



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103339986 B

(45)授权公告日 2017.08.29

(21)申请号 201280006611.6

(22)申请日 2012.01.16

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103339986 A

(43)申请公布日 2013.10.02

(30)优先权数据
2011-015735 2011.01.27 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2013.07.26

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2012/050666 2012.01.16

(87)PCT国际申请的公布数据
W02012/102106 JA 2012.08.02

(73)专利权人 株式会社NTT都科摩

地址 日本东京都

(72)发明人 中村雄一郎 青柳健一郎
松谷英之

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 于小宁

(51)Int.Cl.
H04W 36/14(2006.01)
H04W 36/00(2006.01)
H04W 88/06(2006.01)

(56)对比文件
CN 1012477631 A,2008.08.20,

审查员 张岩子

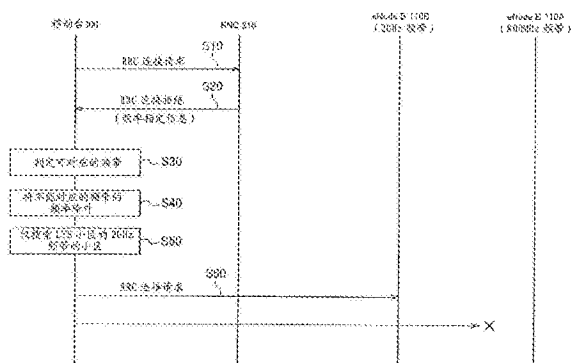
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

通信系统、移动机以及切换控制方法

(57)摘要

提供通信系统、移动机以及切换控制方法，在不由核心网络侧获取移动机的能力，而是执行向无线接入技术(RAT)不同的无线通信系统切换的情况下，可有效地抑制由对小区进行搜索的时间引起的连接延迟。UE(300)可连接到第1无线通信系统、以及与第1无线通信系统不同且使用多个频带的第2无线通信系统。UE(300)接收RRC连接拒绝，RRC连接拒绝用于指示从第1无线通信系统向第2无线通信系统的切换以及第2无线通信系统使用的频带中包含的多个切换目的地频率，在多个切换目的地频率中包含UE(300)不能发送和接收的不可能频率的情况下，仅对于将不可能频率从多个切换目的地频率除外后的切换目的地频率的小区执行搜索。



1. 一种通信系统,包括:

移动机,可连接到第1无线通信系统、以及与所述第1无线通信系统所使用的无线接入技术不同且使用多个频带的第2无线通信系统;以及

通信控制装置,控制所述移动机的从所述第1无线通信系统向所述第2无线通信系统的切换,

所述第1无线通信系统为3G系统,所述第2无线通信系统为LTE系统,

所述通信控制装置具有:

切换指示发送单元,在获得有关所述移动机能够进行发送和接收的频带的信息前对所述移动机发送切换指示,所述切换指示用于指示从所述第1无线通信系统向所述第2无线通信系统的切换以及所述第2无线通信系统使用的频带中包含的多个切换目的地频率,

所述移动机具有:

频带判定单元,判定在所述切换指示中所示出的重定向目的地的所述第2无线通信系统的频带,从判定的频带中仅提取所述移动机可发送和接收的频带的频率;

质量判定单元,仅执行对由所述频带判定单元提取的所述移动机能够发送和接收的频带中包含的频率的小区执行搜索,判定来自所述小区的无线信号的接收质量,判定满足规定接收质量的阈值的小区;以及

连接目的地小区处理单元,从由所述质量判定单元通知的小区中决定所述移动机要连接的小区。

2. 一种移动机,可连接到第1无线通信系统、以及与所述第1无线通信系统所使用的无线接入技术不同且使用多个频带的第2无线通信系统,

所述第1无线通信系统为3G系统,所述第2无线通信系统为LTE系统,

所述移动机接收在获得有关所述移动机能够进行发送和接收的频带的信息前发送的切换指示,所述切换指示用于指示从所述第1无线通信系统向所述第2无线通信系统的切换以及所述第2无线通信系统使用的频带中包含的多个切换目的地频率,所述移动机具有:

频带判定单元,判定在所述切换指示中所示出的重定向目的地的所述第2无线通信系统的频带,从判定的频带中仅提取所述移动机可发送和接收的频带的频率;

质量判定单元,仅执行对由所述频带判定单元提取的所述移动机能够发送和接收的频带中包含的频率的小区的搜索,判定来自所述小区的无线信号的接收质量,判定满足规定接收质量的阈值的小区;以及

连接目的地小区处理单元,从由所述质量判定单元通知的小区中决定所述移动机要连接的小区。

3. 如权利要求2所述的移动机,

在所述多个切换目的地频率全部为所述移动机不能发送和接收的不可能频率的情况下,所述连接目的地小区处理单元对于所述多个切换目的地频率的小区不执行搜索,而对于所述第1无线通信系统的切换源的小区执行搜索。

4. 如权利要求2所述的移动机,

在所述多个切换目的地频率全部为所述移动机不能发送和接收的不可能频率的情况下,所述连接目的地小区处理单元对于所述多个切换目的地频率的小区不执行搜索,而对于所述移动机可发送和接收的全部频带的小区执行搜索。

5. 一种切换控制方法, 用于控制移动机从第1无线通信系统向第2无线通信系统切换, 所述移动机可连接到所述第1无线通信系统、以及与所述第1无线通信系统所使用的无线接入技术不同且使用多个频带的所述第2无线通信系统, 所述第1无线通信系统为3G系统, 所述第2无线通信系统为LTE系统,

所述切换控制方法包括:

通信控制装置在获得有关所述移动机能够进行发送和接收的频带的信息前对所述移动机发送切换指示的步骤, 所述切换指示用于指示从所述第1无线通信系统向所述第2无线通信系统的切换以及所述第2无线通信系统使用的频带中包含的多个切换目的地频率;

所述移动机判定在所述切换指示中所示出的重定向目的地的所述第2无线通信系统的频带, 从判定的频带中仅提取所述移动机可发送和接收的频带的频率的步骤;

仅执行对所提取的所述移动机能够发送和接收的频带中包含的频率的小区的搜索, 判定来自所述小区的无线信号的接收质量, 判定满足规定接收质量的阈值的小区的步骤;

从判定为满足规定接收质量的阈值的小区中决定所述移动机要连接的小区的步骤。

通信系统、移动机以及切换控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及包含可连接到无线接入技术 (RAT) 不同的多个无线通信系统的移动机和通信控制装置的通信系统、移动机以及切换控制方法。

背景技术

[0002] 对于可连接到3G(Wideband-CDMA, 宽带CDMA) 系统(以下、3G)、以及长期演进(Long Term Evolution) 系统(以下LTE) 等、使用的无线接入技术(RAT) 不同的多个无线通信系统的移动机, 规定了各种在该多个无线通信系统间的切换(Inter-RAT Handover) 方法(例如非专利文献1)。

[0003] 在这样的RAT不同的无线通信系统间, 在执行移动机连接的无线通信系统的切换的情况下, 存在被称为重定向(Redirection) 的控制。重定向对切换目的地的无线通信系统(RAT) 以及切换目的地的频率进行指定。移动机在所指定的无线通信系统的频率中, 执行搜索依从该无线通信系统使用的RAT的小区。

[0004] 在重定向中, 切换源的无线通信系统的基站和移动机之间的连接(Connection) 成为被切断的状态。即, 移动机在暂时切断了与切换源的无线通信系统之间的连接之后, 连接到切换目的地的无线通信系统, 进行对无线通信系统的连接请求。特别地, 在从3G向LTE的重定向中, 规定了对于通信开始消息(RRC CONNECTION REQUEST, RRC连接请求), 立即执行向LTE重定向的标准(RRC CONNECTION REJECT, RRC连接拒绝)(参照非专利文献1的8.1.3.9章)。

[0005] 依从该标准, 由于在核心网络侧获取可通信的频带等的移动机的能力之前, 执行向LTE的切换, 因此能够进行迅速的无线通信系统的切换。

[0006] 现有技术文献

[0007] 非专利文献

[0008] 非专利文献1:3GPP TS25.331, Technical Specification Group Radio Access Network; Radio Resource Control (RRC); Protocol specification Section 8.1.3.9 Reception of an RRC CONNECTION REJECT message by the UE

发明内容

[0009] 但是, 在上述的重定向中存在以下这样的问题。即, 由于不获取移动机的能力而执行向LTE的切换, 因此, 核心网络侧不清楚移动机是否与切换目的地的无线通信系统的频带(例如, 800MHz频带和2GHz频带) 对应。

[0010] 因此, 在核心网络侧设置的RNC等通信控制装置中, 有可能产生指定了移动机无法发送和接收依从该RAT的无线信号的未对应的频率的情况。在这样的情况下, 移动机有时在指定的多个频率中, 对未对应的频率也尝试搜索, 因此, 结果存在如下问题, 即移动机搜索小区的时间变长, 伴随无线通信系统的切换的连接延迟增大。

[0011] 因此, 本发明的目的在于提供通信系统、移动机以及切换控制方法, 在核心网络侧

不获取移动机的能力而执行向无线接入技术(RAT)不同的无线通信系统的切换的情况下,能够有效地抑制因对小区进行搜索的时间引起的连接延迟。

[0012] 本发明的第1特征是通信系统,包括:移动机(UE300),可连接到第1无线通信系统(3G系统20)、以及与所述第1无线通信系统不同且使用多个频带的第2无线通信系统(LTE系统10);以及通信控制装置(RNC210),控制所述移动机的从所述第1无线通信系统向所述第2无线通信系统的切换,其要旨在于,所述通信控制装置具有:切换指示发送单元(切换指示发送单元215),对所述移动机发送切换指示(RRC CONNECTION REJECT,RRC连接拒绝),该切换指示用于指示从所述第1无线通信系统向所述第2无线通信系统的切换以及所述第2无线通信系统使用的频带中包含的多个切换目的地频率,所述移动机具有:连接目的地小区处理单元,在从所述通信控制装置接收到的所述切换指示中所包含的所述多个切换目的地频率中包含所述移动机不能发送和接收的不可能频率(例如,800MHz频带)的情况下,仅对于将所述不可能频率从所述多个切换目的地频率除外后的切换目的地频率的小区执行搜索。

[0013] 本发明的第2特征是移动机,可连接到第1无线通信系统、以及与所述第1无线通信系统不同且使用多个频带的第2无线通信系统,其要旨在于,所述移动机接收切换指示,该切换指示用于指示从所述第1无线通信系统向所述第2无线通信系统的切换以及所述第2无线通信系统使用的频带中包含的多个切换目的地频率,所述移动机具有:连接目的地小区处理单元,在所述多个切换目的地频率中包含所述移动机不能发送和接收的不可能频率的情况下,仅对于将所述不可能频率从所述多个切换目的地频率除外后的切换目的地频率的小区执行搜索。

[0014] 在本发明的第2特征中,在所述多个切换目的地频率全部为所述不可能频率的情况下,所述连接目的地小区处理单元也可以对于所述多个切换目的地频率的小区不执行搜索,而对所述第1无线通信系统的切换源的小区执行搜索。

[0015] 在本发明的第2特征中,在所述多个切换目的地频率全部为所述不可能频率的情况下,所述连接目的地小区处理单元也可以对于所述多个切换目的地频率的小区不执行搜索,而对于所述移动机可发送和接收的全部频带的小区执行搜索。

[0016] 本发明的第3特征是切换控制方法,用于控制移动机从第1无线通信系统向第2无线通信系统切换,所述移动机可连接到所述第1无线通信系统、以及与所述第1无线通信系统不同且使用多个频带的所述第2无线通信系统,其要旨在于,所述切换控制方法包括:通信控制装置对所述移动机发送切换指示的步骤,该切换指示用于指示从所述第1无线通信系统向所述第2无线通信系统的切换以及所述第2无线通信系统使用的频带中包含的多个切换目的地频率;以及在从所述通信控制装置接收到的所述切换指示中所包含的所述多个切换目的地频率中包含所述移动机不能发送和接收的不可能频率的情况下,所述移动机仅对将所述不可能频率从所述多个切换目的地频率除外后的切换目的地频率的小区执行搜索的步骤。

附图说明

[0017] 图1是包含本发明的实施方式的通信系统的无线通信网络的整体概略结构图。

[0018] 图2是本发明的实施方式的RNC210的功能方框结构图。

[0019] 图3是本发明的实施方式的UE300的功能方框结构图。

[0020] 图4是表示在本发明的实施方式的RNC210以及UE300之间主要执行的无线通信系统的切换时序的图。

[0021] 图5是表示本发明的变更例的UE300进行的小区的搜索方法的图(变更例1)。

[0022] 图6是表示本发明的变更例的UE300进行的小区的搜索方法的图(变更例2)。

具体实施方式

[0023] 接着,说明本发明的实施方式。再有,在以下的附图的记载中,对相同或者类似的部分附加相同或者类似的标号。其中,应注意附图是示意性的图,各尺寸的比例等与实际的不同。

[0024] 因此,具体的尺寸等应参考以下的说明来判断。另外,当然包含即使在附图之间相互的尺寸的关系和比例也不同的部分。

[0025] (1)的无线通信网络的全体概略结构

[0026] 图1是包含本实施方式的通信系统的无线通信网络的整体概略结构图。如图1所示,本实施方式的无线通信网络由LTE系统10、3G系统20构成。

[0027] LTE系统10是依从LTE方式的无线通信系统。3G系统20是依从3G方式(W-CDMA)的无线通信系统。即,在LTE系统10和3G系统20中,使用的无线接入技术(RAT)不同。在本实施方式中,3G系统20构成在权利要求书中规定的第1无线通信系统,LTE系统10构成在权利要求书中规定的第2无线通信系统。

[0028] UE300(移动机)通过无线方式可连接到LTE系统10以及3G系统20。

[0029] 在LTE系统10中,包含作为与UE300之间执行无线通信的基站的eNodeB110A、eNodeB110B、以及执行eNodeB110A、eNodeB110B和UE300的控制的MME120(Mobility Management Entity,移动管理实体)。

[0030] 在3G系统20中包含:作为与UE300执行无线通信的基站的NodeB220、以及执行NodeB220和UE300的控制的RNC210(Radio Network Controller,无线网络控制器)。特别地,关于本实施方式,RNC210控制UE300的从3G系统20向LTE系统10的切换。在本实施方式中,RNC210构成在权利要求书中规定的通信控制装置。另外,在本实施方式中,由UE300和RNC210构成在权利要求书中规定的通信系统。

[0031] 构成LTE系统10以及3G系统20的各装置经由核心网络30可通信地连接。

[0032] eNodeB110A形成依从LTE方式的小区C1A。小区C1A使用800MHz频带的无线频率而形成。同样地,eNodeB110B形成依从LTE方式的小区C1B。小区C1B使用2GHz频带的无线频率而形成。

[0033] NodeB220形成依从3G方式的小区C2。小区C2使用2GHz频带的无线频率而形成。

[0034] 如上述那样,UE300可通过无线方式连接到LTE系统10以及3G系统20,但是,对于LTE方式而言,UE300仅在2GHz频带的无线频率具有执行通信的能力。

[0035] (2)通信系统的功能方框结构

[0036] 接着,说明在本实施方式中构成通信系统的RNC210以及UE300的功能方框结构。图2是RNC210的功能方框结构图。图3是UE300的功能方框结构图。

[0037] (2.1)RNC210

[0038] 如图2所示,RNC210具有连接接受单元211、频率信息存储单元213以及切换指示发

送单元215。

[0039] 连接接受单元211从UE300接受对3G系统20的连接。具体而言,连接接受单元211从UE300经由NodeB220,接收依从无线资源控制(RRC)协议的RRC连接请求。

[0040] 频率信息存储单元213存储NodeB220形成的小区C2的周边小区(小区C1A、C1B)的信息。具体而言,频率信息存储单元213存储在该周边小区中采用的无线接入技术(RAT)的类别(3G/LTE)以及该在周边小区中使用的频带(800MHz频带/2GHz频带)。再有,频率信息存储单元213存储的信息也可以在必要时经由核心网络30从LTE系统10侧获取。

[0041] 切换指示发送单元215将切换UE300连接的无线通信系统的切换指示发送到UE300。具体而言,作为该切换指示,切换指示发送单元215将依从无线资源控制(RRC)协议的RRC连接拒绝(RRC CONNECTION REJECT)发送到UE300。切换指示发送单元215不获取UE300的能力、具体而言为UE300可发送和接收的频带,而将RRC连接拒绝发送到UE300。

[0042] 在本实施方式的RRC连接拒绝中,作为切换目的地的无线通信系统、具体而言作为重定向目的地,设定LTE的小区频率。更具体而言,在RRC连接拒绝中包含表示小区C1A(800MHz频带)以及小区C1B(2GHz频带)的频率的信息。另外,表示该频率的信息例如可采用“Redirection info”下属的“Inter-RAT Info”的信息元素(IE)来表示。

[0043] 即,RRC连接拒绝可以对UE300指示从3G系统20向LTE系统10的切换、以及在LTE系统10使用的频带(800MHz频带/2GHz频带)中包含的多个切换目的地频率。另外,所谓多个切换目的地频率,是指800MHz频带中的所需要通信信道的频率、以及2GHz频带中的所需要通信信道的频率。

[0044] (2.2) UE300

[0045] 如图3所示,UE300具有:信号发送和接收单元301、频带判定单元303、质量判定单元305以及连接目的地小区处理单元307。

[0046] 信号发送和接收单元301与LTE系统10或者3G系统20之间发送和接收规定的信号。特别地,在本实施方式中,信号发送和接收单元301对RNC210发送RRC连接请求(RRC CONNECTION REQUEST),并且,从RNC210接收RRC连接拒绝(切换指示)。

[0047] 频带判定单元303判定在RRC连接拒绝中示出的重定向目的地的无线通信系统(RAT)的频带。进而,频带判定单元303从判定的频带中仅提取UE300可发送和接收的频带(2GHz频带)的频率。

[0048] 质量判定单元305仅搜索由频带判定单元303提取的、UE300可发送和接收的频带中包含的频率的小区,并判定来自该小区的无线信号的接收质量。质量判定单元305将满足规定的接收质量的阈值的小区的信息通知给连接目的地小区处理单元307。

[0049] 连接目的地小区处理单元307从由质量判定单元305通知的小区中确定UE300连接的小区。具体而言,连接目的地小区处理单元307基于RRC连接拒绝中包含的多个切换目的地频率、和UE300可发送和接收的频带,判定在该切换目的地频率中是否包含UE300不能发送和接收的不可能频率(800MHz频带)。在该多个切换目的地频率中包含不可能频率的情况下,连接目的地小区处理单元307仅对于将不可能频率从该多个切换目的地频率中除外后的切换目的地频率的小区(2GHz频带)执行搜索。

[0050] 例如,在作为多个切换目的地频率,包含800.aaaMHz、800.bbbMHz、2000.cccMHz、2000.dddMHz的情况下,连接目的地小区处理单元307将UE300不能发送和接收的

800.aaaMHz、800.bbbMHz除外,执行仅对2000.cccMHz、2000.dddMHz的小区的小区搜索。

[0051] (3)通信系统的动作

[0052] 接着,参照图4说明上述的通信系统的动作。图4表示在RNC210以及UE300之间主要执行的无线通信系统的切换时序。

[0053] 这里,UE300位于3G系统20的小区C2,执行从3G系统20向LTE系统10的切换。

[0054] UE300将请求与3G系统20连接的RRC连接请求发送到RNC210(步骤S10)。

[0055] 接收到RRC连接请求的RNC210确定使UE300执行向LTE系统10的重定向,对UE300发送用于使UE300执行重定向的消息即RRC连接拒绝(步骤S20)。在RNC210获取UE300的能力、具体而言UE300可发送和接收的频带之前发送RRC连接拒绝。

[0056] 另外,作为RNC210确定使UE300重定向至LTE系统10的主要原因,取决于3G系统20中的业务的拥挤状况、由LTE系统10以及3G系统20提供的服务的类别等。

[0057] 在RRC连接拒绝中,设定LTE系统10的小区(小区C1A、C1B)的频率作为重定向目的地。这里,假设设定800MHz频带和2GHz频带的频率。

[0058] 接收到RRC连接拒绝的UE300基于在RRC连接拒绝中包含的频率的信息,判定UE300可对应的频带、具体而言为UE300可发送和接收的频带(步骤S30)。

[0059] UE300将不能对应的频带(LTE的800MHz频带)的频率除外(步骤S40),仅对于可对应的频带(LTE的2GHz频带)的频率的小区(小区C1B)执行搜索(步骤S50)。即,UE300对于除外了的频带(LTE的800MHz频带)的频率的小区(小区C1A)不执行搜索。

[0060] UE300对于形成由执行该小区的搜索而检测出的小区C1B的eNodeB110B发送RRC连接请求(步骤S60)。

[0061] (4)变更例

[0062] 接着,参照图5以及图6说明UE300进行的小区搜索方法的变更例。图5以及图6表示,执行了上述的步骤S10~S30的时序的结果,在步骤S30中没有UE300可发送和接收的频带的情况下的UE300的动作。

[0063] (4.1)变更例1

[0064] 如图5所示,在没有可发送和接收的频带的情况下、即全部切换目的地频率为不可能频率的情况下,UE300(连接目的地小区处理单元307)对于该切换目的地频率的小区不执行搜索,而对3G系统20的切换源的小区(小区C2)执行搜索(步骤S40A)。

[0065] 具体而言,在切换目的地频率全部为不可能频率的情况下,UE300也可以不搜索LTE系统10的小区,而对3G系统20的小区再次发送RRC连接请求。

[0066] (4.2)变更例2

[0067] 如图6所示,在没有可发送和接收的频带的情况下,UE300(连接目的地小区处理单元307)对于该切换目的地频率的小区不执行搜索,而对于UE300可对应的频带、具体而言可发送和接收的全部频带的小区执行搜索(步骤S40B)。

[0068] 另外,UE300不限于哪个无线通信系统(RAT),也可以在LTE系统10以及3G系统20中可发送和接收的全部频带中执行小区的搜索。

[0069] (5)作用和效果

[0070] 根据以上说明的本实施方式的通信系统,在UE300从RNC210接收的RRC连接拒绝(切换指示)中包含UE300不能发送和接收的频带的频率(不可能频率)的情况下,UE300仅对

于将该不可能频率从切换目的地频率除外后的切换目的地频率的小区执行搜索。

[0071] 因此,即使在由RNC210等获取UE300的能力(UE300可发送和接收的频带)之前对UE300发送RRC连接拒绝的情况下,也会避免UE300尝试搜索不可能频率的小区的动作。其结果,有效地抑制由UE300对小区进行搜索的时间引起的连接延迟。

[0072] 另外,如上述的变更例1以及变更例2那样,即使由RRC连接拒绝指定的全部切换目的地频率是UE300不能发送和接收的频带的频率(不可能频率),也能够对于3G系统20的切换源的小区(小区C2)执行搜索,或者能够对于UE300可发送和接收的全部频带的小区(小区C1B以及小区C2)执行搜索。因此,即使是采用RRC连接拒绝的情况,也能够提高与切换目的地的无线通信系统的连接性。

[0073] (6)其他实施方式

[0074] 如上述那样,通过本发明的一实施方式公开了本发明的内容,但是形成该公开的一部分的论述以及附图不应该理解为用于限定本发明。本领域技术人员从该公开中可以明白各种替代实施方式。

[0075] 例如,在上述的实施方式中,以从3G系统20向LTE系统10的切换为例进行了说明,但是对于从LTE系统10向3G系统20的切换,也执行同样的处理即可。

[0076] 在上述的实施方式中,作为无线接入技术(RAT),以3G和LTE为例进行了说明,但是也可以使用其他RAT(例如,cdma2000、GERAN)。

[0077] 在上述实施方式中,为RNC210将RRC连接拒绝(切换指示)发送到UE300的方式,但是也可以代替RNC210,eNodeB110B(110A)、MME120等将相当于RRC连接拒绝的信息发送给UE300。

[0078] 这样,本发明当然包含这里未记载的各种实施方式等。因此,本发明的技术范围,根据上述的说明,仅由适当的权利要求的发明特定事项决定。

[0079] 另外,日本国专利申请第2011-015735号(2011年1月27日申请)的全部内容,通过参照而引入本申请说明书中。

[0080] 工业实用性

[0081] 根据本发明的特征,可以提供通信系统、移动机以及切换控制方法,在不由核心网络侧获取移动机的能力,而执行向无线接入技术(RAT)不同的无线通信系统切换的情况下,可有效地抑制由对小区进行搜索的时间引起的连接延迟。

[0082] 标号说明

[0083] 10…LTE系统

[0084] 20…3G系统

[0085] 30…核心网络

[0086] 110A,110B…eNodeB

[0087] 120…MME

[0088] 210…RNC

[0089] 211…连接接受单元

[0090] 213…频率信息存储单元

[0091] 215…切换指示发送单元

[0092] 220…NodeB

- [0093] 300...UE
- [0094] 301...信号发送和接收单元
- [0095] 303...频带判定单元
- [0096] 305...质量判定单元
- [0097] 307...连接目的地小区处理单元
- [0098] C1A、C1B、C2...小区

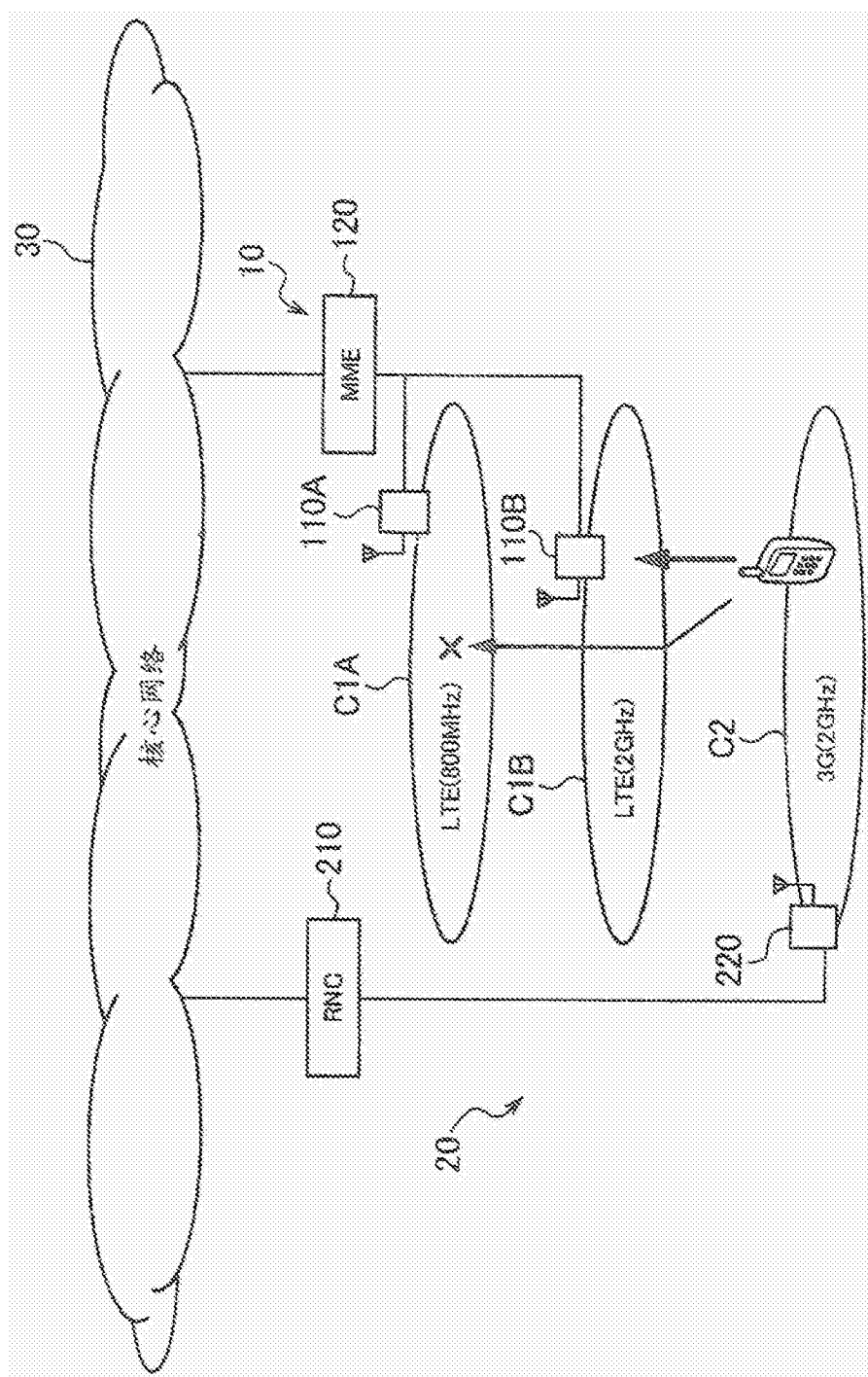


图1

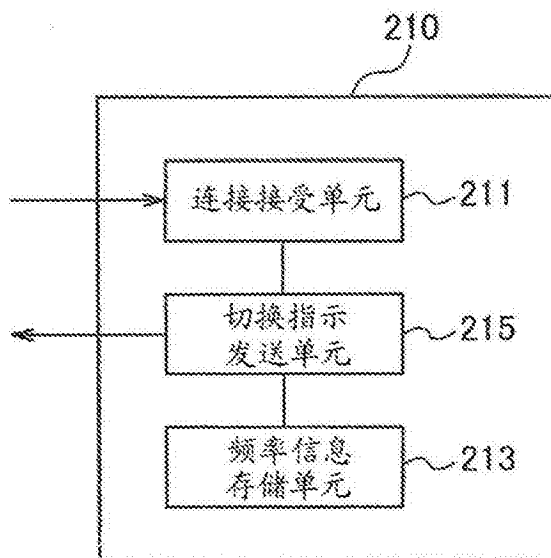


图2

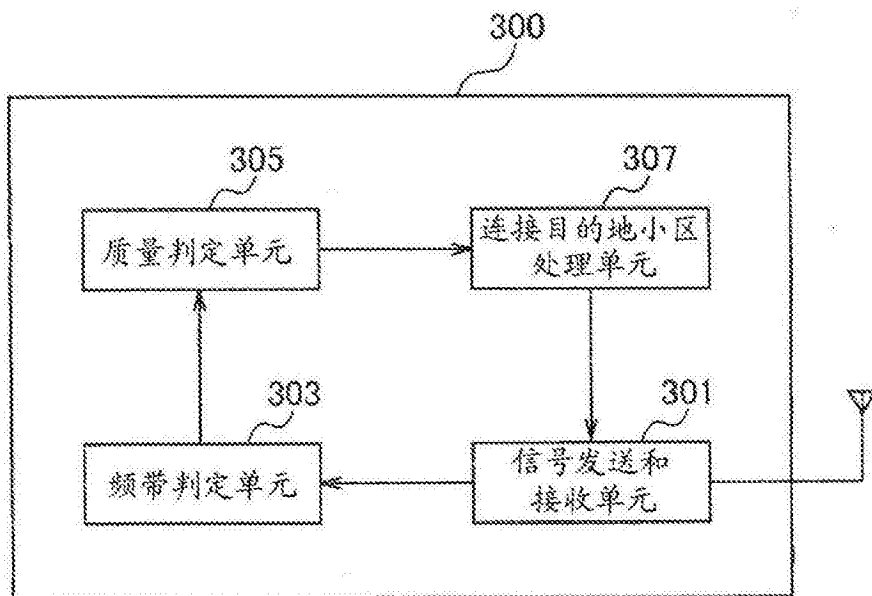


图3

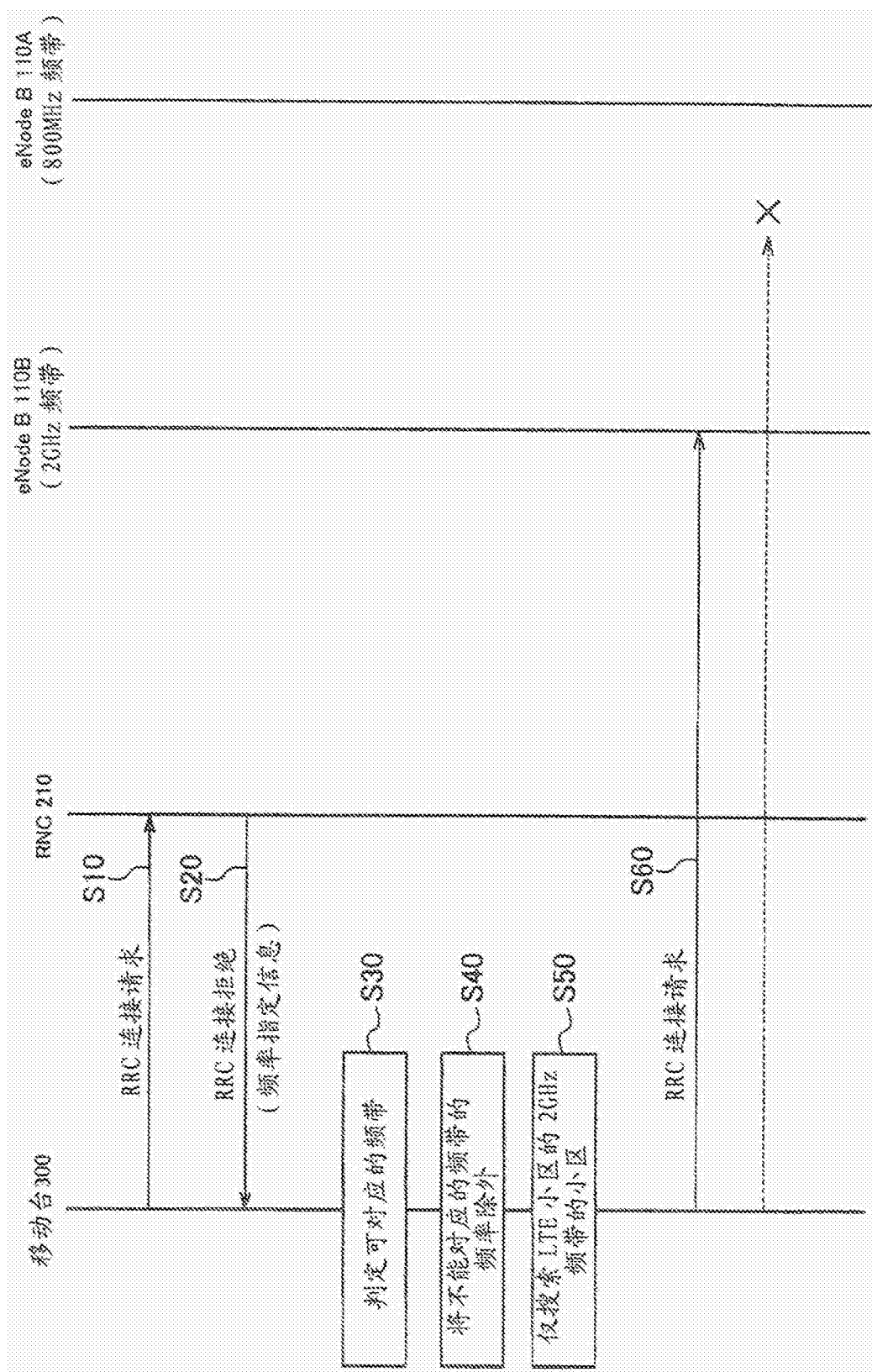


图4

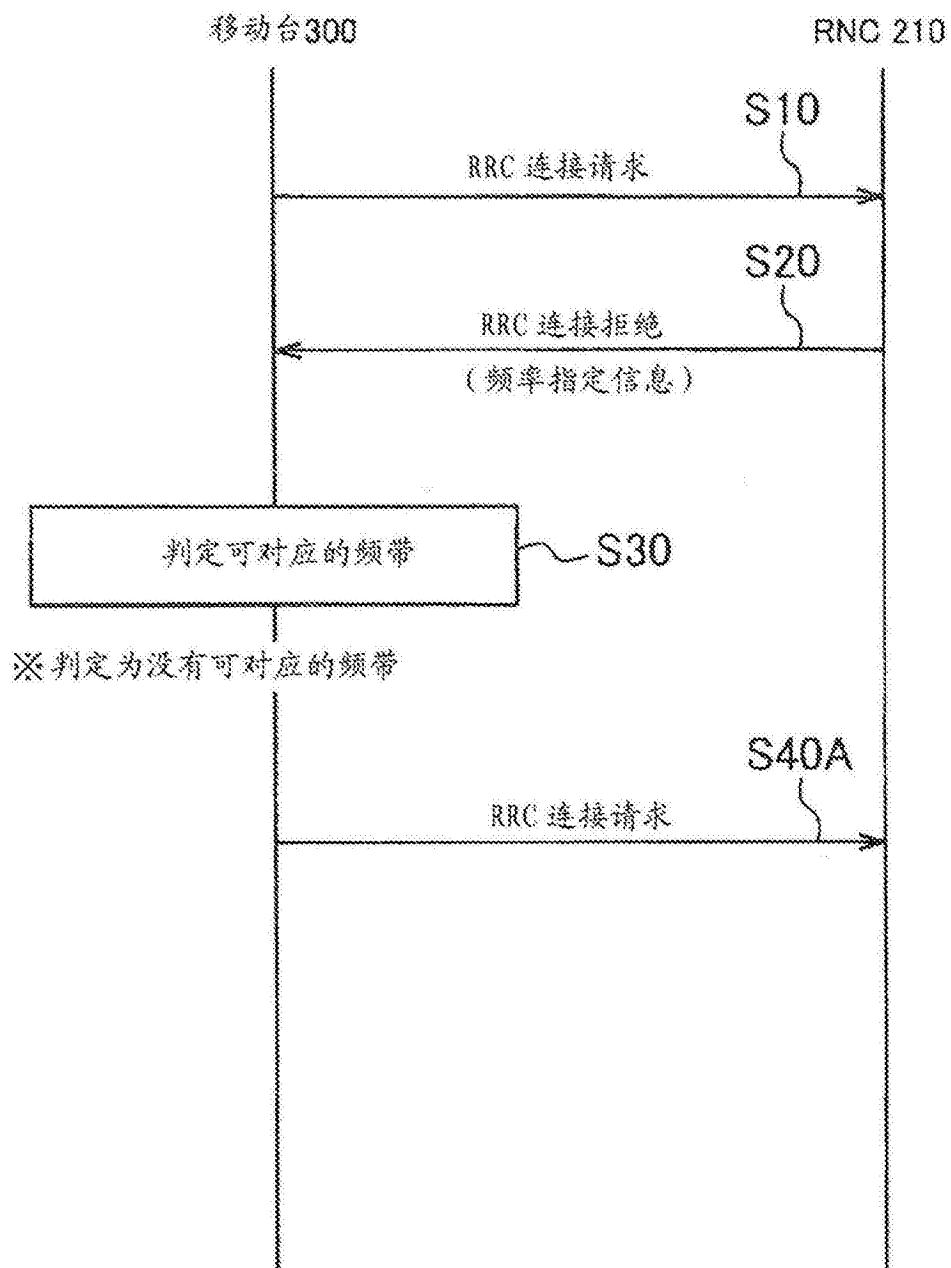


图5

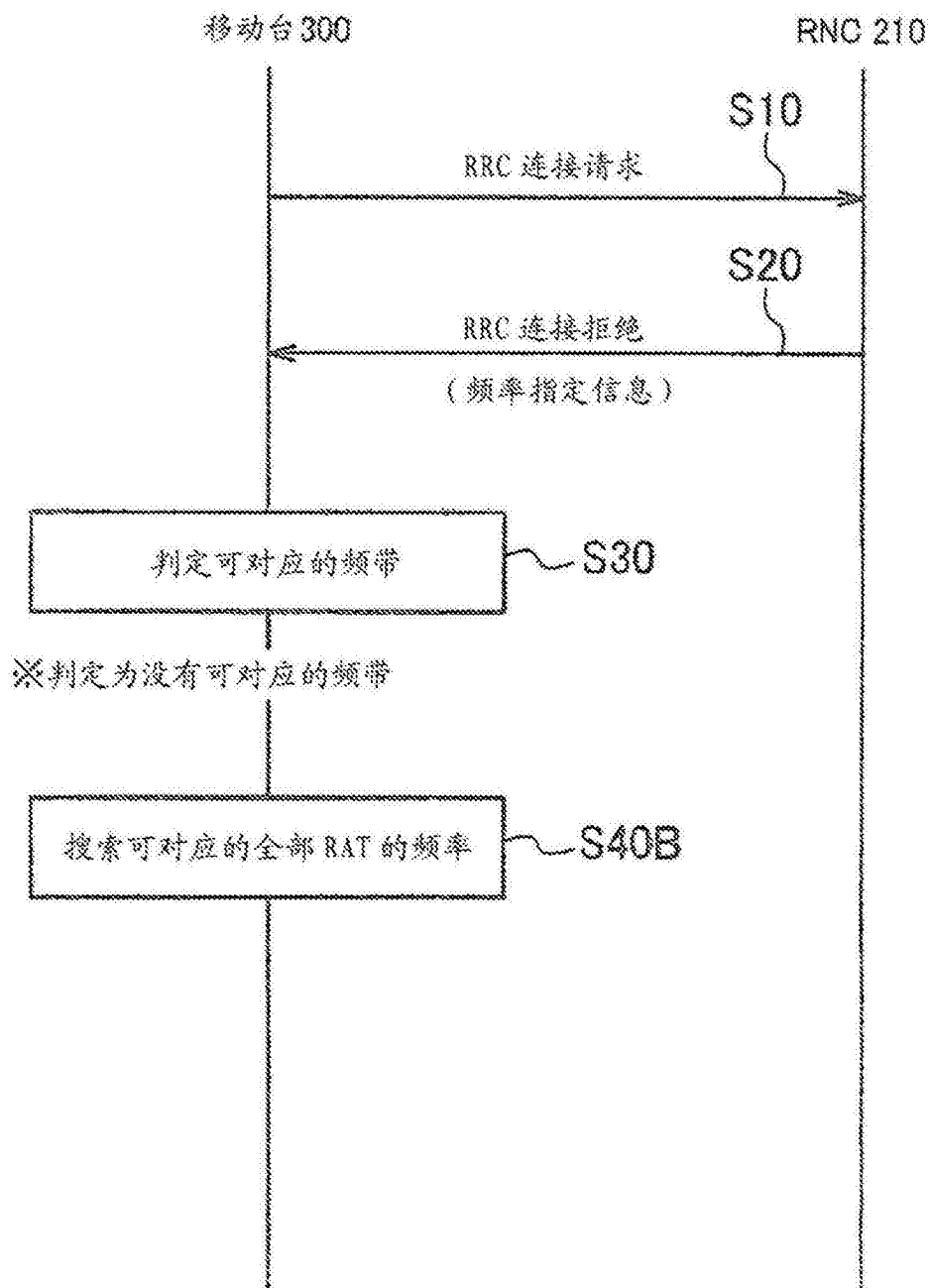


图6