

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04B 7/26 (2006.01)

H04Q 7/38 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200510029799.8

[43] 公开日 2007年3月28日

[11] 公开号 CN 1937449A

[22] 申请日 2005.9.20

[21] 申请号 200510029799.8

[71] 申请人 展讯通信(上海)有限公司

地址 201203 上海市浦东松涛路696号3-4层

[72] 发明人 吴涛 吕玲

[74] 专利代理机构 上海新天专利代理有限公司

代理人 王敏杰

权利要求书2页 说明书9页 附图3页

[54] 发明名称

一种可变长度的 PRACH 帧结构及其实现方法

[57] 摘要

本发明涉及第三代移动通信系统的呼叫建立方法和过程,特别是一种可变长度的 PRACH 帧结构,该 PRACH 帧结构包括消息部分,它可根据不同的业务需要,采用不同 PRACH 消息部分长度。该可变长度的 PRACH 消息结构及其实现方法,主要解决现有系统标准建立的时候,未考虑快速接入的问题,使得 PRACH 的最大长度较小,不能够满足传输更多信息量的要求的技术问题,而且可变的 PRACH 帧结构适应不同的业务需求。



1、一种可变长度的 PRACH 帧结构，该 PRACH 帧结构包括消息部分，其特征在于：根据不同的业务需要，采用不同的消息部分长度。

2、根据权利要求 1 所述的可变长度的 PRACH 帧结构，其特征在于：在 WCDMA 系统中，可将 PRACH 的消息部分长度由 1 个帧延长至 N ($N \geq 1$) 个帧。

3、根据权利要求 2 所述的可变长度的 PRACH 帧结构，其特征在于：每个帧的长度是 10 ms 或者 20 ms。

4、根据权利要求 1 所述的可变长度的 PRACH 帧结构，其特征在于：在 TD-SCDMA 系统中，可将 PRACH 的消息部分长度由 1 个子帧延长至 N ($N \geq 1$) 个子帧。

5、根据权利要求 4 所述的可变长度的 PRACH 帧结构，其特征在于：每个子帧的长度是 5ms。

6、一种如权利要求 1 或 2 或 3 或 4 或 5 所述的可变长度的 PRACH 帧结构的实现方法，其步骤如下：

(1) 据小区的业务与覆盖情况决定允许的 PRACH 消息的最大的一个传输时间间隔 TTI 内的消息比特数量 N_{max} ；

(2) 通过系统广播消息在全部小区内广播 (1) 中的设置；

(3) 移动台读取系统广播消息，获得最大的一个 TTI 内的消息比特数量；

(4) 移动台在需要接入时，发起呼叫流程，在允许接入的条件下，按照规定的消息部分长度，对于原始信息比特进行编码、复用以

及调制，发射 PRACH 信号到基站；

(4.1) 根据业务情况，产生需要 PRACH 传递的原始信息，其长度为 M；

(4.2) 计算需要传输的 TTI 个数 $N_{TTI} = \min(n | N_{max} \cdot n \geq M)$ ；

(4.3) 将需要发射的 M 个信息比特尽量均匀地分配到 N_{TTI} 个传输块中；

(4.4) 对于 N_{TTI} 个传输块分别独立进行编码。

(4.5) 移动台在需要接入时，发起呼叫流程，获得允许接入指示；

(4.6) 在连续的允许发射的时间，对于 N_{TTI} 个传输块按照顺序进行调制和发射；

(4.7) N_{TTI} 信息在接入前导或者接入消息部分进行传递，通知网络侧；

(5) 网络侧根据获得的 N_{TTI} 信息，对于连续的 N_{TTI} 个传输块进行解调，并且将信息比特合并为一个完整的消息；并且向无线网络控制器和核心网传递信息；

(6) 由无线网络控制器与核心网控制完成接入流程。

7、根据权利要求 6 所述的 PRACH 帧结构的实现方法，其特征在于：对于 WCDMA 系统，允许接入的条件为接收到的接入指示为 1。

8、根据权利要求 6 所述的 PRACH 帧结构的实现方法，其特征在于：对于 TD-SCDMA 系统，允许接入的条件为接受到前向接入信道配置。

一种可变长度的 PRACH 帧结构及其实现方法

技术领域

本发明涉及第三代移动通信系统（3G, 3rd Generation）的呼叫建立方法和过程，特别是一种可变长度的 PRACH 帧结构及其实现方法，采用可变的 PRACH 帧结构适应不同的业务需求。

背景技术

3G 系统中，以移动台（User Equipment, 简称 UE）呼叫移动台（UE）为例，呼叫建立过程如图 1 和图 2 所示。图中包括了 3G 系统中几个主要的功能实体：用户端（UE）、基站（NodeB）、无线网络控制器（Radio Networks Controller, 简称 RNC）和核心网（Core Networks 简称：CN），另外，该示意图中假设用户发起的分组交换（Packet Service 简称：PS）域的 PoC（Push to talk Over Cellular, 无线一键通）业务，并且无线资源控制（Radio Resource Control, 简称 RRC）连接建立在专用信道（Dedicate CHannel 简称 DCH）上。

对于主叫端，呼叫建立过程一般包括以下几个主要步骤：

RRC 连接建立过程；

非接入层（Non-Access Service, 简称 NAS）信令连接建立和 NAS 信令交互过程；

无线接入承载 (Radio Access Barrier, 简称 RAB) 建立过程。

被叫端呼叫建立的信令过程与主叫类似, 主要包括:

寻呼 (Paging) 过程;

RRC 连接建立过程;

NAS 信令连接和信令交互过程;

RAB 建立过程。

RRC 连接建立的目的是在 UE 和陆地无线接入网 (UTRAN, 包括若干个 RNC 和 NodeB) 建立专用的信令连接通道, 以在空中接口 (UU) 传送 UE 与网络以及 UE 与 CN 之间交互的信令。

在通信系统中, 呼叫建立的持续时间 (我们也称为呼叫建立时延或接续时延) 是影响用户服务质量的一个重要因素, 对于接续时延敏感的业务如交互式游戏、紧急语音呼叫、PoC 等来说, 目前通用移动通信系统 (UMTS) 中的呼叫建立时延显得较长 (一般 6~10 秒)。

为了降低呼叫建立的时延, 可能需要增加 RRC 连接建立时 UE 向网络侧的信息交互。即在 UE 请求 RRC 建立的时刻, 传递更多的信息 (如业务类型等), 达到快速接入的目的。因此, 需要传输 RRC 建立请求的随机接入信道 (Random Access Channel, 简称 RACH) 上传输更多的比特。

在物理层, RACH 在物理随机接入信道 (Physical Random Access Channel, 简称 PRACH) 上发送。如此, 需要一种新的 PRACH 帧结构以适应上述的需求。

在 WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access, 宽带码分多址) 系统中 PRACH 帧结构如图 3 所示。在接入前导 (Preamble) 之后, 存在 10 ms (毫秒) 或者 20 ms 的时间用于传递 RRC 连接的消息。

而在 TD-SCDMA (Time Division-Synchronized Code Division Multiple Access) 系统中 PRACH 与专用信道 (DCH) 的帧结构一致, 如图 4 所示。PRACH 的长度为 5 ms、10 ms 或者 20 ms。

总之, 由于在系统标准建立的时候, 未考虑快速接入的问题, 使得 PRACH 的最大长度较小, 不能够满足传输更多信息量的要求。

但是, 固定长度的 PRACH 消息长度存在一定的问题。如果设定 PRACH 消息长度较小, 如上所述, 由于不能传递较多信息, 无法满足快速接入的要求; 如果设定 PRACH 长度较长, 则对于仅需要较小信息传递的业务终端会产生浪费。

发明内容

本发明的目的是提供一种可变长度的 PRACH 帧结构及其实现方法, 主要解决现有系统标准建立的时候, 未考虑快速接入的问题, 使得 PRACH 的最大长度较小, 不能够满足传输更多信息量的要求的技术问题, 而且可变的 PRACH 帧结构适应不同的业务需求。

为解决上述技术问题, 本发明是这样实现的:

一种可变长度的 PRACH 帧结构, 该 PRACH 帧结构包括消息部分,

其特征在于：根据不同的业务需要，采用不同的消息部分长度。

在 WCDMA 系统中，可将 PRACH 的消息部分长度由 1 个帧延长至 N ($N \geq 1$) 个帧；每个帧的长度是 10 ms 或者 20 ms。

在 TD-SCDMA 系统中，可将 PRACH 的消息部分长度由 1 个子帧延长至 N ($N \geq 1$) 个子帧；每个子帧的长度是 5ms。

一种上述的可变长度的 PRACH 帧结构的实现方法，其步骤如下：

(1) 据小区的业务与覆盖情况决定允许的 PRACH 消息的最大的一个传输时间间隔 TTI 内的消息比特数量 N_{\max} ；

(2) 通过系统广播消息在全部小区内广播 (1) 中的设置；

(3) 移动台读取系统广播消息，获得最大的一个 TTI 内的消息比特数量；

(4) 移动台在需要接入时，发起呼叫流程，在允许接入的条件下，按照规定的消息部分长度，对于原始信息比特进行编码、复用以及调制，发射 PRACH 信号到基站；

(4.1) 根据业务情况，产生需要 PRACH 传递的原始信息，其长度为 M ；

(4.2) 计算需要传输的 TTI 个数 $N_{\text{TTI}} = \min(n | N_{\max} \cdot n \geq M)$ ；

(4.3) 将需要发射的 M 个信息比特尽量均匀地分配到 N_{TTI} 个传输块中；

(4.4) 对于 N_{TTI} 个传输块分别独立进行编码。

(4.5) 移动台在需要接入时，发起呼叫流程，获得允许接入指示；

(4.6) 在连续的允许发射的时间, 对于 N_{TTI} 个传输块按照顺序进行调制和发射;

(4.7) N_{TTI} 信息在接入前导或者接入消息部分进行传递, 网络侧;

(5) 网络侧根据获得的 N_{TTI} 信息, 对于连续的 N_{TTI} 个传输块进行解调, 并且将信息比特合并为一个完整的消息; 并且向无线网络控制器和核心网传递信息;

(6) 由无线网络控制器与核心网控制完成接入流程。

对于 WCDMA 系统, 允许接入的条件为接收到的接入指示为 1。

对于 TD-SCDMA 系统, 允许接入的条件为接受到前向接入信道配置。

藉由上述技术方案, 本发明具有的技术效果是:

1、本发明提出了可变长度的 PRACH 帧结构和实现方法, 可达到传递更多信息的目的, 从而为快速接入流程提供了物理层的保障。在通信系统中, 大大降低了呼叫建立时延或接续时延, 对于接续时延敏感的业务如交互式游戏、紧急语音呼叫、PoC 等来说, 解决了影响用户服务质量的一个重要因素。

2、本发明可根据具体的业务需要灵活地调整 PRACH 帧结构长度, 对于仅需要较小信息传递的业务, 避免终端产生资源的浪费。

附图说明

图 1 是主叫端用户呼叫建立信令流程图。

图 2 是被叫端用户呼叫建立信令流程图。

图 3 是现有 WCDMA 系统 PRACH 帧结构。

图 4 是现有 TD-SCDMA 系统 PRACH 帧结构。

图 5 是本发明 WCDMA 系统的可变长度的 PRACH 帧结构。

图 6 是本发明 TD-SCDMA 系统的可变长度的 PRACH 帧结构。

具体实施方式

本发明提供了一种可变长度的 PRACH 帧结构，该 PRACH 帧结构包括消息部分，其特征在于：根据不同的业务需要，采用不同的消息部分长度。如图 5 所示：在 WCDMA 系统中，可将 PRACH 的消息部分长度由 1 个帧延长至 N ($N \geq 1$) 个帧；每个帧的长度是 10 ms 或者 20 ms。如图 6 所示：在 TD-SCDMA 系统中，可将 PRACH 的消息部分长度由 1 个子帧延长至 N ($N \geq 1$) 个子帧；每个子帧的长度是 5ms。

该可变长度的 PRACH 帧结构的实现方法，其步骤如下：

(1) 据小区的业务与覆盖情况决定允许的 PRACH 消息的最大的一个传输时间间隔 (Transmission Time Interval, 简称 TTI) 内的消息比特数量 N_{\max} ；

(2) 通过系统广播消息在全部小区内广播 (1) 中的设置；

(3) 移动台读取系统广播消息，获得最大的一个 TTI 内的消息比特数量；

(4) 移动台在需要接入时，发起呼叫流程，在允许接入 (对于 WCDMA 系统为接收到接入指示 (Access Indicator 简称 AI) 为 1；对于 TD-SCDMA 为接受到前向接入信道 (Forward Access Channel, 简称

FACH)配置)的条件下,按照规定的消息部分长度,对于原始信息比特进行编码、复用以及调制,发射 PRACH 信号到基站;

(4.1) 根据业务情况,产生需要 PRACH 传递的原始信息,其长度为 M ;

(4.2) 计算需要传输的 TTI 个数 $N_{TTI} = \min(n | N_{max} \cdot n \geq M)$;

(4.3) 将需要发射的 M 个信息比特尽量均匀地分配到 N_{TTI} 个传输块中;

(4.4) 对于 N_{TTI} 个传输块分别独立进行编码;

(4.5) 移动台在需要接入时,发起呼叫流程,获得允许接入指示;

(4.6) 在连续的允许发射的时间,对于 N_{TTI} 个传输块按照顺序进行调制和发射;

(4.7) N_{TTI} 信息在接入前导或者接入消息部分进行传递,通知网络侧;

(5) 网络侧根据获得的 N_{TTI} 信息,对于连续的 N_{TTI} 个传输块进行解调,并且将信息比特合并为一个完整的消息;并且向 RNC 和 CN 传递信息。

(6) 由 RNC 与 CN 控制完成接入流程。

以 WCDMA 系统的终端接入过程为例介绍本发明的一个实施例。

网络侧:

1、由系统网络规划、小区业务类型以及无线资源管理算法确定

PRACH 消息部分中每个 TTI 最大长度为 N_{TTI} 比特。

2、网络通过广播信道广播系统消息，其中包括 PRACH 消息部分中每个 TTI 最大长度等信息。

终端侧：

3、开机进行小区搜索之后，解调广播信道的系统消息，获得 PRACH 消息部分中每个 TTI 最大长度等信息。

4、根据业务情况，产生需要 PRACH 传递的原始信息，其长度为 M 。

5、计算需要传输的 TTI 个数 $N_{TTI} = \min(n | N_{max} \cdot n \geq M)$ 。

6、将需要发射的 M 个信息比特尽量均匀地分配到 N_{TTI} 个传输块中。

其中，每块比特数 $b = \max(k | k \leq M/n, k \in \mathbb{N})$ ，较长块个数 $c = M - b \cdot N_{TTI}$ ，第 1

个 TTI 的传输个数为 $n_l = \begin{cases} b+1 & l \leq c \\ b & c < l \leq N_{TTI} \end{cases}$ ，第 1 个 TTI 的传输比特为

$[x_{\sum_{i=1}^{n_l+1}}, x_{\sum_{i=1}^{n_l+2}}, \dots, x_{\sum_{i=1}^{n_l}}]$ ， x_i 为需要传输的 PRACH 消息的第 i 个比特。

7、对于 N_{TTI} 个传输块分别独立进行编码。

8、移动台在需要接入时，发起呼叫流程，获得允许接入指示。

9、 N_{TTI} 信息在接入前导或者接入消息部分进行传递，通知网络侧。

网络侧：

10、接收对应终端发射的 PRACH 的前导部分，在捕获指示信道 (Access Indicator Channel, 简称 AICH) 上发射 AI 允许该终端接入。

终端侧：

11、接收 AICH 得到允许接入的指示。

12、在连续的允许发射的时间，对于 N_{TTI} 个传输块按照顺序进行调制和发射。

网络侧：

13、按照 PRACH 的 TTI 长度长度为 PRACH 消息。

14、对应的信令处理。

15、进行其他接入过程，完成呼叫。

本发明提出了可变长度的 PRACH 帧结构，达到适应不同业务传递信息的方法，从而为快速接入流程提供了物理层的保障。

综上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并非用来限定本发明的实施范围。即凡依本发明申请专利范围的内容所作的等效变化与修饰，都应为本发明的技术范畴。

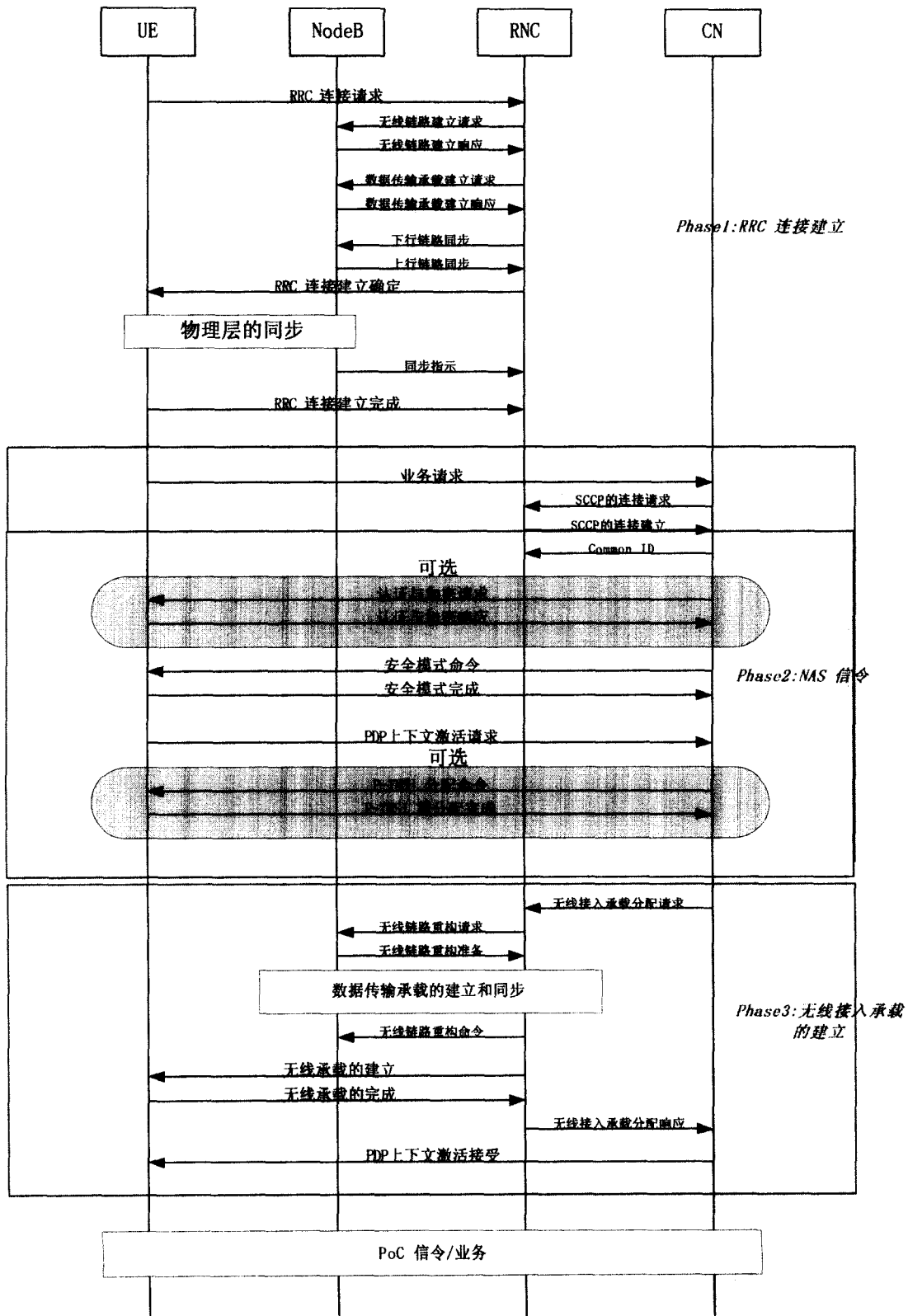


图 1

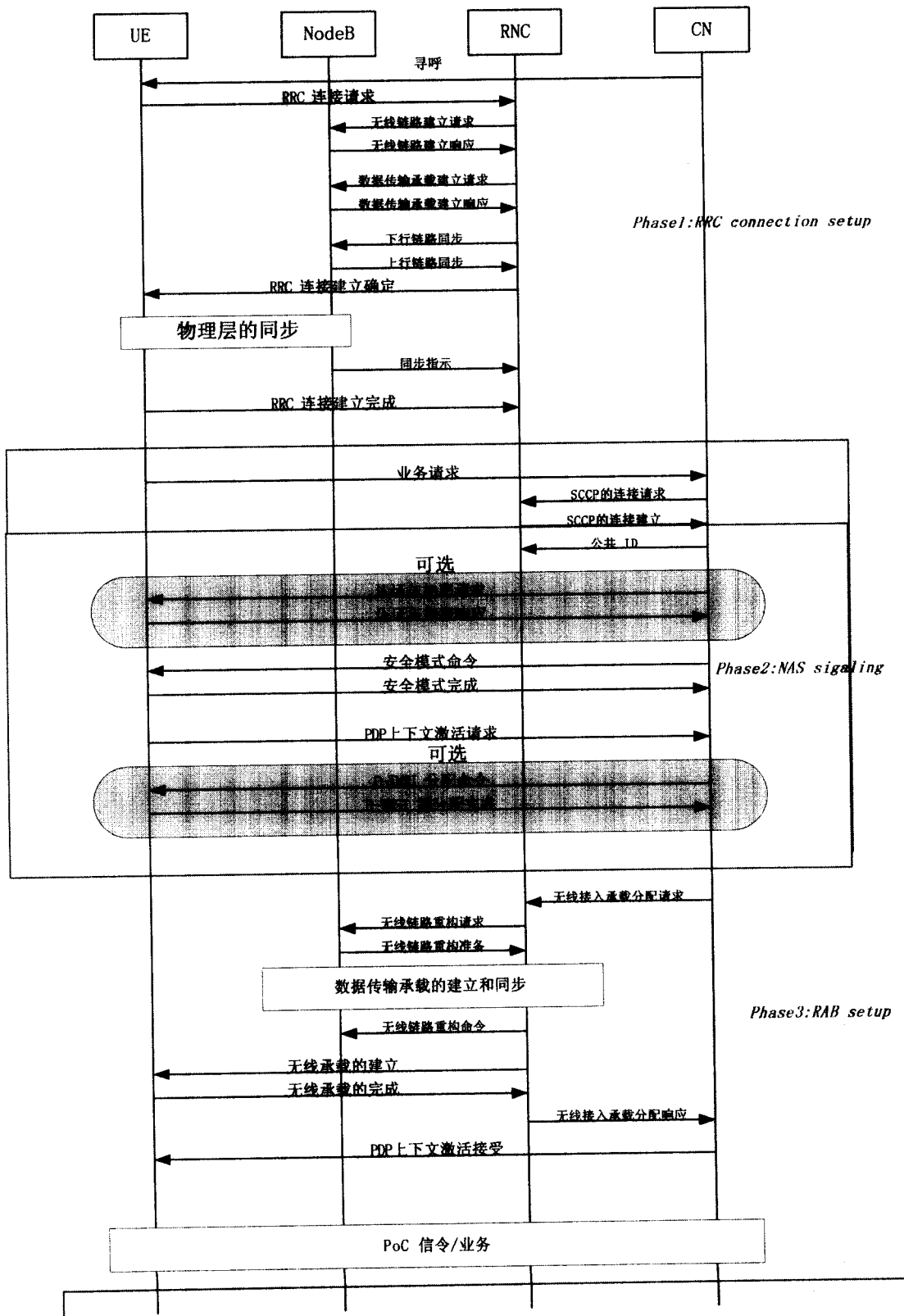


图 2

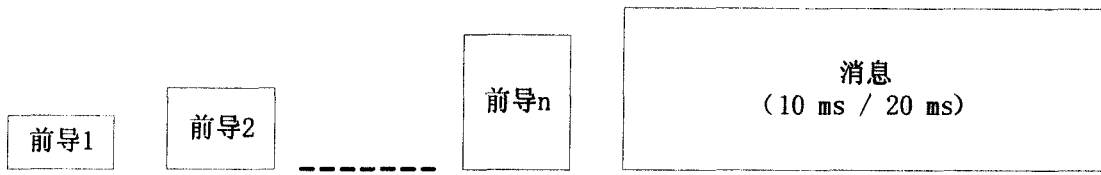


图 3

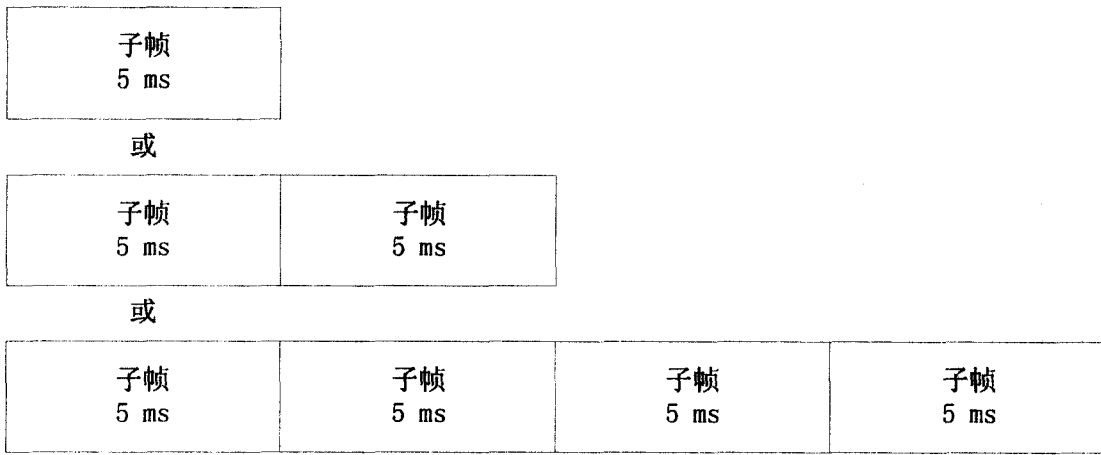


图 4



图 5

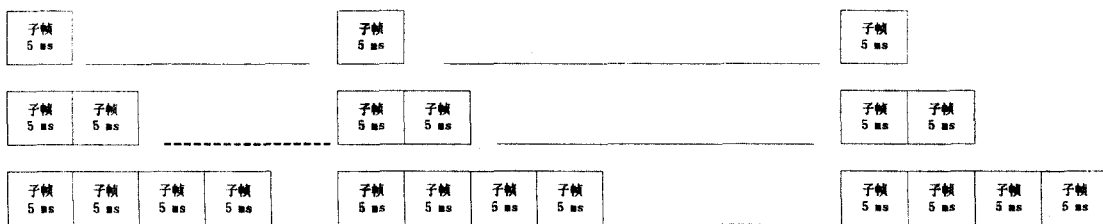


图 6