(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103581993 B
(45)授权公告日 2017.05.10

(21)申请号 201310328473.X

(22)申请日 2013.07.31

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103581993 A

(43)申请公布日 2014.02.12

(30)优先权数据
61/677,486 2012.07.31 US

(73)专利权人 财团法人工业技术研究院
地址 中国台湾新竹县

(72)发明人 任芳庆 陈宏镇 包伟丞

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021
代理人 曹玲柱

(51)Int.Cl.
H04W 24/08(2009.01)

(56)对比文件
CN 102547896 A,2012.07.04,
CN 102404780 A,2012.04.04,

审查员 靳莉

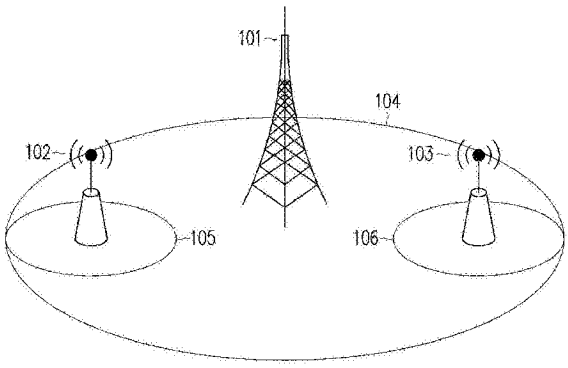
权利要求书2页 说明书9页 附图8页

(54)发明名称

小型小区检测方法以及使用所述方法的设备

(57)摘要

本发明提供了一种执行小型小区检测的方法、使用所述方法的小型小区基站，以及使用所述方法的移动电子装置。所述方法和所述装置将执行以下功能，包括：用户设备(UE)在宏小区频率中的可调度资源上检测小型小区基站(BS)所传送的发现信号；所述用户设备响应于检测到所述发现信号而将检测报告传输到宏小区BS；所述UE接收测量命令以对小型小区频率中的小型小区BS进行测量；并且在对所述小型小区频率中的所述小型小区BS进行测量之后生成并且传输测量报告。



CN 103581993 B

1.一种适于用户设备的小型小区基站检测方法，其特征在于，所述方法包括：

在第一频率上接收用于发现信号的可调度资源，其中所述发现信号的资源分配在所述小型小区基站与宏小区基站之间事先协商，其中所述发现信号处于所述可调度资源中，所述可调度资源为预留用来传送参考信号的资源块；

在所述第一频率中的所述可调度资源上检测所述发现信号，其中所述第一频率是所述宏小区基站的操作频率；

响应于检测到所述发现信号而传输检测报告；

接收包含第二频率的测量命令，其中所述第二频率是所述小型小区基站的操作频率；

测量所述第二频率的至少一个信号质量，以生成测量报告；以及

响应于生成所述至少一个第二频率的所述测量报告而传输所述测量报告。

2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，进一步包括：

根据所述发现信号来识别小型小区；以及

接收切换命令以待被切换到所述小型小区。

3.根据权利要求1所述的方法，其中，在步骤“在所述第一频率中的所述调度资源上检测所述发现信号”之前，进一步包括：

从被所述用户设备用来接收无线服务的外部源，接收所述第一频率中的所述可调度资源的信息。

4.根据权利要求1所述的方法，其中，所述参考信号为以下信号中的一项：导频信号、信道状态信息参考信号(CSI-RS)，以及解调参考信号(DM-RS)。

5.根据权利要求1所述的方法，其中，所述发现信号为小区特有参考信号(CRS)。

6.根据权利要求1所述的方法，其中，所述测量命令进一步包括物理小区标识(PCI)。

7.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，进一步包括：

对包含在所述测量报告中的所述至少一个第二频率的信号质量中的至少一个进行测量。

8.根据权利要求3所述的方法，其中，所述可调度资源的信息包括以下项中的至少一项：所述发现信号的模式、子帧序号、子信道序号，以及资源块序号。

9.一种适于小型小区基站的切换方法，其特征在于，所述方法包括：

在第一频率上接收用于发现信号的可调度资源，其中所述发现信号的资源分配在所述小型小区基站与宏小区基站之间事先协商，其中所述发现信号处于所述可调度资源中，所述可调度资源为预留用来传送参考信号的资源块；

在所述第一频率上传输所述发现信号，其中所述第一频率是所述宏小区基站的操作频率；以及

在作为所述小型小区基站操作频率的第二频率上传输数据。

10.根据权利要求9所述的方法，其特征在于，进一步包括：

在传输所述发现信号之后参与到切换程序中。

11.根据权利要求9所述的方法，其中，当在所述第一频率上传输所述发现信号时，不会同时在所述第二频率上传输数据。

12.根据权利要求9所述的方法，其中，所述参考信号为以下信号中的一项：导频信号、信道状态信息参考信号(CSI-RS)，以及解调参考信号(DM-RS)。

13.根据权利要求9所述的方法，其中，所述发现信号为小区特有参考信号(CRS)。

14.根据权利要求9所述的方法，其中，所述可调度资源不是周期性的并且由用户设备用于接收无线服务的外部源来配置。

15.根据权利要求9所述的方法，其中，所述可调度资源是被半静态调度的。

16.根据权利要求13所述的方法，其中，所述小型小区基站由物理小区标识(PCI)或所述小区特有参考信号来识别。

17.根据权利要求11所述的方法，其中，可调度资源是根据以下项中的至少一项来配置的：所述发现信号的模式、子帧序号、子信道序号，以及资源块序号。

18.根据权利要求9所述的方法，其中，所述小型小区基站是以下项中的一项：微小区基站、微微小区基站和超微型小区基站。

19.一种用户设备，其特征在于，所述用户设备包括：

用于传输无线数据的发射器；

用于接收无线数据的接收器；以及

处理电路，所述处理电路耦接到所述发射器和所述接收器并且经配置用以在第一频率上接收用于发现信号的可调度资源，其中所述发现信号处于所述可调度资源中，所述可调度资源为预留用来传送参考信号的资源块、在所述第一频率中的所述可调度资源上检测所述发现信号，其中所述第一频率是宏小区基站的操作频率、响应于检测到所述发现信号而通过所述发射器传输检测报告、通过所述接收器接收包含第二频率的测量命令，其中所述第二频率是小型小区基站的操作频率、测量所述第二频率的至少信号质量以生成测量报告，以及，响应于生成所述测量报告而通过所述发射器传输所述测量报告。

20.根据权利要求19所述的用户设备，其中，所述参考信号为以下信号中的一项：导频信号、信道状态信息参考信号(CSI-RS)，以及解调参考信号(DM-RS)。

21.根据权利要求19所述的用户设备，其中，所述发现信号为小区特有参考信号(CRS)。

22.一种小型小区基站，其特征在于，所述小型小区基站包括：

用于传输无线数据的发射器；

用于接收无线数据的接收器；以及

处理电路，所述处理电路耦接到所述发射器和所述接收器并且经配置以在第一频率上接收用于发现信号的可调度资源，其中所述发现信号的资源分配在所述小型小区基站与宏小区基站之间事先协商，其中所述发现信号处于所述可调度资源中，所述可调度资源为预留用来传送参考信号的资源块、在所述第一频率上传输所述发现信号，其中所述第一频率是所述宏小区基站的操作频率、在作为所述小型小区基站的所述操作频率的第二频率上传输数据。

23.根据权利要求22所述的小型小区基站，其中，所述参考信号为以下信号中的一项：导频信号、信道状态信息参考信号(CSI-RS)，以及解调参考信号(DM-RS)。

24.根据权利要求22所述的小型小区基站，其中，所述发现信号为小区特有参考信号(CRS)。

小型小区检测方法以及使用所述方法的设备

技术领域

[0001] 本发明的内容涉及一种执行小型小区检测的方法、使用所述方法的小型小区基站，以及使用所述方法的用户设备。

背景技术

[0002] 在人口较密集的场所，具有较低功率无线电接入以支持比宏小区BS更小的覆盖范围的基站(BS)，包括微小区BS、微微小区BS，或超微型小区BS，它们均已被部署以执行各种功能，例如对移动电子装置与蜂窝网络之间的数据流量进行卸载。在本发明的内容中，例如微小区BS、微微小区BS或超微型小区BS等基站(BS)将被称为小型小区BS。常规上，宏小区BS是传输功率和范围最大的BS类型，而小型小区提供的覆盖范围通常小于宏小区BS。

[0003] 用作热点部署以用于卸载和负载平衡目的的小型小区BS，可能产生覆盖范围不均匀的网络。因此，需要用户设备(UE)来针对小型小区BS的频率执行检测和测量，从而实现数据卸载的可能。这样能实现的结果可以包括：使传输到小型小区而非宏小区的数据量最大化、使网络中的数据流量延迟最小化，以及使移动用户设备停留于宏小区BS之外的时间最大化，等等。

[0004] 更具体而言，当小型小区被部署在不同于宏小区频率的某一频率上时，UE可能需要执行频间测量，从而检测该UE是否已经进入该小型小区的覆盖范围。如果UE无法同时接收到小型小区频率和宏小区频率上的信号，那么该UE可以利用测量间隙来中断在宏小区频率上的接收并且切换接收频率，以便测量小型小区频率上的信号。然而，由于小型小区是不均匀地部署的，因此小型小区的覆盖范围可能只存在于某些区域，而在其他区域中可能不存在。当UE附近不存在小型小区覆盖范围时，测量间隙的中断可能导致功率和资源发生不必要的浪费。

[0005] 图1示出了提供宏小区覆盖范围104的宏小区BS101连同两个小型小区BS102和103的示例性场景。这两个小型小区BS102和103分别提供覆盖范围105和106，这些覆盖范围与宏小区覆盖范围104至少部分地重叠。如图1所示，通过执行频间测量，UE只能够在区域105和106中检测到小型小区BS的无线电覆盖范围的存在。而在区域105和106外，UE执行频间测量以进行小型小区检测将会是无效的。因此，可能有帮助的是设计一种方法以启动小型小区的频间测量，从而帮助UE有效地检测到非均匀小区覆盖范围内的其他频率上的小型小区的存在。

[0006] 一类解决方案可以是在由传统的控制信道形成的宏小区频率上传输发现信号，例如可能带有限制指示符(barring indicator)的主同步序列(PSS)或辅同步序列(SSS)或系统信息块类型0/1(SIB0/SIB1)，其中IFRI(频内重新选择指示符)设置为“允许”，以通知移动用户设备关于小型小区覆盖范围的存在。因此，当UE与宏小区BS相连时，该发现信号可以在不需要测量间隙的情况下被UE检测和测量到。随后，发现信号的检测和测量结果可以报告给相连接的宏小区BS，随后宏小区BS可以对UE进行配置以执行用于小型小区频率测量的频间测量，进而确认小型小区频率上的信号质量，或者是不进行进一步测量而立刻触发切

换从而切换到已发现的小型小区BS。

[0007] 然而，由于例如PSS、SSS和系统信息等信号将在具有静态配置时段的同一无线电资源中进行调度。因此，当小型小区BS将宏小区频率上的这些信号用作发现信号时，这些发现信号将在宏小区频率上产生干扰，进而阻碍宏小区控制信号(PSS、SSS和系统信息)的接收。此外，当小型小区BS在宏小区的频率上传输PSS、SSS和系统信息时，如果该小型小区BS不具有能同时在宏小区和小型小区频率上传输和接收的载波聚合能力，那么它可能会中断PSS、SSS和系统信息在小型小区服务频率上的传输。

发明内容

[0008] 相应地，本发明涉及一种小型小区检测方法、使用该方法的UE，以及使用该方法的小型小区基站。

[0009] 本发明涉及一种从用户设备角度所执行的小型小区检测方法，并且该方法包括以下要素：在第一频率中的可调度资源上检测发现信号；响应于检测到所述发现信号而传输检测报告；接收包含第二频率的测量命令；测量所述第二频率的至少一信号质量，以生成测量报告；以及响应于生成至少一个第二频率的所述测量报告而传输所述测量报告。

[0010] 本发明涉及一种用户设备，所述用户设备至少包括但不限于：用于传输无线数据的发射器；用于接收无线数据的接收器；以及处理电路，所述处理电路耦接到所述发射器和所述接收器并且经配置用以：在第一频率中的可调度资源上检测发现信号、响应于检测到所述发现信号而通过所述发射器传输检测报告，通过所述接收器接收包含第二频率的测量命令、测量所述第二频率的至少信号质量以生成测量报告，以及响应于生成所述测量报告而通过所述发射器传输所述测量报告。

[0011] 本发明涉及一种从小型小区基站角度所执行的小型小区检测方法，并且该方法包括以下要素：接收用于在第一频率上传输发现信号的可调度资源、在所述第一频率上传输所述发现信号，以及在作为小型小区基站的操作频率的第二频率上传输数据。

[0012] 本发明涉及一种小型小区基站，所述小型小区基站至少包括但不限于：用于传输无线数据的发射器；用于接收无线数据的接收器；以及处理电路，所述处理电路耦接到所述发射器和所述接收器并且经配置用以：接收用于在第一频率上传输发现信号的可调度资源、在所述第一频率上传输所述发现信号、在作为小型小区基站的操作频率的第二频率上传输数据。

[0013] 为了使本发明的前述特征以及优势易于理解，下文将详细描述带有附图的优选实施例。应理解，上文的大体描述以及下文的具体实施方式均是示例性的，并且希望对所主张的本发明进行进一步的阐释。

[0014] 然而，应了解，本发明可能并不包含本发明的所有方面和所有实施例，且因此，它并不意图以任何形式成为限制性的或构成限制。另外，本发明包括所属领域的技术人员明白清楚的改进和修改方案。

附图说明

[0015] 将附图包含在内是为了提供对本发明的进一步理解，并且这些附图被并入本说明书中且构成了本说明书的一部分。附图所示为本发明的实施例，并且连同描述一起用于阐

释本发明的原理。

[0016] 图1示出了非均匀部署的小型小区的示例性场景，其中包括覆盖式宏小区BS的覆盖范围连同其他频率上的两个小型小区BS的覆盖范围。

[0017] 图2示出了根据本发明的一个示例性实施例的小型小区检测和切换方法。

[0018] 图3示出了根据本发明的一个示例性实施例的用于配置发现信号的预留资源。

[0019] 图4A为示出了根据本发明的一个示例性实施例的小型小区检测的信号流程图。

[0020] 图4B为示出了根据本发明的一个示例性实施例的小型小区检测的信号流程图。

[0021] 图5为示出了根据本发明的一个示例性实施例的小型小区检测的信号流程图，其中所述小型小区检测使用多个小型基站来在相同无线电资源上传输发现信号。

[0022] 图6示出了集群式小型小区部署覆盖范围的另一示例性实施例，所述集群式小型小区部署覆盖范围涉及宏小区BS连同在不同频率下操作的多个小型小区BS。

[0023] 图7示出了根据本发明的一个示例性实施例的使用小区特有参考信号的发现信号的传输。

[0024] 图8为示出了根据本发明的一个示例性实施例的将小区特有参考信号用作发现信号的小型小区检测程序的信号流程图。

[0025] 图9示出了一张查找表，根据此张表，宏基站可以用于针对用来传输发现信号的资源与小型基站相协商。

[0026] 图10示出了根据本发明一个示例性实施例的从用户设备角度的小型小区检测方法。

[0027] 图11示出了根据本发明一个示例性实施例的从小型小区基站角度的小型小区检测方法。

具体实施方式

[0028] 现将详细参考本发明的当前优选实施例，附图中将示出各项实施例的实例。在附图和描述中，尽可能使用相同的参考标号来指代相同或相似的部分。

[0029] 图2示出了根据本发明的一个示例性实施例的小型小区检测和切换场景。图2的场景可以至少包括但不限于宏小区(Macro Cell)BS201、一个或多个小型小区(Small Cell)BS(如小型小区BS202和小型小区BS206)，以及具有装置移动性的UE203。宏小区BS201可以以载波频率F1进行操作，并且被假定具有典型的宏小区通信范围204，该通信范围可以超过35千米，这取决于配备的传输功率。小型小区BS202以载波频率F2进行操作，并且它可以以下项中的任一项：微小区BS、微微小区BS和超微型小区BS。假定小型小区BS202或206具有小型小区BS205或207的典型通信范围，则此范围对于微小区BS而言可以为2km的邻近区，对于微微小区(Pico Cell)而言为数百米，而对于超微型小区(Femto Cell)BS而言为数十米或更小。这些值是由长期演进(LTE)规范限定的典型值。所有上述类型的BS的实际范围可以随时间波动。如果小型小区BS202是微小区BS或微微小区BS，那么宏小区BS201能够通过例如X2接口等eNB间接口而与小型小区BS202进行通信。如果小型小区BS202是超微型小区BS，那么宏小区BS202可以通过例如非对称数字用户线路(ADSL)接口等接口而与此超微型小区BS进行通信。

[0030] 假定具有装置移动性的UE203最初连接到宏小区BS201。当UE203移动到小型小区

BS202的范围205附近或以内时，宏小区BS201可以执行切换程序，从而使UE203被小型小区BS202用于流量卸载(Traffic Offloading)。此处的挑战是，图2的通信系统总体上可能需了解切换的可行性，才能使得宏小区BS201可以尽可能快地将UE203成功卸载到小型小区BS202。这将意味着，UE203可能首先需通过执行频间测量(Inter-frequency Measurement)，并且最后将与小型小区BS202的信号质量有关的参数报告给宏小区BS201，从而了解小型小区BS202的存在。

[0031] 频间测量将涉及功耗与检测速度之间的权衡。为了使用于卸载目标的频间测量的持续时间最小化，最好是具有正确的触发定时，以便来启动用于卸载目标的频间测量。因此，本发明提出，使用小型小区BS来在宏小区BS的频率上传输发现信号(Discovery Signal，以下称为“DS”)。首先，描述本发明的一般原理。与使用例如PSS、SSS和系统信息等信令不同的是，宏小区BS将首先针对用于传输DS的可调度无线电资源与小型小区BS进行协商。DS可以是宏小区操作频率上的一般参考信号并且是可调度的，它可以是用以识别出不同小型小区的不同内容。这将意味着，DS可以在一般参考信号的预留资源块上传输，所述一般参考信号例如信道状态信息参考信号(Channel-State Information Reference Signal，以下称为“CSI-RS”)或解调参考信号(Demodulation Reference Signal，以下称为“DM-RS”)或小区特有参考信号(Cell Specific Reference Signal，以下称为“CRS”)或导频信号(Pilot Signal)。在另一示例性实施例中，DS也可以用不同的可调度资源上的相同内容来传输，以识别出不同的小型小区。基于与小型小区BS的协商，宏小区BS可以通过穿过eNB间接口或ADSL的DS的时段和子帧序号或子通道序号进行配置，来调度DS。上述DS可以用一组小型小区BS来传输。例如，可以部署集群式小型小区，以覆盖特定区域，例如校园，其中上述DS可以用于在进入集群式小型小区的服务区域时通知UE。

[0032] 当DS的资源分配已经在宏小区BS与小型小区BS之间协商并且已被确定时，宏小区BS将DS的资源分配通知UE。UE随后可以保持宏小区频率以对DS进行检测和测量，同时还不会中断与宏小区BS的通信，并且因此，只具有一个RX/TX的UE可以免于浪费时间在不同频率之间进行调谐。在宏小区BS从UE接收到指示至少一个合格DS(这是指所发现的DS的信号质量超出某一阈值)的测量报告之后，宏小区BS可以将包括与小型小区BS有关的信息的测量命令发送到UE以对小型小区频率中的小型小区BS进行测量，随后可以触发频间测量。当宏小区BS认为信号质量是足够的，宏小区BS将执行切换程序来将UE从宏小区BS卸载到小型小区BS。

[0033] 对于图2中的示例性场景而言，宏小区BS201将首先为小型小区BS202预留无线电资源以用于在频率F1上传输DS。宏小区BS201随后将为DS预留的无线电资源的调度方案通知给小型小区BS202和UE203。宏小区BS201随后对UE203进行配置以测量DS并且可以从UE203接收至少一个检测到的DS的测量报告。宏小区BS201随后将对UE203进行配置，以对小型小区频率F2中的小型小区BS202执行频间测量。当频率F2中的小型小区BS的测量报告指出来自小型小区BS202的信号质量令人满意时，宏小区BS201随后可以为UE203触发切换程序，以将其无线电连接切换成由小型小区BS202来服务。

[0034] 从小型小区BS202的角度来看，小型小区BS202首先将在由宏小区BS201预留的且在频率F1上的无线电资源上传输DS。在DS的传输时段内，假定RF无法支持DS在频率F1上以及附接到小型小区BS202的UE所用的数据在频率F2上的同时传输，那么小型小区BS202可以

暂停对附接到小型小区BS202的UE的服务。

[0035] 图3示出了根据本发明的一个示例性实施例的用于配置DS的预留资源。在图2和图3的示例性场景中，假定宏小区BS201在载波频率F1上传输，并且假定小型小区BS202能够在宏小区频率F1和小型小区频率F2上传输。在频率F1上的调度的DS资源301期间，宏小区BS201在DS资源301内可能不传输信号，从而避免与自小型小区BS202传输出的DS302相干扰。小型小区BS202将在宏小区频率F1上的DS资源302内传输DS；然而，在DS在频率F1上传输期间，小型小区BS202可以在也可以不在小型小区频率F2的整个OFDM频谱上传输数据。如果小型小区BS202不具有载波聚合(Carrier Aggregation，以下称为“CA”)能力，那么小型小区BS202将无法在宏频率F1和小型小区频带F2上同时传输信号。在这种情况下，小型小区BS202随后将在调度的DS资源303期间在小型小区频率上生成传输间隙并且切换到宏频率F1以在DS资源302期间传输DS。

[0036] 此处，DS资源301至303可以在一般参考信号的预留资源块上配置，所述一般参考信号例如信道状态信息参考信号(CSI-RS)或在宏小区载波频率的频率F1中的解调参考信号(DM-RS)或用作小区特有参考信号(CRS)的其他参考信号。宏小区BS可以对DS资源进行调度，方式是对DS资源的时段和子帧序号进行配置并且将该配置通知给小型小区BS202和UE203。

[0037] 图4A为示出了根据本发明的一个示例性实施例的小型小区检测的信号流程图。图4A假定与图3类似的示例性场景并且示出了宏小区BS401、小型小区BS402以及最初连接到宏小区BS401的UE404之间的相互作用。在步骤S411中，在宏小区BS401与小型小区BS402和/或UE404协商了DS资源分配之后，宏小区BS401将为DS传输分配资源，并且将DS传输资源的分配通知给小型小区BS402和UE404。在步骤S412中，小型小区BS402将在宏小区BS401的载波频率上传输DS。在步骤S413中，将假定DS被UE404检测到，随后在步骤S414中，UE404将检测到的DS的检测报告传输到宏小区BS401。在步骤S415中，宏小区BS401将根据检测到的DS的检测报告来判断DS的信号质量是否超出某一预定阈值。假定DS的信号质量超出某一预定阈值，那么在步骤S416中，宏小区BS401会向UE404传输测量命令，以用于对小型小区BS402的载波频率上的小型小区BS402的信号质量进行测量。在步骤S417中，UE404将测量小型小区BS402的信号质量。在步骤S418中，UE将小型小区BS402的信号质量的测量报告传输到宏小区BS401。在步骤S419中，假定小型小区BS402的信号质量已被判断出是足够的，那么宏小区BS401将为UE404执行切换程序使其由小型小区BS402来服务。

[0038] 应注意，在图4A的另一个实施例中，在步骤S411中，不同于宏小区BS401与小型小区BS402和/或UE404协商DS资源分配，宏小区BS401可以直接决定DS传输资源的分配并且将DS传输资源的分配通知给小型小区BS402和UE404。

[0039] 图4B为示出了根据本发明的一个示例性实施例的小型小区检测的信号流程图。该实施例类似于图4A，但在执行了步骤S415之后，将响应于DS的信号质量的结果来执行S419。更具体而言，步骤S451至步骤S454和步骤S456将分别反映S411至S414和步骤S419，因此将不再提供详细描述。在步骤S455中，当M-BS401判断出DS的信号质量超出某一阈值时，M-BS401将根据检测到的DS来识别小型小区BS402。在步骤S456中，宏小区BS401将为UE404执行切换程序以使其由小型小区BS402来服务。

[0040] 类似于图4A或图4B的另一示例性场景可以具备的一个不同之处为，存在一个以上

的小型小区基站(例如,S-BS1、S-BS2)被用来在同一DS资源上传输它们自身独自的发现信号或在同一DS资源上传输不同发现信号。换句话说,DS与小型小区BS可以是一对一映射或一对多映射关系。在后一种情况下,当一组小型小区BS在相同的DS资源上传输同一DS时,宏小区BS可以为将检测到的DS的检测报告发送到宏小区BS的UE提供频间测量命令,所述频间测量命令包括小区列表,例如与检测到的DS相对应的小型小区组的小区ID和操作频率。一般而言,一对多映射将减小在宏小区频率上传输的发现信号的数量,但是附接到宏小区BS的UE需为更多小型小区BS执行频间测量。

[0041] 图5为示出了根据本发明的一个示例性实施例的小型小区检测的信号流程图,其中所述小型小区检测用多个小型基站在相同无线电资源上传输发现信号。出于示例性目的,图5具有两个小型小区BS,即S-BS1502和S-BS2503,并且将假定DS到小型小区BS为一对多映射。在步骤S511中,在宏小区BS501与小型小区BS502 503(或S-BS1 502和S-BS2 503)和/或UE504协商DS资源分配之后,宏小区BS501将为DS传输分配资源并且将资源的分配通知给小型小区BS502 503和UE504。宏小区BS501可以为小型小区BS502 503分配相同的DS资源。

[0042] 在步骤S512a中,小型小区BS502将在宏小区BS501的载波频率上在分配的DS资源上传输DS。在步骤S512b中,小型小区BS503将在宏小区BS501的载波频率上在分配的DS资源上传输DS。在步骤S513中,假定来自小型小区BS502及503中至少一个的DS被UE504检测到,那么随后在步骤S514中,UE504将检测到的DS的检测报告传输到宏小区BS501。在步骤S515中,宏小区BS501将根据检测到的DS的检测报告来判断检测到的DS的信号质量是否超出某一预定阈值。假定来自小型小区BS502和/或503的检测到的DS的信号质量超出某一预定阈值,那么在步骤S516中,宏小区BS501向UE504传输测量命令,以用于对小型小区BS502及503的载波频率上的小型小区BS502及503的信号质量进行测量。在步骤S517中,UE504将分别测量小型小区BS502 503的信号质量。在步骤S518中,UE将小型小区BS502及503的信号质量的测量报告传输到宏小区BS501。在步骤S519中,假定小型小区BS502及503的至少一个信号质量已被认为是足够的,那么宏小区BS501将为UE504执行切换程序以使其由小型小区BS502及503中的一个来服务。

[0043] 图6示出了非均匀(non-uniform)小区覆盖范围的另一示例性实施例,所述非均匀小区覆盖范围涉及宏小区BS连同在一个以上频率上部署的多个小型小区BS。对于图6中的示例性场景而言,可以将具有不同频率(F1至F8)的多个小型小区BS假定为宏小区BS601的可能卸载目标。在小型小区BS的载波频率上,由于物理小区标识(PCI)的数量在当前被限制为固定数量例如502,因此对于宏小区覆盖范围内有一个以上小型小区,可能需要再次使用PCI。因此,在宏小区BS的载波上,例如信道状态信息参考信号(CSI-RS)等小区特有参考信号(CRS)可以被传输到与宏小区BS相连的UE,从而识别出UE是否靠近小型小区BS。当PCI和CRS被UE已知时,UE可以包括被传输到宏小区基站的测量报告中的信息,此信息能够为UE识别出邻近的小型小区BS。基于CRS测量的排序,宏小区BS M-BS可以为UE识别出最适合的小型小区BS目标。宏小区BS可以发送UE的邻近的小型小区BS的相应PCI信息,以执行相应的(频间)测量。

[0044] 在图6中的示例性场景中,每个小型小区BS可以基于CRS而在宏小区BS601的频率传输一个不同的DS。通过将CRS用作小型小区BS的DS,将易于在DS与小型小区BS执行一对一

映射。在DS被UE604检测到之后，UE604可以将检测报告传输到宏小区BS601以报告检测到的发现信号。当假定宏小区BS601将小型小区BS602识别为最合适的目标之一时，宏小区BS601随后可以传输包含邻近小型小区(包括小型小区BS602)的PCI信息的测量命令，从而使UE604执行随后的频间测量。假定小型小区BS602已被宏小区BS601识别为最合适的切换目标，那么宏小区BS601将启动随后的切换程序，以将UE604卸载到小型基站602。

[0045] 图7示出了根据本发明的一个示例性实施例的将CRS用作DS。一并参考图6和图7，假定宏小区BS601在频率F1上操作，小型小区BS602在频率F2上操作，并且宏小区BS601为DS分配资源，例如在资源701和702上。在一个示例性实施例中，假定干扰是可容许的，那么宏小区BS601可以在将被小型小区BS602用来传输CRS的资源块(RB)701上传输标准数据。否则，在另一个示例性实施例中，如果干扰是不可容许的，那么宏小区BS601将不会在将被小型小区BS602用来传输CRS的RB702上传输标准数据。小型小区BS602将在宏小区BS频率的频率F1上在资源701和702中传输CRS703。在资源701和702被预留用于传输DS的时段内，如果小型小区BS602不具备同时聚合多个载波的RF能力，那么小型小区BS602可以在频率F2中产生间隙704。其他情况下，小型小区也可以在不产生间隙704的情况下在F2上正常地传输数据。

[0046] 图8为示出了根据本发明的一个示例性实施例的将小区特有参考信号用作发现信号的小型小区检测程序的信号流程图。尽管流程图涉及宏小区BS801、小型小区BS802以及UE803，但是所属领域的技术人员应明白，可以用与图5类似的方式扩展到具有多个小型小区BS的流程图。在步骤S811中，为了将CRS作为发现信号来传输，宏小区BS801为小型小区BS802分配资源。在步骤S812中，小型小区BS802可以在宏小区BS801的载波频率上传输CRS。在步骤S813中，UE803可以从小型小区BS802中检测CRS。在步骤S814中，假定CRS被UE803成功地检测到，那么UE803将传输检测到的CRS的检测报告，以将检测到的CRS通知给宏小区BS801。在步骤S815中，宏小区BS801根据测量报告来判断CRS的信号质量是否超出某一预定阈值。在步骤S816中，假定CRS的信号质量超出该阈值，那么宏小区BS801会向UE803传输测量命令，以用于对小型小区BS802的操作频率上的小型小区BS802进行测量。所述测量命令可以包括以下信息，例如小型小区BS802的PCI和操作频率。在步骤S817中，UE803测量小型小区BS802的信号质量。在步骤S818中，UE将小型小区BS802的信号质量的测量报告传输到宏小区BS801。在步骤S819中，假定小型小区BS的信号质量已被宏小区BS801判断出是令人满意的，那么随后宏小区BS801会执行切换程序来卸载UE803以使其由小型小区BS802来服务。

[0047] 一般而言，为了在DS与小型小区BS之间采用一对一映射，DS的数量可以随着小型小区BS数量的增加而增加。如果交叉干扰(Cross Interference)是可容许的，那么不同的DS可以被允许在相同的无线电资源上传输。例如，某个数量的码分多址(Code Division Multiple Access，以下称为“CDMA”)代码可以用于表示同时传输的不同DS，并且这些不同DS可以同时被检测到。另一实例为，在为DS分配的相同资源块上分配多个非重叠的CRS模式。另一方面，相同的DS也可以在不同的小型小区BS中被再次使用，方式是分配不同的传输无线电资源，例如不同的子帧序号、不同的子信道序号或不同的RB序号。

[0048] 图9示出了一张查找表，根据此张表，宏小区BS可以用于针对用来传输DS的资源与小型基站相协商。基于分配DS模式或资源位置的上述方案，相同的DS也可以在不同的小型

小区BS中再使用。确切地说，图9的第一行示出了6个不同小型小区BS的索引。在图9的第二行中，DS模式A可以用于小型小区BS1至3，而DS模式B可以用于小型小区BS4至6。DS模式A和B可以用不同的CDMA代码来表示。对于小型小区从BS1至BS3而言，它们的DS可以基于图9的第三行所示的子帧序号、子信道序号，或不同的RB序号来进一步区分。同样的原理也适用于小型小区BS4至6。

[0049] 在所有这些实施例中，DS可以在宏小区操作频率上周期性地或非周期性地(事件触发型)传输。周期性传输可能需要宏小区频率上的更多资源来传输DS，从而使附接到宏小区BS的UE有更多机会通过小型小区BS来执行流量卸载。事件触发型传输可以由宏小区BS启动，从而要求当前连接到宏小区BS的UE的一部分执行用于卸载的小型小区检测。例如，如果与小型小区BS之间的连接不存在或几乎没有，那么一些小型小区BS可以在网络节能模式下运行。当宏小区BS需由这些小型小区卸载时，一个或多个小型小区BS可以开始传输DS。另一方面，如果某一小型小区BS也被完全加载，那么该小型小区BS可以临时性地暂停DS传输。

[0050] 图10所示为根据本发明一个示例性实施例的从UE角度的小型小区检测方法。在步骤S1001中，UE将接收用于DS传输的资源分配。该资源分配可以是事件触发型或周期性的。在步骤S1002中，UE可以在分配的资源中检测到DS，这意味着在宏小区BS的操作频率上存在有至少一个小型小区BS。DS可以在例如CSI-RS、DM-RS或CRS等一般参考信号的预留资源上进行分配。在步骤S1003中，UE将接收测量命令，用以对检测到的小型小区BS的操作频率上的检测到的小型小区BS的信号质量进行测量。该测量命令可以包括检测到的小型小区BS的PCI和操作频率。在步骤S1004中，在执行了测量并且结果报告给当前连接的宏小区BS之后，UE可以接收到切换指令和/或切换命令，随后UE被切换到小型小区BS。在步骤S1001之前，UE可以从外部源(例如被UE凭借用来接收无线服务的基站)接收第一频率中的可调度资源的信息。可调度资源的信息可以包括以下项中的至少一项：发现信号的模式、子帧序号、子信道序号，以及资源块序号。

[0051] 图11示出了根据本发明一个示例性实施例的从小型小区BS角度的小型小区检测方法。在步骤S1101中，小型小区BS将接收用于DS传输的资源分配。此资源分配可以是事件触发型或周期性的。在步骤S1102中，小型小区BS可以在分配的资源中检测到DS，这意味着在宏小区BS的操作频率上存在至少一个小型小区BS。此DS可以在参考信号的预留资源上进行分配或可以为CRS。在步骤S1103中，小型小区BS将涉及到切换程序中，以服务于从宏小区BS卸载的UE。小型小区基站可以是以下项中的任一项：微小区基站、微微小区基站，和超微型小区基站。

[0052] 鉴于前面的描述，本发明能够通过对由宏小区BS操作频率中的小型小区BS所传输的DS执行检测来优化具有非均匀覆盖范围的场所中的数据卸载可能性。此DS是可以动态(Dynamically)或半静态(Semi-persistently)地可分配的从而分配在参考信号的预留资源块中或它可以作为小区特有参考信号而被传输。这样，宏小区BS与小型小区BS之间的相互干扰会得到减轻。另外，通过在被通知给UE和小型小区BS的预分配资源中检测DS，用于检测的功耗的不必要浪费可以得到减少并且检测延迟可以得到减小。

[0053] 在本发明中，类似于3GPP的关键词或短语仅仅用作根据本发明概念的实例；然而，所属领域的一般技术人员可以将本发明中提出的同一概念应用于任何其他系统，例如，IEEE802.11、IEEE802.16、WiMAX等。

[0054] 本发明中的基站也可以包括以下基站：例如，高级基站(ABS)、基站收发器系统(BTS)、接入点、家用基站、中继站、中继器、中间节点、中间设备以及/或者基于卫星的通信基站。

[0055] 从硬件的角度来看，基站可以至少包括但不限于：发射器电路、接收器电路、模数(A/D)转换器、数模(D/A)转换器、处理电路、一个或多个天线单元，以及(任选地)存储媒体。发射器和接收器以无线方式传输下行链路信号以及接收上行链路信号。接收器可以包含执行低噪声放大、阻抗匹配、混频、下变频、滤波、放大等操作的功能元件。发射器可以包含执行放大、阻抗匹配、混频、上变频、滤波、功率放大等操作的功能元件。模数(A/D)或数模(D/A)转换器经配置以在上行链路信号处理期间将模拟信号格式转换为数字信号格式，并在下行链路信号处理期间将数字信号格式转换为模拟信号格式。

[0056] 处理电路经配置以处理数字信号并执行本发明示例性实施例中所提出的方法的功能、过程、程序，或方法步骤。此外，处理电路可以任选地耦接到存储器电路以存储编程代码、器件配置、码本、缓冲数据或永久数据等。处理电路的功能可以使用微处理器、微控制器、DSP芯片、FPGA等可编程单元来实施。处理电路的功能还可以用分开的电子器件或IC来实施，并且处理电路也可以用硬件或软件来实施。

[0057] 本发明中的术语“用户设备”(UE)可以代表多种实施例，这些实施例(例如)可以包含(但不限于)移动台、高级移动台(AMS)、服务器、客户端、台式计算机、膝上型计算机、网络计算机、工作站、个人数字助理(PDA)、平板个人计算机(PC)、扫描仪、电话装置、寻呼机、照相机、电视、手持式视频游戏装置、音乐装置、无线传感器等。在一些应用中，UE可以是在公共汽车、火车、飞机、船舶、小汽车等移动环境中操作的固定计算机装置。

[0058] 从硬件的角度来看，UE可以至少包括但不限于：发射器电路、接收器电路、模数(A/D)转换器、数模(D/A)转换器、处理电路、一个或多个天线单元，以及(任选地)存储器电路。存储器电路可以存储编程代码、装置配置、缓冲数据或永久数据、码本等等。处理电路也可以用硬件或软件来实施并且将被认为实施本发明的实施例的功能、过程或程序，以及方法步骤。UE中每个元件的功能类似于控制节点，因此将不再重复对每个元件的详细描述。

[0059] 在本发明的具体实施方式中所用的元件、操作或指令都不应解释为对本发明是至关重要或必需的，除非有这样的明确描述。此外，本文中所使用的不定冠词“一”不旨在排除一个以上项目，而是可以包括一个以上项目。如果旨在描述仅一个项目，那么可以使用术语“单个”或类似表达。此外，本文中所使用的后面列有多个项目和/或多种项目的术语“以下项中的任一项”，旨在包含“以下项中的任一项”、“以下项的任一组合”、“以下项中的多项”以及/或者单独的多个项目和/或多种项目的任一组合或与其他项目和/或其他种类项目结合的多个项目和/或多种项目的任一组合。此外，本文中所使用的术语“组”旨在包含任意数量的项目，包含零。此外，本文中所使用的术语“数量”旨在包含任意数量，包含零。

[0060] 此外，权利要求书不应被理解为限于所述顺序或元件，除非另有此方面的说明。另外，任何权利要求中使用术语“是指”意在引入35U.S.C.§112，¶6，并且任何不含此词“是指”的权利要求并无此意图。

[0061] 所属领域的技术人员将易于明白，在不脱离本发明的范围或精神的情况下，可以对所揭示的实施例的结构做出各种修改和变化。鉴于前文，只要本发明的修改和变化属于所述权利要求书以及其等效物范围内，那么本发明就涵盖所述修改和变化。

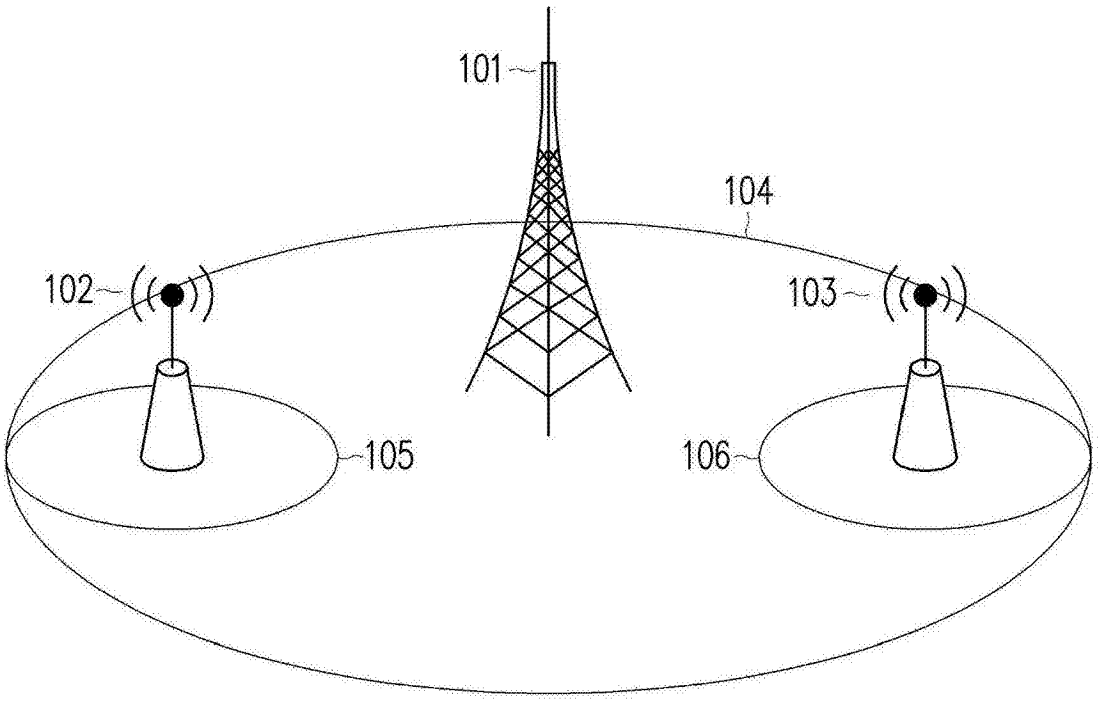


图1

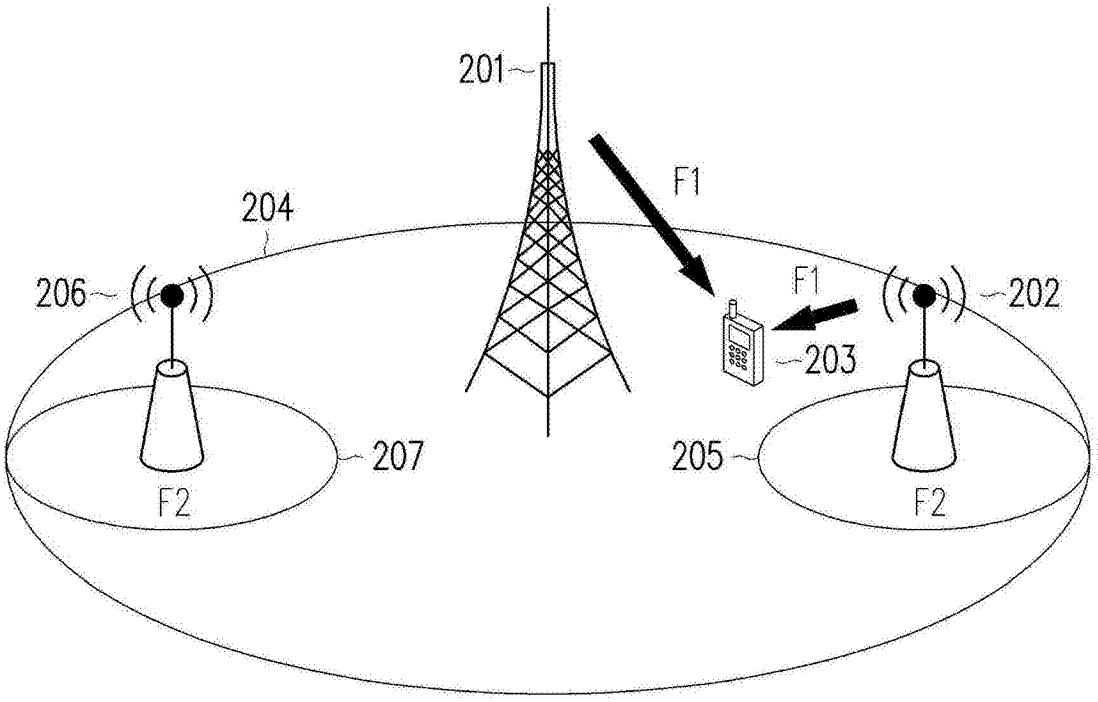


图2

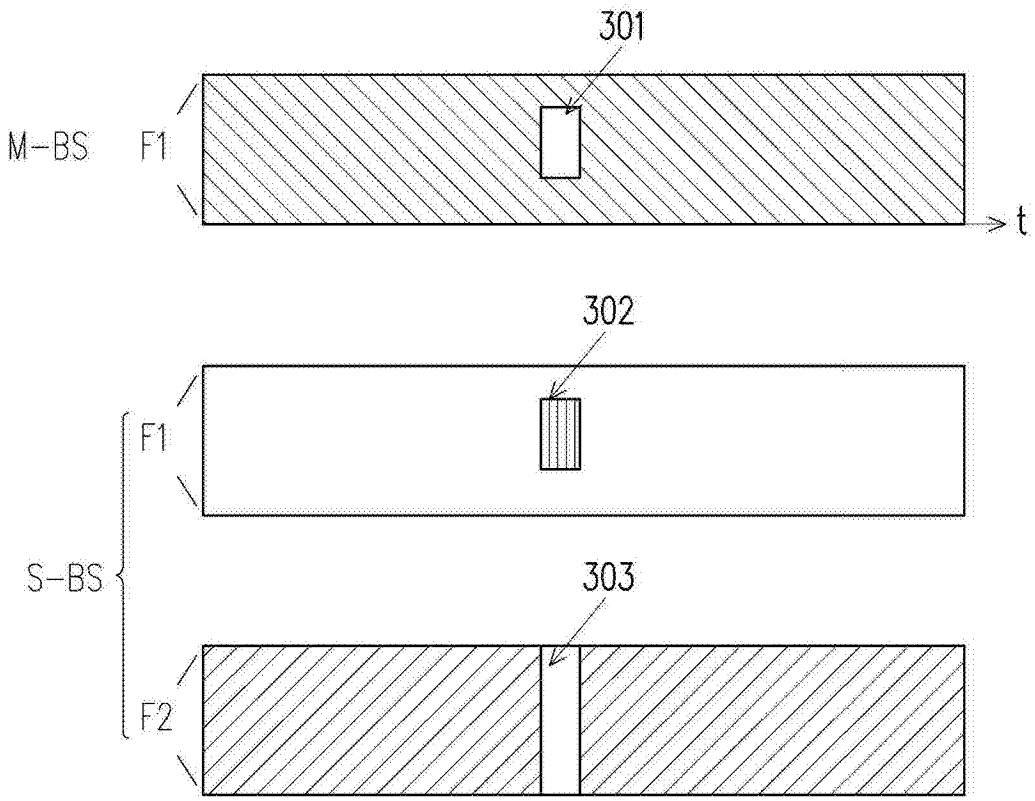


图3

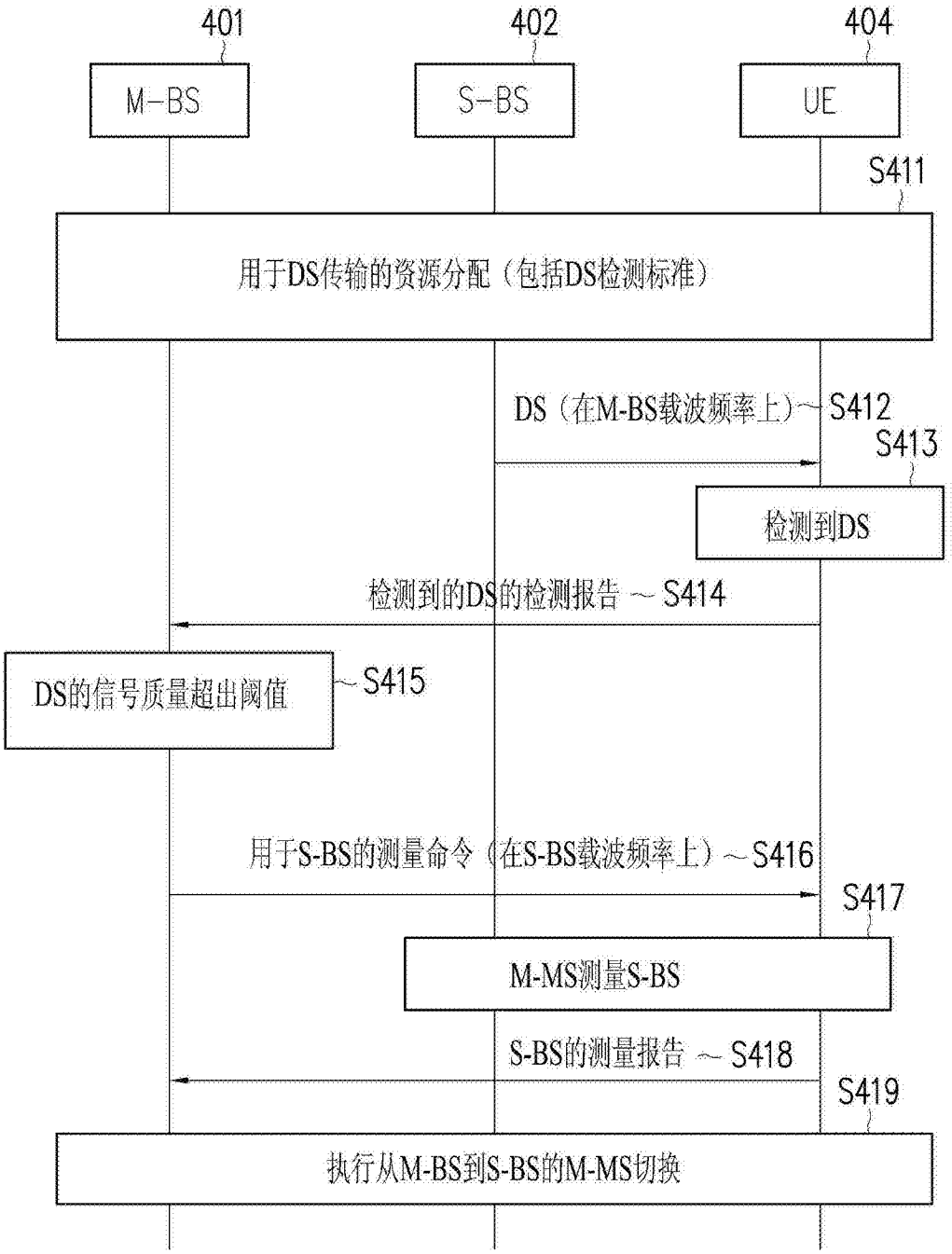

401
402
404
M-BS
S-BS
UE
S411
用于DS传输的资源分配（包括DS检测标准）
DS（在M-BS载波频率上）～S412
S413
检测到DS
检测到的DS的检测报告 ～S414
DS的信号质量超出阈值
～S415
用于S-BS的测量命令（在S-BS载波频率上）～S416
S417
M-MS测量S-BS
S-BS的测量报告 ～S418
S419
执行从M-BS到S-BS的M-MS切换

图4A

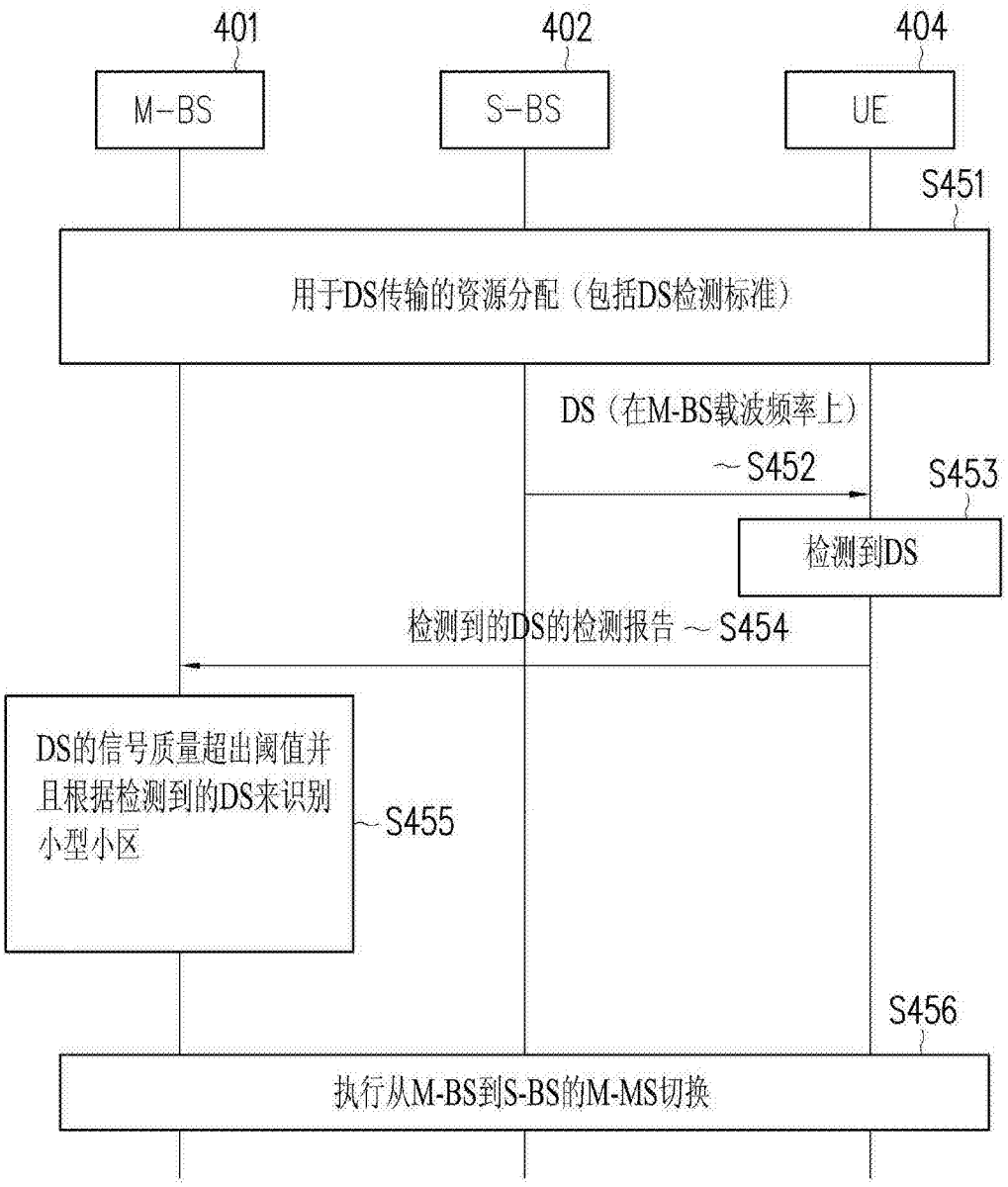

401
402
404
M-BS
S-BS
UE
S451
用于DS传输的资源分配（包括DS检测标准）
DS（在M-BS载波频率上）
S452
S453
检测到DS
检测到的DS的检测报告
S454
DS的信号质量超出阈值并且根据检测到的DS来识别小型小区
S455
S456
执行从M-BS到S-BS的M-MS切换

图4B

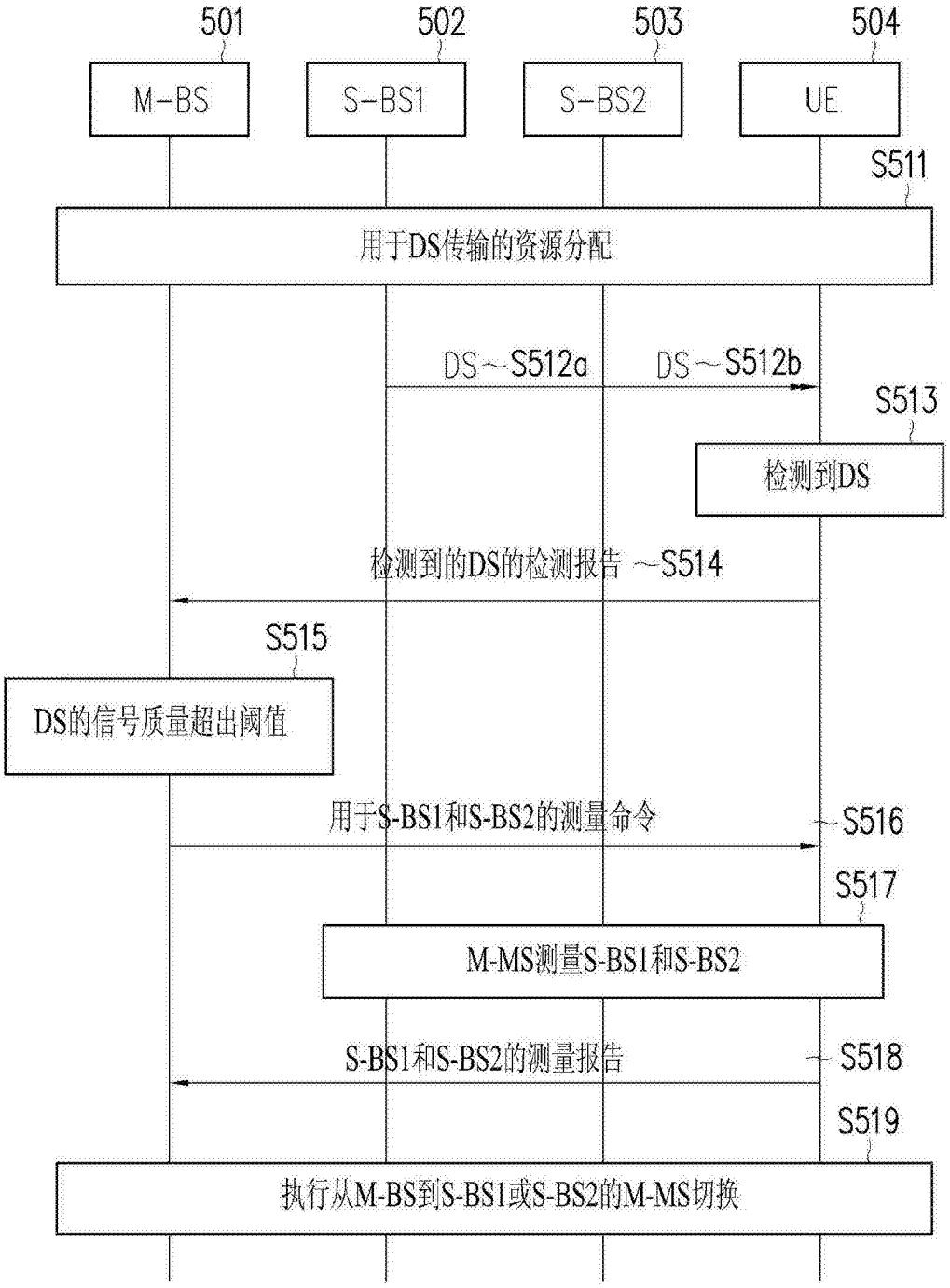

501
502
503
504
M-BS
S-BS1
S-BS2
UE
S511
用于DS传输的资源分配
DS～S512a
DS～S512b
S513
检测到DS
检测到的DS的检测报告 ～S514
S515
DS的信号质量超出阈值
用于S-BS1和S-BS2的测量命令
～S516
S517
M-MS测量S-BS1和S-BS2
S-BS1和S-BS2的测量报告
～S518
S519
执行从M-BS到S-BS1或S-BS2的M-MS切换

图5

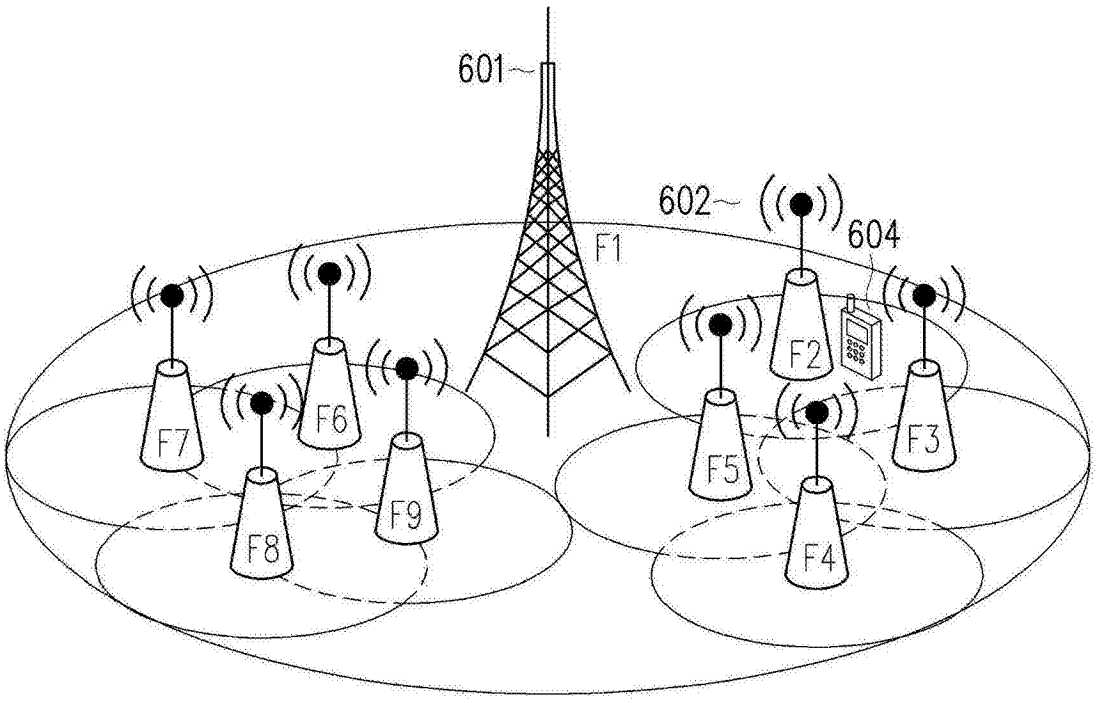

601
602
604
F1
F2
F3
F4
F5
F6
F7
F8
F9

图6

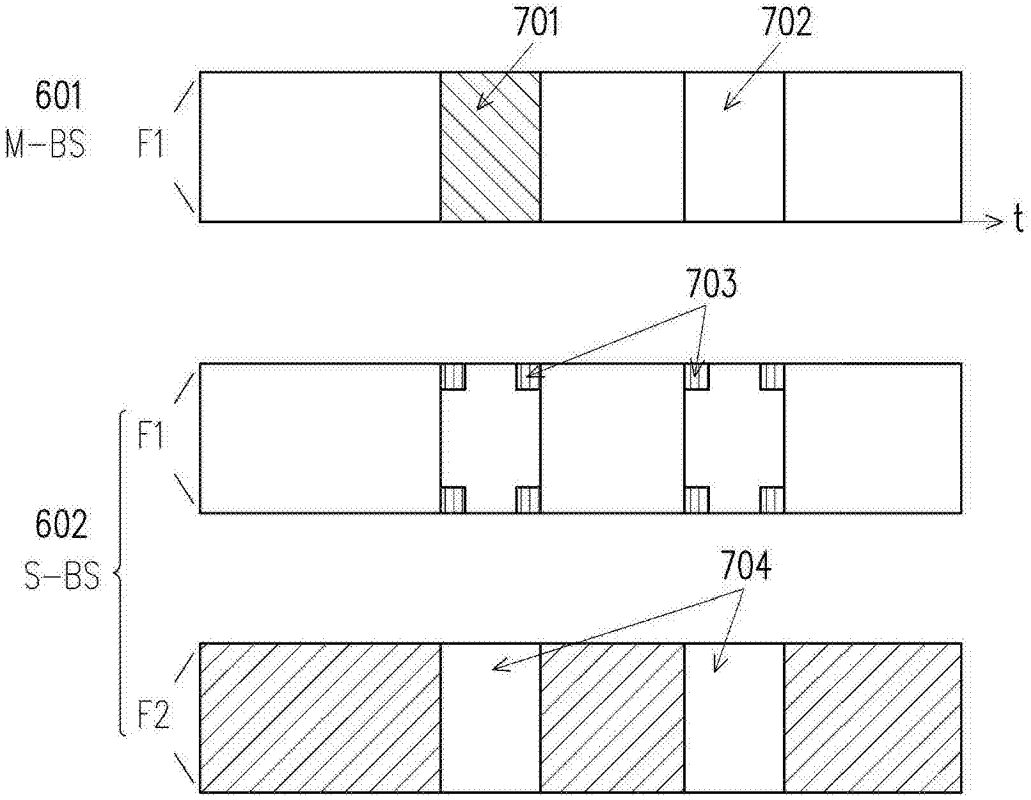

701
702
601
M-BS
F1
t
703
F1
602
S-BS
704
F2

图7

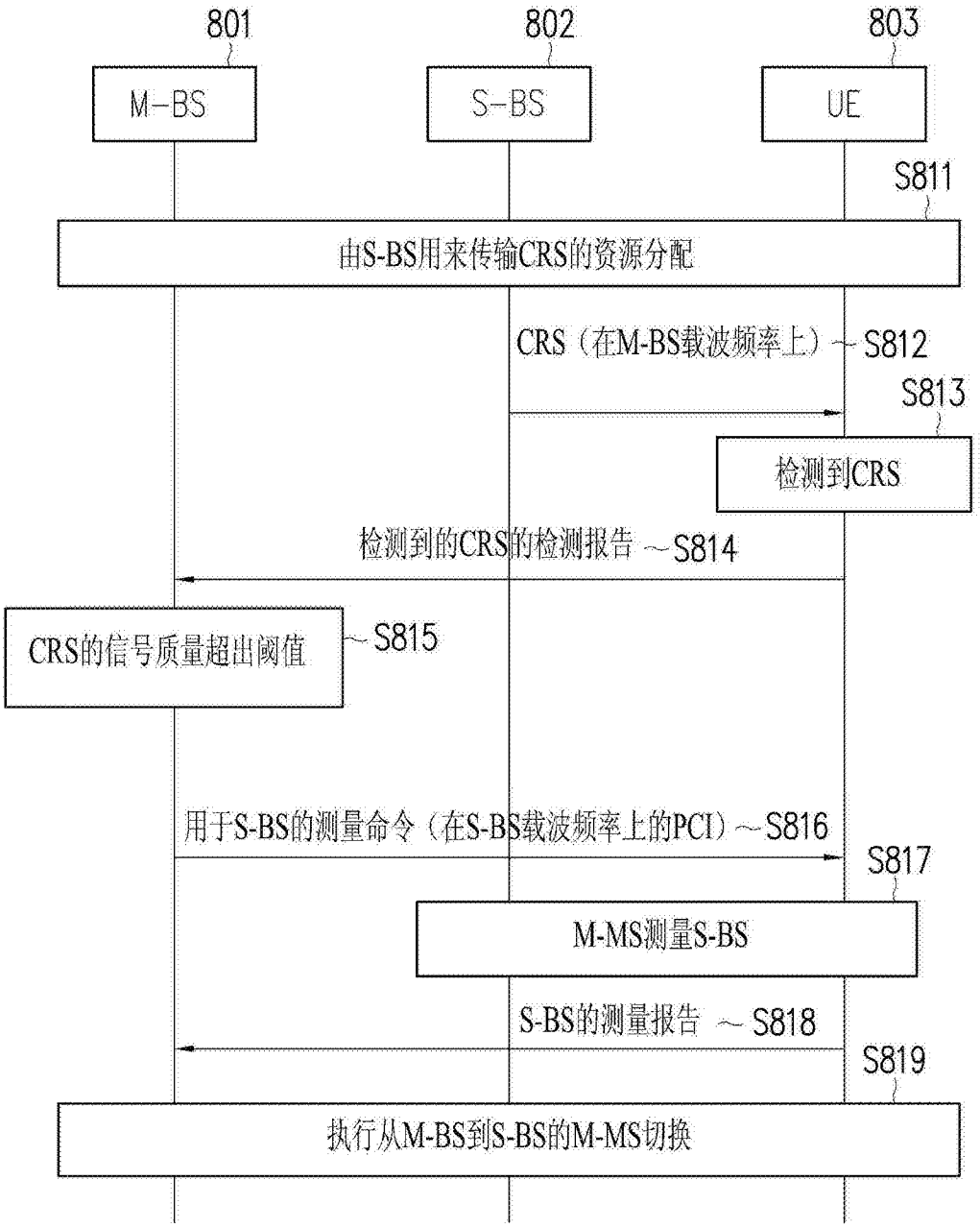


图8

S-BS#	1	2	3	4	5	6
DS模式	A	A	A	B	B	B
子帧、 子信道， 或RB序号	1	2	3	1	2	3

图9

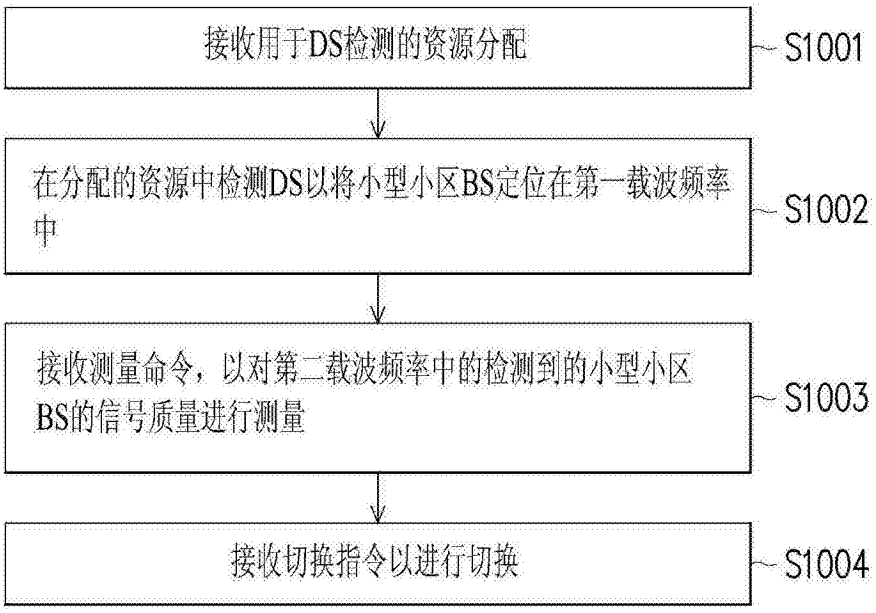

接收用于DS检测的资源分配
S1001
在分配的资源中检测DS以将小型小区BS定位在第一载波频率中
S1002
接收测量命令，以对第二载波频率中的检测到的小型小区BS的信号质量进行测量
S1003
接收切换指令以进行切换
S1004

图10

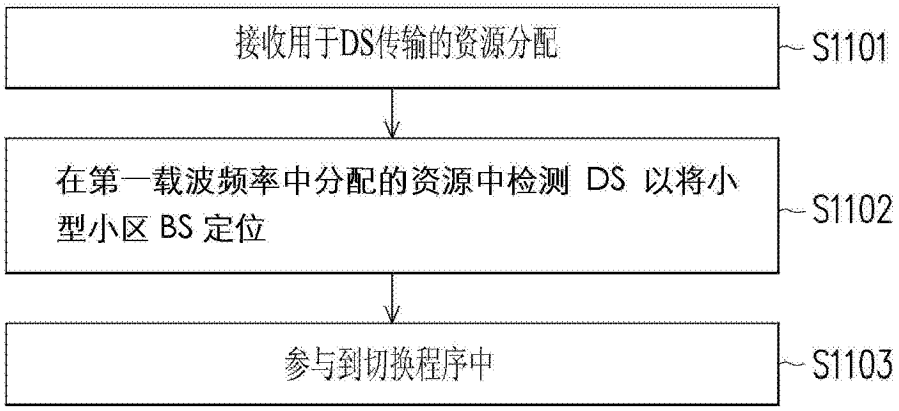

接收用于DS传输的资源分配
S1101
在第一载波频率中分配的资源中检测 DS 以将小型小区 BS 定位
S1102
参与到切换程序中
S1103

图11