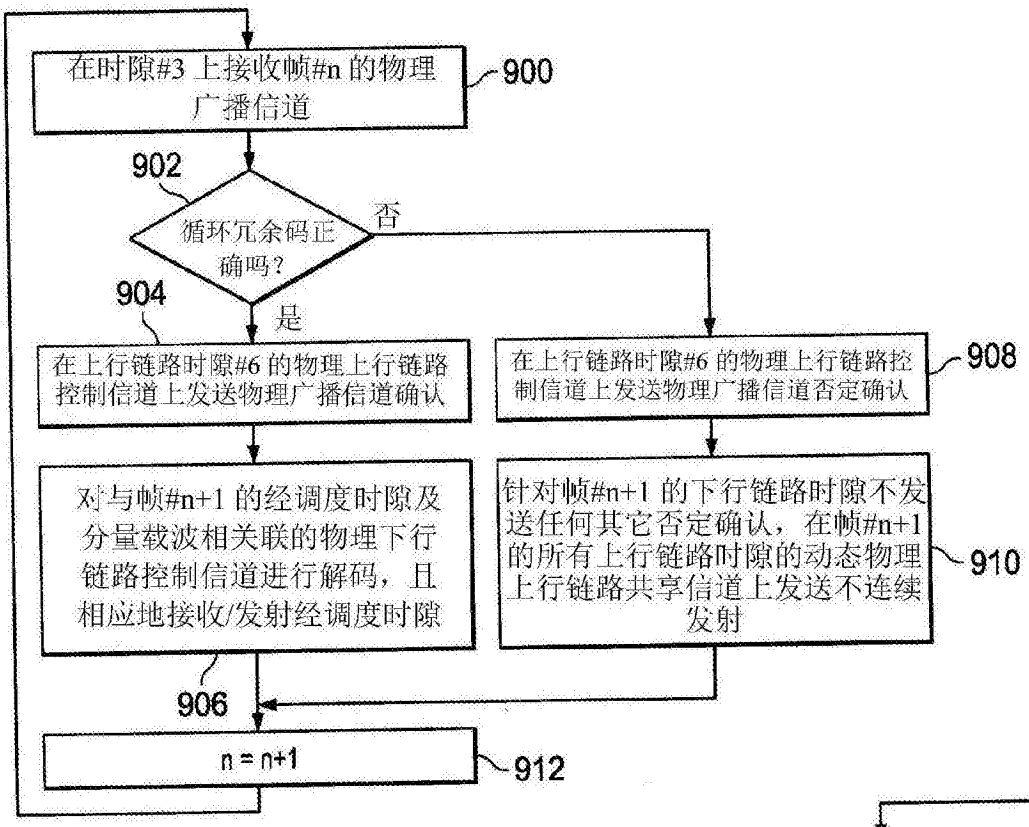

在时隙#3 上接收帧#n 的物理广播信道
900
902
循环冗余码正确吗?
否
是
904
在上行链路时隙#6 的物理上行链路控制信道上发送物理广播信道确认
在上行链路时隙#6 的物理上行链路控制信道上发送物理广播信道否定确认
908
对与帧#n+1 的经调度时隙及分量载波相关联的物理下行链路控制信道进行解码，且相应地接收/发射经调度时隙
针对帧#n+1 的下行链路时隙不发送任何其它否定确认，在帧#n+1 的所有上行链路时隙的动态物理上行链路共享信道上发送不连续发射
910
906
n = n+1
912

图 9A

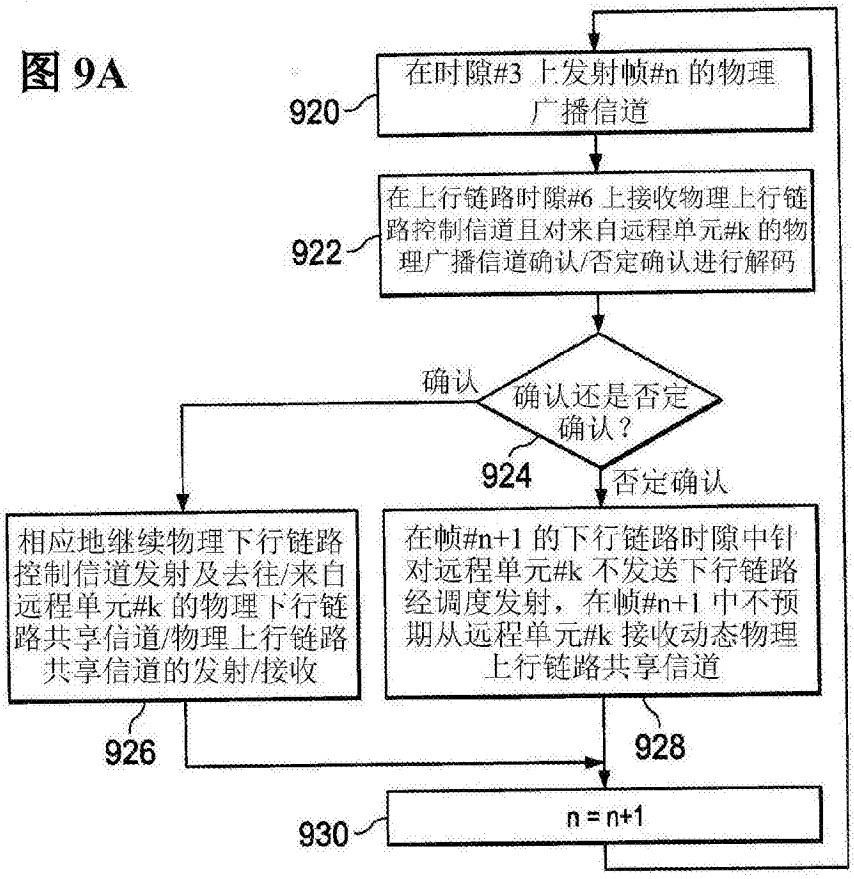

在时隙#3 上发射帧#n 的物理广播信道
920
在上行链路时隙#6 上接收物理上行链路控制信道且对来自远程单元#k 的物理广播信道确认/否定确认进行解码
922
确认
确认还是否定确认?
924
否定确认
相应地继续物理下行链路控制信道发射及去往/来自远程单元#k 的物理下行链路共享信道/物理上行链路共享信道的发射/接收
在帧#n+1 的下行链路时隙中针对远程单元#k 不发送下行链路经调度发射，在帧#n+1 中不预期从远程单元#k 接收动态物理上行链路共享信道
926
928
n = n+1
930

图 9B