



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108370557 B

(45) 授权公告日 2023. 01. 20

(21) 申请号 201680071946.4
 (22) 申请日 2016.12.08
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 108370557 A
 (43) 申请公布日 2018.08.03
 (30) 优先权数据
 10-2015-0176205 2015.12.10 KR
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2018.06.08
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/KR2016/014353 2016.12.08
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02017/099482 KO 2017.06.15
 (73) 专利权人 三星电子株式会社
 地址 韩国京畿道水原市灵通区三星路129号
 (72) 发明人 金珉弟 宋俊赫 金大中 林亨泽

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理有限公司 11204
 专利代理师 王达佐 杨莘

(51) Int.Cl.
 H04W 72/00 (2006.01)
 H04W 24/10 (2006.01)
 H04W 4/06 (2006.01)
 H04W 88/18 (2006.01)
 H04W 88/08 (2006.01)

(56) 对比文件
 GB 2485237 A, 2012.05.09
 GB 2485237 A, 2012.05.09
 US 2012202493 A1, 2012.08.09
 CN 102301811 A, 2011.12.28
 US 2012155364 A1, 2012.06.21
 Ericsson.Single-Cell Point-to-Multipoint Architecture Impacts.《3GPP TSG-RAN WG3 #87bis R3-150755》.2015,

审查员 邹秋雯

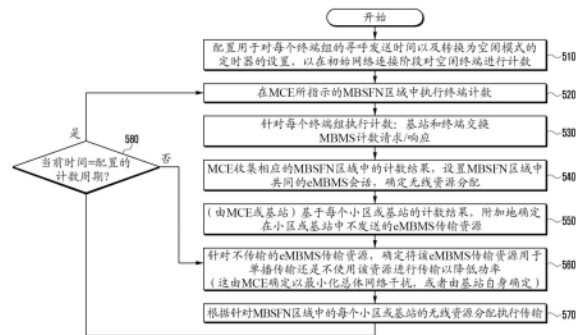
权利要求书3页 说明书15页 附图11页

(54) 发明名称

在无线通信系统中操作资源的方法和设备

(57) 摘要

根据本发明实施方式,提供了用于在移动通信系统中提供MBMS协调实体(MCE)的广播服务的方法以及用于执行该方法MCE。方法包括以下步骤:向组播单频网络(MBSFN)区域中的至少一个基站发送终端计数请求消息;从基站接收计数结果消息,计数结果消息包括与基站的每个小区的、接收多媒体广播多播服务(MBMS)会话的终端的数量有关的信息;以及基于计数结果消息确定对于MBSFN区域中的每个小区的MBMS资源分配。另外,能够提供与MCE一起操作的基站和终端以及用于操作基站和终端的方法。



1. 在无线通信系统中提供广播服务的MBMS协调实体MCE,包括:
通信单元,配置为发送和接收信号;以及
控制器,与所述通信单元联接,并被配置为:
向组播单频网络MBSFN区域中的基站发送终端计数请求消息;
从所述基站接收计数结果消息,所述计数结果消息包括与所述基站的每个小区的、被提供多媒体广播多播服务MBMS会话的终端的数量有关的信息;
基于所述计数结果消息中包括的每个小区的所述终端的数量和所述MBSFN区域中的所述基站的每个小区之间的干扰信息,将MBMS资源中用于所述MBMS会话的第一资源分配给所述MBSFN区域中的所述基站的每个小区;以及
基于所述干扰信息,确定是否将所述MBMS资源中未分配给所述MBMS会话的第二资源用于单播传输。
2. 如权利要求1所述的MCE,
其中,在小区中接收所述MBMS会话的终端的数量等于或大于为所述小区预先设置的阈值的情况下,将所述第一资源分配给所述小区,以及
其中,所述控制器还被配置为,在小区中接收所述MBMS会话的终端的数量小于对所述小区预先设置的阈值的情况下,确定不将所述第一资源分配给所述小区。
3. 如权利要求1所述的MCE,其中,基于所述终端计数请求消息,从所述基站在所述基站的每个小区上发送寻呼消息,以使无线资源控制RRC空闲状态终端转换为RRC连接状态,以及
其中,所述终端计数请求消息包括对所述MBSFN区域中接收所述MBMS会话的所述RRC空闲状态终端的计数请求。
4. 如权利要求1所述的MCE,其中,所述终端是支持公共安全长期演进PS-LTE的任务关键型按键通话MCPTT终端。
5. 如权利要求1所述的MCE,
其中,所述广播服务是公共安全PS服务,
其中,所述MBMS会话是PS服务会话,以及
其中,所述MBMS资源是用于所述PS服务会话的资源。
6. 由MBMS协调实体MCE执行的在无线通信系统中提供广播服务的方法,所述方法包括:
向组播单频网络MBSFN区域中的基站发送终端计数请求消息;
从所述基站接收计数结果消息,所述计数结果消息包括与所述基站的每个小区的、被提供多媒体广播多播服务MBMS会话的终端的数量有关的信息;
基于所述计数结果消息中包括的每个小区的所述终端的数量和所述MBSFN区域中的所述基站的每个小区之间的干扰信息,将MBMS资源中用于所述MBMS会话的第一资源分配给所述MBSFN区域中的所述基站的每个小区;以及
基于所述干扰信息,确定是否将所述MBMS资源中未分配给所述MBMS会话的第二资源用于单播传输。
7. 如权利要求6所述的方法,还包括:
在小区中接收所述MBMS会话的终端的数量小于对所述小区预先设置的阈值的情况下,确定不将所述第一资源分配给所述小区。

8. 如权利要求6所述的方法，

其中，基于所述终端计数请求消息，从所述基站在所述基站的每个小区上发送寻呼消息，以使无线资源控制RRC空闲状态终端转换为RRC连接状态，以及

其中，所述终端计数请求消息包括对所述MBSFN区域中接收所述MBMS会话的所述RRC空闲状态终端的计数请求。

9. 如权利要求6所述的方法，其中，所述终端是支持公共安全长期演进PS-LTE的任务关键型按键通话MCPTT终端。

10. 如权利要求6所述的方法，

其中，所述广播服务是公共安全PS服务，

其中，所述MBMS会话是PS服务会话。

11. 在无线通信系统中提供广播服务的基站，包括：

收发器单元，配置为发送和接收信号；以及

控制器，与所述收发器单元联接，并被配置为：

从MBMS协调实体MCE接收第一终端计数请求消息，所述第一终端计数请求消息指示对组播单频网络MBSFN区域中的所述基站的每个小区的终端的数量进行计数；

基于所述第一终端计数请求消息从所述基站的每个小区向终端发送第二终端计数请求消息；

从各个终端接收响应消息，所述响应消息指示所述各个终端是否被提供MBMS会话；

基于所述响应消息向所述MCE发送计数结果消息，所述计数结果消息包括与所述基站的每个小区的终端的数量有关的信息；

从所述MCE接收对于所述MBSFN区域中的所述基站的每个小区的MBMS资源分配信息，所述MBMS资源分配信息是由所述MCE基于所述计数结果消息中包括的每个小区的所述终端的数量和所述MBSFN区域中的所述基站的每个小区之间的干扰信息而准备的；以及

在所述基站未被分配所述MBMS资源的情况下，基于所述干扰信息从所述MCE接收单播传输资源分配信息。

12. 如权利要求11所述的基站，其中，所述控制器配置为：在小区中接收所述MBMS会话的终端的数量小于对所述小区预先设置的阈值的情况下，基于所述单播传输资源分配信息确定将用于所述MBMS会话的单播传输资源分配给所述小区。

13. 如权利要求11所述的基站，其中，所述控制器配置为：基于所述第一终端计数请求消息，发送寻呼消息，以使无线资源控制RRC空闲状态终端转换为RRC连接状态，

其中，所述第一终端计数请求消息包括对所述MBSFN区域中接收所述MBMS会话的所述RRC空闲状态终端的计数请求。

14. 如权利要求11所述的基站，其中，所述终端是支持公共安全长期演进PS-LTE的任务关键型按键通话MCPTT终端。

15. 如权利要求11所述的基站，

其中，所述广播服务是公共安全PS服务，

其中，所述MBMS会话是PS服务会话。

16. 由基站执行的在无线通信系统中提供广播服务的方法，所述方法包括：

从MBMS协调实体MCE接收第一终端计数请求消息，所述第一终端计数请求消息指示对

组播单频网络MBSFN区域中的所述基站的每个小区的终端的数量进行计数；

基于所述第一终端计数请求消息从所述基站的每个小区向终端发送第二终端计数请求消息；

从各个终端接收响应消息，所述响应消息指示所述各个终端是否被提供MBMS会话；

基于所述响应消息向所述MCE发送计数结果消息，所述计数结果消息包括与所述基站的每个小区的终端的数量有关的信息；

从所述MCE接收对于所述MBSFN区域中的所述基站的每个小区的MBMS资源分配信息，所述MBMS资源分配信息是由所述MCE基于所述计数结果消息中包括的每个小区的所述终端的数量和所述MBSFN区域中的所述基站的每个小区之间的干扰信息而准备的；以及

在所述基站未被分配所述MBMS资源的情况下，基于所述干扰信息从所述MCE接收单播传输资源分配信息。

17. 如权利要求16所述的方法，还包括：

在小区中接收所述MBMS会话的终端的数量小于对所述小区预先设置的阈值的情况下，基于所述单播传输资源分配信息确定将用于所述MBMS会话的单播传输资源分配给所述小区。

18. 如权利要求16所述的方法，还包括：

基于所述第一终端计数请求消息，发送寻呼消息，以使无线资源控制RRC空闲状态终端转换为RRC连接状态，

其中，所述第一终端计数请求消息包括对所述MBSFN区域中接收所述MBMS会话的所述RRC空闲状态终端的计数请求。

19. 如权利要求16所述的方法，其中，所述终端是支持公共安全长期演进PS-LTE的任务关键型按键通话MCPTT终端。

20. 如权利要求16所述的方法，

其中，所述广播服务是公共安全PS服务，

其中，所述MBMS会话是PS服务会话。

在无线通信系统中操作资源的方法和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信系统中的资源管理方法和设备。本发明还涉及多媒体广播多播服务 (MBMS) 中的计数技术以及基于计数技术来管理无线资源的方法和设备。本发明还涉及用于公共安全长期演进 (PS-LTE) 终端的计数技术以及基于计数技术来管理无线资源的方法和设备。

背景技术

[0002] 移动通信系统已经大体发展为在保证用户可动性的同时提供语音服务。这种移动通信系统已从语音服务到数据服务再到高速数据服务逐渐扩展了其覆盖范围。然而,当前的移动通信系统存在资源短缺的问题且用户要求甚至于更高速的服务,因此有必要开发更先进的移动通信系统。

[0003] 为满足这种需求,第三代合作伙伴项目 (3GPP) 一直致力于标准化作为下一代移动通信系统的长期演进 (LTE) 系统的规范。LTE系统旨在实现支持约100Mbps的数据速率的基于高速数据包的通信。为此,考虑了多种方法,例如,通过简化网络架构来减少通信路径上的节点数量并使无线协议尽可能靠近无线信道。

[0004] 同时,在数据服务中,与语音服务不同,根据待传输的数据量和信道状态来确定待分配的资源。所以,在诸如移动通信系统的无线通信系统中,调度程序鉴于可用资源的量、信道状态和待数传的数据量来管理传输资源的分配。这也适用于作为下一代移动通信系统之一的LTE系统,且位于基站处的调度程序管理并分配无线传输资源。

[0005] 近来,正在进行对演进型LTE通信系统(高级LTE,LTE-A)的讨论,其中,演进型LTE通信系统通过将多种新技术与LTE通信系统组合来提高传输速度。LTE-A系统包括多媒体广播多播服务 (MBMS) 的改进。MBMS是通过LTE系统提供的广播服务。

发明内容

[0006] 技术问题

[0007] 相应地,本发明的一方面提供用于无线通信系统中的资源管理的方法和设备。本发明的另一方面提供用于多媒体广播多播服务 (MBMS) 的计数技术以及基于计数技术管理无线资源的方法和设备。解决方法

[0008] 根据本发明的一方面,提供在移动通信系统中提供公共安全 (PS) 服务的MBMS协调实体 (MCE)。该MCE可包括:通信单元,配置为发送和接收信号;以及控制器,配置为进行控制以:向PS服务区域中的至少一个基站发送PS终端计数请求消息;从基站接收计数结果消息,计数结果消息包括与基站的每个小区的、接收PS服务会话的PS终端的数量有关的信息;以及基于计数结果消息确定对于PS服务区域中的每个小区的PS服务资源分配。

[0009] 根据本发明的另一方面,提供在移动通信系统中提供公共安全 (PS) 服务的基站。该基站可包括:收发器单元,配置为发送和接收信号;以及控制器,配置为进行控制以:从MBMS协调实体 (MCE) 接收第一终端计数请求消息,第一终端计数请求消息指示PS服务区域

中的每个小区的PS终端的数量;基于第一终端计数请求消息从基站的每个小区向PS终端发送第二终端计数请求消息;从PS终端接收响应消息,响应消息指示各个PS终端是否接收到PS服务会话;基于响应消息向MCE发送计数结果消息,计数结果消息包括与基站的每个小区的PS终端的数量有关的信息;以及从MCE接收对于PS服务区域中的每个小区的PS服务资源分配信息,PS服务资源分配信息由MCE基于计数结果消息来准备。

[0010] 根据本发明的另一方面,提供MBMS协调实体(MCE)在移动通信系统中提供广播服务的方法。该方法可包括:向组播单频网络(MBSFN)区域中的至少一个基站发送终端计数请求消息;从基站接收计数结果消息,计数结果消息包括与基站的每个小区的、接收多媒体广播多播服务(MBMS)会话的终端的数量有关的信息;以及基于计数结果消息确定对于MBSFN区域中的每个小区的MBMS资源分配。

[0011] 根据本发明的另一方面,提供在移动通信系统中提供广播服务的MBMS协调实体(MCE)。该MCE可包括:通信单元,配置为发送和接收信号;以及控制器,配置为进行控制以:向组播单频网络(MBSFN)区域中的至少一个基站发送终端计数请求消息;从基站接收计数结果消息,计数结果消息包括与基站的每个小区的、接收多媒体广播多播服务(MBMS)会话的终端的数量有关的信息;以及基于计数结果消息确定对于MBSFN区域中的每个小区的MBMS资源分配。

[0012] 根据本发明的另一方面,提供了基站在移动通信系统中提供广播服务的方法。该方法可包括:从MBMS协调实体(MCE)接收第一终端计数请求消息,第一终端计数请求消息指示组播单频网络(MBSFN)区域中的每个小区的终端的数量;基于第一终端计数请求消息从基站的每个小区向终端发送第二终端计数请求消息;从终端接收响应消息,响应消息指示各个终端是否接收到MBMS会话;基于响应消息向MCE发送计数结果消息,计数结果消息包括与基站的每个小区的终端的数量有关的信息;以及从MCE接收对于MBSFN区域中的每个小区的MBMS资源分配信息,MBMS资源分配信息由MCE基于计数结果消息来准备。

[0013] 根据本发明的另一方面,提供了在移动通信系统中提供广播服务的基站。该基站可包括:收发器单元,配置为发送和接收信号;以及控制器,配置为进行控制以:从MBMS协调实体(MCE)接收第一终端计数请求消息,第一终端计数请求消息指示组播单频网络(MBSFN)区域中的每个小区的终端的数量;基于第一终端计数请求消息从基站的每个小区向终端发送第二终端计数请求消息;从终端接收响应消息,响应消息指示各个终端是否接收到MBMS会话;基于响应消息向MCE发送计数结果消息,计数结果消息包括与基站的每个小区的终端的数量有关的消息;以及从MCE接收对于MBSFN区域中的每个小区的MBMS资源分配信息,MBMS资源分配信息由MCE基于计数结果消息来准备。

[0014] 本发明的方面或目的不限于以上描述的内容。根据下文的详细描述,本发明的其他方面和显著特征将对本领域技术人员变得明显。

[0015] 有益效果

[0016] 根据本发明的特征,提供了用于无线通信系统中的资源管理的方法和设备。根据本发明的另一特征,提供了在多媒体广播多播服务(MBMS)中对终端进行计数的技术以及基于该计数技术管理无线资源的方法和设备。

附图说明

- [0017] 图1示出了根据本发明实施方式的MCE和MBSFN区域。
- [0018] 图2示出了根据本发明实施方式的eMBSFN子帧的位置。
- [0019] 图3示出了根据本发明实施方式的传送用于计数的消息的接口。
- [0020] 图4是示出图3所示的实施方式中的消息流的顺序图。
- [0021] 图5示出了根据本发明实施方式的资源管理方法。
- [0022] 图6示出了根据本发明实施方式的对空闲终端进行计数的方法。
- [0023] 图7描绘了根据本发明实施方式的无线资源效率。
- [0024] 图8示出了根据本发明实施方式的各个实体的操作。
- [0025] 图9示出了根据本发明实施方式的用于消息的信息元素 (IE)。
- [0026] 图10示出当本发明的实施方式应用于公共安全服务时每个实体的操作。
- [0027] 图11是根据本发明实施方式的MCE的框图。
- [0028] 图12是根据本发明实施方式的基站的框图。
- [0029] 图13是根据本发明实施方式的终端的框图。
- [0030] 本发明的实施例
- [0031] 在下文中,将参照附图详细地描述本发明的各种实施方式。在所有附图中,使用相同或相似的附图标记来指代相同或相似的部件。可省略对本文中采用的公知的功能和结构的描述,以避免使本发明的主旨不清楚。还可省略对具有基本相同的配置和功能的组件的描述。
- [0032] 在下文的描述中,公共安全网络或公共安全LTE (PS-LTE) 可表示支持基于增强型MBMS技术来实现大容量群组通信的按键通话 (PTT) 服务的网络。公共安全网络或PS-LTE旨在提供用于公共安全的通信服务或者在灾难情况下使用的通信服务。终端可分为能够接收PS-LTE服务的终端和不能够接收PS-LTE服务的终端。
- [0033] 本发明的公共安全服务可表示通过基于eMBMS技术的公共安全网络提供的服务。在本发明的实施方式中,将PS-LTE终端描述为支持公共安全服务的终端的示例。然而,本发明不限于此。公共安全服务可称为灾难网络服务,且PS-LTE终端可称为灾难网络终端。
- [0034] 演进型多媒体广播多播服务 (eMBMS) 是在LTE系统中向多个用户广播诸如语音和视频数据的多媒体内容的服务。LTE基站 (eNB) 基本上构成为多播广播单频网络 (MBSFN) 区域,并且一个MBSFN区域中的几十到几百个基站同时传输相同的内容。也就是说,在相同的MBSFN区域中,无论终端附接至哪些基站,终端可接收到的多媒体会话 (例如,广播信道) 的数量、质量和广播时间均相同。一个基站 (eNB) 包括1到30个无线单元 (RU), 并且由每个RU服务的区域被称为小区。因此,一个MBSFN区域包括几十到几百个基站,并且每个基站包括广播相同内容的约30个小区。为此,属于相同MBSFN区域的全部基站需要以同步的方式同等地分配无线资源。出于这种目的,指定了新的MBMS协调实体 (MCE)。
- [0035] 图1示出了根据本发明实施方式的MCE和MBSFN区域。
- [0036] 如图1中所示,MCE 110可管理大量的MBSFN区域120,并且与每个MBSFN区域121、122、123、124或125中的诸多基站交换eMBMS资源分配控制消息。根据当前的LTE系统规范,在无线资源之中,时域资源划分为子帧且特定位置 (MBSFN子帧) 可仅用于eMBMS服务。
- [0037] 图2示出了根据本发明实施方式的eMBSFN子帧的位置。

[0038] 参照图2,在3GPP规范的频分双工(FDD)的情况下,多达最多无线资源的60%可用于eMBMS服务。MCE 110确定给定量的资源之中待用于eMBMS服务的无线资源的量并且向每个基站发送无线资源分配信息。

[0039] 在3GPP规范的FDD的情况下,每个无线帧中的十个子帧之中,多达六个子帧可用作MBSFN子帧。在LTE系统中,将频域划分为资源块(RB),使得频域资源也能够划分使用。对于eMBMS,当前规范(直至3GPPRe1-12)规定频域内的频率带宽应一次性地全部使用,且只能够以时域的MBSFN子帧为单位单独分配资源。

[0040] 如图1中所示,MCE 110可作为基站内的逻辑功能存在或者以位于基站外部的服务器形式独立地存在。在本发明的实施方式中,考虑MCE 110位于基站外部的情况。然而,所提出的方法还可以应用于MCE 110位于基站内部的情况。

[0041] eMBMS可以比一对一的单播传输更有价值,这是因为其能够非常有效地利用无线资源,且预期未来在需要宽带频率资源的移动通信市场中会吸引更多的注意。尤其,在基于LTE的公共安全(PS-LTE)服务中,一个终端通过任务关键型按键通话(MCPTT)功能与作为群组通信的成员的多个终端进行对话的结构对应于以广播为主的服务类型。因此,通过应用广播专用的eMBMS功能,能够在对于公共安全的网络稳定性和频率效率方面具有优势。

[0042] 如果接收用户的数量小,则与通过eMBMS的广播传输相比,单播传输可能是有利的。由于eMBMS主要为广播服务,所以其可能无法识别接收终端的数量,这是因为其仅执行下行链路传输而不与终端交换消息。在广播传输期间,可在eMBMS中使用用户设备(UE)计数功能来识别实际接收广播的终端的数量。

[0043] 图3示出了根据本发明实施方式的传送用于计数的消息的接口。

[0044] 参照图3,对于计数功能,可利用MCE与MBSFN区域的基站之间的M2接口。终端和基站可使用MCCH(多播控制信道)和UL-DCCH(上行链路专用控制信道)作为接口。

[0045] 图4是示出图3所示的实施方式中的消息流的顺序图。

[0046] 参照图4,系统可包括MCE 410、基站420和终端430。每个实体可表现为多个实例,但是为便于描述在图4中各实体分别示出为一个。

[0047] 在操作450中,MCE 410可向基站420发送第一计数请求消息。第一计数请求消息可以是MBMS服务计数请求消息。管理eMBMS的资源分配的MCE 410可以向属于由其管理的MBSFN区域的全部基站420请求对终端进行计数。计数请求可以是对于接收MBSFN服务的终端的数量的请求。MCE 410可通过M2接口向MBSFN区域的基站420发送终端计数请求消息。

[0048] 在从MCE 410接收到计数请求之后,基站420可向终端430发送第二计数请求消息。第二计数请求消息可以是MBMS计数请求消息。每个基站420向处于RRC(无线资源控制)连接状态的终端430发送第二计数请求消息,以询问是否接收到eMBMS服务的当前会话。基站420可通过多播控制信道(MCCH)向终端430发送第二计数请求消息。

[0049] 在操作460中,响应于第二计数请求消息,终端430可向基站420发送计数响应消息。终端430可向基站420发送eMBMS计数响应(eMBMSCountingResponse)消息,其中,eMBMS计数响应消息包括与通过来自SNS或Web的会话信息待接收或当前正在接收的会话有关的信息。终端430可通过UL-DCCH向基站420发送响应消息。

[0050] 在操作465中,基站420可向MCE 410发送计数结果报告消息。计数结果报告消息可以是MBMS服务计数结果报告消息。基站420向MCE 410发送从终端430接收到的计数结果,使

得MCE 410可针对对应的MBSFN区域中的每个会话识别接收终端的数量。基站420可通过M2接口向MCE 410发送计数结果报告消息。

[0051] 通过这种方式,MCE 420可获得与eMBMS中提供的每个会话的接收终端的数量有关的信息。

[0052] 在通过终端计数获得与eMBMS中提供的每个会话的接收终端的数量有关的消息之后,MCE基于MBSFN区域中接收终端的数量,针对MBSFN区域中的每个会话确定是否发送eMBMS。也就是说,如果会话中接收终端的数量小于针对该会话设置的阈值,则eMBMS关闭以收回无线资源(eMBMS暂停);以及如果接收终端的数量大,则再次以eMBMS广播该会话(eMBMS恢复)。这里,无线资源的管理始终通过MBSFN区域来执行,并且无线资源分配针对MBSFN区域中的任何基站或小区始终相同。

[0053] 作为确定执行广播传输还是单播传输的基础的终端数量可由网络操作员根据网络状况进行最优设置。例如,仅考虑对于一个小区中的一个无线帧的参考值,在20MHz波段中,10个子帧中的三个用于eMBMS且用于传输的MCS等级为9(QPSK)的情况下,当终端数量是三个或多于三个时,对于资源利用而言,广播传输可更加有效。

[0054] 如果计数结果小于阈值且分配给eMBMS会话的无线资源被收回,则收听会话的终端会与eMBMS服务断开连接,并经历与eMBMS服务处于覆盖范围外时情况相同的情况。这里,如果终端与eMBMS断开连接,则可以通过应用支持将其告知给用户并通过切换到单播传输来连续地提供会话内容。然而,在这种切换期间可能出现中断。在这种情况下,移动网络操作员可实施数据包流传输服务器(PSS)且终端可在应用层与PSS协同工作,从而能够实现向单播传输的无缝切换。

[0055] 在PS-LTE网络的任务关键型按键通话(MCPTT)服务中,对于群组通信,一个终端进行讲话且群组中的其余终端接收该讲话。对于这种群组通信,群组通信服务应用服务器(GCSAS)可在应用层进行广播,但是也可使用eMBMS在无线层进行广播。

[0056] 在图4的实施方式中,对处于RRC连接状态的终端执行计数。然而,eMBMS服务不仅可被处于RRC连接状态的终端接收,也可被处于空闲状态的终端接收。因此,为了精确计数,在计数时有必要包括处于空闲状态的终端。当从计数中排除处于空闲状态的终端时,计数结果必定小于实际接收eMBMS服务的终端数量。为了将计数应用于打开/关闭eMBMS,处于空闲状态的终端也应包括在终端计数中。

[0057] 另外,在包括几万至几十万个小小区的MBSFN区域中,相同的内容通过相同的资源分配来传输,从而可能无法获得不同小区之间的复用增益。在单播传输的情况下,对于每个小区在相同的资源位置处分配不同的无线资源,使得大量的小区能够实现大的复用增益。也就是说,虽然eMBMS随着单个小区中终端数量增加而具有比单播传输更高的无线资源利用率,但是,单播传输可实现与增加的小区数量成正比的较大复用增益。另一方面,由于eMBMS在全部小区中传输相同的内容,所以,不存在复用增益且无线资源利用率变得相对低。因此,当几千至几万个小区使用相同资源进行传输时,可能无法获得复用增益,这限制了对无线资源的优化利用。

[0058] 而且,在包括几千至几万个小区的MBSFN区域中,通常存在几万至几十万终端。资源利用效率可根据这种大量的终端在MBSFN区域中的分布而改变。例如,如果MBSFN区域中eMBMS接收终端的数量大于阈值,则可以确定对于相应的会话开启eMBMS。然而,当eMBMS

接收终端仅在特定基站或小区中密集时，eMBMS传输的效率可能较低。在这种情况下，可通过对相应的资源进行单播传输或者在相邻的eMBMS传输段之间发生干扰时不进行传输来实现较高的无线资源的利用率和传输功率。

[0059] 其结果，由于MBSFN区域通常非常宽阔，通过在整个MBSFN区域中开启/关闭eMBMS不容易获得资源利用率方面的优势。

[0060] 在接下来的描述中，为了解决eMBMS接收终端计数限于处于RRC连接状态的终端且不能识别正确的eMBMS接收终端数量的问题，提出了考虑处于空闲状态的终端的计数方法。这使得能够准确地调查通过基本eMBMS提供的内容的收听率，且使得能够基于计数结果提高eMBMS频率资源的利用率。

[0061] 另外，通过以小区或基站为单位而不是以MBSFN区域为单位来分配eMBMS的无线资源，能够最优地管理eMBMS频率资源和基站传输功率。

[0062] 在PS-LTE网络的任务关键型按键通话(MCPTT)服务中，广播传输更为重要。因此，当应用eMBMS时，预期eMBMS的优点变得更显著。在MCPTT终端计数的情况下，由于确保与接收终端数量有关的信息准确在紧急情况下有很大帮助，所以有必要对公共安全网络中那些处于空闲状态的终端进行计数。另外，eMBMS的灵活开启/关闭可有助于公共安全频率资源的有效利用以及考虑到不容易保证电力的紧急情况下对于低功耗需求的有效的基站操作。

[0063] 在接下来的实施方式中提出的方法中，处于空闲状态的终端包括在终端计数中，MBSFN区域中的基站或小区基于计数结果针对每个会话确定是否发送eMBMS。在确定针对特定会话关闭eMBMS的基站或小区中，在对应位置处的MBSFN子帧可用于单播传输，以提高无线资源利用率，或者可根本不用于数据传输来降低传输功率。

[0064] 在所提出的考虑处于空闲状态的终端的终端计数方法中，基站在计数前广播寻呼消息，以使处于空闲状态的终端转换至RRC连接状态。这里，当寻呼消息同时发送至全部终端时，如果空闲终端的数量超过基站对于RRC连接终端的容量，则某些空闲终端可能被拒绝进入RRC连接并且从计数中被排除。

[0065] 因此，在一个实施方式中，针对寻呼，设置多个寻呼间隔且寻呼消息仅发送至能够在特定寻呼间隔期间接收寻呼消息的终端(从睡眠模式觉醒的终端)，且在使这些终端转换至RRC连接状态之后执行计数。针对所有的寻呼间隔重复该过程以获得针对所有终端的计数结果。也就是说，由于基站对于RRC连接终端的容量有限，因此不能同时对所有终端进行计数。因此，仅使某些终端转换至RRC连接状态并且执行计数。多次重复该过程以获得针对所有终端的计数结果。

[0066] 虽然通过计数过程获知MBSFN区域中全部终端的数量，但是，由于MBSFN区域非常宽阔，且由于终端分布的原因可能难以实现开启/关闭eMBMS服务的实际优点。在一个实施方式中，为解决这个问题，在通过针对MBSFN区域中的每个会话开启/关闭eMBMS服务来分配资源之后，可针对每个基站或小区确定是否发送eMBMS。可在MCE处或在基站处做出该决定。针对每个基站或小区，与不执行eMBMS传输的会话对应的MBSFN子帧资源可以以对周边环境不产生干扰的输出水平用于单播传输，或者可不用于传输从而降低传输功率。

[0067] 例如，通过终端计数，假设在MBSFN区域中发送五个eMBMS会话，且在每个无线帧(10ms)中使用10个子帧(1ms)中的五个。如果确定在特定小区中作为计数结果仅使用五个会话中的一个，则仅与该会话对应的一个MBSFN子帧可用于该小区中的eMBMS传输，且与剩

余四个会话对应的那些MBSFN子帧可用于小区中的单播传输,或者可不用于传输,从而降低RU的电力消耗。

[0068] 通过周期性地重复从计数到eMBMS资源分配的上述过程,能够使网络运行为根据随着时间改变的终端数量来优化eMBMS无线资源和电力的使用。

[0069] 图5示出了根据本发明实施方式的资源管理方法。

[0070] 参照图5,在操作510中,MCE可配置用于终端计数的设置。这些终端计数设置可包括与以下有关的信息:是否将空闲终端包括在计数中、用于对终端进行计数的寻呼传输时间,以及用于返回到空闲模式的定时器。在一个实施方式中,终端计数设置可配置成使得空闲终端包括在计数结果中。终端计数设置还可配置成使得寻呼消息发送至空闲终端以进行计数。这里,能够设置与计数周期、寻呼消息传输周期以及在寻呼之后返回到空闲模式的时间有关的信息。

[0071] 在操作520中,MCE可向MBSFN区域中的基站发送终端计数命令。MCE可向MBSFN区域中的全部或某些基站发送终端计数命令。例如,MCE可基于对每个基站中的处于RRC连接状态的终端进行计数的结果而选择特定的基站。例如,MCE可不向针对处于RRC连接状态的终端的计数结果大于阈值的基站传输考虑空闲终端的终端计数命令。

[0072] 终端计数命令可以是第一计数请求消息。第一计数请求消息可以是MBMS服务计数请求消息。MCE可通过M2接口向MBSFN区域中的基站发送终端计数请求消息。

[0073] 在从MCE接收到终端计数命令之后,在操作530中,基站在由其管理的至少一个小区中发送寻呼消息。由此,基站可使得在由其操作的小区中的空闲终端转变成RRC连接状态。当基站向所有的终端发送寻呼消息时,由于对于RRC连接终端的容量限制可能无法同时对所有的终端进行计数。因此,可将终端分组为n个组(n是大于或等于1的整数),且可将寻呼消息发送至n个终端组之一。将参照图6对此进行更详细的描述。

[0074] 图6示出了根据本发明实施方式的对空闲终端进行计数的方法。

[0075] 在图6中,基站可将小区中的终端分组为n个组,使得属于相同组的终端可同时接收寻呼消息并且转变成RRC连接状态。对于分组,可使用终端的国际移动用户识别码(IMSI)。IMSI是终端的唯一标识符。具有相同“IMSI mod n”值的终端可属于同一组。分组可以以多种方式执行并且不限于使用IMSI的上述方法。

[0076] 例如,在图6中,基站向四个终端组中的一组发送寻呼消息。当针对特定的终端组完成计数时,该组中的终端应转变回空闲模式,使得下一组终端在向RRC连接状态转变时不会由于RRC连接容量的限制而被拒绝。为此,定时器(UE组回到空闲模式的定时器)可设定成使空闲终端在传输用于对空闲终端进行计数的寻呼消息之后的给定时间内转变回空闲模式。可针对每个终端设置这种定时器。可在终端附接至网络时对其设置上述定时器,并且可在接收到用于计数的寻呼消息之后,在计数过程期间接收用于返回到空闲模式的消息或者接收定时器设置信息。

[0077] 对于特定终端组的计数过程如下。首先,在从MCE接收到计数请求之后,基站向RRC连接终端发送计数请求(MBMS计数请求)消息。该消息包含对应的MBSFN区域中的可用会话列表。在接收到MBMS计数请求之后,MBSFN区域中的终端指示正在被接收或待接收的会话,并且向对应的基站发送包括所指示的会话信息的计数响应(MBMS计数响应)消息。基站可针对每个组重复上述过程以采集针对全部终端的终端计数信息。

[0078] 在操作540中,MCE可从MBSFN区域中的基站接收计数结果。在针对全部终端完成计数之后,每个基站可向MCE转发所采集的计数响应作为计数结果。这里,基站可向MCE发送针对每个小区的计数结果。

[0079] MCE可通过将接收到的计数结果与预设阈值进行比较来确定MBSFN区域中待使用eMBMS传输的会话,并且相应地分配资源。这里,可按照现有技术中那样通过将MBSFN区域中的全部小区中的接收终端数量与针对MBSFN区域设置的阈值进行比较来确定待使用eMBMS传输的会话。还可通过将小区或基站中的终端数量与针对小区或基站设置的阈值进行比较来确定待使用eMBMS传输的会话集合,并且可将待通过整个MBSFN区域发送的会话集合确定为扩展集合。如果扩展集合的尺寸超过MBSFN区域的可服务范围,则可通过首先从扩展集合中移除由最少数量的小区或基站需要的会话,减少MBSFN区域中可分配的会话数量或者待分配的无线资源数量。

[0080] 在确定待使用eMBMS传输的会话以及MBSFN区域中的资源分配之后,在操作550中,基于每个小区或基站的计数结果,eMBMS资源仅分配给优选的会话,且针对非优选的会话不执行eMBMS资源分配。这里,MCE可执行所有这些计算,并且可向对应的MBSFN区域中的全部小区或基站传输资源分配信息。可选地,MCE可仅通知MBSFN区域中的分配信息(MBSFN子帧的位置),并且每个小区或基站可基于其自身的计数结果直接选择传输资源。

[0081] 在操作560中,MCE或基站可确定将被确定为不传输eMBMS的资源用于单播传输还是为降低电力消耗而不使用该资源进行传输。这可由MCE确定以最小化总体网络干扰,或者可由基站局部地确定。

[0082] 在共同地应用于MBSFN区域的MBSFN子帧中,为了无线资源利用率,除了对应于eMBMS传输会话的子帧之外的其余子帧可由每个小区或基站用于单播传输,或者为降低RU功率消耗而不用于传输。当MCE针对每个小区或基站计算资源信息并且通知所计算的资源信息时,MCE可通过多方面考虑小区间干扰来确定将重新使用的MBSFN子帧用于单播传输还是不将其用于传输,使得最小化MBSFN区域中的小区间干扰并最大化频率利用率。另外,当通过单播传输时,MCE可确定传输功率。如果在操作560中每个小区或基站自身确定对于重新使用的MBSFN子帧的使用,则,由于对相邻小区的干扰量是未知的,因此可通过降低单播的传输功率或者不执行传输来最小化对相邻小区的干扰。

[0083] 在操作570中,MCE可执行控制操作,使得根据所确定的MBSFN区域中的资源分配在MBSFN子帧处传输无线资源。MCE可通过向基站传输MBMS调度信息来调度基站的无线资源。MBSFN区域中的每个基站可在MCE的控制下传输无线资源。当在操作560中通过基站或小区确定重新使用的资源时,可根据该决定来使用基站或小区的无线资源。在单播传输的情况下,对应的小区或基站可预先通过SIB2(系统信息块类型2)来通知MBSFN子帧的位置,使得通过SIB2来避免不使用eMBMS的终端接收不到重新使用的MBSFN子帧。也就是说,可通过SIB2使不使用eMBMS的终端能够接收到重新使用的无线资源。

[0084] 在操作580中,MCE可确定当前时间是否为用于终端计数的时间。可在操作510中确定终端计数时间。在达到终端计数时间之后,过程进行到操作520,在操作520中,MCE可启动终端计数并且根据计数结果改变eMBMS资源分配。操作580可被省略。

[0085] 图7描绘了根据本发明实施方式的无线资源效率。

[0086] 在图7中,附图标记710表示在整个MBSFN区域中执行终端计数以及针对整个MBSFN

区域确定是否执行广播的实施方式。附图标记720表示在MBSFN区域的每个小区中执行终端计数以及针对整个MBSFN区域的每个小区确定是否执行广播的实施方式。

[0087] 在实施方式710中,假设阈值是1500。在对应的MBSFN区域中,当整个区域中的终端数量大于或等于1500时,针对整个MBSFN区域开启广播。当终端数量小于1500时,针对整个MBSFN区域关闭广播。在该实施方式中,由于终端的总数量是3020,所以在整个MBSFN区域中开启广播。这里,仅考虑MBSFN区域中的终端的总数量而不考虑每个小区中的终端数量来确定开启还是关闭广播。

[0088] 在实施方式720中,MBSFN区域中的终端的总数量是3020,这与实施方式710的总终端数量相同。然而,在实施方式720中,基于为每个小区设置的阈值对MBSFN区域的每个小区确定开启/关闭广播。这里,小区可表示MBSFN区域中的基站。在实施方式720中,假设每个小区阈值是100。在这种情况下,当小区中的终端数量大于或等于100时,在小区中开启广播。当小区中的终端数量小于100时,在小区中关闭广播。也就是说,可根据小区中的终端数量而不考虑MBSFN区域中的总终端数量来对每个小区确定开启广播还是关闭广播。

[0089] 在实施方式710的MBSFN区域中的终端总数量与实施方式720的终端总终端数量相同。然而,在实施方式710中,由于整个MBSFN区域受开启/关闭广播的影响,对于特定的小区而言可能效率不高。在实施方式720中,在总共15个小区之中,对具有高广播效率的五个小区(具有100个终端或更多个终端的五个小区)开启广播,而对于具有低广播效率的十个小区(具有少于100个终端的十个小区)关闭广播。在这种情况下,当终端希望在关闭广播的小区中接收MBMS服务时,该小区可通过单播传输向终端提供MBMS服务。通过这种方式,可根据每个小区的终端数量有效地利用资源。

[0090] 图8示出了根据本发明实施方式的各实体的操作。

[0091] 参照图8,提供MBMS服务的系统可包括MCE 810、基站820和终端830。每个实体可表现为多个实例,但是为便于描述在图8中各实体分别仅示出一个。

[0092] 在操作840中,MCE可配置用于终端计数的信息。该信息可以是终端计数设置。这些终端计数设置可包括与以下有关的信息:是否在计数中包括MBSFN区域的空闲终端、用于对终端进行计数的寻呼传输时间,以及在接收到寻呼消息之后将终端转换至空闲模式的定时器。

[0093] 在操作845中,MCE 810可向基站820发送终端计数命令。MCE810可向MBSFN区域中的全部基站或某些基站发送终端计数命令。

[0094] 终端计数命令可以是第一计数请求消息。第一计数请求消息可以是MBMS服务计数请求(MBMSserviceCountingReques)消息。MCE810可通过M2接口向MBSFN区域中的基站820发送终端计数请求消息。

[0095] MCE 810可通过发送终端计数命令,请求基站820报告正在接收MBMS服务或具有待接收的会话的终端的数量。这里,MCE可请求基站对包括空闲终端的终端数量进行计数。

[0096] 在从MCE 810接收到终端计数命令之后,基站820向由其管理的至少一个小区中的终端830发送寻呼消息。寻呼消息可以是用于终端计数的寻呼消息。为了根据MCE的请求对接收或期望接收MBMS服务的终端数量进行计算,用于终端计数的寻呼消息可使得空闲终端转换至RRC连接状态。

[0097] 同时,当基站向全部终端发送寻呼消息时,可能由于对RRC连接终端的容量限制而

不能同时对全部终端进行计数。因此,基站可以将终端分组为 n 个组并且同时向 n 个组中的一组发送寻呼消息。通过参照图6对此进行了更详细的描述。

[0098] 在操作855中,基站820可向终端830发送计数请求消息。基站可向处于RRC连接状态的终端(包括在操作850中从空闲状态转换至连接状态的终端)发送计数请求消息。

[0099] 计数请求消息可以是第二计数请求消息。第二计数请求消息可以是MBMS计数请求消息。每个基站820向处于RRC连接状态的终端830发送第二计数请求消息,以询问当前是否接收到eMBMS服务的会话。基站820可通过多播控制信道(MCCH)向终端830发送第二计数请求消息。

[0100] 第二计数请求消息包含对应的MBSFN区域中的可用会话列表。在接收到MBMS计数请求之后,MBSFN区域中的终端可指示正在被接收或待接收的会话,并且向对应的基站发送包括所指示的会话信息的计数响应(MBMS计数响应)消息。

[0101] 在操作860中,终端830可向基站发送响应消息。响应消息可包括与从包括在第二计数请求消息中的会话列表中所选择的会话有关的信息。可根据用户输入来确定待接收的会话。如果终端830中设置有在预设时间处要接收的会话,则终端830可通过选择该会话来进行响应。

[0102] 在接收到第二计数请求消息之后,终端830可识别当前接收到的MBMS服务,并且必要时,终端830可向用户显示MBMS会话列表,使得用户可选择想要的MBMS会话。响应消息可以是eMBMS计数响应消息。终端830可通过UL-DCCH向基站820发送响应消息。

[0103] 可根据寻呼组的数量重复地执行操作850至操作860。也就是说,如果存在 n 个寻呼组,则可将操作850至操作860重复 n 次。

[0104] 在对全部终端进行计数之后,在操作865中,基站820可向MCE 810发送计数结果报告消息。这里,基站820可向MCE 810发送每个小区的计数结果。

[0105] 计数结果报告消息可以是MBMS服务计数结果报告消息。基站820向MCE 810发送从终端830接收到的计数结果,使得MCE 810可针对对应的MBSFN区域中的每个会话来识别接收终端的数量。基站820可通过M2接口向MCE 810发送计数结果报告消息。

[0106] 在一个实施方式中,如图9所示,可针对MBMS服务计数结果报告消息重新定义信息元素。图9示出了根据本发明实施方式的用于消息的信息元素(IE)。在图9中,MBMS服务计数结果报告消息包括ECGI字段。ECGI字段是用于指示针对每个小区ID(ECGI)的终端计数结果的字段。因此,能够使用上述IE报告针对每个小区的终端计数结果。

[0107] 在操作870中,基于计数结果报告消息,MCE 810可确定待使用广播传输的会话并且相应地确定资源分配信息。MCE 810可通过将每个小区或基站820的终端数量与针对小区或基站820设置的阈值进行比较来确定待使用eMBMS传输的会话集合。针对不使用eMBMS传输的会话,不执行传输或者通过基站820单独执行单播传输。

[0108] 在共同地应用于MBSFN区域的MBSFN子帧中,为了无线资源利用率,除了与eMBMS传输会话对应的子帧之外的其余子帧可由每个小区或基站用于单播传输,或者为降低RU功率消耗而不用于传输。当MCE 810针对每个小区或基站计算资源信息并且通知所计算的资源信息时,MCE 810可通过多方面考虑小区间干扰来确定将重新使用的MBSFN子帧用于单播传输还是不将其用于传输,使得最小化MBSFN区域中的小区间干扰并最大化频率利用率。另外,当通过单播传输时,MCE可确定传输功率。如果每个小区或基站自身确定对重新使用的

MBSFN子帧的使用,则,由于对相邻小区的干扰量是未知的,因此可通过降低单播的传输功率或者不执行传输来最小化对相邻小区的干扰。

[0109] 在确定待使用eMBMS传输的会话以及MBSFN区域中的资源分配之后,在操作875中,MCE 810基于每个小区或基站的计数结果将eMBMS资源仅分配给优选的会话,且不向非优选的会话分配eMBMS资源。这里,MCE 810可执行所有这些计算,并且可向对应的MBSFN区域中的全部小区或基站820传输资源分配信息。可选地,MCE 810可仅通知MBSFN区域中的分配信息(MBSFN子帧的位置),并且每个小区或基站820可基于其自身的终端计数结果直接选择传输资源。MCE 810可通过MBMS调度信息向基站通知资源分配结果。MBMS调度信息可指示针对每个会话应用广播开启或广播关闭的小区的标识符。

[0110] 在一个实施方式中,如图9所示,调度信息中可包括有被称为“应用ECGI (Applied ECGI)”的新信息元素(IE)。MCE 810可使用应用ECGI来指示针对每个会话应用广播开启或广播关闭的小区的标识符。基站820可检查应用ECGI以识别针对每个会话开启广播还是关闭广播。通过这种方式,MCE 810可通过向基站820传输无线资源分配信息来指示针对每个小区的资源分配信息。

[0111] 在操作880中,基站820可基于从MCE 810接收到的资源分配信息来传输无线资源。针对不传输MBMS的会话,可根据MCE 810的决定或者执行单播传输或者不执行传输。当MCE仅做出针对特定会话不传输MBMS的决定,则基站或小区可自身来确定执行单播传输还是不执行传输。

[0112] 在单播传输的情况下,对应的小区或基站可预先通过SIB2(系统信息块类型2)来通知MBSFN子帧的位置,使得通过SIB2来避免不使用eMBMS的终端接收不到重新使用的MBSFN子帧。也就是说,可通过SIB2使不使用eMBMS的终端能够接收到重新使用的无线资源。

[0113] 图10示出当本发明的实施方式应用于公共安全服务时每个实体的操作。

[0114] 参照图8,提供公共安全服务的系统可包括MCE 1010、基站1020和公共安全终端1030。每个实体可表现为多个实例,但是为便于描述在图10中各实体分别仅示出为一个。在接下来的描述中,将公共安全终端1030称为PS终端。

[0115] 在操作1040中,MCE 1010可配置用于终端计数的信息。该信息可以是用于对PS终端进行计数的设置。这些PS终端计数设置可包括与以下有关的信息:PS终端计数中是否包括MBSFN区域中的空闲终端、向空闲终端发送寻呼消息以对PS终端进行计数的时间,以及在接收到寻呼消息之后将终端转变回空闲模式的定时器。PS终端计数设置可包括上述信息中的至少一条。

[0116] 在操作1045中,MCE 1010向基站1020发送PS终端计数命令。MCE 1010可向公共安全服务区域中的全部基站传输PS终端计数命令,或者可向公共安全服务区域中的某些基站传输PS终端计数命令。

[0117] PS终端计数命令可以是第一计数请求消息。第一计数请求消息可以是MBMS服务计数请求消息。MCE 1010可通过M2接口向公共安全服务区域中的基站1020发送终端计数请求消息。

[0118] MCE 1010可通过发送PS终端计数命令请求基站1020报告正在接收MBMS服务或具有待接收的会话的终端数量。这里,MCE 1010可请求基站对包括处于空闲状态的PS终端在内的PS终端的数量进行计数。

[0119] 在从MCE 1010接收到PS终端计数命令之后,基站1020向由其管理的至少一个小区中的PS终端1030发送寻呼消息。寻呼消息可以是用于PS终端计数的寻呼消息。为了根据MCE 1010的请求对正在接收或期望接收公共安全服务的PS终端数量进行计算,用于PS终端计数的寻呼消息可使得空闲PS终端转换至RRC连接状态。

[0120] 同时,当基站1020向全部PS终端发送寻呼消息时,可能由于RRC连接终端的容量限制而不能同时对全部PS终端进行计数。因此,基站可以将终端分组为n个组并且同时向n个组中的一组发送寻呼消息。通过参照图6对此进行了更详细的描述。

[0121] 在操作1055中,基站1020可向PS终端1030发送计数请求消息。基站1020可向处于RRC连接状态的PS终端1030(包括在操作1050中从空闲状态转换至连接状态的PS终端)发送计数请求消息。

[0122] 计数请求消息可以是第二计数请求消息。第二计数请求消息可以是MBMS计数请求消息。每个基站1020向处于RRC连接状态的PS终端1030发送第二计数请求消息,以询问当前是否接收到eMBMS服务的会话。基站1020可通过多播控制信道(MCCH)向终端1030发送第二计数请求消息。

[0123] 第二计数请求消息包含对应的公共安全服务区域中的可用会话列表。

[0124] 在操作1060中,PS终端1030可向基站1020发送响应消息。响应消息可包括与从包括在第二计数请求消息中的会话列表中所选择的会话有关的消息。可根据用户输入来确定待接收的会话。如果PS终端1030中设置有在预设时间处要接收的会话,则终端1030可通过选择该会话来进行响应。

[0125] 在接收到第二计数请求消息之后,PS终端1030可识别当前接收到的公共安全服务,并且必要时,PS终端1030可向用户显示公共安全会话列表,使得用户可以选择期望的公共安全会话。PS终端1030可通过UL-DCCH向基站1020发送响应消息。

[0126] 可根据寻呼组的数量重复地执行操作1050至操作1060。也就是说,如果存在n个寻呼组,则可将操作1050至操作1060重复n次。

[0127] 在对全部PS终端进行计数之后,在操作1065中,基站1020可向MCE 1010发送计数结果报告消息。这里,基站1020可向MCE 1010发送根据每个小区的计数结果。

[0128] 计数结果报告消息可以是MBMS服务计数结果报告消息。基站1020向MCE 1010发送从PS终端1030接收到的计数结果,使得MCE1010可在对应的公共安全服务区域中针对每个会话来识别接收PS终端的数量。基站1020可通过M2接口向MCE 1010发送计数结果报告消息。

[0129] 在一个实施方式中,如图9所示,可对MBMS服务计数结果报告消息重新定义信息元。图9示出了根据本发明实施方式的消息的信息元素(IE)。在图9中,MBMS服务计数结果报告消息包括ECGI字段。ECGI字段是用于指示针对每个小区ID(ECGI)的PS终端计数结果的字段。因此,能够使用上述IE报告对于每个小区的PS终端计数结果。

[0130] 在操作1070中,基于计数结果报告消息,MCE 1010可确定待使用广播传输的会话并且相应地确定资源分配信息。MCE 1010可通过将每个小区或基站1020的PS终端数量与针对小区或基站1020设置的阈值进行比较来确定待使用公共安全服务传输的会话集合。对于不使用公共安全服务传输的会话,不执行传输或者通过基站1020单独执行单播传输。

[0131] 在共同地应用于公共安全服务区域的MBSFN子帧中,为了无线资源利用率,除了与

公共安全服务传输会话对应的子帧之外的其余子帧可由每个小区或基站用于单播传输,或者为降低RU功率消耗而不用于传输。当MCE 1010针对每个小区或基站计算资源信息并且通知所计算的资源信息时,MCE 1010可通过多方面考虑小区间干扰来确定将重新使用的MBSFN子帧用于单播传输还是不将其用于传输,从而最小化MBSFN区域中的小区间干扰并且最大化频率利用率。另外,当通过单播传输时,MCE可确定传输功率。如果每个小区或基站自身确定对重新使用的MBSFN子帧的使用,则由于对相邻小区的干扰量是未知的,因此可通过降低单播的传输功率或者不执行传输来最小化对相邻小区的干扰。

[0132] 在确定待使用公共安全服务传输的会话以及MBSFN区域中的资源分配之后,在操作1075中,MCE 1010基于每个小区或基站的计数结果将公共安全服务资源仅分配给优选的会话,且不向非优选的会话分配公共安全服务资源。这里,MCE 1010可执行所有这些计算,并且可向对应的MBSFN区域中的全部小区或基站1020发送资源分配信息。可选地,MCE 1010可仅通知MBSFN区域中的分配信息(MBSFN子帧的位置),并且每个小区或基站1020可基于其自身的PS终端计数结果直接选择传输资源。MCE 1010可通过用于公共安全服务的调度信息(例如,MBMS调度信息)向基站通知资源分配结果。MBMS调度信息可指示针对每个会话应用广播开启或广播关闭的小区的标识符。

[0133] 在一个实施方式中,如图9所示,调度信息中可包括有被称为“应用ECGI”的新信息元素(IE)。MCE 1010可使用应用ECGI来指示针对每个会话应用广播开启或广播关闭的小区的标识符。基站1020可检查应用ECGI以识别针对每个会话开启广播还是关闭广播。通过这种方式,MCE 1010可通过向基站1020发送无线资源分配信息来指示针对每个小区的资源分配信息。

[0134] 在操作1080中,基站1020可基于从MCE 1010接收到的资源分配信息来传输无线资源。针对不使用公共安全服务传输的会话,可根据MCE 1010的决定执行单播传输还是不执行传输。当MCE 1010仅做出针对特定会话不执行公共安全服务传输的决定时,基站或小区可自身来确定执行单播传输还是不执行传输。

[0135] 在单播传输的情况下,对应的小区或基站1020可预先通过SIB2(系统信息块类型2)通知MBSFN子帧的位置,使得通过SIB2来避免不使用公共安全服务的终端接收不到重新使用的MBSFN子帧。也就是说,可通过SIB2使不使用公共安全服务的终端能够接收到重新使用的无线资源。

[0136] 图11是根据本发明实施方式的MCE的框图。

[0137] 参照图11,MBMS协调实体(MCE) 1100可包括通信单元1110和控制单元1130。通信单元1110可配置为从另一实体接收信号以及向另一实体发送信号。控制单元1130可控制MCE 1100的整体操作。控制单元1130可包括MBMS资源分配控制器1131。MBMS资源分配控制器1131可基于从基站接收到的终端计数信息来确定是否对每个会话执行广播。

[0138] 在一个实施方式中,控制单元1130可配置为进行控制以:向组播单频网络(MBSFN)区域中的至少一个基站发送终端计数请求消息;从基站接收计数结果消息,计数结果消息包括与针对基站的每个小区的接收多媒体广播多播服务(MBMS)会话的终端数量有关的消息;以及基于计数结果消息确定对于MBSFN区域中的每个小区的MBMS资源分配。

[0139] 控制单元1130可配置为在小区中的接收MBMS会话的终端数量小于对该小区预先设置的阈值时进行控制以确定资源分配,使得针对该MBMS会话执行单播传输或者不执行传

输。

[0140] 这里,终端计数请求消息可包括针对MBSFN区域中接收MBMS会话的空闲终端的计数请求。为了对空闲终端进行计数,基站可通过其每个小区发送寻呼消息,以使空闲终端转换至无线资源控制(RRC)连接状态。

[0141] 终端可以是支持公共安全长期演进(PS-LTE)的任务关键型按键通话(MCPTT)终端。

[0142] 控制单元1130可控制MCE 1100执行参照图1至图10描述的、本发明实施方式的MCE操作。

[0143] 图12是根据本发明实施方式的基站的框图。

[0144] 参照图12,基站1200可包括收发器单元1210和控制单元1230。收发器单元1210可配置为从另一实体接收信号以及向另一实体发送信号。控制单元1230可控制基站1200的整体操作。

[0145] 在一个实施方式中,控制单元1230可配置为进行控制以:从MBMS协调实体(MCE)接收第一终端计数请求消息,第一终端计数请求消息指示MBSFN区域中的每个小区的终端数量;基于第一终端计数请求消息从基站的每个小区向终端发送第二终端计数请求消息;从终端接收指示每个终端是否接收MBMS会话的响应消息;基于响应消息向MCE发送计数结果消息,该计数结果消息包括与基站的每个小区的终端数量有关的消息;以及从MCE接收针对MBSFN区域中的每个小区的MBMS资源分配信息,该MBMS资源分配信息由MCE基于计数结果消息来准备。

[0146] 控制单元1230可配置为在小区中的接收MBMS会话的终端数量小于对该小区预先设置的阈值时进行控制以:基于MBMS资源分配信息确定资源分配,使得针对该MBMS会话执行单播传输或者不执行传输。

[0147] 控制单元1230可配置为进行控制以:基于第一计数请求消息来发送用于对MBSFN区域中的空闲终端进行计数的寻呼消息。

[0148] 为了发送寻呼消息,控制单元1230可配置为进行控制以:将终端分成n个组;对每个组发送寻呼消息;对上述组发送第二终端计数请求消息;以及针对上述组接收响应消息。

[0149] 终端可以是支持公共安全长期演进(PS-LTE)的任务关键型按键通话(MCPTT)终端。

[0150] 控制单元1230可控制基站1200执行参照图1至图10描述的本发明实施方式的基站操作。

[0151] 图13是根据本发明实施方式的终端的框图。

[0152] 参照图13,终端1300可包括收发器单元1310和控制单元1330。收发器单元1310可配置为从另一实体接收信号以及向另一实体发送信号。控制单元1330可控制终端1300的整体操作。

[0153] 控制单元1330可控制终端执行参照图1至图9描述的本发明实施方式的终端操作。

[0154] 如上所述,通过本发明的实施方式,能够准确地识别eMBMS中的接收终端的数量并且对各种内容的收听率进行准确的调查。由于收视率与广告直接相关,因此可通过可靠的收视率引进广告投资,从而能够提供高质量内容。预期eMBMS服务将通过这种良性循环结构

而更加有活力。另外,通过使用所提出的eMBMS无线资源管理方案,能够通过实现比现有操作方案更加优化的无线资源的利用来最大化频率利用率,因此在技术上有益于国家、网络操作员和终端用户。当不使用eMBMS无线资源时,存在节省电力的选择,这能够减轻网络操作员在网络运行电力成本上的负担。

[0155] 具体地,该eMBMS系统操作方案可对引入公共安全(PS-LTE) eMBMS的MCPTT服务具有更大的影响。由于MCPTT的群组通信本身以广播模式操作,因此大部分无线资源通过下行链路广播来传输。与一部分资源用于广播的现有商业网络(LTE中多达60%)相比,预期传输功率的降低以及资源利用率将更好。

[0156] 在上文中,在不限制本发明主旨的情况下出于说明的目的示出并描述了本发明的各种实施方式。本领域技术人员应理解的是,本文描述的方法和设备的诸多改变和修改仍将落入如所附权利要求及其等同项限定的本发明的精神和范围内。

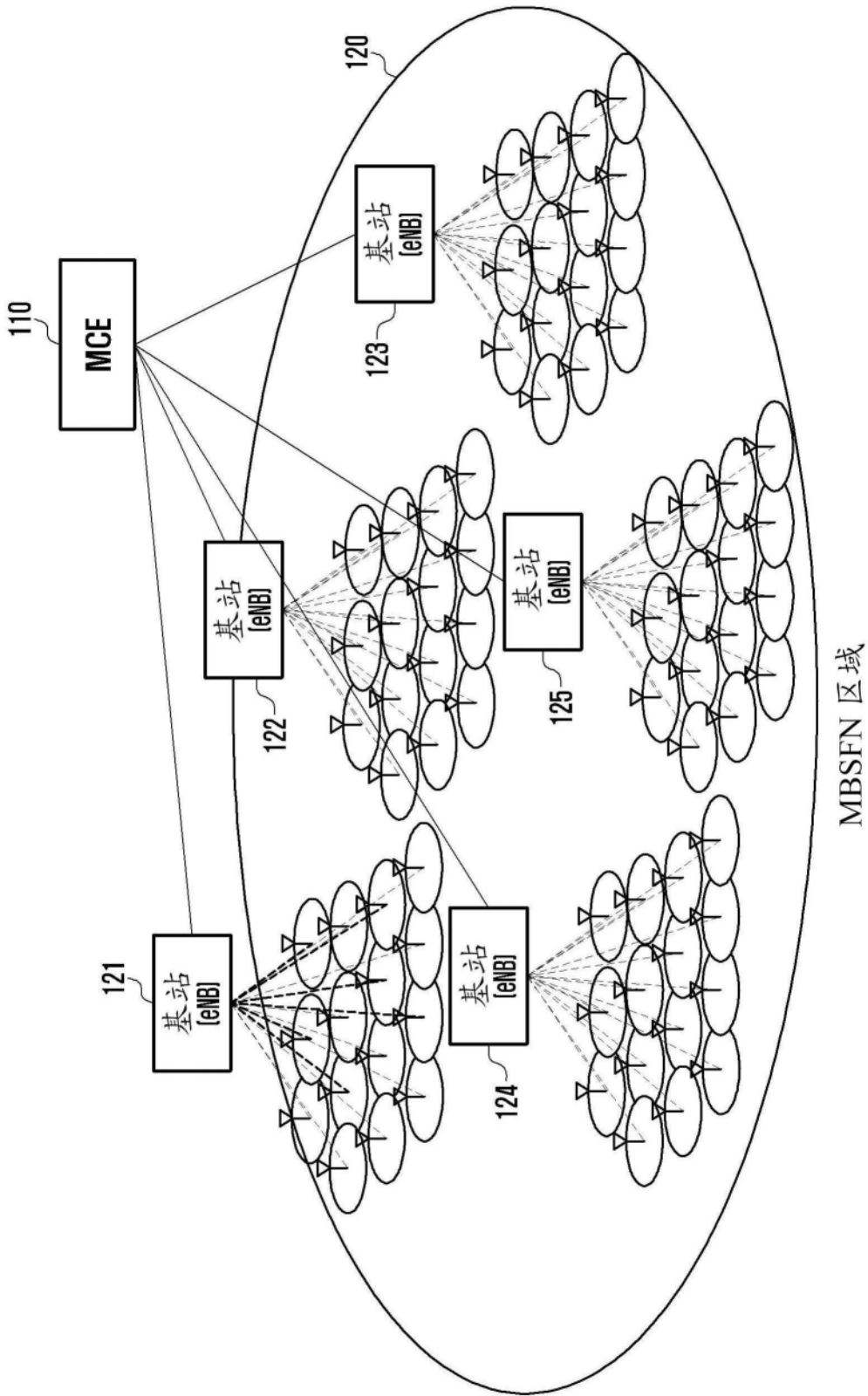


图1

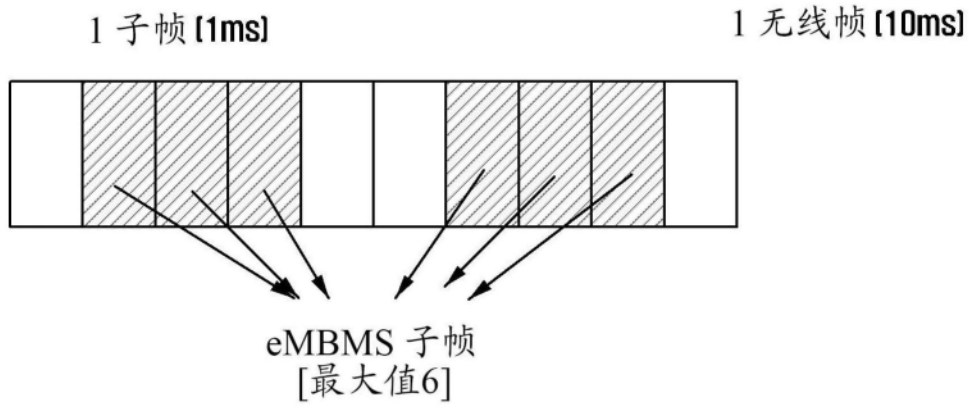


图2

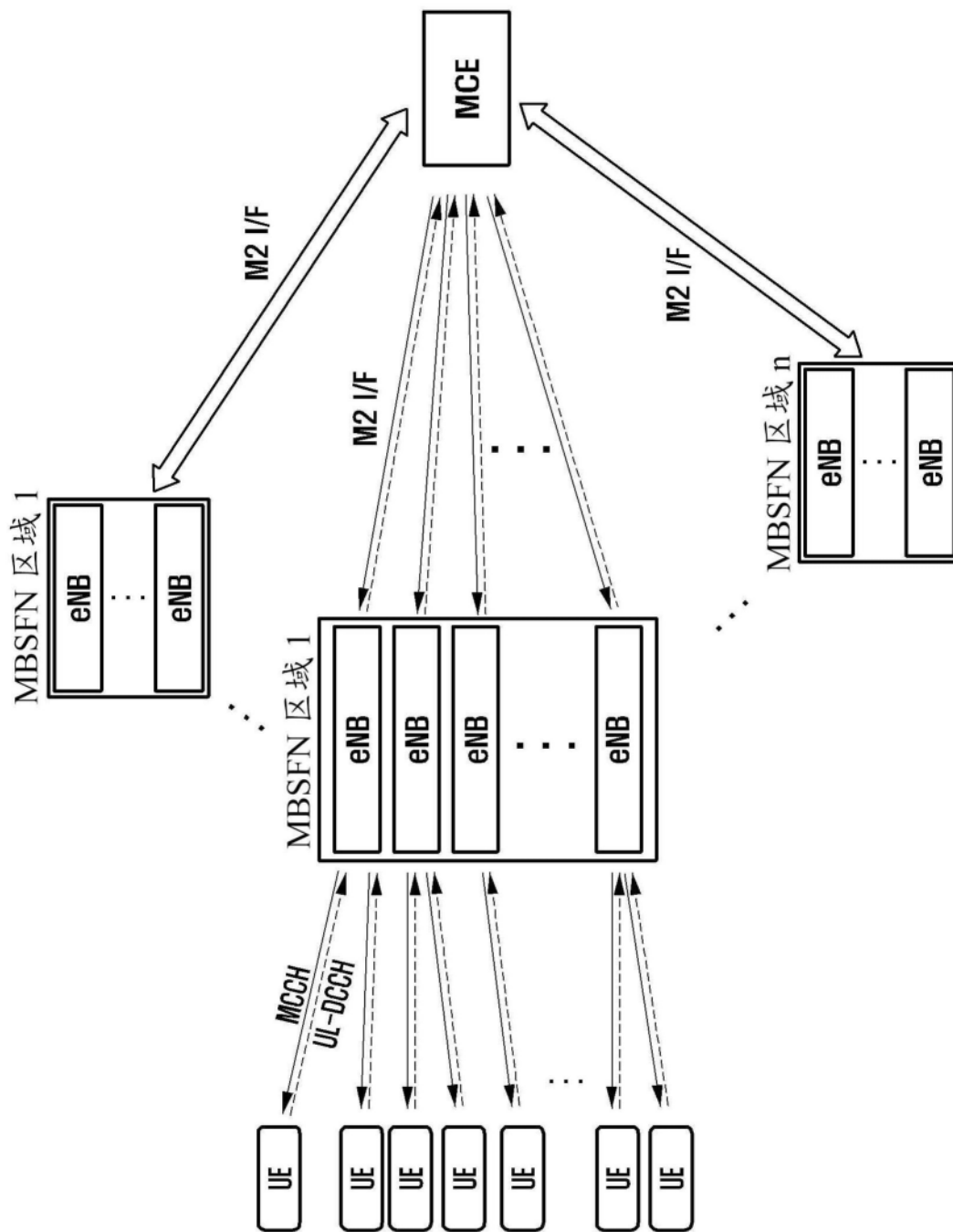


图3

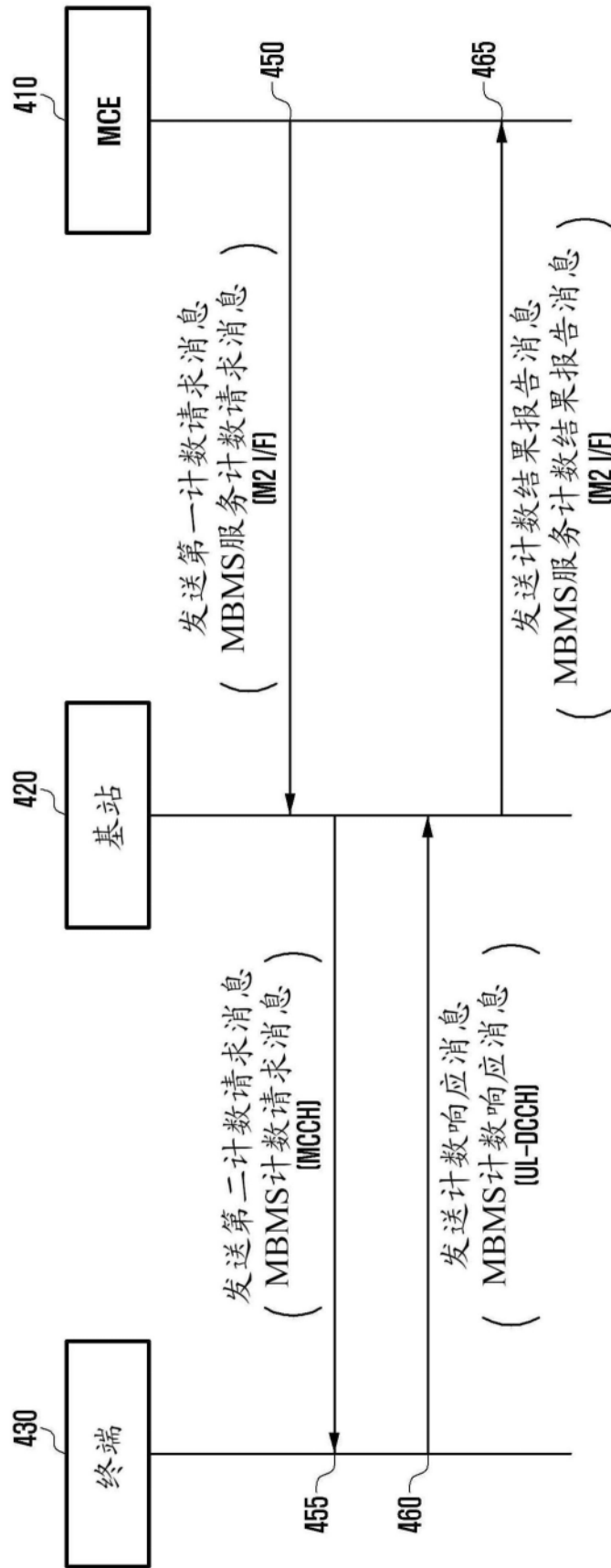


图4

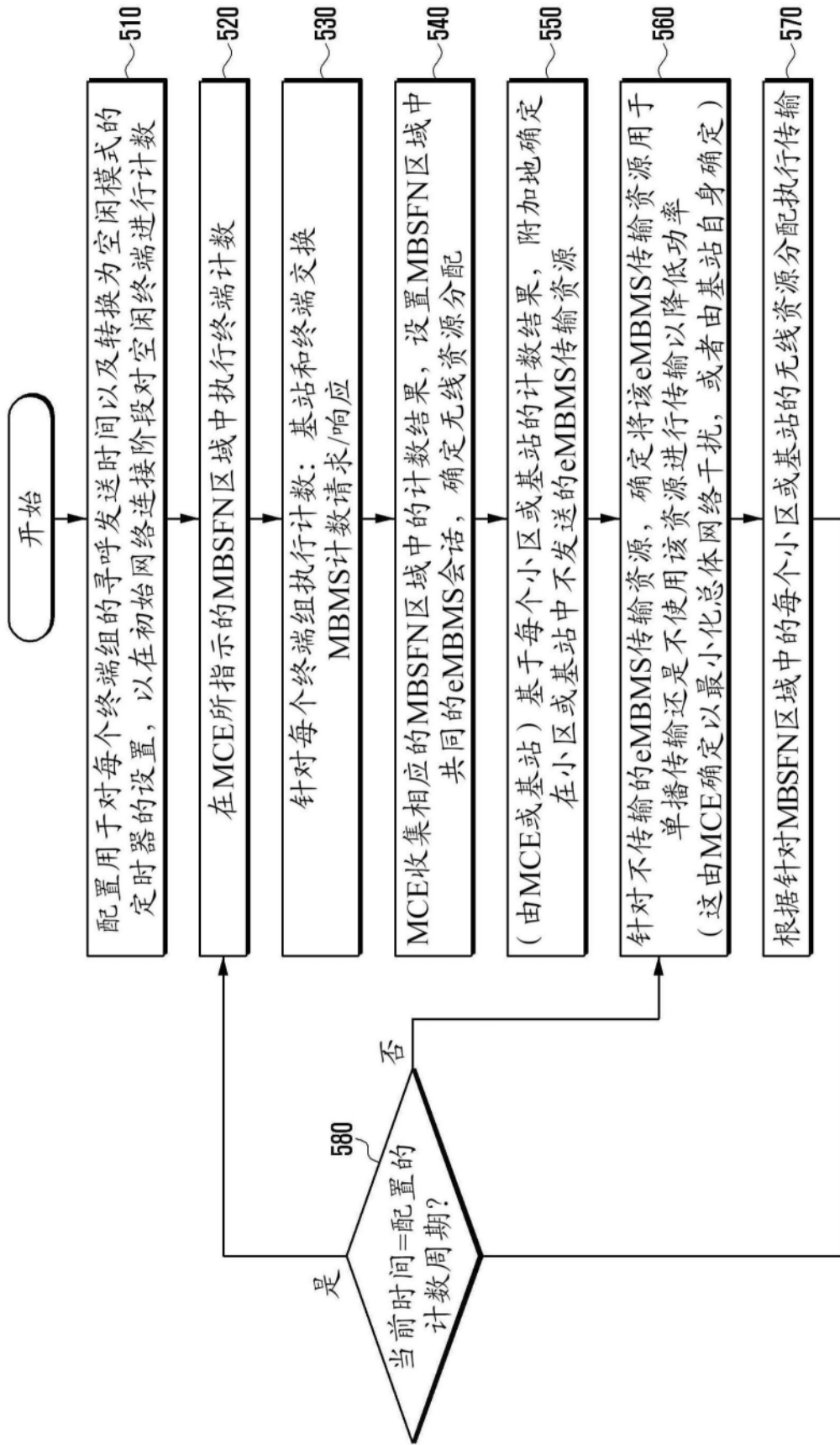


图5

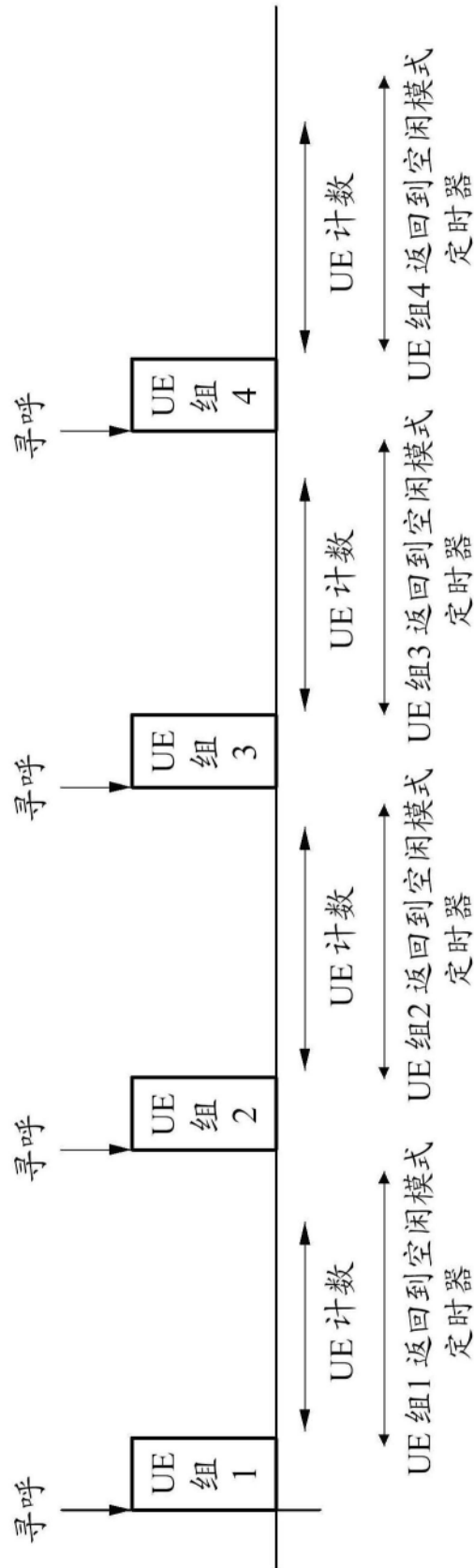


图6

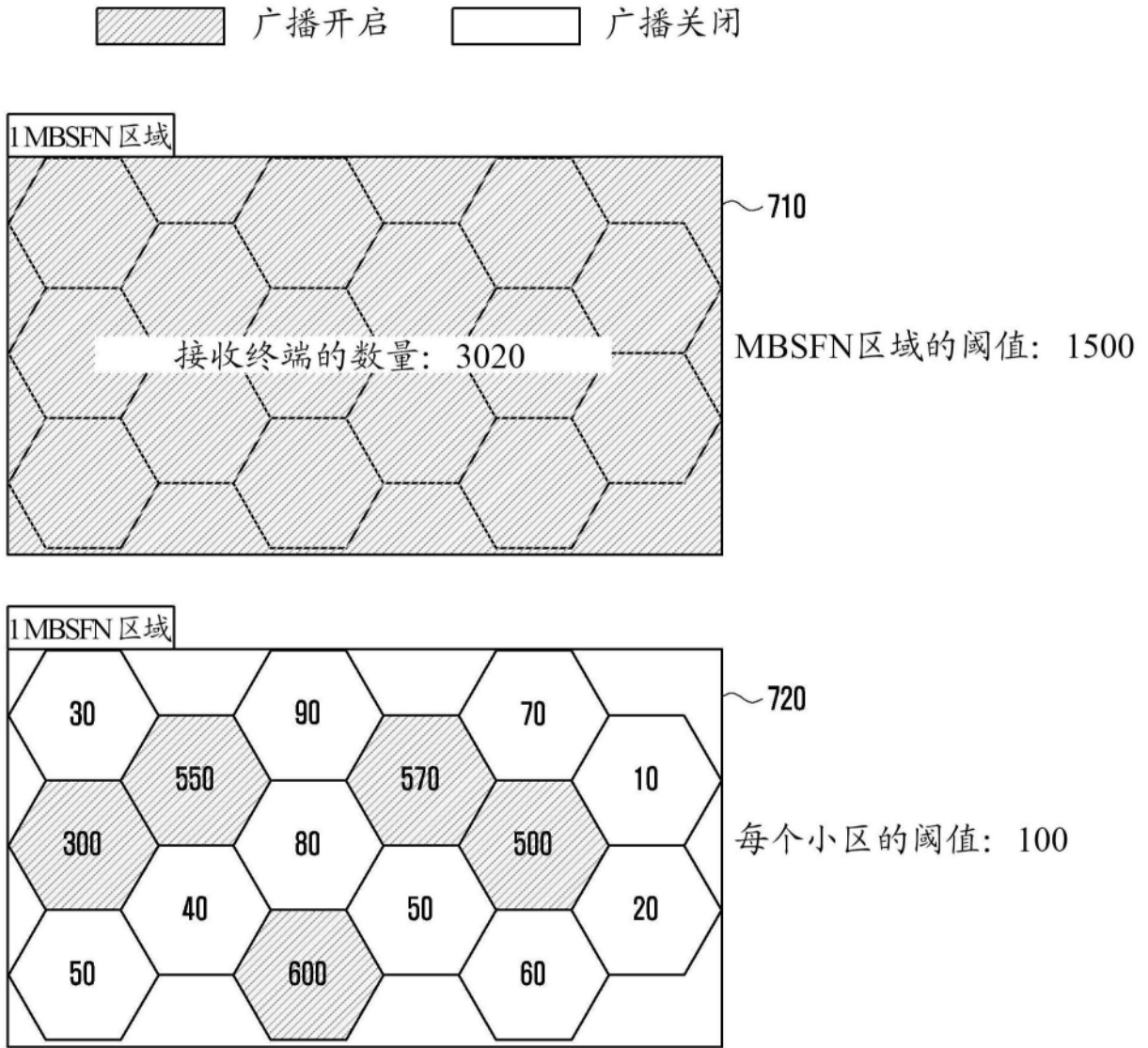


图7

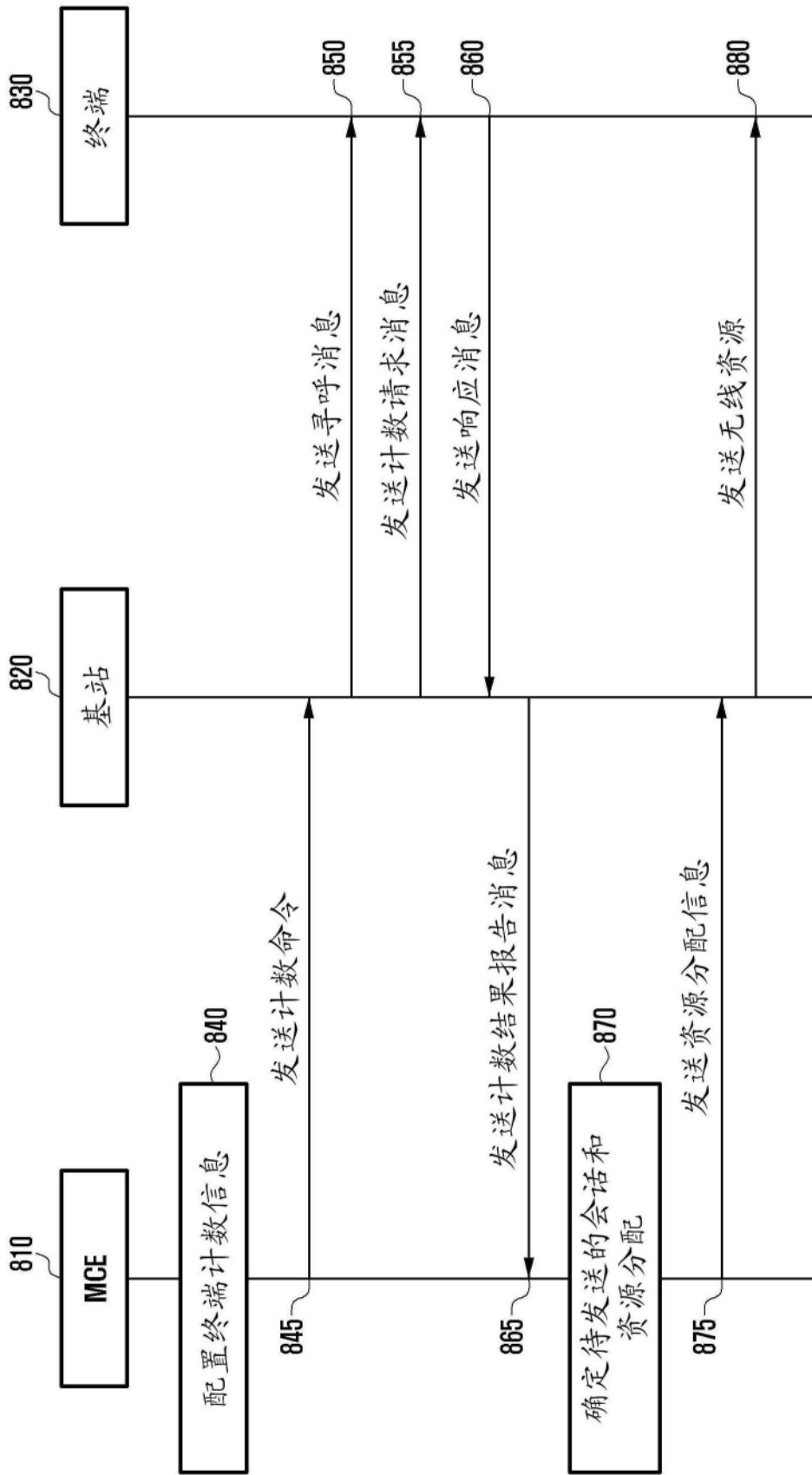


图8

MBMS服务计数结果报告

IE/组名称	呈现	范围	IE类型和引用	语义描述	临界值	分配的临界值
- 消息类型	M		9.2.1.1		是	拒绝
- MBSFN区域ID	M		9.2.1.14		是	拒绝
- MBMS计数结果列表	M				是	拒绝
> MBMS计数结果项		1至<计数服务的最大数量>			EACH	拒绝
>>TMGI	M		9.2.3.3			
>>>计数结果	M		9.2.1.21			
ECGI						

MBMS调度信息

IE/组名称	呈现	范围	IE类型和引用	语义描述	临界值	分配的临界值
- 消息类型	M		9.2.1.1		是	拒绝
- MCCH更新时间	M		9.2.1.19		是	拒绝
- MBSFN区域配置列表		1			是	拒绝
> MBMS区域配置项IE		1至<计数服务的最大数量>			EACH	拒绝
>>PMCH配置列表		1			是	拒绝
应用ECGI		1至MBSFN区域内小区的 maximum 数量				

图9

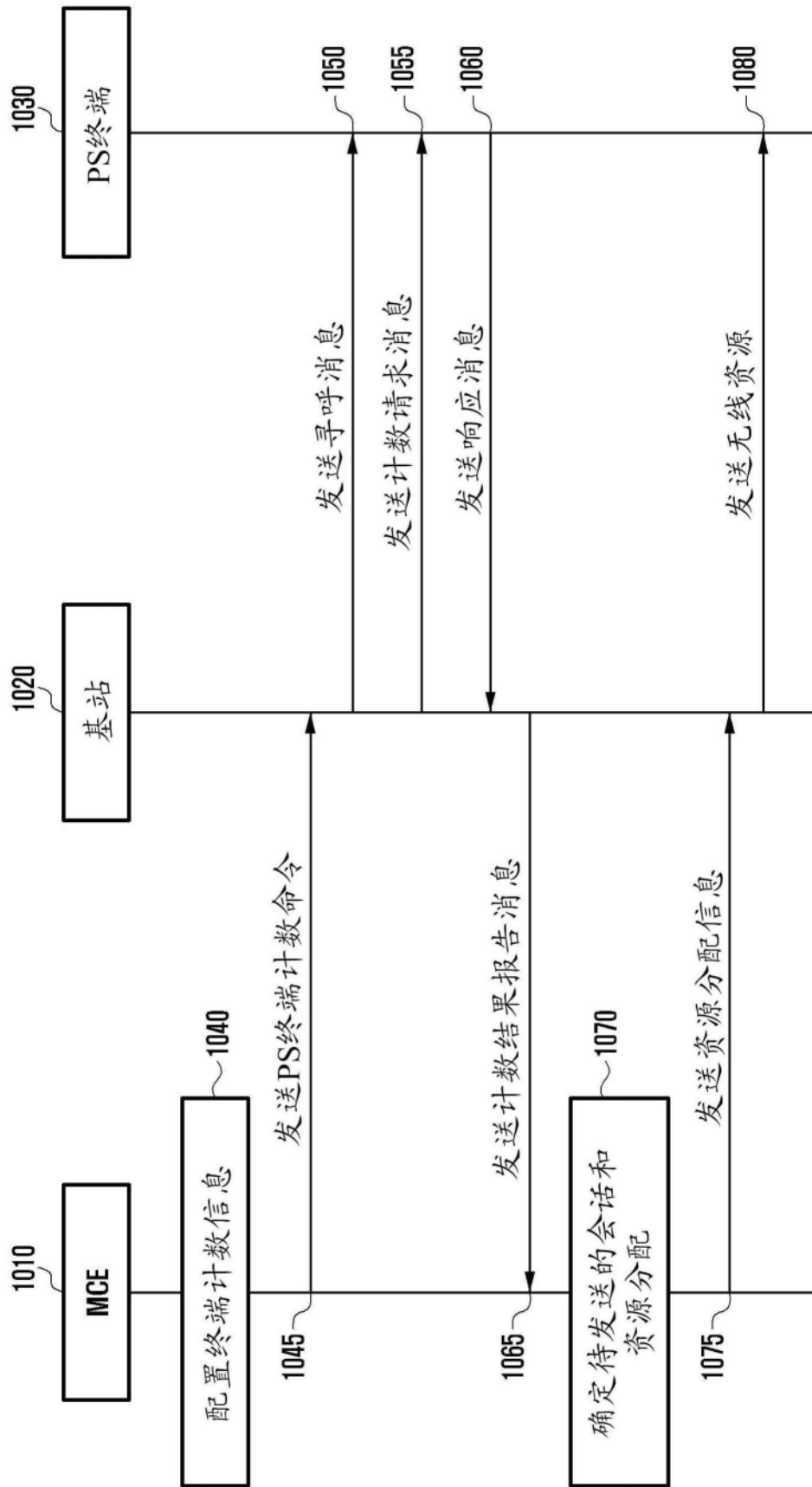


图10

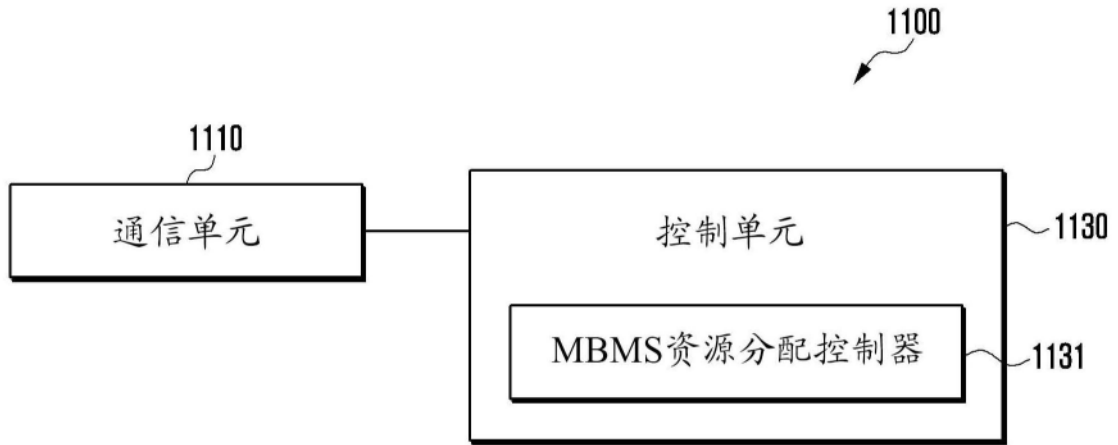


图11

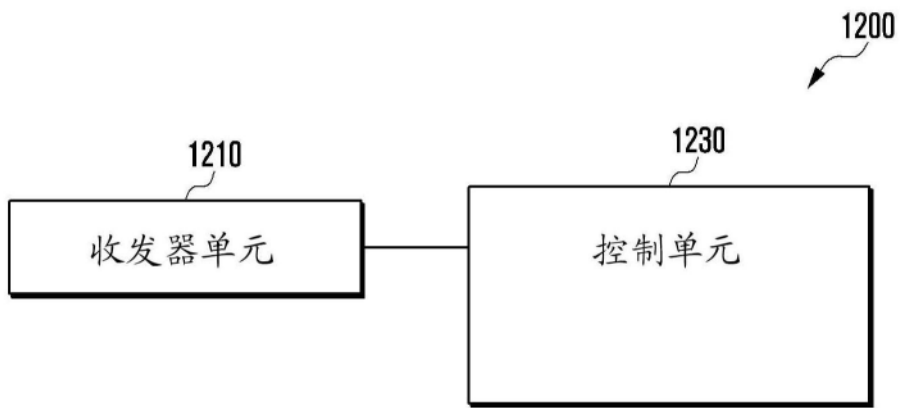


图12

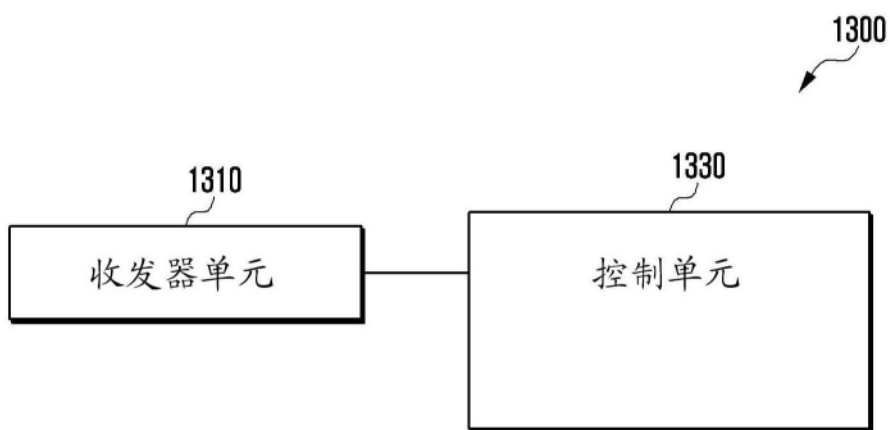


图13