

(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
2009年6月18日 (18.06.2009)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2009/073999 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04J 3/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2007/003536
- (22) 国际申请日: 2007年12月11日 (11.12.2007)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 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: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 喻斌(YU, Bin) [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)。
- (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层余刚, 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。
- 本国际公布:
— 包括国际检索报告。

(54) Title: A TRANSMITTING METHOD AND SYSTEM FOR SHORT PHYSICAL RANDOM ACCESS CHANNEL BASED ON TIME DIVISION DUPLEX SYSTEM

(54) 发明名称: 基于时分双工系统的短物理随机接入信道发送方法及系统

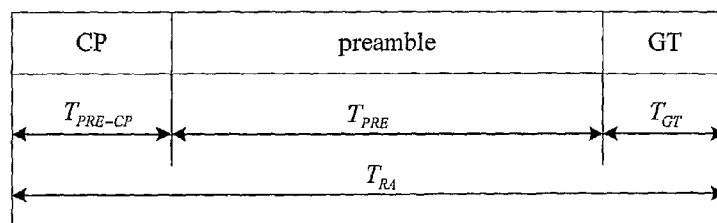


图 3 / FIG. 3

(57) Abstract: A transmitting method and system for short physical random access channel based on time division duplex system are provided, in the said method, the short physical random access channel is transmitted in uplink particular time slot, and the persisting time of the short physical random access channel is same at the condition of short cyclic prefix or long cyclic prefix being adopted in the uplink particular time slot. The reliability of Short-PRACH is enhanced, the complexity of random access is reduced and the cost is saved by the present invention.

[见续页]

WO 2009/073999 A1



(57) 摘要:

本发明公开了一种基于时分双工系统的短物理随机接入信道发送方法及系统，在上述方法中，在上行特殊时隙上发送短物理随机接入信道，并且使得短物理随机接入信道的持续时间在上行特殊时隙采用短循环前缀或长循环前缀的情况下均相同。通过本发明，可以提高 Short-PRACH 的可靠性，降低随机接入的复杂度、以及节省开销。

基于时分双工系统的 短物理随机接入信道发送方法及系统

技术领域

本发明涉及移动通信系统中随机接入信号的发送，具体地，涉及基于时分双工（Time Division Duplex，简称为 TDD）系统的短物理随机接入信道发送方法及系统。

背景技术

第三代合作伙伴项目（3rd Generation Partnership Project，简称为 3GPP）的 3G 长期演进（Long Term Evolution，简称为 LTE）系统在 RAN1#50bis 会议之前定义了两类帧结构，其中，第二类帧结构（如图 1 所示）对应于时分同步码分多址接入（Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access，简称为 TD-SCDMA）的长期演进，采用时分双工（Time Division Duplex，简称为 TDD）模式。

在第二类帧结构中，子帧 0（subframe 0）固定传输下行数据；子帧 1-6 中的前 n 个子帧用于传输上行数据，后 $6-n$ 个子帧用于传输下行数据（ $1 \leq n \leq 6$ ）；特殊时隙 DwPTS（Downlink Pilot Time Slot，下行传输时隙）用于传输下行同步信息，GP（Guard Period，保护间隔）为下行和上行之间的保护带，UpPTS（Uplink Pilot Time Slot，上行传输时隙）用于传输随机接入信息。同时，为了支持大覆盖小区，1-6 号子帧的前 m 个子帧也可以用于传输随机接入信息，此时，在剩余的子帧中，前 n 个子帧可用作上行子帧用于传输上行数据，后 $6-m-n$ 个子帧则用作下行子帧用于传输下行数据。

此时，对于 LTE 系统的第二类帧结构而言，其优点是可以使 LTE 系统与 TD-SCDMA 系统方便地实现邻频共存，即，只要使 LTE 系统的上/下行时隙切换比例与 TD-SCDMA 系统的相同，就可以有效地避免两个系统之间的相互干扰。但是，上述帧结构的缺点也是很明显的，例如：

(1) GP 的设置非常不灵活。在该系统中, GP 时隙长度等于 50us, 当系统需要支持更大范围的覆盖时, GP 的长度必须扩大, 扩大 GP 的方法可以是预留 UpPTS 时隙为 GP 时隙, 或者预留 UpPTS 时隙和 TS1 为 GP 时隙。这里需要注意, 不能预留 TS1 的部分符号为 GP, 这是因为, 上行控制信道通常位于系统带宽的两边, 持续时间为一个时隙, 如果预留 TS1 (Time Slot, 时隙) 的部分符号为 GP, 则上行控制信道的接收性能会严重下降; 也不能预留 DwPTS 及 TS0 的部分符号为 GP, 这是因为, P-SCH 信号在 DwPTS 上发送, S-SCH 信号在 TS0 的最后 1 个符号发送, 如果预留 DwPTS 及 TS0 的部分符号为 GP, 则用户就可能无法接收 P/S-SCH 信号, 而 P/S-SCH 信号是用户接入系统首先需要接收的信号, 如果用户无法正确接收 P/S-SCH 信号, 也就无法接入该系统。

(2) P/S-SCH 信号位于下行时隙到上行时隙切换的边界处, 如上所述, P/S-SCH 信号是用户接入系统时首先需要接收的信号, 因此, P/S-SCH 信号的功率通常会大于其它信号, 在蜂窝环境下, 由于 P/S-SCH 信号的功率较大, 会严重影响上行时隙信号的接收性能;

(3) DwPTS 时隙的利用效率不高, 当系统的带宽比较宽时, 由于只有 P-SCH 信号在系统带宽的中间带宽 (1.25MHz) 发送, 因此 DwPTS 时隙的利用效率会比较低;

(4) 子帧持续时间较第一类帧结构的子帧短, 上行覆盖范围比第一类帧结构小。

(5) 系统开销较第一类帧结构大, 频谱利用低。

为了解决上述问题, 3GPP RAN1#50bis 会议上, 通过了一个新的适用于 LTE 系统 TDD 模式的帧结构, 此帧结构将被定义为新的第二类 LTE 系统帧结构 (Type 2 frame structure), 作为唯一的 LTE 系统 TDD 模式的帧结构。

如图 2 所示 (为了叙述方便, 下面将此帧结构称为“新帧结构”, 同时以 $T_s = 1/(15000 \times 2048)$ 秒作为时间表示单位)。在这种“新帧结构”中, 每个长为 $307200 \times T_s = 10\text{ms}$ 的无线帧被分成两个 5ms 半帧, 一个半帧中包含 5 个长度为 1ms 的子帧 (编号从 0 到 4), 除一个特殊子帧外, 其余每个子帧都包含 2 个长度为 0.5ms 的时隙。另外, 上述的“新帧结构”还具有以下特点:

(1) 每个子帧中的符号个数以及循环前缀 (Cyclic Prefix, 简称为 CP) 的长度和第一类帧结构相同: 对于长度为 $160T_s = 5.21\mu s$ 及 $144T_s = 4.69\mu s$ 的短循环前缀 (Normal CP), 每个 0.5ms 的时隙包含 7 个上/下行符号, 其中, 第一个符号的 CP 长度为 $5.21\mu s$, 其余 6 个符号的 CP 长度为 $4.69\mu s$; 对于长度为 $512T_s = 16.67\mu s$ 的长循环前缀 (Extended CP), 每个时隙包含 6 个上/下行符号。

(2) 子帧 0 固定用于下行传输;

(3) 子帧 1 为特殊子帧, 其包含 3 个特殊时隙, 分别是 DwPTS、GP、及 UpPTS, 对于上述 3 个特殊时隙, 在总持续时间为 1ms 的限制条件下, 其各自的持续长度是可以配置的, 且各个特殊时隙的持续时间为上/下行符号持续时间的整数倍, 上/下行符号持续时间包括 $2048T_s = 66.67\mu s$ 的调制信号持续时间和所采用的 CP 的持续时间。

其中, 在上述三个特殊时隙中:

DwPTS 用于下行传输, 最少一个下行 OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 正交频分复用) 符号用于传输主同步信号 (Primary-Synchronization Channel, 简称为 P-SCH), 当 DwPTS 包含多个 OFDM 符号时, P-SCH 放在第一个 OFDM 符号上 (如图 2 所示), 其余空闲资源可用于发送其它下行资源;

GP 为保护间隔, 不传输任何数据;

UpPTS 用于上行传输, 可用于传输除上行控制信令之外的其它上行信息, 包括随机接入信号、参考信号、数据;

随机接入支持长、短两种物理随机接入信道: 对于短物理随机接入信道 (Short-PRACH), 其接入前导 (Preamble) 较短, 在 UpPTS 上发送, 占用系统带宽的 1.25M, 只适用于小覆盖的小区, Short-PRACH 持续时间等于 2 个上行符号的持续时间 (如图 2 所示); 对于长物理随机接入信道, 和第一类帧结构设计一样, 在 1ms 的上行子帧上发送, 可支持较大覆盖的小区。

众所周知，LTE TDD 系统小区覆盖能力不仅与 GP 的大小和 Preamble 的长度有关，而且还与 PRACH (Packet Random Access Channel, 分组随机接入信道) 中的 GT (Guard Time, 保护时间) 有关。在“新帧结构”中，Short-PRACH 信道定义为占用 UpPTS 中的 2 个上行符号，与第一类子帧的随机接入信道不同，其持续时间不是固定的，而是根据循环前缀的类型而变化，这造成长/短循环前缀 (Normal/Extended CP) 的情况下，Short-PRACH 可能支持的小区覆盖能力不同，从而给系统设计带来一定的困难，即，短循环前缀情况下，其前导 (preamble) 长度为 $4096T_s = 133.33\mu s$ 及 GT (Guard Time) 的长度 $288T_s = 9.37\mu s$ ，理论最大支持小区半径为 1.8km；长循环前缀情况下，其前导长度为 $4096T_s = 133.33\mu s$ 及 GT 为 $1024T_s = 33.34\mu s$ ，理论支持最大小区半径为 5km。

此外，明显地，Short-RACH 长/短循环前缀情况下持续时间的不一致，会对 Short-PRACH 在 UpPTS 中的发送带来一定的复杂度和系统开销。例如，当 Short-PRACH 在 UpPTS 的前两个符号发送时，在短 CP 的情况下，Short-PRACH 相对 UpPTS 的起点须定时提前 (Time Advance) 一定的时间发送，占用 GP 的一部分时间来扩展 GT 以达到和长 CP 相当的覆盖范围，而上行子帧和 UpPTS 时隙又需要一定的定时提前量来产生上行到下行转换的保护时间，显然，终端 (User Equipment, 简称为 UE) 需要区别完成两个定时提前量，这给随机接入带来一定的复杂度；当 Short-PRACH 在 UpPTS 的最后两个符号发送时，如果 UpPTS 的持续长度大于 3 个上行符号，则此时 Short-PRACH 前面一个上行符号的与 Short-PRACH 频带位置相同的 1.25M 带宽需要空闲，用于短 CP 情况下 Short-PRACH 的定时提前以扩展 GT 时间，这不仅浪费资源，也给系统资源分配带来一定的复杂度 (因为需要为 Short-PRACH 空闲出资源)。

如上所述，上述的随机接入信道发送方法中不可避免的存在着系统设计困难、Short-PRACH 的发送复杂度较高、系统开销较大、系统资源分配复杂度较高等问题。因此，针对“新帧结构”设计一种新的短随机接入信道的发送方法是很有必要的。

发明内容

考虑到相关技术中针对“新帧结构”的短随机接入信道的发送方法中存在由于 Short-RACH 在长/短循环前缀情况下持续时间不一致而导致的诸如系统设计困难、发送复杂度较高、系统开销较大、系统资源分配复杂度较高等问题中的至少一个问题而提出本发明。为此，本发明旨在提供一种基于时分双工系统的短物理随机接入信道发送方法及系统。

根据本发明的一个方面，提供了一种基于时分双工系统的短物理随机接入信道发送方法，其中，在上述时分双工系统中，存在上行特殊时隙，该上行特殊时隙可用于承载短物理随机接入信道。

10 在根据本发明的基于时分双工系统的短物理随机接入信道发送方法中，在上行特殊时隙上发送短物理随机接入信道，并且使得短物理随机接入信道的持续时间在上行特殊时隙采用短循环前缀或长循环前缀的情况下均相同。

优选地，使得短物理随机接入信道的持续时间在上行特殊时隙采用短循环前缀或长循环前缀的情况下均相同的操作具体为：使得短物理随机接入信道的持续时间等于接入前导的持续时间、前导附加的循环前缀的时间、以及保护时间的和，其中，在前导没有附加循环前缀的情况下，前导附加的循环前缀的时间等于 0。

20 优选地，接入前导的持续时间在上行特殊时隙采用短循环前缀或长循环前缀的情况下均相同，保护时间在上行特殊时隙采用短循环前缀或长循环前缀的情况下也均相同。

优选地，上行特殊时隙的持续时间、下行特殊时隙的持续时间、以及保护间隔的持续时间的和为 1ms。

进一步优选地，短物理随机接入信道的持续时间小于或等于上行特殊时隙的持续时间。

25 根据本发明的另一方面，提供了一种基于时分双工系统的短物理随机接入信道发送系统，其中，在上述时分双工系统中，存在上行特殊时隙，该上行特殊时隙可用于承载短物理随机接入信道。

根据本发明的基于时分双工系统的短物理随机接入信道发送系统包括：设置模块，用于设置短物理随机接入信道的持续时间，其中，设置模块将短

物理随机接入信道的持续时间设置为在上行特殊时隙采用短循环前缀或长循环前缀的情况下均相同；发送模块，用于在上行特殊时隙上发送短物理随机接入信道。

在上述系统中，优选地，设置模块将短物理随机接入信道的持续时间设置为等于接入前导的持续时间、前导附加的循环前缀的时间、以及保护时间的和，其中，在前导没有附加循环前缀的情况下，前导附加的循环前缀的时间等于 0。

10 优选地，设置模块将接入前导的持续时间设置为在上行特殊时隙采用短循环前缀或长循环前缀的情况下相同，并且将保护时间也设置为在上行特殊时隙采用短循环前缀或长循环前缀的情况下均相同。

进一步优选地，设置模块将下行特殊时隙的持续时间、上行特殊时隙的持续时间、以及保护间隔的持续时间的和设置为等于 1ms，并且将短物理随机接入信道的持续时间设置为小于或等于上行特殊时隙的持续时间。

在本发明中，通过将短物理随机接入信道 (Short-PRACH) 的持续时间与上行特殊时隙 (UpPTS) 的长/短循环前缀无关，即，Short-PRACH 的设计一致，而且位置固定，不会因为 UpPTS 的持续时间变化而变化，可以提高 Short-PRACH 的可靠性，并且可以便于检测；另外，终端只需要定时提前一次整个上行 (包括 UpPTS) 即可产生上行到下行转换的保护时间，之后不需要额外又定时提前 Short-PRACH，也就不需要空闲 Short-PRACH 之前的资源，因此，可以降低随机接入的复杂度并可以节省开销，进而可以降低系统设计的复杂度以及系统资源分配的复杂度。

25 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述，并且，部分地从说明书中变得显而易见，或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在所写的说明书、权利要求书、以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

附图用来提供对本发明的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与本发明的实施例一起用于解释本发明，并不构成对本发明的限制。在附图中：

图 1 为根据相关技术的 LTE 系统第二类帧结构示意图；

图 2 为根据相关技术的“新帧结构”的示意图；

图 3 为根据本发明实施例的 PRACH 信道的结构示意图；

图 4 为根据本发明实施例的基于时分双工系统的短物理随机接入信道的发送方法的实施例 1 的示意图；

5 图 5 为根据本发明实施例的基于时分双工系统的短物理随机接入信道的发送方法的实施例 1 的示意图；

图 6 是根据本发明实施例的基于时分双工系统的短物理随机接入信道的发送系统的结构框图。

具体实施方式

10 图 2 为根据相关技术的“新帧结构”的示意图。如上所述，在“新帧结构”下，Short-PRACH（短物理随机接入信道）在 UpPTS（上行特殊时隙）上的两个上行符号上发送，在短循环前缀的情况下，其持续时间为 $T_{RA} = 4384T_s = 142.7\mu s$ ，其中，前导长度 T_{PRE} 为 $4096T_s = 133.33\mu s$ ，GT 的长度 T_{GT} 为 $288T_s = 9.37\mu s$ ；在长循环前缀的情况下，其持续时间为

15 $T_{RA} = 5120T_s = 166.67\mu s$ ，其中，前导长度 T_{PRE} 为 $4096T_s = 133.33\mu s$ ，GT 的长度 T_{GT} 为 $1024T_s = 33.34\mu s$ 。由于在长/短循环前缀的情况下 Short-PRACH 中 T_{GT} 的持续时间不同，因此导致小区覆盖能力不同，这对小覆盖小区的随机接入会带来一定的复杂度和系统开销。

20 鉴于上述内容，本发明实施例提供了一种基于时分双工系统的短物理随机接入信道（Short-PRACH）发送方法及系统，其中，无论 UpPTS（上行特殊时隙）采用短循环前缀（Normal CP）还是采用长循环前缀（Extended CP），Short-PRACH 都采用相同的持续时间。即，Short-PRACH 的持续时间是一个与 UpPTS 使用的循环前缀长度无关的定值。

25 以下结合附图对本发明的优选实施例进行说明，应当理解，此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明，并不用于限定本发明。

方法实施例

根据本发明实施例，提供了一种基于 TDD 系统的短物理随机接入信道发送方法，用于小覆盖小区的 Short-PRACH 信号的发送，其中，在上述 TDD 系统中，存在上行特殊时隙 (UpPTS)，其可以用于承载短物理随机接入信道 (Short-PRACH)。

在上述方法中，在 UpPTS 上发送短物理随机接入信道 (Short-PRACH)，并且使得 Short-PRACH 的持续时间在 UpPTS 采用短循环前缀或长循环前缀的情况下均相同。

其中，Short-PRACH 的持续时间 T_{RA} 与以下因素有关：接入前导的持续时间 T_{PRE} 、前导附加的循环前缀的时间 T_{PRE-CP} 、保护时间 (Guard Time，简称为 GT) T_{GT} 。优选地， $T_{RA} = T_{PRE-CP} + T_{PRE} + T_{GT}$ (如图 3 所示)；其中， T_{PRE-CP} 可以为 0，即，前导可以不附加循环前缀。

优选地， T_{PRE} 在 UpPTS 采用短循环前缀或长循环前缀的情况下均相同， T_{GT} 在上行特殊时隙采用短循环前缀或长循环前缀的情况下也均相同。

优选地，UpPTS 的持续时间 T_{UpPTS} 、DwPTS 的时隙的持续时间 T_{DwPTS} 、以及保护间隔 (GP) 的持续时间 T_{GP} 的和为 1ms，即， $T_{DwPTS} + T_{UpPTS} + T_{GP} = 1ms$ 。

其中，UpPTS 的持续时间 T_{UpPTS} 要大于或等于 Short-PRACH 的持续时间 T_{RA} ，即， $T_{UpPTS} \geq T_{RA}$ 。

另外，UpPTS 时隙的持续时间 T_{UpPTS} 与保护时间 GP 的持续时间 T_{GP} 不限于必须为一个上行符号持续时间 $T_{UL-Symbol}$ 的整数倍。

以下将进一步结合实例来描述本发明实施例。

实例 1

在 LTE 的“新帧结构”中，子帧#1 为一个长 1ms 的特殊子帧，对于长度为 $160T_s = 5.21\mu s$ 及 $144T_s = 4.69\mu s$ 的短循环前缀 (Normal CP)，子帧#1 包含 14 个上/下行符号，其中，第一个符号的 CP 长度为 $5.21\mu s$ ，其余 6 个符号的 CP 长度为 $4.69\mu s$ ；对于长度为 $512T_s = 16.67\mu s$ 的长循环前缀 (Extended CP)，子帧#1 包含 12 个上/下行符号。其中，3 个特殊时隙 DwPTS、GP、UpPTS 的持续时间是可以配置的，用于满足与 TD-SCDMA 的邻频共存以及支持不同覆盖能力的小区所需的 GP 大小的灵活性。

10 当小区为小覆盖小区时 (假设半径为 5 km 以下的小区为小覆盖小区)，在长循环前缀和短循环前缀的情况下，Short-PRACH 的持续时间都是 $T_{RA} = 5120T_s = 166.67\mu s$ ，且 Short-PRACH 占用 UpPTS 的最后 $5120T_s = 166.67\mu s$ 。其中，接入前导 (preamble) 的长度 T_{PRE} 为 $4096T_s = 133.33\mu s$ ，GT 的长度 T_{GT} 为 $1024T_s = 33.34\mu s$ ，且 $T_{PRE-CP} = 0$ ，即，该接入前导不带循环前缀。

另外，LTE 资源的分配在时域上通常是上/下行符号持续时间的整数倍，所以 UpPTS 除 Short-PRACH 外剩余的持续时间为上行符号的整数倍，即 $T_{UpPTS} = T_{RA} + n * T_{UL-Symbol}$ ，其中， $T_{UL-Symbol}$ 为一个上行符号的持续时间， n 为正整数且可以为 0。 $T_{UL-Symbol}$ 的持续时间包括 $2048T_s = 66.67\mu s$ 的上行调制信号持续时间和 UpPTS 中上行符号所采用的循环前缀的持续时间。进一步，为了便于设计 DwPTS 上的信息传输，限定 DwPTS 的持续时间为下行符号持续时间的整数倍，即 $T_{DwPTS} = m * T_{DL-Symbol}$ ，其中， $T_{DL-Symbol}$ 为一个下行符号的持续时间， m 为正整数且可为 0。 $T_{DL-Symbol}$ 的持续时间包括 $2048T_s = 66.67\mu s$ 的下行调制信号持续时间和 DwPTS 中各上行符号所采用的循环前缀的持续时间。进一步，可以通过配置 n 和 m 的值来配置 3 个特殊时隙的持续时间，以满足 TD-SCDMA 邻频共存和 GP 灵活性需要。

图 4 示出了一种可以跟下行/上行比例为 2: 5 的 TD-SCDMA 网络邻频共存的例子, 在短 CP 的情况下, UpPTS 除 Short-PRACH 外还包含 5 个采用 $144T_s = 4.69\mu s$ 的短 CP 的上行符号, 而 DwPTS 包含 1 个 CP 为 $160T_s = 5.21\mu s$ 的下行符号和 4 个 CP 为 $144T_s = 4.69\mu s$ 的下行符号, 此时

5 $T_{UpPTS} = 16080T_s = 523.44\mu s$, $T_{DwPTS} = 10976T_s = 357.29\mu s$; 长 CP 的情况下, UpPTS 除 Short-PRACH 外还包含 4 个 CP 为 $512T_s = 16.67\mu s$ 的上行符号, 而 DwPTS 包含 4 个 CP 为 $512T_s = 16.67\mu s$ 的下行符号, 此时 $T_{UpPTS} = 15360T_s = 0.5ms$, $T_{DwPTS} = 10240T_s = 333.33\mu s$ 。

实例 2

10 图 5 中示出的实例除了 Short-PRACH 在 UpPTS 的位置不同外, 其它均大致相同, 因此对其中相同或相似的部分不再进行重复描述。

当小区为小覆盖小区时 (假设半径为 5 km 以下的小区为小覆盖小区), 在长循环前缀和短循环前缀的情况下, Short-PRACH 的持续时间都是 $T_{Ra} = 5120T_s = 166.67\mu s$, 且 Short-PRACH 占用 UpPTS 的前面 $5120T_s = 166.67\mu s$ 。

15 其中, 接入前导 (preamble) 的长度 T_{PRE} 为 $4096T_s = 133.33\mu s$, GT 的长度 T_{GT} 为 $1024T_s = 33.34\mu s$, $T_{PRE-CP} = 0$, 即, 该接入前导不带循环前缀。

系统实施例

根据本发明实施例, 提供了一种基于时分双工系统的短物理随机接入信道 (Short-PRACH) 发送系统, 用于小覆盖小区的 Short-PRACH 信号的发送,

20 其中, 在上述时分双工系统中, 存在上行特殊时隙, 该上行特殊时隙可用于承载短物理随机接入信道。

如图 6 所示, 根据本发明实施例的基于时分双工系统的短物理随机接入信道发送系统包括设置模块 602 和发送模块 604。

其中, 设置模块 602 用于设置 Short-PRACH 的持续时间, 具体地, 设置模块 602 将 Short-PRACH 的持续时间 T_{Ra} 设置为在上行特殊时隙 (UpPTS)

25

采用短循环前缀或长循环前缀的情况下均相同；发送模块 604 用于在 UpPTS 上发送 Short-PRACH，优选地，发送模块 604 连接至设置模块 602。

优选地，设置模块 602 将 Short-PRACH 的持续时间 T_{RA} 设置为等于接入前导的持续时间 T_{PRE} 、前导附加的循环前缀的时间 T_{PRE-CP} 、以及保护时间的和

5 T_{GT} ， $T_{RA} = T_{PRE-CP} + T_{PRE} + T_{GT}$ （如图 3 所示）；其中， T_{PRE-CP} 可为 0，也就是说，前导可以不附加循环前缀。

优选地，设置模块 602 将 T_{PRE} 设置为在 UpPTS 采用短循环前缀或长循环前缀的情况下均相同，并且将 T_{GT} 也设置为在上行特殊时隙采用短循环前缀或长循环前缀的情况下均相同。

10 进一步优选地，设置模块 602 将 DwPTS 的时隙的持续时间 T_{DwPTS} 、UpPTS 的持续时间 T_{UpPTS} 、以及保护间隔（GP）的持续时间 T_{GP} 的和设置为等于 1ms，即， $T_{DwPTS} + T_{UpPTS} + T_{GP} = 1ms$ ，并且将 Short-PRACH 的持续时间 T_{RA} 设置为小于或等于 UpPTS 的持续时间 T_{UpPTS} 。

15 如上所述，借助于本发明的技术方案，通过将 Short-PRACH 的持续时间与 UpPTS 的长/短循环前缀无关，即，Short-PRACH 的设计一致，而且位置固定，不会因为 UpPTS 的持续时间变化而变化，提高了 Short-PRACH 的可靠性并且便于检测；另外，终端不需要额外定时提前 Short-PRACH，也就不需要空闲 Short-PRACH 之前的资源，因此，降低了随机接入的复杂度并且节省了开销。

20 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。

权利要求书

1. 一种基于时分双工系统的短物理随机接入信道发送方法，在所述时分双工系统中，存在上行特殊时隙，所述上行特殊时隙可用于承载短物理随机接入信道，其特征在于：

在所述上行特殊时隙上发送所述短物理随机接入信道，并且使得所述短物理随机接入信道的持续时间在所述上行特殊时隙采用短循环前缀或长循环前缀的情况下均相同。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，使得所述短物理随机接入信道的持续时间在所述上行特殊时隙采用短循环前缀或长循环前缀的情况下均相同的操作具体为：

使得所述短物理随机接入信道的持续时间等于所述接入前导的持续时间、所述前导附加的循环前缀的时间、以及所述保护时间的和，其中，在前导没有附加循环前缀的情况下，所述前导附加的循环前缀的时间等于 0。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述接入前导的持续时间在所述上行特殊时隙采用短循环前缀或长循环前缀的情况下均相同，所述保护时间在所述上行特殊时隙采用短循环前缀或长循环前缀的情况下也均相同。

4. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，下行特殊时隙的持续时间、上行特殊时隙的持续时间、以及保护间隔的持续时间的和为 1ms。

5. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述短物理随机接入信道的持续时间小于或等于上行特殊时隙的持续时间。

6. 一种基于时分双工系统的短物理随机接入信道发送系统，在所述时分双工系统中，存在上行特殊时隙，所述上行特殊时隙可用于承载短物理随机接入信道，其特征在于，所述短物理随机接入信道发送系统包括：

设置模块，用于设置所述短物理随机接入信道的持续时间，其中，所述设置模块将所述短物理随机接入信道的持续时间设置为在所述上行特殊时隙采用短循环前缀或长循环前缀的情况下均相同；

发送模块,用于在所述上行特殊时隙上发送所述短物理随机接入信道。

7. 根据权利要求 6 所述的系统,其特征在于,所述设置模块将所述短物理随机接入信道的持续时间设置为等于接入前导的持续时间、前导附加的循环前缀的时间、以及保护时间的和,其中,在前导没有附加循环前缀的情况下,所述前导附加的循环前缀的时间等于 0。
8. 根据权利要求 7 所述的系统,其特征在于,所述设置模块将所述接入前导的持续时间设置为在所述上行特殊时隙采用短循环前缀或长循环前缀的情况下相同,并且将所述保护时间也设置为在所述上行特殊时隙采用短循环前缀或长循环前缀的情况下均相同。
9. 根据权利要求 7 所述的系统,其特征在于,所述设置模块将下行特殊时隙的持续时间、上行特殊时隙的持续时间、以及保护间隔的持续时间的和设置为等于 1ms。
10. 根据权利要求 7 所述的系统,其特征在于,所述设置模块将所述短物理随机接入信道的持续时间设置为小于或等于上行特殊时隙的持续时间。

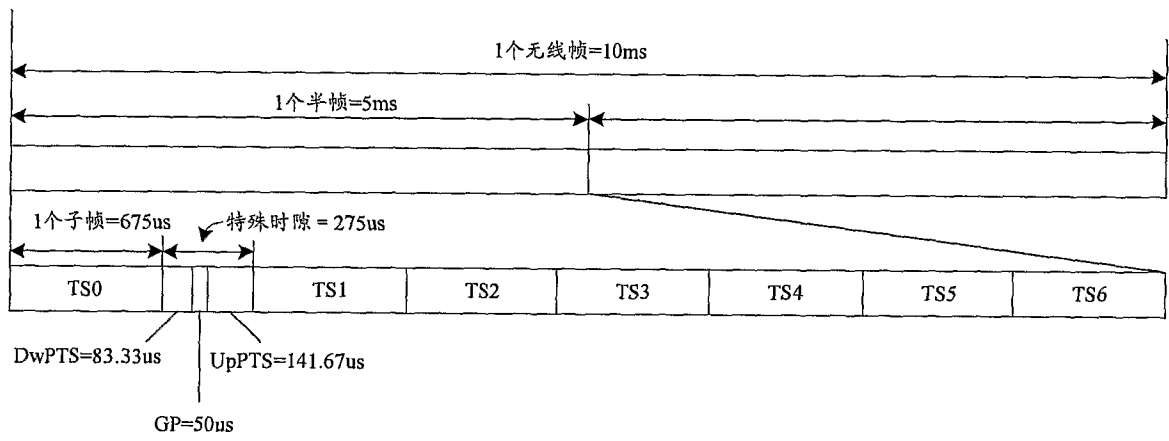


图 1

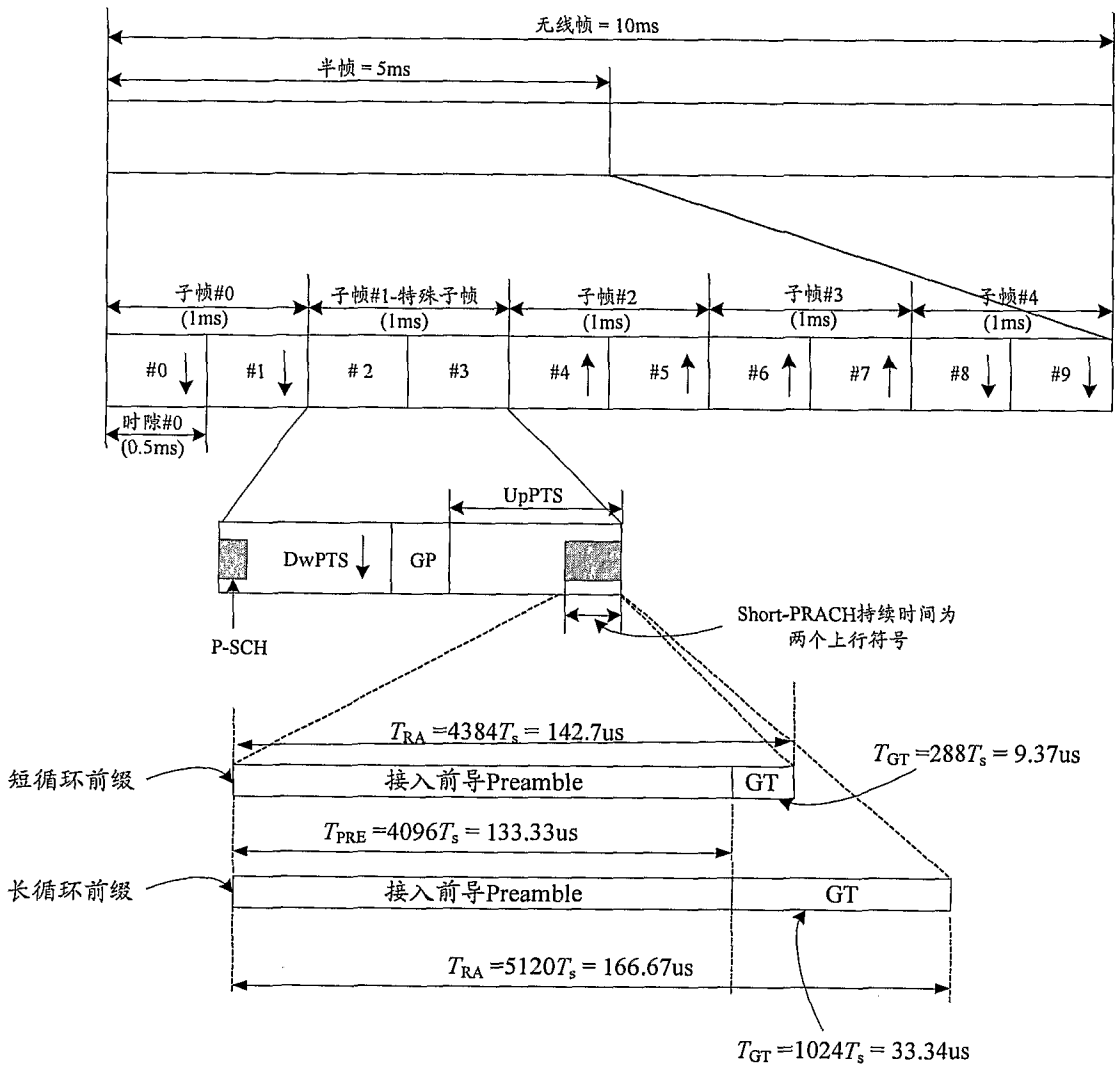


图 2

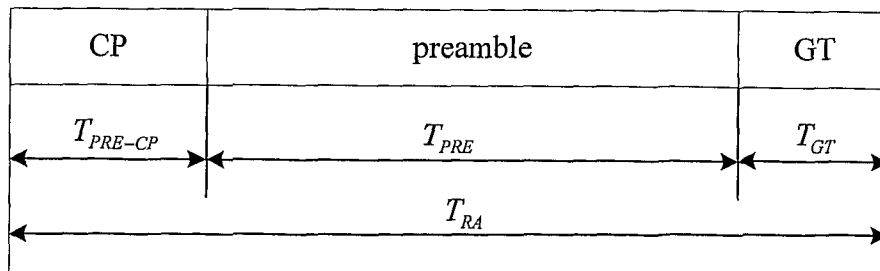


图 3

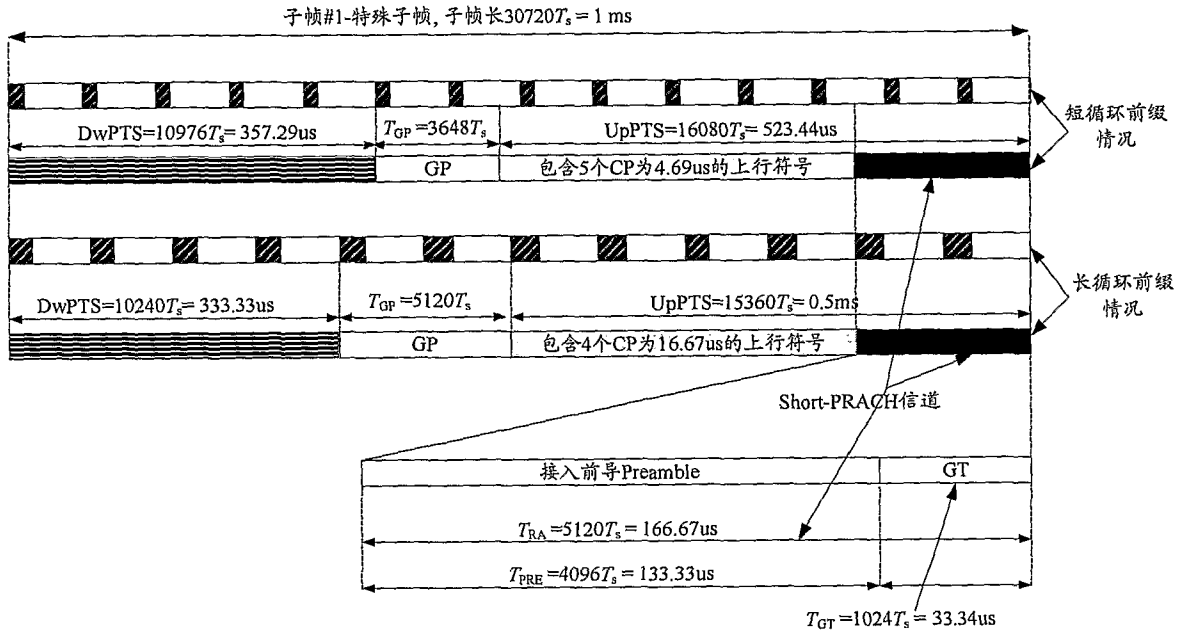


图 4

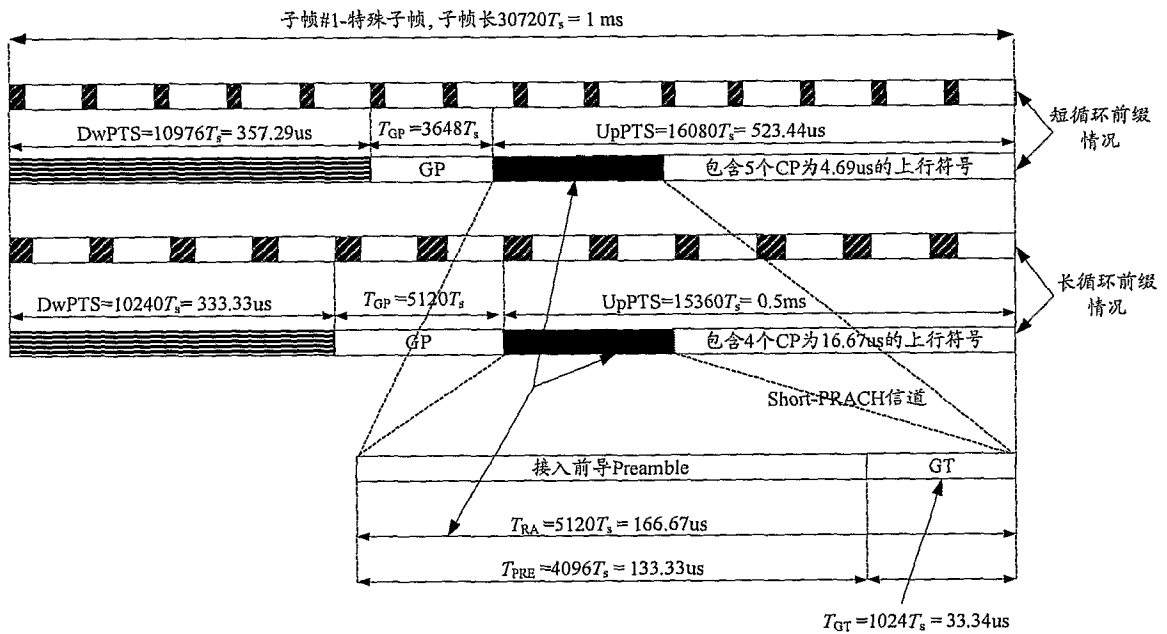


图 5

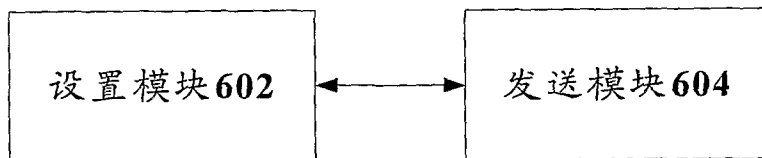


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2007/003536

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <p style="text-align: center;">H04J3/00 (2006.01) i</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>		
B. FIELDS SEARCHED <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)</p> <p style="text-align: center;">IPC: H04J3/-, H04Q7/-</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p> <p>CPRS, CNKI, WPI, EPODOC, PAJ: PRACH/P?RACH, RACH, time, UpPTS, uplink pilot time slot, random access channel. CP, cyclic prefix, preamble, same, particular, special, time slot, timeslot</p>		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN101043256A (DATANG MOBILE COMM EQUIP CO) 26 Sep.2007 (26.09.2007) see the whole document	1-10
A	CN1889717A (HUAWEI TECH CO LTD) 03 Jan.2007 (03.01.2007) see the whole document	1-10
A	WO0167620A2 (ERICSSON TELEFON AB L M) 13 Sep.2001 (13.09.2001) see the whole document	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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>	
<p>Date of the actual completion of the international search</p> <p style="text-align: center;">21 Jul.2008 (21.07.2008)</p>	<p>Date of mailing of the international search report</p> <p style="text-align: center;">07 Aug. 2008 (07.08.2008)</p>	
<p>Name and mailing address of the ISA/CN</p> <p>The State Intellectual Property Office, the P.R.China</p> <p>6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China</p> <p>100088</p> <p>Facsimile No. 86-10-62019451</p>	<p>Authorized officer</p> <p style="text-align: center;">ZHANG Yanqing</p> <p>Telephone No. (86-10)62411428</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2007/003536

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN101043256A	26.09.2007	None	
CN1889717A	03.01.2007	None	
WO0167620A2	13.09.2001	AR029235A1	18.06.2003
		AU3788601A	17.09.2001
		TW507458B	21.10.2002

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2007/003536

A. 主题的分类		
H04J3/00 (2006.01) i		
按照国际专利分类表(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)		
IPC: H04J3/-, H04Q7/-		
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))		
CPRS, CNKI: 随机接入信道, PRACH, 时间, 时长, 时隙, 上行特殊/导频时隙, UpPTS, 前缀, CP, 相同, 一样, 一致, 帧, 前导,		
WPI, EPODOC, PAJ: time, UpPTS, uplink pilot time slot, RACH, random access channel, CP, cyclic prefix, preamble, PRACH/P?RACH, same, particular, special, time slot, timeslot		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN101043256A (大唐移动通信设备有限公司) 26.9 月 2007 (26.09.2007) 见全文	1-10
A	CN1889717A (华为技术有限公司) 03.1 月 2007 (03.01.2007) 见全文	1-10
A	WO0167620A2 (ERICSSON TELEFON AB L M) 13.9 月 2001 (13.09.2001) 见全文	1-10
<input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 “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 21.7 月 2008 (21.07.2008)		国际检索报告邮寄日期 07.8 月 2008 (07.08.2008)
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 张艳青 电话号码: (86-10) 62411428

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2007/003536

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101043256A	26.09.2007	无	
CN1889717A	03.01.2007	无	
WO0167620A2	13.09.2001	AR029235A1	18.06.2003
		AU3788601A	17.09.2001
		TW507458B	21.10.2002