



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103167629 B

(45) 授权公告日 2015. 06. 24

(21) 申请号 201310094607. 6

(22) 申请日 2013. 03. 22

(73) 专利权人 哈尔滨工业大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西大直街 92 号

(72) 发明人 赵震 吴少川 叶亮 白旭  
孙仁强 贾丹

(74) 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事务所 23109

代理人 张宏威

(56) 对比文件

CN 101155394 A, 2008. 04. 02,  
CN 101394586 A, 2009. 03. 25,  
CN 102916794 A, 2013. 02. 06,  
WO 2005064970 A1, 2005. 07. 14,

审查员 靳莉

(51) Int. Cl.

H04W 76/02(2009. 01)

H04W 74/08(2009. 01)

H04W 56/00(2009. 01)

H04W 4/08(2009. 01)

权利要求书2页 说明书5页

(54) 发明名称

公网 TD-LTE 下基于群组的脱网直通通信方法

(57) 摘要

公网 TD-LTE 下基于群组的脱网直通通信方法, 涉及一种基于群组的脱网直通通信方法。它是为了在无基站区域实现群组内的一对多的语音通话, 以及多群组语音通话的切换。它的群组内的一对多的语音通话方法: 群组内的一个用户 A 监听 PSCH 信道, 寻找空闲的连续带宽; 然后向 PRACH 信道发送前导信息; 群组内的其它用户均监听 PRACH 信道, 并均接收用户 A 发送的前导信息, 并进行同步解码, 然后转到会话所要占用的带宽上与用户 A 进行语音通信; 多群组语音通话的切换方法: 原群组内除用户 A 外的其它用户优先级进行判断, 并选择优先级高的群组进行语音通信。本发明适用于公网 TD-LTE 下基于群组的脱网直通通信。

1. 公网 TD-LTE 下基于群组的脱网直通通信方法,其特征是:

它的群组内的一对多的语音通话方法由以下步骤实现:

步骤 A1、群组内的一个用户 A 监听数据信道 (PSCH),寻找空闲的连续带宽;

步骤 A2、用户 A 判断是否找到空闲的连续带宽,如果判断结果为是,则执行步骤 A3;如果判断结果为否,则返回执行步骤 A1;

步骤 A3、用户 A 向随机接入信道 (PRACH) 发送前导信息;

步骤 A4、群组内的其它用户均监听 PRACH 信道,并均接收步骤 A3 中用户 A 发送的前导信息;

步骤 A5、群组内的其它用户分别对步骤 A4 中接收到的用户 A 发送的前导信息进行同步解码,并均转到会话所要占用的带宽上进行群组内一对多的语音通话;

在该群组内的用户进行语音通信时,用户 A 定期向 PRACH 信道发送前导信息;

在该群组内的用户进行语音通信时,该群组内的所有用户均同步监听 PRACH 信道的信息;

将上述群组记为原群组,在该原群组内的一对多的语音通话过程中,它的多群组语音通话的切换由以下步骤实现:

步骤 B1、新群组中的用户 F 监听 PSCH 信道,寻找空闲的连续带宽;

步骤 B2、用户 F 判断是否找到空闲的连续带宽,如果判断结果为是,则执行步骤 B3;如果判断结果为否,则返回执行步骤 B1;

步骤 B3、用户 F 向 PRACH 信道发送前导信息;

步骤 B4、原群组内的除用户 A 外的其它用户均监听 PRACH 信道,并均接收步骤 B3 中用户 F 发送的前导信息;

步骤 B5、原群组内除用户 A 外的其它用户分别对步骤 B4 中接收到的用户 F 发送的前导信息进行同步解码,原群组内除用户 A 外每个用户均判断用户 F 的优先级是否大于用户 A 的优先级;如果判断结果为是,则执行步骤 B6;如果判断结果为否,则保持与用户 A 之间的语音通信;

步骤 B6、该原群组内用户转到会话所要占用的带宽上与新群组内的所有用户进行语音通信;

在原群组内的用户与新群组内的用户进行语音通信时,用户 F 定期向 PRACH 信道发送前导信息;

在原群组内的用户与新群组内的用户进行语音通信时,新群组中的每个用户均同步监听 PRACH 信道的信息。

步骤 A3 和步骤 B3 中所述的前导信息中均包括同步信息和会话所要占用的资源块信息;

所述同步信息为:主同步信号和辅同步信号;

会话所要占用的资源块信息为:默认占用带宽的前 2 到 3 个资源块和最后 2 到 3 个资源块用于控制信道 (PCCH);其余的资源块用于 PSCH 信道。

2. 根据权利要求 1 所述的公网 TD-LTE 下基于群组的脱网直通通信方法,其特征在于原群组内的每个用户和新群组内的每个用户均为双模手机。

3. 根据权利要求 1 所述的公网 TD-LTE 下基于群组的脱网直通通信方法,其特征在于步

骤 A5 中所述群组内一对多的语音通话具体为：

在群组内,任意一个用户以 5ms 为周期发送同步信息 PCCH 信道;群组内的其它用户均接收该同步信息,并进行解码,实现一次语音通话。

4. 根据权利要求 3 所述的公网 TD-LTE 下基于群组的脱网直通通信方法,其特征在于步骤 B6 中原群组内用户转到会话所要占用的带宽上与新群组内所有用户进行语音通信的方法是：

原群组内用户向新群组内所有用户进行语音通信的方法是：

原群组中任意一个用户以 5ms 为周期发送同步信息 PCCH 信道;新群组内所有用户均接收该同步信息,并进行解码,实现一次语音通话；

新群组内用户向原群组内所有用户进行语音通信的方法是：

新群组中任意一个用户以 5ms 为周期发送同步信息 PCCH 信道;原群组内所有用户均接收该同步信息,并进行解码,实现一次语音通话。

## 公网 TD-LTE 下基于群组的脱网直通通信方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于群组的脱网直通通信方法。

### 背景技术

[0002] 目前,多用户间的通信是依赖于基站实现信号传输。但是,在一个无基站区域,存在多个群组(集团),每个用户可以属于多个群组,目前还无法实现下述通信(半双工):

[0003] 1、群组内的一对多的语音通话;2:多群组语音通话的切换(针对群组的优先级)。

### 发明内容

[0004] 本发明是为了在无基站区域实现群组内的一对多的语音通话,以及多群组语音通话的切换,从而提供一种公网 TD-LTE 下基于群组的脱网直通通信方法。

[0005] 公网 TD-LTE 下基于群组的脱网直通通信方法,其特征是:

[0006] 它的群组内的一对多的语音通话方法由以下步骤实现:

[0007] 步骤 A1、群组内的一个用户 A 监听 PSCH 信道,寻找空闲的连续带宽;

[0008] 步骤 A2、用户 A 判断是否找到空闲的连续带宽,如果判断结果为是,则执行步骤 A3;如果判断结果为否,则返回执行步骤 A1;

[0009] 步骤 A3、用户 A 向 PRACH 信道发送前导信息;

[0010] 步骤 A4、群组内的其它用户均监听 PRACH 信道,并均接收步骤 A3 中用户 A 发送的前导信息;

[0011] 步骤 A5、群组内的其它用户分别对步骤 A4 中接收到的用户 A 发送的前导信息进行同步解码,并均转到会话所要占用的带宽上进行群组内一对多的语音通话;

[0012] 在该群组内的用户进行语音通信时,用户 A 定期向 PRACH 信道发送前导信息;

[0013] 在该群组内的用户进行语音通信时,该群组内的所有用户均同步监听 PRACH 信道的信息;

[0014] 将上述群组记为原群组,在该原群组内的一对多的语音通话过程中,它的多群组语音通话的切换由以下步骤实现:

[0015] 步骤 B1、新群组中的用户 F 监听 PSCH 信道,寻找空闲的连续带宽;

[0016] 步骤 B2、用户 F 判断是否找到空闲的连续带宽,如果判断结果为是,则执行步骤 B3;如果判断结果为否,则返回执行步骤 B1;

[0017] 步骤 B3、用户 F 向 PRACH 信道发送前导信息;

[0018] 步骤 B4、原群组内的除用户 A 外的其它用户均监听 PRACH 信道,并均接收步骤 B3 中用户 F 发送的前导信息;

[0019] 步骤 B5、原群组内除用户 A 外的其它用户分别对步骤 B4 中接收到的用户 F 发送的前导信息进行同步解码,原群组内除用户 A 外每个用户均判断用户 F 的优先级是否大于用户 A 的优先级;如果判断结果为是,则执行步骤 B6;如果判断结果为否,则保持与用户 A 之间的语音通信;

[0020] 步骤 B6、该原群组内用户转到会话所要占用的带宽上与新群组内的所有用户进行语音通信；

[0021] 在原群组内的用户与新群组内的用户进行语音通信时，用户 F 定期向 PRACH 信道发送前导信息；

[0022] 在原群组内的用户与新群组内的用户进行语音通信时，新群组中的每个用户均同步监听 PRACH 信道的信息。

[0023] 步骤 A3 和步骤 B3 中所述的前导信息中均包括同步信息和会话所要占用的资源块信息；

[0024] 所述同步信息为：主同步信号和辅同步信号；

[0025] 会话所要占用的资源块信息为：默认占用带宽的前 2 到 3 个资源块和最后 2 到 3 个资源块用于 PCCH 信道；其余的资源块用于 PSCH 信道。

[0026] 原群组内的每个用户和新群组内的每个用户均为双模手机。

[0027] 步骤 A5 中所述群组内一对多的语音通话的具体为：

[0028] 在群组内，任意一个用户以 5ms 为周期发送同步信息 PCCH 信道；群组内的其它用户均接收该同步信息，并进行解码，实现一次语音通话。

[0029] 步骤 B6 中原群组内用户转到会话所要占用的带宽上与新群组内所有用户进行语音通信的方法是：

[0030] 原群组内用户向新群组内所有用户进行语音通信的方法是：

[0031] 原群组中任意一个用户以 5ms 为周期发送同步信息 PCCH 信道；新群组内所有用户均接收该同步信息，并进行解码，实现一次语音通话；

[0032] 新群组内用户向原群组内所有用户进行语音通信的方法是：

[0033] 新群组中任意一个用户以 5ms 为周期发送同步信息 PCCH 信道；原群组内所有用户均接收该同步信息，并进行解码，实现一次语音通话。

[0034] 本发明实现了在无基站区域，群组内的一对多的语音通话，以及多群组语音通话的切换。

## 具体实施方式

[0035] 具体实施方式一、公网 TD-LTE 下基于群组的脱网直通通信方法，其特征是：

[0036] 它的群组内的一对多的语音通话方法由以下步骤实现：

[0037] 步骤 A1、群组内的一个用户 A 监听 PSCH 信道，寻找空闲的连续带宽；

[0038] 步骤 A2、用户 A 判断是否找到空闲的连续带宽，如果判断结果为是，则执行步骤 A3；如果判断结果为否，则返回执行步骤 A1；

[0039] 步骤 A3、用户 A 向 PRACH 信道发送前导信息；

[0040] 步骤 A4、群组内的其它用户均监听 PRACH 信道，并均接收步骤 A3 中用户 A 发送的前导信息；

[0041] 步骤 A5、群组内的其它用户分别对步骤 A4 中接收到的用户 A 发送的前导信息进行同步解码，并均转到会话所要占用的带宽上进行群组内一对多的语音通话；

[0042] 在该群组内的用户进行语音通信时，用户 A 定期向 PRACH 信道发送前导信息；

[0043] 在该群组内的用户进行语音通信时，该群组内的所有用户均同步监听 PRACH 信道

的信息；

[0044] 将上述群组记为原群组,在该原群组内的一对多的语音通话过程中,它的多群组语音通话的切换由以下步骤实现：

[0045] 步骤 B1、新群组中的用户 F 监听 PSCH 信道,寻找空闲的连续带宽；

[0046] 步骤 B2、用户 F 判断是否找到空闲的连续带宽,如果判断结果为是,则执行步骤 B3 ;如果判断结果为否,则返回执行步骤 B1 ；

[0047] 步骤 B3、用户 F 向 PRACH 信道发送前导信息；

[0048] 步骤 B4、原群组内的除用户 A 外的其它用户均监听 PRACH 信道,并均接收步骤 B3 中用户 F 发送的前导信息；

[0049] 步骤 B5、原群组内除用户 A 外的其它用户分别对步骤 B4 中接收到的用户 F 发送的前导信息进行同步解码,原群组内除用户 A 外每个用户均判断用户 F 的优先级是否大于用户 A 的优先级 ;如果判断结果为是,则执行步骤 B6 ;如果判断结果为否,则保持与用户 A 之间的语音通信；

[0050] 步骤 B6、该原群组内用户转到会话所要占用的带宽上与新群组内的所有用户进行语音通信；

[0051] 在原群组内的用户与新群组内的用户进行语音通信时,用户 F 定期向 PRACH 信道发送前导信息；

[0052] 在原群组内的用户与新群组内的用户进行语音通信时,新群组中的每个用户均同步监听 PRACH 信道的信息。

[0053] 步骤 A3 和步骤 B3 中所述的前导信息中均包括同步信息和会话所要占用的资源块信息；

[0054] 所述同步信息为 :主同步信号和辅同步信号；

[0055] 会话所要占用的资源块信息为 :默认占用带宽的前 2 到 3 个资源块和最后 2 到 3 个资源块用于 PCCH 信道 ;其余的资源块用于 PSCH 信道。

[0056] 原群组内的每个用户和新群组内的每个用户均为双模手机。

[0057] 步骤 A5 中所述群组内一对多的语音通话的具体为：

[0058] 在群组内,任意一个用户以 5ms 为周期发送同步信息 PCCH 信道 ;群组内的其它用户均接收该同步信息,并进行解码,实现一次语音通话。

[0059] 步骤 B6 中原群组内用户转到会话所要占用的带宽上与新群组内所有用户进行语音通信的方法是：

[0060] 原群组内用户向新群组内所有用户进行语音通信的方法是：

[0061] 原群组中任意一个用户以 5ms 为周期发送同步信息 PCCH 信道 ;新群组内所有用户均接收该同步信息,并进行解码,实现一次语音通话；

[0062] 新群组内用户向原群组内所有用户进行语音通信的方法是：

[0063] 新群组中任意一个用户以 5ms 为周期发送同步信息 PCCH 信道 ;原群组内所有用户均接收该同步信息,并进行解码,实现一次语音通话。

[0064] 本发明目的是使通信过程能在公网 TD-LTE 脱网的情况下（即没有基站）,实现基于群组的点到多点的半双工通信,同时支持用户在不同优先级的群组间切换。

[0065] 理论基础及名词解释：

[0066] 资源单元:一个资源单元由频域上一个子载波(15KHZ)和时域上一个0.5/7ms的时隙组成(拓展CP时为0.5/6ms);

[0067] SC-FDMA符号:一个SC-FDMA符号由频域上纵向的多个连续的子载波和时域上0.5/7ms组成(使用拓展CP时时域上的长度为0.5/6ms)。一个时隙(0.5ms)包括7个或6个SC-FDMA符号;

[0068] PRB:一个PRB块由频域上12个连续的子载波和时域上的0.5ms组成(12×7(6)个资源单元),最小带宽由72个子载波组成;

[0069] 在本发明中,控制信道信息(PCCH)和数据信道信息(PSCH)不同时发送;

[0070] 同步过程:通过主同步信号(Zadoff-Chu序列,PSS)和辅同步信号(m序列,SSS),首先由终端本身生成的序列与PSS相关,取得时间同步;接着通过SSS和PSS位置之间固定的关系找到SSS进行频率同步,至此同步结束;

[0071] 上、下行子帧分配方式:即上、下行子帧的数量分配(例如:4个上行然后4个下行);

[0072] 将信道分为下面三类:

[0073] 随机接入信道PRACH(一个):处于整个带宽中央1.08MHZ(6个PRB块),用于发送接收:通话发起通知;通话占用的数据信道和控制信道位置;

[0074] 数据信道PSCH(多个,取决于群组数和语音数据量):位于控制信道中间,占用多个带宽,用于发送接收数据;

[0075] 控制信道PCCH(多个,每个数据信道有两个控制信道):位于数据信道的前方和后方,各占半个带宽(前半个可用于发送主同步信号,后半部用于发送辅同步信号),从PSCH中划分出来,用于传输接收同步信息。

[0076] 具体实施方式二、以下结合具体实施例说明本发明,本实施例中包括两个群组,原群组中的用户包括:A、B、C、D和E;新群组中的用户包括:F。

[0077] 具体流程为:

[0078] 1、A监听PSCH信道寻找空闲的连续带宽。

[0079] 2、A找到足够的连续带宽后,向PRACH发送前导信息(会话开始的通知);

[0080] 前导信息内容如下:

[0081] 前导信息的同步信息:包括主同步信号(Zadoff-Chu序列)和辅同步信号(m序列),接收端通过解码同步信息可以得到A所要发起的群组信息以及A的终端信息(解码过程:时间同步,频率同步);

[0082] 会话所要占用的带宽信息:默认占用的带宽的前半个(36个子载波,0.5MHZ)和最后半个用于PCCH信道,中间为PSCH信道,该信息也可包含到前导信息的同步信息中

[0083] A转到所要占用的带宽上开始会话。

[0084] 3、B、C、D、E监听PRACH上的信息,接收到A发来的前导信息,进行同步解码,转到会话所要占用的带宽上开始会话。

[0085] 4&5、A、B、C、D、E在所要占用的资源块上依次发送会话,通过PCCH以5ms为周期发送同步信息(包括主同步信号(Zadoff-Chu序列)和辅同步信号(m序列),接收端通过解码同步信息可以得到终端信息以及保持同步),通过PSCH发送语音信息。同时为了避免有的终端在第3步中没有收到会话通知,A定期向PRACH上发送前导信息。同时各终端在

群组 1 会话的同时也监听 PRACH 信道以随时接受新群组的会话通知；

[0086] 6、F 监听 PSCH 信道寻找空闲的连续带宽。

[0087] 7、F 找到足够的连续带宽后，向 PRACH 发送前导信息（会话开始的通知）；

[0088] 前导信息内容如下：

[0089] 前导信息的同步信息：包括主同步信号（Zadoff-Chu 序列）和辅同步信号（m 序列），接收端通过解码同步信息可以得到 F 所要发起的群组信息以及 F 的终端信息；

[0090] 会话所要占用的带宽信息：默认占用的带宽前 2 到 3 个和最后 2 到 3 个用于 PCCH 信道，中间为 PSCH 信道，该信息也可包含到前导信息的同步信息中；

[0091] F 转到所要占用的带宽上开始会话。

[0092] 8、B、C、D 监听 PRACH 上的信息，接收到 F 发来的前导信息，进行同步解码，对于 B、C，群组 2 的优先级（优先级由用户自己设定）更高，因此转到会话所要占用的带宽上开始会话。对于 D 来，原群组的优先级更高，因此继续在原群组中进行会话；

[0093] 9&10、B、C、F 在所要占用的资源块上依次发送会话，通过 PCCH 以 5ms 为周期发送同步信息（包括主同步信号（Zadoff-Chu 序列）和辅同步信号（m 序列），接收端通过解码同步信息可以得到终端信息以及保持同步），通过 PSCH 发送语音信息。同时为了避免有的终端在第 8 步中没有收到会话通知，F 定期向 PRACH 上发送前导信息。同时各终端在新群组会话的同时也监听 PRACH 信道的信息。

[0094] 本实施方式中，有可能出现的问题及相应解决方法为：

[0095] 1、A 与 F 在 PRACH 信道上可能会有冲突：

[0096] 解决方法：因为 PRACH 信道只用于群组会话要建立的通知，一旦会话建立即可释放，群组会话内部的同步信息通过 PCCH 发送。PRACH 上的信息持续时间短，重复周期长，因此不宜发生冲突，即使冲突也可等几秒再建立。

[0097] 2、资源块（或带宽）如何一释放：

[0098] 解决方法：当群组内均完成通话后，即可将资源块释放，下一次会话建立时，再由发起者重复 3.2 中 1-5 的过程。

[0099] 3、PCCH 所占的子载波数不够主辅同步信号的发送。

[0100] 解决方法：适当增加 PCCH 的子载波数（一般不超过 72 个，即一个带宽），或者将两个 PCCH 信道合并放在 PSCH 信道前。

[0101] 4、终端与终端的高速移动引起的失步：

[0102] 解决方法：采用 5ms 为周期的主辅同步信号来保证通信的同步，同时失步时还可在会话的 PCCH 上继续监听已完成同步。

[0103] 5、干扰问题：

[0104] 解决方法：除了使用 CP 外，还可让是每对通话所占的资源块的两端外各空出半个资源块的带宽。