

(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7月6日 (06.07.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/114470 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 5/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/113055
- (22) 国际申请日: 2016年12月29日 (29.12.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201511033382.9 2015年12月31日 (31.12.2015) 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: 梁春丽 (LIANG, Chunli); 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 (DAI, 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, Shuqiang); 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)。

(74) 代理人: 北京康信知识产权代理有限责任公司 (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, 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, KH, 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,

[见续页]

(54) Title: SYNCHRONIZATION SIGNAL TRANSMISSION METHOD, DEVICE, AND SYSTEM

(54) 发明名称: 同步信号的传输方法、装置及系统

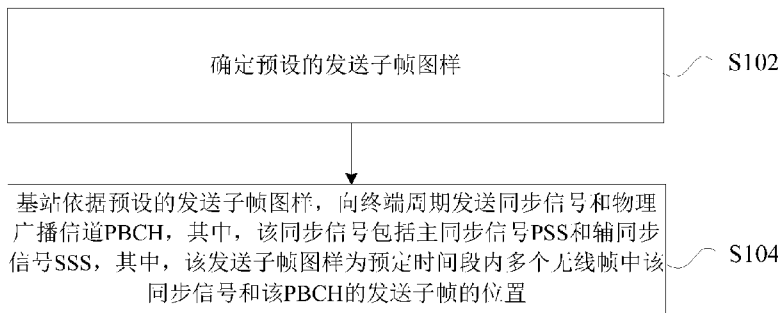


图 1

S102 DETERMINE A PRESET SUBFRAME SENDING PATTERN
 S104 A BASE STATION PERIODICALLY SENDS, ACCORDING TO THE PRESET SUBFRAME SENDING PATTERN, TO A TERMINAL A SYNCHRONIZATION SIGNAL AND A PHYSICAL BROADCAST CHANNEL (PBCH), WHEREIN THE SYNCHRONIZATION SIGNAL COMPRISES A PRIMARY SYNCHRONIZATION SIGNAL (PSS) AND A SECONDARY SYNCHRONIZATION SIGNAL (SSS), AND THE SUBFRAME SENDING PATTERN INCLUDES POSITIONS OF SUBFRAMES SENDING THE SYNCHRONIZATION SIGNAL AND THE PBCH IN MULTIPLE RADIO FRAMES DURING A PRESET TIME PERIOD

(57) Abstract: The present invention provides a synchronization signal transmission method, device, and system. The method comprises: a base station periodically sends, according to a preset subframe sending pattern, to a terminal a synchronization signal and a physical broadcast channel (PBCH), wherein the synchronization signal comprises a primary synchronization signal (PSS) and a secondary synchronization signal (SSS), and the subframe sending pattern includes positions of subframes sending the synchronization signal and the PBCH in multiple radio frames during a preset time period. The present invention addresses the problem of an unreasonable design of a synchronization signal and a physical broadcast channel in an LTE narrowband system, thus achieving reasonable transmission of a synchronization signal and physical broadcast channel in the narrowband system.

(57) 摘要: 本发明提供了一种同步信号的传输方法、装置及系统, 其中, 该基站依据预设的发送子帧图

样, 向终端周期发送同步信号和物理广播信道 PBCH, 其中, 该同步信号包括主同步信号 PSS 和辅同步信号 SSS, 其中, 该发送子帧图样为预定时间段内多个无线帧中该同步信号和该 PBCH 的发送子帧的位置, 解决了在 LTE 的窄带系统, 同步信号和物理广播信道设计不合理的问题, 实现了该窄带系统同步信号和物理广播信道的合理传输。



WO 2017/114470 A1

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **本国际公布:**
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
TG)。

同步信号的传输方法、装置及系统

技术领域

本发明涉及通信领域，具体而言，涉及一种同步信号的传输方法、装置及系统。

背景技术

机器类型通信 (Machine Type Communication, 简称为 MTC) 用户终端 (User Equipment, 简称用户设备或终端), 又称机器到机器 (Machine to Machine, 简称 M2M) 用户通信设备, 是目前物联网的主要应用形式。在第三代合作伙伴计划 (3rd Generation Partnership Project, 简称为 3GPP) 技术报告 TR45.820V200 中公开了几种适用于蜂窝级物联网 (Cellular Internet of Things, 简称为 C-IOT) 的技术, 其中, 窄带 LTE (Narrowband LTE, 简称为 NB-LTE) 技术最为引人注目。该系统的系统带宽为 200kHz, 与全球移动通信 (Global system for Mobile Communication, 简称为 GSM) 系统的信道带宽相同, 这为 NB-LTE 系统重用 GSM 频谱并降低邻近与 GSM 信道的相互干扰带来了极大便利。NB-LTE 的发射带宽与下行链路子载波间隔分别为 180kHz 和 15kHz, 分别与长期演进 (Long-Term Evolution, 简称为 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。

对于一个通信系统而言, 同步信道以及广播信道的设计尤为重要。对于上述的窄带系统, 现有 LTE 中的占用 6 个 PRB 的主同步信号 (Primary Synchronization Signal, 简称为 PSS) 和辅同步信号 (Secondary Synchronization Signal, 简称为 SSS), 以及物理广播信道 (Physical Broadcast Channel, 简称为 P-BCH) 的设计不再适用, 需要重新设计 PSS/SSS 以及 PBCH。

针对相关技术中, 在 LTE 的窄带系统, 同步信号和物理广播信道设计不合理的问题, 目前还没有有效的解决方案。

发明内容

本发明实施例提供了一种同步信号的传输方法、装置及系统, 以至少解决相关技术中在 LTE 的窄带系统, 同步信号和物理广播信道设计不合理的问题。

根据本发明实施例的一个方面, 提供了一种同步信号的传输方法, 包括:

基站依据预设的发送子帧图样, 向终端周期发送同步信号和物理广播信道 PBCH, 其中, 所述同步信号包括主同步信号 PSS 和辅同步信号 SSS, 其中, 所述发送子帧图样为预定时间段内多个无线帧中所述同步信号和所述 PBCH 的发送子帧的位置。

可选地, 对于时分双工 TDD 系统, 所述发送子帧图样中的发送子帧在所述 TDD 系统的所有上下行配置下均为下行的子帧。

可选地, 对于 TDD 系统, 所述发送子帧图样中的发送子帧为子帧#0, 子帧#1, 子帧#5 和

子帧#6 中的至少两个，所述子帧编号为子帧在一个无线帧内的编号，且从#0 开始。

可选地，对于频分双工 FDD 系统，所述发送子帧图样中的发送子帧为子帧#0，子帧#4，子帧#5 和子帧#9 中的至少两个，所述子帧索引为子帧在一个无线帧内的索引，且从#0 开始。

可选地，根据系统一个无线帧中可用于承载所述同步信号和所述 PBCH 的子帧数量，确定所述发送子帧图样。

可选地，当所述系统可用于承载所述同步信号和所述 PBCH 的子帧数量为 2，且当所述同步信号占用 1 个子帧时，所述预设的发送子帧图样为：所述 PSS 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#0 上发送，所述 SSS 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#5 上发送，所述 PBCH 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#0 或/和子帧#5 上发送。

可选地，当所述系统可用于承载所述同步信号和所述 PBCH 的子帧数量为 2，且当所述同步信号占用 2 个子帧时，所述预设的发送子帧图样为：所述 PSS 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#0 和子帧#5 上发送，所述 SSS 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#0 和子帧#5 上发送，所述 PBCH 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#0 或/和#5 上发送。

可选地，当所述系统可用于承载所述同步信号和所述 PBCH 的子帧数量为 2，且当所述 PSS 占用 2 个子帧，所述 SSS 占用 1 个子帧时，所述预设的发送子帧图样为：所述 PSS 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#0 和子帧#5 上发送，所述 SSS 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#0，所述 PBCH 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#5 上发送。

可选地，当所述系统可用于承载所述同步信号和所述 PBCH 的子帧数量为 3，且同步信号占用一个子帧时，所述预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

所述 PSS 和所述 SSS 位于不相邻的子帧；

所述 SSS 和所述 PBCH 位于相邻的子帧。

可选地，当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，且同步信号占用 2 个子帧时，所述预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

所述 PSS 占用的两个子帧位于不相邻的子帧；

所述 SSS 占用的两个子帧位于不相邻的子帧；

所述 PSS 和所述 SSS 分别位于不同无线帧的子帧索引相同的子帧；

所述 PBCH 和所述 SSS 位于相邻的子帧。

可选地，当所述系统可用于承载所述同步信号和所述 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，且所述同步信号占用 2 个子帧时，所述预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

所述 PSS 占用的两个子帧位于相邻的子帧；

所述 SSS 占用的两个子帧位于相邻的子帧；

所述 PSS 和所述 SSS 分别位于不同无线帧的子帧索引相同的子帧；

所述 PBCH 和所述 SSS 位于不相邻的子帧。

可选地，当所述系统可用于承载所述同步信号和所述 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，且所述 PSS 占用 2 个子帧，所述 SSS 占用一个子帧时，所述预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

所述 PSS 占用的两个子帧位于不相邻的子帧；

所述 PBCH 和所述 SSS 位于相邻的子帧。

可选地，当所述系统可用于承载所述同步信号和所述 PBCH 的子帧为子帧数量为 4，且所述同步信号占用 2 个子帧时，所述预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

所述 PSS 占用的两个子帧位于不相邻的子帧；

所述 SSS 占用的两个子帧位于相邻的子帧；

所述 PSS 和所述 SSS 分别占用的子帧索引不完全相同；

所述 PBCH 和所述 SSS 位于不相邻的子帧。

可选地，当所述系统可用于承载所述同步信号和所述 PBCH 的子帧为子帧数量为 4，且所述同步信号占用 2 个子帧时，所述预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

所述 PSS 占用的两个子帧位于相邻的子帧；

所述 SSS 占用的两个子帧位于相邻的子帧；

所述 PSS 和所述 SSS 分别位于子帧索引不相同的子帧；

所述 PBCH 和所述 SSS 位于不相邻的子帧。

可选地，当所述系统可用于承载所述同步信号和所述 PBCH 的子帧为子帧数量为 4，且所述 PSS 占用 2 个子帧，所述 SSS 占用 1 个子帧时，所述预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

所述 PSS 占用的两个子帧位于相邻的子帧；

所述 PBCH 和所述 SSS 位于相邻的子帧。

可选地，所述 PSS，所述 SSS 和所述 PBCH 的发送周期取值为 10 毫秒，20 毫秒，40 毫秒或者 80 毫秒。

可选地，所述发送子帧图样中所述 PBCH 的发送位置指示所述终端在窄带系统中的工作模式，所述窄带系统的工作模式包括：独立工作模式，带内工作模式和保护带工作模式。

可选地，当所述基站工作在所述带内工作模式时，所述基站在预设的所述 PBCH 的子帧

上发送 PBCH，当所述基站工作在所述独立工作模式时，所述基站在所述 PSS 的子帧的前 3 个正交频分复用 OFDM 符号上发送所述 PBCH，当所述基站工作在所述保护带工作模式时，所述基站在所述 SSS 子帧的前 3 个 OFDM 符号上发送所述 PBCH；或者，

当所述基站工作在所述带内工作模式时，所述基站仅在预设的 PBCH 的子帧上发送 PBCH，当所述基站工作在所述独立工作模式时，所述基站在所述 SSS 子帧的前 3 个 OFDM 符号上发送所述 PBCH，当所述基站工作在所述保护带工作模式时，所述基站在所述 PSS 子帧的前 3 个 OFDM 符号上发送所述 PBCH。

可选地，该发送子帧图样中该 PSS、SSS 和 PBCH 的发送的周期和/或周期内的位置指示该窄带系统的工作模式，该窄带系统的工作模式包括：独立工作模式，带内工作模式和保护带工作模式。

可选地，该发送子帧图样中该同步信号占用 2 个子帧时，通过两个该同步信号所在子帧的间隔大小来指示该系统的双工模式，其中该双工模式包括频分双工 FDD 和时分双工 TDD。

可选地，对于 FDD 系统，当所述系统可用于承载所述同步信号和所述 PBCH 的子帧为子帧#0，子帧#5 和子帧#9 时，所述 PBCH 位于所述子帧#0，所述 PSS 位于所述子帧#5，所述 SSS 位于所述子帧#9。

可选地，所述 PBCH 和所述 PSS 的发送周期为 10 毫秒，所述 SSS 的发送周期为 20 毫秒，所述 SSS 的发送无线帧为偶数无线帧。

根据本发明的另一个方面，还提供了一种同步信号的传输装置，位于基站中，其中，包括：

发送模块，设置为依据预设的发送子帧图样，向终端周期发送同步信号和物理广播信道 PBCH，其中，所述同步信号包括主同步信号 PSS 和辅同步信号 SSS，其中，所述发送子帧图样为预定时间段内多个无线帧中所述同步信号和所述 PBCH 的发送子帧的位置。

可选地，对于时分双工 TDD 系统，所述发送子帧图样中的发送子帧为子帧#0，子帧#1，子帧#5 和子帧#6 中的至少两个，所述子帧编号为子帧在一个无线帧内的编号，且从#0 开始。

可选地，对于频分双工 FDD 系统，所述发送子帧图样中的发送子帧为子帧#0，子帧#4，子帧#5 和子帧#9 中的至少两个，所述子帧索引为子帧在一个无线帧内的索引，且从#0 开始。

根据本发明实施例的另一个方面，还提供了一种同步信号的传输系统，包括：基站和终端；

所述基站依据预设的发送子帧图样，向终端周期发送同步信号和物理广播信道 PBCH，其中，所述同步信号包括主同步信号 PSS 和辅同步信号 SSS，其中，所述发送子帧图样为预定时间段内多个无线帧中所述同步信号和所述 PBCH 的发送子帧的位置；

所述终端周期重复接收所述同步信号和所述 PBCH。

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：

依据预设的发送子帧图样，向终端周期发送同步信号和物理广播信道 PBCH，其中，所述同步信号包括主同步信号 PSS 和辅同步信号 SSS，其中，所述发送子帧图样为预定时间段内多个无线帧中所述同步信号和所述 PBCH 的发送子帧的位置。

通过本发明实施例，该基站依据预设的发送子帧图样，向终端周期发送同步信号和物理广播信道 PBCH，其中，该同步信号包括主同步信号 PSS 和辅同步信号 SSS，其中，该发送子帧图样为预定时间段内多个无线帧中该同步信号和该 PBCH 的发送子帧的位置，解决了在 LTE 的窄带系统，同步信号和物理广播信道设计不合理的问题，实现了该窄带系统同步信号和物理广播信道的合理传输。

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一种同步信号的传输方法的流程图；

图 2 是根据本发明实施例的一种同步信号的传输装置的结构框图；

图 3 是根据本发明优选实施的 TDD 系统中的七种上下行配置示意图；

图 4 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图一；

图 5 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图二；

图 6 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图三；

图 7 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图四；

图 8 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图五；

图 9 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图六；

图 10 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图七；

图 11 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图八；

图 12 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图九；

图 13 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图十；

图 14 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图十一；

图 15 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图十二；

图 16 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图十三；
图 17 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图十四；
图 18 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图十五；
图 19 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图十六；
图 20 是根据本发明优选实施例的 PSS 在特殊子帧中的发送情况示意图一；
图 21 是根据本发明优选实施例的 PSS 在特殊子帧中的发送情况示意图二；
图 22 是根据本发明优选实施例的 PSS 在特殊子帧中的发送情况示意图三；
图 23 是根据本发明优选实施例的 SSS 在特殊子帧中的发送情况示意图一；
图 24 是根据本发明优选实施例的 PSS 在常规子帧中的发送情况示意图二；
图 25 是根据本发明优选实施例的 PSS 在常规子帧中的发送情况示意图三；
图 26 是根据本发明优选实施例的 SSS 在常规子帧中的发送情况示意图一；
图 27 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图十七；
图 28 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图十八；
图 29 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图十九；
图 30 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图二十；
图 31 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图二十一；
图 32 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图二十二；
图 33 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图二十三；
图 34 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图二十四；
图 35 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图二十五；
图 36 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图二十六；
图 37 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图二十七；
图 38 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图二十八；
图 39 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图二十九；
图 40 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图三十；
图 41 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图三十一；

图 42 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图三十二；
图 43 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图三十三；
图 44 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图三十四；
图 45 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图三十五；
图 46 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图三十六；
图 47 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图三十七；
图 48 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图三十八；
图 49 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图三十九；
图 50 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图四十；
图 51 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图四十一；
图 52 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图四十二；
图 53 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图四十三；
图 54 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图四十四；
图 55 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图四十五；
图 56 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图四十六；
图 57 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图四十七；
图 58 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图四十八；
图 59 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图四十九；
图 60 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图五十；
图 61 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图五十一；
图 62 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图五十二；
图 63 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图五十三；
图 64 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图五十四；
图 65 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图五十五；
图 66 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图五十六；
图 67 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图五十七；

图 68 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图五十八；

图 69 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图五十九。

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同步信号的传输方法，图 1 是根据本发明实施例的一种同步信号的传输方法的流程图，如图 1 所示，该流程包括如下步骤：

步骤 S102，确定预设的发送子帧图样；

步骤 S104，基站依据预设的发送子帧图样，向终端周期发送同步信号和物理广播信道 PBCH，其中，该同步信号包括主同步信号 PSS 和辅同步信号 SSS，其中，该发送子帧图样为预定时间段内多个无线帧中该同步信号和该 PBCH 的发送子帧的位置。

通过上述步骤，该基站依据预设的发送子帧图样，向终端周期发送同步信号和物理广播信道 PBCH，其中，该同步信号包括主同步信号 PSS 和辅同步信号 SSS，其中，该发送子帧图样为预定时间段内多个无线帧中该同步信号和该 PBCH 的发送子帧的位置，解决了在 LTE 的窄带系统，同步信号和物理广播信道设计不合理的问题，实现了该窄带系统同步信号和物理广播信道的合理传输。

在本发明的实施例中，对于时分双工 TDD 系统，该发送子帧图样中的发送子帧在该 TDD 系统的所有上下行配置下均为下行的子帧。

在本发明的实施例中，对于 TDD 系统，该发送子帧图样中的发送子帧为子帧#0，子帧#1，子帧#5 和子帧#6 中的至少两个，该子帧编号为子帧在一个无线帧内的编号，且从#0 开始。

在本发明的实施例中，对于频分双工 FDD 系统，该发送子帧图样中的发送子帧为子帧#0，子帧#4，子帧#5 和子帧#9 中的至少两个，该子帧索引为子帧在一个无线帧内的索引，且从#0 开始。

在本发明的实施例中，根据系统一个无线帧中可用于承载该同步信号和该 PBCH 的子帧数量，确定该发送子帧图样。

在本发明的实施例中，当该系统可用于承载该同步信号和该 PBCH 的子帧数量为 2，且当该同步信号占用 1 个子帧时，该预设的发送子帧图样为：该 PSS 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#0 上发送，该 SSS 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#5 上发送，该 PBCH 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#0 或/和子帧#5 上发送。

在本发明的实施例中，当该系统可用于承载该同步信号和该 PBCH 的子帧数量为 2，且当该同步信号占用 2 个子帧时，该预设的发送子帧图样为：该 PSS 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#0 和子帧#5 上发送，该 SSS 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#0 和子帧#5 上发送，该 PBCH 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#0 或/和#5 上发送。

在本发明的实施例中，当该系统可用于承载该同步信号和该 PBCH 的子帧数量为 2，且当该 PSS 占用 2 个子帧，该 SSS 占用 1 个子帧时，该预设的发送子帧图样为：该 PSS 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#0 和子帧#5 上发送，该 SSS 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#0，该 PBCH 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#5 上发送。

在本发明的实施例中，当该系统可用于承载该同步信号和该 PBCH 的子帧数量为 3，且同步信号占用一个子帧时，该预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

该 PSS 和该 SSS 位于不相邻的子帧；

该 SSS 和该 PBCH 位于相邻的子帧。

在本发明的实施例中，当该系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，且同步信号占用 2 个子帧时，该预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

该 PSS 占用的两个子帧位于不相邻的子帧；

该 SSS 占用的两个子帧位于不相邻的子帧；

该 PSS 和该 SSS 分别位于不同无线帧的子帧索引相同的子帧；

该 PBCH 和该 SSS 位于相邻的子帧。

在本发明的实施例中，当该系统可用于承载该同步信号和该 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，且该同步信号占用 2 个子帧时，该预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

该 PSS 占用的两个子帧位于相邻的子帧；

该 SSS 占用的两个子帧位于相邻的子帧；

该 PSS 和该 SSS 分别位于不同无线帧的子帧索引相同的子帧；

该 PBCH 和该 SSS 位于不相邻的子帧。

在本发明的实施例中，当该系统可用于承载该同步信号和该 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，且该 PSS 占用 2 个子帧，该 SSS 占用一个子帧时，该预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

该 PSS 占用的两个子帧位于不相邻的子帧；

该 PBCH 和该 SSS 位于相邻的子帧。

在本发明的实施例中，当该系统可用于承载该同步信号和该 PBCH 的子帧为子帧数量为 4，且该同步信号占用 2 个子帧时，该预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

该 PSS 占用的两个子帧位于不相邻的子帧；

该 SSS 占用的两个子帧位于相邻的子帧；

该 PSS 和该 SSS 分别占用的子帧索引不完全相同；

该 PBCH 和该 SSS 位于不相邻的子帧。

在本发明的实施例中，当该系统可用于承载该同步信号和该 PBCH 的子帧为子帧数量为 4，且该同步信号占用 2 个子帧时，该预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

该 PSS 占用的两个子帧位于相邻的子帧；

该 SSS 占用的两个子帧位于相邻的子帧；

该 PSS 和该 SSS 分别位于子帧索引不相同的子帧；

该 PBCH 和该 SSS 位于不相邻的子帧。

在本发明的实施例中，当该系统可用于承载该同步信号和该 PBCH 的子帧为子帧数量为 4，且该 PSS 占用 2 个子帧，该 SSS 占用 1 个子帧时，该预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

该 PSS 占用的两个子帧位于相邻的子帧；

该 PBCH 和该 SSS 位于相邻的子帧。

在本发明的实施例中，该 PSS，该 SSS 和该 PBCH 的发送周期取值为 10 毫秒，20 毫秒，40 毫秒或者 80 毫秒。

在本发明的实施例中，该发送子帧图样中该 PBCH 的发送位置指示该终端在窄带系统中的工作模式，该窄带系统的工作模式包括：独立工作模式，带内工作模式和保护带工作模式。

在本发明的实施例中，当该基站工作在该带内工作模式时，该基站在预设的该 PBCH 的子帧上发送 PBCH，当该基站工作在该独立工作模式时，该基站在该 PSS 的子帧的前 3 个正交频分复用 OFDM 符号上发送该 PBCH，当该基站工作在该保护带工作模式时，该基站在该 SSS 子帧的前 3 个 OFDM 符号上发送该 PBCH；或者，

当该基站工作在该带内工作模式时，该基站仅在预设的 PBCH 的子帧上发送 PBCH，当该基站工作在该独立工作模式时，该基站在该 SSS 子帧的前 3 个 OFDM 符号上发送该 PBCH，当该基站工作在该保护带工作模式时，该基站在该 PSS 子帧的前 3 个 OFDM 符号上发送该 PBCH。

在本实施例中还提供了一种同步信号的传输装置，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一种同步信号的传输装置的结构框图，如图 2 所示，该装置位于位于基站中，该装置包括：

确定模块 22，设置为确定预设的发送子帧图样；

发送模块 24，设置为依据预设的发送子帧图样，向终端周期发送同步信号和物理广播信道 PBCH，其中，该同步信号包括主同步信号 PSS 和辅同步信号 SSS，其中，该发送子帧图样为预定时间段内多个无线帧中该同步信号和该 PBCH 的发送子帧的位置。

通过上述装置，确定模块 22 确定预设的发送子帧图样，发送模块 24 依据预设的发送子帧图样，向终端周期发送同步信号和物理广播信道 PBCH，其中，该同步信号包括主同步信号 PSS 和辅同步信号 SSS，其中，该发送子帧图样为预定时间段内多个无线帧中该同步信号和该 PBCH 的发送子帧的位置，解决了在 LTE 的窄带系统，同步信号和物理广播信道设计不合理的问题，实现了该窄带系统同步信号和物理广播信道的合理传输。

在本发明的实施例中，对于时分双工 TDD 系统，该发送子帧图样中的发送子帧为子帧#0，子帧#1，子帧#5 和子帧#6 中的至少两个，该子帧编号为子帧在一个无线帧内的编号，且从#0 开始。

在本发明的实施例中，对于频分双工 FDD 系统，该发送子帧图样中的发送子帧为子帧#0，子帧#4，子帧#5 和子帧#9 中的至少两个，该子帧索引为子帧在一个无线帧内的索引，且从#0 开始。

在本发明的实施例中，根据系统一个无线帧中可用于承载所述同步信号和所述 PBCH 的子帧数量，确定所述发送子帧图样。

在本发明的实施例中，当所述系统可用于承载所述同步信号和所述 PBCH 的子帧数量为 2，且当所述同步信号占用 1 个子帧时，所述预设的发送子帧图样为：所述 PSS 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#0 上发送，所述 SSS 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#5 上发送，所述 PBCH 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#0 或/和子帧#5 上发送。

在本发明的实施例中，当所述系统可用于承载所述同步信号和所述 PBCH 的子帧数量为 2，且当所述同步信号占用 2 个子帧时，所述预设的发送子帧图样为：所述 PSS 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#0 和子帧#5 上发送，所述 SSS 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#0 和子帧#5 上发送，所述 PBCH 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#0 或/和#5 上发送。

在本发明的实施例中，当所述系统可用于承载所述同步信号和所述 PBCH 的子帧数量为 2，且当所述 PSS 占用 2 个子帧，所述 SSS 占用 1 个子帧时，所述预设的发送子帧图样为：所述 PSS 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#0 和子帧#5 上发送，所述 SSS 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#0，所述 PBCH 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#5 上发送。

在本发明的实施例中，当所述系统可用于承载所述同步信号和所述 PBCH 的子帧数量为 3，且同步信号占用一个子帧时，所述预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

所述 PSS 和所述 SSS 位于不相邻的子帧；

所述 SSS 和所述 PBCH 位于相邻的子帧。

在本发明的实施例中，当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，且同步信号占用 2 个子帧时，所述预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

所述 PSS 占用的两个子帧位于不相邻的子帧；

所述 SSS 占用的两个子帧位于不相邻的子帧；

所述 PSS 和所述 SSS 分别位于不同无线帧的子帧索引相同的子帧；

所述 PBCH 和所述 SSS 位于相邻的子帧。

在本发明的实施例中，当所述系统可用于承载所述同步信号和所述 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，且所述同步信号占用 2 个子帧时，所述预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

所述 PSS 占用的两个子帧位于相邻的子帧；

所述 SSS 占用的两个子帧位于相邻的子帧；

所述 PSS 和所述 SSS 分别位于不同无线帧的子帧索引相同的子帧；

所述 PBCH 和所述 SSS 位于不相邻的子帧。

在本发明的实施例中，当所述系统可用于承载所述同步信号和所述 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，且所述 PSS 占用 2 个子帧，所述 SSS 占用一个子帧时，所述预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

所述 PSS 占用的两个子帧位于不相邻的子帧；

所述 PBCH 和所述 SSS 位于相邻的子帧。

在本发明的实施例中，当所述系统可用于承载所述同步信号和所述 PBCH 的子帧为子帧数量为 4，且所述同步信号占用 2 个子帧时，所述预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

所述 PSS 占用的两个子帧位于不相邻的子帧；

所述 SSS 占用的两个子帧位于相邻的子帧；

所述 PSS 和所述 SSS 分别占用的子帧索引不完全相同；

所述 PBCH 和所述 SSS 位于不相邻的子帧。

在本发明的实施例中，当所述系统可用于承载所述同步信号和所述 PBCH 的子帧为子帧数量为 4，且所述同步信号占用 2 个子帧时，所述预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

所述 PSS 占用的两个子帧位于相邻的子帧；

所述 SSS 占用的两个子帧位于相邻的子帧；

所述 PSS 和所述 SSS 分别位于子帧索引不相同的子帧；

所述 PBCH 和所述 SSS 位于不相邻的子帧。

在本发明的实施例中，当所述系统可用于承载所述同步信号和所述 PBCH 的子帧为子帧数量为 4，且所述 PSS 占用 2 个子帧，所述 SSS 占用 1 个子帧时，所述预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

所述 PSS 占用的两个子帧位于相邻的子帧；

所述 PBCH 和所述 SSS 位于相邻的子帧。

在本发明的实施例中，所述 PSS，所述 SSS 和所述 PBCH 的发送周期取值为 10 毫秒，20 毫秒，40 毫秒或者 80 毫秒，且该 PSS，SSS 和 PBCH 的发送周期可以不相同。

在本发明的实施例中，所述发送子帧图样中所述 PBCH 的发送位置指示所述终端在窄带系统中的工作模式，所述窄带系统的工作模式包括：独立工作模式，带内工作模式和保护带工作模式。

在本发明的实施例中，当所述基站工作在所述带内工作模式时，所述基站在预设的所述 PBCH 的子帧上发送 PBCH，当所述基站工作在所述独立工作模式时，所述基站在所述 PSS 的子帧的前 3 个正交频分复用 OFDM 符号上发送所述 PBCH，当所述基站工作在所述保护带工作模式时，所述基站在所述 SSS 子帧的前 3 个 OFDM 符号上发送所述 PBCH；或者，

当所述基站工作在所述带内工作模式时，所述基站仅在预设的 PBCH 的子帧上发送 PBCH，当所述基站工作在所述独立工作模式时，所述基站在所述 SSS 子帧的前 3 个 OFDM 符号上发送所述 PBCH，当所述基站工作在所述保护带工作模式时，所述基站在所述 PSS 子帧的前 3 个 OFDM 符号上发送所述 PBCH。

在本发明的实施例中，该发送子帧图样中该 PSS、SSS 和 PBCH 的发送的周期和/或周期内的位置指示该窄带系统的工作模式，该窄带系统的工作模式包括：独立工作模式，带内工作模式和保护带工作模式。

在本发明的实施例中，该发送子帧图样中该同步信号占用 2 个子帧时，通过两个该同步信号所在子帧的间隔大小来指示该系统的双工模式，其中该双工模式包括频分双工 FDD 和时分双工 TDD。

根据本发明的另一个实施例中，还提供了一种同步信号的传输系统，包括：基站和终端；




该基站依据预设的发送子帧图样，向终端周期发送同步信号和物理广播信道 PBCH，其中，该同步信号包括主同步信号 PSS 和辅同步信号 SSS，其中，该发送子帧图样为预定时间段内多个无线帧中该同步信号和该 PBCH 的发送子帧的位置；

该终端周期重复接收该同步信号和该 PBCH。

下面结合优选实施例和实施方式对本发明进行详细说明。

优选实施例 1:

图 3 是根据本发明优选实施的 TDD 系统中的七种上下行配置示意图, 如图 3 所示, 图中的“D”表示下行子帧, “S”表示特殊子帧, “U”表示上行子帧。从图 3 可以看出, 在一个无线帧中, 所有的上下行配置下均为下行子帧的只有子帧#0, #1, #5 和#6, 且子帧#1 和#6 为特殊子帧。由于同步信号(包括主同步信号 PSS 和辅同步信号 SSS)和物理广播信道均为下行信号/信道, 对于所有的 NB-LTE UE 来说是共用的, 因而基站必须保证在任何一种上下行配置下所述信号/信道均能发送。因此, 对于 TDD 系统来说, 发送同步信号和物理广播信道的子帧优选为子帧#0, #1, #5 和#6。

图 4 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图一, 如图 4 所示, 表示 PSS, 表示 SSS, 表示 PBCH。下述所有图中 PSS、SSS 和 PBCH 的表示均一样, 不在赘述。

如图 4 所示, 当系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧数量为 2 个时, 在本优选实施例中, 假设所述两个子帧为子帧#0 和#5 (均为常规子帧), 则按照本发明提供的一个发送子帧图样为: PSS 在每个无线帧的子帧#0 上发送, SSS 在偶数无线帧的子帧#5 上发送, PBCH 在奇数无线帧的子帧#5 上发送; 这时候, 在 80 毫秒内 PSS 发送 8 次, SSS 和 PBCH 发送 4 次, 也就是 PSS 的周期为 10 毫秒, SSS 和 PBCH 的发送周期为 20 毫秒。PSS、SSS 和 PBCH 的周期可以不相同, 当不相同, PSS 的周期要比 SSS 或 PBCH 的小。

又或者如图 5 所示, 图 5 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图二, PSS 在偶数无线帧的子帧#0 上发送, SSS 在偶数无线帧的子帧#5 上发送, PBCH 在奇数无线帧的子帧#0 上发送; 这时候, 在 80 毫秒内 PSS、SSS 和 PBCH 均发送 4 次, 也就是 PSS, SSS 和 PBCH 的发送周期均为 20 毫秒。

如果考虑极端覆盖场景, 需要增加 PBCH 的发送密度, 则可以采用如图 6 所示的发送子帧位置示意图。图 6 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图三, 在图 6 中, PSS 在偶数无线帧的子帧#0 上发送, SSS 在偶数无线帧的子帧#5 上发送, PBCH 在奇数无线帧的子帧#0 和子帧#5 上发送, 也就是 PSS, SSS 和 PBCH 的发送周期均为 20 毫秒, 与前面实施例不同的是, 对于 PBCH 来说, 每个周期内发送两次。

优选实施例 2:

对于 TDD, 当系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧数量为 2 个时, 在本优选实施例中, 假设所述两个子帧为子帧#0 和#5 (均为常规子帧), 且 PSS 和 SSS 分别占用 2 个子帧时,

图 7 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图四, 如图 7 所示: 在无线帧号满足 $\text{mod}(\text{无线帧号}, 4)=0$ 的无线帧的子帧#0 和#5 上发送 PSS-1 和 PSS-2, 在无线帧号满足 $\text{mod}(\text{无线帧号}, 4)=2$ 的无线帧的子帧#0 和#5 上发送 SSS-1 和 SSS-2, 在奇数

无线帧的子帧#0 上发送 PBCH，其中 mod 表示取模操作。在本优选实施例中，PSS 和 SSS 的发送周期为 40 毫秒，PBCH 的发送周期为 20 毫秒。

如果考虑极端覆盖场景，需要增加 PBCH 的发送密度，则可以采用如图 8 所示的发送子帧位置示意图。图 8 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图五，在图 8 中，在无线帧号满足 $\text{mod}(\text{无线帧号}, 4)=0$ 的无线帧的子帧#0 和#5 上发送 PSS-1 和 PSS-2，在无线帧号满足 $\text{mod}(\text{无线帧号}, 4)=2$ 的无线帧的子帧#0 和#5 上发送 SSS-1 和 SSS-2，在奇数无线帧的子帧#0 和#5 上发送 PBCH。在本优选实施例中，PSS 和 SSS 的发送周期为 40 毫秒，PBCH 的发送周期为 20 毫秒，且对于 PBCH 来说，每个周期内发送两次。

优选实施例 3:

对于 TDD，当系统可用于承载同步信号和物理广播信道的子帧数量为 2 个时，在本优选实施例中，假设所述两个子帧为子帧#0 和#5（均为常规子帧），且 PSS 占用 2 个子帧，SSS 占用 1 个子帧时：

图 9 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图六，如图 9 所示：在偶数无线帧的子帧#0 和#5 上发送 PSS-1 和 PSS-2，在奇数无线帧的子帧#0 发送 SSS，在奇数无线帧的子帧#5 上发送 PBCH。在本优选实施例中，PSS、SSS 和 PBCH 的发送周期为 20 毫秒，三者发送周期相同。

优选实施例 1~3 中，PSS，SSS 和 PBCH 发送的子帧都是完整的下行子帧，PSS、SSS 和 PBCH 的设计无需考虑特设子帧的配置，设计复杂度要低。

如果 FDD 系统中一个无线帧中可用于发送同步信号和 PBCH 的子帧也为子帧#0 和子帧#5，则上述优选实施例 1~3 中的发送子帧图样，同样适用于 FDD 系统。这里不再赘述。

此外，优选实施例 1~3 中的 PSS、SSS 和 PBCH 的周期配置仅仅是一个示例而已，不排除其他周期配置的可能。如果想要降低开销，则可以在上述图示的发送子帧图样的基础上减少 PSS/SSS/PBCH 发送的密度，且对于每种信号或信道，其减少的发送密度可以不一样。一般来说，PSS 的发送密度要比 SSS 和 PBCH 高，也就是说 PSS 的发送周期要比 SSS 和 PBCH 的小。

优选实施例 4:

当系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧数量为 3 个，且同步信号占用一个子帧时，所述预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

所述 PSS 和所述 SSS 位于不相邻的子帧；

所述 SSS 和所述 PBCH 位于相邻的子帧。

优选实施例 4-1:

对于 TDD 系统，假设系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧数量为 3，且在本优选实

施例中,假设所述3个子帧为分别为子帧#0、#5和#6。要满足PSS和SSS位于不相邻的子帧,SSS和PBCH位于相邻的子帧,图10是根据本发明优选实施的PSS、SSS和PBCH的一个发送子帧位置示意图七,图11是根据本发明优选实施的PSS、SSS和PBCH的一个发送子帧位置示意图八,图10和图11是满足上述位置关系的PSS、SSS和PBCH的两个发送子帧位置示意图,在图10中,每个无线帧的子帧#0、#5和#6上依次发送PSS,SSS和PBCH,而在图11中,每个无线帧的子帧#0、#5和#6上依次发送PSS,PBCH和SSS。在本优选实施例中,PSS、SSS和PBCH的发送周期均为10毫秒。如果想要降低开销,则可以在图10所示的基础上减少信号/信道发送的密度,图12是根据本发明优选实施的PSS、SSS和PBCH的一个发送子帧位置示意图九,图13是根据本发明优选实施的PSS、SSS和PBCH的一个发送子帧位置示意图十,如图12或图13所示。图12中,PSS的发送周期为10毫秒,而SSS和PBCH的发送周期增大为20毫秒;而图13中,PSS和SSS以及PBCH的发送周期均增大为20毫秒。

优选实施例 4-2:

对于TDD系统,假设系统可用于承载同步信号和PBCH的子帧数量为3,且在本优选实施例中,假设所述3个子帧为分别为子帧#0、#1和#5。要满足PSS和SSS位于不相邻的子帧,SSS和PBCH位于相邻的子帧,图14是根据本发明优选实施的PSS、SSS和PBCH的一个发送子帧位置示意图十一,图15是根据本发明优选实施的PSS、SSS和PBCH的一个发送子帧位置示意图十二,图14和图15是满足上述位置关系的PSS、SSS和PBCH的两个发送子帧位置示意图,在图14中,每个无线帧的子帧#0、#1和#5上依次发送SSS,PBCH和PSS,而在图15中,每个无线帧的子帧#0、#1和#5上依次发送PBCH,SSS和PSS。在本优选实施例中,PSS、SSS和PBCH的发送周期均为10毫秒。

如果要降低开销,可以采用与优选实施例4-1相同的方式,降低PSS、SSS和PBCH的发送密度,这里不再累述。

优选实施例 4-3:

对于TDD系统,假设系统可用于承载同步信号和PBCH的子帧数量为3,且在本优选实施例中,假设所述3个子帧为分别为子帧#0、#1和#6。要满足PSS和SSS位于不相邻的子帧,SSS和PBCH位于相邻的子帧,图16是根据本发明优选实施的PSS、SSS和PBCH的一个发送子帧位置示意图十三,图17是根据本发明优选实施的PSS、SSS和PBCH的一个发送子帧位置示意图十四,图16和图17是满足上述位置关系的PSS、SSS和PBCH的两个发送子帧位置示意图,在图16中,每个无线帧的子帧#0、#1和#6上依次发送SSS,PBCH和PSS,而在图17中,每个无线帧的子帧#0、#1和#6上依次发送PBCH,SSS和PSS。在本优选实施例中,PSS、SSS和PBCH的发送周期均为10毫秒。

如果要降低开销,可以采用与优选实施例4-1相同的方式,降低PSS、SSS和PBCH的发送密度,这里不再累述。

优选实施例 4-4:

对于 TDD 系统, 假设系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧数量为 3, 且在本优选实施例中, 假设所述 3 个子帧为分别为子帧#1、#5 和#6。要满足 PSS 和 SSS 位于不相邻的子帧, SSS 和 PBCH 位于相邻的子帧, 图 18 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图十五, 图 19 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图十六, 图 18 和图 19 是满足上述位置关系的 PSS、SSS 和 PBCH 的两个发送子帧位置示意图, 在图 18 中, 每个无线帧的子帧#1, #5 和#6 上依次发送 PSS, SSS 和 PBCH, 而在图 19 中, 每个无线帧的子帧#1, #5 和#6 上依次发送 PSS、PBCH 和 SSS。在本优选实施例中, PSS、SSS 和 PBCH 的发送周期均为 10 毫秒。

如果要降低开销, 可以采用与优选实施例 4-1 相同的方式, 降低 PSS、SSS 和 PBCH 的发送密度, 这里不再累述。

当同步信号在常规子帧子帧#0 和#5 上发送, 而 PBCH 在特殊子帧#1 或#6 上发送时, 特殊子帧的下行传输区域与特殊子帧的配置有关, 在特殊子帧上发送的 PBCH, 假定按照预定义的下行区域来进行速率匹配, 其中所述的预定义下行区域优选为特殊子帧配置中, 下行区域中除下行控制区域外的最大区域, 也就是在常规循环前缀的情况下, 占用 10 个 OFDM 符号, 在扩展循环前缀情况下, 占用 8 个 OFDM 符号, 这里假设在特殊子帧中下行控制区域占用子帧的前两个 OFDM 符号。

而当 PBCH 在常规子帧#0 和#5 上发送, 而同步信号在特殊子帧#1 和#6 上发送时, 特殊子帧的下行传输区域与特殊子帧的配置有关, 在特殊子帧上发送的同步信号, 假定按照特殊子帧中下行区域最大来确定同步信号所占用的 OFDM 符号数, 下行区域最大的区域, 也就是在常规循环前缀的情况下, 占用 12 个 OFDM 符号, 在扩展循环前缀情况下, 占用 10 个 OFDM 符号。考虑到特殊子帧的下行控制区域占用子帧的前面 1 个或 2 个 OFDM 符号, 以及 PSS 候选的符号长度取值为 9 或 11, PSS 在特殊子帧中的发送情况, 在常规循环前缀时, 可参考图 20 或图 21, 图 20 是根据本发明优选实施例的 PSS 在特殊子帧中的发送情况示意图一, 在该示意图中, PSS 占用 11 个 OFDM 符号, PSS 从特殊子帧的符号#1 开始 (子帧中的符号编号从#0 开始); 图 21 是根据本发明优选实施例的 PSS 在特殊子帧中的发送情况示意图二, 在该示意图中, PSS 占用 9 个 OFDM 符号, PSS 从特殊子帧的符号#2 开始 (子帧中的符号编号从#0 开始); 而在扩展循环前缀时, 可参考图 22, 图 22 是根据本发明优选实施例的 PSS 在特殊子帧中的发送情况示意图三, 在该示意图中, PSS 占用 9 个 OFDM 符号, PSS 从特殊子帧的符号#1 开始 (子帧中的符号编号从#0 开始)。PSS 映射在子帧的连续的 N 个 OFDM 符号, 当遇到参考信号时, 与参考信号对应的资源单元将被打掉, 其中 N 的优选取值时 9 或 11。

对于 SSS 在特殊子帧的发送情况, 可以参考图 20-22, 只需要把图中的发送 PSS 的符号换成 SSS 符号即可, 这时候, 对于发送的 SSS, 如果遇到参考信号, 与参考信号对应的资源单元将被打掉。或者采用如图 23 所示的方式进行 SSS 发送, 图 23 是根据本发明优选实施例的 SSS 在特殊子帧中的发送情况示意图一, SSS 只在没有参考信号的 OFDM 符号上发送。

当同步信号在常规子帧上发送时, PSS 的发送可采用如图 24 或图 25 所示, 图 24 是根据本发明优选实施例的 PSS 在常规子帧中的发送情况示意图二, 图 25 是根据本发明优选实施例

的 PSS 在常规子帧中的发送情况示意图三。同理，对于 SSS 在常规子帧发送时，可以参考图 24 和 25，只需要把图中的发送 PSS 的符号换成 SSS 符号即可。或者采用如图 26 所示的方式进行 SSS 发送，图 26 是根据本发明优选实施例的 SSS 在常规子帧中的发送情况示意图一，SSS 只在没有参考信号的 OFDM 符号上发送。

对于 TDD 系统，子帧#0 和子帧#5 是常规子帧，而子帧#1 和子帧#6 为特殊子帧，考虑到 PSS 和 SSS 是基于序列设计，也就是说 PSS 和 SSS 上发送的为序列信号，而 PBCH 上承载的则是必要的系统信息（MIB: master information block），因此 PSS 和 SSS 的发送子帧最好是具有相同子帧类型的，要么同为常规子帧，要么同为特殊子帧，而 PBCH 则在另一类型的子帧上发送。在优选实施例 4 中的 8 个子帧发送图样中，满足上述要求的有图 10，图 14，图 17 和图 19，其中图 10 和图 14 的发送子帧图样，PSS 和 SSS 在子帧#0 或子帧#5 上发送，而 PBCH 在子帧#1 或子帧#6 上发送，其中图 17 和图 19 的发送子帧图样，PSS 和 SSS 在子帧#1 或子帧#6 上发送，而 PBCH 在子帧#0 或子帧#5 上发送。考虑到同步信号的抗干扰能力要比 PBCH 强，检测同步信号主要通过序列相关的方式来检测，因而，优选的同步信号放在特殊子帧#1 和#6 上发送，系统的鲁棒性要好一些，所以，在优选实施例 4 中的子帧发送图样中，图 17 和图 19 的子帧发送图样为优选图样。

优选实施例 5:

当系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧数量为 3 个，且同步信号占用一个子帧时，所述预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

所述 PSS 和所述 SSS 位于不相邻的子帧；

所述 SSS 和所述 PBCH 位于相邻的子帧。

优选实施例 5-1:

对于 FDD 系统，假设系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧数量为 3，且在本优选实施例中，假设所述 3 个子帧为分别为子帧#0、#4 和#5。要满足 PSS 和 SSS 位于不相邻的子帧，SSS 和 PBCH 位于相邻的子帧，图 27 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图十七，图 28 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图十八，图 27 和图 28 是满足上述位置关系的 PSS、SSS 和 PBCH 的两个发送子帧位置示意图，在图 27 中，每个无线帧的子帧#0，#4 和#5 上依次发送 PSS，SSS 和 PBCH，而在图 28 中，每个无线帧的子帧#0，#4 和#5 上依次发送 PSS，PBCH 和 SSS。在本优选实施例中，PSS、SSS 和 PBCH 的发送周期均为 10 毫秒。

如果要降低开销，可以采用与优选实施例 4-1 相同的方式，降低 PSS、SSS 和 PBCH 的发送密度，这里不再累述。

优选实施例 5-2:

对于 FDD 系统，假设系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧数量为 3，且在本优选实

施例中,假设所述3个子帧为分别为子帧#0、#4和#9。要满足PSS和SSS位于不相邻的子帧,SSS和PBCH位于相邻的子帧,图29是根据本发明优选实施的PSS、SSS和PBCH的一个发送子帧位置示意图十九,图30是根据本发明优选实施的PSS、SSS和PBCH的一个发送子帧位置示意图二十,图29和图30是满足上述位置关系的PSS、SSS和PBCH的两个发送子帧位置示意图,在图29中,每个无线帧的子帧#0、#4和#9上依次发送SSS、PSS和PBCH,而在图30中,每个无线帧的子帧#0、#4和#9上依次发送PBCH、PSS和SSS。在本优选实施例中,PSS、SSS和PBCH的发送周期均为10毫秒。

如果要降低开销,可以采用与优选实施例4-1相同的方式,降低PSS、SSS和PBCH的发送密度,这里不再累述。

优选实施例5-3:

对于FDD系统,假设系统可用于承载同步信号和PBCH的子帧数量为3,且在本优选实施例中,假设所述3个子帧为分别为子帧#0、#5和#9。要满足PSS和SSS位于不相邻的子帧,SSS和PBCH位于相邻的子帧,图31是根据本发明优选实施的PSS、SSS和PBCH的一个发送子帧位置示意图二十一,图32是根据本发明优选实施的PSS、SSS和PBCH的一个发送子帧位置示意图二十二,图31和图32是满足上述位置关系的PSS、SSS和PBCH的两个发送子帧位置示意图,在图31中,每个无线帧的子帧#0、#5和#9上依次发送SSS、PSS和PBCH,而在图32中,每个无线帧的子帧#0、#5和#9上依次发送PBCH、PSS和SSS。在本优选实施例中,PSS、SSS和PBCH的发送周期均为10毫秒。

如果要降低开销,则可以增加PSS、SSS或PBCH的发送周期,如图69所示,在本优选实施例中,PBCH和PSS的发送周期为10毫秒,分别位于每个无线帧的子帧#0和子帧#5,SSS的发送周期为20毫秒,位于偶数无线帧的子帧#9。

优选实施例5-4:

对于FDD系统,假设系统可用于承载同步信号和PBCH的子帧数量为3,且在本优选实施例中,假设所述3个子帧为分别为子帧#4、#5和#9。要满足PSS和SSS位于不相邻的子帧,SSS和PBCH位于相邻的子帧,图33是根据本发明优选实施的PSS、SSS和PBCH的一个发送子帧位置示意图二十三,图34是根据本发明优选实施的PSS、SSS和PBCH的一个发送子帧位置示意图二十四,图33和图34是满足上述位置关系的PSS、SSS和PBCH的两个发送子帧位置示意图,在图33中,每个无线帧的子帧#4、#5和#9上依次发送SSS、PBCH和PSS,而在图34中,每个无线帧的子帧#4、#5和#9上依次发送PBCH、SSS和PSS。在本优选实施例中,PSS、SSS和PBCH的发送周期均为10毫秒。

如果要降低开销,可以采用与优选实施例4-1相同的方式,降低PSS、SSS和PBCH的发送密度,这里不再累述。

对于FDD系统,由于所有子帧都是常规子帧,因而PSS、SSS和PBCH的设计,均可参考TDD系统中PSS、SSS和PBCH在常规子帧时的设计,这里不再累述。

现有的 LTE 系统中，UE 是通过 PSS 和 SSS 的相对位置不同来区分 FDD 系统和 TDD 系统的。在窄带 LTE 系统中，终端也需要区分 TDD 和 FDD 系统。因此，对于窄带 TDD 和 FDD 系统，也可以通过 PSS 和 SSS 的相对位置来区分 FDD 和 TDD 系统。

当 TDD 系统采用优选实施例 4 中的图 17 或图 19 作为同步信号和 PBCH 的发送子帧图样时，PSS 和 SSS 的相对位置相隔了 5 个子帧，那么 FDD 系统中，优选 PSS 和 SSS 相对位置不是相隔 5 个子帧的图样。在优选实施例 5 中，图 28,29,32,34 的子帧发送图样中，PSS 和 SSS 的相对位置相隔 4 个子帧，因而，所述 4 个子帧发送图样为 FDD 系统的优选子帧发送图样。

优选实施例 6:

当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，且同步信号占用 2 个子帧时，所述预设的发送子帧图样满足以下位置关系:

所述 PSS 占用的两个子帧位于不相邻的子帧;

所述 SSS 占用的两个子帧位于不相邻的子帧;

所述 PSS 和所述 SSS 分别位于不同无线帧的子帧索引相同的子帧;

所述 PBCH 和所述 SSS 位于相邻的子帧。

优选实施例 6-1:

对于 TDD，当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，在本优选实施例中所述 3 个子帧为子帧#0，#1 和#5。图 35 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图二十五，图 35 是满足上述位置关系的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图，在图 35 中，偶数无线帧的子帧#0 和#5 上发送 PSS-1 和 PSS-2，奇数无线帧的子帧#0 和#5 上发送 SSS-1 和 SSS-2，奇数无线帧的子帧#1 上发送 PBCH。在本优选实施例中，PSS、SSS 和 PBCH 的发送周期均为 20 毫秒。

如果考虑极端覆盖的场景下，可以增加 PBCH 的发送密度，PBCH 可以在每个无线帧的子帧#1 上都发送。

如果要降低开销，可以采用与优选实施例 4-1 相同的方式，降低 PSS、SSS 和 PBCH 的发送密度，这里不再累述。

优选实施例 6-2:

对于 TDD，当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，在本优选实施例中所述 3 个子帧为子帧#0，#5 和#6。图 36 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图二十六，图 36 是满足上述位置关系的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图，在图 36 中，偶数无线帧的子帧#0 和#5 上发送 PSS-1 和 PSS-2，奇数无线帧的子帧#0 和#5 上发送 SSS-1 和 SSS-2，奇数无线帧的子帧#6 上发送 PBCH。在本优选实施例中，PSS、SSS 和 PBCH 的发送周期均为 20 毫秒。

如果考虑极端覆盖的场景下，可以增加 PBCH 的发送密度，PBCH 可以在每个无线帧的子帧#1 上都发送。

如果要降低开销，可以采用与优选实施例 4-1 相同的方式，降低 PSS、SSS 和 PBCH 的发送密度，这里不再累述。

优选实施例 6-3:

对于 TDD，当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，在本优选实施例中所述 3 个子帧为子帧#0, #1 和#6。图 37 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图二十七，图 37 是满足上述位置关系的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图，在图 37 中，偶数无线帧的子帧#1 和#6 上发送 PSS-1 和 PSS-2，奇数无线帧的子帧#1 和#6 上发送 SSS-1 和 SSS-2，奇数无线帧的子帧#0 上发送 PBCH。在本优选实施例中，PSS、SSS 和 PBCH 的发送周期均为 20 毫秒。

如果考虑极端覆盖的场景下，可以增加 PBCH 的发送密度，PBCH 可以在每个无线帧的子帧#0 上都发送。

如果要降低开销，可以采用与优选实施例 4-1 相同的方式，降低 PSS、SSS 和 PBCH 的发送密度，这里不再累述。

优选实施例 6-4:

对于 TDD，当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，在本优选实施例中所述 3 个子帧为子帧#1, #5 和#6。图 38 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图二十八，图 38 是满足上述位置关系的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图，在图 38 中，偶数无线帧的子帧#1 和#6 上发送 PSS-1 和 PSS-2，奇数无线帧的子帧#1 和#6 上发送 SSS-1 和 SSS-2，奇数无线帧的子帧#5 上发送 PBCH。在本优选实施例中，PSS、SSS 和 PBCH 的发送周期均为 20 毫秒。

如果考虑极端覆盖的场景下，可以增加 PBCH 的发送密度，PBCH 可以在每个无线帧的子帧#5 上都发送。

如果要降低开销，可以采用与优选实施例 4-1 相同的方式，降低 PSS、SSS 和 PBCH 的发送密度，这里不再累述。

如在优选实施例 4 提到的优选设计原则，本优选实施例中的子帧发送图样，PSS 和 SSS 优选在子帧类型相同的子帧上发送，也就是要么同时在子帧#0 和子帧#5 上发送，要么同时在子帧#1 和子帧#6 上发送，PSS 和 SSS 的最近间隔为 5 毫秒。

优选实施例 7:

当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，且同步信号占用 2 个子帧时，所述预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

所述 PSS 占用的两个子帧位于不相邻的子帧；

所述 SSS 占用的两个子帧位于不相邻的子帧；

所述 PSS 和所述 SSS 分别位于不同无线帧的子帧索引相同的子帧；

所述 PBCH 和所述 SSS 位于相邻的子帧。

优选实施例 7-1:

对于 FDD, 当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 3, 在本优选实施例中所述 3 个子帧为子帧#0, #4 和#5。图 39 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图二十九, 图 40 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图三十, 图 39 和图 40 是满足上述位置关系的 PSS、SSS 和 PBCH 的两个发送子帧位置示意图, 在图 39 中, 偶数无线帧的子帧#0 和#5 上发送 PSS-1 和 PSS-2, 奇数无线帧的子帧#0 和#5 上发送 SSS-1 和 SSS-2, 奇数无线帧的子帧#4 上发送 PBCH, 而在图 40 中, 偶数无线帧的子帧#0 和#4 上发送 PSS-1 和 PSS-2, 奇数无线帧的子帧#0 和#4 上发送 SSS-1 和 SSS-2, 奇数无线帧的子帧#5 上发送 PBCH。在本优选实施例中, PSS、SSS 和 PBCH 的发送周期均为 20 毫秒。

如果考虑极端覆盖的场景下, 可以增加 PBCH 的发送密度, PBCH 可以在每个无线帧的子帧#4 或子帧#5 (分别对应图 39 和图 40 的子帧发送图样) 上都发送。

如果要降低开销, 可以采用与优选实施例 4-1 相同的方式, 降低 PSS、SSS 和 PBCH 的发送密度, 这里不再累述。

优选实施例 7-2:

对于 FDD, 当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 3, 在本优选实施例中所述 3 个子帧为子帧#0, #5 和#9。图 41 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图三十一, 图 42 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图三十二, 图 41 和图 42 是满足上述位置关系的 PSS、SSS 和 PBCH 的两个发送子帧位置示意图, 在图 41 中, 偶数无线帧的子帧#0 和#5 上发送 PSS-1 和 PSS-2, 奇数无线帧的子帧#0 和#5 上发送 SSS-1 和 SSS-2, 偶数无线帧的子帧#9 上发送 PBCH, 而在图 42 中, 偶数无线帧的子帧#5 和#9 上发送 PSS-1 和 PSS-2, 奇数无线帧的子帧#5 和#9 上发送 SSS-1 和 SSS-2, 偶数无线帧的子帧#0 上发送 PBCH。在本优选实施例中, PSS、SSS 和 PBCH 的发送周期均为 20 毫秒。

如果考虑极端覆盖的场景下, 可以增加 PBCH 的发送密度, PBCH 可以在每个无线帧的子帧#9 或子帧#0 (分别对应图 41 和图 42 的子帧发送图样) 上都发送。

如果要降低开销, 可以采用与优选实施例 4-1 相同的方式, 降低 PSS、SSS 和 PBCH 的发送密度, 这里不再累述。

优选实施例 7-3:

对于 FDD，当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，在本优选实施例中所述 3 个子帧为子帧#0，#4 和#9。图 43 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图三十三，图 44 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图三十四，图 43 和图 44 是满足上述位置关系的 PSS、SSS 和 PBCH 的两个发送子帧位置示意图，在图 43 中，偶数无线帧的子帧#4 和#9 上发送 PSS-1 和 PSS-2，奇数无线帧的子帧#4 和#9 上发送 SSS-1 和 SSS-2，偶数无线帧的子帧#0 上发送 PBCH，而在图 44 中，偶数无线帧的子帧#0 和#4 上发送 PSS-1 和 PSS-2，奇数无线帧的子帧#0 和#4 上发送 SSS-1 和 SSS-2，偶数无线帧的子帧#9 上发送 PBCH。在本优选实施例中，PSS、SSS 和 PBCH 的发送周期均为 20 毫秒。

如果考虑极端覆盖的场景下，可以增加 PBCH 的发送密度，PBCH 可以在每个无线帧的子帧#0 或子帧#9（分别对应图 43 和图 43 的子帧发送图样）上都发送。

如果要降低开销，可以采用与优选实施例 4-1 相同的方式，降低 PSS、SSS 和 PBCH 的发送密度，这里不再累述。

优选实施例 7-4:

对于 FDD，当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，在本优选实施例中所述 3 个子帧为子帧#4，#5 和#9。图 45 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图三十五，图 46 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图三十六，图 45 和图 46 是满足上述位置关系的 PSS、SSS 和 PBCH 的两个发送子帧位置示意图，在图 45 中，偶数无线帧的子帧#4 和#9 上发送 PSS-1 和 PSS-2，奇数无线帧的子帧#4 和#9 上发送 SSS-1 和 SSS-2，奇数无线帧的子帧#5 上发送 PBCH，而在图 46 中，偶数无线帧的子帧#5 和#9 上发送 PSS-1 和 PSS-2，奇数无线帧的子帧#5 和#9 上发送 SSS-1 和 SSS-2，奇数无线帧的子帧#4 上发送 PBCH。在本优选实施例中，PSS、SSS 和 PBCH 的发送周期均为 20 毫秒。

如果考虑极端覆盖的场景下，可以增加 PBCH 的发送密度，PBCH 可以在每个无线帧的子帧#5 或子帧#4（分别对应图 45 和图 46 的子帧发送图样）上都发送。

如果要降低开销，可以采用与优选实施例 4-1 相同的方式，降低 PSS、SSS 和 PBCH 的发送密度，这里不再累述。

当 TDD 系统采用优选实施例 6 中的图 35~图 38 中的一个作为同步信号和 PBCH 的发送子帧图样时，PSS 和 SSS 的相对位置相隔了 5 个子帧，那么 FDD 系统中，优选 PSS 和 SSS 相对位置不是相隔 5 个子帧的图样。在优选实施例 7 中，图 40,42,44,46 的子帧发送图样中，PSS 和 SSS 的相对位置相隔 6 个子帧，因而，所述 4 个子帧发送图样为 FDD 系统的优选子帧发送图样。

优选实施例 8:

当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，且同步信号占用 2 个子

帧时，所述预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

所述 PSS 占用的两个子帧位于相邻的子帧；

所述 SSS 占用的两个子帧位于相邻的子帧；

所述 PSS 和所述 SSS 分别位于不同无线帧的子帧索引相同的子帧；

所述 PBCH 和所述 SSS 位于不相邻的子帧。

优选实施例 8-1：

对于 FDD，当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，在本优选实施例中所述 3 个子帧为子帧#0，#4 和#5。图 47 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图三十七，图 47 满足上述位置关系的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图，在图 47 中，偶数无线帧的子帧#4 和#5 上发送 PSS-1 和 PSS-2，奇数无线帧的子帧#4 和#5 上发送 SSS-1 和 SSS-2，偶数无线帧的子帧#0 上发送 PBCH。在本优选实施例中，PSS、SSS 和 PBCH 的发送周期均为 20 毫秒。对于 PBCH，也可以在奇数帧的子帧#0 上发送。

如果考虑极端覆盖的场景下，可以增加 PBCH 的发送密度，PBCH 可以在每个无线帧的子帧#0 上都发送。

如果要降低开销，可以采用与优选实施例 4-1 相同的方式，降低 PSS、SSS 和 PBCH 的发送密度，这里不再累述。

优选实施例 8-2：

对于 FDD，当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，在本优选实施例中所述 3 个子帧为子帧#0，#5 和#9。图 48 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图三十八，图 48 是满足上述位置关系的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图，在图 48 中，偶数无线帧的子帧#0 和奇数无线帧的子帧#9 上发送 PSS-1 和 PSS-2，奇数无线帧的子帧#0 和偶数无线帧的子帧#9 上发送 SSS-1 和 SSS-2，偶数无线帧的子帧#5 上发送 PBCH。在本优选实施例中，PSS、SSS 和 PBCH 的发送周期均为 20 毫秒。对于 PBCH，也可以在奇数帧的子帧#5 上发送。

如果考虑极端覆盖的场景下，可以增加 PBCH 的发送密度，PBCH 可以在每个无线帧的子帧#5 上都发送。

如果要降低开销，可以采用与优选实施例 4-1 相同的方式，降低 PSS、SSS 和 PBCH 的发送密度，这里不再累述。

优选实施例 8-3：

对于 FDD，当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，在本优选实施例中所述 3 个子帧为子帧#0，#4 和#9。图 49 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH

的一个发送子帧位置示意图三十九，图 49 是满足上述位置关系的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图，在图 49 中，偶数无线帧的子帧#0 和奇数无线帧的子帧#9 上发送 PSS-1 和 PSS-2，奇数无线帧的子帧#0 和偶数无线帧的子帧#9 上发送 SSS-1 和 SSS-2，偶数无线帧的子帧#4 上发送 PBCH。在本优选实施例中，PSS、SSS 和 PBCH 的发送周期均为 20 毫秒。对于 PBCH，也可以在奇数帧的子帧#4 上发送。

如果考虑极端覆盖的场景下，可以增加 PBCH 的发送密度，PBCH 可以在每个无线帧的子帧#4 上都发送。

如果要降低开销，可以采用与优选实施例 4-1 相同的方式，降低 PSS、SSS 和 PBCH 的发送密度，这里不再累述。

优选实施例 8-4:

对于 FDD，当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，在本优选实施例中所述 3 个子帧为子帧#4，#5 和#9。图 50 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图四十，图 50 满足上述位置关系的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图，在图 50 中，偶数无线帧的子帧#4 和#5 上发送 PSS-1 和 PSS-2，奇数无线帧的子帧#4 和#5 上发送 SSS-1 和 SSS-2，偶数无线帧的子帧#9 上发送 PBCH。在本优选实施例中，PSS、SSS 和 PBCH 的发送周期均为 20 毫秒。对于 PBCH，也可以在奇数帧的子帧#9 上发送。

如果考虑极端覆盖的场景下，可以增加 PBCH 的发送密度，PBCH 可以在每个无线帧的子帧#9 上都发送。

如果要降低开销，可以采用与优选实施例 4-1 相同的方式，降低 PSS、SSS 和 PBCH 的发送密度，这里不再累述。

当 TDD 系统采用优选实施例 6 中的图 35~图 38 中的一个作为同步信号和 PBCH 的发送子帧图样时，PSS 和 SSS 的相对位置相隔了 5 个子帧，且两个 PSS 或两个 SSS 之间也都相隔 5 个子帧，而在本优选实施例针对的是 FDD 系统，PSS 和 SSS 都相邻放置，无论是 PSS 与 SSS 之间的间隔还是两个 PSS 或两个 SSS 之间的间隔，与 TDD 系统均不同，因而，本优选实施例中的子帧发送图样，均可用于与 TDD 系统区分。

优选实施例 9:

当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，且 PSS 占用 2 个子帧，SSS 占用一个子帧时，所述预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

所述 PSS 占用的两个子帧位于不相邻的子帧；

所述 PBCH 和所述 SSS 位于相邻的子帧。

优选实施例 9-1:

对于 TDD，当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，在本优选实施例中所述 3 个子帧为子帧#0, #1 和#5。图 51 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图四十一，图 51 是满足上述位置关系的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图，在图 51 中，偶数无线帧的子帧#0 和#5 上发送 PSS-1 和 PSS-2，奇数无线帧的子帧#0 和#1 上分别发送 SSS 和 PBCH。在本优选实施例中，PSS、SSS 和 PBCH 的发送周期均为 20 毫秒。

如果考虑极端覆盖的场景下，可以增加 PBCH 的发送密度，PBCH 可以在每个无线帧的子帧#1 上都发送。

如果要降低开销，可以采用与优选实施例 4-1 相同的方式，降低 PSS、SSS 和 PBCH 的发送密度，这里不再累述。

优选实施例 9-2:

对于 TDD，当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，在本优选实施例中所述 3 个子帧为子帧#0, #5 和#6。图 52 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图四十二，图 52 是满足上述位置关系的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图，在图 52 中，偶数无线帧的子帧#0 和#5 上发送 PSS-1 和 PSS-2，奇数无线帧的子帧#5 和#6 上分别发送 SSS 和 PBCH。在本优选实施例中，PSS、SSS 和 PBCH 的发送周期均为 20 毫秒。

如果考虑极端覆盖的场景下，可以增加 PBCH 的发送密度，PBCH 可以在每个无线帧的子帧#6 上都发送。

如果要降低开销，可以采用与优选实施例 4-1 相同的方式，降低 PSS、SSS 和 PBCH 的发送密度，这里不再累述。

优选实施例 9-3:

对于 TDD，当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，在本优选实施例中所述 3 个子帧为子帧#0, #1 和#6。图 53 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图四十三，图 53 是满足上述位置关系的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图，在图 53 中，偶数无线帧的子帧#1 和#6 上发送 PSS-1 和 PSS-2，奇数无线帧的子帧#0 和#1 上分别发送 PBCH 和 SSS。在本优选实施例中，PSS、SSS 和 PBCH 的发送周期均为 20 毫秒。

如果考虑极端覆盖的场景下，可以增加 PBCH 的发送密度，PBCH 可以在每个无线帧的子帧#0 上都发送。

如果要降低开销，可以采用与优选实施例 4-1 相同的方式，降低 PSS、SSS 和 PBCH 的发送密度，这里不再累述。

优选实施例 9-4:

对于 TDD，当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，在本优选实施例中所述 3 个子帧为子帧#1，#5 和#6。图 54 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图四十四，图 54 是满足上述位置关系的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图，在图 54 中，偶数无线帧的子帧#1 和#6 上发送 PSS-1 和 PSS-2，奇数无线帧的子帧#5 和#6 上分别发送 PBCH 和 SSS。在本优选实施例中，PSS、SSS 和 PBCH 的发送周期均为 20 毫秒。

如果考虑极端覆盖的场景下，可以增加 PBCH 的发送密度，PBCH 可以在每个无线帧的子帧#5 上都发送。

如果要降低开销，可以采用与优选实施例 4-1 相同的方式，降低 PSS、SSS 和 PBCH 的发送密度，这里不再累述。

优选实施例 10:

当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，且 PSS 占用 2 个子帧，SSS 占用一个子帧时，所述预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

所述 PSS 占用的两个子帧位于不相邻的子帧；

所述 PBCH 和所述 SSS 位于相邻的子帧。

优选实施例 10-1:

对于 FDD，当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，在本优选实施例中所述 3 个子帧为子帧#0，#4 和#5。图 55 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图四十五，图 56 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图四十六，图 55 和图 56 是满足上述位置关系的 PSS、SSS 和 PBCH 的两个发送子帧位置示意图，在图 55 中，偶数无线帧的子帧#0 和#5 上发送 PSS-1 和 PSS-2，奇数无线帧的子帧#4 和#5 上分别发送 PBCH 和 SSS，而在图 56 中，偶数无线帧的子帧#0 和#4 上发送 PSS-1 和 PSS-2，奇数无线帧的子帧#4 和#5 上分别发送 SSS 和 PBCH。在本优选实施例中，PSS、SSS 和 PBCH 的发送周期均为 20 毫秒。

如果考虑极端覆盖的场景下，可以增加 PBCH 的发送密度，PBCH 可以在每个无线帧的子帧#4 或子帧#5（分别对应于图 55 和图 56 的子帧发送图样）上都发送。

如果要降低开销，可以采用与优选实施例 4-1 相同的方式，降低 PSS、SSS 和 PBCH 的发送密度，这里不再累述。

优选实施例 10-2:

对于 FDD，当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，在本优选实施例中所述 3 个子帧为子帧#0，#5 和#9。图 57 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图四十七，图 58 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图四十八，图 57 和图 58 是满足上述位置关系的 PSS、SSS 和 PBCH 的两

个发送子帧位置示意图，在图 57 中，偶数无线帧的子帧#0 和#5 上发送 PSS-1 和 PSS-2，偶数无线帧的子帧#9 和奇数无线帧的子帧#0 上分别发送 PBCH 和 SSS，而在图 58 中，偶数无线帧的子帧#5 和#9 上发送 PSS-1 和 PSS-2，奇数无线帧的子帧#9 和偶数无线帧的子帧#0 上分别发送 SSS 和 PBCH。在本优选实施例中，PSS、SSS 和 PBCH 的发送周期均为 20 毫秒。

如果考虑极端覆盖的场景下，可以增加 PBCH 的发送密度，PBCH 可以在每个无线帧的子帧#9 或子帧#0（分别对应于图 57 和图 58 的子帧发送图样）上都发送。

如果要降低开销，可以采用与优选实施例 4-1 相同的方式，降低 PSS、SSS 和 PBCH 的发送密度，这里不再累述。

优选实施例 10-3:

对于 FDD，当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，在本优选实施例中所述 3 个子帧为子帧#0，#4 和#9。图 59 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图四十九，图 60 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图五十，图 59 和图 60 是满足上述位置关系的 PSS、SSS 和 PBCH 的两个发送子帧位置示意图，在图 59 中，偶数无线帧的子帧#0 和#4 上发送 PSS-1 和 PSS-2，偶数无线帧的子帧#9 和奇数无线帧的子帧#0 上分别发送 PBCH 和 SSS，而在图 60 中，偶数无线帧的子帧#4 和#9 上发送 PSS-1 和 PSS-2，奇数无线帧的子帧#9 和偶数无线帧的子帧#0 上分别发送 SSS 和 PBCH。在本优选实施例中，PSS、SSS 和 PBCH 的发送周期均为 20 毫秒。

如果考虑极端覆盖的场景下，可以增加 PBCH 的发送密度，PBCH 可以在每个无线帧的子帧#9 或子帧#0（分别对应于图 59 和图 60 的子帧发送图样）上都发送。

如果要降低开销，可以采用与优选实施例 4-1 相同的方式，降低 PSS、SSS 和 PBCH 的发送密度，这里不再累述。

优选实施例 10-4:

对于 FDD，当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，在本优选实施例中所述 3 个子帧为子帧#4，#5 和#9。图 61 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图五十一，图 62 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图五十二，图 61 和图 62 是满足上述位置关系的 PSS、SSS 和 PBCH 的两个发送子帧位置示意图，在图 61 中，偶数无线帧的子帧#4 和#9 上发送 PSS-1 和 PSS-2，奇数无线帧的子帧#9 和子帧#5 上分别发送 SSS 和 PBCH，而在图 62 中，偶数无线帧的子帧#5 和#9 上发送 PSS-1 和 PSS-2，奇数无线帧的子帧#4 和子帧#5 上分别发送 PSS 和 SSS。在本优选实施例中，PSS、SSS 和 PBCH 的发送周期均为 20 毫秒。

如果考虑极端覆盖的场景下，可以增加 PBCH 的发送密度，PBCH 可以在每个无线帧的子帧#5 或子帧#4（分别对应于图 61 和图 62 的子帧发送图样）上都发送。

如果要降低开销，可以采用与优选实施例 4-1 相同的方式，降低 PSS、SSS 和 PBCH 的

发送密度，这里不再累述。

对于 TDD 系统的优选实施例 9 和 FDD 系统的优选实施例 10，如果要通过 PSS 和 SSS 的相对位置来区分 TDD 系统和 FDD 系统，则 TDD 和 FDD 系统的优选子帧发送图样可以按照优选实施例 7 中提到的方式来选择即可，这里不再累述。

优选实施例 11:

当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 4，且同步信号占用 2 个子帧时，所述预设的发送子帧图样满足以下位置关系:

所述 PSS 占用的两个子帧位于不相邻的子帧;

所述 SSS 占用的两个子帧位于相邻的子帧;

所述 PSS 和所述 SSS 占用的两个子帧索引不完全相同;

所述 PBCH 和所述 SSS 位于不相邻的子帧。

优选实施例 11-1:

对于 FDD，当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 4，在本优选实施例中所述 4 个子帧为子帧#0，#4，#5 和#9。图 63 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图五十三，图 63 是满足上述位置关系的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图，在图 63 中，偶数无线帧的子帧#0 和#5 上发送 PSS-1 和 PSS-2，偶数无线帧的子帧#9 和奇数无线帧的子帧#0 上分别发送 SSS-1 和 SSS-2，每个无线帧的子帧#4 发送 PBCH。在本优选实施例中，PSS 和 SSS 的发送周期均为 20 毫秒，而 PBCH 的发送周期为 10 毫秒。

本优选实施例中，PBCH 在每个无线帧的子帧#4 上发送，这只是其中一个优选实施例。由于系统可承载同步信号和 PBCH 的子帧为#0，#4，#5 和#9，PBCH 可以在上述子帧中的任何一个不用于发送 PSS 和 SSS 的子帧上发送。如果考虑极端覆盖的场景下，可以增加 PBCH 的发送密度，PBCH 可以在不用于发送 PSS 和 SSS 的一个或多个子帧上发送。

如果要降低开销，可以采用与优选实施例 4-1 相同的方式，降低 PSS、SSS 和 PBCH 的发送密度，这里不再累述。

优选实施例 11-2:

对于 FDD，当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 4，在本优选实施例中所述 4 个子帧为子帧#0，#4，#5 和#9。图 64 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图五十四，图 64 是满足上述位置关系的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图，在图 64 中，偶数无线帧的子帧#0 和#4 上发送 PSS-1 和 PSS-2，偶数无线帧的子帧#9 和奇数无线帧的子帧#0 上分别发送 SSS-1 和 SSS-2，每个无线帧的子帧#5 发送 PBCH。在本优选实施例中，PSS、SSS 和 PBCH 的发送周期均为 20 毫秒。

本优选实施例中，PBCH 在奇数无线帧的子帧#5 上发送，这只是其中一个优选实施例。由于系统可承载同步信号和 PBCH 的子帧为#0，#4，#5 和#9，PBCH 可以在上述子帧中的一个不用于发送 PSS 和 SSS 的子帧上发送。如果考虑极端覆盖的场景下，可以增加 PBCH 的发送密度，PBCH 可以在不用于发送 PSS 和 SSS 的一个或多个子帧上发送。

如果要降低开销，可以采用与优选实施例 4-1 相同的方式，降低 PSS、SSS 和 PBCH 的发送密度，这里不再累述。

按照本优选实施例的设计思路，还可以得到其他的发送子帧图样，如偶数无线帧的子帧#4 和#9 上发送 PSS-1 和 PSS-2，技术无线帧的子帧#4 和子帧#5 上分别发送 SSS-1 和 SSS-2，每个无线帧的子帧#0 发送 PBCH，最后得到如图 65 所示的子帧发送图样示意图，图 65 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图五十五，这里不再累述。

优选实施例 12:

当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 4，且同步信号占用 2 个子帧时，所述预设的发送子帧图样满足以下位置关系:

所述 PSS 占用的两个子帧位于相邻的子帧;

所述 SSS 占用的两个子帧位于相邻的子帧;

所述 PSS 和所述 SSS 占用的 2 个子帧索引不完全相同;

所述 PBCH 和所述 SSS 位于不相邻的子帧。

优选实施例 12-1:

对于 FDD，当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 4，在本优选实施例中所述 4 个子帧为子帧#0，#4，#5 和#9。图 66 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图五十六，图 66 是满足上述位置关系的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图，在图 66 中，偶数无线帧的子帧#4 和#5 上发送 PSS-1 和 PSS-2，偶数无线帧的子帧#9 和奇数无线帧的子帧#0 上分别发送 SSS-1 和 SSS-2，偶数无线帧的子帧#0 发送 PBCH。在本优选实施例中，PSS、SSS 和 PBCH 的发送周期均为 20 毫秒。

本优选实施例中，PBCH 在偶数无线帧的子帧#0 上发送，这只是其中一个优选实施例。由于系统可承载同步信号和 PBCH 的子帧为#0，#4，#5 和#9，PBCH 可以在上述子帧中的一个不用于发送 PSS 和 SSS 的子帧上发送。如果考虑极端覆盖的场景下，可以增加 PBCH 的发送密度，PBCH 可以在不用于发送 PSS 和 SSS 的一个或多个子帧上发送。

如果要降低开销，可以采用与优选实施例 4-1 相同的方式，降低 PSS、SSS 和 PBCH 的发送密度，这里不再累述。

优选实施例 12-2:

对于 FDD，当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 4，在本优选

实施例中所述 4 个子帧为子帧#0, #4, #5 和#9。图 67 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图五十七, 图 67 是满足上述位置关系的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图, 在图 67 中, 奇数无线帧的子帧#9 和偶数无线帧的子帧#0 上发送 PSS-1 和 PSS-2, 偶数无线帧的子帧#4 和子帧#5 上分别发送 SSS-1 和 SSS-2, 奇数无线帧的子帧#0 发送 PBCH。在本优选实施例中, PSS、SSS 和 PBCH 的发送周期均为 20 毫秒。

本优选实施例中, PBCH 在奇数无线帧的子帧#0 上发送, 这只是其中一个优选实施例。由于系统可承载同步信号和 PBCH 的子帧为#0, #4, #5 和#9, PBCH 可以在上述子帧中的任何一个不用于发送 PSS 和 SSS 的子帧上发送。如果考虑极端覆盖的场景下, 可以增加 PBCH 的发送密度, PBCH 可以在不用于发送 PSS 和 SSS 的一个或多个子帧上发送。

如果要降低开销, 可以采用与优选实施例 4-1 相同的方式, 降低 PSS、SSS 和 PBCH 的发送密度, 这里不再累述。

按照本优选实施例的设计思路, 还可以得到其他的发送子帧图样, 这里不再累述。

优选实施例 13:

当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 4, 且所述 PSS 占用 2 个子帧, 所述 SSS 占用 1 个子帧时, 所述预设的发送子帧图样满足以下位置关系:

所述 PSS 占用的两个子帧位于相邻的子帧;

所述 PBCH 和所述 SSS 位于相邻的子帧。

对于 FDD, 当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 4, 在本优选实施例中所述 4 个子帧为子帧#0, #4, #5 和#9。图 68 是根据本发明优选实施的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图五十八, 图 68 是满足上述位置关系的 PSS、SSS 和 PBCH 的一个发送子帧位置示意图, 在图 68 中, 每个无线帧的子帧#4 和子帧#5 上发送 PSS-1 和 PSS-2, 每个无线帧的子帧#0 和子帧#9 上分别发送 PBCH 和 SSS, 在本优选实施例中, PSS、SSS 和 PBCH 的发送周期均为 10 毫秒。另外, PBCH 和 SSS 的发送子帧可以互换位置。

如果要降低开销, 可以采用与优选实施例 4-1 相同的方式, 降低 PSS、SSS 和 PBCH 的发送密度, 这里不再累述。

按照本优选实施例的设计思路, 还可以得到其他的发送子帧图样, 这里不再累述。

优选实施例 14:

窄带 LTE 系统, 当前的工作假设中定义了三种工作模式 (Operation mode):

模式 1: 单独工作模式 (stand-alone operation mode)

模式 2: 带内工作模式 (in-band operation mode)

模式 3: 保护带工作模式 (guard band operation mode)

对于同步信号的设计，由于在进行同步信号检测时，终端是没有任何系统相关信息的，因而同步信号的设计需要在三种工作模式下都是相同的。对于同步信号的资源映射，当前的一个工作假设是，子帧的前面三个 OFDM 符号不用于同步信号的发送。这主要是考虑到带内工作模式下要与传统的 LTE 系统共存，LTE 系统的下行子帧的前 3 个 OFDM 符号要用于发送下行控制信息。这个工作假设对于单独工作模式和保护带工作模式同样适用。而对于保护带或单独工作模式下，没有 LTE 系统的下行控制信息需要发送，因而对于发送同步信号的子帧来说，前面三个 OFDM 如果不用于传输其他信号，则是一种资源浪费。因此，为了充分的利用资源，以及提高物理广播信道的覆盖范围，可以利用发送同步信号（包括 PSS 和 SSS）的子帧的前面的三个 OFDM 符号来发送物理广播信道。

具体的，假设 80 毫秒内，用于发送 PSS 的子帧有 N 个，用于发送 SSS 的子帧有 M 个，则用于发送同步信号的子帧上一共有 $3(N+M)$ 个 OFDM 符号是空闲的。另外假设 PBCH 占用 K 个 OFDM 符号，则 80 毫秒内同步信号子帧可以携带 $\lfloor 3(N+M)/K \rfloor$ 个 PBCH。表 1 给出了不同的 M, N 候选取值下，通过发送同步信号的子帧的剩余符号所能承载的 PBCH 的数量。

表 1

N	M	$3(M+N)$	$\lfloor 3(N+M)/K \rfloor$ 假设 $K=9/11$
8	8	48	5/4
8	4	36	4/3
4	4	24	2/2
4	2	18	2/1

在发送同步信号的子帧的剩余 OFDM 符号上发送 PBCH，可以降低 PBCH 的开销，或者增加 PBCH 的覆盖。

或者，当同步信号在 80 毫秒内发送密度比较大的时候，基站可以通过 PBCH 的发送位置来指示工作模式，具体的：

当工作模式为带内工作模式时，PBCH 在上述实施例中的 PBCH 子帧上发送，当工作模式为独立工作模式时，PBCH 在上述实施例中的 PSS 子帧的前 3 个 OFDM 符号发送，当工作模式为保护带工作模式时，PBCH 在上述实施例中的 SSS 子帧的前三个 OFDM 符号发送；或者：

当工作模式为带内工作模式时，PBCH 在上述实施例中的 PBCH 子帧上发送，当工作模式

为独立工作模式时，PBCH在上述实施例中的SSS子帧的前3个OFDM符号发送，当工作模式为保护带工作模式时，PBCH在上述实施例中的PSS子帧的前三个OFDM符号发送；

终端在完成同步信号检测后，基于不同的PBCH位置假设进行PBCH盲检测，当检测出PBCH时，则可以根据检测出的PBCH所在的位置来确定工作模式。上述方式适用于PSS和SSS发送密度比较高的场景。

优选实施例 15：

优选实施例 14 给出了通过 PSS 和 SSS 前三个 OFDM 符号携带 PBCH 的方式来区分不同的工作模式，另一种方式可以通过 PSS/SSS/PBCH 的发送的周期和/或周期内的位置指示所述窄带系统的工作模式。一个优选实施例是：

当工作模式为带内工作模式时，PSS/SSS/PBCH 的发送周期为 10 毫秒；

当工作模式为保护带工作模式时，PSS/SSS/PBCH 的发送周期为 20 毫秒；

当工作模式为独立工作模式时，PSS/SSS/PBCH 的发送周期为 40 毫秒；

实际上，可以在上述优选实施例中，选取三个不同的发送子帧图样，分别指示不同的工作模式，终端按照对这三个不同的发送子帧图样进行同步信号和 PBCH 的检测，则可以得到系统的工作模式。

优选实施例 16：

在上述优选实施例中提到，在现有的 LTE 系统中，通过 PSS 和 SSS 的相对位置来区分系统的双工模式，而在窄带 LTE 系统中，除了可以通过 PSS 和 SSS 的相对位置来区分系统的双工模式外，当 PSS 占用 2 个子帧时，还可以进一步的通过两个 PSS 的相对间隔大小来区分双工模式。

在上述的优选实施例中可以看出，TDD 系统中两个 PSS 占用的子帧相隔 5 个子帧，而 FDD 系统中，两个 PSS 的子帧可以相邻，也可以相隔 4 个子帧，还可以相隔 5 个子帧。因此，可以通过两个 PSS 的相对间隔来指示终端当前系统的双工模式。

具体的，在 TDD 系统中，两个 PSS 占用的子帧相隔 5 个子帧；在 FDD 系统中，两个 PSS 占用的子帧相邻或相隔 4 个子帧。

终端进行 PSS 检测时，可以通过两个 PSS 的相对位置，来判断当前系统的双工模式：

当检测到的两个 PSS 的相对位置相隔 5 个子帧时，终端判断当前系统的双工模式为 TDD，

当检测到的两个 PSS 的相对位置相邻或相隔 4 个子帧时，终端判断当前系统的双工模式为 FDD。

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，或者网络设备等等）执行本发明各个实施例所述的方法。

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。

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，确定预设的发送子帧图样；

S2，基站依据预设的发送子帧图样，向终端周期发送同步信号和物理广播信道 PBCH，其中，该同步信号包括主同步信号 PSS 和辅同步信号 SSS。

可选地，在本实施例中，上述存储介质可以包括但不限于：U 盘、只读存储器（ROM，Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM，Random Access Memory）、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

可选地，在本实施例中，处理器根据存储介质中已存储的程序代码执行上述实施例的方法步骤。

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

通过本发明实施例，该基站依据预设的发送子帧图样，向终端周期发送同步信号和物理广播信道 PBCH，其中，该同步信号包括主同步信号 PSS 和辅同步信号 SSS，其中，该发送子帧图样为预定时间段内多个无线帧中该同步信号和该 PBCH 的发送子帧的位置，解决了在 LTE

的窄带系统，同步信号和物理广播信道设计不合理的问题，实现了该窄带系统同步信号和物理广播信道的合理传输。

权利要求书

1. 一种同步信号的传输方法，包括：

基站依据预设的发送子帧图样，向终端周期发送同步信号和物理广播信道 PBCH，其中，所述同步信号包括主同步信号 PSS 和辅同步信号 SSS，其中，所述发送子帧图样为预定时间段内多个无线帧中所述同步信号和所述 PBCH 的发送子帧的位置。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，对于时分双工 TDD 系统，所述发送子帧图样中的发送子帧在所述 TDD 系统的所有上下行配置下均为下行的子帧。
3. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，对于 TDD 系统，所述发送子帧图样中的发送子帧为子帧#0，子帧#1，子帧#5 和子帧#6 中的至少两个，所述子帧编号为子帧在一个无线帧内的编号，且从#0 开始。
4. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，对于频分双工 FDD 系统，所述发送子帧图样中的发送子帧为子帧#0，子帧#4，子帧#5 和子帧#9 中的至少两个，所述子帧索引为子帧在一个无线帧内的索引，且从#0 开始。
5. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，

根据系统一个无线帧中可用于承载所述同步信号和所述 PBCH 的子帧数量，确定所述发送子帧图样。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，

当所述系统可用于承载所述同步信号和所述 PBCH 的子帧数量为 2，且当所述同步信号占用 1 个子帧时，所述预设的发送子帧图样为：所述 PSS 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#0 上发送，所述 SSS 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#5 上发送，所述 PBCH 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#0 或/和子帧#5 上发送。

7. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，

当所述系统可用于承载所述同步信号和所述 PBCH 的子帧数量为 2，且当所述同步信号占用 2 个子帧时，所述预设的发送子帧图样为：所述 PSS 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#0 和子帧#5 上发送，所述 SSS 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#0 和子帧#5 上发送，所述 PBCH 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#0 或/和#5 上发送。

8. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，

当所述系统可用于承载所述同步信号和所述 PBCH 的子帧数量为 2，且当所述 PSS 占用 2 个子帧，所述 SSS 占用 1 个子帧时，所述预设的发送子帧图样为：所述 PSS 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#0 和子帧#5 上发送，所述 SSS 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#0，所述 PBCH 在满足发送周期要求的无线帧的子帧#5 上发送。

9. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，

当所述系统可用于承载所述同步信号和所述 PBCH 的子帧数量为 3，且同步信号占用一个子帧时，所述预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

所述 PSS 和所述 SSS 位于不相邻的子帧；

所述 SSS 和所述 PBCH 位于相邻的子帧。

10. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，

当所述系统可用于承载同步信号和 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，且同步信号占用 2 个子帧时，所述预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

所述 PSS 占用的两个子帧位于不相邻的子帧；

所述 SSS 占用的两个子帧位于不相邻的子帧；

所述 PSS 和所述 SSS 分别位于不同无线帧的子帧索引相同的子帧；

所述 PBCH 和所述 SSS 位于相邻的子帧。

11. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，

当所述系统可用于承载所述同步信号和所述 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，且所述同步信号占用 2 个子帧时，所述预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

所述 PSS 占用的两个子帧位于相邻的子帧；

所述 SSS 占用的两个子帧位于相邻的子帧；

所述 PSS 和所述 SSS 分别位于不同无线帧的子帧索引相同的子帧；

所述 PBCH 和所述 SSS 位于不相邻的子帧。

12. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，

当所述系统可用于承载所述同步信号和所述 PBCH 的子帧为子帧数量为 3，且所述 PSS 占用 2 个子帧，所述 SSS 占用一个子帧时，所述预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

所述 PSS 占用的两个子帧位于不相邻的子帧；

所述 PBCH 和所述 SSS 位于相邻的子帧。

13. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，

当所述系统可用于承载所述同步信号和所述 PBCH 的子帧为子帧数量为 4，且所述同步信号占用 2 个子帧时，所述预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

所述 PSS 占用的两个子帧位于不相邻的子帧；

所述 SSS 占用的两个子帧位于相邻的子帧；

所述 PSS 和所述 SSS 分别占用的子帧索引不完全相同；

所述 PBCH 和所述 SSS 位于不相邻的子帧。

14. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，

当所述系统可用于承载所述同步信号和所述 PBCH 的子帧为子帧数量为 4，且所述同步信号占用 2 个子帧时，所述预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

所述 PSS 占用的两个子帧位于相邻的子帧；

所述 SSS 占用的两个子帧位于相邻的子帧；

所述 PSS 和所述 SSS 分别位于子帧索引不相同的子帧；

所述 PBCH 和所述 SSS 位于不相邻的子帧。

15. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，

当所述系统可用于承载所述同步信号和所述 PBCH 的子帧为子帧数量为 4，且所述 PSS 占用 2 个子帧，所述 SSS 占用 1 个子帧时，所述预设的发送子帧图样满足以下位置关系：

所述 PSS 占用的两个子帧位于相邻的子帧；

所述 PBCH 和所述 SSS 位于相邻的子帧。

16. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，

所述 PSS，所述 SSS 和所述 PBCH 的发送周期取值为 10 毫秒，20 毫秒，40 毫秒或者 80 毫秒；其中，所述 PSS，所述 SSS 和所述 PBCH 的发送周期不相同。

17. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，

所述发送子帧图样中所述 PBCH 的发送位置指示所述终端在窄带系统中的工作模式，所述窄带系统的工作模式包括：独立工作模式，带内工作模式和保护带工作模式。

18. 根据权利要求 17 所述的方法，其中，

当所述基站工作在所述带内工作模式时，所述基站在预设的所述 PBCH 的子帧上发送 PBCH，当所述基站工作在所述独立工作模式时，所述基站在所述 PSS 的子帧的前 3 个正交频分复用 OFDM 符号上发送所述 PBCH，当所述基站工作在所述保护带工作模式时，所述基站在所述 SSS 子帧的前 3 个 OFDM 符号上发送所述 PBCH；或者，

当所述基站工作在所述带内工作模式时，所述基站仅在预设的 PBCH 的子帧上发送 PBCH，当所述基站工作在所述独立工作模式时，所述基站在所述 SSS 子帧的前 3 个 OFDM

符号上发送所述 PBCH, 当所述基站工作在所述保护带工作模式时, 所述基站在所述 PSS 子帧的前 3 个 OFDM 符号上发送所述 PBCH。

19. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中,

所述发送子帧图样中所述 PSS、SSS 和 PBCH 的发送的周期和/或周期内的位置指示窄带系统的工作模式, 所述窄带系统的工作模式包括: 独立工作模式, 带内工作模式和保护带工作模式。

20. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中,

所述发送子帧图样中所述同步信号占用 2 个子帧时, 通过两个所述同步信号所在子帧的间隔大小来指示系统的双工模式, 其中所述双工模式包括频分双工 FDD 和时分双工 TDD。

21. 根据权利要求 9 所述的方法, 其特征在于,

对于 FDD 系统, 当所述系统可用于承载所述同步信号和所述 PBCH 的子帧为子帧#0, 子帧#5 和子帧#9 时, 所述 PBCH 位于所述子帧#0, 所述 PSS 位于所述子帧#5, 所述 SSS 位于所述子帧#9。

22. 根据权利要求 16 和 20 所述的方法, 其特征在于,

所述 PBCH 和所述 PSS 的发送周期为 10 毫秒, 所述 SSS 的发送周期为 20 毫秒, 所述 SSS 的发送无线帧为偶数无线帧。

23. 一种同步信号的传输装置, 位于基站中, 包括:

发送模块, 设置为依据预设的发送子帧图样, 向终端周期发送同步信号和物理广播信道 PBCH, 其中, 所述同步信号包括主同步信号 PSS 和辅同步信号 SSS, 其中, 所述发送子帧图样为预定时间段内多个无线帧中所述同步信号和所述 PBCH 的发送子帧的位置。

24. 根据权利要求 23 所述的装置, 其中, 对于时分双工 TDD 系统, 所述发送子帧图样中的发送子帧为子帧#0, 子帧#1, 子帧#5 和子帧#6 中的至少两个, 所述子帧编号为子帧在一个无线帧内的编号, 且从#0 开始。

25. 根据权利要求 23 所述的装置, 其中, 对于频分双工 FDD 系统, 所述发送子帧图样中的发送子帧为子帧#0, 子帧#4, 子帧#5 和子帧#9 中的至少两个, 所述子帧索引为子帧在一个无线帧内的索引, 且从#0 开始。

26. 一种同步信号的传输系统, 包括: 基站和终端;

所述基站依据预设的发送子帧图样, 向终端周期发送同步信号和物理广播信道 PBCH, 其中, 所述同步信号包括主同步信号 PSS 和辅同步信号 SSS, 其中, 所述发送子帧图样为预定时间段内多个无线帧中所述同步信号和所述 PBCH 的发送子帧的位置;

所述终端周期重复接收所述同步信号和所述 PBCH。

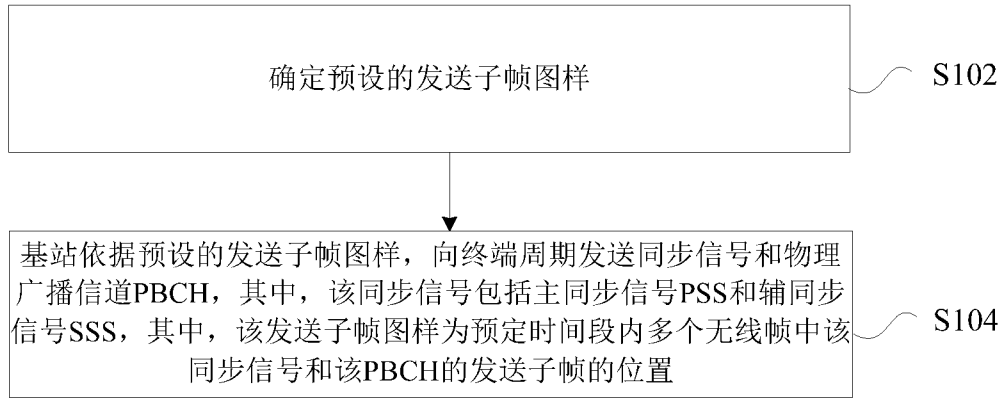


图 1

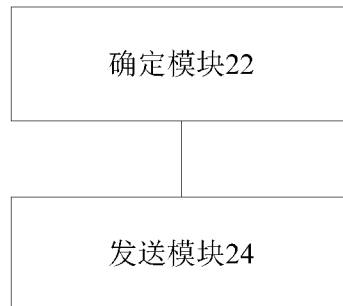


图 2

上下行配置	下行到上行切换点周期	子帧号									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 毫秒	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 毫秒	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 毫秒	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 毫秒	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 毫秒	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 毫秒	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 毫秒	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

图 3

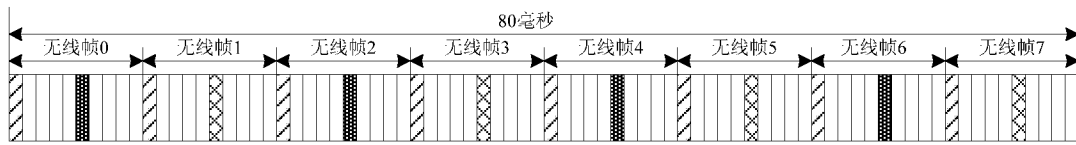


图 4

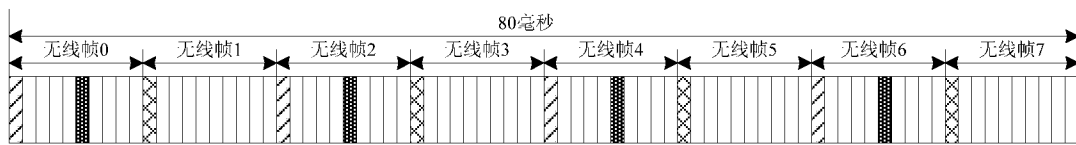


图 5

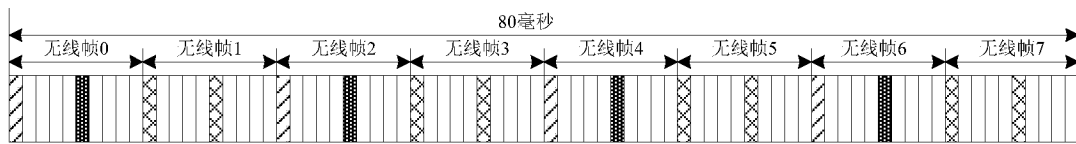


图 6

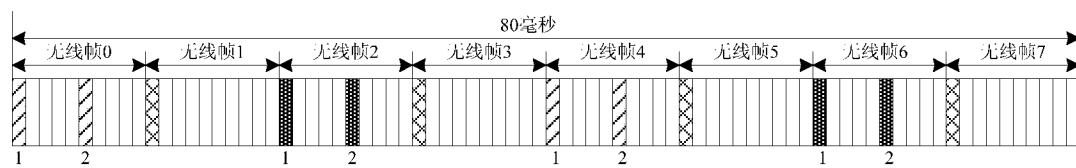


图 7

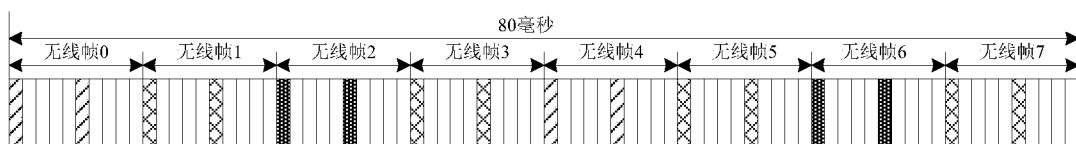


图 8

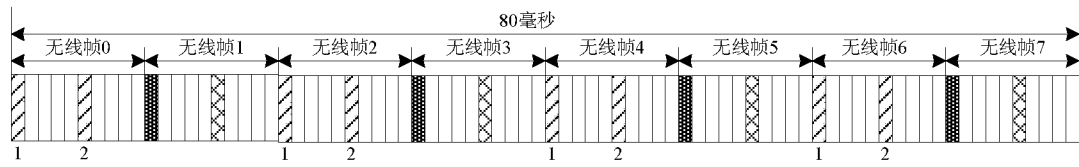


图 9

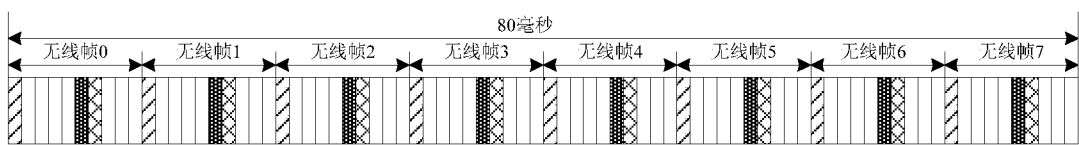


图 10

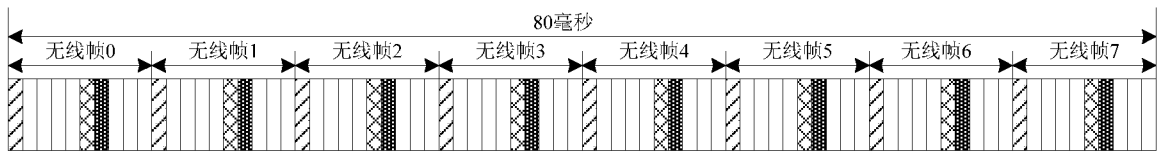


图 11

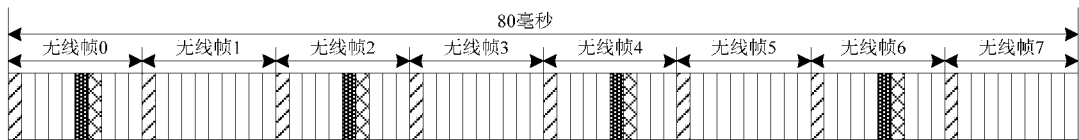


图 12

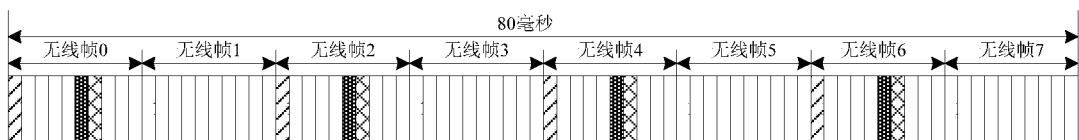


图 13

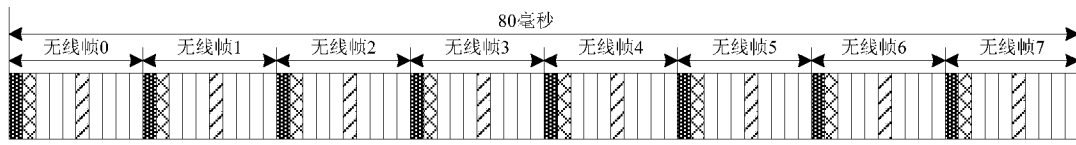


图 14

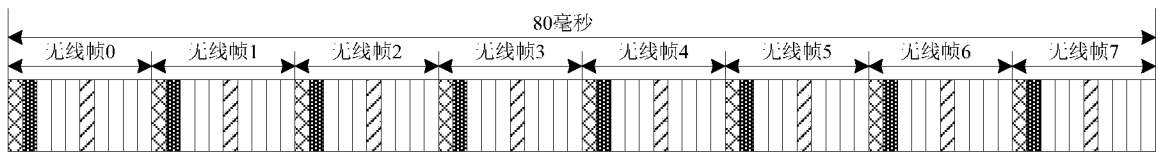


图 15

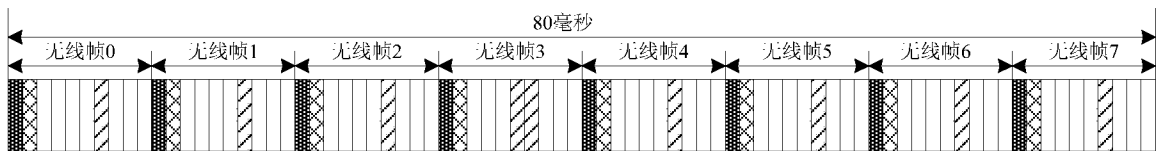


图 16

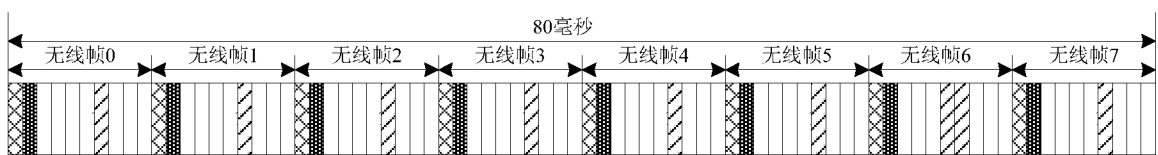


图 17

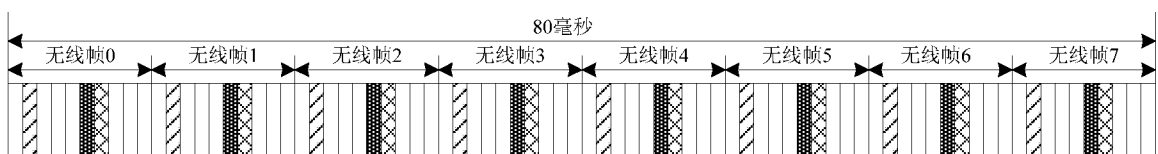


图 18

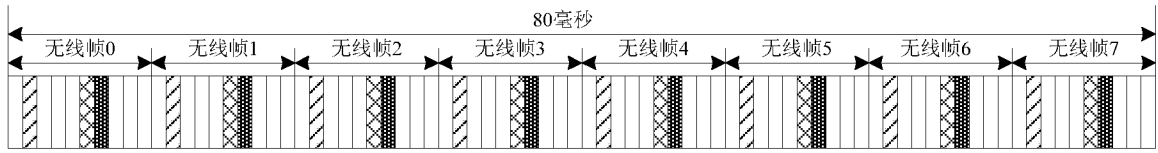


图 19

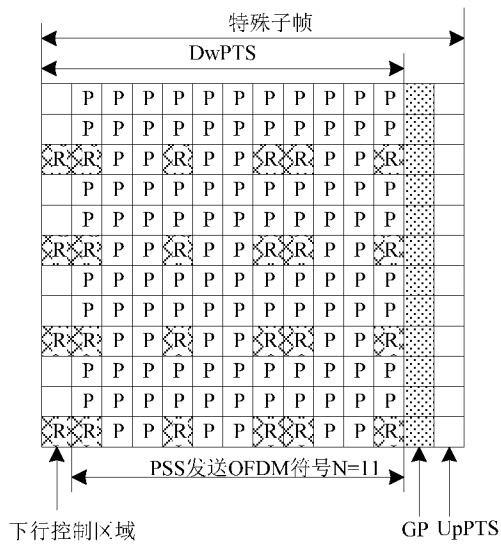


图 20

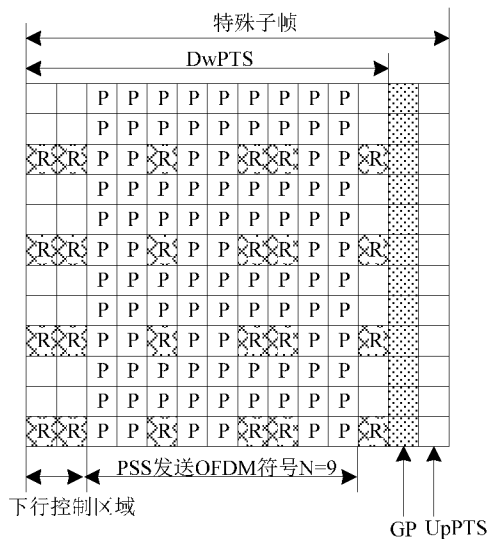


图 21

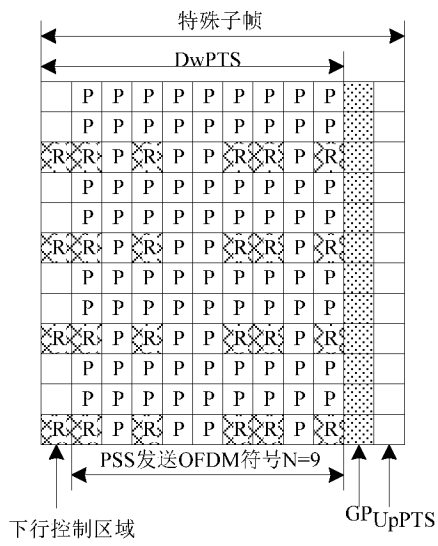


图 22

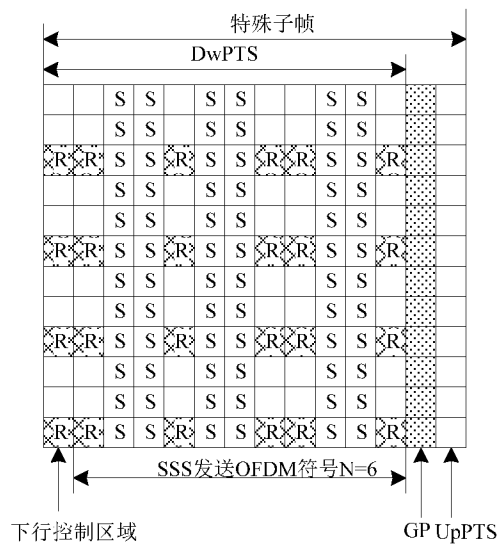


图 23

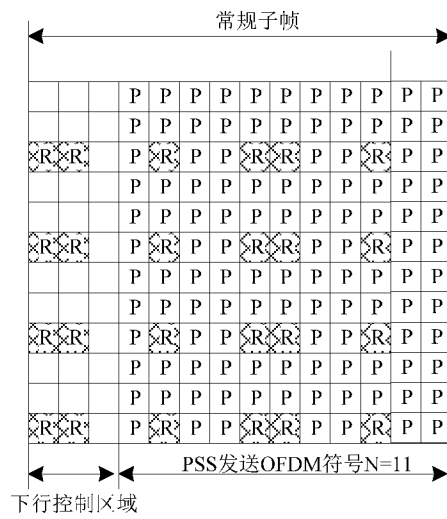


图 24

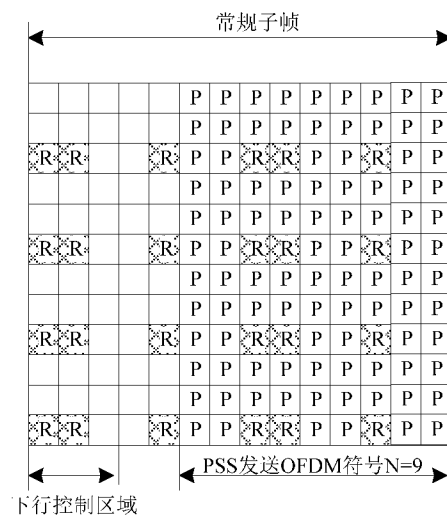


图 25

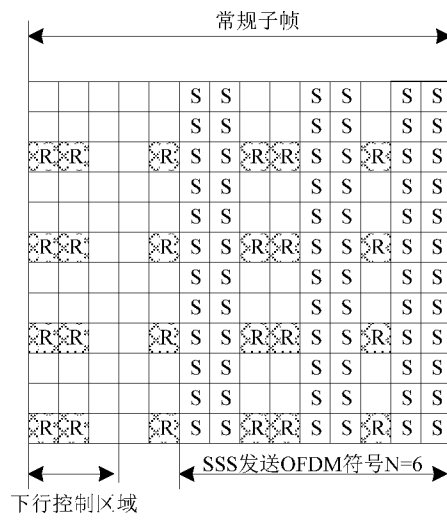


图 26

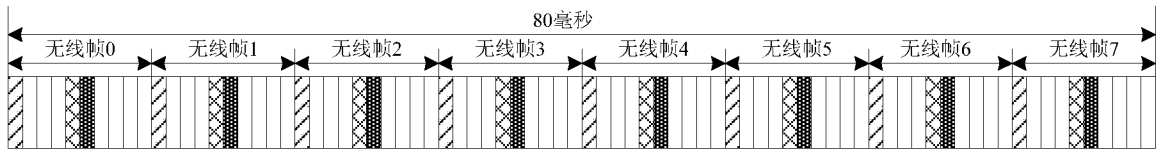


图 27

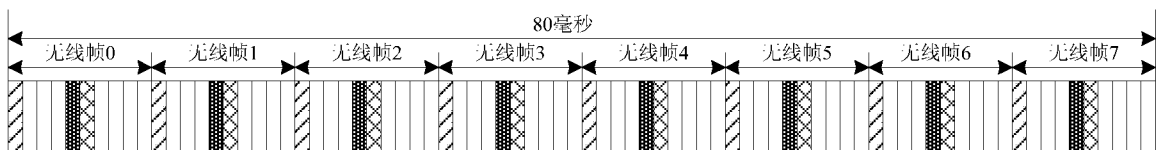


图 28

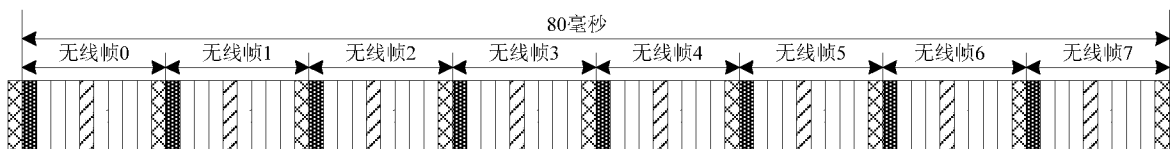


图 29

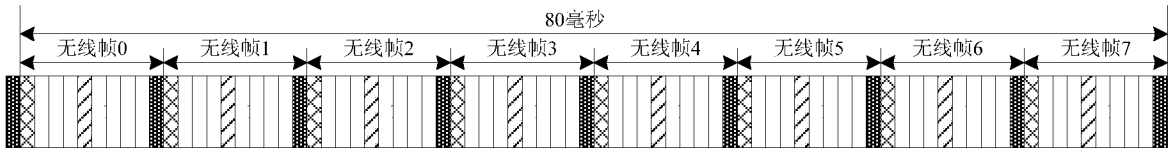


图 30

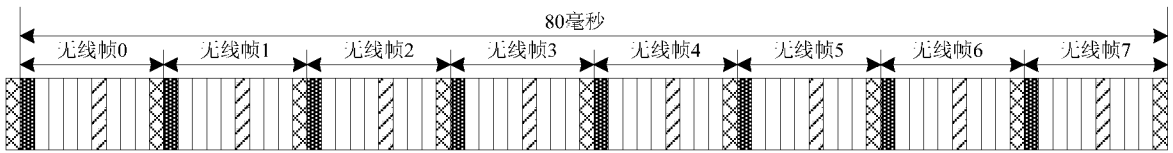


图 31

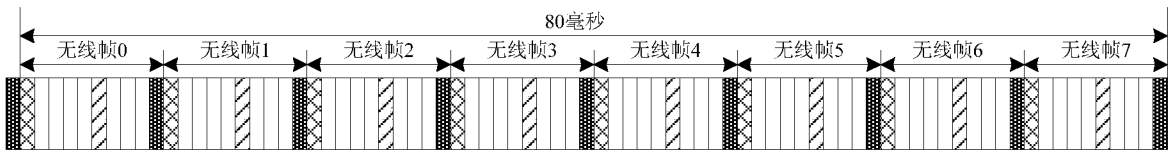


图 32

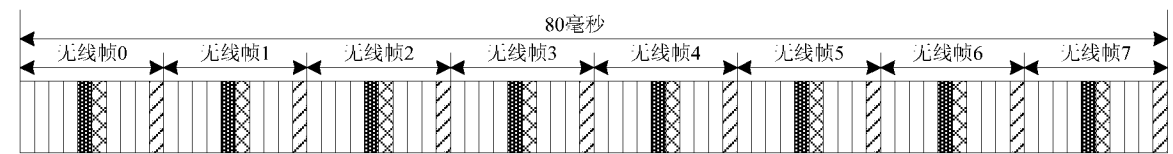


图 33



图 34

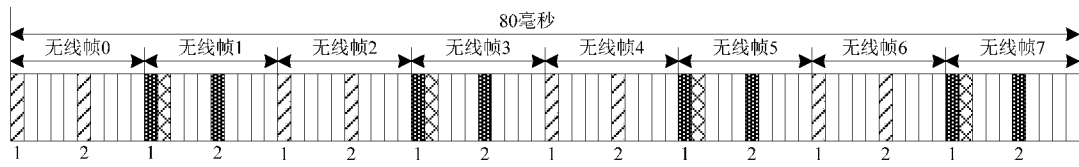


图 35

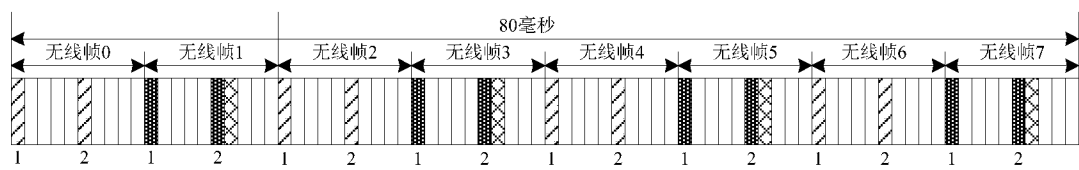


图 36

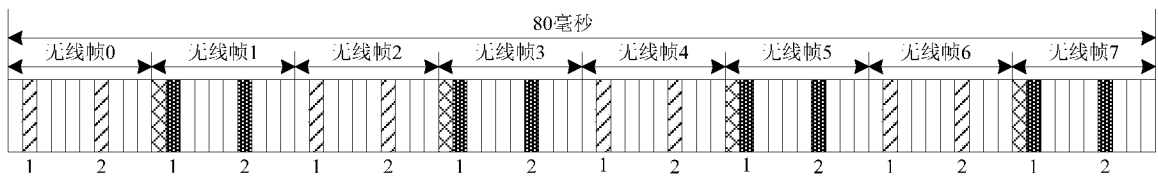


图 37

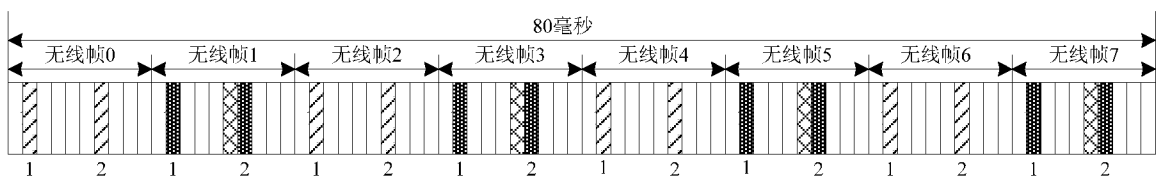


图 38

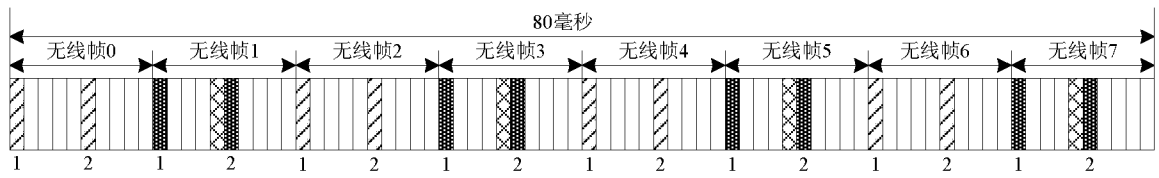


图 39

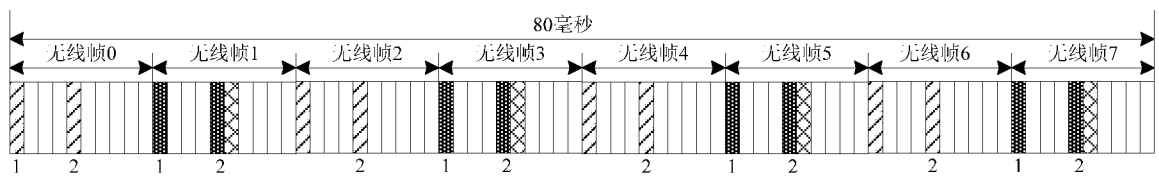


图 40

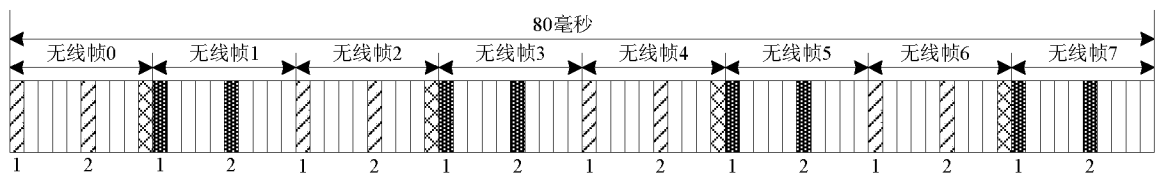


图 41

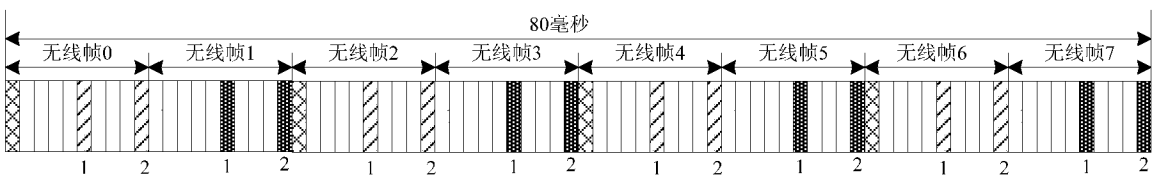


图 42

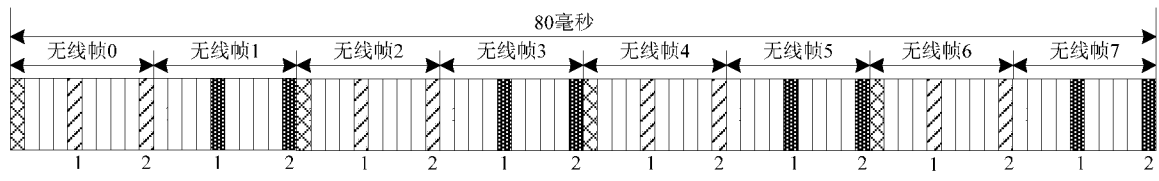


图 43

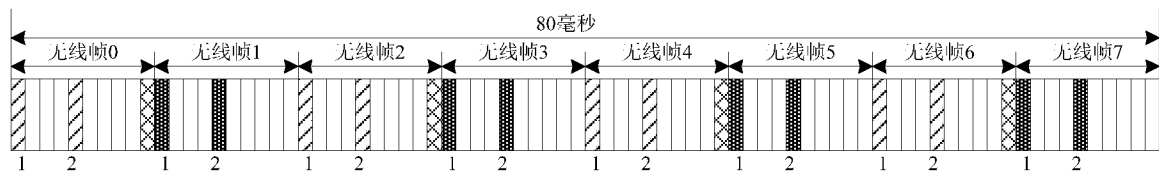


图 44

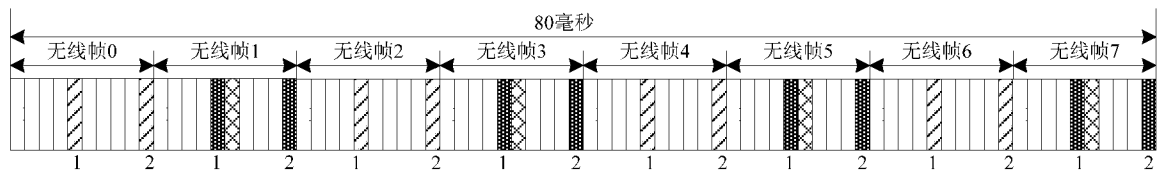


图 45

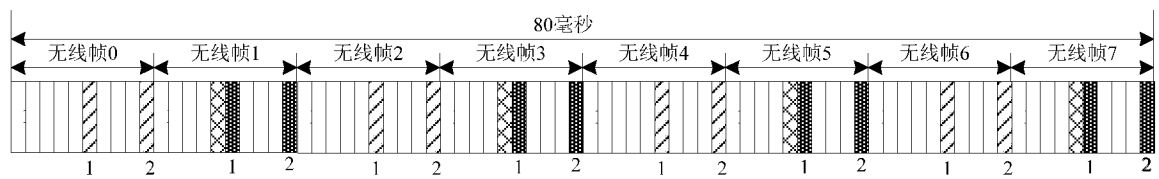


图 46

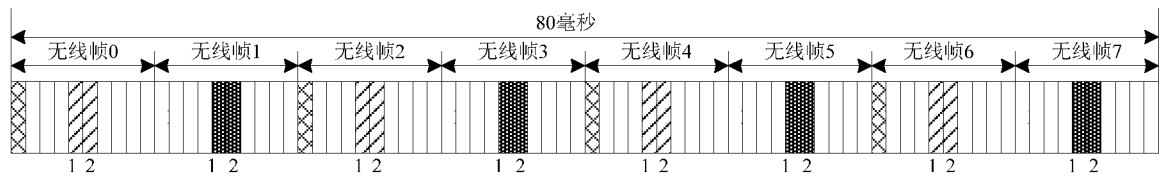


图 47

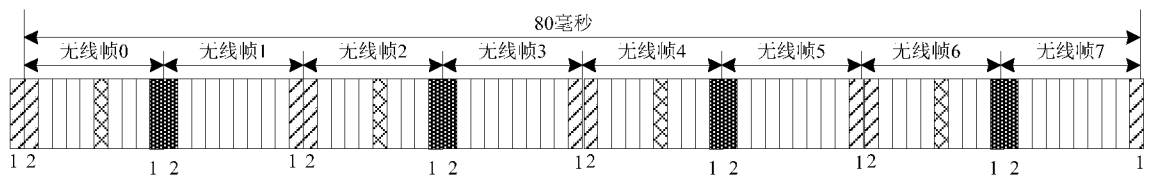


图 48

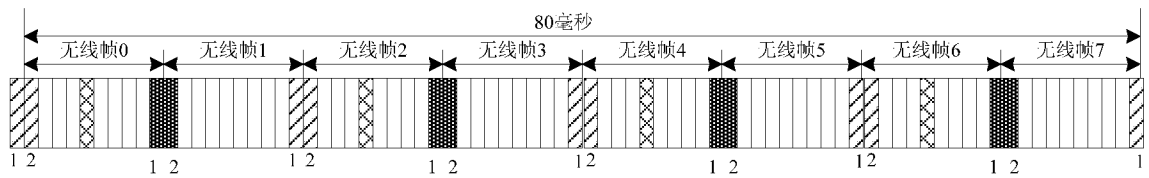


图 49

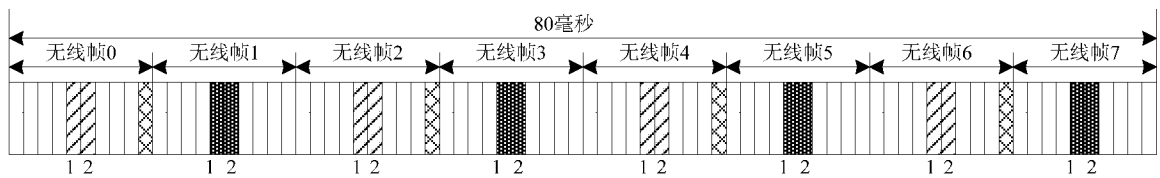


图 50

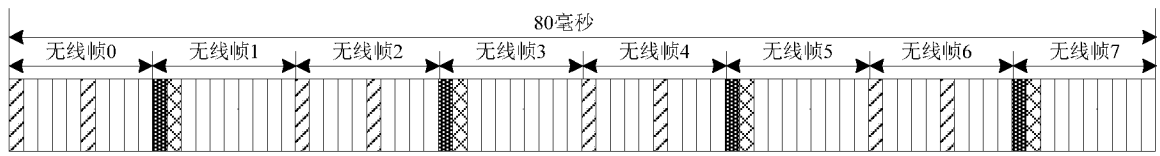


图 51

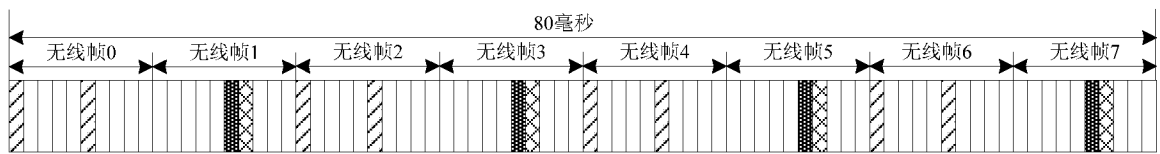


图 52

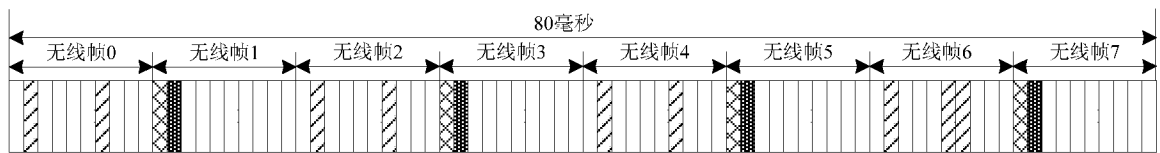


图 53

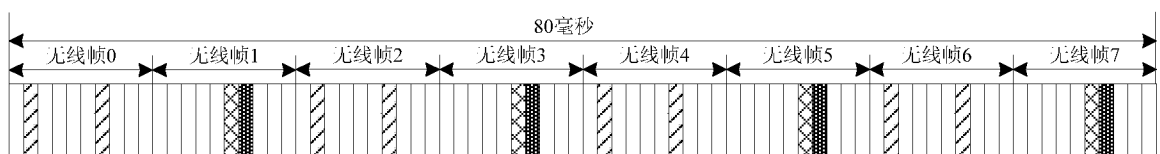


图 54

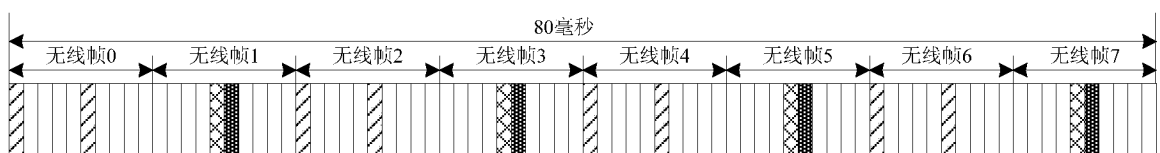


图 55

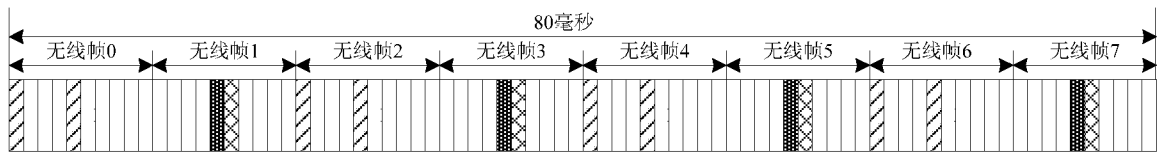


图 56

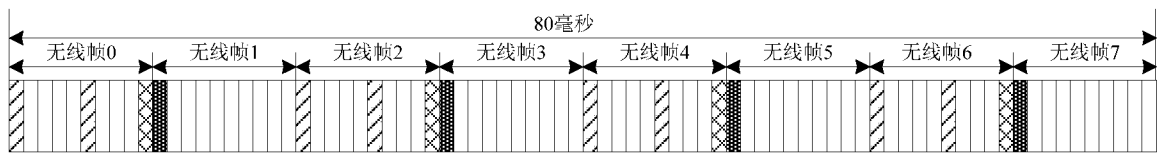


图 57

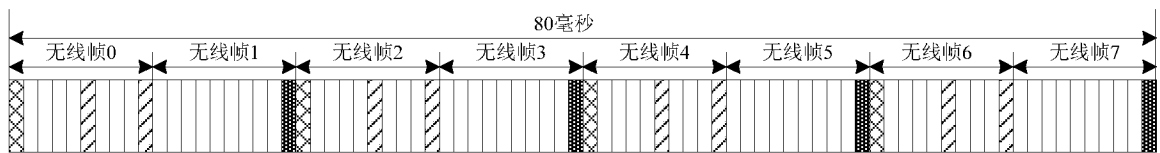


图 58

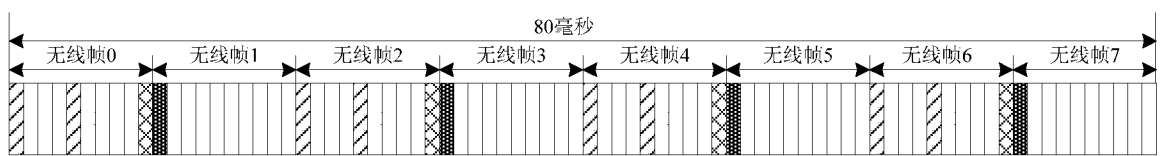


图 59

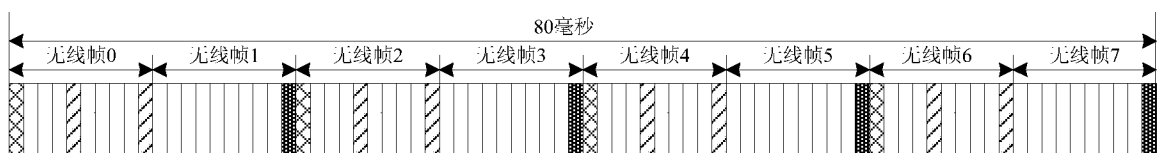


图 60

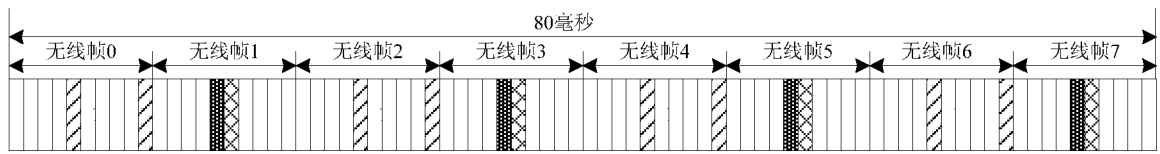


图 61

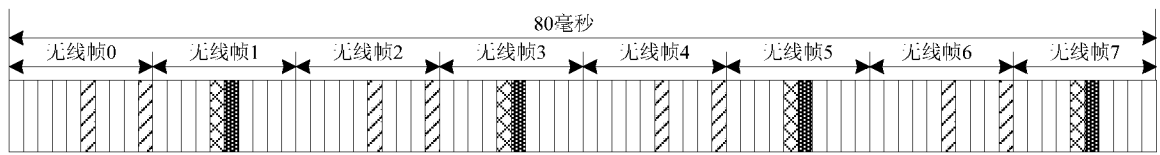


图 62

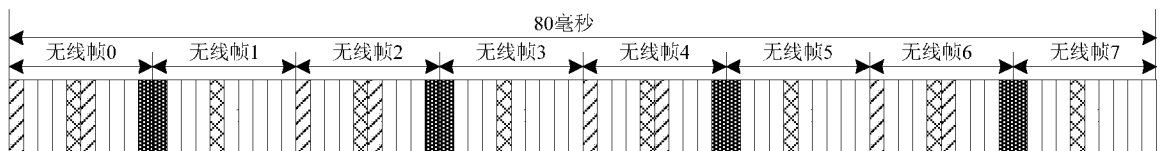


图 63

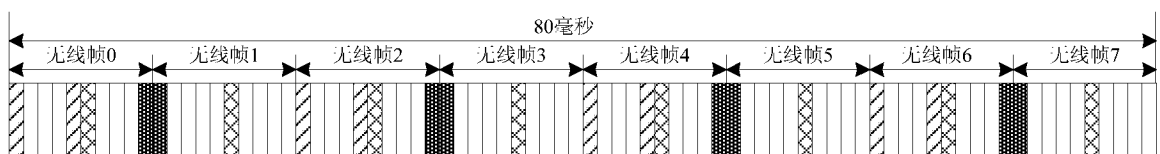


图 64

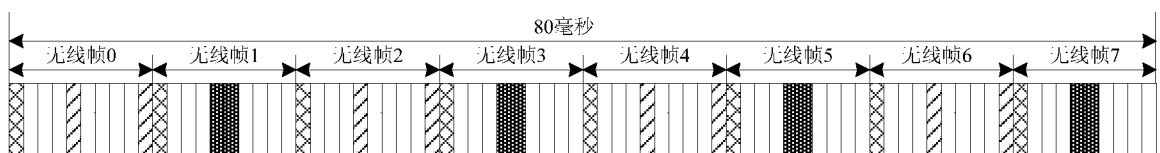


图 65

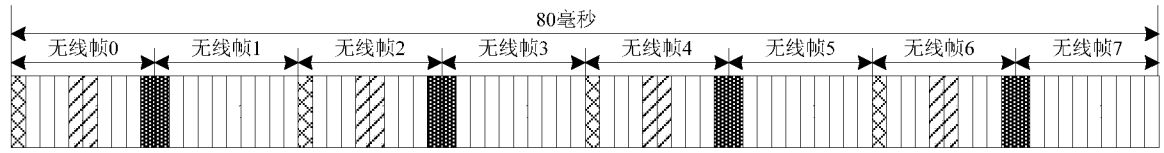


图 66

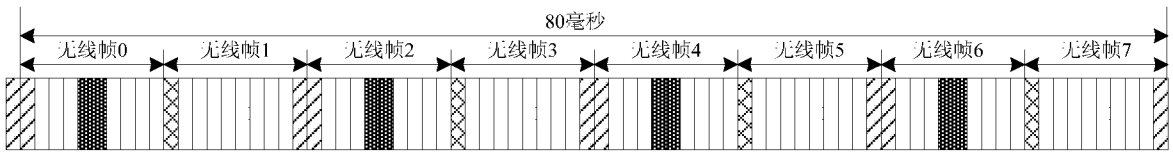


图 67

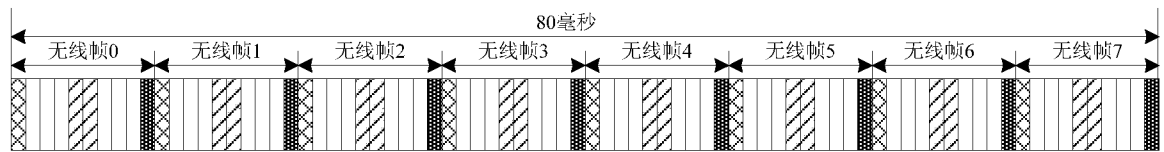


图 68

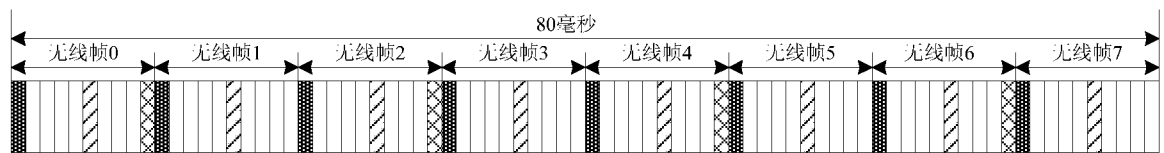


图 69

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/113055

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 5/00 (2006.01) 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)

CNABS; DWPI; SIPOABS: synchronization, primary synchronization, secondary synchronization; PBCH, SSS, PSS, sync, subframe, position

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105122715 A (QUALCOMM INC.), 02 December 2015 (201512-02), see description, paragraphs [0044]-[0098], and figures 1-11	1-5, 16-17, 19-20, 23-26
X	CN 105207754 A (ZTE CORP.), 30 December 2015 (30.12.2015), description, paragraphs [0074]-[0168], and figures 1-8	1-5, 16-17, 19-20, 23-26
A	WO 2014178946 A1 (QUALCOMM INC.), 06 November 2014 (06.11.2014), the whole document	1-26

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
06 March 2017 (06.03.2017)

Date of mailing of the international search report
20 March 2017 (20.03.2017)

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
LI, Bing
Telephone No.: (86-10) **62089557**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/113055

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105122715 A	02 December 2015	WO 2014165838 A3	27 November 2014
		JP 2016519892 A	07 July 2016
		KR 20150140321 A	15 December 2015
		US 2014301305 A1	09 October 2014
		EP 2982075 A2	10 February 2016
		WO 2014165838 A2	09 October 2014
CN 105207754 A	30 December 2015	WO 2015180551 A1	03 December 2015
WO 2014178946 A1	06 November 2014	US 2014321370 A1	30 October 2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/113055

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 5/00(2006.01) i</p> <p>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</p>														
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04L; H04W; H04Q</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS; DWPI; SIPOABS: 位置, 子帧, 同步, 主同步, 辅同步; PBCH, SSS, PSS, sync, subframe, position</p>														
<p>C. 相关文件</p> <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 105122715 A (高通股份有限公司) 2015年 12月 2日 (2015 - 12 - 02) 参见说明书[0044]-[0098], 图1-11</td> <td>1-5, 16-17, 19-20, 23-26</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 105207754 A (中兴通讯股份有限公司) 2015年 12月 30日 (2015 - 12 - 30) 说明书[0074]-[0168], 图1-8</td> <td>1-5, 16-17, 19-20, 23-26</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2014178946 A1 (QUALCOMM INC) 2014年 11月 6日 (2014 - 11 - 06) 全文</td> <td>1-26</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 105122715 A (高通股份有限公司) 2015年 12月 2日 (2015 - 12 - 02) 参见说明书[0044]-[0098], 图1-11	1-5, 16-17, 19-20, 23-26	X	CN 105207754 A (中兴通讯股份有限公司) 2015年 12月 30日 (2015 - 12 - 30) 说明书[0074]-[0168], 图1-8	1-5, 16-17, 19-20, 23-26	A	WO 2014178946 A1 (QUALCOMM INC) 2014年 11月 6日 (2014 - 11 - 06) 全文	1-26
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求												
X	CN 105122715 A (高通股份有限公司) 2015年 12月 2日 (2015 - 12 - 02) 参见说明书[0044]-[0098], 图1-11	1-5, 16-17, 19-20, 23-26												
X	CN 105207754 A (中兴通讯股份有限公司) 2015年 12月 30日 (2015 - 12 - 30) 说明书[0074]-[0168], 图1-8	1-5, 16-17, 19-20, 23-26												
A	WO 2014178946 A1 (QUALCOMM INC) 2014年 11月 6日 (2014 - 11 - 06) 全文	1-26												
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>														
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>														
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2017年 3月 6日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2017年 3月 20日</p>													
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>受权官员</p> <p>李冰</p> <p>电话号码 (86-10)62089557</p>													

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/113055

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	105122715	A	2015年 12月 2日	WO	2014165838	A3	2014年 11月 27日
				JP	2016519892	A	2016年 7月 7日
				KR	20150140321	A	2015年 12月 15日
				US	2014301305	A1	2014年 10月 9日
				EP	2982075	A2	2016年 2月 10日
				WO	2014165838	A2	2014年 10月 9日
CN	105207754	A	2015年 12月 30日	WO	2015180551	A1	2015年 12月 3日
WO	2014178946	A1	2014年 11月 6日	US	2014321370	A1	2014年 10月 30日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)