

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017 年 6 月 29 日 (29.06.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/107686 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 5/00 (2006.01) *H04W 48/12* (2009.01)
H04W 4/00 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/104717
- (22) 国际申请日: 2016 年 11 月 4 日 (04.11.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510979868.5 2015 年 12 月 23 日 (23.12.2015) CN
201610875329.1 2016 年 9 月 30 日 (30.09.2016) CN
- (71) 申请人: 中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 石靖 (SHI, Jing); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。戴博 (DAL, Bo); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大

厦, Guangdong 518057 (CN)。夏树强 (XIA, Shuqi-ang); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。袁弋非 (YUAN, Yifei); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。方惠英 (FANG, Huiying); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。李书朋 (LI, Shupeng); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。陈宪明 (CHEN, Xianming); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。

- (74) 代理人: 北京康信知识产权代理有限公司 (KANGXIN PARTNERS, P.C.); 中国北京市海淀区知春路甲 48 号盈都大厦 A 座 16 层, Beijing 100098 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR,

[见续页]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR DETERMINING SEARCH SPACE IN NARROWBAND SYSTEM

(54) 发明名称: 窄带系统中搜索空间的确定方法及装置

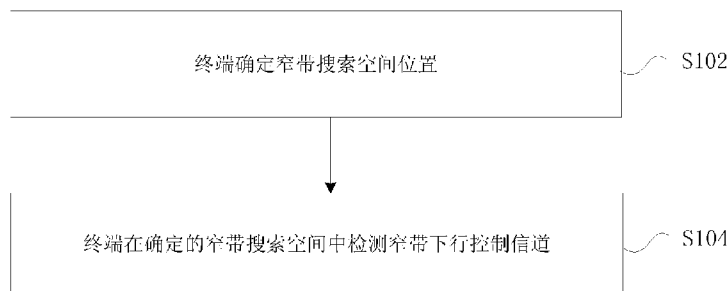


图 1

S102 A TERMINAL DETERMINES THE POSITION OF A NARROWBAND SEARCH SPACE
S104 THE TERMINAL DETECTS A NARROWBAND DOWNLINK CONTROL CHANNEL IN THE DETERMINED NARROWBAND SEARCH SPACE

(57) Abstract: The present invention provides a method and apparatus for determining a search space in a narrowband system. The method comprises: a terminal detects a search space where a narrowband downlink control channel is located, the search space using R subframes or a subframe set as a unit in a time domain, and the search space using a whole narrowband or M subcarriers in the narrowband as a unit in a frequency domain, the set of values of R and M being formed by positive integers, the subframe set comprising X subframes, and X being a fixed value or configured by a base station. By means of the present invention, the problem, in the prior art, of the structures of search spaces of control channels in an LTE system, failing to satisfy the demands of an NB-IoT narrowband system that only has one PRB in the frequency domain bandwidth is resolved.

(57) 摘要: 本发明提供了一种窄带系统中搜索空间的确定方法及装置, 其中, 该方法包括: 终端检测窄带下行控制信道所在的搜索空间, 其中, 搜索空间在时域上以 R 个子帧或子帧集为单位, 搜索空间在频域上以整个窄带或窄带中 M 个子载波为单位, 其中 R、M 取值集合为正整数, 子帧集中包括 X 个子帧, X 取值为固定值或由基站配置。通过本发明, 解决了相关技术中 LTE 系统中的控制信道搜索空间结构均不适用于频域带宽仅有 1 个 PRB 的 NB-IoT 窄带系统的需求的问题。



WO 2017/107686 A1



CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) **指定国** (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚

(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

窄带系统中搜索空间的确定方法及装置

技术领域

本发明涉及通信领域，具体而言，涉及一种窄带系统中搜索空间的确定方法及装置。

背景技术

机器类型通信 (Machine Type Communication, 简称为 MTC) 又称机器到机器 (Machine to Machine, 简称为 M2M), 窄带物联网 (NarrowBand Internet of Things, 简称为 NB-IoT) 是目前物联网的主要应用形式。该类通信系统特点通常是相较于长期演进 (Long Term Evolution, 简称为 LTE) 系统来看带宽较窄, 如 1.4MHz、200kHz 等; 用户终端或设备 (User Equipment, 简称为 UE) 数量多, 包括传统手持终端以及机器、传感器终端等; 具有覆盖提升需求, 包括覆盖提升 15dB 或 20dB。

目前 NB-IoT 系统存在三种工作场景: 位于 LTE 系统频带内 In-band、位于 LTE 系统的保护带 guard-band、独立使用频带 standalone; 该类通信系统通常要求既可以独立工作, 也可以与 LTE 系统共存; 其中, NB-IoT 的发射带宽与下行链路子载波间隔分别为 180kHz 和 15kHz, 分别与 LTE 系统一个物理资源块 (Physical Resource Block, 简称为 PRB) 的带宽和子载波间隔相同, 有利于在 NB-IoT 系统中重用现有 LTE 系统的有关设计, 当 NB-IoT 系统重用的全球移动通信系统 (Global System for Mobile Communication, 简称为 GSM) 频谱与 LTE 系统的频谱相邻时, 也有利于降低两个系统的相互干扰。

现有 LTE 系统中分别使用下行授权 (DownLink grant, 简称为 DL grant) 和上行授权 (UpLink grant, 简称为 UL grant) 调度终端的下行数据传输和上行数据传输; 其中, DL grant 和 UL grant 统称为下行控制信息 (Downlink Control Information, 简称为 DCI), 使用物理下行控制信道 (Physical Downlink Control Channel, 简称为 PDCCH) 或增强物理下行控制信道 (Enhanced Physical Downlink Control Channel, 简称为 EPDCCH) 承载。下行数据承载在下行业务信道 (Physical Downlink Shared Channel, 简称为 PDSCH) 中, 上行数据承载在上行业务信道 (Physical Uplink Shared Channel, 简称为 PUSCH) 中。现有 LTE 系统中 PDCCH 使用系统带宽中前 1-4 个正交频分复用 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 简称 OFDM) 符号中的资源, 以控制信道单元 (Control Channel Element, 简称 CCE) 为基本聚合资源粒度, 传输方式使用发送分集。EPDCCH 使用系统带宽中的部分 PRB 中的资源, 以增强控制信道单元 (Enhanced Control Channel Element, 简称 ECCE) 为基本聚合资源粒度, 传输方式使用集中式传输或分布式传输。

由于相关技术中的下行控制信道搜索空间位于系统带宽的前 1-4 个 OFDM 符号中, 增强下行控制信所使用的聚合等级仅存在与一个子帧中, 子帧中部分 PRB 组成搜索空间频域集合。因此, 相关技术中 LTE 系统中的控制信道搜索空间结构均不适用于频域带宽仅有 1 个 PRB 的 NB-IoT 窄带系统的需求。针对相关技术中的上述问题, 目前尚未存在有效的解决方案。

发明内容

本发明实施例提供了一种窄带系统中搜索空间的确定方法及装置，以至少解决相关技术中 LTE 系统中的控制信道搜索空间结构均不适用于频域带宽仅有 1 个 PRB 的 NB-IoT 窄带系统的需求的问题。

根据本发明实施例的一个方面，提供了一种窄带系统中搜索空间的确定方法，包括：终端检测窄带下行控制信道所在的搜索空间，其中，所述搜索空间在时域上以 R 个子帧或子帧集为单位，所述搜索空间在频域上以整个窄带或窄带中 M 个子载波为单位，其中 R 、 M 取值集合为正整数，所述子帧集中包括 X 个子帧， X 取值为固定值或由基站配置。

可选地，所述搜索空间在时域上连续或离散，其中，所述搜索空间支持的覆盖类型包括一种或多种，每种覆盖类型对应唯一 R 取值或一个包括多个 R 取值的集合， R 表示下行控制信道的重复次数。

可选地，所述搜索空间在时域上连续包括：所述搜索空间以子帧集为单位连续和/或所述搜索空间以子帧为单位连续。

可选地，所述搜索空间通过以下参数的至少之一确定：起始子帧、子帧集大小、重复次数或子帧数量、检测周期、子频带或子载波位置，其中，确定所述搜索空间的参数为预定义或固定或基站配置。

可选地，所述起始子帧根据以下参数的至少之一确定：最大重复次数 $R_{\max}$ 、偏移值 offset 、无线帧号 SFN 、周期 M ；其中，确定的方式包括以下至少之一：起始子帧编号为索引 $\text{index } k$ ，且满足 $(10 \cdot \text{SFN} + k) \bmod R_{\max} = 0$ 的子帧；起始子帧编号为 $\text{index } k$ ，且满足 $(10 \cdot \text{SFN} + k) \bmod N \cdot R_{\max} = 0$ 的子帧， N 为大于 0 的正整数；起始子帧编号为 $\text{index } k$ ，且满足 $(10 \cdot \text{SFN} + k) \bmod M = 0$ 的子帧， M 为大于等于 $R_{\max}$ 的正整数；起始子帧编号为 $\text{index } k$ ，且满足 $(10 \cdot \text{SFN} + k + \text{offset}) \bmod M = 0$ 的子帧， M 为大于等于 $R_{\max}$ 的正整数；起始子帧编号为 $\text{index } k$ ，且满足 $(10 \cdot \text{SFN} + k + X \cdot \text{offset}) \bmod M = 0$ 的子帧， M 为大于等于 $R_{\max}$ 的正整数， X 为大于 0 的正整数。

可选地，所述起始子帧对应的周期的取值集合根据覆盖类型确定，所述起始子帧对应的周期的取值由基站配置或固定；和/或，偏移值 offset 的取值集合或取值根据覆盖类型和/或周期确定；或，所述偏移值 offset 的取值由基站配置或固定或根据周期确定。

可选地，承载 UL grant 的下行控制信道所在搜索空间的起始子帧对应的周期的取值集合根据以下至少之一确定：覆盖类型、上行业务信道 PUSCH 格式，所述承载 UL grant 的下行控制信道所在搜索空间的起始子帧对应的周期的取值由基站配置或固定；和/或，偏移值 offset 的取值集合或取值根据以下至少之一确定：覆盖类型、周期、上行业务信道 PUSCH 格式；或，所述偏移值 offset 的取值由基站配置或固定或根据周期隐含确定。

可选地，在大覆盖类型时，周期 M 和/或偏移值 offset 大于小覆盖类型时的取值。

可选地，所述子帧集大小通过固定或基站配置确定。

可选地，在时域上连续时，所述起始子帧为子帧集的首子帧。

可选地，在所述搜索空间在时域上连续时，重复传输使用的子帧和子帧内聚合等级 AL 包括以下方式之一：在不存在所述子帧集时，从起始子帧开始在一个子帧内以 AL=1、2、4 中的至少之一重复传输 R 个子帧；在存在所述子帧集时，从起始子帧开始在所述子帧集中以 AL=1、2、4、8、16、32 中的至少之一重复传输 R 个子帧集；其中，从起始子帧开始重复传输 R 个所述子帧或所述子帧集时，所使用的子帧为可用子帧。

可选地，所述搜索空间至少包括：上行授权 UL grant 的上行控制搜索空间和下行授权 DL grant 的下行控制搜索空间。

可选地，所述上行控制搜索空间与所述下行控制搜索空间使用的资源为完全不同的资源或各自独立配置的资源。

可选地，所述搜索空间中候选集的组成形式包括以下方式之一：所述候选集由一种或多种聚合等级和多种重复次数组成，且不同重复次数的候选集所对应的起始子帧相同；所述候选集由一种或多种聚合等级和多种重复次数组成，且不同重复次数的候选集所对应的起始子帧不同，非最大重复次数所对应的候选集在所述搜索空间中有多组；所述候选集由多种聚合等级和一种重复次数组成；所述候选集由一种聚合等级组成，其中，所述候选集占满所述搜索空间所有控制信道单元；所述候选集所对应的聚合等级根据不同应用场景确定，其中，所述应用场景至少包括：带内 Inband 场景、独立使用频带 standalone、保护带 guardband 场景。

可选地，在所述搜索空间在时域上离散时，以检测窗或调度窗为单位在窗内使用部分或全部资源；或，在所述搜索空间在时域上离散且下行控制信道重复传输时，以检测窗或调度窗为单位在窗内使用部分或全部资源并进行窗内和/或窗间时域重复。

可选地，在所述检测窗或所述调度窗中，所述下行控制信道与下行业务信道时分复用，或所述下行控制信道的不同覆盖类型所使用的资源时分复用。

可选地，在重复传输时，所述搜索空间在所述检测窗内的子帧集不重复或重复次数可预先配置。

可选地，所述搜索空间通过以下参数至少之一确定：起始子帧、子帧集、重复次数、调度窗或检测窗内重复次数、重复窗长、检测周期、子频带或子载波位置，其中，确定所述搜索空间的方式为预定义或固定或基站配置。

可选地，所述终端在所述搜索空间中检测起始控制信道单元的方式包括：固定或基站配置或根据 hash 函数在子帧或子帧集或无线帧或检测窗或搜索空间之间迭代，其中，在重复传输时，重复传输的各个子帧/子帧集中使用相同的控制信道单元，所述基站配置的方式包括：用户设备 UE 专有无线资源控制 RRC 配置起始索引和/或偏移值 offset、所有 UE 起始相同。

可选地，所述搜索空间中候选集的组成形式包括以下方式之一：所述候选集由一种或多

种聚合等级和多种重复次数组成，且不同重复次数的候选集所对应的起始子帧相同；所述候选集由一种或多种聚合等级和多种重复次数组成，且不同重复次数的候选集所对应的起始子帧不同，非最大重复次数所对应的候选集在搜索空间中有多组；所述候选集由多种聚合等级和一种重复次数组成；所述候选集由一种聚合等级组成，其中，所述候选集占满所述搜索空间所有控制信道单元；所述候选集所对应的聚合等级根据不同应用场景确定，其中，所述应用场景至少包括：带内 Inband 场景、独立使用频带 standalone、保护带 guardband 场景；其中，所述重复次数由窗间重复次数确定，或同时由窗内重复次数和窗间重复次数确定。

可选地，所述搜索空间以不同类型、不同消息、或不同用户/用户组进行时分复用。

可选地，所述搜索空间在频域上由部分子载波为单位时，频分复用方式包括以下至少之一：同类型信道之间频分多路复用 FDM、不同类型信道之间 FDM、不同覆盖类型之间 FDM、不同消息类型之间 FDM、以增强控制信道单元 ECCE 为单位复用不同类型信道。

可选地，所述频分复用中下行控制信道调度指示下行业务信道的方式包括以下至少之一：指示相同子频带或子载波位置中后续占用子帧位置；跨子频带或子载波指示不同子频带中占用子帧位置；同时指示相同子频带或子载波位置中后续占用子帧位置以及跨子频带或子载波指示不同子频带中占用子帧位置。

可选地，在所述下行控制信道调度下行业务信道时，所述下行业务信道的起始子帧与所述下行控制信道结束子帧之间的间隔以子帧或调度窗为单位，其中，所述下行业务信道的起始子帧与所述下行控制信道结束子帧之间间隔的取值为固定值或可变值；其中，所述可变值的取值范围根据以下参数的至少之一确定：检测周期、调度窗、覆盖类型、物理上行共享信道 PUSCH 格式。

可选地，在承载上行授权 UL grant 下行控制信道调度上行业务信道时，所述上行业务信道的起始子帧与所述下行控制信道结束子帧之间的间隔以子帧或调度窗为单位，其中，所述上行业务信道的起始子帧与所述下行控制信道结束子帧之间间隔的取值为固定值或可变值。

可选地，在以调度窗为单位确定定义关系时，调度窗长在不同子载波间隔的上行单载波 single tone 传输信道时相同或独立确定。

可选地，所述上行授权 UL grant 指示所述上行业务信道在窗内的起始子帧位置。

可选地，所述上行授权 UL grant 指示不同子载波间隔大小的上行单载波传输。

可选地，所述上行授权 UL grant 对不同子载波间隔大小的上行单载波传输使用相同的资源分配指示比特域。

可选地，所述终端检测窄带下行控制信道所在的搜索空间由高层信令配置为一个或多个，包括以下至少之一：仅支持单个进程，基站通过高层信令为终端配置一个搜索空间；支持多个进程，基站通过高层信令为终端配置一个搜索空间；支持多个进程，基站通过高层信令为终端配置多个搜索空间，其中至少一个进程与其他进程位于不同的搜索空间中。

可选地, 所述支持多个进程, 基站通过高层信令为终端配置一个搜索空间时, 在该搜索空间中的下行控制信道调度下行业务信道或上行业务信道的调度定时确定方法包括以下至少之一: 通过下行控制信道承载的下行控制信息指示的第一定时取值集合中的取值确定; 通过第一个下行控制信道承载的下行控制信息指示的第二定时取值集合中的取值确定, 并且通过第 i 个下行控制信道承载的下行信息指示的相对于第 $i-1$ 个下行控制信道承载的下行控制信息调度的业务信道结束子帧的偏移值确定, i 为大于 1 的正整数; 通过第一个下行控制信道承载的下行控制信息指示的第二定时取值集合中的取值确定, 并且通过第 i 个下行控制信道承载的下行信息指示的第一定时取值集合中的取值确定, i 为大于 1 的正整数。

可选地, 在支持多个进程的情况下, 所述基站通过高层信令为所述终端配置一个搜索空间时, 并且调度不同进程业务信道的下行控制信道位于同一周期内, 在该搜索空间中的下行控制信道调度下行业务信道或上行业务信道的调度定时确定方法包括以下至少之一:

通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定, 定时参考点为第一下行控制信道结束子帧; 通过第二下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定, 定时参考点为第一下行控制信道调度的业务信道的结束子帧;

通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定, 定时参考点为第一下行控制信道结束子帧; 并且承载对第一下行控制信道调度的业务信道反馈 ACK/NACK 的信道的定时参考点为第二下行控制信道调度的业务信道的结束子帧, 偏移值通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定;

通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定, 定时参考点为第一下行控制信道结束子帧; 并且承载对第一下行控制信道调度的业务信道反馈 ACK/NACK 的信道的定时参考点为第二下行控制信道调度的业务信道的结束子帧, 偏移值通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定, 并且承载对第二下行控制信道调度的业务信道反馈 ACK/NACK 的信道的定时参考点为承载对第一下行控制信道调度的业务信道反馈 ACK/NACK 的信道的结束子帧, 偏移值通过第二下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定。

可选地, 所述第一下行控制信道与第二下行控制信道类型相同并且在同一周期内的搜索空间。

可选地, 在支持多个进程的情况下, 基站通过高层信令为终端配置一个搜索空间时, 并且调度不同类型业务信道的下行控制信道位于同一周期内, 在该搜索空间中的下行控制信道调度不同类型业务信道的调度定时确定方法包括以下至少之一:

通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定, 定时参考点为第一下行控制信道结束子帧; 通过第二下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定, 定时参考点为第一下行控制信道调度的业务信道的结束子帧;

通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定, 定时参考

点为第一下行控制信道结束子帧；通过第二下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定，定时参考点为承载对第一下行控制信道调度的业务信道反馈 ACK/NACK 的信道的结束子帧；

通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定，定时参考点为第一下行控制信道结束子帧；并且承载对第一下行控制信道调度的业务信道反馈 ACK/NACK 的信道的定时参考点为第二下行控制信道调度的业务信道的结束子帧，偏移值通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定。

可选地，所述第一下行控制信道与第二下行控制信道类型不同并且在同一周期内的搜索空间。

可选地，所述定时取值集合为第一定时取值集合或第二定时取值集合或第三定时取值集合；其中，所述第一定时取值集合或第二定时取值集合或第三定时取值集合对于调度下行业务信道与调度上行业务信道为集合元素不全相同的集合；或者，所述第一定时取值集合或第二定时取值集合或第三定时取值集合对于调度下行业务信道与调度上行业务信道与指示对下行业务信道反馈 ACK/NACK 的定时偏移为集合元素不全相同的集合。

根据本发明实施例的另一个方面，提供了一种窄带系统中搜索空间的确定装置，其中，包括：检测模块，设置为检测窄带下行控制信道所在的搜索空间，其中，所述搜索空间在时域上以 R 个子帧或子帧集为单位，所述搜索空间在频域上以整个窄带或窄带中 M 个子载波为单位，其中 R 、 M 取值集合为正整数，所述子帧集中包括 X 个子帧， X 取值为固定值或由基站配置。

根据本发明的又一个实施例，还提供了一种存储介质。该存储介质设置为存储用于执行以下步骤的程序代码：

检测窄带下行控制信道所在的搜索空间，其中，所述搜索空间在时域上以 R 个子帧或子帧集为单位，所述搜索空间在频域上以整个窄带或窄带中 M 个子载波为单位，其中 R 、 M 取值集合为正整数，所述子帧集中包括 X 个子帧， X 取值为固定值或由基站配置。

在本发明实施例中，通过检测窄带下行控制信道所在的搜索空间，其中，搜索空间在时域上以 R 个子帧或子帧集为单位，搜索空间在频域上以整个窄带或窄带中 M 个子载波为单位，其中 R 、 M 取值集合为正整数，子帧集中包括 X 个子帧， X 取值为固定值或由基站配置，实现了在窄带系统中如何确定搜索空间，通过时分传输达到了不同消息类型、不同覆盖类型所对应的下行控制信道间阻塞率降低的效果，解决了相关技术中 LTE 系统中的控制信道搜索空间结构均不适用于频域带宽仅有 1 个 PRB 的 NB-IoT 窄带系统的需求的问题。

附图说明

此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本申请的一部分，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

图 1 是根据本发明实施例的窄带系统中搜索空间的确定方法的流程图；

图 2 是根据本发明实施例的窄带系统中搜索空间的确定装置的结构框图；

图 3 是根据本发明可选实施例的搜索空间在时域上连续时的示意图；

图 4 是根据本发明可选实施例的搜索空间在时域上离散时的示意图；

图 5 是根据本发明可选实施例的控制与数据时分复用，控制区域内不同覆盖类型时分复用的示意图；

图 6 是根据本发明可选实施例的控制与数据时分复用，控制区域内不再以不同覆盖时分复用的示意图；

图 7 是根据本发明可选实施例的不同覆盖时分复用，同一覆盖中控制区域与数据区分再时分复用示意图；

图 8 是根据本发明可选实施例的控制与数据时分复用且控制区域离散时的示意图；

图 9 是根据本发明实施例的搜索空间以不同类型、不同消息、不同用户/用户组进行时分的示意图；

图 10 是根据本发明可选实施例的下行资源频分复用时下行控制信道对下行业务信道在资源指示上仅指示相同子频带或子载波位置中后续占用子帧位置的示意图；

图 11 是根据本发明可选实施例下行资源频分复用时下行控制信道对下行业务信道在资源指示上仅跨子频带指示不同子频带中占用子帧位置且起始子帧相同的示意图；

图 12 是根据本发明可选实施例下行资源频分复用时下行控制信道对下行业务信道在资源指示上同时指示相同子频带或子载波位置中后续占用子帧位置以及跨子频带或子载波指示不同子频带中占用子帧位置的示意图；

图 13 是根据本发明可选实施例的下行资源频分复用时下行控制信道对下行业务信道在资源指示上同时指示相同子频带或子载波位置中后续占用子帧位置以及跨子频带或子载波指示不同子频带中占用子帧位置且不同子频带起始子帧相同的示意图；

图 14 是根据本发明可选实施例的 R_{in} 时域候选集位置在窗内相对位置相同的示意图。

具体实施方式

下文中将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

需要说明的是，本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。

在本实施例中提供了一种窄带系统中搜索空间的确定方法，图 1 是根据本发明实施例的窄带系统中搜索空间的确定方法的流程图，如图 1 所示，该流程包括如下步骤：

步骤 S102：终端确定窄带搜索空间位置；

步骤 S104：终端在确定的窄带搜索空间中检测窄带下行控制信道，其中，搜索空间在时域上以 R 个子帧或子帧集为单位，搜索空间在频域上以整个窄带或窄带中 M 个子载波为单位，其中 R 、 M 取值集合为正整数，子帧集中包括的 X 个子帧， X 取值固定或基站可配置。

需要说明的是，本实施例中的步骤 S102 和步骤 S104 是对终端检测窄带下行控制信道的搜索空间的进一步解释。

另外，本实施例中的搜索空间泛指各种应用场景，例如带内 inband、保护带 guardband、独立使用频带 standalone；以及各种覆盖类型，例如 normal、medium、extreme 的基本组成，或组成的基本单元，本可选实施例中涉及到的窄带为 200kHz 或 180kHz，与 LTE 共存时使用 LTE 定义的物理资源块 PRB，对应 180kHz，窄带即为 1 个 PRB，其中，子载波数目有 12 个。在时域上与 LTE 共存或独立工作时，子帧使用 LTE 定义子帧包含 14 个 OFDM 符号且在时间上持续 1ms，子帧集为固定或预定义或基站配置的若干个子帧，子帧集中所包含的子帧为连续子帧或离散子帧或在一定调度周期或检测周期中的连续或离散的若干个子帧，子帧数量可选取值为集合 {1、2、4、6、8、10、16、20} 或其子集。基站配置包括使用 SIB 或 RRC 配置为 cell-specific 类型或 UE-specific 类型的方式。

在本实施例的可选实施方式中，本实施例中涉及到的搜索空间由高层信令配置为一个或多个，包括以下至少之一：仅支持单个进程，基站通过高层信令为终端配置一个搜索空间；支持多个进程，基站通过高层信令为终端配置一个搜索空间；支持多个进程，基站通过高层信令为终端配置多个搜索空间，其中至少一个进程与其他进程位于不同的搜索空间中；

具体的，在仅支持单个进程时，基站通过高层信令为终端配置一个搜索空间；支持多个进程，基站通过高层信令为终端配置一个搜索空间；支持多个进程，基站通过高层信令为终端配置多个搜索空间，其中至少一个进程与其他进程位于不同的搜索空间中；其中搜索空间的具体内容如本发明所述。

进一步的，在所述支持多个进程，基站通过高层信令为终端配置一个搜索空间时，在该搜索空间中的下行控制信道调度下行业务信道或上行业务信道的调度定时确定方法包括以下至少之一：

通过下行控制信道承载的下行控制信息指示的第一定时取值集合中的取值确定；在调度下行业务信道时，其中第一定时取值集合优选为：{0、4、8、12、16、20、24、28}，或 {0、4、8、12、16、32、48、64}，或 {0、1、2、3、4、5、6、8、10}，或 $R1 * \{0、1、2、3、4、5、6、8、10\} - R2$ ；其中 $R1$ 表示所调度的下行业务信道的重复次数， $R2$ 表示下行控制信道的重复次数。其中下行控制信息为下行授权时所调度的业务信道为下行业务信道。在调度上行业务信道时，其中第一定时取值集合优选为：{8、12、16、20}，或 {8、12、16、32}，或 {8、10、12、14}，

或 $N_{\text{slots}}^{\text{UL}} \times N_{\text{RU}} \times \{8, 12, 16, 20\}$, 或 $N_{\text{slots}}^{\text{UL}} \times N_{\text{RU}} \times \{8, 12, 16, 32\}$, 或 $N_{\text{slots}}^{\text{UL}} \times N_{\text{RU}} \times \{8, 10, 12, 14\}$, 或 $R1 \times N_{\text{RU}} \times N_{\text{slots}}^{\text{UL}} - R2$; 其中 $R1$ 表示所调度的上行业务信道的重复次数, $R2$ 表示下行控制信道的重复次数。 $N_{\text{slots}}^{\text{UL}}$ 表示上行业务信道为单个资源单元时的时域长度, 如表 1 所示, N_{RU} 表示上行业务信道包含的资源单元数量, 其中 N_{RU} 的取值为集合 $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10\}$ 中之一。其中下行控制信息为上行授权时所调度的业务信道为上行业务信道。

表 1

上行业务信道格式	子载波间隔	一个资源单元包含的子载波数目	$N_{\text{slots}}^{\text{UL}}$	上行一个时隙包含的 OFDM 符号数目
1	3.75 kHz	1	16	7
	15 kHz	1	16	
		3	8	
		6	4	
		12	2	
2	3.75 kHz	1	4	4
	15 kHz	1	4	

通过第一个下行控制信道承载的下行控制信息指示的第二定时取值集合中的取值确定, 并且通过第 i 个下行控制信道承载的下行信息指示的相对于第 $i-1$ 个下行控制信道承载的下行控制信息调度的业务信道结束子帧的偏移值确定, i 为大于 1 的正整数; 在调度下行业务信道时, 其中第二定时取值集合为 $\{0, 4, 8, 12, 16, 32, 64, 128\}$ 或 $\{0, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024\}$ 。当多个进程最大为 2 个进程时, $i=2$; 当多个进程最大为 4 个进程时, $i=2, 3, 4$; 当多个进程最大为 8 个进程时, $i=2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$; 偏移值优选从第三定时取值集合中选取, 第三定时取值集合优选为: $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, 或 $\{0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14\}$, 或 $\{0, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10\}$, 或 $\{0, 2, 4, 6, 8, 12, 16, 20\}$, 或 $\{0, 1, 2, 3, 4, 8, 12, 16\}$ 。其中第 i 个下行控制信道与第 $i-1$ 个下行控制信道承载的下行控制信息类型相同, 即都为下行授权。其中第 i 个下行控制信道与第 $i-1$ 个下行控制信道均为发送给相同 UE。其中下行控制信息为下行授权时所调度的业务信道为下行业务信道。在调度上行业务信道时, 其中第二定时取值集合为 $\{8, 16, 32, 64\}$ 。当多个进程最大为 2 个进程时, $i=2$; 当多个进程最大为 4 个进程时, $i=2, 3, 4$; 当多个进程最大为 8 个进程时, $i=2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$; 偏移值优选从第三定时取值集合中选取, 第三定时取值集合优选为: $\{0, 1, 2, 3\}$, 或 $\{0, 2, 4, 6\}$, 或 $\{0, 2, 6, 10\}$, 或 $\{0, 4, 8, 12\}$, 或 $\{0, 1, 3, 5\}$ 。其中第 i 个下行控制信道与第 $i-1$ 个下行控制信道承载的下行控制信息类型相同, 即都为上行授权。其中第 i 个下行控制信道与第 $i-1$ 个下行控制信道均为发送给相同 UE。其中下行控制信息为上行授权时所调度的业务信道为上行业务信道。第 i 个控制信道和第 $i-1$ 个控制信道确定方式为: (方式 1, 通过时频资源确定) 在相同搜索空间同一周期内时, 时域上第 i 个控制信道位于第 $i-1$ 个控制信道之后, 额外的对于控制信道采用聚合等级 $AL=1$ 并且时域位置相同时, 频域上第 i 个控制信道位于第 $i-1$ 个控制信道之后。在相同搜索空间不同周期内, 时域上第 i 个控制信道位于第 $i-1$ 个控制信道之后。(方式 2, 通过进程号确定) 第 i 个控制信道的进程号大于第 $i-1$ 个控制信道的进程号。

通过第一个下行控制信道承载的下行控制信息指示的第二定时取值集合中的取值确定,并且通过第 i 个下行控制信道承载的下行信息指示的第一定时取值集合中的取值确定, i 为大于 1 的正整数;在调度下行业务信道时,其中第二定时取值集合为 $\{0、4、8、12、16、32、64、128\}$ 或 $\{0、16、32、64、128、256、512、1024\}$ 。当多个进程最大为 2 个进程时, $i=2$;当多个进程最大为 4 个进程时, $i=2、3、4$;当多个进程最大为 8 个进程时, $i=2、3、4、5、6、7、8$;其中第一定时取值集合优选为: $\{0、4、8、12、16、20、24、28\}$,或 $\{0、4、8、12、16、32、48、64\}$,或 $\{0、1、2、3、4、5、6、8、10\}$,或 $R1*\{0、1、2、3、4、5、6、8、10\}-R2$;其中 $R1$ 表示所调度的业务信道的重复次数, $R2$ 表示下行控制信道的重复次数。其中第 i 个下行控制信道与第 $i-1$ 个下行控制信道承载的下行控制信息类型相同,即都为下行授权。其中第 i 个下行控制信道与第 $i-1$ 个下行控制信道均为发送给相同 UE。其中下行控制信息为下行授权时所调度的业务信道为下行业务信道。在调度下行业务信道时,其中第二定时取值集合为 $\{8、16、32、64\}$ 。当多个进程最大为 2 个进程时, $i=2$;当多个进程最大为 4 个进程时, $i=2、3、4$;当多个进程最大为 8 个进程时, $i=2、3、4、5、6、7、8$;其中第一定时取值集合优选为: $\{8、12、16、20\}$,或 $\{8、12、16、32\}$,或 $\{8、10、12、14\}$,或 $N_{\text{slots}}^{\text{UL}} \times N_{\text{RU}} \times \{8、12、16、20\}$,或 $N_{\text{slots}}^{\text{UL}} \times N_{\text{RU}} \times \{8、12、16、32\}$,或 $N_{\text{slots}}^{\text{UL}} \times N_{\text{RU}} \times \{8、10、12、14\}$,或 $R1 \times N_{\text{RU}} \times N_{\text{slots}}^{\text{UL}} - R2$;其中 $R1$ 表示所调度的上行业务信道的重复次数, $R2$ 表示下行控制信道的重复次数。 $N_{\text{slots}}^{\text{UL}}$ 表示上行业务信道为单个资源单元时的时域长度,如表 2 所示, N_{RU} 表示上行业务信道包含的资源单元数量,其中 N_{RU} 的取值为集合 $\{0、1、2、3、4、5、6、8、10\}$ 中之一。其中第 i 个下行控制信道与第 $i-1$ 个下行控制信道承载的下行控制信息类型相同,即都为上行授权。其中第 i 个下行控制信道与第 $i-1$ 个下行控制信道均为发送给相同 UE。其中下行控制信息为上行授权时所调度的业务信道为上行业务信道。

第 i 个控制信道和第 $i-1$ 个控制信道确定方式为:(方式 1,通过时频资源确定)在相同搜索空间同一周期内时,时域上第 i 个控制信道位于第 $i-1$ 个控制信道之后,额外的对于控制信道采用聚合等级 $AL=1$ 并且时域位置相同时,频域上第 i 个控制信道位于第 $i-1$ 个控制信道之后。在相同搜索空间不同周期内,时域上第 i 个控制信道位于第 $i-1$ 个控制信道之后。(方式 2,通过进程号确定)第 i 个控制信道的进程号大于第 $i-1$ 个控制信道的进程号。

进一步的,在所述支持多个进程,基站通过高层信令为终端配置一个搜索空间时,并且调度不同进程业务信道的下行控制信道位于同一周期内,在该搜索空间中的下行控制信道调度下行业务信道或上行业务信道的调度定时确定方法包括以下至少之一:

通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定,定时参考点为第一下行控制信道结束子帧;通过第二下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定,定时参考点为第一下行控制信道调度的业务信道的结束子帧。

通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定,定时参考点为第一下行控制信道结束子帧;并且承载对第一下行控制信道调度的业务信道反馈 ACK/NACK 的信道的定时参考点为第二下行控制信道调度的业务信道的结束子帧,偏移值通

过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定。

通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定，定时参考点为第一下行控制信道结束子帧；并且承载对第一下行控制信道调度的业务信道反馈 ACK/NACK 的信道的定时参考点为第二下行控制信道调度的业务信道的结束子帧，偏移值通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定。并且承载对第二下行控制信道调度的业务信道反馈 ACK/NACK 的信道的定时参考点为承载对第一下行控制信道调度的业务信道反馈 ACK/NACK 的信道的结束子帧，偏移值通过第二下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定。

更进一步的，所述第一下行控制信道与第二下行控制信道类型相同并且在同一周期内的搜索空间。具体的，第一下行控制信道与第二下行控制信道均为承载调度下行业务信道的下行授权信息的信道，称为类型相同。第一下行控制信道与第二下行控制信道位于相同的搜索空间内并且是同一周期内，该周期为配置搜索空间起始子帧所满足的周期。

更进一步的，所述定时取值集合为第一定时取值集合或第二定时取值集合或第三定时取值集合。其中所述第一定时取值集合或第二定时取值集合或第三定时取值集合对于调度下行业务信道与调度上行业务信道为集合元素不全相同的集合；或者所述第一定时取值集合或第二定时取值集合或第三定时取值集合对于调度下行业务信道与调度上行业务信道与指示对下行业务信道反馈 ACK/NACK 的定时偏移为集合元素不全相同的集合。具体的，在通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定时，所述定时取值集合优选为第二定时取值集合，也可以是第一定时取值集合或第三定时取值集合。具体的，在通过第二下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定时，所述定时取值集合优选为第三定时取值集合或第二定时取值集合或第一定时取值集合。具体的，第一下行控制信道承载的下行控制信息对第一下行控制信道调度的业务信道反馈 ACK/NACK 的信道的定时偏移值指示时所使用的定时取值集合优选为第三定时取值集合或第二定时取值集合或第一定时取值集合。具体的，第二下行控制信道承载的下行控制信息对第二下行控制信道调度的业务信道反馈 ACK/NACK 的信道的定时偏移值指示时所使用的定时取值集合优选为第三定时取值集合或第二定时取值集合或第一定时取值集合。具体的，所述第一定时取值集合或第二定时取值集合或第三定时取值集合对于调度下行业务信道与调度上行业务信道为集合元素不全相同的集合，具体集合示例见下述具体实例所述。具体的，所述第一定时取值集合或第二定时取值集合或第三定时取值集合对于调度下行业务信道与调度上行业务信道与指示对下行业务信道反馈 ACK/NACK 的定时偏移为集合元素不全相同的集合，具体集合示例见下述具体实例所述。

对于同一 UE 在同一周期内搜索空间中检测到一个以上的下行控制信道时，并且都是承载调度下行业务信道的下行授权信息。在调度下行业务信道时，其中第二定时取值集合为{0、4、8、12、16、32、64、128}（该集合针对 $R_{max} < 128$ 时， R_{max} 为下行控制信道的最大重复次数）或{0、16、32、64、128、256、512、1024}（该集合针对 $R_{max} \geq 128$ 时， R_{max} 为下行控制信道的最大重复次数）。第三定时取值集合优选为：{0、1、2、3、4、5、6、7、8}，或{0、

2、4、6、8、10、12、14}, 或{0、1、2、3、4、6、8、10}, 或{0、2、4、6、8、12、16、20}, 或{0、1、2、3、4、8、12、16}。第一定时取值集合优选为: {0、4、8、12、16、20、24、28}, 或{0、4、8、12、16、32、48、64}, 或{0、1、2、3、4、5、6、8、10}, 或 $R1 \times \{0、1、2、3、4、5、6、8、10\} - R2$; 其中 $R1$ 表示所调度的下行业务信道的重复次数, $R2$ 表示下行控制信道的重复次数。其中第一下行控制信道与第二个下行控制信道承载的下行控制信息类型相同, 即都为下行授权。其中第一下行控制信道与第二下行控制信道均为发送给相同 UE。其中下行控制信息为下行授权时所调度的业务信道为下行业务信道。通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定, 定时参考点为第一下行控制信道结束子帧, 并且是在最小定时 (如采用最小间隔 4ms, 即最小定时 $n+5$) 的基础上再加上所述取值; 通过第二下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定, 定时参考点为第一下行控制信道调度的业务信道的结束子帧, 可以在最小定时的基础上再加上所述取值, 或者无需最小定时直接使用所述取值确定定时。所述取值为所对应的子帧为可用子帧或物理子帧。

对于同一 UE 在同一周期内搜索空间中仅检测到一个下行控制信道时, 并且为承载调度下行业务信道的下行授权信息。在调度下行业务信道时, 仅使用第二定时取值集合为{0、4、8、12、16、32、64、128}或{0、16、32、64、128、256、512、1024}。通过该下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定, 定时参考点为第一下行控制信道结束子帧, 并且是在最小定时 (如采用最小间隔 4ms, 即最小定时 $n+5$) 的基础上再加上所述取值。所述取值为所对应的子帧为可用子帧或物理子帧。

对于同一 UE 在同一周期内搜索空间中检测到一个以上的下行控制信道时, 并且都是承载调度上行业务信道的上行授权信息。在调度上行业务信道时, 其中第二定时取值集合为{8、16、32、64}。第三定时取值集合优选为: {0、1、2、3}, 或{0、2、4、6}, 或{0、2、6、10}, 或{0、4、8、12}, 或{0、1、3、5}。第一定时取值集合优选为: {8、12、16、20}, 或{8、12、16、32}, 或{8、10、12、14}, 或 $N_{\text{slots}}^{\text{UL}} \times N_{\text{RU}} \times \{8、12、16、20\}$, 或 $N_{\text{slots}}^{\text{UL}} \times N_{\text{RU}} \times \{8、12、16、32\}$, 或 $N_{\text{slots}}^{\text{UL}} \times N_{\text{RU}} \times \{8、10、12、14\}$, 或 $R1 \times N_{\text{RU}} \times N_{\text{slots}}^{\text{UL}} - R2$; 其中 $R1$ 表示所调度的上行业务信道的重复次数, $R2$ 表示下行控制信道的重复次数。 $N_{\text{slots}}^{\text{UL}}$ 表示上行业务信道为单个资源单元时的时域长度, 如表 1 所示, N_{RU} 表示上行业务信道包含的资源单元数量, 其中 N_{RU} 的取值为集合{0、1、2、3、4、5、6、8、10}中之一。其中第一下行控制信道与第二下行控制信道承载的下行控制信息类型相同, 即都为上行授权。其中第一下行控制信道与第二下行控制信道均为发送给相同 UE。其中下行控制信息为上行授权时所调度的业务信道为上行业务信道。通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定, 定时参考点为第一下行控制信道结束子帧; 通过第二下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定, 定时参考点为第一下行控制信道调度的业务信道的结束子帧, 可以在最小定时的基础上再加上所述取值, 或者无需最小定时直接使用所述取值确定定时。

对于同一 UE 在同一周期内搜索空间中仅检测到一个下行控制信道时, 并且为承载调度上行业务信道的上行授权信息。在调度上行业务信道时, 仅使用第二定时取值集合为{8、16、

32、64}。通过该下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定，定时参考点为第一下行控制信道结束子帧。

对于同一 UE 在同一周期内搜索空间中检测到一个以上的下行控制信道时，并且都是承载调度下行业务信道的下行授权信息。在指示对下行业务信道反馈 ACK/NACK 的定时偏移时，其中第二定时取值集合为{0、8}（该集合针对子载波间隔为 3.75kHz 时）或{0、2、4、5}（该集合针对子载波间隔为 15kHz 时）。第三定时取值集合在子载波间隔为 3.75kHz 时优选为：{0、1}，或{0、2}，或{0、4}，或{0、6}，或{0、10}；在子载波间隔为 15kHz 时优选为：{0、1、2、3}，或{0、1、2、4}，或{0、2、4、6}，或{0、1、3、4}，或{0、1、3、5}。第一定时取值集合在子载波间隔为 3.75kHz 时优选为：{0、16}，或{0、32}，或{0、48}，或{0、64}；在子载波间隔为 15kHz 时优选为：{0、4、8、12}，或{0、8、16、24}，或{0、8、16、32}，或{0、12、24、36}，或{0、12、24、48}。其中第一下行控制信道与第二个下行控制信道承载的下行控制信息类型相同，即都为下行授权。其中第一下行控制信道与第二下行控制信道均为发送给相同 UE。其中下行控制信息为下行授权时所调度的业务信道为下行业务信道。通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示对第一下行控制信道调度的下行业务信道反馈 ACK/NACK 的定时偏移时，定时参考点为第二下行控制信道调度的业务信道的结束子帧，可以在最小定时间隔（如采用最小间隔 12ms）的基础上再加上所述取值，或者无需最小定时直接使用所述取值确定定时。可选的，对于通过第二下行控制信道承载的下行控制信息指示对第二下行控制信道调度的下行业务信道反馈 ACK/NACK 的定时偏移时，定时参考点为承载对第一下行控制信道调度的业务信道反馈 ACK/NACK 的信道的结束子帧，可以在最小定时间隔（如采用最小间隔 12ms）的基础上再加上所述取值，或者无需最小定时直接使用所述取值确定定时。

对于同一 UE 在同一周期内搜索空间中仅检测到一个下行控制信道时，并且为承载调度下行业务信道的下行授权信息。在指示对下行业务信道反馈 ACK/NACK 的定时偏移时，仅使用第二定时取值集合为{0、8}（该集合针对子载波间隔为 3.75kHz 时）或{0、2、4、5}（该集合针对子载波间隔为 15kHz 时）。通过该下行控制信道承载的下行控制信息指示对下行业务信道反馈 ACK/NACK 的定时偏移时，定时参考点为第二下行控制信道调度的业务信道的结束子帧，并且是在最小定时间隔（如采用最小间隔 12ms）的基础上再加上所述取值。

第一下行控制信道和第二下行控制信道确定方式为：（方式 1，通过时频资源确定）在相同搜索空间同一周期内时，时域上第二下行控制信道位于第一下行控制信道之后，额外的对于下行控制信道采用聚合等级 AL=1 并且时域位置相同时，频域上第二下行控制信道位于第一下行控制信道之后。（方式 2，通过进程号确定）第二下行控制信道的进程号大于第一下行控制信道的进程号。

进一步的，在所述支持多个进程，基站通过高层信令为终端配置一个搜索空间时，并且调度不同类型业务信道的下行控制信道位于同一周期内，在该搜索空间中的下行控制信道调度不同类型业务信道的调度定时确定方法包括以下至少之一：

通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定，定时参考

点为第一下行控制信道结束子帧；通过第二下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定，定时参考点为第一下行控制信道调度的业务信道的结束子帧。

通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定，定时参考点为第一下行控制信道结束子帧；通过第二下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定，定时参考点为承载对第一下行控制信道调度的业务信道反馈 ACK/NACK 的信道的结束子帧。

通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定，定时参考点为第一下行控制信道结束子帧；并且承载对第一下行控制信道调度的业务信道反馈 ACK/NACK 的信道的定时参考点为第二下行控制信道调度的业务信道的结束子帧，偏移值通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定。

更进一步的，所述第一下行控制信道与第二下行控制信道类型不同并且在同一周期内的搜索空间。具体的，第一下行控制信道为承载调度下行业务信道的下行授权信息的信道，第二下行控制信道为承载调度上行业务信道的上行授权信息的信道，称为类型不同。或者，第一下行控制信道为承载调度上行业务信道的上行授权信息的信道，第二下行控制信道为承载调度下行业务信道的下行授权信息的信道，称为类型不同。第一下行控制信道与第二下行控制信道位于相同的搜索空间内并且是同一周期内，该周期为配置搜索空间起始子帧所满足的周期。

更进一步的，所述定时取值集合为第一定时取值集合或第二定时取值集合或第三定时取值集合。其中所述第一定时取值集合或第二定时取值集合或第三定时取值集合对于调度下行业务信道与调度上行业务信道为集合元素不全相同的集合；或者所述第一定时取值集合或第二定时取值集合或第三定时取值集合对于调度下行业务信道与调度上行业务信道与指示对下行业务信道反馈 ACK/NACK 的定时偏移为集合元素不全相同的集合。具体的，在通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定时，所述定时取值集合优选为第二定时取值集合，也可以是第一定时取值集合或第三定时取值集合。具体的，在通过第二下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定时，所述定时取值集合优选为第三定时取值集合或第二定时取值集合或第一定时取值集合。具体的，第一下行控制信道承载的下行控制信息对第一下行控制信道调度的业务信道反馈 ACK/NACK 的信道的定时偏移值指示时所使用的定时取值集合优选为第三定时取值集合或第二定时取值集合或第一定时取值集合。具体的，所述第一定时取值集合或第二定时取值集合或第三定时取值集合对于调度下行业务信道与调度上行业务信道为集合元素不全相同的集合，具体集合示例见下述具体实例所述。具体的，所述第一定时取值集合或第二定时取值集合或第三定时取值集合对于调度下行业务信道与调度上行业务信道与指示对下行业务信道反馈 ACK/NACK 的定时偏移为集合元素不全相同的集合，具体集合示例见下述具体实例所述。

对于同一 UE 在同一周期内搜索空间中检测到一个以上的下行控制信道时，并且其中一个为承载调度下行业务信道的下行授权信息，另一个为承载调度上行业务信道的上行授权信息。在第一下行控制信道调度下行业务信道时，其中第二定时取值集合为{0、4、8、12、16、32、

64、128} (该集合针对 $R_{\max} < 128$ 时, $R_{\max}$ 为下行控制信道的最大重复次数) 或 {0、16、32、64、128、256、512、1024} (该集合针对 $R_{\max} \geq 128$ 时, $R_{\max}$ 为下行控制信道的最大重复次数)。第三定时取值集合优选为: {0、1、2、3、4、5、6、7、8}, 或 {0、2、4、6、8、10、12、14}, 或 {0、1、2、3、4、6、8、10}, 或 {0、2、4、6、8、12、16、20}, 或 {0、1、2、3、4、8、12、16}。第一定时取值集合优选为: {0、4、8、12、16、20、24、28}, 或 {0、4、8、12、16、32、48、64}, 或 {0、1、2、3、4、5、6、8、10}, 或 $R_1 * \{0、1、2、3、4、5、6、8、10\} - R_2$; 其中 R_1 表示所调度的下行业务信道的重复次数, R_2 表示下行控制信道的重复次数。通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定, 定时参考点为第一下行控制信道结束子帧, 可以是在最小定时 (如采用最小间隔 4ms, 即最小定时 $n+5$) 的基础上再加上所述取值, 也可以是无需最小定时直接加上所述取值, 所述取值为所对应的子帧为可用子帧或物理子帧。在第二下行控制信道调度上行业务信道时, 其中第二定时取值集合为 {8、16、32、64}。第三定时取值集合优选为: {0、1、2、3}, 或 {0、2、4、6}, 或 {0、2、6、10}, 或 {0、4、8、12}, 或 {0、1、3、5}。第一定时取值集合优选为: {8、12、16、20}, 或 {8、12、16、32}, 或 {8、10、12、14}, 或 $N_{\text{slots}}^{\text{UL}} \times N_{\text{RU}} \times \{8、12、16、20\}$, 或 $N_{\text{slots}}^{\text{UL}} \times N_{\text{RU}} \times \{8、12、16、32\}$, 或 $N_{\text{slots}}^{\text{UL}} \times N_{\text{RU}} \times \{8、10、12、14\}$, 或 $R_1 \times N_{\text{RU}} \times N_{\text{slots}}^{\text{UL}} - R_2$; 其中 R_1 表示所调度的上行业务信道的重复次数, R_2 表示下行控制信道的重复次数。 $N_{\text{slots}}^{\text{UL}}$ 表示上行业务信道为单个资源单元时的时域长度, 如表 1 所示, N_{RU} 表示上行业务信道包含的资源单元数量, 其中 N_{RU} 的取值为集合 {0、1、2、3、4、5、6、8、10} 中之一。通过第二下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定, 定时参考点为第一下行控制信道调度的业务信道的结束子帧; 或者定时参考点为承载对第一下行控制信道调度的业务信道反馈 ACK/NACK 的信道的结束子帧。可以在最小定时的基础上再加上所述取值, 或者无需最小定时直接使用所述取值确定定时。其中第一下行控制信道与第二个下行控制信道承载的下行控制信息类型不同。其中第一下行控制信道与第二下行控制信道均为发送给相同 UE。其中下行控制信息为下行授权时所调度的业务信道为下行业务信道。其中下行控制信息为上行授权时所调度的业务信道为上行业务信道。可选的, 本实例对于第一下行控制信道调度上行业务信道, 第二下行控制信道调度下行业务信道同样适用, 不再赘述。

对于同一 UE 在同一周期内搜索空间中检测到一个以上的下行控制信道时, 并且其中一个是承载调度下行业务信道的下行授权信息, 另一个是承载调度上行业务信道的上行授权信息。在第一下行控制信道调度下行业务信道时, 其中第二定时取值集合为 {0、4、8、12、16、32、64、128} (该集合针对 $R_{\max} < 128$ 时, $R_{\max}$ 为下行控制信道的最大重复次数) 或 {0、16、32、64、128、256、512、1024} (该集合针对 $R_{\max} \geq 128$ 时, $R_{\max}$ 为下行控制信道的最大重复次数)。第三定时取值集合优选为: {0、1、2、3、4、5、6、7、8}, 或 {0、2、4、6、8、10、12、14}, 或 {0、1、2、3、4、6、8、10}, 或 {0、2、4、6、8、12、16、20}, 或 {0、1、2、3、4、8、12、16}。第一定时取值集合优选为: {0、4、8、12、16、20、24、28}, 或 {0、4、8、12、16、32、48、64}, 或 {0、1、2、3、4、5、6、8、10}, 或 $R_1 * \{0、1、2、3、4、5、6、8、10\} - R_2$; 其中 R_1 表示所调度的下行业务信道的重复次数, R_2 表示下行控制信道的重复次数。

通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定, 定时参考点为第一下行控制信道结束子帧, 可以是在最小定时 (如采用最小间隔 4ms, 即最小定时 $n+5$) 的基础上再加上所述取值, 也可以是无需最小定时直接加上所述取值, 所述取值为所对应的子帧为可用子帧或物理子帧。在第二下行控制信道调度上行业务信道时, 其中第二定时取值集合为 {8、16、32、64}。第三定时取值集合优选为: {0、1、2、3}, 或 {0、2、4、6}, 或 {0、2、6、10}, 或 {0、4、8、12}, 或 {0、1、3、5}。第一定时取值集合优选为: {8、12、16、20}, 或 {8、12、16、32}, 或 {8、10、12、14}, 或 $N_{\text{slots}}^{\text{UL}} \times N_{\text{RU}} \times \{8、12、16、20\}$, 或 $N_{\text{slots}}^{\text{UL}} \times N_{\text{RU}} \times \{8、12、16、32\}$, 或 $N_{\text{slots}}^{\text{UL}} \times N_{\text{RU}} \times \{8、10、12、14\}$, 或 $R1 \times N_{\text{RU}} \times N_{\text{slots}}^{\text{UL}} - R2$; 其中 R1 表示所调度的上行业务信道的重复次数, R2 表示下行控制信道的重复次数。 $N_{\text{slots}}^{\text{UL}}$ 表示上行业务信道为单个资源单元时的时域长度, 如表 1 所示, N_{RU} 表示上行业务信道包含的资源单元数量, 其中 N_{RU} 的取值为集合 {0、1、2、3、4、5、6、8、10} 中之一。通过第二下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定, 定时参考点为第二下行控制信道的结束子帧。并且承载对第一下行控制信道调度的业务信道反馈 ACK/NACK 的信道的定时参考点为第二下行控制信道调度的业务信道的结束子帧, 偏移值通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定。所述取值集合为第三定时取值集合或第二定时取值集合或第一定时取值集合, 其中第二定时取值集合为 {0、8} (该集合针对子载波间隔为 3.75kHz 时) 或 {0、2、4、5} (该集合针对子载波间隔为 15kHz 时)。第三定时取值集合在子载波间隔为 3.75kHz 时优选为: {0、1}, 或 {0、2}, 或 {0、4}, 或 {0、6}, 或 {0、10}; 在子载波间隔为 15kHz 时优选为: {0、1、2、3}, 或 {0、1、2、4}, 或 {0、2、4、6}, 或 {0、1、3、4}, 或 {0、1、3、5}。第一定时取值集合在子载波间隔为 3.75kHz 时优选为: {0、16}, 或 {0、32}, 或 {0、48}, 或 {0、64}; 在子载波间隔为 15kHz 时优选为: {0、4、8、12}, 或 {0、8、16、24}, 或 {0、8、16、32}, 或 {0、12、24、36}, 或 {0、12、24、48}。可以在最小定时的基础上再加上所述取值, 或者无需最小定时直接使用所述取值确定定时。其中第一下行控制信道与第二个下行控制信道承载的下行控制信息类型不同。其中第一下行控制信道与第二下行控制信道均为发送给相同 UE。其中下行控制信息为下行授权时所调度的业务信道为下行业务信道。其中下行控制信息为上行授权时所调度的业务信道为上行业务信道。可选的, 本实例对于第一下行控制信道调度上行业务信道, 第二下行控制信道调度下行业务信道同样适用, 不再赘述。

第一下行控制信道和第二下行控制信道确定方式为: (方式 1, 通过时频资源确定) 在相同搜索空间同一周期内时, 时域上第二下行控制信道位于第一下行控制信道之后, 额外的对于下行控制信道采用聚合等级 AL=1 并且时域位置相同时, 频域上第二下行控制信道位于第一下行控制信道之后。(方式 2, 通过进程号确定) 第二下行控制信道的进程号大于第一下行控制信道的进程号。

在本实施例的可选实施方式中, 本实施例中涉及到的搜索空间在时域上连续或离散, 其

中，该搜索空间支持的覆盖类型包括一种或多种，每种覆盖类型对应唯一 R 取值或一个包括多个 R 取值的集合，R 表示下行控制信道的重复次数。

在本实施例的具体应用场景中，对于本实施例中涉及到的覆盖类型，在每种覆盖类型唯一支持一个 R 值时，normal 覆盖对应 R1，medium 覆盖对应 R2，extreme 覆盖对应 R3；在每种覆盖类型支持一个 R 取值集合时，各取值集合相互独立时，如 normal 覆盖对应{R1、R2、R3、R4}，medium 覆盖对应{R5、R6、R7、R8}，extreme 覆盖对应{R9、R10、R11、R12}；各取值集合互有重叠时，如 normal 覆盖对应{R1、R2、R3、R4}，medium 覆盖对应{R3、R4、R5、R6}，extreme 覆盖对应{R5、R6、R7、R8}。

在本实施例中该搜索空间在时域上连续时，可以是指包括：搜索空间以子帧集为单位连续和/或搜索空间以子帧为单位连续。基于此，该搜索空间通过以下至少之一的参数确定：起始子帧、重复次数或子帧数量、检测周期、子频带或子载波位置，其中，确定搜索空间的参数为预定义配置或固定或基站配置。需要说明的是，固定是指为确定搜索空间的参数无需基站配置，在标准中直接确定为固定取值。

其中，基站配置可以是 SIB 或 RRC 进行配置，例如，该配置参数中的起始子帧：（1）通过周期确定（如周期中第一个子帧）；（2）或者周期+offset 确定；长度：即重复次数（无论是否存在子帧集，重复次数为以子帧或子帧集为单位的重复次数）或子帧数量（当不存在子帧集时重复次数等于子帧数量），当搜索空间存在有多个 R 时该值以 R 的最大值 Rmax 为准，该重复所使用的子帧可以是物理子帧或可用子帧；周期：该参数需要大于 Rmax。优选 Rmax 的整数倍，或者整数倍+offset；子频带或子载波位置：仅适用于搜索空间在频域上不占满 1PRB 或整个窄带的情况，配置子帧资源时还需要配置频域子载波资源，例如配置{子帧数 S，子载波数 C}；如：{8 subframe, 3 subcarrier}、{16 subframe, 3 subcarrier}、{32 subframe, 3 subcarrier}；{4 subframe, 6 subcarrier}、{8 subframe, 6 subcarrier}、{16 subframe, 6 subcarrier}等。

对于上述涉及到的起始子帧可以根据以下参数的至少之一确定：最大重复次数 Rmax、偏移值 offset、无线帧号 SFN、周期 M；而基于上述参数的确定方式可以包括以下至少之一：起始子帧编号为索引 index k，且满足 $(10 \cdot \text{SFN} + k) \bmod R_{\max} = 0$ 的子帧；或，起始子帧编号为 index k，且满足 $(10 \cdot \text{SFN} + k) \bmod N \cdot R_{\max} = 0$ 的子帧，N 为大于 0 的正整数；或，起始子帧编号为 index k，且满足 $(10 \cdot \text{SFN} + k) \bmod M = 0$ 的子帧，M 为大于等于 Rmax 的正整数；或，起始子帧编号为 index k，且满足 $(10 \cdot \text{SFN} + k + \text{offset}) \bmod M = 0$ 的子帧，M 为大于等于 Rmax 的正整数；或，起始子帧编号为 index k，且满足 $(10 \cdot \text{SFN} + k + X \cdot \text{offset}) \bmod M = 0$ 的子帧，M 为大于等于 Rmax 的正整数，X 为大于 0 的正整数。

本实施例中上述涉及到的起始子帧所述起始子帧对应的周期的取值集合根据覆盖类型确定，取值由基站配置或固定。和或偏移值 offset 根据覆盖类型和或周期确定取值集合或取值，由基站配置或固定或根据周期隐含确定。可以周期和偏移值都存在，或者仅有周期没有偏移值。

其中，所述起始子帧对应的周期的取值集合根据覆盖类型确定，取值由基站配置或固定，

例如, 覆盖类型 x3 (如 extreme 覆盖) 对应的周期取值集合为 {M10、M9、M8、M7} 当由基站配置时, 通过 SIB 或 RRC 配置 (信令通知) 其中一个值给终端通知周期取值, 此时信令使用 2bit 指示四种周期取值。覆盖类型 x2 (如 medium 覆盖) 对应的周期取值集合为与覆盖类型 x3 有交集的情况如 {M8、M7、M6、M5} 或者与覆盖类型 x3 无交集的情况如 {M6、M5、M4、M3}, 通过 SIB 或 RRC 配置其中一个值给终端通知周期取值。上述集合中元素个数仅为示例。周期取值例如为 1、2、4、8、16、32、64、128、256ms 或 10、20、30、40、80、100ms 等。偏移值 offset 根据覆盖类型和或周期确定取值集合或取值, 由基站配置或固定或根据周期隐含确定。例如, 覆盖类型 x3 (如 extreme 覆盖) 对应的 offset 取值集合为 {z1、z2、z3、z4} 当由基站配置时, 通过 SIB 或 RRC 配置其中一个值给终端通知 offset 取值。或者根据周期隐含确定, 当基站配置周期为 Mi 或 Mi 所在集合时, offset 对应为 zi 或 zi 所在集合, 根据隐含对应表 2 确定取值或取值集合, 当确定为取值集合时基站配置其中之一取值; 需要说明的是, 在仅配置周期同时没有偏移值时, 相当于所述 zi 取值均为 0。

表 2

周期 M	偏移值 offset
M1	z1 或 {z1、z2、z3、z4}
M2	z2 或 {z1、z2、z3、z4}
...	...
Mi	zi 或 {z(i-1)、zi、z(i+1)、z(i+2)}

此外, 所述承载 UL grant 的下行控制信道所在搜索空间的起始子帧对应的周期的取值集合根据覆盖类型、上行业务信道 PUSCH 格式至少之一确定, 取值由基站配置或固定, 和/或偏移值 offset 根据覆盖类型、周期、上行业务信道 PUSCH 格式至少之一确定取值集合或取值, 由基站配置或固定或根据周期隐含确定。

具体的, PUSCH 格式包括: single tone 传输格式、multiple tones 传输格式, 其中 single tone 传输格式进一步又分为不同子载波间隔的 single tone 传输格式。所述承载 UL grant 的下行控制信道所在搜索空间的起始子帧对应的周期的取值集合根据覆盖类型、上行业务信道 PUSCH 格式至少之一确定, 取值由基站配置或固定, 例如, 覆盖类型 x3 (如 extreme 覆盖) 时 single tone PUSCH 格式对应的周期取值集合为 {M10、M9、M8、M7} 当由基站配置时, 通过 SIB 或 RRC 配置 (信令通知) 其中一个值给终端通知周期取值, 此时信令使用 2bit 指示四种周期取值。multiple tones PUSCH 格式对应的周期取值集合为与 single tone PUSCH 格式所对应周期有交集的情况如 {M8、M7、M6、M5} 或者与其无交集的情况如 {M6、M5、M4、M3}, 通过 SIB 或 RRC 配置其中一个值给终端通知周期取值。同理适用于与 single tone 不同子载波间隔所对应的 PUSCH 格式, 例如 3.75kHz 和 15kHz。偏移值 offset 根据覆盖类型、周期、上行业务信道 PUSCH 格式至少之一确定取值集合或取值, 由基站配置或固定或根据周期隐含确定。例如,

覆盖类型 x3 (如 extreme 覆盖) 时 single tone PUSCH 格式对应的 offset 取值集合为 {z1、z2、z3、z4} 当由基站配置时, 通过 SIB 或 RRC 配置其中一个值给终端通知 offset 取值。或者根据周期隐含确定, 当基站配置周期为 M_i 或 M_i 所在集合时, offset 对应为 z_i 或 z_i 所在集合, 根据隐含对应表 2 确定取值或取值集合, 当确定为取值集合时基站配置其中之一取值;

表 3

周期 M	偏移值 offset
M1	$z1$ 或 {z1、z2、z3、z4}
M2	$z2$ 或 {z1、z2、z3、z4}
...	...
M_i	z_i 或 { $z(i-1)$ 、 z_i 、 $z(i+1)$ 、 $z(i+2)$ }

在具体应用场景中, 基站使用 X 个 bit 配置周期 M 和或偏移值 offset 时, 在仅指示 M、offset 之一时, 指示 2^X 种取值集合。例如使用 3bit 仅指示 M 时, 在取值集合 {M0、M1、M2、M3、M4、M5、M6、M7} 中指示其中一种周期并按照 $(10 \cdot \text{SFN} + k) \bmod M = 0$ 方式确定起始子帧。不同覆盖类型使用的 M 取值集合的中元素可以相同或不同或部分相同。在同时指示 M、offset 时, 指示 2^X 种 {M、offset} 取值集合。例如使用 3bit 仅指示 M、offset 时, 在取值集合 {(M0,offset0)、(M1,offset1)、(M2,offset2)、(M3,offset3)、(M4,offset4)、(M5,offset5)、(M6,offset6)、(M7,offset7)} 中指示其中一种组合, 或者子在周期 {M0、M1} 与 {offset0、offset1、offset2、offset3} 任意组合中指示, 并按照 $(10 \cdot \text{SFN} + k + \text{offset}) \bmod M = 0$ 方式确定起始子帧。

另外, 对于本实施例中涉及到的子帧集大小通过固定或基站配置确定。优选地, 在时域上连续时, 起始子帧为子帧集的首子帧。

可选地, 在搜索空间在时域上连续时, 重复传输使用的子帧和子帧内聚合等级 (Aggregation Level, 简称为 AL) 包括以下方式之一:

在不存在子帧集时, 从起始子帧开始在一个子帧内以 $AL=1、2、4$ 中的至少之一重复传输 R 个子帧;

在存在子帧集时, 从起始子帧开始在子帧集中以 $AL=1、2、4、8、16、32$ 中的至少之一重复传输 R 个子帧集; 其中, 从起始子帧开始重复传输 R 个子帧或子帧集时, 所使用的子帧为可用子帧。

此外, 需要说明的是, 本实施例中涉及到的搜索空间至少包括: 上行授权 UL grant 的上行控制搜索空间和下行授权 DL grant 的下行控制搜索空间。其中, 上行控制搜索空间与下行控制搜索空间使用的资源为完全不同的资源或各自独立配置的资源。

也就是说, 资源可以为部分子载波或部分 OFDM 符号或部分控制信道单元或子帧或子帧

集，后续以子帧为例进行说明。对于二者资源完全不同，所配置下行搜索空间时的子帧资源以可用子帧为单位进行配置，不可用子帧中定义上行搜索空间所使用的子帧资源；或者定义上行搜索空间可用子帧，避开上行搜索空间可用子帧之后配置下行搜索空间使用子帧。对于二者资源独立配置，即上行搜索空间使用子帧资源与下行搜索空间使用资源均为基站独立配置，配置子帧可以完全相同或部分相同或完全不同。

此外，在本实施例的可选实施方式中，终端在搜索空间中检测起始控制信道单元的确定方式包括基站配置或根据 hash 函数在子帧或无线帧或检测窗或搜索空间间迭代。当在重复传输时，重复传输的各个子帧/子帧集中使用相同的控制信道单元。

对于该可选实施方式，无 subframe set 时，Alt1: AL=4ECCE，起始子帧决定起始位置，子帧中 4ECCE 都使用，起始总是 ECCE index 0；Alt2-1: AL=1、2、4ECCE，起始 ECCE 固定为聚合等级的整数倍位置或通过配置确定，重复传输各子帧使用相同 ECCE，与首子帧相同；Alt2-2: 以搜索空间（Rmax）或无线帧为单位 hash 计算，重复传输各子帧使用相同 ECCE，与首子帧相同。

基于此，本实施例中的该搜索空间中候选集（搜索空间中检测下行控制信道的最小粒度）的组成形式包括以下方式之一：

候选集由一种或多种聚合等级和多种重复次数组成，且不同重复次数的候选集所对应的起始子帧相同；

候选集由一种或多种聚合等级和多种重复次数组成，且不同重复次数的候选集所对应的起始子帧不同，非最大重复次数所对应的候选集在搜索空间中有多组；

候选集由多种聚合等级和一种重复次数组成；

候选集由一种聚合等级组成，其中，候选集占满搜索空间所有控制信道单元；

候选集所对应的聚合等级根据不同应用场景确定，其中，场景至少包括：Inband 场景、standalone/guardband 场景。

在本实施例的另一个可选实施方式中，在该搜索空间在时域上离散时以检测窗或调度窗为单位在窗内使用部分或全部资源；或，在搜索空间在时域上离散且下行控制信道重复传输时以检测窗或调度窗为单位在窗内使用部分或全部资源并进行窗内和/或窗间进行时域重复。需要说明的是，该方式首选在大覆盖使用；而在 Normal 覆盖时，首选为搜索空间在时域上连续包括：搜索空间以子帧集为单位连续和/或搜索空间以子帧为单位连续；而在大覆盖使用。

其中，在检测窗或调度窗中，下行控制信道与下行业务信道时分复用，或下行控制信道的不同覆盖类型所使用的资源时分复用。

而在重复传输时，搜索空间在检测窗内的子帧集不重复或重复次数可预先配置。其中，该搜索空间通过以下至少之一的参数确定：起始子帧、子帧集、重复次数、调度窗或检测窗内重复次数、检测周期、子频带或子载波位置，其中，确定搜索空间的参数为预定义或固定

或基站配置。在本实施例的可选实施方式中，此时搜索空间可以只有 1 个检测窗，子帧或子帧集在所定义的重复窗内，重复次数表示重复窗的重复次数，重复传输时以重复窗为单位重复传输 R 次，并且重复传输 R 次在检测窗内。即重复窗长度大于子帧集长度，但小于检测窗长度。

在本实施例中，终端在搜索空间中检测起始控制信道单元的确定方式包括：固定或基站配置或根据 hash 函数在子帧或无线帧或检测窗或搜索空间间迭代，其中，在重复传输时，重复传输的各个子帧/子帧集中使用相同的控制信道单元，基站配置的方式包括：用户设备 UE 专有 RRC 配置起始+offset、所有 UE 起始相同。在本实施例的可选实施方式中，需要配置起始控制信道单元索引，如配置搜索空间中控制信道单元直接索引，或配置搜索空间中控制信道单元起始索引和偏置。

基于此，该搜索空间中候选集的组成形式包括以下方式之一：

候选集由一种或多种聚合等级和多种重复次数组成，且不同重复次数的候选集所对应的起始子帧相同；

候选集由一种或多种聚合等级和多种重复次数组成，且不同重复次数的候选集所对应的起始子帧不同，非最大重复次数所对应的候选集在搜索空间中有多组；

候选集由多种聚合等级和一种重复次数组成。

候选集由一种聚合等级组成，其中，候选集占满搜索空间所有控制信道单元；

候选集所对应的聚合等级根据不同应用场景确定，其中，场景至少包括：Inband 场景、standalone/guardband 场景，各个场景对应的候选集数量总和一致。其中，该候选集数量根据不同场景确定，确定的方式包括：不同场景对应的候选集数量总和相同，不同场景对应的候选集数量独立确定；

其中，本实施例中涉及到的重复次数由窗间重复次数确定，或同时由窗内重复次数和窗间重复次数确定。

需要说明的是，本实施例中涉及到的搜索空间以不同类型、不同消息、或不同用户/用户组进行时分复用。此外，搜索空间在频域上由部分子载波为单位时，频分复用方式包括以下至少之一：同类型信道之间频分多路复用 FDM、不同类型信道间 FDM、不同覆盖类型之间 FDM、不同消息类型之间 FDM、以增强控制信道单元 ECCE 为单位复用不同类型信道。其中，频分复用中下行控制信道调度指示下行业务信道的方式包括以下至少之一：

指示相同子频带或子载波位置中后续占用子帧位置；

跨子频带或子载波指示不同子频带中占用子帧位置；

同时指示相同子频带或子载波位置中后续占用子帧位置以及跨子频带或子载波指示不同子频带中占用子帧位置。

可选地，在下行控制信道调度下行业务信道时，下行业务信道的起始子帧与下行控制信道结束子帧之间的间隔以子帧或调度窗为单位，其中，下行业务信道的起始子帧与下行控制信道结束子帧之间间隔的取值为固定值或可变值；其中，所述可变值的取值范围根据以下参数的至少之一确定：检测周期、调度窗、覆盖类型、物理上行共享信道 PUSCH 格式。

需要说明的是，该可变值由 DCI 通知时，取值范围时有限取值集合，该集合中的元素根据检测周期、调度窗、覆盖级别、PUSCH 格式 single tone 至少之一确定。包括以不超过检测周期、调度窗的大小确定 k 的取值集合范围，例如检测周期为 M 时，取值 k 不大于 M ，以覆盖类型确定取值范围时，不同覆盖类型对应各自的可变值取值集合，如覆盖类型 $x3$ 对应 k 取值集合 $\{k0、k1、k2、k3、k4、k5、k6、k7\}$ ，覆盖类型 $x2$ 对应 k 取值集合与 $x3$ 对应取值集合有交集时如 $\{k4、k5、k6、k7、k8、k9、k10、k11\}$ 或与其无交集时对应的取值集合如 $\{k8、k9、k10、k11、k12、k13、k14、k15\}$ ；同理适用于不同 PUSCH 格式对应各自的可变值取值集合。PUSCH 格式如之前所述。

另外，下行控制信道结束子帧为子帧 n ，下行业务信道的起始子帧为 $n+k$ ，当以子帧作为调度间隔时，即 k 个子帧， k 为固定值或信令通知的可变值， k 取值集合优选为大于 0 的整数。当以调度窗为间隔时，下行控制信道结束子帧为子帧 n ，所在调度窗为 m ，下行业务信道的起始子帧为 $n+k$ ，所在调度窗为 $m+u$ ，其中 u 为大于等于 0 的整数， u 为固定值或信令通知的可变值。信令为物理层信令 DCI 或高层信令 SIB 或 RRC。

基于上述方式，在以调度窗为单位确定定义关系时，调度窗长在不同子载波间隔的上行单载波 single tone 传输信道时相同或独立确定；其中，上行授权 UL grant 指示上行业务信道在窗内的起始子帧位置。

此外，该所述上行授权 UL grant 指示不同子载波间隔大小的上行单载波传输。例如使用 1bit 指示两种不同子载波间隔大小的上行单载波传输，例如 3.75kHz 和 15kHz，或 2.5kHz 和 15kHz。

此外，所述上行授权 UL grant 对不同子载波间隔大小的上行单载波传输使用相同的资源分配指示比特域；说明书中补充，对于不同子载波间隔大小的上行单载波传输，资源分配比特域大小相同。在一定的调度窗长内，对较小子载波间隔的上行单载波传输按照频域上的顺序编号 0- X 个最小基本分配单元，使用 $\lceil \log_2(X+1) \rceil$ 比特指示其中之一。同样在一定的调度窗长内，对较大子载波间隔的上行单载波传输按照先频域后时域或先时域后频域的顺序编号 0- X 个最小基本分配单元，使用 $\lceil \log_2(X+1) \rceil$ 比特指示其中之一。

基于上述描述，在本实施例的具体应用场景中，下行控制信道结束子帧为子帧 n ，上行业务信道的起始子帧为 $n+k$ ，当以子帧作为调度间隔时，即 k 个子帧， k 为固定值或信令通知的可变值， k 取值集合优选为大于 0 的整数。当以调度窗为间隔时，下行控制信道结束子帧为子帧 n ，所在调度窗为 m ，上行业务信道的起始子帧为 $n+k$ ，所在调度窗为 $m+u$ ，其中 u 为大于等于 0 的整数， u 为固定值或信令通知的可变值。信令为物理层信令 DCI 或高层信令 SIB 或 RRC。其中，优选以调度窗方式定义调度间隔时的 u 取值为固定值。

调度窗长 N (表示 N 个子帧或 N 个 TTI 或 N 毫秒), N 取值优选为集合 {1、2、4、8、10、16、20、30、32、40、48} 中的元素或其整数倍。调度窗长 N 取值为固定值或基站通过 SIB 或 RRC 配置。

对于调度窗长在不同子载波间隔的上行单载波传输信道时相同时, 例如上行单载波有 15KHz 和 3.75kHz 两种, 两者使用相同的调度窗长 N 。此时调度较小的子载波间隔的 PUSCH 时, PUSCH 起始子帧为调度窗的起始子帧, 调度较大子载波间隔的 PUSCH 时, PUSCH 起始子帧为调度窗的起始子帧或调度窗内部分位置作为起始子帧, 例如 $\{0, 1/4, 2/4, 3/4\} \times N$, 优选通过 UL grant 中 2bit 指示该 PUSCH 的在调度窗内的起始子帧位置。

对于调度窗长在不同子载波间隔的上行单载波传输信道独立确定时, 对于不同子载波间隔的上行单载波传输所对应的调度窗长分别独立确定, 例如取不同的固定值, 或者基站分别通过独立的配置信令通知调度窗长度取值。此时对于不同子载波间隔的上行单载波传输 PUSCH 的起始子帧确定方式为, 优选为各自调度窗的起始子帧。也可以进一步通过 UL grant 中具体指示窗内起始子帧位置。

通过本实施例可见, 实现了在窄带系统中如何确定搜索空间, 通过时分传输达到了不同消息类型、不同覆盖类型所对应的下行控制信道间阻塞率降低的效果, 节省了不必要的资源浪费, 提高了资源使用效率。

通过以上的实施方式的描述, 本领域的技术人员可以清楚地了解到根据上述实施例的方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现, 当然也可以通过硬件, 但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解, 本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来, 该计算机软件产品存储在一个存储介质 (如 ROM/RAM、磁碟、光盘) 中, 包括若干指令用以使得一台终端设备 (可以是手机, 计算机, 服务器, 或者网络设备等) 执行本发明各个实施例所述的方法。

在本实施例中还提供了一种窄带系统中搜索空间的确定装置, 该装置用于实现上述实施例及优选实施方式, 已经进行过说明的不再赘述。如以下所使用的, 术语“模块”可以实现预定功能的软件和/或硬件的组合。尽管以下实施例所描述的装置较佳地以软件来实现, 但是硬件, 或者软件和硬件的组合的实现也是可能并被构想的。

图 2 是根据本发明实施例的窄带系统中搜索空间的确定装置的结构框图, 如图 2 所示, 该装置包括: 识别模块 22, 设置为识别窄带下行控制信道; 检测模块 24, 与识别模块 22 耦合连接, 设置为检测窄带下行控制信道所在的搜索空间, 终端在确定的窄带搜索空间中检测窄带下行控制信道, 其中, 搜索空间在时域上以 R 个子帧或子帧集为单位, 搜索空间在频域上以整个窄带或窄带中 M 个子载波为单位, 其中 R 、 M 取值集合为正整数, 子帧集中包括的 X 个子帧, X 取值固定或基站可配置。

可选地, 本实施例中的搜索空间在时域上连续或离散, 其中, 搜索空间支持的覆盖类型包括一种或多种, 每种覆盖类型对应唯一 R 取值或一个包括多个 R 取值的集合, R 表示下行控制信道的重复次数。其中, 该搜索空间在时域上连续包括: 搜索空间以子帧集为单位连续

和/或搜索空间以子帧为单位连续。

在本实施例的可选实施方式中，该搜索空间通过以下参数的至少之一确定：起始子帧、子帧集大小、重复次数或子帧数量、检测周期、子频带或子载波位置，其中，确定搜索空间的参数为预定义或固定或基站配置。

其中，起始子帧根据以下参数的至少之一确定：最大重复次数 R_{max} 、偏移值 $offset$ 、无线帧号 SFN 、周期 M ；其中，确定的方式包括以下至少之一：起始子帧编号为索引 k ，且满足 $(10 \cdot SFN + k) \bmod R_{max} = 0$ 的子帧；起始子帧编号为 k ，且满足 $(10 \cdot SFN + k) \bmod N \cdot R_{max} = 0$ 的子帧， N 为大于 0 的正整数；起始子帧编号为 k ，且满足 $(10 \cdot SFN + k) \bmod M = 0$ 的子帧， M 为大于等于 R_{max} 的正整数；起始子帧编号为 k ，且满足 $(10 \cdot SFN + k + offset) \bmod M = 0$ 的子帧， M 为大于等于 R_{max} 的正整数；起始子帧编号为 k ，且满足 $(10 \cdot SFN + k + X \cdot offset) \bmod M = 0$ 的子帧， M 为大于等于 R_{max} 的正整数， X 为大于 0 的正整数。

对于上述涉及到的起始子帧对应的周期的取值集合根据覆盖类型确定，起始子帧对应的周期的取值由基站配置或固定；和/或，偏移值 $offset$ 的取值集合或取值根据覆盖类型和/或周期确定；或，偏移值 $offset$ 的取值由基站配置或固定或根据周期确定。

以及，承载 UL grant 的下行控制信道所在搜索空间的起始子帧对应的周期的取值集合根据以下至少之一确定：覆盖类型、上行业务信道 PUSCH 格式，承载 UL grant 的下行控制信道所在搜索空间的起始子帧对应的周期的取值由基站配置或固定；和/或，偏移值 $offset$ 的取值集合或取值根据以下至少之一确定：覆盖类型、周期、上行业务信道 PUSCH 格式；或，偏移值 $offset$ 的取值由基站配置或固定或根据周期隐含确定。其中，在大覆盖类型时，周期 M 和/或偏移值 $offset$ 大于小覆盖类型时的取值。

另外，对于本实施例中的子帧集大小通过固定或基站配置确定，可选地，在时域上连续时，起始子帧为子帧集的首子帧。

需要说明的是，在搜索空间在时域上连续时，重复传输使用的子帧和子帧内聚合等级 AL 包括以下方式之一：在不存在子帧集时，从起始子帧开始在一个子帧内以 $AL=1, 2, 4$ 中的至少之一重复传输 R 个子帧；在存在子帧集时，从起始子帧开始在子帧集中以 $AL=1, 2, 4, 8, 16, 32$ 中的至少之一重复传输 R 个子帧集；其中，从起始子帧开始重复传输 R 个子帧或子帧集时，所使用的子帧为可用子帧。

在本实施例的另一个可选实施方式中，该搜索空间至少包括：上行授权 UL grant 的上行控制搜索空间和下行授权 DL grant 的下行控制搜索空间，其中，上行控制搜索空间与下行控制搜索空间使用的资源为完全不同的资源或各自独立配置的资源。

此外，对于本实施例中涉及到的搜索空间中候选集的组成形式包括以下方式之一：候选集由一种或多种聚合等级和多种重复次数组成，且不同重复次数的候选集所对应的起始子帧相同；候选集由一种或多种聚合等级和多种重复次数组成，且不同重复次数的候选集所对应

的起始子帧不同，非最大重复次数所对应的候选集在搜索空间中有多组；候选集由多种聚合等级和一种重复次数组成；候选集由一种聚合等级组成，其中，候选集占满搜索空间所有控制信道单元；候选集所对应的聚合等级根据不同应用场景确定，其中，应用场景至少包括：带内 Inband 场景、独立使用频带 standalone、保护带 guardband 场景。

而在搜索空间在时域上离散时，以检测窗或调度窗为单位在窗内使用部分或全部资源；或，在搜索空间在时域上离散且下行控制信道重复传输时，以检测窗或调度窗为单位在窗内使用部分或全部资源并进行窗内和/或窗间时域重复。

其中，在检测窗或调度窗中，下行控制信道与下行业务信道时分复用，或下行控制信道的不同覆盖类型所使用的资源时分复用。而在重复传输时，搜索空间在检测窗内的子帧集不重复或重复次数可预先配置。该搜索空间通过以下参数至少之一确定：起始子帧、子帧集、重复次数、调度窗或检测窗内重复次数、重复窗长、检测周期、子频带或子载波位置，其中，确定搜索空间的方式为预定义或固定或基站配置。

基于此，终端在搜索空间中检测起始控制信道单元的方式包括：固定或基站配置或根据 hash 函数在子帧或子帧集或无线帧或检测窗或搜索空间之间迭代，其中，在重复传输时，重复传输的各个子帧/子帧集中使用相同的控制信道单元，基站配置的方式包括：用户设备 UE 专有无线资源控制 RRC 配置起始索引和/或偏移值 offset、所有 UE 起始相同。

另外，该搜索空间中候选集的组成形式包括以下方式之一：候选集由一种或多种聚合等级和多种重复次数组成，且不同重复次数的候选集所对应的起始子帧相同；候选集由一种或多种聚合等级和多种重复次数组成，且不同重复次数的候选集所对应的起始子帧不同，非最大重复次数所对应的候选集在搜索空间中有多组；候选集由多种聚合等级和一种重复次数组成；候选集由一种聚合等级组成，其中，候选集占满搜索空间所有控制信道单元；候选集所对应的聚合等级根据不同应用场景确定，其中，应用场景至少包括：带内 Inband 场景、独立使用频带 standalone、保护带 guardband 场景；其中，重复次数由窗间重复次数确定，或同时由窗内重复次数和窗间重复次数确定。

在本实施例的又一个可选实施方式中，搜索空间以不同类型、不同消息、或不同用户/用户组进行时分复用。以及该搜索空间在频域上由部分子载波为单位时，频分复用方式包括以下至少之一：同类型信道之间频分多路复用 FDM、不同类型信道之间 FDM、不同覆盖类型之间 FDM、不同消息类型之间 FDM、以增强控制信道单元 ECCE 为单位复用不同类型信道。

其中，频分复用中下行控制信道调度指示下行业务信道的方式包括以下至少之一：指示相同子频带或子载波位置中后续占用子帧位置；跨子频带或子载波指示不同子频带中占用子帧位置；同时指示相同子频带或子载波位置中后续占用子帧位置以及跨子频带或子载波指示不同子频带中占用子帧位置。

而在下行控制信道调度下行业务信道时，下行业务信道的起始子帧与下行控制信道结束子帧之间的间隔以子帧或调度窗为单位，其中，下行业务信道的起始子帧与下行控制信道结束子帧之间间隔的取值为固定值或可变值；其中，可变值的取值范围根据以下参数的至少之

一确定：检测周期、调度窗、覆盖类型、物理上行共享信道 PUSCH 格式。

在承载上行授权 UL grant 下行控制信道调度上行业务信道时，上行业务信道的起始子帧与下行控制信道结束子帧之间的间隔以子帧或调度窗为单位，其中，上行业务信道的起始子帧与下行控制信道结束子帧之间间隔的取值为固定值或可变值。其中，在以调度窗为单位确定定义关系时，调度窗长在不同子载波间隔的上行单载波 single tone 传输信道时相同或独立确定。以及上行授权 UL grant 指示上行业务信道在窗内的起始子帧位置；上行授权 UL grant 指示不同子载波间隔大小的上行单载波传输；上行授权 UL grant 对不同子载波间隔大小的上行单载波传输使用相同的资源分配指示比特域。

需要说明的是，上述各个模块是可以通过软件或硬件来实现的，对于后者，可以通过以下方式实现，但不限于此：上述模块均位于同一处理器中；或者，上述模块分别位于多个处理器中。

下面将结合本发明的可选实施例对本发明进行举例说明：

本可选实施例提供了一种窄带系统中搜索空间确定方法，该方法的技术方案采用了：终端检测窄带下行控制信道所在的搜索空间在时域上以一个子帧或子帧集为单位，在频域上以整个窄带或窄带中部分子载波为单位。

需要说明的是，本可选实施例中的搜索空间泛指各种应用场景，例如带内 inband、保护带 guardband、独立使用频带 standalone；以及各种覆盖类型，例如 normal、medium、extreme 的基本组成，或组成的基本单元，本可选实施例中涉及到的窄带为 200kHz 或 180kHz，与 LTE 共存时使用 LTE 定义的物理资源块 PRB，对应 180kHz，窄带即为 1 个 PRB，其中，子载波数目有 12 个。在时域上与 LTE 共存或独立工作时，子帧使用 LTE 定义子帧包含 14 个 OFDM 符号且在时间上持续 1ms，子帧集为固定或预定义或基站配置的若干个子帧，子帧集中所包含的子帧为连续子帧或离散子帧或在一定调度周期或检测周期中的连续或离散的若干个子帧，子帧数量可取值集合为 {1、2、4、6、8、10、16、20} 或其子集。基站配置包括使用 SIB 或 RRC 配置为 cell-specific 类型或 UE-specific 类型的方式。

另外，在覆盖增强需求使用重复传输时搜索空间在时域上连续或离散，其中，该覆盖增强包括一种或多种覆盖类型。每种覆盖类型对应唯一 R 取值或一个 R 取值集合。

可选地，该搜索空间中可以仅支持一种覆盖类型，或者所有覆盖类型都支持，通过配置不同重复次数 R 进行支持；其中，每种覆盖类型可以仅支持唯一的 R 值，或支持一个 R 取值集合。不同覆盖类型所对应的 R 在有取值集合时集合中的元素相互独立或互有重叠。

例如，在每种覆盖类型唯一支持一个 R 值时，normal 覆盖对应 R1，medium 覆盖对应 R2，extreme 覆盖对应 R3；在每种覆盖类型支持一个 R 取值集合时，各取值集合相互独立时，如 normal 覆盖对应 {R1、R2、R3、R4}，medium 覆盖对应 {R5、R6、R7、R8}，extreme 覆盖对应 {R9、R10、R11、R12}；各取值集合互有重叠时，如 normal 覆盖对应 {R1、R2、R3、R4}，medium 覆盖对应 {R3、R4、R5、R6}，extreme 覆盖对应 {R5、R6、R7、R8}。

下面将对本可选实施例的连续传输搜索空间的方式进行说明；

在搜索空间在时域上连续时，分为存在子帧集和不存在子帧集，即以子帧集为单位连续和以子帧为单位连续。图 3 是根据本发明可选实施例的搜索空间在时域上连续时的示意图，如图 3 所示，搜索空间在时域上连续。

在本可选实施例中，该搜索空间可以通过起始子帧、重复次数或子帧数量、检测周期、子频带或子载波位置至少之一进行确定，而该确定的方式可以是预定义、固定、或基站配置。

其中，基站配置可以是 SIB 或 RRC 进行配置，例如，配置参数包括：

起始子帧：（1）通过周期确定（如周期中第一个子帧）；（2）或者周期+offset 确定；

长度：即重复次数（无论是否存在子帧集，重复次数为以子帧或子帧集为单位的重复次数）或子帧数量（当不存在子帧集时重复次数等于子帧数量），当搜索空间存在有多个 R 时该值以 R 的最大值 R_{max} 为准，该重复所使用的子帧可以是物理子帧或可用子帧；

周期：该参数需要大于 R_{max} 。优选 R_{max} 的整数倍，或者整数倍+offset；

子频带或子载波位置：仅适用于搜索空间在频域上不占满 1PRB 或整个窄带的情况，配置子帧资源时还需要配置频域子载波资源，例如配置{子帧数 S，子载波数 C}；如：{8 subframe, 3 subcarrier}、{16 subframe, 3 subcarrier}、{32 subframe, 3 subcarrier}；{4 subframe, 6 subcarrier}、{8 subframe, 6 subcarrier}、{16 subframe, 6 subcarrier}等。

此外，在连续方式时，重复传输使用的子帧和子帧内聚合等级包括以下方式之一：

方式 1：在没有子帧集时，从起始子帧开始在一个子帧内以 $AL=1、2、4$ 至少之一重复传输 R 个子帧；

方式 2：在有子帧集时，从起始子帧开始在子帧集中以 $AL=1、2、4、8、16、32$ 至少之一重复传输 R 个子帧集；

其中，从起始子帧开始重复传输 R 个子帧或子帧集时，使用子帧为可用子帧。

对于上述方式 1：在连续传输，且没有 subframe set 时，则从起始子帧开始在一个子帧内以 $AL=1、2、4$ 重复传输 R 个子帧。更进一步，在连续方式时，存在子帧集时子帧集中的子帧为时域上连续的物理子帧或可用子帧。重复传输时以子帧集为单位重复传输 R 次。不存在子帧集时，重复传输时以子帧为单位重复 R 次，即 R 个物理子帧或可用子帧。聚合等级在无子帧集时使用子帧中所能支持的最大聚合等级或不超过最大聚合等级的聚合等级集合且集合中元素为一个或多个。

而对于方式 2：在有 subframe set=X 个子帧时，例如 $X=2、4、8$ ，则从起始子帧开始在 X 个子帧内以 $AL=1、2、4、8、16、32$ 重复传输 $R \times X$ 个子帧。此时子帧集内子帧是连续的物理子帧或可用子帧。方式 3，重复传输使用可用子帧，即不连续占用物理子帧。空余物理子帧部分或全部用作传输 UL grant 的下行控制信道等。此时需要进行信令通知 UE 予以配合，包括

两种方式：方式 3-1：基站配置 cell-specific 上行控制子帧集合。方式 3-2：基站配置 UE-specific 下行控制与业务所使用的子帧集合资源，再配置一个 UE-specific 上行控制子帧集合。

可选地，终端在搜索空间中检测起始控制信道单元的确定方式包括基站配置或根据 hash 函数在子帧或无线帧或检测窗或搜索空间间迭代。当在重复传输时，重复传输的各个子帧/子帧集中使用相同的控制信道单元。

例如，无 subframe set 时，Alt1：AL=4ECCE，起始子帧决定起始位置，子帧中 4ECCE 都使用，起始总是 ECCE index 0；Alt2-1：AL=1、2、4ECCE，起始 ECCE 固定为聚合等级的整数倍位置或通过配置确定，重复传输各子帧使用相同 ECCE，与首子帧相同；Alt2-2：以搜索空间（Rmax）或无线帧为单位 hash 计算，重复传输各子帧使用相同 ECCE，与首子帧相同。

有 subframe set 时，Alt1-1：起始 ECCE 固定为聚合等级的整数倍位置或通过配置确定，重复传输各子帧使用相同 ECCE，与首子帧相同。Alt1-2：以搜索空间（Rmax）或无线帧为单位 hash 计算。重复传输各子帧使用相同 ECCE，与首子帧相同。

基于此，该搜索空间中候选集的组成形式包括以下方式之一：

候选集由一种或多种聚合等级和多种重复次数组成，且不同重复次数的候选集所对应的起始子帧相同；

候选集由一种或多种聚合等级和多种重复次数组成，且不同重复次数的候选集所对应的起始子帧不同，非最大重复次数所对应的候选集在搜索空间中有多组；

候选集由多种聚合等级和一种重复次数组成。

候选集仅有一个，占满搜索空间所有控制信道单元。即只有一种聚合等级一个候选集（包含频域和时域粒度总和）。

候选集所对应的聚合等级根据不同应用场景确定。如 Inband 场景与 standalone/guardband 场景支持不同的聚合等级，各自对应候选集数量总和一致。

下面将以离散（分块）传输搜索空间的方式进行说明：

该搜索空间在时域上离散，以检测窗或调度窗为单位进行时域重复，图 4 是根据本发明可选实施例的搜索空间在时域上离散时的示意图，如图 4 所示，搜索空间在时域上离散。

可选地，在检测窗或调度窗中，下行控制信道与下行业务信道时分复用或者不同覆盖类型所使用的资源时分复用。

该时分复用的方式包括以下几种方式：

alt1.控制与数据 TDM，控制区域内不同覆盖类型 TDM。图 5 是根据本发明可选实施例的控制与数据时分复用，控制区域内不同覆盖类型时分复用的示意图，如图 5 所示，CE1、CE2、CE3 表示不同覆盖等级，不同覆盖等级在控制区域内进行时域上区分。

Alt2. 控制与数据 TDM, 控制区域内不区分不同覆盖类型, 通过不同 R 配置, 图 6 是根据本发明可选实施例的控制与数据时分复用, 控制区域内不再以不同覆盖时分复用的示意图, 如图 6 所示, 此时控制区域内不再进行区分。

Alt3. 调度周期内不同覆盖类型 TDM, 在同一覆盖类型中控制与数据 TDM, 图 7 是根据本发明可选实施例的不同覆盖时分复用, 同一覆盖中控制区域与数据区分再时分复用示意图, 如图 7 所示, 不同覆盖 TDM, 同一覆盖中控制与数据 TDM, 优选控制区域在数据区域之前。
Alt4. TDM 下控制区域在调度窗中离散。图 8 是根据本发明可选实施例的控制与数据时分复用且控制区域离散时的示意图, 如图 8 所示, 控制区域并不集中, 在时域上离散。

在分块传输方式下, 由于区分了调度窗, 则控制区域在调度窗内的具体子帧位置是否集中在调度窗中最前位置并不重要, 通过子帧配置确定具体占用子帧序号即可, 即该方式突出灵活性。

可选地, 重复传输时搜索空间在检测窗内的子帧集不重复或重复次数可配置。

其中, 对于调度窗场景, 原则上对于每个 UE 来说每个检测窗内只有一个 subframe set, 至少在 normal 覆盖场景下。对于中等/极端覆盖增强进一步区分两种重复方式, (1) 仅在检测窗内重复, (2) 检测窗间和检测窗内重复。

对于该方式 1: 检测窗内不支持重复, 每个检测窗内只有一个 subframe set=X 个子帧时, 则从起始子帧开始在 X 个子帧内重复传输 R 个检测窗。其中, 检测窗起始子帧与调度窗起始子帧相同, 或晚于调度窗起始子帧。

对于该方式 2: 检测窗内支持重复, 则 subframe set=X 个子帧在检测窗内重复 R_{in} 次, 在检测窗间重复 R_{out} 次, 重复传输次数 $R = R_{in} \times R_{out}$ 。其中, 检测窗起始子帧与调度窗起始子帧相同, 或晚于调度窗起始子帧。搜索空间边界由 R_{out_max} 确定。

可选地, 搜索空间通过起始子帧、子帧集、重复次数、调度窗或检测窗内重复次数、检测周期、子频带或子载波位置至少之一进行确定, 包括预定义或固定或基站配置。

其中, 基站配置包括 SIB 或 RRC 进行配置, 例如: 配置参数包括:

子帧集: 调度周期内配置 {2、4、8};

调度窗内重复次数: 默认值为 $R_{in}=1$, 可配置 1、2、4、8, 受限与调度窗大小。

起始调度窗: (1) 通过周期确定 (如周期中第一个调度窗); (2) 或者周期+offset 确定, 此时 offset 的基本单位不是子帧是调度窗。其中, 确定了起始调度窗就能根据 subframe set 确定起始子帧。

长度: (1) R_{max} , 此时窗内子帧集不重复 (即 $R_{in}=1$)。 (2) R_{out_max} , $R_{out}=R_{max}/R_{in}$, 此时窗内子帧集重复 R_{in} , 窗间重复 R_{out} 。进一步分为物理子帧或可用子帧两种情况。其中 $R_{max}=\{1、2、4、8、16、32、64、128\}$

周期: (1) $R_{in}=1$, 该参数需要大于 R_{max} 。优选 R_{max} 的整数倍, 或者整数倍+offset。(2) 该参数需要大于 R_{out_max} , $R_{out}=R_{max}/R_{in}$ 。优选 R_{out_max} 的整数倍, 或者整数倍+offset。

子频带或子载波位置: 仅适用于搜索空间在频域上不占满 1PRB 或整个窄带的情况, 配置子帧资源时还需要配置频域子载波资源, 例如配置{子帧数 S, 子载波数 C}。如: {8 subframe, 3 subcarrier}、{16 subframe, 3 subcarrier}、{32 subframe, 3 subcarrier}; {4 subframe, 6 subcarrier}、{8 subframe, 6 subcarrier}、{16 subframe, 6 subcarrier}等。

可选地, 终端在搜索空间中检测起始控制信道单元的确定方式包括: 固定或基站配置或根据 hash 函数在子帧或无线帧或检测窗或搜索空间间迭代。当在重复传输时, 重复传输的各个子帧/子帧集中使用相同的控制信道单元。其中配置包括: (1) UE 专有 RRC, 配置起始+offset, (2) 所有 UE 起始相同。

其中 Alt1: 起始 ECCE 以搜索空间 (包含 1 个或多个调度周期) 或以调度周期为单位 hash 计算。同时保证重复传输各子帧集 (2、4、8) 使用相同 ECCE, 与首子帧集相同。

例如:

$$L \left\{ \left(Y_{p,k} + \left\lfloor \frac{m \cdot N_{ECCE,p,k}}{L \cdot M_p^{(L)}} \right\rfloor + b \right) \bmod \left\lfloor N_{ECCE,p,k} / L \right\rfloor \right\} + i$$

$$Y_{p,k} = (A_p \cdot Y_{p,k-1}) \bmod D \quad k = \lfloor n_s / 2 \rfloor$$

由时隙编号计算子帧编号 k 需要修订, 仍以 LTE 系统中时隙编号为基础, 则 k 计算需要修订为:

(1) 按照 1 个调度周期 (M-subframe) 含有 X 个 subframe 进行公式改写。满足连续十个调度周期内 hash 迭代。

$$k = \lfloor (20 \cdot SFN + n_s) / (2X) \rfloor \bmod 10$$

(2) 重新按照调度周期 (M-subframe) 编号定义 k, 在 1 个 M-frame 中 k=0、1、2...9。

Alt2: 固定为聚合等级的整数倍位置或通过配置确定, 候选集起始(E)CCE 位置固定为 L 个(E)CCE 的整数倍位置。(1) UE 专有 RRC, 配置起始+offset, (2) cell-specific 配置所有 UE 起始相同。

Alt3: extreme 覆盖重复传输时为 Normal 覆盖时的一个特例, 选用占满子帧集的聚合等级, 起始 ECCE 总是子帧集中的 index 0。

基于上述描述, 本可选实施例中的搜索空间中候选集的组成形式包括以下方式之一:

候选集由一种或多种聚合等级和多种重复次数组成, 且不同重复次数的候选集所对应的起始子帧相同;

候选集由一种或多种聚合等级和多种重复次数组成，且不同重复次数的候选集所对应的起始子帧不同，非最大重复次数所对应的候选集在搜索空间中有多组；

候选集由多种聚合等级和一种重复次数组成；

候选集仅有一个，占满搜索空间所有控制信道单元，即只有一种聚合等级一个候选集（包含频域和时域粒度总和）；

候选集所对应的聚合等级根据不同应用场景确定。如 Inband 场景与 standalone/guardband 场景支持不同的聚合等级，各自对应候选集数量总和一致；

其中，重复次数可以仅有窗间重复次数确定，或者同时由窗内重复次数和窗间重复次数确定。

下面将对 CSS 与 USS 的内容进行描述

其中，搜索空间进一步可以以不同类型、不同消息、不同用户/用户组进行时分。

可选地，CSS 与 USS 时分，RAR 所对应的 CSS 与 Paging 所对应的 CSS 时分、不同用户或不同用户组时分。基站通过 SIB 或 RRC 配置上述各个搜索空间。即配置为 CSS 与 USS 重合则可以重叠，配置 CSS 与 USS 时分则降低盲检复杂度，搜索空间本身的确定方式（起始子帧、周期、子帧集、聚合等级）对这两种类型并无本质区别，只是参数上的区别。如 CSS 对应的聚合等级少于 USS 对应的聚合等级。例如：USS/SS 对不同 UE/UE group 进行时分复用，建议 CSS 对不同消息类型进行时分复用。在区分覆盖类型或不区分覆盖类型时所使用的可用子帧集或物理子帧集中：Alt1：对于 USS/SS，时分复用不同 UE/UE group/all UE，图 9 是根据本发明实施例的搜索空间以不同类型、不同消息、不同用户/用户组进行时分的示意图，如图 9 所示，不同灰度深浅表示不同 UE/UE group；Alt2：对于 CSS，时分复用不同消息类型，如图 9 所示，不同灰度深浅表示不同公有消息类型；Alt3：对于不同搜索空间类型，时分复用 USS 与 CSS，其中最深灰度为 CSS，其余两种灰度为 USS。

下面将以额外补充 FDM 时的内容进行详细描述；

可选地，下行控制信道与下行业务信道在时分复用的同时还可以 FDM。具体包括以下至少之一：同类型信道之间 FDM、不同类型信道间 FDM、不同覆盖类型之间 FDM、不同消息类型之间 FDM。

其中，考虑到下行支持单子载波传输意义不大，建议下行不细分至单子载波的颗粒度。考虑到 $1\text{PRB}=4\text{ECCE}$ ，建议以 3 子载波粒度进行 FDM，此时 FDM 后 {1 个子帧，3 个子载波} 粒度对应的资源大小与 1 个 ECCE 资源大小相当。考虑为了便于 SFBC 编码，最好是 2 或 4 子载波粒度进行 FDM。

可选地，下行控制信道调度指示下行业务信道方式包括以下方式至少之一：

其中，仅指示相同子频带或子载波位置中后续占用子帧位置。即仅跨子帧指示相同子频带或子载波位置。此时，不同覆盖类型之间 FDM，资源相互独立，此时在同一子频带中指示。

其中跨子帧调度间隔 k 可以为固定值, 如 $k=1$ 即下一个子帧或下一个调度周期, 图 10 是根据本发明可选实施例的下行资源频分复用时下行控制信道对下行业务信道在资源指示上仅指示相同子频带或子载波位置中后续占用子帧位置的示意图, 如图 10 所示, 或者为可变值, k 在下行控制信息中通知。后续占用子帧位置可以由重复次数 R 确定, 或者由基本占用单元和重复次数 R 确定。基本占用单元为信源经过编码调制在不重复的情况下占用的子帧数量。

对于该方式, 仅跨子帧指示相同子频带或子载波位置。例如: 此时 NB-PDCCH 调度 NB-PDSCH 采用跨子帧调度即可。跨子帧调度间隔固定或动态指示, 占用子帧数量在 DCI 中指示。

仅跨子频带或子载波指示不同子频带中占用子帧位置。即跨子帧和或跨子频带或子载波指示。此时不同子频带中下行选控制信道与业务信道起始子帧相同, 指示子帧占用数量或结束子帧位置, 即子方式 1, 同子帧不同子频带调度。或者优选不同子频带中业务信道起始子帧不全与下行控制信道起始子帧相同。

同时指示相同子频带或子载波位置中后续占用子帧位置以及跨子频带或子载波指示不同子频带中占用子帧位置, 即子方式 2, 后续子帧相同子频带和同/不同子帧不同子频带调度。包括一种特例, 即子方式 3 后续子帧相同子频带和同子帧不同子频带调度。

其中, 对于跨子帧和或跨子频带或子载波指示。则 NB-PDCCH 调度 NB-PDSCH 存在时频两维调度, 考虑到反馈定时对齐, 不同 C 子载波的 NB-PDSCH 结束时刻应该保持相同。

子方式 1: 同子帧不同子频带调度。仅支持同子帧调度方式 1。即不同 C 子载波, NB-PDSCH 与 NB-PDCCH 起始子帧相同, 图 11 是根据本发明可选实施例下行资源频分复用时下行控制信道对下行业务信道在资源指示上仅跨子频带指示不同子频带中占用子帧位置且起始子帧相同的示意图, 如图 11 所示, 需要 DCI 中指示 PDSCH 占用子帧数量。适用于 NB-PDCCH 与 NB-PDSCH 完全 FDM。

子方式 2: 后续子帧相同子频带和同/不同子帧不同子频带调度。支持同子帧调度方式 3。即不同 C 子载波, NB-PDSCH 与 NB-PDCCH 起始子帧不同, 并且相同 C 子载波, NB-PDSCH 晚于 NB-PDCCH 传输。此时需要指示不同 C 子载波中 NB-PDSCH 占用子帧数量。图 12 是根据本发明可选实施例下行资源频分复用时下行控制信道对下行业务信道在资源指示上同时指示相同子频带或子载波位置中后续占用子帧位置以及跨子频带或子载波指示不同子频带中占用子帧位置的示意图, 如图 12 所示, 例如: (1) 指示{子载波位置 x , 起始子帧 y , 占用子帧数量 r }。(2) 指示不同 C 子载波的跨子帧调度间隔 k , 基于 NB-PDCCH 起始子帧位置的 offset, 同时指示结束子帧。

子方式 3: 后续子帧相同子频带和同子帧不同子频带调度。支持同子帧调度方式 2。即不同 C 子载波, NB-PDSCH 与 NB-PDCCH 起始子帧相同, 并且相同 C 子载波, NB-PDSCH 晚于 NB-PDCCH 传输。此时需要指示不同 C 子载波中 NB-PDSCH 占用子帧数量。图 13 是根据本发明可选实施例的下行资源频分复用时下行控制信道对下行业务信道在资源指示上同时指示相同子频带或子载波位置中后续占用子帧位置以及跨子频带或子载波指示不同子频带中占

用子帧位置且不同子频带起始子帧相同的示意图，如图 13 所示，例如：（1）跨子帧调度间隔固定/指示，且指示不同 C 子载波相同的结束子帧；（2）跨子帧调度间隔固定/指示，指示不同 C 子载波的子帧数量，相同 C 子载波子帧数量可以隐含计算得出（ $R_{\text{pdsch}} - R_{\text{pdccch}} - k$ ）。（3）跨子帧调度间隔固定/指示，指示相同 C 子载波子帧数量，不同 C 子载波子帧数量可以隐含计算得出（ $R_{\text{pdsch}} + R_{\text{pdccch}} + k$ ）。

下面将结合具体实施例对本发明进行详细描述；

实施例 1

本可选实施例针对搜索空间连续占用子帧或子帧集方式。

此时，搜索空间中不同重复次数的候选集在时域上对应起始子帧相同。此时基站侧配置重复集合{R1、R2、R3、R4}或者仅配置 R4 其余根据因子 k 相乘得到，如 k=1/2、1/4、1/8 等。聚合等级可以固定，或根据不同覆盖类型确定不同的聚合等级集合。例如，此时基站通过 RRC 配置终端的 USS 起始子帧位于周期 C=640ms 的第一个子帧，且位于 $10 \times \text{SFN} + \text{subframe index} \bmod 640 = 0$ 的子帧位置。此时覆盖类型为中等覆盖类型，配置 $R_{\text{max}} = R4 = 32$ ，此时通过因子 k=1/2、1/4、1/8 确定其余 R3~R1 分别为 16、8、4。此时对应的聚合等级 AL=1、2、4、8MCCE。

不同覆盖等级时使用不同 AL 集合，使用不同的 R_{max} 确定的 R 集合，不同 R 的起始子帧相同，总候选集数量不大于 Legacy LTE 单子帧盲检测次数。

其中搜索空间以连续占用子帧方式确定时，搜索空间及候选集如表 1-1 所示，其中连续占用子帧为物理子帧或可用子帧。

表 1-1

搜索空间	候选集
无 subframe set	
R4 个子帧	$\{1, R1, 2\} \{2, R1, 1\} \{4, R1, 1\}$ $\{1, R2, 2\} \{2, R2, 1\} \{4, R2, 1\}$ $\{1, R3, 2\} \{2, R3, 1\} \{4, R3, 1\}$ $\{1, R4, 2\} \{2, R4, 1\} \{4, R4, 1\}$

其中，搜索空间以连续占用子帧集方式确定时，搜索空间及候选集如表 1-2 所示，其中连续占用子帧以及子帧集中子帧都为物理子帧或可用子帧。此时基站还需要配置子帧集的子帧数目和子帧集时域位置，优选子帧集时域位置从周期内起始子帧开始连续占用相应数目的子帧。

表 1-2

搜索空间 $R4 \times \text{Subframe set}$	候选集
Subframe set	
2	$\{1, R1, 2\} \{2, R1, 1\} \{4, R1, 1\}$ $\{1, R2, 2\} \{2, R2, 1\} \{4, R2, 1\}$ $\{1, R3, 2\} \{2, R3, 1\} \{4, R3, 1\}$ $\{1, R4, 2\} \{2, R4, 1\} \{4, R4, 1\}$
4	$\{2, R1, 1\} \{4, R1, 1\} \{8, R1, 1\} \{16, R1, 1\}$ $\{2, R2, 1\} \{4, R2, 1\} \{8, R2, 1\} \{16, R2, 1\}$ $\{2, R3, 1\} \{4, R3, 1\} \{8, R3, 1\} \{16, R3, 1\}$ $\{2, R4, 1\} \{4, R4, 1\} \{8, R4, 1\} \{16, R4, 1\}$
8	$\{4, R1, 1\} \{8, R1, 1\} \{16, R1, 1\} \{32, R1, 1\}$ $\{4, R2, 1\} \{8, R2, 1\} \{16, R2, 1\} \{32, R1, 1\}$ $\{4, R3, 1\} \{8, R3, 1\} \{16, R3, 1\} \{32, R1, 1\}$ $\{4, R4, 1\} \{8, R4, 1\} \{16, R4, 1\} \{32, R1, 1\}$

通过使用本实施例方法，通过配置连续占用子帧或子帧集的窄带控制信道搜索空间，可以实现下行控制信道与下行业务信道之间时分复用，并且在配置的周期内实现与 LTE 系统单子帧中相同复杂度的盲检测。

实施例 2

本可选实施例针对搜索空间连续占用子帧或子帧集方式。

此时搜索空间中不同重复次数的候选集在时域上对应起始子帧不全相同，非最大重复次数所对应的候选集在搜索空间中存在多个起始子帧。此时基站侧配置重复集合 $\{R1, R2, R3, R4\}$ 或者仅配置 $R4$ 其余根据因子 k 相乘得到，如 $k=1/2, 1/4, 1/8$ 等。聚合等级可以固定，或根据不同覆盖类型确定不同的聚合等级集合。例如，此时基站通过 RRC 配置终端的 USS 起始子帧位于周期 $C=640\text{ms}$ 的第一个子帧，且位于 $10 \times \text{SFN} + \text{subframe index} \bmod 640 = 0$ 的子帧位置。此时覆盖类型为中等覆盖类型，配置 $R_{\max}=R4=32$ ，此时通过因子 $k=1/2, 1/4, 1/8$ 确定其余 $R3 \sim R1$ 分别为 16、8、4。此时聚合等级选用子帧中支持的最大聚合等级。

不同覆盖等级时使用不同 AL 集合，使用不同的 $R_{\max}$ 确定的 R 集合，不同 R 的起始子帧相同，总候选集数量不大于 Legacy LTE 单子帧盲检测次数。

其中搜索空间以连续占用子帧方式确定时，搜索空间及候选集如表 2-1 所示，其中连续占用子帧为物理子帧或可用子帧。此时聚合等级选用 1 个子帧中支持的最大聚合等级

AL=4ECCE。

表 2-1

搜索空间	候选集
无 subframe set	
R4 个子帧	[[4,R1,8]{4,R2,4}{4,R3,2}{4,R4,1}]

其中搜索空间以连续占用子帧集方式确定时，搜索空间及候选集如表 2-2 所示，其中连续占用子帧以及子帧集中子帧都为物理子帧或可用子帧。此时基站还需要配置子帧集的子帧数目和子帧集时域位置，优选子帧集时域位置从周期内起始子帧开始连续占用相应数目的子帧。此时聚合等级选用子帧集中支持的最大聚合等级。

表 2-2

搜索空间 R4×Subframe set	候选集
Subframe set	
2	[[8,R1,8]{8,R2,4}{8,R3,2}{8,R4,1}]
4	[[16,R1,8]{16,R2,4}{16,R3,2}{16,R4,1}]
8	[[32,R1,8]{32,R2,4}{32,R3,2}{32,R4,1}]

通过使用本实施例方法，通过配置连续占用子帧或子帧集的窄带控制信道搜索空间，可以实现搜索空间中多个时域候选集位置可选，实现下行控制信道与下行业务信道之间时分复用，并且在配置的周期内实现与 LTE 系统单子帧中相同复杂度的盲检测。

实施例 3

本可选实施例针对搜索空间连续占用子帧或子帧集方式。并且在不同场景配置的搜索空间不同。

其中 Inband 场景时不可用 RE 较多（Legacy PDCCH、CRS 等），支持较大的 AL，在 standalone/guardband 场景时支持包含 AL=1 在内的聚合等级。如：Inband 场景支持 AL=2、4、8、16，standalone/guardband 场景支持 AL=1、2、4、8。

配置方式同实施 1 或 2。

不同覆盖等级时使用不同 AL 集合，使用不同的 Rmax 确定的 R 集合，不同 R 的起始子帧相同，总候选集数量不大于 Legacy LTE 单子帧盲检测次数。

其中，搜索空间以连续占用子帧方式确定时，对于 inband 场景搜索空间及候选集如表 3-1 所示，standalone/guardband 场景搜索空间及候选集如表 3-2 所示，其中连续占用子帧为物理子帧或可用子帧。

表 3-1

搜索空间	候选集
无 subframe set	
R4 个子帧	$[\{2,R1,1\}\{4,R1,1\}$ $\{2,R2,1\}\{4,R2,1\}$ $\{2,R3,1\}\{4,R3,1\}$ $\{2,R4,1\}\{4,R4,1\}]$

表 3-2

搜索空间	候选集
无 subframe set	
R4 个子帧	$[\{1,R1,2\}\{2,R1,1\}\{4,R1,1\}$ $\{1,R2,2\}\{2,R2,1\}\{4,R2,1\}$ $\{1,R3,2\}\{2,R3,1\}\{4,R3,1\}$ $\{1,R4,2\}\{2,R4,1\}\{4,R4,1\}]$

其中搜索空间以连续占用子帧集方式确定时，对于 inband 场景搜索空间及候选集如表 3-3 所示，standalone/guardband 场景搜索空间及候选集如表 3-4 所示，其中连续占用子帧以及子帧集中子帧都为物理子帧或可用子帧。此时基站还需要配置子帧集的子帧数目和子帧集时域位置，优选子帧集时域位置从周期内起始子帧开始连续占用相应数目的子帧。

表 3-3

搜索空间 R4×Subframe set	候选集
Subframe set	
2	$[\{2,R1,1\}\{4,R1,1\}$ $\{2,R2,1\}\{4,R2,1\}$ $\{2,R3,1\}\{4,R3,1\}$ $\{2,R4,1\}\{4,R4,1\}]$

4	$\{4, R1, 1\} \{8, R1, 1\} \{16, R1, 1\}$ $\{4, R2, 1\} \{8, R2, 1\} \{16, R2, 1\}$ $\{4, R3, 1\} \{8, R3, 1\} \{16, R3, 1\}$ $\{4, R4, 1\} \{8, R4, 1\} \{16, R4, 1\}$
8	$\{8, R1, 1\} \{16, R1, 1\} \{32, R1, 1\}$ $\{8, R2, 1\} \{16, R2, 1\} \{32, R1, 1\}$ $\{8, R3, 1\} \{16, R3, 1\} \{32, R1, 1\}$ $\{8, R4, 1\} \{16, R4, 1\} \{32, R1, 1\}$

表 3-4

搜索空间 $R4 \times \text{Subframe set}$ Subframe set	候选集
2	$\{1, R1, 2\} \{2, R1, 1\} \{4, R1, 1\}$ $\{1, R2, 2\} \{2, R2, 1\} \{4, R2, 1\}$ $\{1, R3, 2\} \{2, R3, 1\} \{4, R3, 1\}$ $\{1, R4, 2\} \{2, R4, 1\} \{4, R4, 1\}$
4	$\{2, R1, 1\} \{4, R1, 1\} \{8, R1, 1\} \{16, R1, 1\}$ $\{2, R2, 1\} \{4, R2, 1\} \{8, R2, 1\} \{16, R2, 1\}$ $\{2, R3, 1\} \{4, R3, 1\} \{8, R3, 1\} \{16, R3, 1\}$ $\{2, R4, 1\} \{4, R4, 1\} \{8, R4, 1\} \{16, R4, 1\}$
8	$\{4, R1, 1\} \{8, R1, 1\} \{16, R1, 1\} \{32, R1, 1\}$ $\{4, R2, 1\} \{8, R2, 1\} \{16, R2, 1\} \{32, R1, 1\}$ $\{4, R3, 1\} \{8, R3, 1\} \{16, R3, 1\} \{32, R1, 1\}$ $\{4, R4, 1\} \{8, R4, 1\} \{16, R4, 1\} \{32, R1, 1\}$

通过使用本实施例方法，通过对不同场景分别配置连续占用子帧或子帧集的窄带控制信道搜索空间，以适应不同场景需求。可以实现下行控制信道与下行业务信道之间时分复用，并且在配置的周期内实现与 LTE 系统单子帧中相同复杂度的盲检测。

实施例 4

本实施例针对分时传输的搜索空间在连续调度窗或检测窗中占用子帧集。子帧集在窗内不重复。即重复传输仅在窗间重复。

此时搜索空间中不同重复次数的候选集在时域上对应起始子帧相同。此时基站侧配置重复集合{R1、R2、R3、R4}或者仅配置R4 其余根据因子k相乘得到，如k=1/2、1/4、1/8等。聚合等级可以固定，或根据不同覆盖类型确定不同的聚合等级集合。例如，此时基站通过RRC配置终端的USS起始子帧位于周期C=640ms的 第一个调度窗或检测窗中（即位于 $\text{detection_window_index mod } C/W = 0$ ），窗长W=20ms，配置子帧集subframe set=N，如N=8。该N个子帧在时域上连续或不连续均可配置，或者固定为窗中第一个子帧开始的N个子帧，此时起始子帧位于周期C中第一个检测窗中子帧集中的第一个子帧。此时覆盖类型为中等覆盖类型，配置Rmax=R4=16，此时通过因子k=1/2、1/4、1/8确定其余R3~R1分别为8、4、2。即重复传输R个检测窗。此时聚合等级与子帧集分别对应，如表4-1所示。

不同覆盖等级时使用不同AL集合，和或使用不同的Rmax确定的R集合，不同R的起始子帧相同，总候选集数量不大于Legacy LTE单子帧盲检测次数。

仅在调度窗或检测窗间重复传输时的搜索空间及候选集如表4-1所示，其中占用子帧集中的子帧为物理子帧或可用子帧。若Rmax=1则表示非覆盖增强场景或无需重复传输场景，并且在Rmax=1时搜索空间中不存在其他R值。

表 4-1

搜索空间 (R4 × Subframe set) Subframe set	候选集
2	$\{1, R1, 2\} \{2, R1, 1\} \{4, R1, 1\}$ $\{1, R2, 2\} \{2, R2, 1\} \{4, R2, 1\}$ $\{1, R3, 2\} \{2, R3, 1\} \{4, R3, 1\}$ $\{1, R4, 2\} \{2, R4, 1\} \{4, R4, 1\}$
4	$\{2, R1, 1\} \{4, R1, 1\} \{8, R1, 1\} \{16, R1, 1\}$ $\{2, R2, 1\} \{4, R2, 1\} \{8, R2, 1\} \{16, R2, 1\}$ $\{2, R3, 1\} \{4, R3, 1\} \{8, R3, 1\} \{16, R3, 1\}$ $\{2, R4, 1\} \{4, R4, 1\} \{8, R4, 1\} \{16, R4, 1\}$
8	$\{4, R1, 1\} \{8, R1, 1\} \{16, R1, 1\} \{32, R1, 1\}$ $\{4, R2, 1\} \{8, R2, 1\} \{16, R2, 1\} \{32, R2, 1\}$ $\{4, R3, 1\} \{8, R3, 1\} \{16, R3, 1\} \{32, R3, 1\}$

	$\{4,R4,1\}\{8,R4,1\}\{16,R4,1\}\{32,R1,1\}$
--	--

通过使用本实施例方法，通过配置分时传输时的窄带控制信道搜索空间，可以实现以调度窗或检测窗为单位进行下行控制信道与下行业务信道之间时分复用，降低不同信道不同覆盖场景时的阻塞率。并且在配置的周期内实现与 LTE 系统单子帧中相同复杂度的盲检测。

实施例 5

本可选实施例针对分时传输的搜索空间在连续调度窗或检测窗中占用子帧集。子帧集在窗内重复。即重复传输同时在窗内重复和窗间重复。

此时搜索空间中不同重复次数的候选集在时域上对应起始子帧相同。情况 1，窗内重复次数固定或窗间重复次数固定，此时基站侧配置重复集合 $\{R1、R2、R3、R4\}$ 或者仅配置 R4 其余根据因子 k 相乘得到，如 $k=1/2、1/4、1/8$ 等。聚合等级可以固定，或根据不同覆盖类型确定不同的聚合等级集合。例如，此时基站通过 RRC 配置终端的 USS 起始子帧位于周期 $C=640ms$ 的第一个调度窗或检测窗中（即位于 $\text{detection_window_index mod } C/W = 0$ ），窗长 $W=20ms$ ，配置子帧集 $\text{subframe set}=N$ ，如 $N=8$ 。该 N 个子帧在时域上连续或不连续均可配置，或者固定为窗中第一个子帧开始的 N 个子帧，此时起始子帧位于周期 C 中第一个检测窗中子帧集中的第一个子帧。此时覆盖类型为中等覆盖类型，配置 $R_{\max}=R4=16$ ，此时通过因子 $k=1/2、1/4、1/8$ 确定其余 $R3\sim R1$ 分别为 8、4、2，根据窗内重复次数或窗间重复次数固定计算出另一个，如 $R_{\text{out}}=R/R_{\text{in}}$ 或 $R_{\text{in}}=R/R_{\text{out}}$ 。重复传输 R_{out} 个检测窗。此时聚合等级与子帧集分别对应，如表 5-1 所示。该固定值可以由基站通过 SIB 或 RRC 配置，或者根据覆盖等级隐含确定。

不同覆盖等级时使用不同 AL 集合，和或使用不同的 $R_{\max}$ 确定的 R 集合，不同 R 的起始子帧相同，总候选集数量不大于 Legacy LTE 单子帧盲检测次数。

情况 1，窗内重复次数固定或窗间重复次数固定时搜索空间及候选集如表 5-1 所示，其中占用子帧集中的子帧为物理子帧或可用子帧。若 $R_{\max}=1$ 则表示非覆盖增强场景或无需重复传输场景，此时 $R_{\text{in}}=1$ ， $R_{\text{out}}=1$ ，并且在 $R_{\max}=1$ 时搜索空间中不存在其他 R、 R_{in} 、 R_{out} 值。

表 5-1

搜索空间 ($R_{\text{out}} \times R_{\text{in}} \times \text{Subframe set}$) Subframe set	候选集 由 R_{out} 和 R_{in} 其中之一固定时确定 $R4\sim R1$ ，例如（1） $R_{\text{in}}=1$ ， $R_{\text{out}}=R1\sim R4$ ，与方式 1 相同。（2） $R_{\text{in}}=2$ ， $R_{\text{out}}=(R1\sim R4)/R_{\text{in}}$ 。（3） $R_{\text{out}}=4$ ， $R_{\text{in}}=(R1\sim R4)/R_{\text{out}}$ 。
2	$\{1,R1,2\}\{2,R1,1\}\{4,R1,1\}$ $\{1,R2,2\}\{2,R2,1\}\{4,R2,1\}$ $\{1,R3,2\}\{2,R3,1\}\{4,R3,1\}$

	$\{1, R4, 2\} \{2, R4, 1\} \{4, R4, 1\}$
4	$\{2, R1, 1\} \{4, R1, 1\} \{8, R1, 1\} \{16, R1, 1\}$ $\{2, R2, 1\} \{4, R2, 1\} \{8, R2, 1\} \{16, R2, 1\}$ $\{2, R3, 1\} \{4, R3, 1\} \{8, R3, 1\} \{16, R3, 1\}$ $\{2, R4, 1\} \{4, R4, 1\} \{8, R4, 1\} \{16, R4, 1\}$
8	$\{4, R1, 1\} \{8, R1, 1\} \{16, R1, 1\} \{32, R1, 1\}$ $\{4, R2, 1\} \{8, R2, 1\} \{16, R2, 1\} \{32, R1, 1\}$ $\{4, R3, 1\} \{8, R3, 1\} \{16, R3, 1\} \{32, R1, 1\}$ $\{4, R4, 1\} \{8, R4, 1\} \{16, R4, 1\} \{32, R1, 1\}$

类似的，情况 2，窗内重复次数与窗间重复次数均有取值集合，此时 R_{in} 和 R_{out} 均存在取值集合，总重复次数由 $R_{in} \times R_{out}$ 决定，取值集合可以固定或基站通过 SIB 或 RRC 配置。窗间重复 R_{out} 次，窗内重复 R_{in} 次，优选实施例的搜索空间和候选集如表 5-2 所示，此时盲检测次数不大于单子帧中盲检测次数。

表 5-2

搜索空间 ($R_{out} \times R_{in} \times$ Subframe set) Subframe set	候选集 由非固定的 $R_{out} \times R_{in}$ 生成 R4-R1
2	$\{4, R_{out1} \times R_{in1}, 1\} \{4, R_{out1} \times R_{in2}, 1\} \{4, R_{out1} \times R_{in3}, 1\} \{4, R_{out1} \times R_{in4}, 1\}$ $\{4, R_{out2} \times R_{in1}, 1\} \{4, R_{out2} \times R_{in2}, 1\} \{4, R_{out2} \times R_{in3}, 1\} \{4, R_{out2} \times R_{in4}, 1\}$ $\{4, R_{out3} \times R_{in1}, 1\} \{4, R_{out3} \times R_{in2}, 1\} \{4, R_{out3} \times R_{in3}, 1\} \{4, R_{out3} \times R_{in4}, 1\}$ $\{4, R_{out4} \times R_{in1}, 1\} \{4, R_{out4} \times R_{in2}, 1\} \{4, R_{out4} \times R_{in3}, 1\} \{4, R_{out4} \times R_{in4}, 1\}$
4	$\{16, R_{out1} \times R_{in1}, 1\} \{16, R_{out1} \times R_{in2}, 1\} \{16, R_{out1} \times R_{in3}, 1\} \{16, R_{out1} \times R_{in4}, 1\}$ $\{16, R_{out2} \times R_{in1}, 1\} \{16, R_{out2} \times R_{in2}, 1\} \{16, R_{out2} \times$

	$\text{Rin3},1\}\{16,\text{Rout2}\times\text{Rin4},1\}$ $\{16,\text{Rout3}\times\text{Rin1},1\}\{16,\text{Rout3}\times\text{Rin2},1\}\{16,\text{Rout3}\times\text{Rin3},1\}\{16,\text{Rout3}\times\text{Rin4},1\}$ $\{16,\text{Rout4}\times\text{Rin1},1\}\{16,\text{Rout4}\times\text{Rin2},1\}\{16,\text{Rout4}\times\text{Rin3},1\}\{16,\text{Rout4}\times\text{Rin4},1\}]$
8	$[\{32,\text{Rout1}\times\text{Rin1},1\}\{32,\text{Rout1}\times\text{Rin2},1\}\{32,\text{Rout1}\times\text{Rin3},1\}\{32,\text{Rout1}\times\text{Rin4},1\}$ $\{32,\text{Rout2}\times\text{Rin1},1\}\{32,\text{Rout2}\times\text{Rin2},1\}\{32,\text{Rout2}\times\text{Rin3},1\}\{32,\text{Rout2}\times\text{Rin4},1\}$ $\{32,\text{Rout3}\times\text{Rin1},1\}\{32,\text{Rout3}\times\text{Rin2},1\}\{32,\text{Rout3}\times\text{Rin3},1\}\{32,\text{Rout3}\times\text{Rin4},1\}$ $\{32,\text{Rout4}\times\text{Rin1},1\}\{32,\text{Rout4}\times\text{Rin2},1\}\{32,\text{Rout4}\times\text{Rin3},1\}\{32,\text{Rout4}\times\text{Rin4},1\}]$

通过使用本实施例方法，通过配置分时传输时的窄带控制信道搜索空间，可以实现以调度窗或检测窗为单位进行下行控制信道与下行业务信道之间时分复用，降低不同信道不同覆盖场景时的阻塞率。同时也可以通过增加窗内重复次数实现时延降低以及资源利用率提升。

实施例 6

本实施例针对分时传输的搜索空间在连续调度窗或检测窗中占用子帧集。此时搜索空间中不同重复次数的候选集在时域上对应起始子帧不全相同。即非 $R_{\max}$ 重复次数所对应的候选集在搜索空间内在时域上有多个起始子帧。

此时基站侧配置重复集合 $\{R1、R2、R3、R4\}$ 或者仅配置 $R4$ 其余根据因子 k 相乘得到，如 $k=1/2、1/4、1/8$ 等。聚合等级可以固定，或根据不同覆盖类型确定不同的聚合等级集合。例如，此时基站通过 RRC 配置终端的 USS 起始子帧位于周期 $C=640\text{ms}$ 的第一个调度窗或检测窗中（即位于 $\text{detection_window_index} \bmod C/W = 0$ ），窗长 $W=20\text{ms}$ ，配置子帧集 $\text{subframe set}=N$ ，如 $N=8$ 。该 N 个子帧在时域上连续或不连续均可配置，或者固定为窗中第一个子帧开始的 N 个子帧，此时起始子帧位于周期 C 中第一个检测窗中子帧集中的第一个子帧。此时覆盖类型为中等覆盖类型，配置 $R_{\max}=R4=16$ ，此时通过因子 $k=1/2、1/4、1/8$ 确定其余 $R3\sim R1$ 分别为 8、4、2。

不同覆盖等级时使用不同 AL，和或使用不同的 $R_{\max}$ 确定的 R 集合，不同 R 的起始子帧不全相同，总候选集数量不大于 Legacy LTE 单子帧盲检测次数。

仅在调度窗或检测窗间重复传输时的搜索空间及候选集如表 6-1 所示，此时 $R=R_{\text{out}}$ ，其中占用子帧集中的子帧为物理子帧或可用子帧。若 $R_{\max}=1$ 则表示非覆盖增强场景或无需重复

传输场景，并且在 $R_{\max}=1$ 时搜索空间中不存在其他 R 值。

表 6-1

搜索空间 $R_4 \times \text{Subframe set}$ Subframe set	候选集
2	$\{8, R_1, 8\} \{8, R_2, 4\} \{8, R_3, 2\} \{8, R_4, 1\}$
4	$\{16, R_1, 8\} \{16, R_2, 4\} \{16, R_3, 2\} \{16, R_4, 1\}$
8	$\{32, R_1, 8\} \{32, R_2, 4\} \{32, R_3, 2\} \{32, R_4, 1\}$

类似的，窗内也存在重复次数时，例如窗内重复次数与窗间重复次数其中之一为一个固定值时，该固定值可由基站通过 SIB 或 RRC 配置。此时 R_{in} 和 R_{out} 其中之一存在取值集合，总重复次数 $R=R_{in} \times R_{out}$ ，取值集合可以固定或基站通过 SIB 或 RRC 配置。

对于窗内重复次数固定或窗间重复次数固定的场景，当 R_{out} 固定时， R_{in} 时域候选集位置在窗内相对位置相同，图 14 是根据本发明可选实施例的 R_{in} 时域候选集位置在窗内相对位置相同的示意图，如图 14 所示，搜索空间 $R_{out}=4$ ， $R_{in}=1、2、4、8$ ， $R_{in}=2$ 其中一个时域候选集位置示意。

窗间重复 R_{out} 次，窗内重复 R_{in} 次，优选实施例的搜索空间和候选集如表 6-2 所示，此时盲检测次数不大于单子帧中盲检测次数。

表 6-2

搜索空间 ($R_{out} \times R_{in} \times \text{Subframe set}$) Subframe set	候选集 由 R_{out} 和 R_{in} 其中之一固定时确定 R_4-R_1 ，例如(1) $R_{in}=1$ ， $R_{out}=R_1 \sim R_4$ ，与方式 1 相同。(2) $R_{in}=2$ ， $R_{out}=(R_1 \sim R_4)/R_{in}$ 。(3) $R_{out}=4$ ， $R_{in}=(R_1 \sim R_4)/R_{out}$ 。
2	$\{8, R_1, 8\} \{8, R_2, 4\} \{8, R_3, 2\} \{8, R_4, 1\}$
4	$\{16, R_1, 8\} \{16, R_2, 4\} \{16, R_3, 2\} \{16, R_4, 1\}$
8	$\{32, R_1, 8\} \{32, R_2, 4\} \{32, R_3, 2\} \{32, R_4, 1\}$

类似的，窗内也存在重复次数时，窗内重复次数与窗间重复次数均有取值集合，此时 R_{in} 和 R_{out} 均存在取值集合，总重复次数由 $R_{in} \times R_{out}$ 决定，取值集合可以固定或基站通过 SIB 或 RRC 配置。窗间重复 R_{out} 次，窗内重复 R_{in} 次，优选实施例的搜索空间和候选集如表 6-3 所示，此时盲检测次数不大于单子帧中盲检测次数，需要对聚合等级数量或 R 的数量有所限

制。

表 6-3

搜索空间 ($R_{out} \times R_{in} \times$ Subframe set) Subframe set	候选集 由非固定的 $R_{out} \times R_{in}$ 生成 R4-R1
2	$\{4, R_{out1} \times R_{in1,4}\} \{4, R_{out1} \times R_{in2,2}\}$ $\{4, R_{out2} \times R_{in1,2}\} \{4, R_{out2} \times R_{in2,1}\}$ 共计 9 个 或者 $\{4, R_{out1} \times R_{in1,8}\} \{4, R_{out1} \times R_{in2,4}\}$ $\{4, R_{out2} \times R_{in1,4}\} \{4, R_{out2} \times R_{in2,2}\}$ $\{4, R_{out3} \times R_{in1,2}\} \{4, R_{out3} \times R_{in2,1}\}$ 共计 21 个
4	$\{16, R_{out1} \times R_{in1,4}\} \{16, R_{out1} \times R_{in2,2}\}$ $\{16, R_{out2} \times R_{in1,2}\} \{16, R_{out2} \times R_{in2,1}\}$ 共计 9 个 或者 $\{16, R_{out1} \times R_{in1,8}\} \{16, R_{out1} \times R_{in2,4}\}$ $\{16, R_{out2} \times R_{in1,4}\} \{16, R_{out2} \times R_{in2,2}\}$ $\{16, R_{out3} \times R_{in1,2}\} \{16, R_{out3} \times R_{in2,1}\}$ 共计 21 个
8	$\{32, R_{out1} \times R_{in1,4}\} \{32, R_{out1} \times R_{in2,2}\}$ $\{32, R_{out2} \times R_{in1,2}\} \{32, R_{out2} \times R_{in2,1}\}$ 共计 9 个 或者 $\{32, R_{out1} \times R_{in1,8}\} \{32, R_{out1} \times R_{in2,4}\}$ $\{32, R_{out2} \times R_{in1,4}\} \{32, R_{out2} \times R_{in2,2}\}$ $\{32, R_{out3} \times R_{in1,2}\} \{32, R_{out3} \times R_{in2,1}\}$ 共计 21 个

通过使用本可选实施例方法，通过配置分时传输时的窄带控制信道搜索空间，可以实现以调度窗或检测窗为单位进行下行控制信道与下行业务信道之间时分复用，并且在时域上增加相应候选集数量以提高资源利用率。

实施例 7

本实施例针对分时传输的搜索空间在连续调度窗或检测窗中占用子帧集。重复次数与覆盖等级唯一确定。

重复次数与覆盖等级唯一确定包括：方式一、窗内不支持重复，重复次数仅指窗间重复，此时搜索空间 R 值唯一确定。方式二、存在窗内重复次数，此时 $R=R_{in} \times R_{out}$ 且唯一确定。

对于方式一，此时区分覆盖等级，重复次数固定，候选集组成为{聚合等级、候选集数量}。当覆盖等级确定时， R 唯一确定，不再有 R 取值集合。搜索空间和候选集如表 7-1 所示。

表 7-1

搜索空间 ($R_4 \times \text{Subframe set}$) Subframe set	候选集
2	[{1,4}{2, 2}{4, 1}]
4	[{1,8}{2, 4}{4, 2}{8, 1}]
8	[{2, 4}{4, 4}{8, 4}{16, 2}{32, 1}]

对于方式二，可以进一步分为三种情况。情况 1，窗内重复次数和窗间重复次数均固定，与方式一相同。情况 2，窗内重复次数和窗间重复次数乘积固定， R_{out} 候选集起始子帧相同。情况 3，窗内重复次数和窗间重复次数乘积固定，非 R_{out_max} 候选集起始子帧有多个。

对于情况 2 此时搜索空间中不同窗间重复次数 R_{out} 的候选集在时域上对应起始子帧相同。对于情况 3 此时搜索空间中不同窗间重复次数 R_{out} 的候选集在时域上对应起始子帧不全相同。此时基站侧配置窗内或窗间重复次数集合并且根据固定的 R 值隐含得到另一个重复次数集合；或者仅配置窗内或窗间重复次数的最大值其余根据因子 k 相乘得到，如 $k=1/2$ 、 $1/4$ 、 $1/8$ 等，并且根据固定的 R 值隐含得到另一个重复次数集合。聚合等级可以固定，或根据不同覆盖类型确定不同的聚合等级集合。例如，此时基站通过 RRC 配置终端的 USS 起始子帧位于周期 $C=640\text{ms}$ 的第一个调度窗或检测窗中（即位于 $\text{detection_window_index} \bmod C/W = 0$ ），窗长 $W=20\text{ms}$ ，配置子帧集 $\text{subframe set}=N$ ，如 $N=2$ 。该 N 个子帧在时域上连续或不连续均可配置，或者固定为窗中第一个子帧开始的 N 个子帧，此时起始子帧位于周期 C 中第一个检测窗中子帧集中的第一个子帧。此时配置 $R_{out_max}=8$ ，此时通过因子 $k=1/2$ 、 $1/4$ 、 $1/8$ 确定其余 $R_{out3} \sim R_{out1}$ 分别为 4、2、1。此时固定 $R=8$ ，即 R_{in} 通过 R/R_{out} 隐含得到。此时聚合等级与子帧集分别对应。不同覆盖等级时使用不同 AL，不同 R_{out} 的起始子帧相同，总候选集数量不大于 Legacy LTE 单子帧盲检测次数。此时搜索空间及候选集如表 7-2 所示，其中占用子帧集中的子帧为物理子帧或可用子帧。若 $R_{max}=1$ 则表示非覆盖增强场景或无需重复传输场景，

Rout=1，Rin=1，并且在 Rmax=1 时搜索空间中不存在其他 R、Rout、Rin 值。

表 7-2

搜索空间 (Rou × Rin × Subframe set) Subframe set	候选集 Rout×Rin 为固定值，组合方式包括 Rout1×Rin4、Rout2×Rin3、 Rout3×Rin2、Rout4×Rin1。
2	[{4, Rout1×Rin4,1} {4, Rout2×Rin3,2} {4, Rout3×Rin2,4} {4, Rout4×Rin1,8}]
4	[{16, Rout1×Rin4,1} {16, Rout2×Rin3,2} {16, Rout3×Rin2,4} {16, Rout4×Rin1,8}]
8	[{32, Rout1×Rin4,1} {32, Rout2×Rin3,2} {32, Rout3×Rin2,4} {32, Rout4×Rin1,8}]

与情况 2 类型，对于情况 3，不同之处在于此时搜索空间中不同 Rout 重复次数的候选集在时域上对应起始子帧不全相同。即非 Rout_max 重复次数所对应的候选集在搜索空间内在时域上有多个起始子帧。此时搜索空间和候选集如表 7-3 所示。

表 7-3

搜索空间 (Rout × Rin × Subframe set) Subframe set	候选集 Rout×Rin 为固定值，组合方式包括 Rout1×Rin4、Rout2×Rin3、 Rout3×Rin2、Rout4×Rin1。
2	[{4, Rout1×Rin4,8}]

	$\{4, \text{Rout}2 \times \text{Rin}3, 8\}$ $\{4, \text{Rout}3 \times \text{Rin}2, 8\}$ $\{4, \text{Rout}4 \times \text{Rin}1, 8\}$] 共计 32 个
4	$[\{16, \text{Rout}1 \times \text{Rin}4, 8\}$ $\{16, \text{Rout}2 \times \text{Rin}3, 8\}$ $\{16, \text{Rout}3 \times \text{Rin}2, 8\}$ $\{16, \text{Rout}4 \times \text{Rin}1, 8\}]$
8	$[\{32, \text{Rout}1 \times \text{Rin}4, 8\}$ $\{32, \text{Rout}2 \times \text{Rin}3, 8\}$ $\{32, \text{Rout}3 \times \text{Rin}2, 8\}$ $\{32, \text{Rout}4 \times \text{Rin}1, 8\}]$

通过使用本实施例方法，通过配置分时传输时的窄带控制信道搜索空间，可以实现以调度窗或检测窗为单位进行下行控制信道与下行业务信道之间时分复用，在覆盖等级与重复次数唯一确定时增加候选集的频域资源粒度并且降低最大盲检次数。

本发明的实施例还提供了一种存储介质。可选地，在本实施例中，上述存储介质可以被设置为存储用于执行以下步骤的程序代码：

S1: 终端确定窄带搜索空间位置；

S2: 终端在确定的窄带搜索空间中检测窄带下行控制信道，其中，搜索空间在时域上以 R 个子帧或子帧集为单位，搜索空间在频域上以整个窄带或窄带中 M 个子载波为单位，其中 R 、 M 取值集合为正整数，子帧集中包括的 X 个子帧， X 取值固定或基站可配置。

可选地，本实施例中的具体示例可以参考上述实施例及可选实施方式中所描述的示例，本实施例在此不再赘述。

显然，本领域的技术人员应该明白，上述的本发明的各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现，它们可以集中在单个的计算装置上，或者分布在多个计算装置所组成的网络上，可选地，它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现，从而，可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行，并且在某些情况下，可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤，或者将它们分别制作成各个集成电路模块，或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样，本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

工业实用性

在本发明实施例的窄带系统中搜索空间的确定过程中，通过检测窄带下行控制信道所在的搜索空间，其中，搜索空间在时域上以 R 个子帧或子帧集为单位，搜索空间在频域上以整个窄带或窄带中 M 个子载波为单位，其中 R 、 M 取值集合为正整数，子帧集中包括 X 个子帧， X 取值为固定值或由基站配置，实现了在窄带系统中如何确定搜索空间，通过时分传输达到了不同消息类型、不同覆盖类型所对应的下行控制信道间阻塞率降低的效果，解决了相关技术中 LTE 系统中的控制信道搜索空间结构均不适用于频域带宽仅有 1 个 PRB 的 NB-IoT 窄带系统的需求的问题。

权 利 要 求 书

1. 一种窄带系统中搜索空间的确定方法，包括：

终端检测窄带下行控制信道所在的搜索空间，其中，所述搜索空间在时域上以 R 个子帧或子帧集为单位，所述搜索空间在频域上以整个窄带或窄带中 M 个子载波为单位，其中 R 、 M 取值集合为正整数，所述子帧集中包括 X 个子帧， X 取值为固定值或由基站配置。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，

所述搜索空间在时域上连续或离散，其中，所述搜索空间支持的覆盖类型包括一种或多种，每种覆盖类型对应唯一 R 取值或一个包括多个 R 取值的集合， R 表示下行控制信道的重复次数。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，

所述搜索空间在时域上连续包括：所述搜索空间以子帧集为单位连续和/或所述搜索空间以子帧为单位连续。

4. 根据权利要求 3 所述的方法，其中，

所述搜索空间通过以下参数的至少之一确定：起始子帧、子帧集大小、重复次数或子帧数量、检测周期、子频带或子载波位置，其中，确定所述搜索空间的参数为预定义或固定或基站配置。

5. 根据权利要求 4 所述的方法，其中，

所述起始子帧根据以下参数的至少之一确定：最大重复次数 R_{max} 、偏移值 $offset$ 、无线帧号 SFN 、周期 M ；其中，确定的方式包括以下至少之一：

起始子帧编号为索引 $index\ k$ ，且满足 $(10 * SFN + k) \bmod R_{max} = 0$ 的子帧；

起始子帧编号为 $index\ k$ ，且满足 $(10 * SFN + k) \bmod N * R_{max} = 0$ 的子帧， N 为大于 0 的正整数；

起始子帧编号为 $index\ k$ ，且满足 $(10 * SFN + k) \bmod M = 0$ 的子帧， M 为大于等于 R_{max} 的正整数；

起始子帧编号为 $index\ k$ ，且满足 $(10 * SFN + k + offset) \bmod M = 0$ 的子帧， M 为大于等于 R_{max} 的正整数；

起始子帧编号为 $index\ k$ ，且满足 $(10 * SFN + k + X * offset) \bmod M = 0$ 的子帧， M 为大于等于 R_{max} 的正整数， X 为大于 0 的正整数。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，

所述起始子帧对应的周期的取值集合根据覆盖类型确定，所述起始子帧对应的周期

的取值由基站配置或固定；和/或，

偏移值 *offset* 的取值集合或取值根据覆盖类型和/或周期确定；或，所述偏移值 *offset* 的取值由基站配置或固定或根据周期确定。

7. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，

承载 UL grant 的下行控制信道所在搜索空间的起始子帧对应的周期的取值集合根据以下至少之一确定：覆盖类型、上行业务信道 PUSCH 格式，所述承载 UL grant 的下行控制信道所在搜索空间的起始子帧对应的周期的取值由基站配置或固定；和/或，

偏移值 *offset* 的取值集合或取值根据以下至少之一确定：覆盖类型、周期、上行业务信道 PUSCH 格式；或，所述偏移值 *offset* 的取值由基站配置或固定或根据周期隐含确定。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，其中，

在大覆盖类型时，周期 *M* 和/或偏移值 *offset* 大于小覆盖类型时的取值。

9. 根据权利要求 4 所述的方法，其中，所述子帧集大小通过固定或基站配置确定。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，其中，在时域上连续时，所述起始子帧为子帧集的首子帧。

11. 根据权利要求 3 所述的方法，其中，

在所述搜索空间在时域上连续时，重复传输使用的子帧和子帧内聚合等级 *AL* 包括以下方式之一：

在不存在所述子帧集时，从起始子帧开始在一个子帧内以 *AL*=1、2、4 中的至少之一重复传输 *R* 个子帧；

在存在所述子帧集时，从起始子帧开始在所述子帧集中以 *AL*=1、2、4、8、16、32 中的至少之一重复传输 *R* 个子帧集；

其中，从起始子帧开始重复传输 *R* 个所述子帧或所述子帧集时，所使用的子帧为可用子帧。

12. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其中，

所述搜索空间至少包括：上行授权 UL grant 的上行控制搜索空间和下行授权 DL grant 的下行控制搜索空间。

13. 根据权利要求 12 所述的方法，其中，

所述上行控制搜索空间与所述下行控制搜索空间使用的资源为完全不同的资源或各自独立配置的资源。

14. 根据权利要求 3 所述的方法，其中，

所述搜索空间中候选集的组成形式包括以下方式之一：

所述候选集由一种或多种聚合等级和多种重复次数组成，且不同重复次数的候选集所对应的起始子帧相同；

所述候选集由一种或多种聚合等级和多种重复次数组成，且不同重复次数的候选集所对应的起始子帧不同，非最大重复次数所对应的候选集在所述搜索空间中有多组；

所述候选集由多种聚合等级和一种重复次数组成；

所述候选集由一种聚合等级组成，其中，所述候选集占满所述搜索空间所有控制信道单元；

所述候选集所对应的聚合等级根据不同应用场景确定，其中，所述应用场景至少包括：带内 Inband 场景、独立使用频带 standalone、保护带 guardband 场景。

15. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，在所述搜索空间在时域上离散时，以检测窗或调度窗为单位在窗内使用部分或全部资源；或，在所述搜索空间在时域上离散且下行控制信道重复传输时，以检测窗或调度窗为单位在窗内使用部分或全部资源并进行窗内和/或窗间时域重复。
16. 根据权利要求 15 所述的方法，其中，在所述检测窗或所述调度窗中，所述下行控制信道与下行业务信道时分复用，或所述下行控制信道的不同覆盖类型所使用的资源时分复用。
17. 根据权利要求 15 所述的方法，其中，在重复传输时，所述搜索空间在所述检测窗内的子帧集不重复或重复次数可预先配置。
18. 根据权利要求 15 所述的方法，其中，所述搜索空间通过以下参数至少之一确定：起始子帧、子帧集、重复次数、调度窗或检测窗内重复次数、重复窗长、检测周期、子频带或子载波位置，其中，确定所述搜索空间的方式为预定义或固定或基站配置。
19. 根据权利要求 15 所述的方法，其中，

所述终端在所述搜索空间中检测起始控制信道单元的方式包括：固定或基站配置或根据 hash 函数在子帧或子帧集或无线帧或检测窗或搜索空间之间迭代，其中，在重复传输时，重复传输的各个子帧/子帧集中使用相同的控制信道单元，所述基站配置的方式包括：用户设备 UE 专有无线资源控制 RRC 配置起始索引和/或偏移值 offset、所有 UE 起始相同。

20. 根据权利要求 15 所述的方法，其中，所述搜索空间中候选集的组成形式包括以下方式之一：

所述候选集由一种或多种聚合等级和多种重复次数组成，且不同重复次数的候选集所对应的起始子帧相同；

所述候选集由一种或多种聚合等级和多种重复次数组成，且不同重复次数的候选集

所对应的起始子帧不同，非最大重复次数所对应的候选集在搜索空间中有多组；

所述候选集由多种聚合等级和一种重复次数组成；

所述候选集由一种聚合等级组成，其中，所述候选集占满所述搜索空间所有控制信道单元；

所述候选集所对应的聚合等级根据不同应用场景确定，其中，所述应用场景至少包括：带内 **Inband** 场景、独立使用频带 **standalone**、保护带 **guardband** 场景；

其中，所述重复次数由窗内重复次数确定，或同时由窗内重复次数和窗间重复次数确定。

21. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述搜索空间以不同类型、不同消息、或不同用户/用户组进行时分复用。
22. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述搜索空间在频域上由部分子载波为单位时，频分复用方式包括以下至少之一：同类型信道之间频分多路复用 **FDM**、不同类型信道之间 **FDM**、不同覆盖类型之间 **FDM**、不同消息类型之间 **FDM**、以增强控制信道单元 **ECCE** 为单位复用不同类型信道。
23. 根据权利要求 22 所述的方法，其中，所述频分复用中下行控制信道调度指示下行业务信道的方式包括以下至少之一：

指示相同子频带或子载波位置中后续占用子帧位置；

跨子频带或子载波指示不同子频带中占用子帧位置；

同时指示相同子频带或子载波位置中后续占用子帧位置以及跨子频带或子载波指示不同子频带中占用子帧位置。

24. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，

在所述下行控制信道调度下行业务信道时，所述下行业务信道的起始子帧与所述下行控制信道结束子帧之间的间隔以子帧或调度窗为单位，其中，所述下行业务信道的起始子帧与所述下行控制信道结束子帧之间间隔的取值为固定值或可变值；

其中，所述可变值的取值范围根据以下参数的至少之一确定：检测周期、调度窗、覆盖类型、物理上行共享信道 **PUSCH** 格式。

25. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，

在承载上行授权 **UL grant** 下行控制信道调度上行业务信道时，所述上行业务信道的起始子帧与所述下行控制信道结束子帧之间的间隔以子帧或调度窗为单位，其中，所述上行业务信道的起始子帧与所述下行控制信道结束子帧之间间隔的取值为固定值或可变值。

26. 根据权利要求 25 所述的方法, 其中, 在以调度窗为单位确定定义关系时, 调度窗长在不同子载波间隔的上行单载波 **single tone** 传输信道时相同或独立确定。
27. 根据权利要求 25 所述的方法, 其中, 所述上行授权 **UL grant** 指示所述上行业务信道在窗内的起始子帧位置。
28. 根据权利要求 25 所述的方法, 其中, 所述上行授权 **UL grant** 指示不同子载波间隔大小的上行单载波传输。
29. 根据权利要求 25 所述的方法, 其中, 所述上行授权 **UL grant** 对不同子载波间隔大小的上行单载波传输使用相同的资源分配指示比特域。
30. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述终端检测窄带下行控制信道所在的搜索空间由高层信令配置为一个或多个, 包括以下至少之一:

仅支持单个进程, 基站通过高层信令为终端配置一个搜索空间;

支持多个进程, 基站通过高层信令为终端配置一个搜索空间;

支持多个进程, 基站通过高层信令为终端配置多个搜索空间, 其中至少一个进程与其他进程位于不同的搜索空间中。

31. 根据权利要求 30 所述的方法, 其中, 所述支持多个进程, 基站通过高层信令为终端配置一个搜索空间时, 在该搜索空间中的下行控制信道调度下行业务信道或上行业务信道的调度定时确定方法包括以下至少之一:

通过下行控制信道承载的下行控制信息指示的第一定时取值集合中的取值确定;

通过第一个下行控制信道承载的下行控制信息指示的第二定时取值集合中的取值确定, 并且通过第 i 个下行控制信道承载的下行信息指示的相对于第 $i-1$ 个下行控制信道承载的下行控制信息调度的业务信道结束子帧的偏移值确定, i 为大于 1 的正整数;

通过第一个下行控制信道承载的下行控制信息指示的第二定时取值集合中的取值确定, 并且通过第 i 个下行控制信道承载的下行信息指示的第一定时取值集合中的取值确定, i 为大于 1 的正整数。

32. 根据权利要求 30 所述的方法, 其中, 在支持多个进程的情况下, 所述基站通过高层信令为所述终端配置一个搜索空间时, 并且调度不同进程业务信道的下行控制信道位于同一周期内, 在该搜索空间中的下行控制信道调度下行业务信道或上行业务信道的调度定时确定方法包括以下至少之一:

通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定, 定时参考点为第一下行控制信道结束子帧; 通过第二下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定, 定时参考点为第一下行控制信道调度的业务信道的结束子帧;

通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定，定时参考点为第一下行控制信道结束子帧；并且承载对第一下行控制信道调度的业务信道反馈 ACK/NACK 的信道的定时参考点为第二下行控制信道调度的业务信道的结束子帧，偏移值通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定；

通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定，定时参考点为第一下行控制信道结束子帧；并且承载对第一下行控制信道调度的业务信道反馈 ACK/NACK 的信道的定时参考点为第二下行控制信道调度的业务信道的结束子帧，偏移值通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定，并且承载对第二下行控制信道调度的业务信道反馈 ACK/NACK 的信道的定时参考点为承载对第一下行控制信道调度的业务信道反馈 ACK/NACK 的信道的结束子帧，偏移值通过第二下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定。

33. 根据权利要求 32 所述的方法，其中，所述第一下行控制信道与第二下行控制信道类型相同并且在同一周期内的搜索空间。
34. 根据权利要求 30 所述的方法，其中，在支持多个进程的情况下，基站通过高层信令为终端配置一个搜索空间时，并且调度不同类型业务信道的下行控制信道位于同一周期内，在该搜索空间中的下行控制信道调度不同类型业务信道的调度定时确定方法包括以下至少之一：

通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定，定时参考点为第一下行控制信道结束子帧；通过第二下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定，定时参考点为第一下行控制信道调度的业务信道的结束子帧；

通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定，定时参考点为第一下行控制信道结束子帧；通过第二下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定，定时参考点为承载对第一下行控制信道调度的业务信道反馈 ACK/NACK 的信道的结束子帧；

通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定，定时参考点为第一下行控制信道结束子帧；并且承载对第一下行控制信道调度的业务信道反馈 ACK/NACK 的信道的定时参考点为第二下行控制信道调度的业务信道的结束子帧，偏移值通过第一下行控制信道承载的下行控制信息指示的定时取值集合中取值确定。

35. 根据权利要求 34 所述的方法，其中，所述第一下行控制信道与第二下行控制信道类型不同并且在同一周期内的搜索空间。
36. 根据权利要求 32 或 34 所述的方法，其中，

所述定时取值集合为第一定时取值集合或第二定时取值集合或第三定时取值集合；其中，

所述第一定时取值集合或第二定时取值集合或第三定时取值集合对于调度下行业务信道与调度上行业务信道为集合元素不全相同的集合；或者，所述第一定时取值集合或第二定时取值集合或第三定时取值集合对于调度下行业务信道与调度上行业务信道与指示对下行业务信道反馈 ACK/NACK 的定时偏移为集合元素不全相同的集合。

37. 一种窄带系统中搜索空间的确定装置，包括：

检测模块，设置为检测窄带下行控制信道所在的搜索空间，其中，所述搜索空间在时域上以 R 个子帧或子帧集为单位，所述搜索空间在频域上以整个窄带或窄带中 M 个子载波为单位，其中 R 、 M 取值集合为正整数，所述子帧集中包括 X 个子帧， X 取值为固定值或由基站配置。

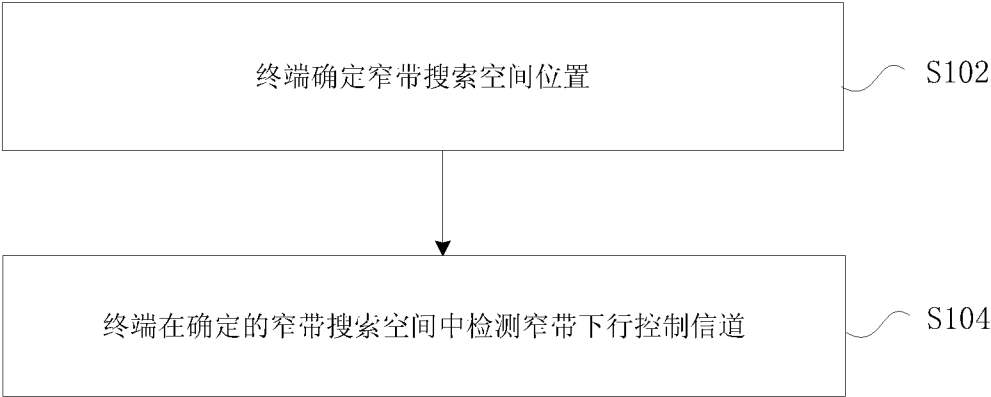


图 1

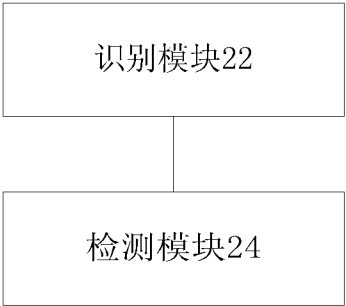


图 2

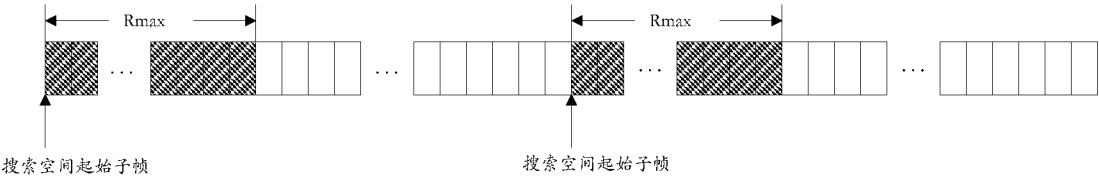


图 3

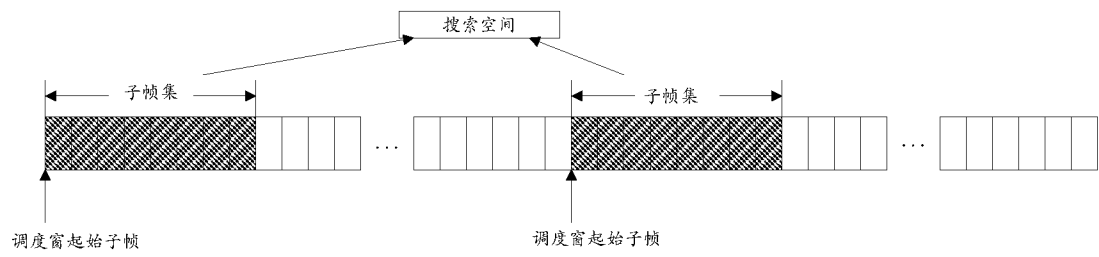


图 4

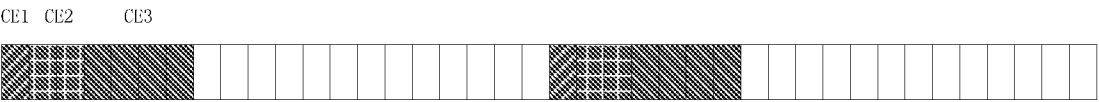


图 5



图 6



图 7



图 8



图 9

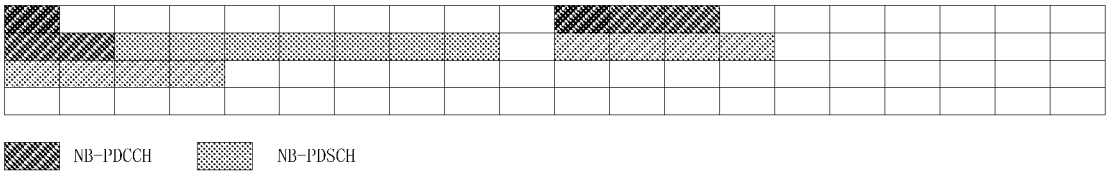


图 10

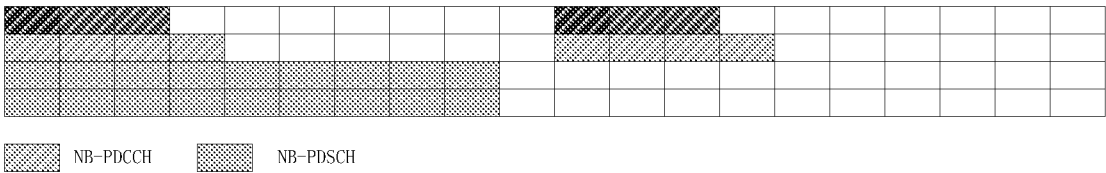


图 11

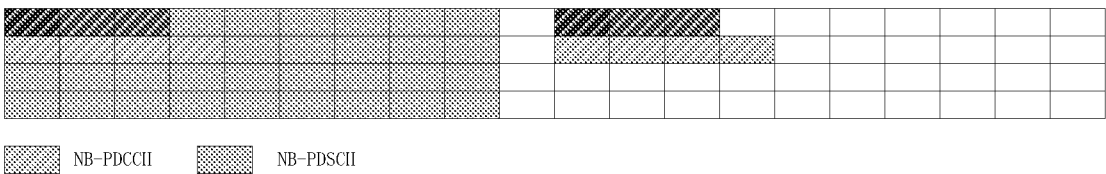


图 12

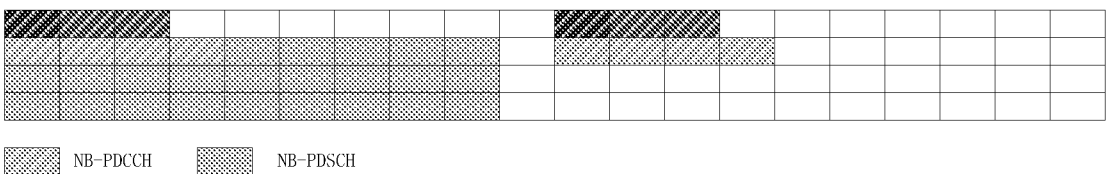


图 13

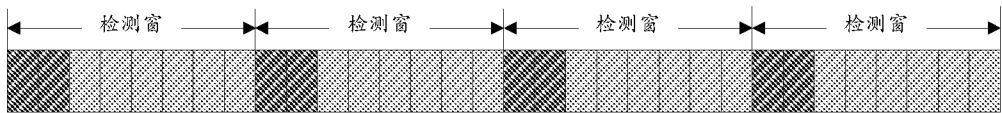


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/104717

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 5/00 (2006.01) i; H04W 4/00 (2009.01) i; H04W 48/12 (2009.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L; H04W; H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, 3GPP, GOOGLE: search, narrow-band, time domain, frequency domain, carrier, subframe, frequency, time, domain, channel, control, downlink, narrow, band, space, search

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103716274 A (ZTE CORP.), 09 April 2014 (09.04.2014), abstract, claims 25-31, description, paragraphs [0007] and [0165]-[0338]	1-37
X	CN 102625457 A (ZTE CORP.), 01 August 2012 (01.08.2012), abstract, and description, paragraphs [0024]-[0069]	1-37
X	CN 103874096 A (ZTE CORP.), 18 June 2014 (18.06.2014), abstract, and description, paragraphs [0016]-[0165]	1-37
X	CN 101848483 A (ZTE CORP.), 29 September 2010 (29.09.2010), abstract, and description, paragraphs [0056]-[0123]	1-37
X	CN 104054290 A (QUALCOMM INC.), 17 September 2014 (17.09.2014), abstract, and description, paragraphs [0078]-[0117]	1-37
A	WO 2011140354 A1 (QUALCOMM INC.), 10 November 2011 (10.11.2011), the whole document	1-37

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 04 January 2017 (04.01.2017)	Date of mailing of the international search report 25 January 2017 (25.01.2017)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer CHANG, Jiaofa Telephone No.: (86-10) 61648280

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/104717

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103716274 A	09 April 2014	EP 2884710 A1	17 June 2015
		WO 2014048232 A1	03 April 2014
		US 2015237604 A1	20 August 2015
CN 102625457 A	01 August 2012	None	
CN 103874096 A	18 June 2014	EP 2938157 A1	28 October 2015
		JP 2016503258 A	01 February 2016
		AU 2013362583 A1	09 July 2015
		CA 2895364 A1	26 June 2014
		KR 20150095909 A	21 August 2015
		WO 2014094505 A1	26 June 2014
		MX 2015007811 A	20 August 2015
		US 2016119946 A1	28 April 2016
CN 101848483 A	29 September 2010	WO 2011120278 A1	06 October 2011
		KR 20130007642 A	18 January 2013
		MX 2012011391 A	23 November 2012
		RU 2012139256 A	10 May 2014
		US 2013028108 A1	31 January 2013
		JP 2013526116 A	20 June 2013
		EP 2525597 A1	21 November 2012
CN 104054290 A	17 September 2014	KR 20160052800 A	12 May 2016
		KR 20140088180 A	09 July 2014
		US 2013114529 A1	09 May 2013
		EP 2774305 A1	10 September 2014
		KR 20160052801 A	12 May 2016
		JP 2015233307 A	24 December 2015
		JP 2014533047 A	08 December 2014
		WO 2013067266 A1	10 May 2013
		IN 3141CHENP2014 A	03 July 2015
WO 2011140354 A1	10 November 2011	US 2011274060 A1	10 November 2011

A. 主题的分类 H04L 5/00(2006.01)i; H04W 4/00(2009.01)i; H04W 48/12(2009.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类																							
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H04L; H04W; H04Q 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC, 3GPP, GOOGLE:搜索, 空间, 窄带, 下行, 控制, 信道, 时域, 频域, 子帧, 载波, carrier, subframe, frequency, time, domain, channel, control, downlink, narrow, band, space, search																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 103716274 A (中兴通讯股份有限公司) 2014年 4月 9日 (2014 - 04 - 09) 摘要、权利要求25-31、说明书第[0007], [0165]-[0338]段</td> <td>1-37</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 102625457 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 摘要、说明书第[0024]-[0069]段</td> <td>1-37</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 103874096 A (中兴通讯股份有限公司) 2014年 6月 18日 (2014 - 06 - 18) 摘要、说明书第[0016]-[0165]段</td> <td>1-37</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 101848483 A (中兴通讯股份有限公司) 2010年 9月 29日 (2010 - 09 - 29) 摘要、说明书第[0056]-[0123]段</td> <td>1-37</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 104054290 A (高通股份有限公司) 2014年 9月 17日 (2014 - 09 - 17) 摘要、说明书第[0078]-[0117]段</td> <td>1-37</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2011140354 A1 (QUALCOMM INC.) 2011年 11月 10日 (2011 - 11 - 10) 全文</td> <td>1-37</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 103716274 A (中兴通讯股份有限公司) 2014年 4月 9日 (2014 - 04 - 09) 摘要、权利要求25-31、说明书第[0007], [0165]-[0338]段	1-37	X	CN 102625457 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 摘要、说明书第[0024]-[0069]段	1-37	X	CN 103874096 A (中兴通讯股份有限公司) 2014年 6月 18日 (2014 - 06 - 18) 摘要、说明书第[0016]-[0165]段	1-37	X	CN 101848483 A (中兴通讯股份有限公司) 2010年 9月 29日 (2010 - 09 - 29) 摘要、说明书第[0056]-[0123]段	1-37	X	CN 104054290 A (高通股份有限公司) 2014年 9月 17日 (2014 - 09 - 17) 摘要、说明书第[0078]-[0117]段	1-37	A	WO 2011140354 A1 (QUALCOMM INC.) 2011年 11月 10日 (2011 - 11 - 10) 全文	1-37
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 103716274 A (中兴通讯股份有限公司) 2014年 4月 9日 (2014 - 04 - 09) 摘要、权利要求25-31、说明书第[0007], [0165]-[0338]段	1-37																					
X	CN 102625457 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 摘要、说明书第[0024]-[0069]段	1-37																					
X	CN 103874096 A (中兴通讯股份有限公司) 2014年 6月 18日 (2014 - 06 - 18) 摘要、说明书第[0016]-[0165]段	1-37																					
X	CN 101848483 A (中兴通讯股份有限公司) 2010年 9月 29日 (2010 - 09 - 29) 摘要、说明书第[0056]-[0123]段	1-37																					
X	CN 104054290 A (高通股份有限公司) 2014年 9月 17日 (2014 - 09 - 17) 摘要、说明书第[0078]-[0117]段	1-37																					
A	WO 2011140354 A1 (QUALCOMM INC.) 2011年 11月 10日 (2011 - 11 - 10) 全文	1-37																					
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																							
国际检索实际完成的日期 2017年 1月 4日		国际检索报告邮寄日期 2017年 1月 25日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 常交法 电话号码 (86-10)61648280																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/104717

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	103716274	A	2014年 4月 9日	EP	2884710	A1	2015年 6月 17日
				WO	2014048232	A1	2014年 4月 3日
				US	2015237604	A1	2015年 8月 20日
CN	102625457	A	2012年 8月 1日	无			
CN	103874096	A	2014年 6月 18日	EP	2938157	A1	2015年 10月 28日
				JP	2016503258	A	2016年 2月 1日
				AU	2013362583	A1	2015年 7月 9日
				CA	2895364	A1	2014年 6月 26日
				KR	20150095909	A	2015年 8月 21日
				WO	2014094505	A1	2014年 6月 26日
				MX	2015007811	A	2015年 8月 20日
				US	2016119946	A1	2016年 4月 28日
CN	101848483	A	2010年 9月 29日	WO	2011120278	A1	2011年 10月 6日
				KR	20130007642	A	2013年 1月 18日
				MX	2012011391	A	2012年 11月 23日
				RU	2012139256	A	2014年 5月 10日
				US	2013028108	A1	2013年 1月 31日
				JP	2013526116	A	2013年 6月 20日
				EP	2525597	A1	2012年 11月 21日
CN	104054290	A	2014年 9月 17日	KR	20160052800	A	2016年 5月 12日
				KR	20140088180	A	2014年 7月 9日
				US	2013114529	A1	2013年 5月 9日
				EP	2774305	A1	2014年 9月 10日
				KR	20160052801	A	2016年 5月 12日
				JP	2015233307	A	2015年 12月 24日
				JP	2014533047	A	2014年 12月 8日
				WO	2013067266	A1	2013年 5月 10日
				IN	3141CHENP2014	A	2015年 7月 3日
WO	2011140354	A1	2011年 11月 10日	US	2011274060	A1	2011年 11月 10日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)