



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105247910 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 13

(21) 申请号 201480030291. 7

(22) 申请日 2014. 05. 27

(30) 优先权数据

61/827, 937 2013. 05. 28 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 11. 26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/039546 2014. 05. 27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/193820 EN 2014. 12. 04

(71) 申请人 里瓦达网络有限责任公司

地址 美国科罗拉多州

(72) 发明人 C·史密斯 P·苏拉姆普迪

V·米什拉 S·史密斯

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287

代理人 章蕾

(51) Int. Cl.

H04W 16/06(2006. 01)

H04W 88/18(2006. 01)

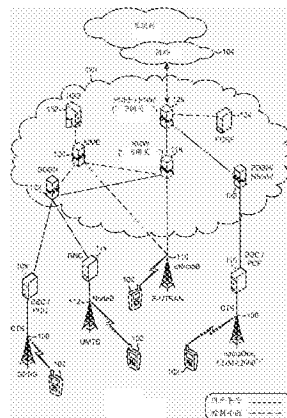
权利要求书4页 说明书47页 附图44页

(54) 发明名称

用于动态频谱仲裁策略驱动的服务质量的方法和系统

(57) 摘要

一种动态频谱仲裁 DSA 系统包括一起动态地管理跨不同的网络对资源(例如, 频谱资源)的分配和使用的动态频谱策略控制器 DPC 和动态频谱控制器 DSC。DSC 组件可以包括至多个 eNodeB、一个策略和计费规则功能 PCRF 组件/服务器和不同的其他网络组件的有线或无线连接。该 PCRF 可以被配置成用于: 从该 eNodeB 接收 eNodeB 拥塞状态信息, 对附接至该 eNodeB 的多个无线设备进行标识的信息, 将所标识的这些无线设备中的每个无线设备归类到从多个类别中选择一个类别, 基于所标识的这些设备被归类到的类别选择它们的一个子集, 并且对所选择的这些无线设备执行多个拥塞响应操作以便减少该 eNodeB 的拥塞。



1. 一种减少策略和计费规则功能 PCRF 服务器中的 eNodeB 的堵塞的方法,该方法包括:

在该 PCRF 服务器的一个处理器中接收 eNodeB 堵塞状态信息和对附接至该 eNodeB 的多个无线设备进行标识的信息;

将所标识的这些无线设备中的每个无线设备归类到从多个类别中选择一个类别,该多个类别包括一个主要设备类别和和一个次要设备类别;

基于所标识的这些无线设备被归类到的该类别选择它们的一个子集;以及

对所选择的这些无线设备执行多个堵塞响应操作以便减少该 eNodeB 的堵塞。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其中,对所选择的这些无线设备执行多个堵塞响应操作以便减少该 eNodeB 的堵塞包括:

防止多个新的设备附接至该 eNodeB。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其中,对所选择的这些无线设备执行多个堵塞响应操作以便减少该 eNodeB 的堵塞包括:

防止所选择的这些无线设备创建多个附加承载。

4. 如权利要求 1 所述的方法,进一步包括将所标识的这些设备归类到一个或多个子类别中,其中选择所标识的这些无线设备的该子集进一步包括基于多个无线设备被归类到的该类别和该一个或多个子类别选择它们的子集。

5. 如权利要求 4 所述的方法,其中,将所标识的这些设备归类到一个或多个子类别中包括:

确定所标识的这些无线设备中的任何无线设备是否易于产生堵塞;

确定所标识的这些无线设备中的任何无线设备是否包括数据敏感应用;以及

确定所标识的这些无线设备中的任何无线设备是否包括多个延迟敏感应用。

6. 如权利要求 4 所述的方法,其中,对所选择的这些无线设备执行多个堵塞响应操作以便减少该 eNodeB 的堵塞包括:

针对所选择的这些无线设备防止在该 eNodeB 上的无线承载升级。

7. 如权利要求 4 所述的方法,其中,对所选择的这些无线设备执行多个堵塞响应操作以便减少该 eNodeB 的堵塞包括:

确定一个所选择的设备的位置;

基于所确定的该位置标识一个不堵塞的目标 eNodeB;以及

执行多个切换操作来将所选择的该设备切换至该不堵塞的目标 eNodeB。

8. 如权利要求 4 所述的方法,其中,对所选择的这些无线设备执行多个堵塞响应操作以便减少该 eNodeB 的堵塞包括修改所选择的这些设备的承载以便减少所选择的这些设备消耗的比特率。

9. 如权利要求 4 所述的方法,其中,对所选择的这些无线设备执行多个堵塞响应操作以便减少该 eNodeB 的堵塞包括删除所选择的这些设备的承载以便腾出所选择的这些设备消耗的资源。

10. 如权利要求 4 所述的方法,其中,对所选择的这些无线设备执行多个堵塞响应操作以便减少该 eNodeB 的堵塞包括执行多个切换操作来将所选择的这些设备切换至一个与该 PCRF 不同的网络中的一个不堵塞的目标 eNodeB。

11. 如权利要求 4 所述的方法,其中,对所选择的这些无线设备执行多个拥塞响应操作以便减少该 eNodeB 的拥塞包括致使该 eNodeB 放弃所选择的这些设备。

12. 如权利要求 1 所述的方法,进一步包括:

通过与包括该 PCRF 服务器和 eNodeB 的一个第一通信网络中的一个第一动态频谱控制器 DSC 服务器进行通信来在一个动态频谱策略控制器 DPC 中确定在该第一通信网络内可供用于分配的射频 RF 频率资源量;

由该 DPC 服务器分配该第一通信网络中的可用 RF 频谱资源的一部分以供一个第二通信网络接入和使用;以及

通知该第二通信网络所分配的 RF 频谱资源的使用可经与该第二通信网络中的一个第二 DSC 服务器进行通信而开始。

13. 如权利要求 12 所述的方法,其中,对所标识的这些无线设备中的每个无线设备进行归类包括将该第二通信网络中的那些无线设备归类到该次要设备类别中。

14. 如权利要求 1 所述的方法,进一步包括:

监测在该 eNodeB 的一个 eNodeB 处理器中的网络资源使用;

在该 eNodeB 处理器中确定该网络资源使用是否超过一个阈值;以及

响应于确定该网络资源使用超过该阈值而限制发起附接至该 eNodeB 的多个无线设备的多个新会话并且限制将多个附加无线设备切入到该 eNodeB。

15. 如权利要求 14 所述的方法,进一步包括由该 eNodeB 处理器将附接至该 eNodeB 的这些无线设备分类到多个优先级组中,其中限制发起附接至该 eNodeB 的这些无线设备的多个新会话包括基于这些优先级组限制发起这些无线设备的多个新会话。

16. 如权利要求 15 所述的方法,进一步包括响应于确定附接至该 eNodeB 的这些无线设备属于同一优先级组由该 eNodeB 处理器发送该 eNodeB 拥塞状态信息和对附接至该 eNodeB 的多个无线设备进行标识的信息。

17. 一种策略和计费规则功能 PCRF 服务器,包括:

一个处理器,该处理器配置有用于执行多项操作的多个处理器可执行的指令,这些操作包括:

接收 eNodeB 拥塞状态信息和对附接至一个 eNodeB 的多个无线设备进行标识的信息;

将所标识的这些无线设备中的每个无线设备归类到从多个类别中选择一个类别,该多个类别包括一个主要设备类别和和一个次要设备类别;

基于所标识的这些无线设备被归类到的该类别选择它们的一个子集;以及

对所选择的这些无线设备执行多个拥塞响应操作以便减少该 eNodeB 的拥塞。

18. 如权利要求 17 所述的 PCRF 服务器,其中,该处理器配置有用于执行多项操作的多个处理器可执行的指令,这样使得对所选择的这些无线设备执行多个拥塞响应操作以减少该 eNodeB 的拥塞包括:

防止多个新的设备附接至该 eNodeB。

19. 如权利要求 17 所述的 PCRF 服务器,其中,该处理器配置有用于执行多项操作的多个处理器可执行的指令,这样使得对所选择的这些无线设备执行多个拥塞响应操作以减少该 eNodeB 的拥塞包括:

防止所选择的这些无线设备创建多个附加承载。

20. 如权利要求 17 所述的 PCRF 服务器,该处理器配置有用于执行多项操作的多个处理器可执行的指令,这些操作进一步包括将所标识的这些设备归类到一个或多个子类别中,其中选择所标识的这些无线设备的该子集进一步包括基于多个无线设备被归类到的该类别和该一个或多个子类别选择它们的子集。

21. 如权利要求 20 所述的 PCRF 服务器,其中,该处理器配置有用于执行多项操作的多个处理器可执行的指令,这样使得将所标识的这些设备归类到一个或多个子类别中包括:

确定所标识的这些无线设备中的任何无线设备是否易于产生拥塞;

确定所标识的这些无线设备中的任何无线设备是否包括多个数据敏感应用;以及

确定所标识的这些无线设备中的任何无线设备是否包括多个延迟敏感应用。

22. 如权利要求 20 所述的 PCRF 服务器,其中,该处理器配置有用于执行多项操作的多个处理器可执行的指令,这样使得对所选择的这些无线设备执行多个拥塞响应操作以减少该 eNodeB 的拥塞包括:

针对所选择的这些无线设备防止在该 eNodeB 上的无线承载升级。

23. 如权利要求 20 所述的 PCRF 服务器,其中,该处理器配置有用于执行多项操作的多个处理器可执行的指令,这样使得对所选择的这些无线设备执行多个拥塞响应操作以减少该 eNodeB 的拥塞包括:

确定一个所选择的设备的位置;

基于所确定的该位置标识一个不拥塞的目标 eNodeB;以及

执行多个切换操作来将所选择的该设备切换至该不拥塞的目标 eNodeB。

24. 如权利要求 20 所述的 PCRF 服务器,其中,该处理器配置有用于执行多项操作的多个处理器可执行的指令,这样使得对所选择的这些无线设备执行多个拥塞响应操作以便减少该 eNodeB 的拥塞包括修改所选择的这些设备的承载以便减少所选择的这些设备消耗的比特率。

25. 如权利要求 20 所述的 PCRF 服务器,其中,该处理器配置有用于执行多项操作的多个处理器可执行的指令,这样使得对所选择的这些无线设备执行多个拥塞响应操作以便减少该 eNodeB 的拥塞包括删除所选择的这些设备的承载以便腾出所选择的这些设备消耗的资源。

26. 如权利要求 20 所述的 PCRF 服务器,其中,该处理器配置有用于执行多项操作的多个处理器可执行的指令,这样使得对所选择的这些无线设备执行多个拥塞响应操作以便减少该 eNodeB 的拥塞包括执行多个切换操作来将所选择的这些设备切换至一个与该 PCRF 不同的网络中的一个不拥塞的目标 eNodeB。

27. 如权利要求 20 所述的 PCRF 服务器,其中,该处理器配置有用于执行多项操作的多个处理器可执行的指令,这样使得对所选择的这些无线设备的多个拥塞响应操作以减少该 eNodeB 的拥塞包括致使该 eNodeB 放弃所选择的这些设备。

28. 一种系统,包括:

一个 eNodeB;以及

一个策略和计费规则功能 PCRF 服务器,该 PCRF 服务器包括经由一条通信链路耦接至该 eNode 的一个 PCRF 处理器,

其中,该 PCRF 处理器配置有用于执行多项操作的多个处理器可执行的指令,这些操作

包括：

从该 eNodeB 接收 eNodeB 拥塞状态信息和对附接至该 eNodeB 的多个无线设备进行标识的信息；

将所标识的这些无线设备中的每个无线设备归类到从多个类别中选择一个类别，该多个类别包括一个主要设备类别和和一个次要设备类别；

基于所标识的这些无线设备被归类到的该类别选择它们的一个子集；以及

对所选择的这些无线设备执行多个拥塞响应操作以便减少该 eNodeB 的拥塞。

用于动态频谱仲裁策略驱动的服务质量的方法和系统

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求 2013 年 6 月 5 月 28 日提交的题为“Methods and System for Dynamic Spectrum Arbitrage Policy Driven Quality of Service(用于动态频谱仲裁策略驱动服务质量的方法和系统)”的第 61/827,937 号美国临时申请的权益,该申请的全部内容通过引用结合于此。

背景技术

[0003] 随着用于接入网络并且下载大文件(例如,视频文件)的无线通信设备的持续增加的使用,存在对无线电频谱增加的需求。智能电话用户抱怨掉话、对互联网的缓慢接入和类似问题,这很大程度是由于过多设备尝试接入分配给此类设备的有限的射频(RF)带宽。然而由于此类语音无线电通信频带的不连续并且插话式的使用,如专用于紧急服务(例如,警察、消防和救援等)的 RF 频带的 RF 频谱的某些部分大量地闲置。因此,用于动态地分配第一电信网络的未被充分利用的电信资源(例如,RF 频谱等)以供订阅其他网络的无线设备接入和使用的改进的方法和系统将有益于电信网络、服务提供商以及电信服务的消费者。

发明内容

[0004] 不同实施例包括经由策略和计费规则功能(PCRF)服务器经过以下内容以智能方式减少 eNodeB 的拥塞的方法:在 PCRF 服务器的处理器中接收 eNodeB 拥塞状态信息,接收对附接至该 eNodeB 的无线设备进行标识的信息,将所标识的这些无线设备中的每个无线设备归类到从多个类别(主要设备类别、次要设备类别等)中选择一个类别,基于所标识的这些设备被归类到的类别选择它们的子集,并且对所选择的这些无线设备执行拥塞响应操作以便减少 eNodeB 的拥塞。在一个实施例中,对所选择的这些无线设备执行拥塞响应操作以便减少该 eNodeB 的拥塞可以包括防止新的设备附接至该 eNodeB。在一个进一步的实施例中,对所选择的这些无线设备执行拥塞响应操作以便减少该 eNodeB 的拥塞可以包括和/或防止所选择的这些无线设备创建附加承载。

[0005] 在一个进一步的实施例中,该方法可以包括将所标识的这些设备归类到一个或多个子类别中(例如,易于产生拥塞的设备等),并且选择所标识的这些无线设备的子集可以包括基于无线设备被归类到的该类别(主要、次要、或两者)和该一个或多个子类别选择它们的子集。在一个进一步的实施例中,将所标识的这些设备归类到一个或多个子类别中可以包括:确定所标识的这些无线设备中的任何无线设备是否易于产生拥塞;确定所标识的这些无线设备中的任何无线设备是否包括数据敏感应用;以及确定所标识的这些无线设备是否包括延迟敏感应用。在一个实施例中,将所标识的这些设备归类到一个或多个子类别中可以包括将这些无线设备归类到易于产生拥塞子类别、数据敏感子类别以及延迟敏感子类别中的一个或多个类别中。

[0006] 在一个进一步的实施例中,对所选择的这些无线设备执行拥塞响应操作以便减

少该 eNodeB 的拥塞可以包括针对所选择的这些无线设备防止在该 eNodeB 上的无线承载升级。在一个进一步的实施例中,对所选择的这些无线设备执行拥塞响应操作以便减少该 eNodeB 的拥塞可以包括:确定所选择的设备的位置;基于所确定的位置标识不拥塞的目标 eNodeB;以及执行切换操作来将所选择的设备切换至该不拥塞的目标 eNodeB。

[0007] 在一个进一步的实施例中,对所选择的这些无线设备执行拥塞响应操作以便减少该 eNodeB 的拥塞可以包括修改所选择的这些设备的承载以便减少所选择的这些设备消耗的比特率。在一个进一步的实施例中,对所选择的这些无线设备执行拥塞响应操作以便减少该 eNodeB 的拥塞可以包括删除所选择的这些设备的承载以便腾出所选择的这些设备消耗的资源。

[0008] 在一个进一步的实施例中,对所选择的这些无线设备执行拥塞响应操作以便减少该 eNodeB 的拥塞可以包括执行切换操作(或引起/指示 eNodeB 执行切换操作)来将所选择的这些设备切换至一个与该 PCRF 不同的网络中的一个不拥塞的目标 eNodeB。在一个进一步的实施例中,对所选择的这些无线设备执行拥塞响应操作以便减少该 eNodeB 的拥塞可以包括致使该 eNodeB 放弃所选择的这些无线设备。

[0009] 在一个进一步的实施例中,该方法可以包括通过与包括该 PCRF 服务器和 eNodeB 的一个第一通信网络中的一个第一动态频谱控制器(DSC)服务器进行通信来在一个动态频谱策略控制器(DPC)中确定在该第一通信网络中可供用于分配的射频(RF)频谱资源量。在一个进一步的实施例中,该方法可以包括:由该 DPC 服务器分配该第一通信网络中的可用 RF 频谱资源的一部分以供一个第二通信网络接入和使用;以及通知该第二通信网络所分配的 RF 频谱资源的使用可以如经与该第二通信网络中的一个第二 DSC 服务器进行通信而开始。

[0010] 在一个进一步的实施例中,对所标识的这些无线设备中的每个无线设备归类可以包括将该第二通信网络中的无线设备归类到该次要设备类别中。在一个进一步的实施例中,该方法可以包括:监测在该 eNodeB 的一个 eNodeB 处理器中网络资源使用;确定在该 eNodeB 处理器中该网络资源使用是否超过一个阈值;以及响应于确定该网络资源使用超过该阈值而限制发起附接至该 eNodeB 的无线设备的新会话并且限制将附加无线设备切入到该 eNodeB。

[0011] 在一个进一步的实施例中,该方法可以包括:由该 eNodeB 处理器将附接至该 eNodeB 的这些无线设备分类到多个优先级组中,并且限制发起附接至该 eNodeB 的这些无线设备的新会话包括基于这些优先级组限制发起这些无线设备的新会话。在一个进一步的实施例中,该方法可以包括响应于确定附接至该 eNodeB 的这些无线设备属于同一优先级组由该 eNodeB 处理器发送该 eNodeB 拥塞状态信息和对附接至该 eNodeB 的无线设备进行标识的信息。

[0012] 进一步的实施例可以包括一种 PCRF 服务器计算设备,该 PCRF 服务器计算设备包括一个处理器,该处理器配置有用于执行多项操作的多个处理器可执行的指令,这些操作包括:接收 eNodeB 拥塞状态信息和对附接至一个 eNodeB 的无线设备进行标识的信息;将所标识的这些无线设备中的每个无线设备归类到从多个类别中选择一个类别,该多个类别包括一个主要设备类别和和一个次要设备类别;基于所标识的这些无线设备被归类到的该类别选择它们的一个子集;以及对所选择的这些无线设备执行拥塞响应操作以便减少该

eNodeB 的拥塞。

[0013] 在一个实施例中,该处理器可以配置有用于执行多项操作的多个处理器可执行的指令,这样使得对所选择的这些无线设备执行拥塞响应操作以便减少该 eNodeB 的拥塞可以包括防止新的设备附接至该 eNodeB。在一个进一步的实施例中,该处理器可以配置有用于执行多项操作的多个处理器可执行的指令,这样使得对所选择的这些无线设备执行拥塞响应操作以便减少该 eNodeB 的拥塞可以包括防止所选择的这些无线设备产生附加承载。

[0014] 在一个进一步的实施例中,该处理器可以配置有用于执行多项操作的多个处理器可执行的指令,这些操作进一步包括将所标识的这些设备归类到一个或多个子类别中,其中选择所标识的这些无线设备的子集进一步包括基于无线设备被归类到的该类别和该一个或多个子类别选择它们的子集。在一个进一步的实施例中,该处理器可以配置有用于执行多项操作的多个处理器可执行的指令,这样使得将所标识的这些设备归类到一个或多个子类别中可以包括:确定所标识的这些无线设备中的任何无线设备是否易于产生拥塞;确定所标识的这些无线设备中的任何无线设备是否包括数据敏感应用;以及确定所标识的这些无线设备中的任何无线设备是否包括延迟敏感应用。

[0015] 在一个进一步的实施例中,该处理器可以配置有用于执行多项操作的多个处理器可执行的指令,这样使得对所选择的这些无线设备执行拥塞响应操作以便减少该 eNodeB 的拥塞可以包括针对所选择的这些无线设备防止在该 eNodeB 上的无线承载升级。在一个进一步的实施例中,该处理器可以配置有用于执行多项操作的多个处理器可执行的指令,这样使得对所选择的这些无线设备执行拥塞响应操作以便减少该 eNodeB 的拥塞可以包括:确定所选择的设备的位置;基于所确定的位置标识不拥塞的目标 eNodeB;以及执行切换操作来将所选择的设备切换至该不拥塞的目标 eNodeB。

[0016] 在一个进一步的实施例中,该处理器可以配置有用于执行多项操作的多个处理器可执行的指令,这样使得对所选择的这些无线设备执行拥塞响应操作以便减少该 eNodeB 的拥塞可以包括修改所选择的这些设备的承载以便减少所选择的这些设备消耗的比特率。在一个进一步的实施例中,该处理器可以配置有用于执行多项操作的多个处理器可执行的指令,这样使得对所选择的这些无线设备执行拥塞响应操作以便减少该 eNodeB 的拥塞可以包括删除所选择的这些设备的承载以便腾出所选择的这些设备消耗的资源。

[0017] 在一个进一步的实施例中,该处理器可以配置有用于执行多项操作的多个处理器可执行的指令,这样使得对所选择的这些无线设备执行拥塞响应操作以便减少该 eNodeB 的拥塞包括执行切换操作来将所选择的这些设备切换至一个与该 PCRF 不同的网络中的一个不拥塞的目标 eNodeB。在一个进一步的实施例中,该处理器可以配置有用于执行多项操作的多个处理器可执行的指令,这样使得对所选择的这些无线设备的拥塞响应操作以便减少该 eNodeB 的拥塞可以包括致使该 eNodeB 放弃所选择的设备。

[0018] 进一步的实施例可以包括一种系统,该系统包括一个 eNodeB 以及一个具有 PCRF 处理器的 PCRF 服务器计算设备,该 PCRF 处理器经由一条通信链路耦接至该 eNodeB。该 PCRF 处理器可以配置有用于执行多项操作的多个处理器可执行的指令,这些操作包括:从一个 eNodeB 接收 eNodeB 拥塞状态信息和对附接至该 eNodeB 的无线设备进行标识的信息;将所标识的这些无线设备中的每个无线设备归类到从多个类别中选择一个类别,该多个类别包括一个主要设备类别和和一个次要设备类别;基于所标识的这些无线设备被归类到

的该类别选择它们的一个子集；以及对所选择的这些无线设备执行拥塞响应操作以便减少该 eNodeB 的拥塞。

[0019] 进一步的实施例包括计算设备，该计算设备可以包括配置有处理器可执行指令的处理器用于执行于上文所讨论的那些方法相对应的各项操作。

[0020] 进一步的实施例可以包括计算设备，该计算设备包括用于执行对应于上文所讨论的那些方法操作的功能的各种装置。

[0021] 进一步的实施例可以包括非瞬态处理器可读存储介质，该非瞬态处理器可读存储介质在其上存储有多条处理器可执行指令，这些指令被配置为用于使处理器执行对应于上文所讨论的那些方法操作的各个操作。

附图说明

[0022] 本文结合的并且构成此说明书的一部分的附图展示本发明的示例性实施例，并且连同以上给出的一般描述以及以下给出的详细描述来解释本发明的特征。

[0023] 图 1A 至 1E 是系统框图，展示了在可用于实现各个实施例的多个通信系统中的各个逻辑组件和功能组件以及通信链路。

[0024] 图 2A 是过程流程图，展示了根据一个实施例的一种从动态频谱策略控制器 (DPC) 的角度出发分配资源的动态频谱仲裁 (DSA) 方法。

[0025] 图 2B 是消息流程图，展示了根据一个实施例在分配资源时 DSA 通信系统的组件之间的消息通信。

[0026] 图 3 至 7 是过程流程图，展示了一种在包括一个 DPC、两个动态频谱控制器 (DSC) 和一个无线设备的通信系统中分配和接入资源的实施例 DSA 方法。

[0027] 图 8A 至 8C 是消息流程图，展示了一种实施例动态频谱分配应用部分 (DSAAP) 注册方法。

[0028] 图 9A 和 9B 是消息流程图，展示了一种实施例 DSAAP 广告方法。

[0029] 图 10A 和 10B 是消息流程图，展示了一种用于通信可用资源列表的实施例 DSAAP 方法。

[0030] 图 11A 和 11B 是消息流程图，展示了一种实施例 DSAAP 竞标方法。

[0031] 图 12A 至 12D 是消息流程图，展示了一种用于通知多个参与网络那些竞标操作的结果的实施例 DSAAP 通知方法。

[0032] 图 13A 和 13B 是消息流程图，展示了一种用于立即（或几乎立即）购买资源的实施例 DSAAP 购买方法。

[0033] 图 14A 和 14B 是消息流程图，展示了一种用于在出租者网络中分配资源以供承租者网络中的多个组件接入和使用的实施例 DSAAP 分配方法。

[0034] 图 15A 和 15B 是消息流程图，展示了一种将无线设备从出租者网络选择性地切换回承租者的网络（即，其归属 PLMN）的实施例 DSAAP 退避方法。

[0035] 图 16A 是消息流程图，展示了一种用于终止 DSA 操作的实施例 DSC 发起的 DSAAP 注销方法。

[0036] 图 16B 是消息流程图，展示了一种用于终止 DSA 操作的实施例 DPC 发起的 DSAAP 注销方法。

- [0037] 图 17A 是消息流程图,展示了一种用于报告错误的 DSC 发起的 DSAAP 错误指示方法。
- [0038] 图 17B 是消息流程图,展示了一种用于报告错误的 DPC 发起的 DSAAP 错误指示方法。
- [0039] 图 18 是活动图,展示了当执行 DSA 资源更新方法时通信系统中的各组件之间的操作流和信息流。
- [0040] 图 19 和 20 是过程流程图,展示了在不同的网络之间对资源进行分配和解除分配的多种实施例 DSA 方法。
- [0041] 图 21 是过程流程图,展示了根据一个实施例的控制 eNodeB 的拥塞等级的方法。
- [0042] 图 22 是过程流程图,展示了根据一个实施例的基于设备优先级或类别降低 eNodeB 的拥塞等级的方法。
- [0043] 图 23 是各示例拥塞响应操作的图示,可以响应于确定 eNodeB 拥塞而执行这些拥塞响应操作。
- [0044] 图 24 至 31 是过程流程图,展示了用于降低 eNodeB 的拥塞等级的实施例拥塞响应方法。
- [0045] 图 32 是适合于与各个实施例一起使用的示例无线设备的组件框图。
- [0046] 图 33 是适合于与一个实施例一起使用的服务器的组件框图。

具体实施方式

[0047] 将参照附图详细地描述各实施例。只要有可能,贯穿附图将使用的相同参考数字来指代相同或相似的部分。对特定示例和实现方式的引用是用于说明的目的,而不意在限制本发明或权利要求书的范围。

[0048] 如本文使用的,术语“无线设备”、“无线设备”和“用户设备 (UE)”可以互换使用,并且是指各种蜂窝电话、个人数据助理 (PDA)、掌上计算机、具有无线调制解调器的笔记本电脑、无线电子邮件接收器 (例如,黑莓 (Blackberry)® 和 Treo® 设备)、实现多媒体互联网的蜂窝电话 (例如 iPhone®) 以及类似的个人电子设备中的任一者。无线设备可包括可编程处理器和存储器。在优选的实施例中,无线设备是可以经由蜂窝电话通信网络通信的蜂窝手持设备 (例如无线设备)。

[0049] 如本申请中所使用的,术语“组件”、“模块”、“引擎”、“管理器”旨在包括计算机相关实体,如但不限于硬件、固件、硬件与软件的组合、软件、或执行中的软件,这些被配置成用于执行特定操作或功能。例如,组件可以是但不限于在处理器上运行的进程、处理器、对象、可执行文件、执行的线程、程序、计算机、服务器、网络硬件等。通过图示的方式,在计算设备上运行的应用和计算设备两者均可被称为组件。一个或多个组件可驻留在执行的进程和 / 或线程内,并且组件可位于一个处理器或核上和 / 或分布在两个或更多个处理器或核之间。另外,这些组件可从其上存储有各种指令和 / 或数据结构的各种非瞬态计算机可读介质执行。

[0050] 多个不同的蜂窝和移动通信服务和标准在未来是可用的或可预期的,所有这些都可以通过各个实施例中实现并受益。这种服务和标准包括例如第三代合作伙伴计划 (3GPP)、长期演进 (LTE) 系统、第三代无线移动通信技术 (3G)、第四代无线移动通信技术 (4G)、全球移动通信系统 (GSM)、通用移动通信系统 (UMTS)、3GSM、通用分组无线服务 (GPRS)、码分多址接入 (CDMA) 系统 (例如 cdmaOne、CDMA2000TM)、GSM 演进的增强型数据率 (EDGE)、高

级移动电话系统 (AMPS)、数字 AMPS (IS-136/TDMA)、演进数据最优化 (EV-DO)、数字增强型无绳通信 (DECT)、全球微波接入互操作性 (WiMAX)、无线局域网 (WLAN)、公共交换电话网 (PSTN)、Wi-Fi 保护接入 I&II (WPA、WPA2)、蓝牙®、综合数字加强网络 (iden)、地面移动无线电 (LMR) 以及演进的通用陆地无线接入网络 (E-UTRAN)。这些技术中的每一种都涉及例如对语音消息、数据消息、信令消息和 / 或内容消息的传输和接收。应理解的是,对与单独的电信标准或技术相关的术语和 / 或技术细节的任何引用都仅仅是出于说明的目的,而并非旨在将权利要求书的范围限制到特定的通信系统或技术,除非在权利要求语言中明确叙述。

[0051] 响应于任何紧急或灾难情况的高优先级是建立有效的通信。在大规模紧急或灾难(人为和自然两种情况)情况中,重要的是维持所有第一响应者和紧急人员之间的通信以便有效地响应、管理和控制紧急情况。在第一响应者和其他紧急人员之间的有效通信缺失的情况下,可能无法将资源有效地移动到最需要资源的区。即使是轻微的紧急情况下(例如,交通事故和火灾),第一响应者必须能够号召支持资产并配合其他服务(例如,公共设施、医院等)。

[0052] 无处不在的无线设备的所有权和使用,经由使用商用蜂窝移动通信网络的无线设备的应急通信通常是调动应急响应人员和资源的最有效率和最有效的手段。使得无线设备能够提供有效的紧急通信避免在各种第一响应者机构(例如警察、消防、救护车、FEMA、公共设施等)之间协调无线电频率的技术挑战和代价。此外,未值班的或通常未配备无线电的第一响应者(例如,医生、护士、退休警察或军事人员)将具有无线设备或可以迅速地借到无线设备。

[0053] 然而,通过蜂窝通信网络的紧急通信不是没有问题的。将蜂窝电信网络和其他电信网络(“网络”)设计成适应来自特定小区中的无线设备的总数中的只一部分设备的接入请求。在紧急情况或危机的时候,网络资源可变得负担过重,当对该情况的可预测的人类响应促使在特定小区之内的大量数量的无线设备用户同时接入网络。无线设备用户可能正在试图向紧急人员警告紧急情况(如 911 紧急呼叫)或警告朋友或家庭成员虽然正处于紧急情况的地区但该用户是安全的。一些用户可能正在向新闻服务或朋友传送紧急情况(火灾、事故等)的图像。在大规模的情况中,使用用于紧急通信的无线设备的紧急响应者将增加呼叫量。无论如何,在紧急情况期间呼叫量的可预测的增加可以压倒商业蜂窝通信网络,尤其在包围紧急情况的小区区域中,因此使网络对于紧急响应人员通信使用是不可靠的。

[0054] 为克服现有解决方案的这些和其他限制,各个实施例包括被配置成用于向第一响应者提供分层优先接入(TPA)能力来传递基于服务质量(QoS)和服务等级(GoS)的无线设备通信的多个组件。在日期为 2012 年 9 月 25 日的美国专利号 8,275,349 中提供了对示例 TPA 系统的详细描述,该专利的全部内容通过引用以其全文并且出于所有目的结合于此。

[0055] 大体上,TPA 系统或解决方案可以包括各种组件,这些组件被配置成用于执行各种 TPA 操作以在高拥塞的时间期间或在紧急情况下向高优先级用户(例如,紧急人员)协调无线通信资源、使无线通信资源可用于高优先级用户和 / 或向高优先级用户提供无线通信资源。例如,多个 TPA 组件可以被配置成用于监测无线网络的呼叫量、确定无线网络呼叫量是否超过第一预定阈值、当无线网络呼叫量超过第一预定阈值时基于优先级划分无线网络资源并且为高优先级使用预留一部分所划分的资源(即,由被授权的紧急人员的无线设备使

用)。这些 TPA 组件可以被进一步配置成用于监测来电呼叫和去电呼叫以确定是否从或对高优先级设备进行呼叫(例如,对或从被授权的紧急人员的一个或多个预先注册的无线设备进行呼叫)、只要没有从或对高优先级设备的呼叫则允许对无线网络资源的一般接入并且响应于确定对或从高优先级设备进行呼叫而限制对无线网络资源的一般接入。因此,TPA 解决方案允许电信系统更多地使用可用资源,并且确保高优先级用户在需要时可以接入和使用系统。

[0056] 在各个实施例中,这些和其他 TPA 操作可以在动态频谱仲裁(DSA)系统中(或与之相结合地)执行,该动态频谱仲裁系统被配置成用于动态地管理在两个或更多个网络之间(例如,在出租者网络与承租者网络之间)的电信资源(例如,RF 频谱等)的可用性、分配、接入和使用。在日期为 2014 年 4 月 29 日的美国专利号 8,711,721 中提供了对示例 DSA 系统的详细描述,该专利的全部内容通过引用以其全文并且出于所有目的结合于此。

[0057] 简要地,DSA 系统可以包括动态频谱策略控制器(DPC),该动态频谱策略控制器被配置成用于管理 DSA 操作以及两个或更多个网络之间(例如,出租者网络与承租者网络之间)的交互。DPC 可以通过一个或多个动态频谱控制器(DSC)组件与网络提供商网络中的各个网络组件进行通信,这些动态频谱控制器组件可以被包括在或者添加到参与 DSA 通信的网络中。DSC 组件可以包括至多个 eNodeB、一个策略和计费规则功能(PCRF)组件/服务器以及不同的其他网络组件的有线或无线连接。DSC 可以与 DPC 组件进行通信以向和从其他网络提供、分配、请求和/或接收资源。这允许两个或更多个网络进行协作并更好地利用它们的资源(例如,通过在高拥塞的时间期间租用资源、当资源未在使用中时出租资源)。

[0058] 在各实施例中,DPC、DSC、PCRF、eNodeB 以及其他网络组件可以被配置成用于通信和执行各项操作,这些操作一起提供对电信资源的可用性和使用进行更高效管理以及更好地对可用资源的访问确定优先顺序的 DSA-TPA 解决方案。这些组件还可以被配置成用于执行 DSA-TPA 操作以便更好地解释所检测到的网络活动、用户流量、用户/订户的数据利用性质、用户简况以及两个或更多个参与网络的拥塞等级。

[0059] 在一个实施例中,eNodeB 可以被配置成用于将无线设备分类或组织到多个优先级组或分类,如主要用户(例如,第一响应者、网络订户)和次要用户(例如,非优先级用户、漫游设备、订阅其他网络的访问设备等)。eNodeB 可以被配置成用于基于这些优先级组/分类对移动设备的网络活动进行整形。在一个实施例中,eNodeB 可以对网络活动进行整形,这样使得随着网络活动增加属于较高优先级组的无线设备被分配较大百分比的可用网络资源(例如,带宽等)。

[0060] 举例来讲,DSA-TPA 可以包括一个 eNodeB,该 eNodeB 被配置成用于监测网络活动(例如,呼叫量或数据量、资源使用、拥塞、活跃连接的数量等)以确定网络活动是否超过两个或更多个阈值。当网络活动超过第一阈值时,该 eNodeB 可以为主要用户的无线设备预留无线电资源。当网络活动超过第二(或后续)阈值时,该 eNodeB 可以对次要用户的无线设备的网络活动进行动态“整形”。对无线设备的网络活动进行整形可以包括执行多项操作来控制无线通信链路和/或正在被通信的数据的一个或多个特性,如减小带宽、降低 QoS、限制服务数量、甩掉连接、将连接的设备转移到另一个 eNodeB、执行切离等。

[0061] 可替代地或此外,该 eNodeB 可以被配置成用于监测无线接入网络(RAN)级别下的网络活动和拥塞等级、基于该监测生成拥塞状态信息、以及将所生成的拥塞状态信息发送

至 DSC 和 / 或其他网络组件。该 eNodeB 可以被配置成用于响应于检测到拥塞和 / 或响应于检测到拥塞等级显着变化而定期将拥塞状态信息发送至 DSC 和 / 或其他网络组件。

[0062] 拥塞状态信息可以对 eNodeB 和 / 或其他网络组件的当前拥塞状态（例如，正常、轻度、重度、严重等）进行标识。每种拥塞状态都可以与一个拥塞等级相关联。例如，“正常”拥塞状态可以指示网络组件（例如，eNodeB 等）正在正常负载（例如，用户流量在正常运行范围内等）下运行。“轻度”拥塞状态可以指示网络组件正在经历拥塞和 / 或正在平均以上的负载下运行。“重度”拥塞状态可以指示网络组件正在经历显着拥塞和 / 或正在重负载下运行。“严重”拥塞状态可以指示网络组件正在经历严重拥塞、经历紧急情况或正在极重负载下运行。

[0063] 第一网络中的第一 DSC 可以被配置成用于从第一网络中的 eNodeB 接收拥塞状态信息，并将拥塞状态信息发送至第一网络之外的 DPC 组件。DSC 还可以将拥塞状态信息发送至第一网络内的各个组件，如 PCRF 组件。在一个实施例中，PCRF 组件可以被配置成用于直接从 eNodeB 接收拥塞状态信息（例如，经由直接或间接通信链路）。

[0064] 响应于接收到 eNodeB 拥塞状态信息，PCRF 组件可以将附接至那个 eNodeB（和 / 或同一网络中的另一个 eNodeB）的无线设备中的任何或所有无线设备分类、组织或归类到一个或多个类别和子类别中。PCRF 将这些设备分组到其中的类别可以相同、不同、取决于、或独立于 eNodeB 将这些无线设备分类或组织到其中的优先级组或分类。举例来讲，PCRF 可以将网络订户的附接至 eNodeB 的无线设备（即，订阅其中包括 eNodeB 和 PCRF 的网络的无线设备）归类为主要设备 / 用户。PCRF 可以将订阅其他网络和附接至 eNodeB 的无线设备归类为次要设备 / 用户。

[0065] 在一个实施例中，该 PCRF 可以被配置成用于将主要和次要设备 / 用户进一步归类到一个或多个子类别中，如“易于产生拥塞的用户”、“具有数据敏感应用的用户”、“具有延迟敏感应用的用户”等。在各实施例中，PCRF 可以基于网络、资源、使用、设备和 / 或用户信息将这些设备 / 用户归类到这些和其他子类别中，如这些设备使用的数据应用、用户订阅详情、用户反馈、用户简况、运营商策略等。

[0066] 在各实施例中，PCRF 可以被配置成用于响应于接收到 eNodeB 拥塞状态信息、响应于对设备归类、响应于确定 eNodeB 拥塞或者在重负载下和 / 或基于 eNodeB 的当前拥塞状态来执行各项拥塞响应操作。PCRF 可以被配置成基于设备属于的类别和 / 或子类别来执行拥塞响应操作。作为这些操作的一部分，PCRF 可以与各网络组件通信和 / 或执行各项策略或控制操作来完成各项功能。这些功能 / 操作可以包括阻止或防止附接至 eNodeB 的所选择的设备的附加承载的创建、阻止或防止新的设备附接至 eNodeB、阻止或防止所选择的设备的无线承载升级、基于设备的位置将所选择的设备切换至与拥塞 eNodeB 在同一网络中的不拥塞的 eNodeB，通过修改那些设备的承载来减少所选择的设备消耗的比特率、删除所选择的设备的承载来腾出资源、基于设备的位置和与另一个网络的服务级协议将所选择的设备切换至不同网络中的不拥塞的 eNodeB、终止或放弃所选择的设备（例如，被确定对 eNodeB 的拥塞等级贡献最大的设备）、以及用于缓解或降低 eNodeB 的拥塞等级的其他类似的操作。

[0067] 在各实施例中，PCRF 可以被配置成用于基于与无线设备相关联的优先级、类别和子类别执行这些和其他拥塞响应操作。例如，PCRF 可以基于无线设备的相关联优先级、类

别和 / 或子类别致使 eNodeB (或强制执行节点) 增量地终止 / 放弃无线设备直至在 eNodeB 的用户流量或拥塞回到正常 (即, 直至 eNodeB 回到“正常”拥塞状态)。即, PCRF 可以在其开始放弃主要设备之前致使 eNodeB (或另一个组件) 放弃所有次要设备。作为进一步示例, PCRF 可以致使 eNodeB 首先放弃被归类到“易于产生拥塞的用户”子类别的次要设备, 然后在放弃剩余的次要设备之前放弃被归类到“易于产生拥塞的用户”子类别的主要设备。

[0068] 各个实施例可以在各种通信系统中实现, 其示例展示在图 1A 至图 1E 中。参照图 1A, 无线设备 102 可以被配置成用于向和从基站 111 传输和接收语音信号、数据信号和控制信号, 该基站可以是基站收发器 (BTS)、NodeB、eNodeB 等。基站 111 可以与接入网关 113 进行通信, 该接入网关可以包括以下各项中的一项或多项: 控制器、网关、服务网关 (SGW)、分组数据网络网关 (PGW)、演进分组数据网关 (ePDG)、分组数据服务节点 (PDSN)、服务 GPRS 支持节点 (SGSN) 或任何类似的组件或其所提供的特征 / 功能的组合。由于这些结构是众所周知的和 / 或以下进一步详细讨论的, 为了集中说明最相关的特征, 某些细节已经被从图 1A 省略。

[0069] 接入网关 113 可以是充当无线设备流量进出的主要点和 / 或将无线设备 102 连接至它们的即时服务提供商和 / 或分组数据网络 (PDN) 的任何逻辑组件和 / 或功能组件。接入网关 113 可以将语音信号、数据信号和控制信号作为用户数据分组转发至其他网络组件, 提供至外部分组数据网络的连接性, 管理和存储上下文 (例如, 网络内部路由信息等) 并且充当不同技术 (例如, 3GPP 系统和非 3GPP 系统) 之间的锚点。接入网关 113 可以协调向或从互联网 105 传输和接收数据以及向和从外部服务网络 104、互联网 105、其他基站 111 并向无线设备传输 102 和接收语音信息、数据信息和控制信息。

[0070] 在各个实施例中, 基站 111 和 / 或接入网关 113 可以被耦接 (例如, 通过有线或无线通信链路) 至动态频谱仲裁 (DSA) 系统, 该动态频谱仲裁系统被配置成用于动态地管理各种网络资源 (例如, RF 频谱、RF 频谱资源等) 的可用性、分配、接入和使用。以下进一步地详细讨论 DSA 系统。

[0071] 图 1B 展示了无线设备 102 可以被配置成用于使用各种通信系统 / 技术 (例如, GPRS、UMTS、LTE、cdmaOne、CDMA2000TM) 向和从服务网络 104 (以及最终互联网 105) 发送和接收语音信号、数据信号和控制信号, 这些通信系统 / 技术中的任一种或全部都可以由各个实施例支持或者用于实现各个实施例。

[0072] 在图 1B 中所展示的示例中, 从无线设备 102 所传输的长期演进 (LTE) 和 / 或演进的通用陆地无线接入网络 (E-UTRAN) 数据由 eNodeB 116 所接收并且被发送至位于核心网络 120 之内的服务网关 (SGW) 118。eNodeB 116 可以将信令 / 控制信息 (例如, 与呼叫建立、安全、认证等有关的信息) 发送至移动性管理实体 (MME) 130。MME 130 可以从归属订户服务器 (HSS) 132 请求用户 / 订阅信息、与其他 MME 组件进行通信、执行各种管理任务 (例如, 用户认证、漫游限制的强制执行等)、选择 SGW 118 并且将授权和管理信息发送至 eNodeB 116 和 / 或 SGW 118。一旦从 MME 130 接收到授权信息 (例如, 认证完成指示、所选择的 SGW 的标识符等), eNodeB 116 可以将从无线设备 102 所接收的数据发送至所选择的 SGW 118。SGW 118 可以存储关于所接收的数据 (例如, IP 承载服务的多个参数、网络内部路由信息等) 的信息, 并且将多个用户数据分组转发至策略控制强制执行功能 (PCEF) 和 / 或分组数据网络网关 (PGW) 128。

[0073] 图 1B 进一步展示了从无线设备 102 所传输的通用分组无线业务 (GPRS) 数据可以由基站收发器 (BTS) 106 所接收并且被发送至基站控制器 (BSC) 和 / 或分组控制单元 (PCU) 组件 (BSC/PCU) 108。从无线设备 102 所传输的码分多址接入 (CDMA) 数据可以由基站收发器 106 所接收并且被发送至基站控制器 (BSC) 和 / 或分组控制功能 (PCF) 组件 (BSC/PCF) 110。从无线设备 102 所传输的通用移动通信系统 (UMTS) 数据可以由 NodeB 112 所接收并且被发送至无线网络控制器 (RNC) 114。

[0074] BSC/PCU 108 组件、BSC/PCF 110 组件和 RNC 114 组件分别可以处理 GPRS 数据、CDMA 数据和 UMTS 数据, 并且将所处理的数据发送至核心网络 120 之内的组件。更具体地, BSC/PCU 108 单元和 RNC 114 单元可以将所处理的数据发送至服务 GPRS 支持节点 (SGSN) 122, 并且 BSC/PCF 110 可以将所处理的数据发送至分组数据服务节点 (PDSN) 和 / 或高速分组数据服务网关 (HSGW) 组件 (PDSN/HSGW) 126。PDSN/HSGW 126 可以充当在无线接入网与基于 IP 的 PCEF/PGW 128 之间的连接点。SGSN 122 可以负责在具体地理服务区域内路由数据并且将信令 (控制平面) 信息 (例如, 与呼叫建立、安全、认证等有关的信息) 发送至 MME 130。MME 130 可以从归属订户服务器 (HSS) 132 请求用户和订阅信息、执行各种管理任务 (例如, 用户认证、漫游限制的强制执行等)、选择 SGW 118 并且将管理和 / 或授权信息发送至 SGSN 122。

[0075] 响应于从 MME 130 接收到授权信息, SGSN 122 可以将 GPRS/UMTS 数据发送至所选择的 SGW 118。SGW 118 可以存储关于数据 (例如, IP 承载服务的多个参数、网络内部路由信息等) 的信息, 并且将多个用户数据分组转发至 PCEF/PGW 128。PCEF/PGW 128 可以将信令信息 (控制平面) 发送到策略控制规则功能 (PCRF) 134。PCRF 134 可以接入多个订户数据库、创建策略规则集并执行其他特定功能 (例如, 与在线 / 离线收费系统、应用功能等进行交互)。然后, PCRF 134 可以将这些策略规则发送至 PCEF/PGW 128 进行强制执行。PCEF/PGW 128 可以实现这些策略规则以控制带宽、服务质量 (QoS)、数据特性以及正在服务网络 104 与最终用户之间进行通信的服务。

[0076] 在各个实施例中, 以上所讨论的任何或全部组件 (例如, 组件 102-134) 都可以耦接至被配置成用于动态地管理电信资源的可用性、分配、接入和使用的 DSA 系统或被包括于其内。

[0077] 图 1C 展示了实施例系统 100 中的各个逻辑组件和通信链路, 该系统包括 DSA 系统 142 和演进的通用陆地无线接入网络 (E-UTRAN) 140。在图 1C 中所展示的示例中, DSA 系统 142 包括动态频谱控制器 (DSC) 144 组件和动态频谱策略控制器 (DPC) 146 组件。E-UTRAN 140 包括耦接至核心网络 120 (例如, 通过至 MME、SGW 等的连接) 的多个互连的 eNodeB 116。

[0078] 在各个实施例中, DSC 144 可以被包括在或耦接至 E-UTRAN 140, 或者作为其核心网络 120 的一部分或者在核心网络 120 之外。在一个实施例中, DSC 144 可以直接耦接 (例如, 通过有线或无线通信链路) 至一个或多个 eNodeB 116。

[0079] 这些 eNodeB 116 可以被配置成用于通过 Xe 接口 / 参考点与 DSC 144 进行通信。在各个实施例中, DSC 与 eNodeB 116 之间的 Xe 参考点可以使用 DSAAP 协议、TR-069 协议和 / 或 TR-192 数据模型扩展来支持列出 eNodeB 116 处的可用资源并且通知 eNodeB 116 竞标 / 购买确认。DSC 144 可以被配置成用于通过 Xd 接口 / 参考点与 DPC 146 进行通信。DSC 与 DPC 之间的 Xd 参考点可以使用 DSAAP 协议来进行动态频谱和资源仲裁操作。这些 eNodeB

116 可以是互连的,并且可以被配置成用于通过 X2 接口 / 参考点进行通信,其也可以使用 DSAAP 协议来通信数据。这些 eNodeB 116 可以被配置成用于通过 S1 接口与核心网络 120 中的多个组件进行通信。例如,这些 eNodeB 116 可以通过 S1-MME 接口连接至 MME 130 并且通过 S1-U 接口连接至 SGW 118。该 S1 接口可以支持这些 MME 130、SGW 118 与 eNodeB 116 之间的多对多关系。在实施例中,DPC 组件和 / 或 DSC 组件还可以被配置成用于与 HSS 132 组件进行通信。

[0080] 这些 eNodeB 116 可以被配置成用于提供朝向无线设备 102 的用户平面 (例如, PDCP、RLC、MAC、PHY) 和控制平面 (RRC) 协议终止。也就是,通过用作所有无线电协议朝向无线设备 102 的终止点并且将语音信号 (例如,VoIP 等)、数据信号和控制信号中继到核心网 120 中的多个网络组件,eNodeB 116 可以充当无线设备 102 与核心网络 120 之间的桥 (例如,第 2 层桥)。eNodeB 116 还可以被配置成用于执行各种无线电资源管理操作,比如控制无线电接口的使用、基于请求分配资源、根据各个服务质量 (QoS) 要求优先化并调度流量、监测网络资源的使用等。此外,eNodeB 116 可以被配置成用于采集无线电信号电平测量结果、分析所采集的无线电信号电平测量结果并且基于分析的结果而将无线设备 102 (或至移动设备的连接) 切换至另一个基站 (例如,第二 eNodeB)。

[0081] DSC 144 和 DPC 146 可以是被配置成用于管理用于在不同 E-UTRAN 140 之间共享射频和其他网络资源的动态频谱仲裁过程的功能组件。例如,DPC 146 组件可以被配置成用于通过与 E-UTRAN 网络中的多个 DSC 144 进行通信来管理 DSA 操作和多个 E-UTRAN 网络之间的交互。

[0082] 图 1D 展示了根据各个实施例的可以被包括在适用于执行 DSA 操作的通信系统 101 中的各个逻辑组件和功能组件。在图 1D 中所展示的示例中,通信系统 101 包括 eNodeB 116、DSC 144、DPC 146、MME 130、SGW 118 和 PGW 128。

[0083] eNodeB 116 可以包括 DSC 应用协议和拥塞监测模块 150、小区间无线资源管理 (RRM) 模块 151、无线承载 (RB) 控制模块 152、连接移动性控制模块 153、无线准入控制模块 154、eNodeB 测量配置和供应模块 155 和动态资源分配模块 156。这些模块 150-156 中的每个模块都可以在硬件、软件或硬件和软件的组合中实现。

[0084] 此外,eNodeB 116 可以包括各种协议层,包括:无线资源控制 (RRC) 层 157、分组数据汇聚协议 (PDCP) 层 158、无线链路控制 (RLC) 层 159、媒体接入控制 (MAC) 层 160 和物理 (PHY) 层 161。在这些协议层中的每个协议层中,各种硬件组件和 / 或软件组件可以实现与指派给该层的责任相称的功能。例如,可以在物理层 161 中接收多个数据流,该物理层可以包括无线接收器、缓冲器以及多个处理组件,这些处理组件执行对射频 (RF) 信号中的多个符号进行解调、识别的操作并且执行用于从所接收的 RF 信号中提取原始数据的其他操作。

[0085] DSC 144 可以包括 eNodeB 地理边界管理模块 162、eNodeB 资源和拥塞管理模块 163、流控制传输协议 (SCTP) 模块 164、第 2 层 (L2) 缓冲器模块 165、第一层 (L1) 缓冲器模块 166。DPC 146 可以包括 eNodeB 资源竞标管理模块 167、DSC 间通信模块 168、SCTP/DIAMETER 模块 169、L2 缓冲器模块 170 和 L1 缓冲器模块 171。MME 130 可以包括非接入层 (NAS) 安全模块 172 和空闲状态移动性处理模块 173 和演进的分组系统 (EPS) 承载控制模块 174。SGW 118 可以包括移动性锚定模块 176。PGW 128 可以包括 UE IP 地址分配模块 178 和分组过滤模块 179。这些模块 162-179 中的每个模块都可以在硬件、软件或硬件和软

件的组合中实现。

[0086] eNodeB 116 可以被配置成用于通过 S1 接口 / 协议与 SGW 118 和 / 或 MME 130 进行通信。eNodeB 116 还可以被配置成用于通过 Xe 接口 / 协议与 DSC 144 进行通信。DSC 144 可以被配置成用于通过 Xd 接口 / 协议与 DPC 146 进行通信。

[0087] eNodeB 116 可以被配置成用于执行各种操作 (例如,通过模块 / 层 150-161) 以提供各种功能,包括用于无线资源管理的功能,如无线承载控制、无线准入控制、连接移动性控制、在上行链路和下行链路 (调度) 两者中对无线设备 102 的动态资源分配等。这些功能还可以包括 IP 报头压缩和对用户数据流的加密、当无法从 UE 所提供的信息中确定到 MME 130 的路由时在 UE 附接时对 MME 的选择、朝向 SGW 118 的用户平面数据的路由、对寻呼信息 (源自 MME) 的调度和传输、对广播信息 (源自 MME) 的调度和传输、针对移动性和调度的测量和测量报告配置、对公共警报系统 (例如,地震和海啸警报系统、商业移动提醒服务等) 消息 (源自 MME) 的调度和传输、封闭订户群组 (CSG) 处理以及在上行链路中的传送等级分组标记。在一个实施例中,eNodeB 116 可以是宿主 eNodeB (DeNB),该宿主 eNodeB 被配置成用于执行各种操作以提供多种附加功能,如 S1/X2 代理功能、S11 终止和 / 或用于支持中继节点 (RN) 的 SGW/PGW 功能。

[0088] MME 130 可以被配置成用于执行各种操作 (例如,通过模块 172-175) 以提供各种功能,包括非接入层 (NAS) 信令、NAS 信令安全、接入层 (AS) 安全控制、用于 3GPP 接入网络之间的移动性的 CN 间节点信令、空闲模式 UE 到达能力 (包括对寻呼重传的控制和执行)、跟踪区列表管理 (例如,针对在空闲模式和活跃模式下的无线设备)、PGW 和 SGW 选择、针对由于 MME 变化而导致的切换的 MME 选择、针对到 2G 或 3G 3GPP 接入网络的切换的 SGSN 选择、漫游、认证、承载管理功能 (包括专用承载建立)、对公共警报系统 (例如,地震和海啸警报系统、商业移动提醒服务等) 消息传输的支持以及执行寻呼优化。MME 模块还可以向 DSC 通信各种设备状态和附接 / 去附接状态信息。在一个实施例中,MME 130 可以被配置成用于不基于 CSG ID 对朝向宏 eNodeB 的寻呼消息进行过滤。

[0089] SGW 118 可以被配置成用于执行各种操作 (例如,通过模块 176) 以提供各种功能,包括移动性锚定 (例如,针对 3GPP 间移动性)、充当用于 eNodeB 间切换的本地移动锚点、E-UTRAN 空闲模式下行分组缓冲、发起网络触发的服务请求过程、合法窃听、分组路由和转发、在上行链路 (UL) 和下行链路 (DL) 中的传送等级分组标记、用于运营商间收费的用户计费 and QoS 级别标识符 (QCI) 粒度、上行链路 (UL) 和下行链路 (DL) 收费 (例如,每设备、PDN 和 / 或 QCI) 等。

[0090] PGW 128 可以被配置成用于执行各种操作 (例如,通过模块 178-179) 以提供各种功能,包括基于每用户的分组过滤 (通过例如深度分组检查)、合法窃听、UE IP 地址分配、上行链路和下行链路中的传送等级分组标记、UL 和 DL 服务等级收费、选通和速率强制执行、基于 APN 聚合最大比特率 (AMBR) 的 DL 速率强制执行等。

[0091] DSC 144 可以被配置成用于执行各种操作 (例如,通过模块 162-166) 以提供各种功能,包括针对出租者网络中的承租者无线设备 102 的移动性管理来管理在网络 (例如,PLMN) 内的资源仲裁操作、跟踪网络资源列表、跟踪当前正在进行中的竞标、跟踪被执行的竞标以及跟踪竞标特定的封闭订户群组 (CSG) 标识符 (CSG-ID)。DSC 144 可以被配置成用于将无线设备 102 从承租者网络切换至出租者网络 (即,执行切入)、并且将无线设备 102

从出租者网络切换到承租者网络（即，执行退避）。

[0092] DSC 144 还可以被配置成用于跟踪 eNodeB 的拥塞状态、选择用于切换的目标 eNodeB 以及管理出租者 eNodeB 上的流量。DSC 144 可以被配置成用于基于所配置的策略（例如，分流较低优先级用户、分流较高优先级用户、分流具有特定 QoS 的用户等）来将用户从承租者网络分流至在出租者网络内的其他的负载较少的 eNodeB 116。DSC 144 还可以执行退避操作以将无线设备 102 从出租者网络切换回承租者网络。DSC 144 还可以被配置成用于对从系统中的一个或多个 eNodeB 所采集或接收的历史拥塞信息进行监测、管理和 / 或维护。

[0093] DPC 146 可以被配置成用于执行各种操作（例如，通过模块 167-171）以提供各种功能，包括作为出租者网络和承租者网络（例如，PLMN）的 DSC 144 之间的资源仲裁经纪人起作用、列出来自各个出租者网络的资源以进行拍卖以及管理拍卖过程。DPC 146 可以被配置成用于向多个 DSC 144 发送出价过高、竞标获胜、竞标取消和竞标撤销以及竞标到期的通知，在承租者网络和出租者网络的在线和 / 或离线收费系统中安装竞标特定的收费规则，以及通过充当承租者 DSC 144 与出租者 DSC 144 之间的网关来协调 DSC 144 之间的资源使用。

[0094] 图 1E 展示了示例通信系统 103 中的多个网络组件和信息流，该通信系统包括通过被配置成用于管理 DSA 操作和交互的 DPC 146 而互连的两个 E-UTRAN 140a、140b。在图 1E 中所展示的示例中，每个 E-UTRAN 140a、140b 包括在其核心网络 120a、120b 之外的 eNodeB 116a、116b 以及在核心网络 120a、120b 之内的 DSC 144a、144b。

[0095] DSC 144a、144b 可以被配置成用于通过 Xd 接口与 DPC 146 进行通信。DSC 144a、144b 还可以被直接或间接地连接至它们对应的核心网络 120a、120b 中的各个网络组件，如 PCRF 134、HSS 132 和 PCEF/PGW 128（图 1E 中未示出）。在一个实施例中，DSC 144a、144b 中的一个或多个可以直接连接至 eNodeB 116a、116b 中的一个或多个。

[0096] 除了上述连接和通信链路，系统 103 可以包括附加的连接 / 链路以容纳在不同的 E-UTRAN（例如，E-UTRAN 140a 与 140b）中的组件之间的数据流和通信。例如，系统 103 可以包括第二 E-UTRAN 140b 中的 eNodeB 116b 到第一 E-UTRAN 140a 中的 SGW 118 之间的连接 / 通信链路。作为另一个示例，系统 103 可以包括第二 E-UTRAN 140b 中的 SGW 118 到第一 E-UTRAN 140a 中的 PGW 128 之间的连接 / 通信链路。为集中讨论相关实施例，在图 1E 中未展示这些附加组件、连接和通信链路。

[0097] 如以下进一步详细讨论的，DSC 144a、144b 可以被配置成用于向 DPC 146 发送关于频谱资源的可用性的信息（例如，接收自 eNodeB、PCRF、PCEF、PGW 等的信息）。此信息可以包括与每个网络或子网络的当前使用和所预期的未来使用和 / 或能力相关的数据。DPC 146 可以被配置成用于接收和使用这种信息来对第一 E-UTRAN 140a 的可用资源到第二 E-UTRAN 140b 进行智能分配、转移、管理、协调或租用，并且反之亦然。

[0098] 例如，作为动态频谱仲裁操作的一部分，DPC 146 可以被配置成用于对频谱资源从 E-UTRAN 140a（即，出租者网络）到第二 E-UTRAN 140b（即，承租者网络）的分配进行协调。此类操作可以允许将通过通信链路 143 无线地连接到第二 E-UTRAN 140b 中的 eNodeB 116b 的无线设备 102 切换到第一 E-UTRAN 140a 中的 eNodeB 116a，从而使得其可以使用第一 E-UTRAN 140a 的所分配的频谱资源。作为此切换过程的一部分，无线设备 102 可以建立

到第一 E-UTRAN 140a 中的 eNodeB 116a 的新连接 141、终止到原始 eNodeB 116b 的无线连接 143 并且犹如第一 E-UTRAN 140a 的所分配的资源被包括在第二 E-UTRAN 140b 中那样来使用这些资源。可以执行这些 DSA 操作,使得第一 DSC 144a 对于第一资源 / 时间段是出租者 DSC 并且对于第二资源或另一个时间段是承租者 DSC。

[0099] 在一个实施例中,可以执行 DSA 操作和 / 或切离操作,使得无线设备 102 在其被切离之后维持到原始网络的数据连接 (或其所管理的数据连接)。例如,可以执行 DSA 操作和 / 或切离操作,使得无线设备 102 在被切离到第一 E-UTRAN 140a 中的 eNodeB 116a 之后维持到第二 E-UTRAN 140b 中的 PGW 128 的数据流连接。

[0100] 图 2A 展示了根据一个实施例的一种分配资源的示例 DSA 方法 200。方法 200 可以通过 DPC 146 组件 (例如,服务器计算设备等) 中的处理核来执行。

[0101] 在框 202 中,DPC 146 可以建立到第一通信网络 (例如,E-UTRAN 等) 中的第一 DSC 144a 的第一通信链路。在框 204 中,DPC 146 可以建立到第二通信网络中的第二 DSC 144b 的第二通信链路。在框 206 中,DPC 146 可以确定第二通信网络内的射频 (RF) 频谱资源是否可用于分配。这可以通过以下方式来完成:使用 DSAAP 协议通过第二通信链路来与第二通信网络中的 DSC 144 进行通信,该第二通信链路可以是有线或无线通信链路。在框 208 中,DPC 146 可以确定可用于分配的 RF 频谱资源的量。在框 210 中,DPC 146 可以执行各种操作以对第二通信网络的全部或一部分可用 RF 资源进行分配以供第一通信网络中的多个无线设备 102 接入和使用。

[0102] 在框 212 中,DPC 146 可以向第一 DSC 144a 发送通信消息 (例如,通过使用 DSAAP 协议) 以通知第一通信网络可以开始使用所分配的 RF 频谱资源。在框 214 中,DPC 146 可以在交易数据库中记录交易,该交易对被分配以供第一通信网络使用的 RF 频谱资源量进行标识。

[0103] 在框 216 中,DPC 146 可以从第二 DSC 144b 接收通信消息,该通信消息包括指示所分配的资源已经被耗尽和 / 或请求释放所分配的资源的信息。在框 218 中,DPC 146 可以向第一 DSC 144a 发送资源耗尽 / 释放消息以使第一网络终止其对所分配的资源的使用。

[0104] 图 2B 展示了在执行另一个实施例 DSA 方法 250 分配资源时 DPC 146 与多个 DSC 144a-d 之间的示例信息流。在以下的描述中,从 DPC 146 组件的角度出发讨论 DSA 方法 250,并且该 DSA 方法可以通过 DPC 146 中的处理核来执行。然而,应当理解,DSA 方法 250 可以通过 DPC 146 组件中的多个处理核、DSC 144a-d 组件中的多个处理核或其组合来执行。此外,应当理解,DPC 146 与其他组件之间的所有交互和通信都可以通过多个 DSAAP 组件和 / 或使用 DSAAP 协议来完成。因此,所有这种交互和通信都可以被包括在 DSAAP 协议中。

[0105] 在操作 252 中,DPC 146 组件中的处理核可以从第一网络 (例如,E-UTRAN 等) 中的第一 DSC 144a 组件接收“资源请求”通信消息。应当理解,“资源请求”通信消息以及在本申请中所讨论的所有其他通信消息都可以是 DSAAP 消息。

[0106] “资源请求”通信消息可以包括适合于通知 DPC 146 第一网络对购买、租用、接入和 / 或使用来自其他网络的资源感兴趣的信息。“资源请求”通信消息还可以包括适合于对第一网络所请求的资源 (例如,RF 频谱资源等) 的类型和 / 或量、所请求的资源将要被分配至的那些无线设备 102 的类型和能力进行标识的信息以及其他类似信息。

[0107] 在操作 254、256 和 258 中, DPC 146 可以生成“资源查询”通信消息并分别将其发送至第二网络中的第二 DSC 144b 组件、第三网络中的第三 DSC 144c 组件以及第四网络中的第四 DSC 144d 组件中的每一项。DPC 146 可以被配置成用于将这些“资源查询”通信消息生成成为包括各种组件、设备和资源要求、标准和信息。例如, DPC 146 可以将“资源查询”通信消息生成成为包括对第一网络(以及其他网络)中的资源将要被分配至的用户无线设备 102 的类型、能力和地理标准进行标识的信息。地理标准可以包括资源将要被分配至的用户无线设备 102 的地理位置、地理多边形和 / 或许可区域。

[0108] 在操作 260 和 262 中, DPC 146 可以从第二 DSC 144b 和第三 DSC 144c 接收“资源查询响应”通信消息。这些“资源查询响应”通信消息可以包括对符合被包括在资源查询消息中的要求 / 标准的过剩资源的可用性进行标识的信息。在操作 264 中, DPC 146 可以从第四 DSC 144d 接收另一条“资源查询响应”通信消息。此“资源查询响应”通信消息可以包括指示第四网络并不包括满足所请求的要求 / 标准的资源的信息。

[0109] 在一个实施例中, 作为操作 260-264 的一部分, DPC 146 可以对数据库记录进行更新以便将第二网络和第三网络标识为具有可用于分配的资源 and / 或将第四网络标识为不包括这种资源。

[0110] 在操作 266 中, DPC 146 可以生成“资源可用性”通信消息并将其发送至多个网络中的多个 DSC(包括第一网络中的第一 DSC 144a)。DPC 146 可以被配置成用于将“资源可用性”通信消息生成成为包括适合于通知这些网络多个资源可用于分配的信息。在一个实施例中, DPC 146 可以被配置成用于通过广播通信信号来通知这些网络多个资源可用于分配, 该通信信号包括适合于通过拍卖和 / 或拍卖的拍卖开始时间来通知这些网络多个资源可用于分配的信息。

[0111] 在操作 268 中, DPC 146 可以从第一 DSC 144a 接收“资源预留请求”通信消息。所接收到的“资源预留请求”通信消息可以包括适合于通知 DPC 146 该第一网络想要参与拍卖和 / 或对至少一部分可用资源进行竞标的信息。

[0112] 在操作 270 和 272 中, DPC 146 可以分别向第二 DSC 144b 和第三 DSC 144c 发送“资源预留请求”通信消息。“资源预留请求”通信消息可以包括适合于使第二 DSC 144b 和第三 DSC 144c 预留它们的可用资源中的全部或一部分以供其他网络的分配和使用的信息。

[0113] 在操作 274 和 276 中, DPC 146 可以从第二 DSC 144b 和第三 DSC 144c 中的每一个接收“资源预留响应”通信消息。“资源预留响应”消息可以包括适合于通知 DPC 146 所请求的资源已经被预留的信息和 / 或适合于对所预留的资源进行标识的信息。

[0114] 可选地, 在操作框 278 中, DPC 146 可以对所预留的资源进行汇聚以供其他网络(例如, 第一网络)中的多个无线设备 102 的分配和使用。例如, DPC 146 可以将第二网络中所预留的频谱块与第三网络中所预留的频谱块进行组合。作为另一个示例, DPC 146 可以对第二网络中所预留的频谱块的第一信道和第四信道中的可用资源进行汇聚。

[0115] 在操作 280 中, DPC 146 可以从多个网络(包括从第一网络中的第一 DSC 144a)接收“资源竞标”通信消息。每个“资源竞标”通信消息可以包括针对接入、使用、租用和 / 或购买资源的出价或报价以及其他相关竞标信息(例如, 价格、所请求的分配 / 接入方法等)。作为操作 280 的一部分, DPC 146 可以确定所接收的资源竞标是否符合 DSA 系统的策略和规则和 / 或符合由提供用于分配的网络所提出的要求(例如, 满足最小要价等)。

[0116] 在操作 282 中,响应于确定接收自第一网络的资源竞标符合 DSA 系统的那些策略/规则并且符合由资源提供网络所提出的多个要求(例如,为使用可用资源池中的全部或一部分资源报出大于或等于第二网络所指定的最小量的货币量),DPC 146 可以接受来自第一网络的出价/报价。同样,在操作 282 中,DPC 146 可以生成“竞标接受”通信消息并且将其发送至第一 DSC 144a。

[0117] 在操作 284 中,DPC 146 可以通过向第二 DSC 144b 发送“指派资源请求”通信消息来分配第二网络的资源以供第一网络中的多个无线设备 102 接入和使用。也就是,在操作 284 中,DPC 可以确定(例如,在可用资源池中的)这些资源中由第一 DSC 144a 赢得的一部分资源通过第二网络是完全可用的,并且作为响应,仅向第二网络发送指派资源请求消息。

[0118] 在操作 286 中,DPC 146 可以从第二 DSC 144b 接收“资源已分配”通信消息。在操作 288 中,DPC 146 可以向第一 DSC 144a 发送“资源已分配”通信消息以通知第一网络这些资源已经被分配以供其无线设备 102 接入和使用和/或可以开始使用所分配的资源。在操作框 290 中,DPC 146 可以在交易数据库中记录交易,该交易将这些资源标识为已经被分配以供第一网络接入和使用。

[0119] 在操作 292 中,DPC 146 可以从第二 DSC 144b 接收“释放资源”通信消息,该通信消息包括指示所分配的资源已经被耗尽的信息和/或适合于请求释放所分配的资源的信息。在操作 294 中,DPC 146 可以向第一 DSC 144a 发送资源耗尽/释放消息以使第一网络终止其对所分配的资源的使用。

[0120] 图 3 至 7 展示了一种用于在通信系统中分配和接入资源的实施例 DSA 方法 300,该通信系统包括一个 DPC 146 组件、两个 DSC 144a、144b 组件和多个无线设备 102。DSA 方法 300 的全部或部分可以通过 DPC 146、DSC 144a 至 144b 和/或无线设备 102 中的多个处理核来执行。在各个实施例中,组件 146、144a、144b 和 102 之间的所有交互和通信中的任一项都可以通过多个 DSAAP 组件和/或使用 DSAAP 协议来完成或促进。因此,所有这种交互和通信都可以被包括在 DSAAP 协议中。

[0121] 参照图 3,在框 302 中,第一网络中的第一 DSC 144a 可监测相比于可用于第一网络的总频谱资源的用户流量(例如,呼叫流量和数据流量等)。在框 304 中,第一 DSC 144a 可以基于其监测的结果生成资源状态报告、在存储器中记录/存储资源状态报告并且通过资源状态报告通信消息向 DPC 146 发送资源状态报告。在确定框 306 中,第一 DSC 144a 可以基于所接收到的资源状态报告确定是否需要额外的资源(和/或是否有较高的可能性在不远的将来将需要额外的资源)来向第一网络中的现有无线设备 102 提供适当服务。响应于确定需要额外的资源(即,确定框 306 = “是”),在框 308 中,第一 DSC 144a 可以向 DPC 146 发送“资源请求”通信消息。响应于确定不需要额外的资源(即,确定框 306 = “否”),在框 302 中,第一 DSC 144a 可以继续监测用户流量和/或执行其他 DSC 操作。

[0122] 在框 310 中,第二网络中的第二 DSC 144b 可以监测相比于可用于第二网络的总频谱资源的用户流量、生成资源状态报告和/或执行在本申请中所讨论的任何或全部 DSC 操作。在确定框 312 中,第二 DSC 144b 可以确定第二网络中是否有可用的过剩资源量。响应于确定第二网络中没有可用的过剩资源(即,确定框 312 = “否”),在框 310 中,第二 DSC 144b 可以继续监测用户流量和/或执行其他 DSC 操作。

[0123] 响应于确定在第二网络中存在可用的过剩资源量(即,确定框 312 = “是”),在框

314 中,第二 DSC 144b 可以标记、指定或分配其过剩资源的全部或部分以供其他网络(例如,第一网络等)接入和使用。在框 316 中,第二 DSC 144b 可以生成资源分配报告并将所生成的资源分配报告发送至 DPC 146(例如,通过资源通信消息)。DSC 144b 可以被配置成用于将资源分配报告生成为包括对可用于分配和/或已经由第二网络标记、指定或分配的资源(或资源的部分或量)进行标识的信息。

[0124] 在框 320 中,DPC 146 可以从许多不同网络中的 DSC 144(包括在第一网络和第二网络中的第一 DSC 144a 和第二 DSC 144b)接收各种资源状态和分配报告。这些报告可以包括对这些网络及它们的组件的各种特性、标准、要求和情况进行标识的信息(如所检测到的用户流量与总可用频谱资源之比)、网络所需要的资源量、网络中可用于分配的资源量、将要使用所分配的资源无线设备 102 的类型和能力、在无线设备 102 接入所分配的资源之前必须满足的系统要求、关于对资源的接入和使用的网络规则和策略以及其他类似信息。

[0125] 在框 322 中,DPC 146 可以在存储器(例如,非易失性存储器)中存储所接收的报告(例如,资源状态报告、资源分配报告等)。在框 324 中,DPC 146 可以从不同网络中的 DSC 144(包括第一网络中的第一 DSC 144a)接收资源请求。在框 326 中,DPC 146 可以使用所接收/存储的信息(例如,在资源请求、资源分配报告、资源状态报告等中所接收的信息)以标识和选择第一网络可以从中租用或购买额外的资源的最合适的/最佳可用网络。在图 3 中所展示的示例中,DPC 146 将第二网络标识和选择为向第一网络提供资源的最合适的网络。

[0126] 在框 328 中,DPC 146 可以向第二 DSC 1144b 发送资源查询通信消息。在框 330 中,第二 DSC 1144b 可以接收资源查询通信消息。在框 332 中,第二 DSC 1144b 可以确定由第二网络所标记、指定或分配的过剩资源的可用性、量和/或数量。在框 334 中,第二 DSC 1144b 可以生成“资源查询响应”通信消息并且将其发送至 DPC 146。第二 DSC 1144b 可以将资源查询响应生成为包括适用于对被标识、指定或分配以供其他网络(例如,第一网络)接入和使用的资源的可用性和数量进行标识的信息。在框 336 中,DPC 146 可以从第二 DSC 1144b 接收“资源查询响应”通信消息,并且作为响应,执行图 4 中所展示的确框 400 的操作。

[0127] 参照图 4,在确定框 400 中,DPC 146 可以基于从第二网络中的第二 DSC 144b 所接收的数据(例如,资源查询响应消息)确定资源是否可用。例如,响应于确定所有或部分资源在被预留之前由其他竞标者购买或赢得,DPC 146 可以确定所标识的资源不可用。

[0128] 响应于确定资源不可用(即,确定框 400 = “否”),在框 402 中,DPC 146 可以向第一网络中的第一 DSC 144a 发送“无资源可用”通信消息。在框 404 中,第一 DSC 144a 可以接收该“无资源可用”通信消息。在框 406 中,第一 DSC 144a 可以搜索(例如,通过 DPC 146)其他可用资源、从不同的网络请求资源、请求不同的资源、终止与用户的连接或通信会话以腾出资源或执行其他类似的操作以管理第一网络中的网络流量和拥塞。

[0129] 响应于确定资源可用(即,确定框 400 = “是”),在框 408 中,DPC 146 可以向第一 DSC 144a 发送“资源可用”通信消息。该资源可用消息可以包括可由第一 DSC 144a 用于确定在第二网络中可由第一网络中的无线设备 102 使用的资源的质量和数量的信息。

[0130] 在框 410 中,第一 DSC 144a 可以接收从 DPC 146 发送的资源可用通信消息。在框

412 中,第一 DSC 144a 可以确定第一网络需要的和 / 或将试图获取的资源的量 / 数量,并且在“请求资源”通信消息中将此资源信息和其他资源信息发送至 DPC 146。

[0131] 在框 414 中,DPC 146 可以从第一 DSC 144a 接收“请求资源”消息。在框 416 中,DPC 146 可以使用被包括在所接收的消息中的信息来生成“预留资源请求”通信消息并且将其发送至第二网络中的第二 DSC 144b。

[0132] 在框 418 中,第二 DSC 144b 可以从 DPC 146 接收“预留资源请求”消息。在框 420 中,第二 DSC 144b 可以使用被包括在所接收的“预留资源请求”消息中的信息来预留所请求的数量的所分配的资源以供其他网络中的多个组件接入和使用。在框 422 中,第二 DSC 144b 可以向 DPC 146 发送“资源已预留”通信消息以便确认已经预留所请求的数量的资源和 / 或对所预留的资源进行标识。

[0133] 在框 424 中,DPC 146 可以从第二 DSC 144b 接收“资源已预留”通信消息。在框 426 中,DPC 146 可以针对拍卖提供所预留的资源和 / 或开始接受对所预留的资源的资源竞标。

[0134] 图 5 展示了 DSA 方法 300 的可以在 DPC 146 针对拍卖提供所预留的资源和 / 或开始接受对所预留的资源的资源竞标之后(例如,在执行图 4 中所展示的框 426 的那些操作之后)执行的竞标过程。

[0135] 参照图 5,在框 500 中,第一网络中的第一 DSC 144a 可以通过向 DPC 146 发送资源竞标(例如,通过通信消息)来协商对第二网络的所预留的资源的接入。在框 502 中,DPC 146 可以从第一 DSC 144a 接收资源竞标。

[0136] 在确定框 504 中,DPC 146 可以确定是否接受所接收的资源竞标,这可以通过确定该资源竞标是否符合 DSA 系统的策略和规则以及第二网络的要求(例如,大于最小量等)来完成。响应于确定接受从第一 DSC 144a 所接收的资源竞标(即,确定框 504 = “是”),在框 506 中,DPC 146 可以向第一 DSC 144a 发送“接受竞标”通信消息。在框 508 中,第一 DSC 144a 可以接收“接受竞标”消息并且等待接收资源接入指令。在框 510 中,DPC 146 可以向第二网络中的第二 DSC 144b 发送“指派资源”通信消息。

[0137] 在框 512 中,第二 DSC 144b 可以从 DPC 146 接收“指派资源”通信消息。在框 514 中,第二 DSC 144b 可以使用被包括在所接收的“指派资源”消息中的信息来指派其预留的资源的全部或部分以供第一网络中的多个组件接入和使用。在框 516 中,第二 DSC 144b 可以生成“资源接入”通信消息并且将该“资源接入”消息发送至 DPC 146,该资源接入通信消息包括可以由无线设备 102(即,在第一网络中)用来接入所指派的资源的信息(例如,接入参数等)。在框 518 中,第二 DSC 144b 可以执行各种操作以准备建立对第一网络中的无线设备 102 的通信会话 / 链路,如通过配置或准备接收语音呼叫或数据呼叫。

[0138] 在框 522 中,DPC 146 可以从第二 DSC 144b 接收“资源接入”通信消息,并且将资源接入消息中继到第一 DSC 144a。在框 524 中,第一 DSC 144a 可以从 DPC 146 接收“资源接入”消息。所接收的“资源接入”消息可以包括可由无线设备 102 用来接入第二网络的所分配的资源的一个或多个接入参数。在框 526 中,第一 DSC 144a 可以向具有与第一网络的通信会话的无线设备 102 和 / 或向第一网络为迁移至其他网络已经指定 / 标记的无线设备 102 发送接入参数。

[0139] 在框 528 中,无线设备 102 可以从第一 DSC 144a 接收第二网络的接入参数。在框

530 和 520 中,无线设备 102 和 / 或第二 DSC 142b 可以执行各种操作以建立无线设备 102 与第二网络之间的通信会话 / 链路。然后,第二 DSC 144b 可以执行图 7 中所展示并且在以下进一步讨论的框 700 的那些操作。

[0140] 如上所述,在确定框 504 中,DPC 146 可以确定是否接受从第一 DSC 144a 所接收的资源竞标。响应于确定不接受从第一 DSC 144a 所接收的资源竞标(即,确定框 504 = “否”),DPC 146 可以执行在图 6 中所展示的框 600 的那些操作。

[0141] 参照图 6,在框 600 中,DPC 146 可以向第一 DSC 144a 发送“拒绝竞标”通信消息。在框 602 中,第一 DSC 144a 可以从 DPC 146 接收该“拒绝竞标”消息。在确定框 604 中,第一 DSC 144a 可以确定第一网络是否将 / 应该对这些资源进行重新竞标。响应于确定第一网络将 / 应该对资源进行重新竞标(即,确定框 604 = “是”),在框 606 中,第一 DSC 144a 可以向 DPC 146 发送新的资源竞标(例如,在资源竞标通信消息中)。

[0142] 在框 608 中,DPC 146 可以从第一 DSC 144a 接收该新的资源竞标(或重新竞标)。在确定框 610 中,DPC 146 可以确定是否接受该新的资源竞标,如通过确定该新的资源竞标是否符合 DSA 系统的策略和规则以及第二网络的要求。响应于确定接受该新的资源竞标(即,确定框 610 = “是”),DPC 146 可以执行在图 5 中所展示的框 506 的那些操作。响应于确定不接受该新的资源竞标(即,确定框 610 = “否”),DPC 146 可以执行框 600 的那些操作。

[0143] 响应于确定第一网络应该对资源进行重新竞标(即,确定框 604 = “否”),在框 612 中,第一 DSC 144a 可以向 DPC 146 发送“取消资源请求”通信消息。在框 614 中,DPC 146 可以从第一 DSC 144a 接收“取消资源请求”消息。在框 616 中,DPC 146 可以向第二 DSC 144b 发送“资源释放”通信消息。

[0144] 在框 618 中,第二 DSC 144b 可以从 DPC 146 接收该“资源释放”消息。在框 620 中,第二 DSC 144b 可以释放所预留的资源,从而使得它们可以由其他网络使用。然后,第二 DSC 144b 可以向 DPC 146 报告所分配的资源的状态,这可以通过执行在图 3 中所展示的并且在上文讨论的框 316 的那些操作来完成。

[0145] 图 7 展示了 DSA 方法 300 的结算过程,可以在第二网络提供对第一网络中的次要用户无线设备 102 的接入之后(即,在执行图 5 中所展示的框 520 的操作之后)执行该结算过程。

[0146] 在框 700 中,第二 DSC 144b 可以向 DPC 146 发送与第一网络对所分配的资源的使用相关的发票和支付指令。在框 704 中,DPC 146 可以将所接收到的发票和支付指令中继至第一 DSC 144a。在框 706 中,第一 DSC 144a 可以接收这些发票和支付指令并且在框 718 中对第二网络的收费进行结算。

[0147] 可选地或者可替代地,在框 708 中,第二 DSC 144b 可以向 DPC 146 发送多个使用参数和多条支付指令。在框 710 中,DPC 146 可以从第二 DSC 144b 接收这些使用参数和支付指令。在框 712 中,DPC 146 可以针对资源的接入和使用创建发票。在框 714 中,DPC 146 可以向第一网络中的第一 DSC 144a 发送发票。在框 716 中,第一 DSC 144a 可以接收这些发票和支付指令并且在框 718 中执行各种操作以对第二网络的收费进行结算。

[0148] 在各个实施例中,DPC 146 和 DSC 144 组件可以被配置成用于通过接口进行通信,这可以在以上在 Xe 参考点和 / 或 Xd 参考点上所定义动态频谱分配应用部分(DSAAP)协

议 / 模块 / 组件中实现或者通过其来提供。DSAAP 可以允许、促进、支持或增加 DPC 146 与 DSC 144 之间的通信,以便提高 DSA 系统和电信网络的效率和速度。在各个实施例中,所有或部分 DSAAP 模块 / 组件可以被包括在 DPC 146 组件、DSC 144 组件、独立于 DPC 146 和 DSC 144 组件的组件或其任何组合中。DSAAP 模块 / 组件可以允许这些和其他 DSA 组件使用 DSAAP 协议来通信信息。

[0149] 例如,DSAAP 可以允许 DPC 146 组件和 DSC 144 组件通信特定信息和 / 或执行多种操作,这些操作一起提供各种功能,包括:DSC 注册功能、资源可用性广告功能、资源的竞标和分配功能、将承租者用户切出到出租者网络功能、从出租者网络退避功能、错误处理功能(例如,对未针对其定义特定错误消息的一般错误情况的报告功能等)、DSC 注销功能、错误指示功能、DSC 竞标成功和失败指示功能以及 DSC 资源分配撤销功能。在各个实施例中,可以通过配置 DPC 146 组件和 / 或 DSC 144 组件来执行以下参照图 8A 至 17B 所讨论的 DSAAP 方法中的一种或其组合来提供、实现或完成这些功能。使用 DSAAP 协议并执行这些 DSAAP 方法可以包括通过一个或多个 DSAAP 消息来进行通信。

[0150] 在各个实施例中,用于在 DSC 144 与 DPC 146 之间通信信息的 DSAAP 消息可以包括 DSC 注册请求消息、DSC 注册接受消息、DSC 注册拒绝消息、DSC 注销消息、DSC 资源注册请求消息、DSC 资源注册接受消息、DSC 资源注册拒绝消息、可用竞标请求消息、可用竞标响应消息、可用竞标拒绝消息、DSC 竞标请求消息、DSC 竞标接受消息、DSC 竞标拒绝消息、DSC 竞标出价过高消息、DSC 竞标获胜消息、DSC 竞标失败消息、DSC 竞标取消消息、DSC 购买请求消息、DSC 购买接受消息、DSC 购买拒绝消息、DSC 资源已分配消息、DSC 资源撤销消息和 / 或 DSC 退避命令消息。这些消息中的每条消息都可以包括关键性信息、存在信息、范围信息和所指派的关键性信息或可以与其相关联。以下进一步对这些消息以及它们的内容进行详细讨论。

[0151] 在各个实施例中,可以在 DSA 系统中执行这些 DSAAP 方法,该 DSA 系统包括第一电信网络(例如,承租者网络)中的第一 DSC 服务器、第二电信网络(例如,出租者网络)中的第二 DSC 服务器以及在第一电信网络和第二电信网络之外的 DPC 服务器。第一 DSC 可以包括通过第一通信链路耦接至 DPC 的第一 DSC 处理器,并且第二 DSC 可以包括通过第二通信链路耦接至 DPC 的第二 DSC 处理器。第二 DSC 可以通过第三通信链路耦接至第二电信网络中的 eNodeB。可以在 Xd 接口上定义第一通信链路和第二通信链路,并且在 Xe 接口上定义第三通信链路。

[0152] 图 8A 至 8C 展示了一种用于向 DPC 146 注册 DSC 144 组件以便允许 DPC 146 向 DSC 144 提供各种服务(例如,广告出租者 DSC 144 的用于竞标的资源、允许承租者 DSC 144 对由其他网络所提供的资源进行竞标等)的实施例 DSAAP 注册方法 800。在图 8A 至 8C 中所展示的示例中,DSAAP 注册方法 800 通过 DPC 146 组件和 DSC 144 组件中的处理核来执行,这些组件中的每个组件都可以包括 DSAAP 模块 / 组件的全部或部分。可以在 DSC 144 或 DPC 146 检测到已经建立 XE 信令传送或通信链路之后或者响应于其而执行 DSAAP 注册方法 800 的操作。

[0153] 在图 8A 至 8C 所展示的操作 802 中,DSC 144 可以通过生成 DSC 注册请求消息并且将其发送至 DPC 146 来发起 DSAAP 注册方法 800。在一个实施例中,响应于确定其要求来自 DPC 146 的服务,DSC 144 可以被配置成用于生成和 / 或发送 DSC 注册请求消息。例如,

响应于确定其相应的网络（即，DSC 所表示的网络）包括可以被分配给其他网络的过剩资源，DSC 144 可以被配置成用于生成 DSC 注册请求消息。作为另一个示例，响应于确定鉴于当前或所预期的未来用户流量、网络拥塞等其网络要求额外的资源来向其现有的无线设备 102 提供适当服务，DSC 144 可以被配置成用于生成 DSC 注册请求消息。

[0154] 在各个实施例中，DSC 144 可以被配置成用于将 DSC 注册请求消息生成为包括以下各项中的任一项或全部：消息类型信元（IE）、消息 ID IE、DSC 标识 IE、DSC 互联网协议（IP）地址 IE、DSC 类型 IE、DSC PLMN-ID IE、PLMN 类型 IE 和 DSC 资源更新定时器 IE。DSC PLMN-ID IE 可以包括适用于对与 DSC 144 相关联或由其表示的网络（例如，E-UTRAN）进行标识的 PLMN ID。PLMN 类型 IE 可以包括适用于确定由 DSC 144 所表示的网络的类型（例如，公共安全、商业广告等）的信息。DSC IP 地址 IE 可以包括负责管理、维护或提供 DSAAP 的 XE 接口的 DSC 144 的 IP 地址。

[0155] 在图 8A 和 8B 中所展示的操作框 804 中，DPC 146 可以执行各种注册操作（即，认证 DSC、在存储器中存储 DSC 标识符信息等）以便向 DPC 146 注册 DSC 144。在一个实施例中，作为这些注册操作的一部分，如响应于接收重复的 DSC 注册请求消息（即，对于由相同的唯一 DSC 标识所标识的已经注册的 DSC），DPC 146 可以用新的注册来盖写 / 覆写现有的注册。

[0156] 在图 8A 中所展示的操作框 806 中，DPC 146 可以确定这些注册操作是成功的。在操作 808 中，DPC 146 可以生成 DSC 注册接受消息并且将其发送至 DSC 144 以指示对 DSC 144 的接受和注册。在各个实施例中，DPC 146 可以将 DSC 注册接受消息生成为包括以下各项中的任一项或全部：消息类型信元（IE）、消息 ID IE、DPC ID IE、XEh 信令传送网络层（TNL）地址 IE 和隧穿信息 IE。XEh 信令 TNL 地址 IE 可以包括适用于建立传送层会话的地址值。隧穿信息 IE 可以包括可用于封装不同的净荷协议、通过不可信的或未验证的网络建立安全的通信、在不兼容的传递网络上携带净荷和 / 或执行其他类似的隧穿操作的信息。

[0157] 为支持通过 / 向 DPC 146 的 XEh 连接性，在操作框 810 中，DSC 144 可以使用被包括在 DSC 注册接受消息中的 XEh 信令 TNL 地址 IE 来建立传送层会话。在一个实施例中，响应于确定 DSC 注册接受消息在 XEh 信令 TNL 地址信元中包括地址值，DSC 144 可以被配置成用于建立传送层会话。在一个实施例中，响应于确定 XEh 信令 TNL 地址信元不存在、为零、为空或无效，DSC 144 可以被配置成用于确定不支持或不需要通过 / 到 DPC 146 的 XEh 连接性。

[0158] 现在参照图 8B，在操作框 812 中，DPC 146 可以确定作为操作 804 的一部分所执行的那些注册操作失败。响应于检测到各种情况 / 事件（包括无法认证或授权 DSC、网络或组件过载、DSC 参数失配等）中的任何一种，DPC 146 可以确定注册失败。在操作 814 中，DPC 146 可以生成 DSC 注册拒绝消息并且将其发送至 DSC 144 以通知该 DSC 144 注册失败和 / 或 DPC 146 无法注册 DSC 144。在各个实施例中，DPC 146 可以将 DSC 注册拒绝消息生成为包括以下各项中的任一项或全部：消息类型信元（IE）、消息 ID IE、原因 IE、关键性诊断 IE 和退避定时器 IE。原因 IE 可以包括适合于对失败的特定原因（例如，过载等）进行标识或适合于指示失败的原因未知或未指明的信息。

[0159] 在操作框 816 中，DSC 144 可以基于被包括在所接收的注册拒绝消息中的信息执行各种注册失败响应操作。例如，响应于确定将所接收到的注册拒绝消息中的原因 IE 的值

设为“过载”，DSC 144 可以在重新尝试注册同一个 DPC 146 之前等待在所接收的注册拒绝消息中的退避定时器 IE 中所指示的持续时间。

[0160] 参照图 8C, 在操作框 852 中, 响应于向 DPC 146 发送 DSC 注册请求消息 (例如, 作为操作 802 的一部分), DSC 144 可以启动注册响应定时器。在操作框 854 中, DSC 144 可以确定注册响应定时器在 DSC 144 接收到 DSC 注册响应消息之前到期。在操作 856 中, 响应于确定在其接收到相应的 DSC 注册响应消息之前定时器到期, DSC 144 可以向 DPC 146 重新发送 DSC 注册请求消息。在操作框 858 中, DSC 144 可以重启或重置注册响应定时器。在操作 860 中, DPC 可以向 DSC 144 发送 DSC 注册响应消息。在操作框 862 中, 响应于接收到 DSC 注册响应消息, DSC 144 可以阻止注册响应定时器。

[0161] 图 9A 和 9B 展示了一种 DSAAP 广告方法 900, 该 DSAAP 广告方法用于对可用于竞标/购买的资源进行广告以便允许 DPC 146 通过金融经纪平台存储、组织那些资源和/或使其可用于竞标/分配。在图 9A 和 9B 中所展示的示例中, DSAAP 广告方法 900 通过 DPC 146 组件和 DSC 144 组件中的处理核来执行, 这些组件中的每个组件都可以包括 DSAAP 模块/组件的全部或部分。

[0162] 在图 9A 和 9B 所展示的操作框 902 中, DSC 144 可以确定在由那个 DSC 144 所服务的多个小区之内存在可用于分配的资源。在操作框 904 中, DSC 144 可以生成 DSC 资源注册请求消息并且将其发送至 DPC 146。在各个实施例中, DSC 144 可以将 DSC 资源注册请求消息生成包括以下各项中的任一项或全部: 消息类型信元 (IE)、消息 ID IE、DSC 标识 IE、DSC 类型 IE、PLMN-ID 列表 IE、资源可用性 IE、资源可用性开始时间 IE、数据带宽 IE、网格列表 IE、竞标或购买 IE、最小竞标量 IE、资源可用性结束时间 IE、时间 IE、持续时间 IE、兆比特每秒 (Mbps) IE 和小区标识 IE。

[0163] DSC 标识 IE 可以包括可由 DPC 146 用来确定 DSC 144 的标识的信息。例如, DSC 标识 IE 可以包括 DSC 池 ID、DSC 实例信息以及 DSC 正在管理或表示的网络的 PLMN ID。DSC 池 ID 可以是可用资源池的唯一标识符和/或可以与 3GPP EPC 架构中的 MME 池 ID 和 MME ID 相同或类似。

[0164] 消息 ID IE 可以包括用于从 DSC 144 发送的特定 DSC 资源注册请求消息的消息标识符。DSC 144 和 DPC 146 可以被配置成用于将消息 ID IE 用作序号以便对 DSC 资源注册请求消息、DSC 资源注册接受消息和/或 DSC 资源注册拒绝消息进行标识和关联。

[0165] 资源可用性 IE 可以包括适合于由 DPC 146 用来确定正在对资源进行广告以供其他网络分配和使用的网络的 PLMN ID 的信息。DPC 146 可以被配置成用于针对多个 DSC 和/或针对多个不同的网络 (即, 不同的 PLMN ID) 来接收、存储和/或维护资源可用性 IE。因此, 每个资源可用性 IE 可以包括适合于对正在广告资源的那些网络中的一个或多个网络进行标识的信息。

[0166] 时间 IE 可以包括适合于由 DPC 146 用来确定 DSC 144 传输 DSC 资源注册请求消息的时间的信息。持续时间 IE 可以包括适用于确定将要使资源可用于竞标或购买的时间段的信息。

[0167] 数据带宽 IE 可以包括适用于确定在可选的持续时间 IE 中所指定的持续时间的可用带宽 (即, 以 Mbps 表示) 的信息。响应于确定持续时间 IE 没有被包括在所接收的 DSC 资源注册请求消息中 (或响应于确定持续时间 IE 并不包括有效值), DPC 146 可以确定使

在 MBPS IE 中所指定的带宽是可用的直至该带宽被获胜的竞标者或购买者耗尽。

[0168] 网格列表 IE 可以包括适用于确定将要可用于竞标或购买的网络带宽的位置的多个网格标识符的信息。小区标识 IE 可以包括适用于确定每个网格内的各个小区（由网格 ID 和小区 ID 所标识）的信息，这些小区具有作为 DSC 资源注册请求消息中的报价的一部分的被提供用于竞标或购买的可用资源。最小竞标量 IE 可以包括以面额或纸币（如以美国美元 (USD)）表示的货币量。

[0169] 在图 9A 中所展示的操作框 906 中，DPC 146 可以接受 DSC 144 的用于竞标的资源。在操作 908 中，DPC 146 可以生成 DSC 资源注册响应消息或 DSC 资源注册接受消息并且将其发送至 DSC 144 以确认这些资源被接受。在各个实施例中，DPC 146 可以将 DSC 资源注册消息生成成为包括以下各项中的任一项或全部：消息类型信元 (IE)、竞标 ID IE 和消息 ID IE。消息 ID IE 可以包括在所接收的 DSC 资源注册请求消息中包括的同一个消息标识符值。DPC 146 和 / 或 DSC 可以被配置成用于使用消息 ID IE 的值来对 DSC 资源注册请求消息和 DSC 资源注册接受消息进行标识和关联。在操作框 910 中，DPC 146 可以通过金融经纪平台存储、组织网络资源和 / 或使其可用于竞标或购买。

[0170] 在图 9B 中所展示的操作 912 中，DPC 146 可以拒绝 DSC 资源注册请求消息和 / 或拒绝对在所接收的 DSC 资源注册请求消息中所标识的资源进行竞标。DPC 146 可以因为多种原因和 / 或响应于检测到多种事件或情况中的任何一种而拒绝消息 / 资源。例如，响应于确定 DPC 146 没有从任何运营商处接受资源、没有接受用于在所接收的消息中标识的特定运营商的资源、没有接受在消息中所标识的资源、DPC 过载、存储器不足以对可用于竞标的资源进行的存储和服务等，DPC 146 可以拒绝资源。响应于确定 DPC 146 的管理员已经禁用了来自 DSC 资源注册请求消息中所包括的特定 PLMN ID、来自所有网络（例如，所有的 PLMN ID）的进一步的竞标等，DPC 146 也可以拒绝资源可用消息。

[0171] 在图 9B 中所展示的操作 914 中，DPC 146 可以生成 DSC 资源注册拒绝消息并且将其发送至 DSC 144。在各个实施例中，DPC 146 可以将 DSC 资源注册拒绝消息生成成为包括以下各项中的任一项或全部：消息类型信元 (IE)、消息 ID IE、原因 IE 和关键性诊断 IE。DPC 146 还可以将 DSC 资源注册拒绝消息生成成为包括消息 ID IE，该消息 ID IE 包括与从 DSC 144 接收的 DSC 资源注册请求消息中所包括的消息标识符相同的值。DPC 146 和 / 或 DSC 144 可以被配置成用于使用消息 ID IE 的值来对 DSC 资源注册请求消息和 DSC 资源注册拒绝消息进行标识和关联。

[0172] 在操作框 916 中，DSC 144 可以基于被包括在所接收的 DSC 资源注册拒绝消息中的信息而执行各种资源注册失败响应操作。例如，DSC 144 可以使用在 DSC 资源注册拒绝消息中所包括的信息来确定是否重新尝试向 DPC 146 注册资源、尝试向另一个 DPC 注册资源、重新尝试注册不同的资源、或执行在本申请中所讨论的其他 DSC 操作中的任何 DSC 操作。

[0173] 图 10A 和 10B 展示了根据一个实施例的一种用于通信可用资源列表的 DSAAP 方法 1000。可以执行 DSAAP 方法 1000 以通知多个承租者网络可用于竞标 / 购买的资源竞标或资源。在图 10A 和 10B 中所展示的示例中，DSAAP 方法 1000 通过 DPC 146 组件和 DSC 144 组件中的处理核来执行，这些组件中的每个组件都可以包括 DSAAP 模块 / 组件的全部或部分。在一个实施例中，承租者 DSC 144 可以被配置成用于执行 DSAAP 方法 1000 以便在该 DSC 144 竞标、或请求租用或购买来自 DPC 146 的资源之前检索 / 接收可用资源列表。

[0174] 在图 10A 和 10B 中所展示的操作 1002 中,承租者 DSC 144 可以生成可用竞标请求消息并将其发送至 DPC 146 以请求来自出租者网络的可用于分配的资源竞标的信息以便进行竞标或购买。在各个实施例中,承租者 DSC 144 可以将可用竞标请求消息生成为包括以下各项中的任一项或全部:序号信元 (IE)、消息类型 IE、包括一个或多个 PLMN ID IE 的 PLMN 列表 IE、包括一个或多个网格 ID IE 的网格 ID 列表 IE。

[0175] 在一个实施例中,承租者 DSC 144 可以被配置成用于通过将可用竞标请求消息生成为包括特定网络的 PLMN ID 来从所期望的网络请求特定资源,该 PLMN ID 可以被包括在可用竞标请求消息中的 PLMN 列表 IE 的 PLMN ID IE 中。

[0176] 在一个实施例中,承租者 DSC 144 可以被配置成用于通过不对所生成的可用竞标请求消息中的 PLMN 列表 IE 进行填充和 / 或通过将可用竞标请求消息生成为不包括 PLMN 列表 IE 和 / 或 PLMN ID 值来从任何可用网络请求资源。

[0177] 在一个实施例中,承租者 DSC 144 可以被配置成用于通过将可用竞标请求消息生成为包括特定网络的网格 ID 来从所期望的网络请求资源,该网格 ID 可以被包括在可用竞标请求消息中的网格 ID 列表 IE 的网格 ID IE 中。

[0178] 在一个实施例中,承租者 DSC 144 可以被配置成用于通过不对所生成的可用竞标请求消息中的网格 ID 列表 IE 进行填充和 / 或通过将可用竞标请求消息生成为不包括网格 ID 来从 PLMN ID IE 网格中的指定 PLMN ID 内的任何或全部网格请求资源。

[0179] 在图 10A 和 10B 中所展示的操作框 1004 中,DPC 146 可以确定在所接收的可用竞标请求消息中所包括的 PLMN ID 和网格 ID 是否有效。如果 PLMN ID 和网格 ID 是不正确的,在操作框 1005 中,DPC 146 可以确定用于错误 / 不正确的值的原因代码。在操作框 1006 中,DPC 146 可以确定是否存在可用于在所接收的可用竞标请求消息中所标识的每个网格或可用于所有可用网格的资源 / 竞标 (例如,当在所接收的可用竞标请求消息中的网格 ID 列表 IE 不包括有效值时)。

[0180] 在图 10A 中所展示的操作 1008 中,DPC 146 可以生成可用竞标响应消息并且将其发送至 DSC 144。DPC 146 可以被配置成用于将可用竞标响应消息生成为包括以下各项中的任一项或全部:消息类型信元 (IE)、消息 ID IE、DSC 标识 IE、PLMN-ID 网络小区竞标信息列表 IE、序号 IE、包括一个或多个 PLMN ID IE 的 PLMN 列表 IE 以及网格列表 IE。在一个实施例中,PLMN 列表 IE 和网格列表 IE 可以被包括在 PLMN-ID 网络小区竞标信息列表 IE 中。在一个实施例中,网格列表 IE 可以包括包含一个或多个小区 ID IE 的一个或多个小区 ID 列表 IE。

[0181] 在各个实施例中,DPC 146 可以将可用竞标响应消息生成为还包括以下各项中的任一项或全部:绝对射频信道号 (ARFCN) IE、信道带宽 IE、用于标识总可用带宽的兆位或兆字节 IE、用于标识资源的峰值数据速率的 MBPS IE、资源可用时间 IE、资源到期时间 IE、竞标 / 购买 IE、竞标 / 购买到期时间 IE、最小竞标量 IE 以及购买价格 IE。DPC 146 可以将可用竞标响应消息生成为包括用于该消息中所标识的每个 PMLN、每个资源、每个网格和 / 或每个小区的这种信息。

[0182] 在一个实施例中,响应于确定存在针对可用于拍卖的资源的竞标,DPC 146 可以被配置成用于将可用竞标响应消息生成为包括 PLMN ID 列表、在每个 PLMN 内的多个网格 ID 列表以及在每个网格内的可用资源 / 竞标。

[0183] 在一个实施例中,响应于确定没有用于可用于由 DPC 146 针对相关网络 /PLMN ID 进行的拍卖的资源/竞标,该 DPC 146 可以被配置成用于将可用竞标响应消息生成成为包括消息类型 IE 和序号 IE (或这些 IE 的有效值)。在一个实施例中,DPC 146 可以被配置成用于将可用竞标响应消息生成成为包括具有与在所接收的可用竞标请求消息中所包括的序号 IE 中相同的值的序号 IE。在一个实施例中,DSC 144 可以被配置成用于使用这些请求消息和响应消息中的序号 IE 来使这些消息相关联。

[0184] 在一个实施例中,DPC 146 可以被配置成用于将可用竞标响应消息生成成为包括包含 PLMN ID 的 PLMN 列表 IE 以及网格 ID 列表 IE。该网格 ID 列表 IE 可以包括在网格内可用于拍卖的小区列表。该小区 ID 列表 IE 可以包括小区 ID,以及针对每个小区的 ARFCN、信道带宽、总可用带宽、所允许的峰值数据速率、资源可用以及它们到期/结束的时间(例如,以 UTC 表示)、是否是竞标或购买类型的拍卖、最小竞标量或购买价格、竞标到期时间(例如,以 UTC 表示)以及其他类似的信息。

[0185] 在操作框 1010 中,DSC 144 可以使用可用竞标响应消息中所包括的信息来对可用于竞标的资源进行标识、确定 DSC 144 是否将提交针对可用资源的竞标、确定 DSC 144 将要提交竞标所针对的资源 and / 或执行其他类似的操作。

[0186] 参照图 10B,在操作 1012 中,DPC 146 可以通过生成可用竞标拒绝消息并将其发送至 DSC 144 来拒绝接收自承租者 DSC 144 的可用竞标请求消息。响应于确定(例如,作为操作 1004 或 1006 的一部分)请求消息中所提供的 PLMN ID 中的一个或多个 PLMN ID 不是来自任何已知网络、请求消息中所提供的网格 ID 中的一个或多个网格 ID 相对于所提供的 PLMN ID 不是有效的和 / 或在相关网格内没有可用的资源/竞标,DPC 146 可以被配置成用于拒绝可用竞标请求消息。

[0187] 在一个实施例中,DPC 146 可以被配置成用于将可用竞标拒绝消息生成成为包括消息类型信元 (IE)、消息 ID IE、原因 IE、关键性诊断 IE 和序号 IE。原因 IE 可以包括对可用竞标请求的拒绝的原因代码(例如,无效 PLMN ID、无效网格 ID 等),该原因代码可以在操作框 1005 中确定。序号 IE 可以包括与接收自承租者 DSC 144 的可用竞标请求消息中所包括的序号值相同的序号值。因此,DPC 146 和 / 或 DSC 144 可以被配置成用于使用请求消息和响应消息中的序号 IE 来使那些消息互关联。

[0188] 在操作框 1014 中,DSC 144 可以使用在所接收的可用竞标拒绝消息中所包括的信息来执行各种失败响应操作。例如,DSC 144 可以确定是否向 DPC 146 发送可用竞标请求消息、确定是否向不同的 DPC 发送另一个可用竞标请求消息等。

[0189] 图 11A 和 11B 展示了一种对 DSC 资源进行竞标的 DSAAP 竞标方法 1100,该方法允许不同的承租者网络对可从多个出租者网络获得的资源进行竞标。在图 11A 和 11B 中所展示的示例中,DSAAP 方法 1100 通过 DPC 146 组件和 DSC 144 组件中的处理核来执行,这些组件中的每个组件都可以包括 DSAAP 模块 / 组件的全部或部分。

[0190] 在一个实施例中,DSC 144 和 / 或 DPC 146 可以被配置成用于在 DSC 144 检索到可用于竞标的资源列表之后(例如,执行 DSAAP 方法 1000 之后)执行 DSAAP 方法 1100。在各个实施例中,DSC 144 和 / 或 DPC 146 可以被配置成用于连续地或重复地执行 DSAAP 方法 1100,直至竞标时间到期。在一个实施例中,DPC 146 可以被配置成用于在竞标时间到期时选择获胜竞标(即,出价最高竞标值)。

[0191] 在图 11A 和图 11B 中所展示的方法 1100 的操作 1102 中,承租者 DSC144 可以生成 DSC 竞标请求消息并将其发送至 DPC 146 以对确定为可从出租者网络获得的资源中的一个或多个资源(即,通过方法 1000 的执行获得的资源列表中所包括的一个或多个资源)进行竞标。承租者 DSC 144 可以被配置成用于将 DSC 竞标请求消息生成为包括以下各项中的任一项或全部:消息类型信元(IE)、消息 ID IE、DSC 标识 IE、DSC 类型 IE、竞标 ID IE、PLMN ID IE 和竞标量 IE。竞标 ID IE 可以包括适合于对承租者 DSC 144 进行出价所针对的特定资源进行标识的信息。PLMN ID IE 可以包括适用于对与在竞标 ID IE 中所标识的资源相关联的网络的 PLMN ID 进行标识的信息。竞标量 IE 可以包括以纸币(例如,USD)表示的货币量或竞标值。

[0192] 在一个实施例中,承租者 DSC 144 可以被配置成用于将 DSC 竞标请求消息生成为包括竞标量 IE 值,该竞标量 IE 值大于在竞标列表中针对于特定资源/竞标 ID 所指定的最小竞标量。在一个实施例中,承租者 DSC 144 可以被配置成用于从所接收的可用竞标响应消息(例如,作为在图 10A 中所展示的操作 1008 的一部分而发送的消息)中获得最小竞标量和/或竞标列表。

[0193] 在图 11A 中所展示的操作框 1104 中,DPC 146 可以使用所接收的 DSC 竞标请求消息中所包括的信息来确定竞标(资源竞标)是否有效并且是否将被接受,如通过确定竞标是否符合 DSA 系统的策略和规则以及出租者网络的要求。在操作 1106 中,响应于确定竞标是有效的和/或将要被接受,DPC 146 可以生成 DSC 竞标接受消息并将其发送至 DSC。DPC 146 可以被配置成用于将 DSC 竞标接受消息生成为包括以下各项中的任一项或全部:消息类型信元(IE)、消息 ID IE、竞标 ID IE 以及适合于通知 DSC 144 该竞标已经被确定为有效和/或已经被接受的其他信息。

[0194] 应指出的是,在以上所讨论的示例中,DSC 竞标接受消息通知 DSC 144 该竞标有效/被接受而不是承租者 DSC 144 已经赢得竞标。当 DPC 146 确定竞标时间已经到期并且承租者 DSC 是在竞标到期时的最高竞标者,可以通过 DSC 竞标获胜消息来通知获胜的承租者 DSC。类似地,DPC 146 可以通过 DSC 竞标失败消息通知参与竞标过程但是提交了失败的竞标的一个或多个承租者 DSC 它们没有提交获胜竞标。以下进一步对 DSC 竞标获胜消息和 DSC 竞标失败消息进行更详细的讨论。

[0195] 参照图 11B,在操作框 1108 中,DPC 146 可以使用在所接收到的 DSC 竞标请求消息中所包括的信息来确定竞标无效并且将不被接受。例如,DPC 146 可以使用所接收的信息来确定竞标不符合 DSA 系统的策略/规则和/或不符合出租者网络的要求(例如,不满足最小要价等)。作为进一步的示例,响应于确定竞标请求消息中的竞标量 IE 中特定的竞标量不高于最小竞标、竞标量不是当前报价竞标中的最高量、竞标 ID IE 中所包括的竞标 id 是无效的或竞标/资源不再可用于竞标(例如,由于到期、拍卖结束、竞标撤销或无效竞标 id),DPC 146 可以被配置成用于确定竞标无效或不被接受。

[0196] 在操作 1110 中,DPC 146 可以生成 DSC 竞标拒绝消息并且将其发送至 DSC 144。DPC 146 可以被配置成用于将 DSC 竞标拒绝消息生成为包括以下各项中的任一项或全部:消息类型信元(IE)、消息 ID IE、竞标 ID IE、原因 IE 和关键性诊断 IE。DSC 竞标拒绝消息中的竞标 ID IE 可以包括与所接收的 DSC 竞标请求消息中所包括的竞标标识符相同的值。原因 IE 可以包括对拒绝竞标的原因进行标识的原因代码(例如,未满足最小竞标、出价过

高、未发现竞标等)。在操作框 1112 中,DSC 144 可以使用在所接收的 DSC 竞标拒绝消息中所包括的信息来执行各种竞标请求失败响应操作,如确定是否对资源进行重新竞标、生成包括有效竞标 ID 的新的 DSC 竞标请求消息的操作等。

[0197] 图 12A 至 12D 展示了一种通知多个参与网络这些竞标操作的结果的 DSAAP 通知方法 1200。也就是,可以执行 DSAAP 通知方法 1200 来通知多个 DSC 144 拍卖结果(例如,它们提交了获胜竞标、它们已经被击败、它们提交了失败的竞标、拍卖被取消等)。在图 12A 至 12D 中所展示的示例中,DSAAP 通知方法 1200 通过 DPC 146 组件和 DSC 144 组件中的处理核来执行,这些组件中的每个组件都可以包括 DSAAP 模块/组件的全部或部分。

[0198] 可以在 DPC 146 通知 DSC 144 竞标已经被接受之后(例如,在图 11 中所展示的操作 1106 之后)执行 DSAAP 通知方法 1200。还可以在竞标时间到期之后和/或响应于 DPC 146 检测到事件或情况(例如,新竞标被接收、出价过高等)执行 DSAAP 通知方法 1200。

[0199] 在图 12A 中所展示的操作框 1202 中,DPC 146 可以确定在从 DSC 144 所接受的最后、最近或最当前竞标请求消息中的竞标量 IE 中特定的竞标量不是当前竞标中的最高量。在操作 1204 中,DPC 146 可以生成 DSC 竞标出价过高消息并将其发送至 DSC 144 以通知承租者 DSC 144 其早前的竞标被来自其他承租者 DSC 的更高竞标所击败和/或它们的早前竞标不再有效。在各个实施例中,DPC 146 可以将 DSC 竞标出价过高消息生成为包括以下各项中的任一项或全部:消息类型信元(IE)、消息 ID IE、原因 IE、竞标消息 IE、关键性诊断 IE、DSC ID IE 和竞标 ID IE。

[0200] DSC ID IE 可以包括适用于对特定承租者 DSC 144 进行标识的信息。竞标 ID IE 可以包括适用于对已经被击败的所提交的竞标进行标识的竞标 ID。在操作框 1206 中,承租者 DSC 144 可以执行各种竞标出价过高失败响应操作,如通过确定是否向该 DPC 146 提交针对资源的更高竞标、是否向不同的 DPC 146 提交竞标、是否挂断现有通话以释放带宽等。

[0201] 参照图 12B,在操作框 1210 中,DPC 146 可以确定竞标时间已经到期并且在从 DSC 144 所接受的最后、最近或最当前竞标请求消息中的竞标量 IE 中特定的竞标量是当前竞标中的最高量。在操作 1212 中,DPC 146 可以生成 DSC 竞标获胜消息并将其发送至 DSC 144 以通知承租者 DSC 144 它们早前的竞标是获胜竞标。在各个实施例中,DPC 146 可以将 DSC 竞标获胜消息生成为包括以下各项中的任一项或全部:消息类型信元(IE)、消息 ID IE、竞标 ID IE、竞标信息 IE、DSC ID IE 以及原始竞标细节(如,带宽、Mbps、持续时间和获胜竞标量等)。DSC ID IE 可以包括适用于对特定承租者 DSC 144 进行标识的信息。竞标 ID IE 可以包括适合于对赢得资源拍卖/竞标操作的竞标进行标识的竞标标识符。

[0202] 在操作框 1214 中,在调度其网络装置和设备(例如,无线设备)来开始使用资源和/或使资源可供使用之前(即,对资源将准备好可供获胜的承租者网络使用的时间进行调度),获胜的承租者 DSC 144 可以等待从 DPC 146 接收 DSC 资源已分配消息。在操作框 1216 中,DPC 146 可以关闭拍卖,如通过拒绝来自其他网络的针对由承租者 DSC 144 所提交的竞标赢得的资源的进一步竞标。

[0203] 参照图 12C,在操作框 1220 中,DPC 146 可以确定竞标时间已经到期并且在从 DSC 144 所接受的最后、最近或最当前竞标请求消息中的竞标量 IE 中特定的竞标量不是当前竞标中的最高量。在操作 1222 中,DPC 146 可以生成 DSC 竞标失败消息并将其发送至 DSC 144 以通知承租者 DSC 144 其早前的竞标未赢得竞标并且由于另一个承租者 DSC 赢得拍卖导致

拍卖 / 竞标被关闭。在各个实施例中, DPC 146 可以将 DSC 竞标失败消息生成为包括以下各项中的任一项或全部: 消息类型信元 (IE)、消息 ID IE、竞标 ID IE 和 DSC ID IE。DSC ID IE 可以包括适用于对提交了失败的竞标和 / 或 DSC 竞标失败消息被发送至的特定承租者 DSC 144 进行标识的信息。竞标 ID IE 可以包括适用于对所提交的竞标进行标识的竞标标识符。

[0204] 在操作框 1224 中, 承租者 DSC 144 可以执行各种失败响应操作, 如确定是否针对其他可用资源提交竞标、是否挂断现有呼叫以腾出资源等。在操作框 1226 中, DPC 146 可以关闭拍卖和 / 或允许失败的承租者 DSC 对其他可用资源进行竞标。

[0205] 参照图 12D, 在操作框 1230 中, DPC 146 可以确定已经取消了 DSC 144 先前所提交的针对网络资源的拍卖。例如, DPC 146 可以确定出租者网络运营商已经撤消拍卖或者 DPC 运营商因为管理原因已经取消拍卖。在操作 1232 中, DPC 146 可以生成 DSC 竞标取消消息并将其发送至 DSC 144 以通知承租者 DSC 144 拍卖已经被取消。在各个实施例中, DPC 146 可以将 DSC 竞标取消消息生成为包括以下各项中的任一项或全部: 消息类型信元 (IE)、消息 ID IE、竞标 ID IE、DSC ID IE 和原因 IE。DSC ID IE 可以包括适用于对特定承租者 DSC 144 进行标识的信息。竞标 ID IE 可以包括适用于对拍卖已经被取消所针对的资源 / 竞标进行标识的竞标标识符。原因 IE 可以包括竞标的取消的原因代码 (例如, 竞标撤销、竞标取消等)。在操作框 1234 中, 承租者 DSC 144 可以执行各种失败响应操作, 如通过确定是否向不同的 DPC 146 提交竞标、是否挂断呼叫等。

[0206] 图 13A 和 13B 展示了允许承租者网络进行立即 (或几乎立即) 的购买和 / 或要求对可用于由出租者网络分配的资源的使用的 DSAAP 购买方法 1300。在图 13A 和 13B 中所展示的示例中, DSAAP 购买方法 1300 通过 DPC 146 组件和 DSC 144 组件中的处理核来执行, 这些组件中的每个组件都可以包括 DSAAP 模块 / 组件的全部或部分。在一个实施例中, DSC 144 和 DPC 146 可以被配置成用于在 DSC 144 检索 / 接收可供购买的资源列表之后 (例如, 在执行以上关于图 10 所讨论的 DSAAP 方法 1000 之后) 执行 DSAAP 方法 1300。

[0207] 在图 13A 和 13B 所展示的操作框 1302 中, 承租者 DSC 144 可以从资源列表 (例如, 从执行以上所讨论的 DSAAP 方法 1000 所获得的资源列表) 中标识并选择用于立即购买的特定资源。在各个实施例中, 承租者 DSC 144 可以选择针对竞标所调度的、当前正在被拍卖的、仅可用于立即购买等的资源。在操作 1304 中, DSC 144 可以生成 DSC 购买请求消息并将其发送至 DPC 146 以请求从出租者网络购买所标识的 / 所选择的资源。

[0208] 在各个实施例中, DSC 144 可以将 DSC 购买请求消息生成为包括以下各项中的任一项或全部: 消息类型信元 (IE)、消息 ID IE、DSC 标识 IE、DSC 类型 IE、竞标 ID IE、购买量 IE 和 PLMN ID IE。PLMN ID IE 可以包括适用于对与可以由竞标 ID IE 标识的竞标相关联的网络的 PLMN ID 进行标识的信息。购买量 IE 可以包括由承租者 DSC 144 所提交的竞标的量 (例如, 以 USD 表示) (即竞标值)。

[0209] 在一个实施例中, DSC 144 可以被配置成用于将 DSC 购买请求消息生成为包括购买量值, 该购买量值等于通过包括在所接收的可用竞标响应消息 (以上参照图 10 所讨论的) 中所包括的竞标 ID 的列表中的购买量 IE 进行标识的量。

[0210] 在图 13A 中所展示的操作框 1306 中, DPC 146 可以使用在所接收的 DSC 购买请求消息中所包括的信息来标识以下各项: 所请求的资源、与请求资源相关联的网络、所请求的

资源是否当前正在被拍卖、所请求的资源是否已经可用于立即购买、针对该资源的立即购买所请求的最小购买量和 / 或在所接收的 DSC 购买请求消息中所包括的购买量是否等于 (或大于) 所请求的购买量。在图 13A 中所展示的示例中, 作为操作框 1306 的一部分, DPC 146 确定在所接收的 DSC 购买请求消息中所包括的购买量大于或等于所请求的购买量。

[0211] 在操作 1308 中, DPC 146 可以生成 DSC 购买接受消息并将其发送至 DSC 144 以通知承租者 DSC 144 它已经成功地购买 / 租用资源进行使用。在各个实施例中, DPC 146 可以将 DSC 购买接受消息生成为包括以下各项中的任一项或全部 : 消息类型信元 (IE)、消息 ID IE 和竞标 ID IE。在操作框 1310 中, DPC 146 可以终止、阻止或关闭针对该资源的活跃拍卖和 / 或执行类似的操作, 从而使得该资源不再可用于竞标或由其他承租者 DSC 购买。

[0212] 参照图 13B, 在操作框 1312 中, DPC 146 可以使用在所接收到的 DSC 购买请求消息 (例如, 作为操作 1304 的一部分) 中所包括的信息来确定竞标 (购买请求) 将被拒绝。例如, DPC 146 可以确定在所接收到的 DSC 购买请求消息中的购买量 IE 中特定的购买量小于所请求的购买量。作为另一个示例, DPC 146 可以确定在竞标 ID IE 中所包括的竞标 ID 值是无效的、或者资源 / 竞标不再可用于竞标 (由于到期、拍卖结束、竞标撤销、无效竞标 ID 等)。

[0213] 在操作 1314 中, DPC 146 可以生成 DSC 购买拒绝消息并且将其发送至 DSC 144。在各个实施例中, DPC 146 可以将 DSC 购买拒绝消息生成为包括以下各项中的任一项或全部 : 消息类型信元 (IE)、消息 ID IE、竞标 ID IE 和原因 IE。竞标 ID IE 的值可以与在作为操作 1304 的一部分所接收的 DSC 购买请求消息中所包括的竞标标识符相同。原因 IE 可以包括拒绝购买请求的原因代码 (例如, 未满足所请求的购买价格、未发现竞标等)。在操作框 1316 中, DSC 1316 可以执行各种失败响应操作, 如确定是否提交具有更高竞标量的新的购买请求。在操作框 1318 中, DPC 146 执行各种操作, 以便使得该资源可供其他承租者 DSC 竞标或购买。

[0214] 图 14A 和 14B 展示了一种用于在出租者网络中分配资源以供承租者网络中的多个组件接入和使用的 DSAAP 资源分配方法 1400。在图 14A 和 14B 中所展示的示例中, DSAAP 资源分配方法 1400 通过 DPC 146 组件、承租者 DSC 144a 组件和出租者 DSC 144b 组件中的处理核来执行, 这些组件中的每个组件都可以包括 DSAAP 模块 / 组件的全部或部分。

[0215] 在图 14A 和 14B 中所展示的操作框 1402 中, DPC 146 可以确定承租者 DSC 144a 已经成功地购买或赢得对由出租者 DSC 144b 所表示的出租者网络中的资源的拍卖。在图 14A 中所展示的操作 1404 中, DPC 146 可以生成 DSC 竞标成功消息并将其发送至出租者 DSC 144b 以通知出租者网络其所分配的资源 / 竞标中的一个或多个已经被承租者 DSC 144a 所赢得。

[0216] 在各个实施例中, DPC 146 可以将 DSC 竞标成功消息生成为包括以下各项中的任一项或全部 : 消息类型信元 (IE)、消息 ID IE、原因 IE 和关键性诊断 IE。在进一步的实施例中, DPC 146 可以被配置成用于将 DSC 竞标成功消息生成为还包括以下各项中的任一项或全部 : 竞标 ID IE、DSC ID IE 和竞标值 IE。这些额外信元可以用于通信关于获胜竞标的信息。例如, 竞标 ID IE 可以包括竞标 ID, 该竞标 ID 对应于成功地参与并赢得针对资源的拍卖的竞标。DSC ID IE 可以包括拍卖赢家 (即, 承租者 DSC 144a) 的 DSC ID。竞标值 IE 可以包括获胜竞标量和 / 或资源的购买价格。

[0217] 在操作 1404 中,出租者 DSC 144b 可以生成 DSC 资源已分配消息并将其发送至 DPC 146 以分配 / 提交资源以供承租者网络中的多个组件接入和使用。出租者 DSC 144b 可以被配置成用于将 DSC 资源已分配消息生成为包括以下各项中的任一项或全部:消息类型信元 (IE)、消息 ID IE、竞标 ID IE、PLMN-ID 网络 ID 小区 ID 列表 IE、PLMN ID IE、网络 ID IE、小区 ID 列表 IE 以及各种拍卖 / 资源细节 (例如,带宽、MBPS、持续时间等)。在一个实施例中,PLMN ID IE、网络 ID IE 和小区 ID 列表 IE 可以被包括在 PLMN-ID 网络 ID 小区 ID 列表 IE 中。PLMN ID IE 可以包括分配资源的出租者网络的 PLMN ID,该 PLMN ID 可以是在获胜竞标中所标识的同一个 PLMN ID/ 网络。网络 ID IE 和小区 ID 列表 IE 可以包括适合于对与这些资源相关联的网格 / 小区进行标识的信息。这些值可以与获胜竞标中所包括的网格 / 小区值相同。

[0218] 在操作 1406 中,DPC 146 可以向获胜的承租者 DSC 144a 转发所接收到的 DSC 资源已分配消息以便使得承租者 DSC 144a 开始使用出租者网络资源中的已分配资源。在操作框 1408 中,承租者 DSC 144a 可以调度其自身的网络装置从作为竞标的一部分而指定的和 / 或在所接收的 DSC 资源已分配消息中所包括的时间开始使用出租者网络资源。

[0219] 参照图 14B,在操作框 1410 中,出租者 DSC 144b 可以确定针对拍卖所提交的资源应当被撤销和 / 或放弃向拍卖的赢家分配所提交的资源。在 DPC 146 确定承租者网络购买或赢得针对资源的拍卖之后和 / 或为了各种原因中的任何一种原因 (例如,无法预料的原因或管理原因等),出租者 DSC 144b 可以确定撤销这些资源。

[0220] 在操作 1412 中,出租者 DSC 144b 可以生成 DSC 资源撤销消息并且将其发送至 DPC 146 以撤销资源。出租者 DSC 144b 可以将 DSC 资源撤销消息生成为包括以下各项中的任一项或全部:消息类型信元 (IE)、消息 ID IE、竞标 ID IE、原因 IE 和 PLMN-ID 网络 ID 小区 ID 列表 IE。竞标 ID IE 可以包括适用于对竞标进行标识的信息。原因 IE 可以包括描述撤销资源分配的原因的原因代码 (例如,资源不可用、资源撤销、管理等)。

[0221] 在操作 1414 中,DPC 146 可以将所接收到的 DSC 资源撤销消息转发至可能已经针对所撤销的资源提交获胜竞标的承租者 DSC 144a。在操作框 1416 中,承租者 DSC 144a 可以执行各种失败响应操作,如确定是否参与另一个拍卖、是否对不同的资源进行竞标、确定是否挂断呼叫以腾出资源等。

[0222] 图 15A 和 15B 展示了一种将无线设备从出租者网络选择性地切换回无线设备所订阅的承租者的网络 (即,其归属 PLMN) 的实施例 DSAAP 退避方法 1500。在图 15A 和 15B 中所展示的示例中,DSAAP 退避方法 1500 通过 DPC 146 组件、承租者 DSC 144a 组件和出租者 DSC 144b 组件中的处理核来执行,这些组件中的每个组件都可以包括 DSAAP 模块 / 组件的全部或部分。

[0223] 在图 15A 和 15B 中所展示的操作框 1502 中,出租者 DSC 144b 可以确定其来自作为前一次拍卖的一部分的小区的网络资源处于拥塞。也就是,出租者 DSC 144b 可以确定其需要对其所分配的资源的接入或使用。在操作 1504 中,出租者 DSC 144b 可以生成 DSC 退避命令消息并将其发送至 DPC 146 以将正在使用出租者网络的所分配的资源的一个或多个无线设备选择性地切换回到承租者网络 (即,其归属 PLMN)。

[0224] 出租者 DSC 144b 可以被配置成用于将 DSC 退避命令消息生成为包括以下各项中的任一项或全部:消息类型信元 (IE)、消息 ID IE、竞标 ID IE、UE 标识 IE、测量报告 IE、切

离小区信息 IE、原因 IE 和 DSC 退避响应定时器 IE。

[0225] UE 标识 IE 可以包括适用于确定用于无线设备（或 UE）的标识相关的信息，如无线设备或其网络的国际移动订户标识（IMSI）。

[0226] 测量报告 IE 可以包括出租者网络针对所标识的无线设备（即，被要求退避到承租者网络的无线设备）接收到的最新、最后或最近的测量报告 E-UTRAN RRC 消息。

[0227] 竞标 ID IE 可以包括竞标 ID 值，该竞标 ID 值对应于成功地参与并完成 / 赢得拍卖的竞标。竞标 ID 可以用于对与这些退避操作相关联的拍卖 / 合同（即，分配资源所针对的拍卖 / 合同）进行标识。

[0228] 在一个实施例中，出租者 DSC 144b 可以被配置成用于确定是否存在多个对应于拥塞小区的竞标 ID。在一个实施例中，响应于确定存在多个对应于拥塞小区的竞标 ID，出租者 DSC 144b 可以被配置成用于从多个竞标 ID 中选择竞标 ID 值。在各个实施例中，出租者 DSC 144b 可以被配置成用于基于在出租者 DSC 144b 处所供应的运营商策略、基于之前的约定、基于出租者网络与承租者网络之前协商的策略 / 规则等来选择竞标 ID 值。

[0229] 在操作 1506 中，DPC 146 可以将所接收到的 DSC 退避命令消息转发至承租者 DSC 144a。在操作框 1508 中，承租者 DSC 144a 可以使用所接收的 DSC 退避命令消息的 UE 标识 IE 中的信息来对将要经受退避操作的一个或多个无线设备（即，将要被切换回的无线设备）进行标识。

[0230] 在操作框 1510 中，承租者 DSC 144a 可以使用所接收的 DSC 退避命令消息的测量报告 IE 中所包括的信息来确定、标识和 / 或选择所标识的一个或多个无线设备将要切换至的（在承租者网络之内）目标小区（出租者网络可以具有来自无线设备的之前（如当它们被附接或被切换至出租者网络时）被使能的测量报告）。

[0231] 在操作 1512 中，承租者 DSC 144a 可以生成 DSC 退避响应消息并且将其发送至 DPC 146。承租者 DSC 144a 可以被配置成用于将 DSC 退避响应消息生成为包括以下各项中的任一项或全部：消息类型信元（IE）、消息 ID IE、竞标 ID IE、UE 标识 IE、切离小区信息 IE 和原因 IE。在一个实施例中，响应于确定无法针对切换而标识或选择（在承租者网络内的）合适的目标小区，承租者 DSC 144a 可以被配置成用于将 DSC 退避响应消息生成为包括原因 IE（或原因 IE 的值）。原因 IE 的值可以标识失败的原因，如网络过载、没有找到适当的目标小区或未知无线设备 / UE。在一个实施例中，响应于成功地对无线设备可以被切换至的（在承租者网络内的）目标小区进行标识，承租者 DSC 144a 可以被配置成用于将 DSC 退避响应消息生成为包括切离小区信息 IE 的值（例如，目标小区信息）。

[0232] 在操作 1514 中，DPC 146 可以基于在所接收的 DSC 退避响应消息中所包括的竞标 id IE 来标识出租者 DSC 144a 并且将所接收的 DSC 退避响应消息转发至出租者 DSC 144b。在操作框 1516 中，出租者 DSC 144b 可以确定所接收的 DSC 退避响应消息是否包括切离小区信息 IE（或切离小区信息 IE 的有效值）。响应于确定所接收的 DSC 退避响应消息包括切离小区信息 IE（或切离小区信息 IE 的有效值），在操作框 1518 中，出租者 DSC 144b 可以使用在切离小区信息 IE 中所包括的目标小区信息来对要求切换消息进行编码。在操作框 1520 中，出租者 DSC 144b 可以并且发起基于 S1 的切换过程以将无线设备从出租者网络切换至承租者网络。

[0233] 参照图 15B，在操作框 1552 中，出租者 DSC 144b 可以确定 DPC 146 在 DSC 退避命

令消息中所包括的 DSC 退避响应定时器 IE 中所标识的时间段内尚未对（作为操作 1504 的一部分而被发送的）DSC 退避命令消息做出响应。可替代地或此外，在操作框 1554 中，出租者 DSC 144b 可以确定：存在显着的或严重的网络拥塞或者需要撤销对与在 DSC 退避命令消息中所包括或标识的资源 / 竞标 id 有关的所有剩余网络资源的分配的管理原因。

[0234] 在操作 1556 中，承租者 DSC 144b 可以生成 DSC 资源撤销消息并将其发送至 DPC 146。在操作 1558 中，DPC 146 可以将所接收到的 DSC 资源撤销消息转发至承租者 DSC 144a 以撤销对剩余网络资源的分配。在操作框 1560 中，承租者 DSC 144a 可以执行各种资源撤销失败响应操作，如挂断呼叫、确定是否针对新资源进行竞标等。

[0235] 图 16A 展示了一种用于终止操作的实施例 DSC 发起的 DSAAP 注销方法 1600。在图 16A 中所展示的示例中，DSC 发起的 DSAAP 注销方法 1600 通过 DPC 146 组件和 DSC 144 组件中的处理核来执行，这些组件中的每个组件都可以包括 DSAAP 模块 / 组件的全部或部分。

[0236] 在操作框 1602 中，DSC 144 可以确定其需要终止 DSA 操作。在操作 1604 中，DSC 144 可以生成 DSC 注销消息并且将其发送 DPC 146。DSC 144 可以被配置成用于将 DSC 注销消息生成包括以下各项中的任一项或全部：消息类型信元 (IE)、消息 ID IE、退避定时器 IE 以及对终止这些操作的原因进行标识的原因 IE。在操作框 1606 中，响应于接收到 DSC 注销消息，DPC 146 可以清除所有与 DSC 144 相关联的相关资源和 / 或执行其他类似的操作以注销 DSC 144。

[0237] 图 16B 展示了一种用于终止操作的实施例 DPC 发起的 DSAAP 注销方法 1650。在图 16B 中所展示的示例中，DPC 发起的 DSAAP 注销方法 1650 通过 DPC 146 组件和 DSC 144 组件中的处理核来执行，这些组件中的每个组件都可以包括 DSAAP 模块 / 组件的全部或部分。

[0238] 在操作框 1652 中，DPC 146 可以确定其需要终止与 DSC 144 的 DSA 操作。在操作 1654 中，DPC 146 可以生成 DSC 注销消息并且将其发送至 DSC 144。DPC 146 可以被配置成用于将 DSC 注销消息生成包括以下各项中的任一项或全部：消息类型信元 (IE)、消息 ID IE、退避定时器 IE 以及对终止这些操作的原因进行标识的原因 IE（例如，过载、未指定等）。在操作框 1656 中，DPC 146 可以清除所有与 DSC 144 相关联的相关资源和 / 或执行其他类似的操作以注销 DSC 144。

[0239] 在操作框 1658 中，DSC 144 可以基于被包括在所接收的 DSC 注销消息中的信息执行各种注销失败响应操作。例如，当 DSC 注销消息中的原因 IE 的值被设为“过载”时，DSC 144 可以被配置成用于至少在被包括于所接收的 DSC 注销消息中的退避定时器 IE 中所指示的持续时间内不重试向同一个 DPC 146 进行注册。

[0240] 图 17A 展示了根据一个实施例的一种用于报告错误的 DSC 发起的 DSAAP 错误指示方法 1700。在图 17A 中所展示的示例中，方法 1700 通过 DPC 146 组件和 DSC 144 组件中的处理核来执行，这些组件中的每个组件都可以包括 DSAAP 模块 / 组件的全部或部分。

[0241] 在操作框 1702 中，DSC 144 可以检测错误或错误情况（例如，协议错误等）。在操作 1704 中，DSC 144 可以生成错误指示消息并且将其发送至 DPC 146。DSC 144 可以被配置成用于将错误指示消息生成包括以下各项中的任一项或全部：消息类型信元 (IE)、消息 ID IE、原因 IE 和关键性诊断 IE。原因 IE 可以包括适用于对错误（例如，转移语法错误、抽象语法错误、逻辑错误等）的原因或类型进行标识的信息。关键性诊断 IE 可以包括过程代码 IE、触发消息 IE 和过程关键性 IE。在操作框 1706 中，DSC 144 和 / 或 DPC 146 可以基

于所检测到的错误或在所接收的错误指示消息中所包括的信息来执行各种错误响应操作。以下进一步对错误检测和响应操作进行详细讨论。

[0242] 图 17B 展示了根据另一个实施例的一种用于报告错误的 DSAAP 错误指示方法 1750。在图 17B 中所展示的示例中,方法 1750 通过 DPC 146 组件和 DSC 144 组件中的处理核来执行,这些组件中的每个组件都可以包括 DSAAP 模块 / 组件的全部或部分。

[0243] 在操作框 1752 中,DPC 146 可以检测错误情况。在操作 1754 中,DPC 146 可以生成错误指示消息并且将其发送至 DSC 144。DPC 146 可以被配置成用于将错误指示消息生成成为包括对错误的原因进行标识的原因信元 (IE)。在操作框 1756 中,DSC 144 和 / 或 DPC 146 可以基于在所接收的错误指示消息中所包括的信息来执行各种错误响应操作。

[0244] 如上所述,响应于检测到错误情况或失败情况,DSC 144 和 DPC 146 可以被配置为用于执行各种错误响应操作或失败响应操作。作为这些操作的一部分,DSC 144 和 / 或 DPC 146 可以对错误 / 失败情况的类型或原因进行标识并且基于所标识的类型或原因来定制它们的响应。例如,DSC 144 和 / 或 DPC 146 可以被配置成用于确定所检测到的错误是否是协议错误并且相应地定制它们的响应。

[0245] 协议错误包括转移语法错误、抽象语法错误和逻辑错误。转移语法错误可以在接收功能 DSAAP 实体 (例如,DSC、DPC 等) 无法对所接收到的物理消息进行解码时发生。例如,在对所接收的消息中的 ASN.1 信息进行解码时可以检测到转移语法错误。在一个实施例中,响应于确定所检测到的错误是转移语法错误,DSC 144 组件和 DPC 146 组件可以被配置成用于传输或重新请求 DSAAP 消息 (例如,作为那些错误响应操作的一部分)。

[0246] 抽象语法错误可以在接收功能 DSAAP 实体 (例如,DSC、DPC 等) 接收无法被理解或认识的信元 (IE) 或 IE 组 (即,未知 IE id) 时发生。抽象语法错误还可以在该实体接收逻辑范围 (例如,所允许的副本数量) 被违反的信元 (IE) 时发生。DSC 144 组件和 DPC 146 组件可以被配置成用于检测或标识这些类型的抽象语法错误 (即,无法理解抽象语法错误),并且作为响应,基于在相应的 DSAAP 消息中所包括的关键性信息来执行多个错误响应操作。以下进一步提供关于这些操作和关键性信息的附加细节。

[0247] 抽象语法错误还可以在以下情况下发生:该接收功能 DSAAP 实体没有接收 IE 或 IE 组,但是根据对目标的指定存在,这些 IE 或 IE 组应该已经存在于所接收的消息中。DSC 144 组件和 DPC 146 组件可以被配置成用于检测或标识这些具体类型的抽象语法错误 (即,丢失 IE 或 IE 组),并且作为响应,基于丢失的 IE/IE 组的关键性信息和存在信息来执行多个错误响应操作。以下进一步提供关于这些操作、关键性信息和存在信息的附加细节。

[0248] 抽象语法错误还可以在该接收实体接收到 IE 或 IE 组时发生,这些 IE 或 IE 组以错误的顺序被定义为该消息的一部分或相同的 IE 或 IE 组出现太多次。此外,抽象语法错误还可以在以下情况下发生:该接收实体接收到 IE 或 IE 组,但是根据相关对象的有条件的存在以及所指定的条件,这些 IE 或 IE 组不应该已经存在于所接收的消息中。DSC 144 组件和 DPC 146 组件可以被配置成用于对此类抽象语法错误 (即,错误顺序、太多出现、错误地存在等) 进行检测或标识,并且作为响应,拒绝或终止与该错误相关联的过程或方法 (例如,造成该错误的方法)。作为错误响应操作的一部分,DSC 144 组件和 DPC 146 组件可以拒绝或终止该过程 / 方法。

[0249] 在各个实施例中,DSC 144 组件和 DPC 146 组件可以被配置成用于在检测、标识或

确定针对 DSAAP 消息发生抽象语法错误之后继续解码、读取或处理该消息。例如, DSC 144 组件和 DPC 146 组件可以跳过该消息的包括错误的部分, 并且继续处理该消息的其他部分。作为此继续的处理的一部分, DSC 144 组件和 DPC 146 组件可以检测或标识附加的抽象语法错误。

[0250] 在一个实施例中, DSC 144 组件和 DPC 146 组件可以被配置成用于针对每个检测到的抽象语法错误和 / 或基于与抽象语法错误相关联的 IE/IE 组的关键性信息和存在信息来执行多个错误响应操作。

[0251] 如上所述, 每条 DSAAP 消息都可以包括关键性信息、存在信息、范围信息和所指派的关键性信息或可以与其相关联。在各个实施例中, 在检测错误、标识错误类型或将要被执行的特定错误响应时, 接收功能 DSAAP 实体 (例如, DSC、DPC 等) 可以被配置成用于使用此类信息 (例如, 关键性信息、存在信息等) 中的任一项或全部。也就是, 根据关键性信息、存在信息、范围信息和 / 或所指派的关键性信息的值, 该实体可以执行不同的操作。

[0252] 在一个实施例中, 在标识错误类型以及将要针对所标识的错误类型执行的特定错误响应操作时, 该接收功能 DSAAP 实体 (例如, DSC、DPC 等) 可以被配置成用于使用在 DSAAP 消息中所包括的存在信息。例如, 该实体可以使用该存在信息来针对该消息或通信确定信元 (IE) 的存在是否是可选的、有条件的或强制性的 (例如, 相对于 RNS 应用)。当所接收的消息丢失了被确定为是强制性的 (或当条件为真时是有条件的) 一个或多个信元时, 该实体可以确定抽象语法错误已经发生。

[0253] 在一个实施例中, 在标识将要被执行的特定错误响应操作时, 该接收功能 DSAAP 实体 (例如, DSC、DPC 等) 可以被配置成用于使用关键性信息。也就是, 每条 DSAAP 消息都可以包括在该消息中所包括的每个信元 (IE) 或 IE 组的关键性信息。每个 IE 或 IE 组的关键性信息的值可以包括“拒绝 IE”、“忽略 IE 并通知发送方”以及“忽略 IE”。该接收实体 (例如, DSC、DPC 等) 可以使用此关键性信息来确定 IE、IE 组或 EP 是不可理解的, 将该情况标识为抽象语法错误 (即, 无法理解的抽象语法错误) 和 / 或标识将要被执行的那些错误响应操作 (例如, 拒绝、忽略、通知等)。

[0254] 在一个实施例中, 响应于确定在一种方法 / 过程执行期间所接收的消息中所包括的信元 (IE) 是不可理解的并且针对该 IE 的关键性信息的值被设为“拒绝 IE”, 接收实体 (例如, DSC、DPC 等) 可以被配置成用于拒绝该方法 / 过程并发起 DSAAP 错误指示方法 (以上参照图 17A 至 17B 所讨论的)。

[0255] 例如, 当接收到发起一种方法 / 过程 (例如, DSC 注册请求消息等) 的消息并确定该消息包括不可理解的并被标记为“拒绝 IE”的一个或多个 IE/IE 组时, 接收实体可以通过不执行该消息中所包括的功能请求中的任一条功能请求来拒绝该方法 / 过程。接收实体还可以使用通常用来报告过程的不成功结果的消息来报告对一个或多个 IE/IE 组的拒绝。当在所接收到的发起消息中的信息是不足的并且无法用来确定在用于报告过程的不成功结果的消息中需要存在的所有 IE 的值时, 该接收实体可以终止该过程并发起 DSAAP 错误指示方法 / 过程。

[0256] 作为进一步的示例, 当接收到发起一种方法 / 过程 (其不具有消息来报告不成功结果) 的消息并且该消息包括接收实体不理解的以“拒绝 IE”标记的一个或多个 IE/IE 组时, 该接收实体可以终止该方法 / 过程并发起 DSAAP 错误指示方法 / 过程。

[0257] 作为又一个示例,当接收到包括接收实体不理解的以“拒绝 IE”标记的一个或多个 IE 的响应消息(例如,DSC 注册响应消息等)时,该接收实体可以认为该方法/过程未被成功地终止并且发起局部错误处理方法。

[0258] 在一个实施例中,响应于确定在一种方法/过程的执行期间所接收的消息中所包括的信元(IE)是不可理解的并且针对该 IE 的关键性信息的值被设为“忽略 IE 并通知发送方”,接收实体(例如,DSC、DPC 等)可以被配置成用于忽略或跳过该方法/过程并发起 DSAAP 错误指示方法(以上参照图 17A 至 17B 所讨论的)。

[0259] 作为示例,当接收到包含该接收实体不理解的以“忽略 IE 并通知发送方”标记的一个或多个 IE/IE 组的发起一种方法/过程的消息时,该接收实体可以忽略这些不可理解的 IE/IE 组的内容、如同没有接收到这些不可理解的 IE/IE 组一样(除了进行报告之外)继续使用被理解的 IE/IE 组进行该方法/过程并且在该方法/过程的响应消息中报告已经忽略一个或多个 IE/IE 组。当在发起消息中接收的信息不足以确定在响应消息中需要存在的所有 IE 的值,该接收实体可以终止该方法/过程并发起 DSAAP 错误指示方法/过程。

[0260] 作为进一步的示例,当接收到包含该接收实体不理解的以“忽略 IE 并通知发送方”标记的一个或多个 IE/IE 组的发起一种方法/过程(其不具有消息来报告该方法/过程的结果)的消息时,该接收实体可以忽略这些未被理解的 IE/IE 组的内容、如同没有接收到这些未被理解的 IE/IE 组一样(除了进行报告之外)继续使用被理解的 IE/IE 组进行该方法/过程并且发起 DSAAP 错误指示方法/过程来报告已经忽略了一个或多个 IE/IE 组。

[0261] 作为又一个示例,当接收到包含该接收实体不理解的以“忽略 IE 并通知发送方”标记的一个或多个 IE/IE 组的响应消息时,该接收实体可以忽略这些未被理解的 IE/IE 组的内容、如同没有接收到这些未被理解的 IE/IE 组一样(除了进行报告之外)继续使用被理解的 IE/IE 组进行该方法/过程并且发起 DSAAP 错误指示方法/过程。

[0262] 在一个实施例中,响应于确定在一种方法/过程的执行期间所接收的消息中所包括的信元(IE)是不可理解的并且针对该 IE 的关键性信息的值被设为“忽略 IE”,接收实体(例如,DSC、DPC 等)可以被配置成用于忽略或跳过该方法/过程。

[0263] 作为一个示例,当接收到包含该接收实体不理解的以“忽略 IE”标记的一个或多个 IE/IE 组的发起一种方法/过程的消息时,该接收实体可以忽略这些未被理解的 IE/IE 组的内容并且如同没有接收到这些未被理解的 IE/IE 组一样继续仅使用被理解的 IE/IE 组进行该方法/过程。

[0264] 作为进一步的示例,当接收到包含该接收实体不理解的以“忽略 IE”标记的一个或多个 IE/IE 组的响应消息时,该接收实体可以忽略这些未被理解的 IE/IE 组的内容并且如同没有接收到这些未被理解的 IE/IE 组一样继续使用被理解的 IE/IE 组进行该方法/过程。

[0265] 当使用针对该方法/过程所定义的响应消息来报告以“拒绝 IE”或“忽略 IE 并通知发送方”标记的多个未被理解的 IE/IE 组时,针对每个报告的 IE/IE 组,可以将信元关键性诊断 IE 包括在关键性诊断 IE 中。

[0266] 在一个实施例中,响应于确定接收实体无法对所接收到的消息中的消息类型 IE 进行解码,接收实体(例如,DSC、DPC 等)可以被配置成用于发起 DSAAP 错误指示方法(以上关于图 17A 至 17B 所讨论的)。在一个实施例中,在确定消息中所包括的 IE 的正确顺序

时,该实体可以被配置成用于仅考虑在组件所使用的规范版本中所指定的那些 IE。

[0267] 在一个实施例中,接收实体(例如,DSC、DPC等)可以被配置成用于根据所接收到的消息中的由在接收方所使用的本文件的版本中所指定的丢失的 IE/IE 组的关键性信息来处理该丢失的 IE/IE 组。

[0268] 作为示例,响应于确定所接收到的发起消息中丢失一个或多个带有指定的关键性“拒绝 IE”的 IE/IE 组,接收实体(例如,DSC、DPC等)可以被配置成用于不执行所接收到的该消息的那些功能请求中的任何功能请求。接收实体可以拒绝该方法/过程并使用通常用来报告该方法/过程的不成功结果的消息来报告丢失的 IE/IE 组。当确定在发起消息中所接收的信息不足以确定在用于报告该方法/过程的不成功结果的消息中需要存在的所有 IE 的值时,该接收实体可以终止该方法/过程并发起 DSAAP 错误指示方法/过程。

[0269] 作为进一步的示例,当所接收的发起一种方法/过程(其不具有消息来报告不成功结果)的消息丢失一个或多个带有指定的关键性“拒绝 IE”的 IE/IE 组时,该接收实体可以终止该方法/过程并发起 DSAAP 错误指示方法/过程。

[0270] 作为又一个示例,当所接收到的响应消息丢失一个或多个带有指定的关键性“拒绝 IE”的 IE/IE 组时,该接收实体可以认为该方法/过程未被成功地终止的并且发起局部错误处理方法/过程。

[0271] 作为另一个示例,当所接收到的发起一种方法/过程的消息丢失一个或多个带有指定的关键性“忽略 IE 并通知发送方”的 IE/IE 组时,接收实体可以忽略那些 IE 丢失并且基于在该消息中存在的其他 IE/IE 组继续进行该方法/过程,并在该方法/过程的响应消息中报告丢失了一个或多个 IE/IE 组。当在发起消息中接收的信息不足以确定在响应消息中需要存在的所有 IE 的值,该接收实体可以终止该方法/过程并发起 DSAAP 错误指示方法/过程。

[0272] 作为另一个示例,当所接收到的发起一种方法/过程(其不具有消息来报告该方法/过程的结果)的消息丢失一个或多个带有指定的关键性“忽略 IE 并通知发送方”的 IE/IE 组时,该接收实体可以忽略那些 IE 丢失并且基于在该消息中存在的其他 IE/IE 组继续进行该方法/过程,并发起 DSAAP 错误指示方法/过程以报告丢失了一个或多个 IE/IE 组。

[0273] 作为另一个示例,当所接收的消息所接收的响应消息丢失一个或多个带有指定的关键性“忽略 IE 并通知发送方”的 IE/IE 组时,该接收实体可以忽略那些 IE 丢失并且基于在该消息中存在的其他 IE/IE 组继续进行该方法/过程,并发起 DSAAP 错误指示方法/过程以报告丢失了一个或多个 IE/IE 组。

[0274] 作为另一个示例,当所接收到的发起一种方法/过程的消息丢失一个或多个带有指定的关键性“忽略 IE”的 IE/IE 组时,该接收实体可以忽略那些 IE 丢失并且基于在该消息中存在的其他 IE/IE 组继续进行该方法/过程。

[0275] 作为另一个示例,当所接收的响应消息丢失一个或多个带有指定的关键性“忽略 IE”的 IE/IE 组时,该接收实体可以忽略那些 IE/IE 组丢失并且基于在该消息中存在的其他 IE/IE 组继续进行该方法/过程。

[0276] 该接收实体(例如,DSC、DPC等)可以被配置成用于响应于多条消息,这些消息包括以错误顺序接收的 IE 或 IE 组、包括太多出现、或以各种方式错误地存在(即,在未满足条件时被包括并被标记为“有条件的”)。例如,响应于确定所接收到的消息包括具有错误

顺序的 IE 或 IE 组、包括 IE 的太多出现、或包括错误地存在的 IE, 该接收实体 (例如, DSC、DPC 等) 可以被配置成用于不执行所接收到的消息的那些功能请求中的任何功能请求。该接收实体可以拒绝该方法 / 过程并使用通常用来报告该方法 / 过程的不成功结果的消息来报告原因值“抽象语法错误” (错误地构建的消息)。当在发起消息中所接收的信息不足以确定在用于报告该方法 / 过程的不成功结果的消息中需要存在的所有 IE 的值时, 该接收实体可以终止该方法 / 过程并发起 DSAAP 错误指示方法 / 过程。

[0277] 作为另一个示例, 当接收到包含具有错误顺序或具有太多出现或错误地存在的一个或多个 IE 或 IE 组的发起一种方法 / 过程 (其不具有消息来报告该方法 / 过程的结果) 的消息时, 该接收实体可以终止该方法 / 过程并使用原因值“抽象语法错误” (错误地构建的消息) 来发起 DSAAP 错误指示方法 / 过程。

[0278] 作为另一个示例, 当接收到包含具有错误顺序或具有太多出现或错误地存在的一个或多个 IE 或 IE 组的响应消息时, 该接收实体可以认为该方法 / 过程未被成功地终止并且发起局部错误处理。

[0279] 如上所述, 协议错误包括转移语法错误、抽象语法错误和逻辑错误。逻辑错误在以下情况下发生: 消息被正确地理解, 但是该消息内所包含的信息无效 (即, 语义错误)、或描述了一种与该接收实体的状态不兼容的方法 / 过程。

[0280] 在一个实施例中, 响应于确定 / 检测到逻辑错误, 接收实体 (例如, DSC、DPC 等) 可以被配置成用于基于该方法 / 过程的类别而不考虑包含错误值的那些 IE/IE 组的关键性信息来执行多种错误响应操作。

[0281] 例如, 当在类别 1 方法 / 过程的请求消息中检测到逻辑错误并且该方法 / 过程具有消息来报告此不成功结果时, 此消息可以与适当的原因值 (即, 在原因 IE 中) (如“语义错误”或“消息与接收方状态不兼容”) 一起被发送。当在类别 1 方法 / 过程的请求消息中检测到逻辑错误并且该方法 / 过程不具有消息以报告此不成功结果时, 可以终止该方法 / 过程并且以适当的原因值发起 DSAAP 错误指示方法 / 过程。当逻辑错误存在于类别 1 过程的响应消息中时, 可以认为该过程未被成功地终止, 并且可以发起局部错误处理。

[0282] 当在类别 2 过程的消息中检测到逻辑错误时, 可以终止该过程并且可以以适当的原因值发起 DSAAP 错误指示过程。

[0283] 在各个实施例中, 当在错误指示消息中检测到协议错误时, 该接收实体 (例如, DSC、DPC 等) 可以被配置成用于执行局部错误处理方法 / 过程 (与 DSAAP 错误指示方法 / 过程相反)。假如需要返回响应消息或错误指示消息, 但是确定该消息的接收方所需要的信息丢失, 可以认为该过程未被成功地终止, 并且可以发起局部错误处理。当发生终止过程的错误时, 所返回的原因值可以反映导致该过程终止的错误, 即使一个或多个带有关键性“忽略并通知”的抽象语法错误较早地在同一个过程内已经发生。

[0284] 图 18 展示了根据一个实施例当执行 DSA 资源更新方法 1800 时各组件之间的操作流和信息流。在图 18 中所展示的示例中, DSA 资源更新方法 1800 的操作由各组件执行, 包括无线设备 102、第一 eNodeB 116a、第一 SGW 118a、第一 DSC 144a、DPC 146、第二 DSC 144b、第二 SGW 118b 和第二 eNodeB 116b。第一 eNodeB 116a、第一 SGW 118a 和第一 DSC 144a 包括在第一网络 (即, 承租者网络) 中。第二 DSC 144b、第二 SGW 118b 和第二 eNodeB 116b 包括在第二网络 (即, 出租者网络) 中。

[0285] 在操作 1802 中,无线设备 102 可以附接至出租者网络。在操作 1804 中,第一 eNodeB 116a 可以监测并向第一 DSC 144a 报告资源的使用和节点级拥塞等级。这可以由第一 eNodeB 116a 生成资源更新消息并或者直接(例如,经由 Xe 接口)或经由第一 SWG 118a(例如,经由 S1-U 接口)将其发送至第一 DSC 144a 来完成。在一个实施例中,第一 eNodeB 116a 可以生成资源更新消息为包括适用于报告多个小区(包括无线设备 102 附接至其上的小区)的资源使用等级的信息。在各实施例中,第一 eNodeB 116a 可以被配置成用于定期或响应于检测到条件或事件(例如,附接的新无线设备等)来发送这类资源更新消息。

[0286] 在操作 1806 中,第一 SGW 118a 可以使用所接收到的资源更新消息中所包括的信息来更新其资源使用记录和/或将资源更新消息转发至 DSC 144a。在操作 1808 中,第一 SGW 118a 可以启动资源更新确认定时器。在操作 1810 中,第一 DSC 144a 可以生成资源更新确认消息并或者直接或者经由第一 SGW 118a 将其发送至第一 eNodeB。在操作 1812 中,第一 SGW 118a 可以将资源更新确认消息转发至第一 eNodeB 116a 和/或使用所接收到的确认消息中所包括的信息来更新其资源使用记录。在操作 1814 中,第一 SGW 118a 可以响应于接收到确认消息和/或响应于确定资源更新确认消息在资源更新确认定时器期满之前被接收到而停止该资源更新确认定时器。

[0287] 在操作 1816-1822 中,第一 eNodeB 116a 可以定期报告使用/拥塞等级,并且第一 DSC 114a 和第一 SGW 118a 可以更新其资源使用记录,这可以经由执行与操作 1804-1814 中所执行的那些相同的或类似的操作来完成。类似地,在操作 1850-1866 中,第二 eNodeB 116b、第二 DSC 114b 以及第二 SGW 118b 可以执行与操作 1804-1822 的一部分执行的那些相同或类似的操作来完成。

[0288] 在操作 1824 和 1826 中,第一 DSC 114a 可以确定第一网络中是否存在可用于分配给其他网络的过量资源,并且将资源可用性消息发送至 DPC 146。该资源可用性消息发送可以包括适用于通知 DPC 146 被确定可用于分配的资源的资源的信息。DPC 146 可以被配置成用于针对多个 DSC 和/或针对多个不同的网络(即,不同的 PLMN ID)来接收、存储或维护资源可用性信息。

[0289] 在操作 1828 中,第一 DSC 114a 可以启动定时器。在操作 1830 和 1832 中,第一 DSC 114a 可以通过监测其可用/剩余资源并将资源可用性广告发送至 DPC 1830 来发起或参与拍卖。在操作 1834 中,第一 DSC 114a 可以确定期满的定时器,并中断对其资源发广告。在操作 1870-1880 中,第二 DSC 114b 可以执行与操作 1824-1834 的一部分执行的那些相同或类似的操作。

[0290] 图 19 展示了一种在第一通信网络中分配资源以供第二通信网络接入和使用的实施例 DSA 方法 1900。可以通过 DPC 146 组件的处理核来执行 DSA 方法 1900 的操作。

[0291] 在操作 1902 中,DPC 146 组件可以建立至第一通信网络中的 DSC 144a 的通信链路。在操作 1904 中,DPC 146 可以基于通过该通信链路所接收到的信息来确定第一通信网络的电信资源是否可用于分配。在一个实施例中,DPC 146 可以确定该电信资源在某个未来的日期和时间可用于分配。

[0292] 在操作 1906 中,DPC 146 可以广播通信信号,该通信信号包括适合于通知多个通信网络该电信资源通过一次拍卖可用于分配并且包括该拍卖的开始时间的信息。在操作

1908 中, 响应于广播该通信消息并在包括于广播通信信号内的拍卖开始时间之后, DPC 146 可以从该多个通信网络接收针对被确定为可用于分配的该电信资源的多个竞标。在一个实施例中, 从该多个通信网络接收多个竞标可以包括接收针对所确定的该电信资源在该未来的日期和时间的接入和使用的多个竞标。

[0293] 在操作 1910 中, DPC 146 可以仅接受从被确定为有资格参与拍卖的多个授权网络处所接收的竞标。例如, DPC 146 可以确定该电信资源是否与该多个通信网络中的每一个通信网络相兼容; 基于该多个通信网络中的多个网络与该电信资源的兼容性来将该多个网络授权为具有参与该拍卖的资格; 以及仅接受来自这些授权的网络的竞标。

[0294] 在操作 1912 中, DPC 146 可以基于所接受的竞标分配该第一通信网络的该电信资源以供该多个通信网络中的第二通信网络接入和使用。在一个实施例中, 分配电信资源可以包括分配该第一通信网络的该电信资源以供该第二通信网络在该未来的日期和时间接入和使用。在操作 1914 中, DPC 146 可以向第二通信网络发送通信消息, 该通信消息包括适合于通知该第二通信网络可以开始使用所分配的电信资源的信息。在操作 1916 中, DPC 146 可以在交易数据库中记录交易, 该交易将该电信资源标识为被分配以供第二通信网络使用。

[0295] 在操作 1918 中, DPC 146 可以请求返回所分配的电信资源。在操作 1920 中, DPC 146 可以广播第二通信信号以通知该多个通信网络该电信资源通过第二次拍卖可用于重新分配。

[0296] 图 20 展示了另一种在第一通信网络中分配资源以供第二通信网络接入和使用的实施例 DSA 方法 2000。可以通过 DPC 146 组件的处理核来执行 DSA 方法 2000 的操作。

[0297] 在框 2002 中, DPC 146 组件可以建立至第一通信网络中的 DSC 144a 的通信链路。在框 2004 中, DPC 146 组件可以确定第一通信网络中的资源可供分配。在框 2006 中, DPC 146 组件可以广播第一通信信号, 该第一通信信号通知多个通信网络该资源可用于分配以及与该资源相关联的地理区域。在框 2008 中, DPC 146 组件可以分配该第一通信网络的资源以供该多个通信网络中的第二通信网络接入和使用。在框 2010 中, DPC 146 组件可以广播第二通信信号, 该第二通信信号通知该第二通信网络可在该地理区域中开始使用所分配的电信资源。在框 2012 中, DPC 146 组件可以在交易数据库中记录交易, 该交易将该电信资源标识为被分配以供第二通信网络使用。

[0298] 在操作 2014 中, DPC 146 组件可以请求返回所分配的电信资源。在操作 2016 中, DPC 146 可以广播第二通信信号以通知该多个通信网络该电信资源通过第二次拍卖可用于重新分配。

[0299] 在一个实施例中, DSA 方法 2000 可以进一步包括: DPC 146 组件从该第一通信网络中的第一 DSC 144 接收与资源分配方案相关的资源配置信息; 以及向该第二通信网络中的第二 DSC 144 发送该资源配置信息。在进一步的实施例中, DSA 方法 2000 可以包括: DPC 146 组件基于地理区域从第一 DSC 144 接收与电信资源的可用性相关的协调信息, 并且向第二 DSC 144 发送协调配置信息。

[0300] 在进一步的实施例中, DPC 146 组件可以被配置成用于针对该资源的使用在该第一通信网络与第二通信网络之间协商资源租用方案; 以及基于在该资源租用方案中所定义的多个地理边界来协调无线设备在该第一通信网络与第二通信网络之间的切换。DPC 146

可以被进一步配置成用于基于第二通信网络的订户设备（例如，无线设备 102）到该地理区域的接近度、对该订户设备可用的服务质量水平和 / 或该资源租用方案中所包括的信息来确定该订户设备的有效性。

[0301] 在各个实施例中，DPC 146 可以被配置成用于指示订户设备基于该订户设备到该地理区域的接近度、对该订户设备可用的服务质量水平和 / 或该资源租用方案的多个条款来改变网络或建立到该第一通信网络中的资源的通信链路。DPC 146 可以被配置成用于指示活跃地连接至或使用电信资源的订户设备基于该订户设备到该地理区域的接近度来改变网络和 / 或附接至另一个资源。

[0302] 如以上讨论的，各实施例可以包括一个 PCRF 134 组件，该组件被配置成用于从 DSC 144 或 eNodeB 116 接收 eNodeB 拥塞状态信息、将附接至 eNodeB 116（和 / 或同一网络中的另一个 eNodeB）的无线设备归类到一个或多个类别中（例如，主要、次要、“易于产生拥塞的用户”等）、以及基于这些设备属于的类别和 / 或子类别执行各项拥塞响应操作以减少在 eNodeB 116 的拥塞。

[0303] 图 21 展示了控制 eNodeB 116 的拥塞等级的方法 2100。方法 2100 可以由 PCRF 134 组件的、PCEF 128 组件的、eNodeB 116 组件的处理核、或其组合来执行。

[0304] 在框 2102 中，处理核可以监测用户流量（例如，呼叫量和数据量等）或在 RAN 级别 eNodeB 的拥塞。作为这些操作的一部分，该处理核可以监测呼叫量、资源使用、活跃连接的数量、带宽等来确定网络活动是否超过阈值。在一个实施例中，该处理核可以通过从 DSC 或 eNodeBs 接收对 eNodeB 的当前拥塞状态（例如，正常、轻度、重度、严重等）进行标识的拥塞状态信息来监测用户流量和拥塞。每种拥塞状态都可以与一个拥塞等级相关联。例如，“正常”拥塞状态可以指示 eNodeB 等正在正常状况下运行，“轻度”拥塞状态可以指示 eNodeB 正经历轻度拥塞，“重度”拥塞状态可以指示 eNodeB 正经历显着拥塞，并且“严重”拥塞状态可以指示 eNodeB 正经历严重拥塞或紧急情况。

[0305] 在操作框 2104 中，该处理核可以确定 eNodeB 是否拥塞。例如，该处理核可以确定 eNodeB 的当前拥塞状态是轻度、重度还是严重。响应于在框 2106 中确定 eNodeB 拥塞（即，确定框 2104 = “是 (Yes)”），该处理核可以执行各项策略或控制操作来实施更严格的策略规则和 / 或协调网络组件的操作来降低 eNodeB 的拥塞等级。例如，该处理核可以生成防止新的设备附接至 eNodeB 的严格的策略规则，并且将所生成的策略规则发送至 PCEF 128 以便进行加强。

[0306] 作为进一步的示例，在框 2104 的操作中，该处理核可以执行各项拥塞响应操作来完成各项功能，包括阻止或防止附接至 eNodeB 的所选择的设备的附加承载的创建、阻止或防止新的设备附接至 eNodeB、阻止或防止所选择的设备的无线承载升级、基于设备的位置将所选择的设备切换给与拥塞 eNodeB 在同一网络中的不拥塞的 eNodeB，通过修改那些设备的承载来减少所选择的设备消耗的比特率、删除所选择的设备的承载来腾出资源、基于设备地理位置和与另一个网络的服务级协议将所选择的设备切换给不同网络中的不拥塞的 eNodeB、终止或放弃所选择的设备（例如，被确定对 eNodeB 的拥塞等级贡献最大的设备）、以及用于缓解或降低 eNodeB 的拥塞等级的其他类似的操作。该处理核可以重复框 2102 至 2106 中的操作直至其确定 eNodeB 不再拥塞（即，处于“正常”拥塞状态）。

[0307] 响应于在框 2108 中确定 eNodeB 不拥塞（即，确定框 2104 = “否”），该处理核可以

确定当前策略规则是否是目的在于降低 eNodeB 的拥塞等级的严格规则。响应于在框 2110 中确定当前策略规则是严格规则（即，确定框 2108 = “是”），该处理核可以实施正常的或不太严格的策略规则。例如，在框 2110 中，该处理核可以生成允许（或者不防止）新的设备附接至 eNodeB 的经更新的策略规则。响应于确定当前策略规则不是太严格或主要目的在于降低 eNodeB 的拥塞等级（即，确定框 2108 = “否”），在框 2102 中，该处理核可以继续监测 eNodeB 的拥塞等级。框 2102-2110 的操作可以重复、定期、连续、或者近连续地执行以控制 / 管理 eNodeB 的拥塞等级。

[0308] 图 22 展示了根据一个实施例用于基于类别和 / 或子类别降低 eNodeB 的拥塞等级的方法 2200。可以由 PCRF 134 组件的处理核执行方法 2200。

[0309] 在方法 2200 的框 2202 中，该处理核可以从其网络中的 eNodeB 接收拥塞状态信息并确定该 eNodeB 拥塞。该拥塞状态信息可以包括 eNodeB 拥塞状态信息和对附接至 eNodeB（或由其服务）的无线设备进行标识的信息。在框 2204 中，该处理核可以将是其网络的订户的所标识的无线设备（即，附接至 eNodeB 的设备）归类为主要设备。在一个实施例中，该处理核可以基于从 eNodeB 接收的信息（如设备标识符、分类信息、使用信息、用户简况信息等）来对这些无线设备进行归类。在另一个实施例中，该处理核可以被配置成用于基于从其他网络组件（例如，MME、HSS 等）接收的信息来对无线设备进行归类。

[0310] 返回至图 22，在框 2206 中，该处理核可以将订阅其他网络（即，订阅承租者网络等）的所标识的无线设备归类为次要设备。在框 2208，该处理核可以进一步将主要设备和次要设备归类到子类别中。这些子类别可以包括“易于产生拥塞的用户”、“具有数据敏感应用的用户”和“具有延迟敏感应用的用户”。在各实施例中，该处理核可以基于设备使用的设备应用、用户订阅详情、用户反馈、用户简况、运营商策略等将这些设备归类到这些和其他子类别中。

[0311] 在框 2210 中，该处理核可以基于设备属于的类别和 / 或子类别来执行拥塞响应操作。通过基于设备属于的类别和 / 或子类别来执行拥塞响应操作，该处理核可以用智能方式降低或缓解用户流量和 eNodeB 的拥塞等级和 / 或继续向其更高优先级用户（即，网络订户等）提供充分的服务。

[0312] 图 23 展示了各项示例拥塞响应操作 2302-2316，这些拥塞响应操作中的任何或所有操作可以由 PCRF 134 组件的处理核响应于确定 eNodeB 拥塞（例如，像图 22 中的框 2210 的一部分）而执行。

[0313] 确切地，图 23 中的框 2302 展示了处理核可以阻止创建附接至 eNodeB 的所选择的设备的附加承载。可替代地或此外，在框 2304 中，该处理核可以防止新的设备附接至 eNodeB。在框 2306 中，处理核可以针对所选择的设备阻止或防止升级无线承载。在框 2308 中，处理核可以基于设备的位置将所选择的设备切换至与拥塞的 eNodeB 相同的网络中的不拥塞的 eNodeB。在框 2310 中，处理核可以通过修改那些设备的承载来减少所选择的设备消耗的比特率。在框 2312 中，处理核可以通过删除所选择的设备的承载来腾出资源。在框 2314 中，处理核可以基于设备的位置和与另一网络中的服务级协议将所选择的设备切换至不同网络中的不拥塞的 eNodeB。在框 2316 中，处理核可以终止 / 放弃所选择的设备。例如，在框 2316 中，处理核可以放弃被确定为对 eNodeB 的拥塞等级贡献最大的设备或被归类到“易于产生拥塞的用户”子类别中的设备。

[0314] 在各实施例中,这些和其他拥塞响应操作可以基于与无线设备相关联的优先级、类别和 / 或子类别来执行。例如,处理核可以被配置成用于在将这些拥塞响应操作应用于主要设备之前将它们应用于次要设备。如此,处理核可以用智能方式减少或缓解在 eNodeB 的拥塞同时继续为其他更高优先级的用户 (即,主要设备) 提供充分的服务。

[0315] 图 24 展示了用于降低 eNodeB 的拥塞等级的实施例拥塞响应方法 2400。可以由 PCRF 组件的处理核执行方法 2400。在一个实施例中,可以响应于 PCRF 组件确定 eNodeB 拥塞 (即,响应于确定 eNodeB 的拥塞状态是轻度、重度、或严重) 来执行方法 2400。

[0316] 在框 2402 中,该处理核可以选择主要设备、次要设备或两者。在框 2404 中,该处理核可以针对所选择的设备阻止或防止在拥塞的 eNodeB 上创建附加承载。

[0317] 例如,如果在框 2402 中处理核选择次要设备,则在框 2404 中,处理核可以阻止或防止次要设备创建附加承载。在一个实施例中,作为框 2404 的一部分,该处理核可以基于优先级或设备属于的类别来阻止 / 防止创建附加承载。例如,当在框 2402 中选择主要设备和次要设备两者时,在框 2404 中,处理核可以在阻止主要设备的附加承载之前阻止创建次要设备的附加承载。

[0318] 如果这些操作 (即,防止次要设备创建附加承载) 没有充分降低 eNodeB 的拥塞等级,处理核可以对相同或不同类别的设备执行这些或其他拥塞响应操作。在一个实施例中,处理核可以被配置成用于执行这些或其他拥塞响应操作直至 eNodeB 的拥塞状态回到正常 (即,直至 eNodeB 的拥塞状态设置为“正常”)。

[0319] 如以上提及的,在框 2404 中,处理核可以阻止 / 防止创建附加承载。这可以经由生成严格的策略规则并将所生成的策略规则发送至 PCEF 组件以便加强来完成。处理核还可以通过拒绝 (或致使另一个组件拒绝) 与所选择的设备 (即,主要设备、次要设备或两者) 信用控制请求 (CCR) 来阻止 / 防止创建附加承载。

[0320] 返回至图 24,在框 2406 中,处理核可以拒绝所选择的设备的 CCR 和 / 或发送失败消息至请求 / 要求进一步 CCR 的设备。在框 2408 中,处理核可以接收 eNodeB 现在正在“正常”拥塞状态下运行的经更新的 eNodeB 拥塞状态信息 (或指示 eNodeB 不再拥塞的通知消息)。在框 2410 中,处理核可以开始允许所选择的设备在 eNodeB 上创建附加承载。这可以经由生成并发送经更新 (即,不那么严格) 的策略规则至 PCEF 组件以便加强、经由接受所选择的设备的 CCR 来完成。

[0321] 图 25 展示了用于降低 eNodeB 的拥塞等级的另一个实施例拥塞响应方法 2500。方法 2500 可以由 PCRF 134 组件的处理核执行,如响应于 PCRF 确定 eNodeB 拥塞。

[0322] 在框 2502 中,该处理核可以选择主要设备、次要设备或两者。在框 2504 中,该处理核可以防止新的设备附接至拥塞的 eNodeB。在一个实施例中,这可以经由生成严格的策略规则并将所生成的策略规则发送至 PCEF 组件以便加强来完成。在框 2506 中,该处理核可以拒绝所选择的设备的请求或要求创建新的 IP-CAN 会话的 CCR 消息和 / 或将失败消息发送至发送或请求这类 CCR 的设备。在框 2508 中,处理核可以接收 eNodeB 现在正在“正常”拥塞状态下运行的经更新的 eNodeB 拥塞状态信息 (或指示 eNodeB 不再拥塞的通知消息)。在框 2510 中,处理核可以开始允许所选择的设备附接至 eNodeB。在各实施例中,这可以经由生成并发送经更新的策略规则至 PCEF 组件以便加强、接受所选择的设备的请求或要求创建新的 IP-CAN 会话的 CCR 等来完成。

[0323] 图 26 展示了用于降低 eNodeB 的拥塞等级的又一个实施例拥塞响应方法 2600。方法 2600 可以响应于确定 eNodeB 拥塞（即，确定 eNodeB 的拥塞状态是轻度、重度、或严重）由 PCRF 134 组件的处理核来执行。

[0324] 在框 2602 中，该处理核可以选择主要设备、次要设备或两者。在框 2604 中，处理核可以进一步从所选择的设备（即，主要设备、次要设备或两者）中选择被分组到“易于产生拥塞的用户”子类别中的设备。例如，如果在框 2602 中选择次要设备，则处理核可以仅选择被分组到“易于产生拥塞的用户”子类别中的次要设备。如果存在拥塞，这允许处理核首先将拥塞响应操作应用于所有标识的无线设备的焦点子集，并且然后应用于其他组 / 类别。如此，处理核可以用智能方式减少拥塞（例如，通过首先限制最有可能对网络拥塞贡献显著的设备等）和 / 或更好地对网络资源的访问和使用确定优先次序（例如，通过允许更高优先级的用户继续使用网络资源等）。

[0325] 在框 2606 中，处理核可以针对所选择的设备和 / 或基于优先级 / 类别阻止或防止在 eNodeB 上升级无线承载。在框 2608 中，处理核可以拒绝所选择的设备的请求或要求增加现有承载的比特率的 CCR 消息和 / 或将失败消息发送至发送 / 请求这类 CCR 的设备。在框 2610 中，处理核可以接收指示 eNodeB 不再拥塞的通知消息（例如，经更新的 eNodeB 拥塞状态信息）。在框 2612 中，处理核可以开始允许所选择的设备在 eNodeB 上升级无线承载（例如，通过生成经更新的策略规则等）。

[0326] 图 27 展示了用于降低 eNodeB 的拥塞等级的另一个拥塞响应方法 2700。方法 2700 可以响应于 PCRF 确定 eNodeB 拥塞由 PCRF 134 组件的处理核执行。

[0327] 在框 2702 中，该处理核可以选择主要设备、次要设备或两者。在框 2704 中，处理核可以进一步从所选择的设备中选择被分组到“易于产生拥塞的用户”子类别中的设备。例如，如果在框 2702 中选择次要设备，则在框 2704 中，处理核可以仅选择被分组到“易于产生拥塞的用户”子类别中的次要设备。

[0328] 在框 2706 中，处理核可以确定所选择的设备的位置（例如，被分组到“易于产生拥塞的用户”子类别中的次要设备）、基于设备位置标识与拥塞的 eNodeB 位于同一网络中的不拥塞的目标 eNodeB、以及基于不拥塞的目标 eNodeB 的可用性和接近度标识有待切换的所选择的设备。在框 2708 中，处理核可以通知 eNodeB 所选择的设备将被切换至目标 eNodeB。在另一个实施例中，这可以经由 PCRF 指示 DSC 组件发起切换程序来完成，该切换程序可以致使 DSC 通知拥塞的 eNodeB 被选择以供切换的设备和所选择的设备有待被切换至其上的目标 eNodeB。

[0329] 图 28 展示了用于降低 eNodeB 的拥塞等级的另一个实施例拥塞响应方法 2800。方法 2800 可以响应于 PCRF 确定 eNodeB 拥塞由 PCRF 134 组件的处理核执行。

[0330] 在框 2802 中，该处理核可以选择主要设备、次要设备或两者。在框 2804 中，处理核可以进一步从所选择的设备中选择被分组到“具有延迟敏感应用的用户”和 / 或“易于产生拥塞的用户”子类别中的设备。例如，处理核可以首先选择被分组到“具有延迟敏感应用的用户”子类别中的设备、并且然后选择被分组到“易于产生拥塞的用户”子类别的设备。处理核然后可以基于选择这些设备的顺序来执行拥塞响应操作。

[0331] 在框 2806 中，处理核可以修改所选择的设备的承载来减少那些设备所消耗的比特率。在一个实施例中，处理核可以基于优先级、类别、或选择设备的顺序来修改承载。例

如,如果在框 2802 中处理核选择次要设备,则该处理核可以首先修改被分组到“具有延迟敏感应用的用户”子类别中的次要设备的承载,然后修改被分组到“易于产生拥塞的用户”子类别中的次要设备的承载。在框 2808 中,处理核可以将对所选择的设备的承载的减少的比特率进行标识的“重新认证请求”命令发送至 PGW(其负责将下行用户 IP 分组滤入不同的基于 QoS 的承载中),从而使得这些承载跨网络和 / 或跨多个网络组件被修改。

[0332] 图 29 展示了用于降低 eNodeB 的拥塞等级的另一个实施例拥塞响应方法 2900。方法 2900 可以响应于 PCRF 确定 eNodeB 拥塞由 PCRF 134 组件的处理核执行。

[0333] 在框 2902 中,该处理核可以选择主要设备、次要设备或两者。在框 2904 中,处理核可以进一步从所选择的设备中选择被分组到“易于产生拥塞的用户”和 / 或“具有延迟敏感应用的用户”子类别中的设备。例如,处理核可以首先选择被分组到“易于产生拥塞的用户”子类别中的设备、并且然后选择被分组到“具有延迟敏感应用的用户”子类别中的设备。处理核然后可以基于选择这些设备的顺序来执行拥塞响应操作。

[0334] 在框 2906 中,处理核可以删除所选择的设备的承载来腾出那些设备消耗的资源。在一个实施例中,处理核可以基于优先级、类别、或选择设备的顺序来删除承载。例如,如果在框 2902 中处理核选择次要设备,则该处理核可以在删除被分组到“具有延迟敏感应用的用户”子类别的次要设备的承载之前删除被分组到“易于产生拥塞的用户”子类别中的次要设备的承载。在框 2908 中,处理核可以将删除所选择的设备的承载的“重新认证请求”命令发送至 PGW,从而使得跨网络和 / 或跨多个网络组件删除这些承载。

[0335] 图 30 展示了用于降低 eNodeB 的拥塞等级的另一个实施例拥塞响应方法 3000。方法 3000 可以响应于 PCRF 确定 eNodeB 拥塞由 PCRF 134 组件的处理核执行。

[0336] 在框 3002 中,该处理核可以选择主要设备、次要设备或两者。在框 3004 中,处理核可以进一步从所选择的设备中选择被分组到“易于产生拥塞的用户”和 / 或“具有延迟敏感应用的用户”子类别中的设备。例如,处理核可以首先选择被分组到“易于产生拥塞的用户”子类别中的设备、并且然后选择被分组到“具有延迟敏感应用的用户”子类别中的设备。在框 3006 中,处理核可以基于设备位置和其他网络的服务级协议开始将所选择的设备切换至不同网络中的不拥塞的 eNodeB。在一个实施例中,处理核可以基于优先级、类别、或选择设备的顺序开始切换这些设备。在框 3008,处理核可以从 DSC 接收目标网络信息并且通知 DSC 有待切换的所选择的设备,以便致使 DSC 通知拥塞的 eNodeB、所选择的设备和 / 或目标 eNodeB 切换操作。

[0337] 图 31 展示了用于降低 eNodeB 的拥塞等级的另一个实施例拥塞响应方法 3100。方法 3100 可以响应于 PCRF 确定 eNodeB 拥塞由 PCRF 134 组件的处理核执行。

[0338] 在框 3102 中,该处理核可以选择主要设备、次要设备或两者。在框 3104 中,处理核可以进一步从所选择的设备中选择被分组到“易于产生拥塞的用户”子类别中的设备。在框 3106 中,处理核可以基于优先级、类别、或选择设备的顺序开始终止或放弃所选择的设备。在框 3108 中,处理核可以将产生所选择的用户的会话的“重新认证请求”命令至 PGW。

[0339] 各个实施例可以包括或使用被配置成用于允许、促进、支持或增强在两个或更多个 DSA 组件(例如, DPC、DSC、eNodeB、MME、HSS 等)之间的通信的动态频谱仲裁应用部分(DSAAP)协议和 / 或组件以便提高 DSA 系统的效率和速度。DSA 组件可以是在本申请中所讨论的任何组件和 / 或参与在本申请中所讨论任何 DSA 操作、通信或方法中的任何组件。

因此,一个或多个 DSAAP 组件可以被配置成用于允许、促进、支持或增强在本申请中所讨论的任何组件之间的通信,包括 DPC 组件与 DSC 组件之间、DSC 组件与 eNodeB 组件之间、DSC 组件与 MME 组件之间、DSC 组件与 HSS 组件之间、MME 组件与 HSS 组件、eNodeB 组件与无线设备之间的通信等。

[0340] 为促进两个或更多个 DSA 组件之间的通信,DSAAP 组件可以发布应用编程接口 (API) 和 / 或包括促进这些 DSA 组件之间的通信的多个客户端模块。此外,DSAAP 组件可以被配置成用于允许这些 DSA 组件通信特定信息、使用特定通信消息和 / 或执行特定操作,这些特定操作一起提供进一步提高 DSA 系统和参与网络的效率和速度的各种 DSA 功能。

[0341] 作为一个示例,DSAAP 组件可以被配置成用于允许 eNodeB 与 DSC 组件(例如,通过 Xe 接口)、与其他 eNodeB(例如,通过 X2 接口)以及与其他各种组件(例如,通过 S1 接口)进行通信。作为进一步的示例,DSAAP 组件可以被配置成用于允许、促进、支持或增强在 DSC 组件与 DPC 组件之间的通信以便允许 DPC 组件和 / 或 DSC 组件跨不同的更好地网络汇聚资源、更好地监测各个网络中的流量和资源使用、更高效地对竞标和竞标信息进行通信、快速地且高效地注册和注销组件以及更好地执行退避操作。DSAAP 组件还可以通过提高竞标、生成发票、广告资源、请求资源、购买资源、证实竞标凭证等过程的性能和效率来改进 DSA 资源拍卖操作。

[0342] 在各个实施例中,DSAAP 组件的全部或部分可以被包括在一个或多个 DSA 组件中,如 DPC 组件、DSC 组件、eNodeB 组件、MME 组件和 HSS 组件。DSAAP 组件可以在硬件、软件或硬件和软件的组合中实现。在一个实施例中,DSAAP 组件可以被配置成用于实现 DSAAP 协议,该协议可以在 Xe、Xd 和 / 或 X2 参考点上进行定义。在各个实施例中,DSC 与 eNodeB 之间的 Xe 参考点可以使用 DSAAP 协议、TR-069 协议和 / 或 TR-192 数据模型扩展来支持列出 eNodeB 处的可用资源并且通知 eNodeB 竞标 / 购买确认。DSC 与 DPC 之间的 Xd 参考点可以使用 DSAAP 协议来进行动态频谱和资源仲裁操作。这些 eNodeB 之间的 X2 接口 / 参考点还可以使用 DSAAP 协议来通信信息。

[0343] 在各个实施例中,DSAAP 组件可以被配置成用于允许各个 DSA 组件(例如,DSC、DPC、eNodeB 等)来使用 DSAAP 协议来进行通信和 / 或执行各种 DSAAP 方法。DSAAP 方法可以在本申请中所讨论的任何 DSA 系统中执行,如包括第一电信网络(例如,承租者网络)中的第一 DSC 服务器、第二电信网络(例如,出租者网络)中的第二 DSC 服务器以及在第一电信网络和第二电信网络之外的 DPC 服务器的系统。

[0344] 各个实施例可在各种移动无线计算设备上实现,其中的一个示例展示在图 32 中。具体来说,图 32 是形式为适用于与任何实施例一起使用的智能电话 / 蜂窝电话 3200 的移动收发设备的系统框图。蜂窝电话 3200 可以包括处理器 3201,该处理器耦接到内部存储器 3202、显示器 3203、以及扬声器 3204。另外,蜂窝电话 3200 可包括用于发送和接收电磁辐射的天线 3205,该天线可连接至无线数据链路和 / 或耦合至处理器 3201 的蜂窝电话收发机 3206。蜂窝电话 3200 通常还包括用于接收用户输入的菜单选择按钮或拨动开关 3207。

[0345] 典型的蜂窝电话 3200 还包括声音编码 / 解码 (CODEC) 电路 3208,该声音编码 / 解码电路将接收自麦克风的语音数字化为适用于无线通信的数据包并且解码所接收的语音数据包以生成模拟信号,这些模拟信号被提供给扬声器 3204 以生成声音。同样,处理器 3201、无线收发机 3206 和 CODEC 3208 中的一个或多个可以包括数字信号处理器 (DSP) 电

路（未单独示出）。蜂窝电话 3200 可以进一步包括用于无线设备之间的低功率短程通信的 ZigBee 接收机（即，IEEE 802.15.4 接收机）、或其他类似的通信电路（例如，实现蓝牙® 或 WiFi 协议的电路等）。

[0346] 可在广播系统之内的多种可商购的服务器设备如图 33 中所示的服务器 3300 上实现包括频谱仲裁功能的上述实施例。此类服务器 3300 通常包括连接到易失性存储器 3302 和大容量非易失性失存储器（如盘驱动器 3303）的处理器 3301。服务器 3300 还可包括耦接到处理器 3301 的软盘驱动器、致密盘（CD）或 DVD 盘驱动器 3304。服务器 3300 还可包括耦接到处理器 3301 的用于与网络 3306 建立数据连接的网络接入端口 3305，比如耦接到其他通信系统计算机和服务器的局域网。

[0347] 处理器 3201、3301 可以是可由软件指令（应用）配置成执行包括以下描述的各个实施例的功能的多种功能的任何可编程微处理器、微处理器或多个处理器芯片。在一些无线设备中，可提供多个处理器 3301，诸如专用于无线通信功能的处理器和专用于运行其他应用的处理器。通常，在软件应用被访问并被加载到处理器 3201、3301 中之前，这些软件应用可被存储在内部存储器 3202、3302 中。处理器 3201、3301 可包括足以存储应用软件指令的内部存储器。在一些服务器中，处理器 3301 可包括足以存储应用软件指令的内部存储器。在一些接收器设备中，安全存储器可以是耦接到处理器 3201 的分离的存储器芯片。内部存储器 3202、3302 可以是易失性或非易失性存储器（如闪存），或两者的混合。为此描述的目的，对存储器的一般引用是指处理器 3201、3301 可访问的所有存储器，包括内部存储器 3202、3302；插入到设备中的可移除存储器；以及处理器 3201、3301 本身内的存储器。

[0348] 提供前述的方法描述和过程流程图作为说明性示例而不意在要求或暗示必须以呈现的顺序执行各种实施例的步骤。如本领域普通技术人员将认识到的，可以按照任何顺序执行前述实施例中的步骤的顺序。如“其后”、“然后”、“接下来”等词并不意在限制步骤的顺序；这些词仅用于贯穿方法的描述引导读者。而且，以单数形式声明组件的任何引用（例如使用冠词“一个”、“一种”或“该”）不应被解释为将该组件限制于单数。

[0349] 可将结合本文披露的实施例描述的各种说明性逻辑框、模块、电路和算法步骤实现为电子硬件、计算机软件或两者的组合。为了清楚地说明硬件和软件的此可互换性，已在以上一般地在它们的功能性方面描述了各种说明性的组件、块、模块、电路以及步骤。将这样的功能性实现为硬件还是软件取决于在整体系统上强加的具体应用和设计约束。熟练的业内人士可以针对每个具体应用以不同的方式实现所描述的功能性，但不应将这种实现方式决定解释为引起背离本发明的范围。

[0350] 可用设计成执行本文描述的功能的通用处理器、数字信号处理器（DPC）、专用集成电路（ASIC）、现场可编程门阵列（FPGA）或其他可编程逻辑器件、分立门或晶体管逻辑、分立硬件组件或其任何组合来实现或执行用于实现结合本文披露的实施例描述的各种说明性逻辑、逻辑框、模块和电路的硬件。通用处理器可以是微处理器，但可替代地，处理器可以是任何常规处理器、控制器、微处理器或状态机。还可将处理器实现为计算设备的组合，例如，DPC 和微处理器、多个微处理器、一个或多个微处理器连同 DPC 核或任何其他此类配置的组合。可替代地，可通过专用于给定功能的电路来执行一些步骤或方法。

[0351] 在一个或多个示例性方面中，可在硬件、软件、固件或其任何组合中实现所描述的功能。当在软件中实现时，可以将功能存储成非瞬态计算机可读介质或非瞬态处理器可读

介质上的一个或多个指令或代码。可在处理器可执行软件模块中实施本文披露的方法或算法的步骤,该软件模块可存在于非瞬态计算机可读或处理器可读存储介质上。非瞬态计算机可读或处理器可读存储介质可以是计算机或处理器可访问的任何存储介质。通过示例,而非限制,如非瞬态计算机可读或处理器可读介质可包括 RAM、ROM、EEPROM、闪存、CD-ROM、或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备或可用来以指令或数据结构的形式存储期望的程序代码并且计算机可访问的任何其他介质。本文使用的盘和碟,包括致密碟 (CD)、激光盘、光盘、数字通用碟 (DVD)、软磁盘和蓝光盘,这里盘通常磁再生数据,而碟用激光光再生数据。以上介质的组合也被包括在非瞬态计算机可读和存储器可读介质的范围内。此外,方法或算法的操作可作为非瞬态的存储器可读介质和 / 或计算机可读介质上的一个或任何组合或集合的代码和 / 或指令存在,其可结合在计算机程序产品中。

[0352] 提供披露的实施例的前述描述以使任何本领域普通技术人员能够进制造使用本发明。本领域技术人员将容易理解这些实施例的各种修改,并且在此所定义的一般原理可以在不背离本披露的范围的情况下应用到其他实施例。因此,本披露不旨在限于在此所描述的实施例,但符合与在此所披露的原理一致的最广泛范围。

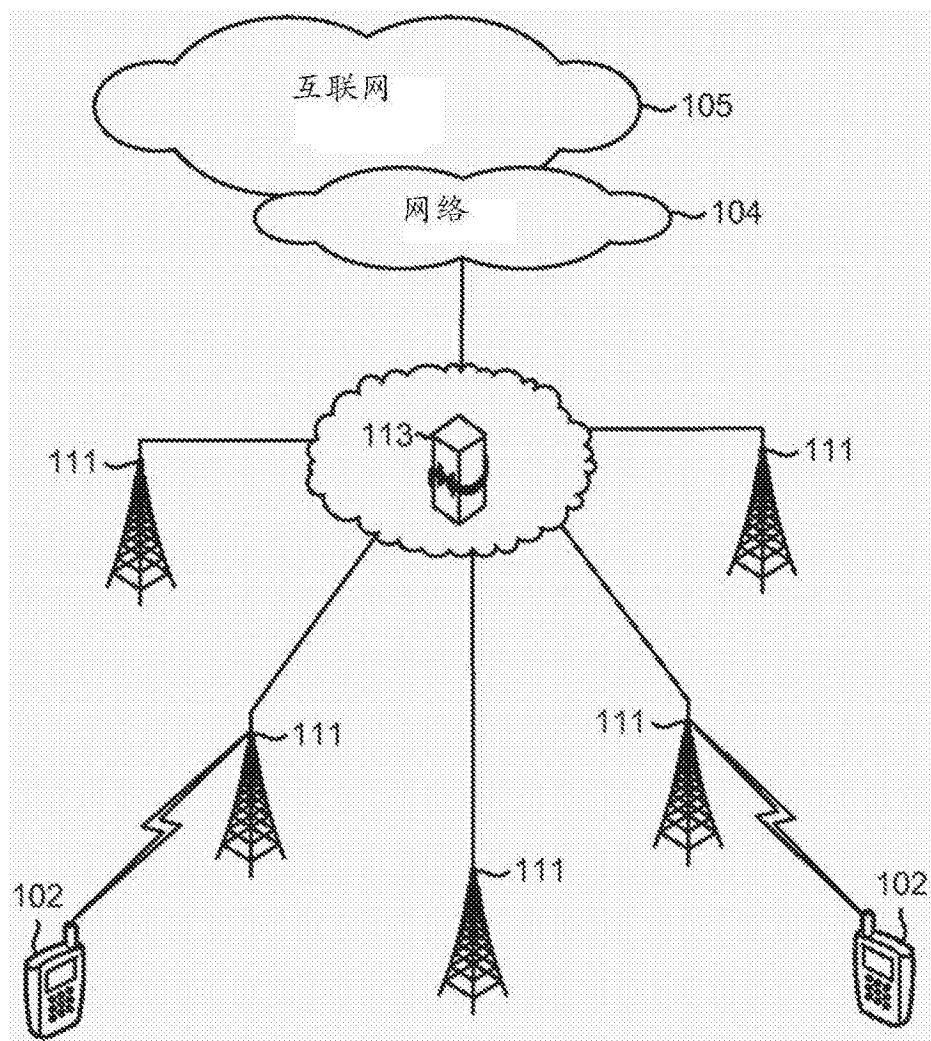


图 1A

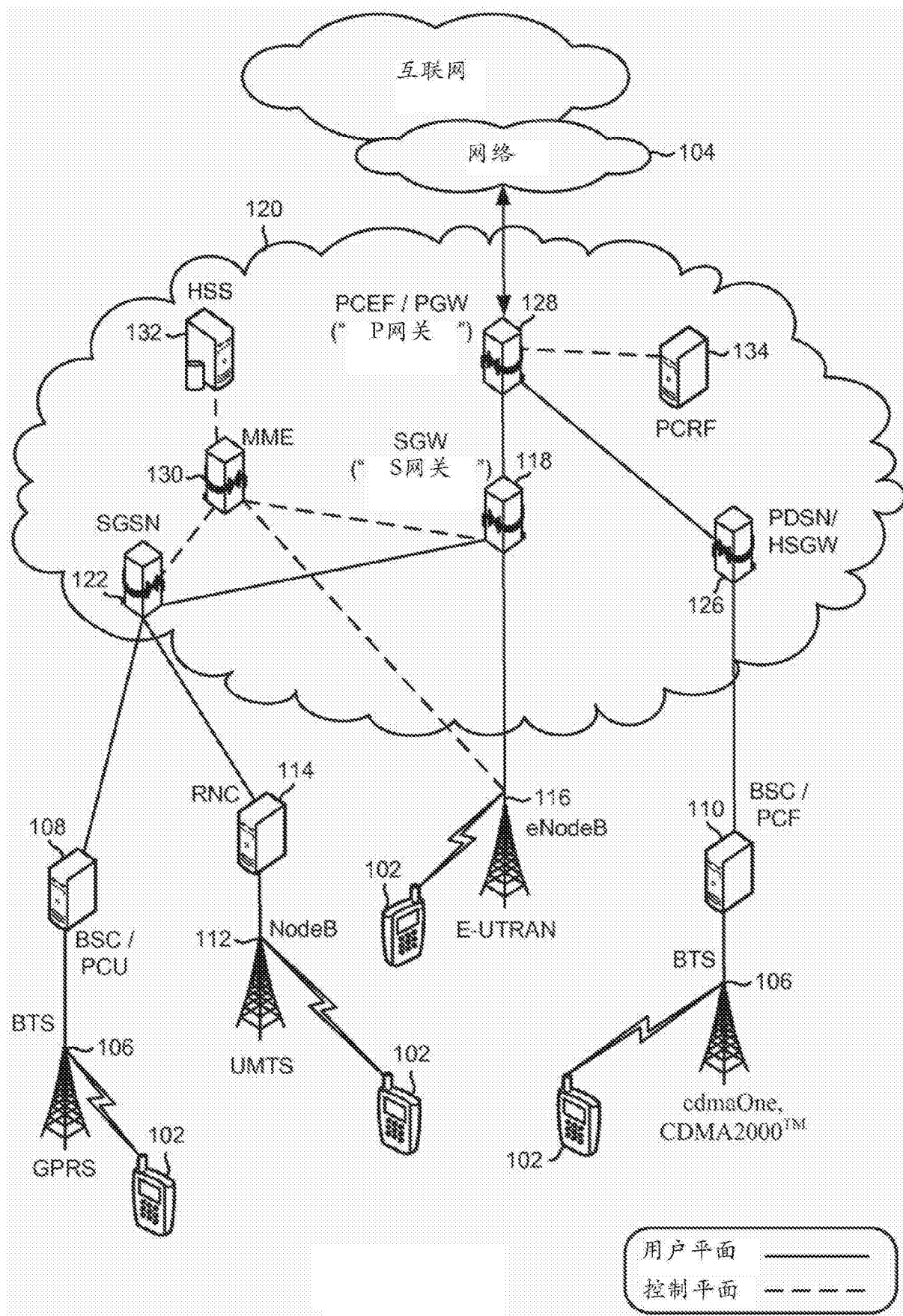


图 1B

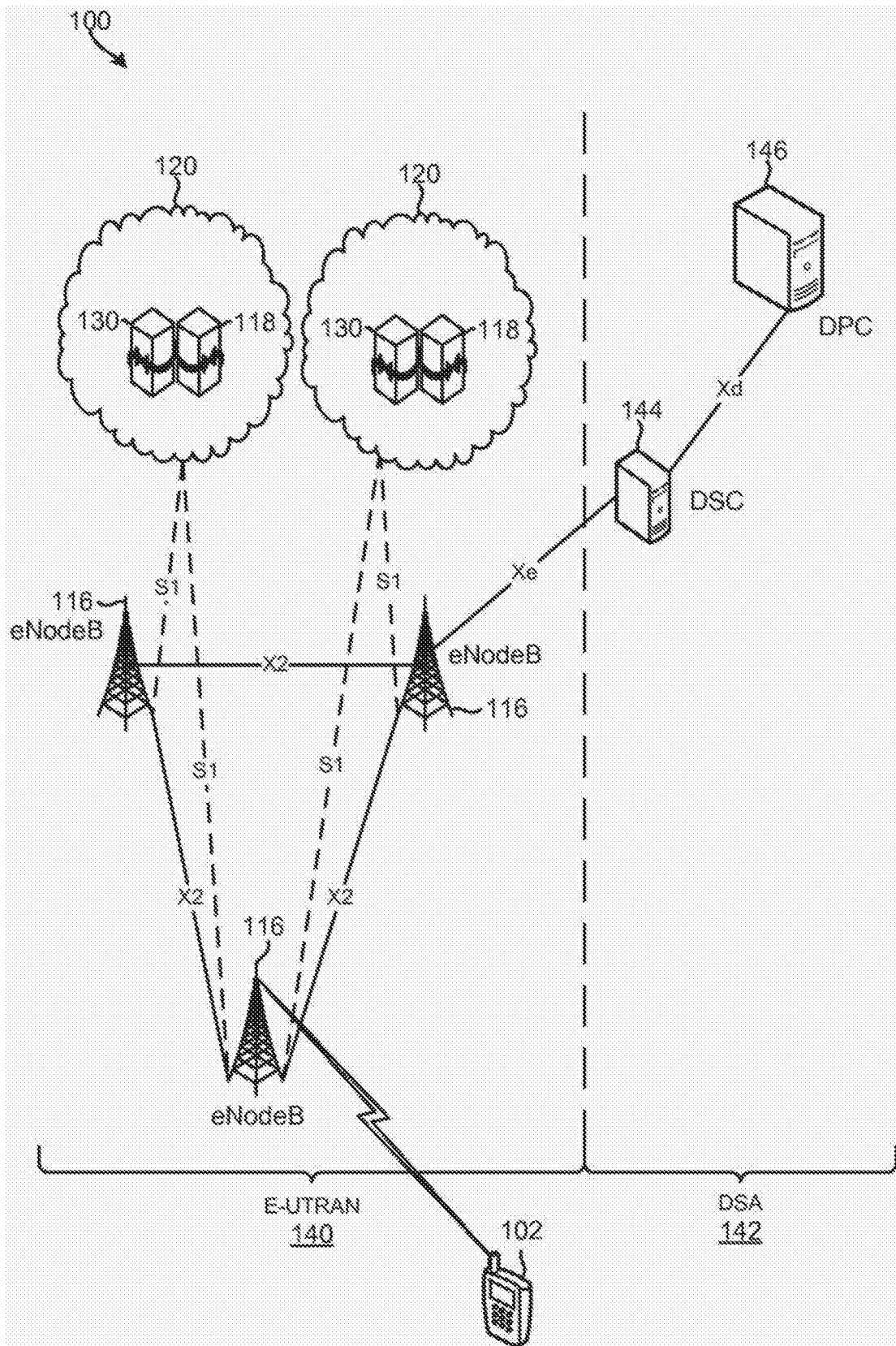


图 1C

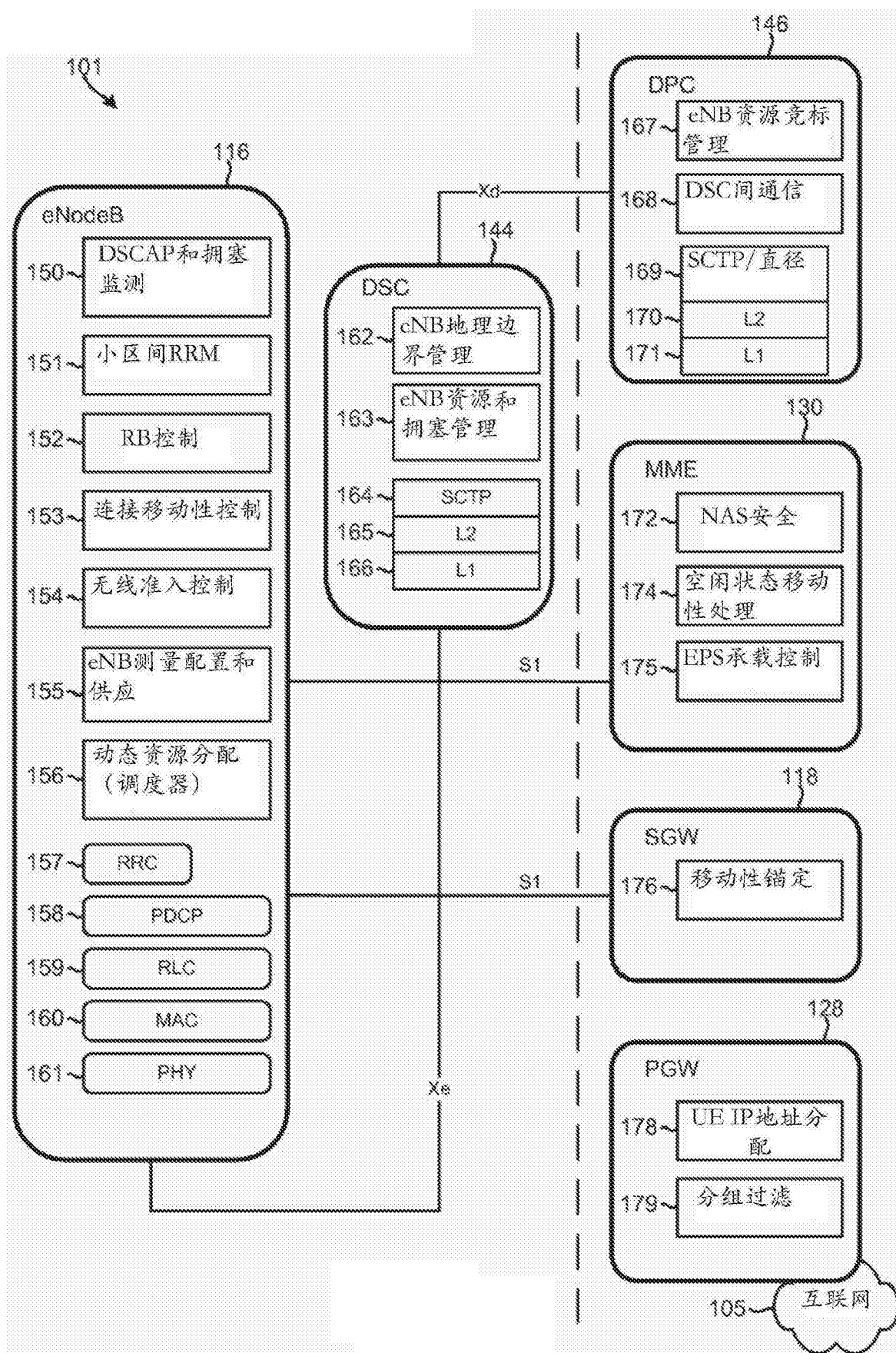


图 1D

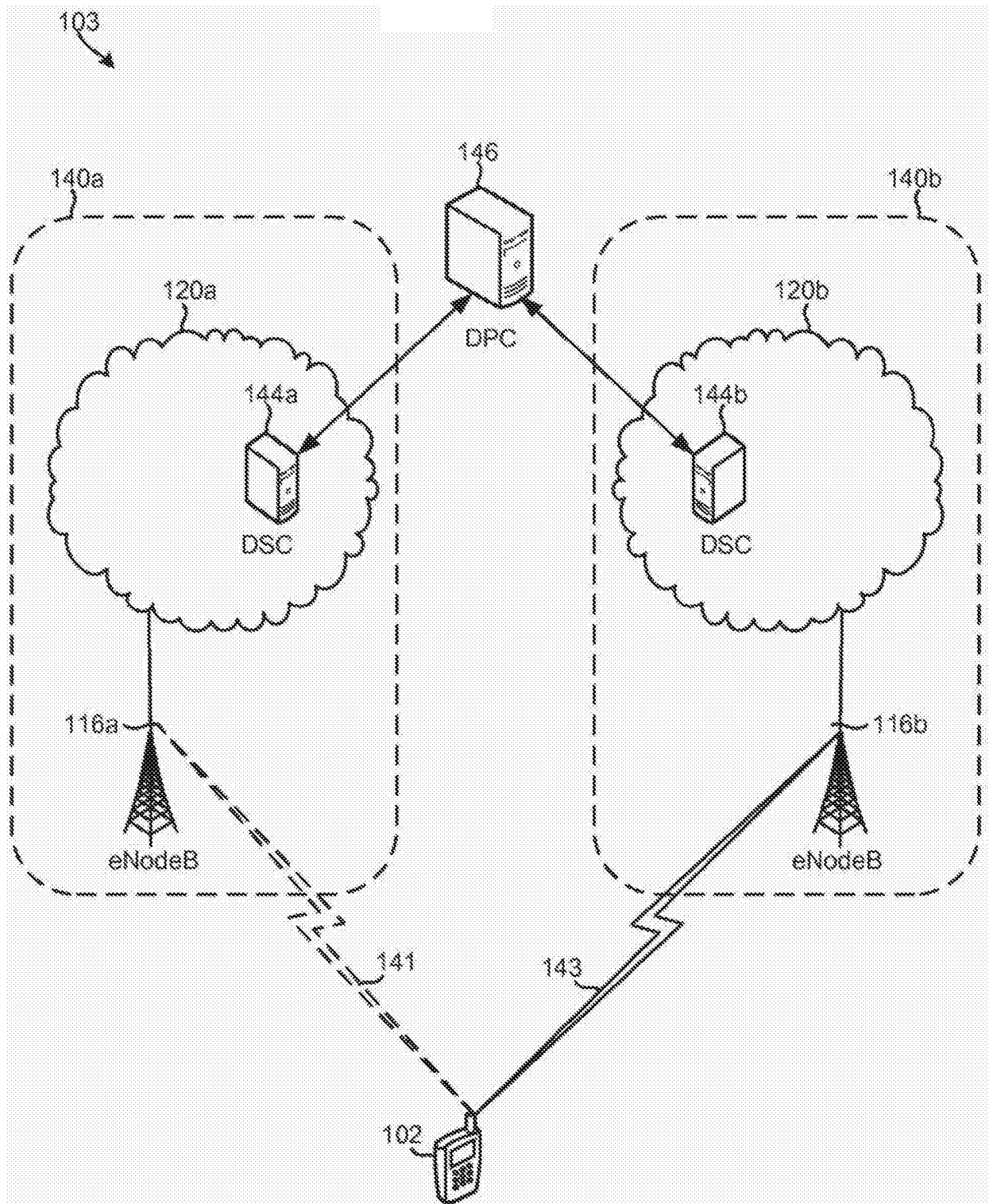


图 1E

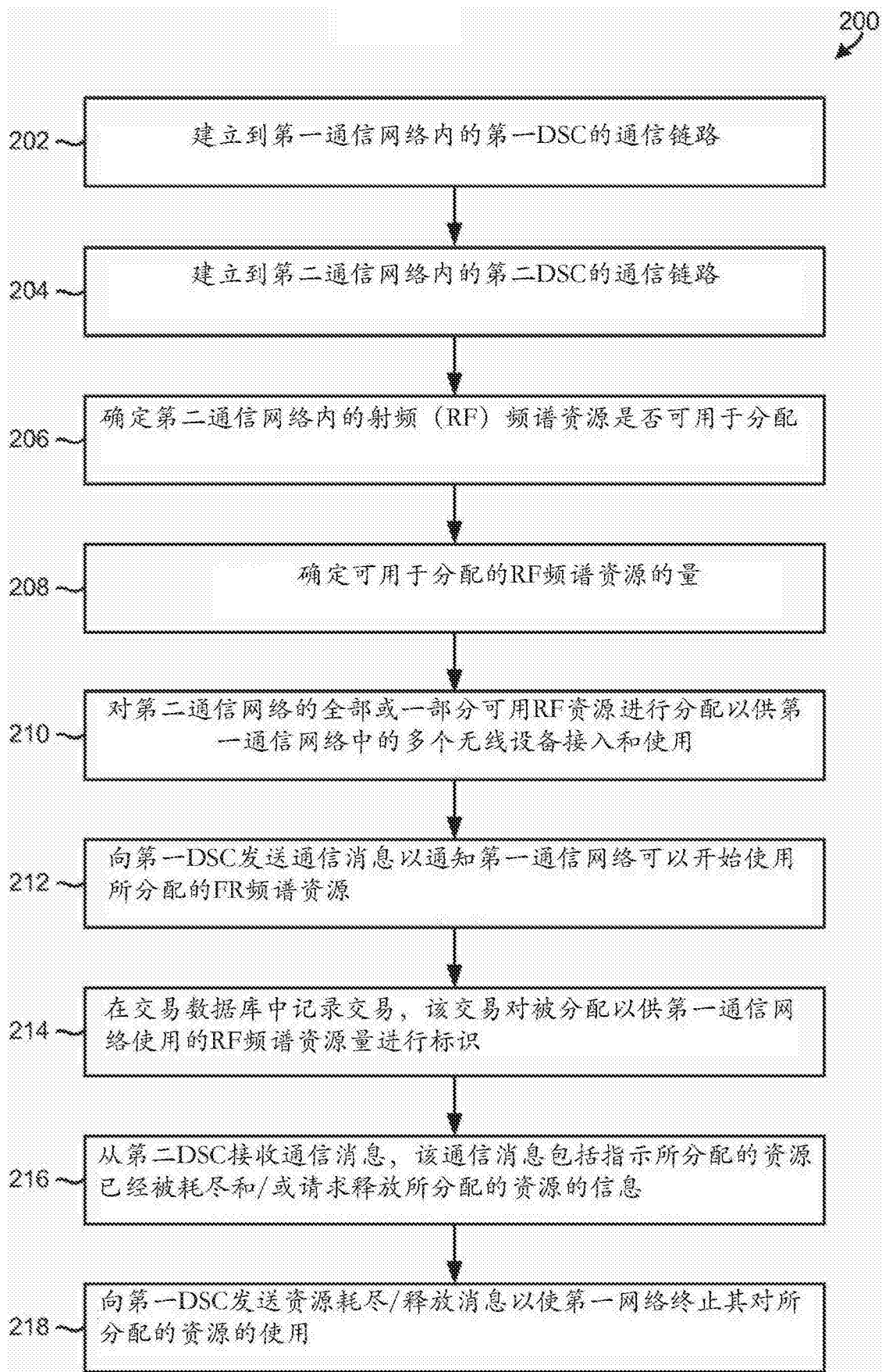


图 2A

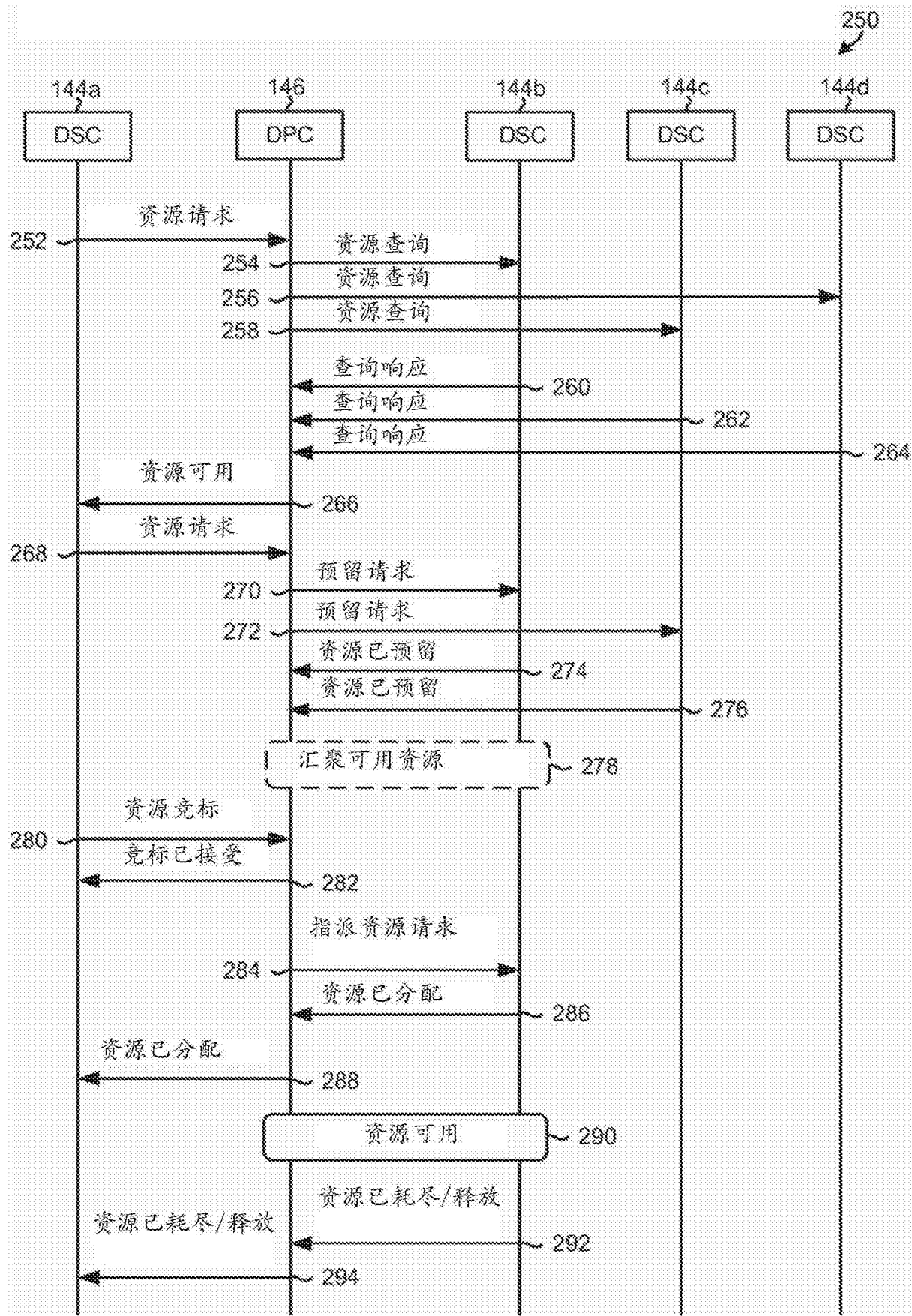


图 2B

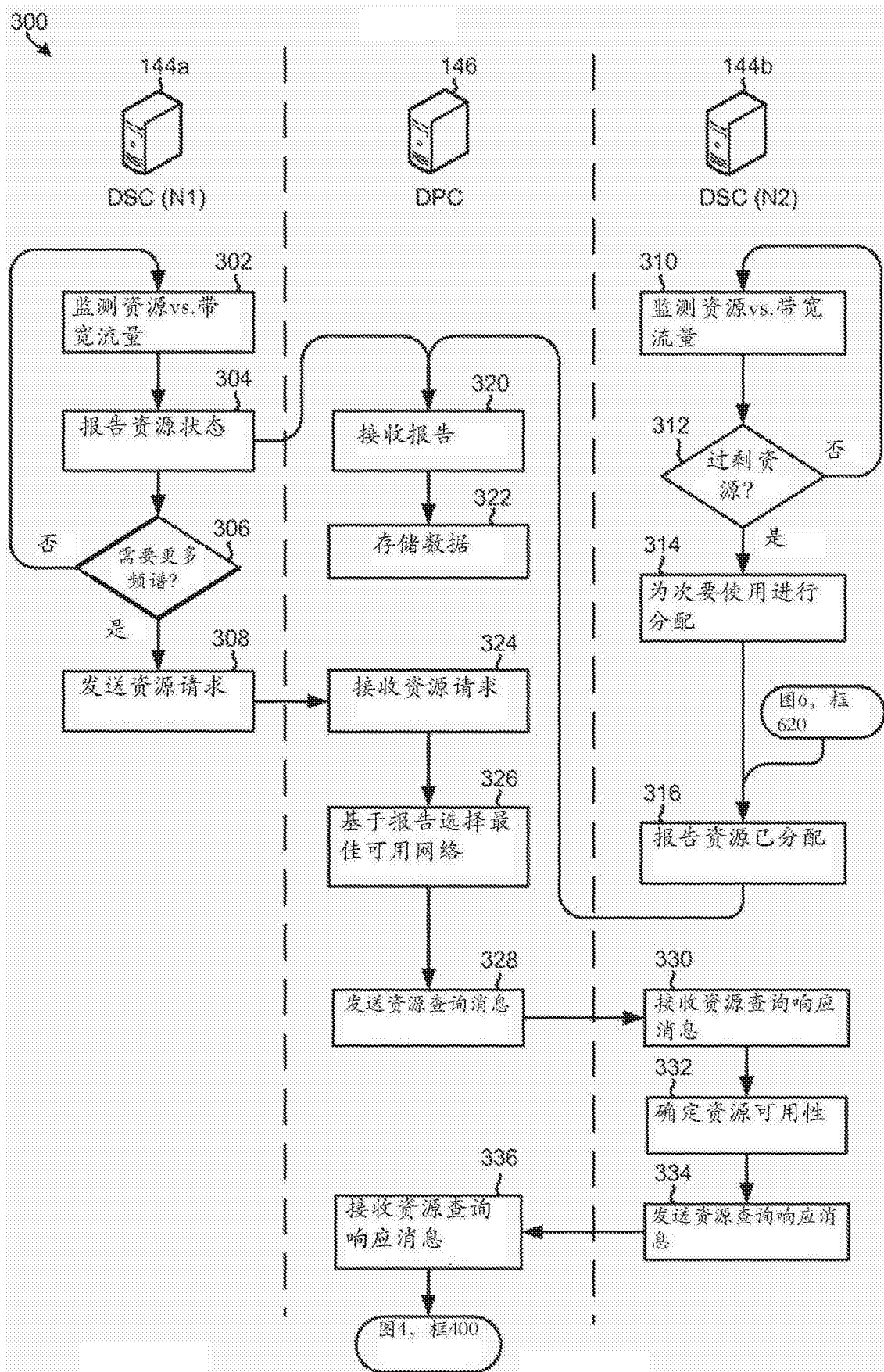


图 3

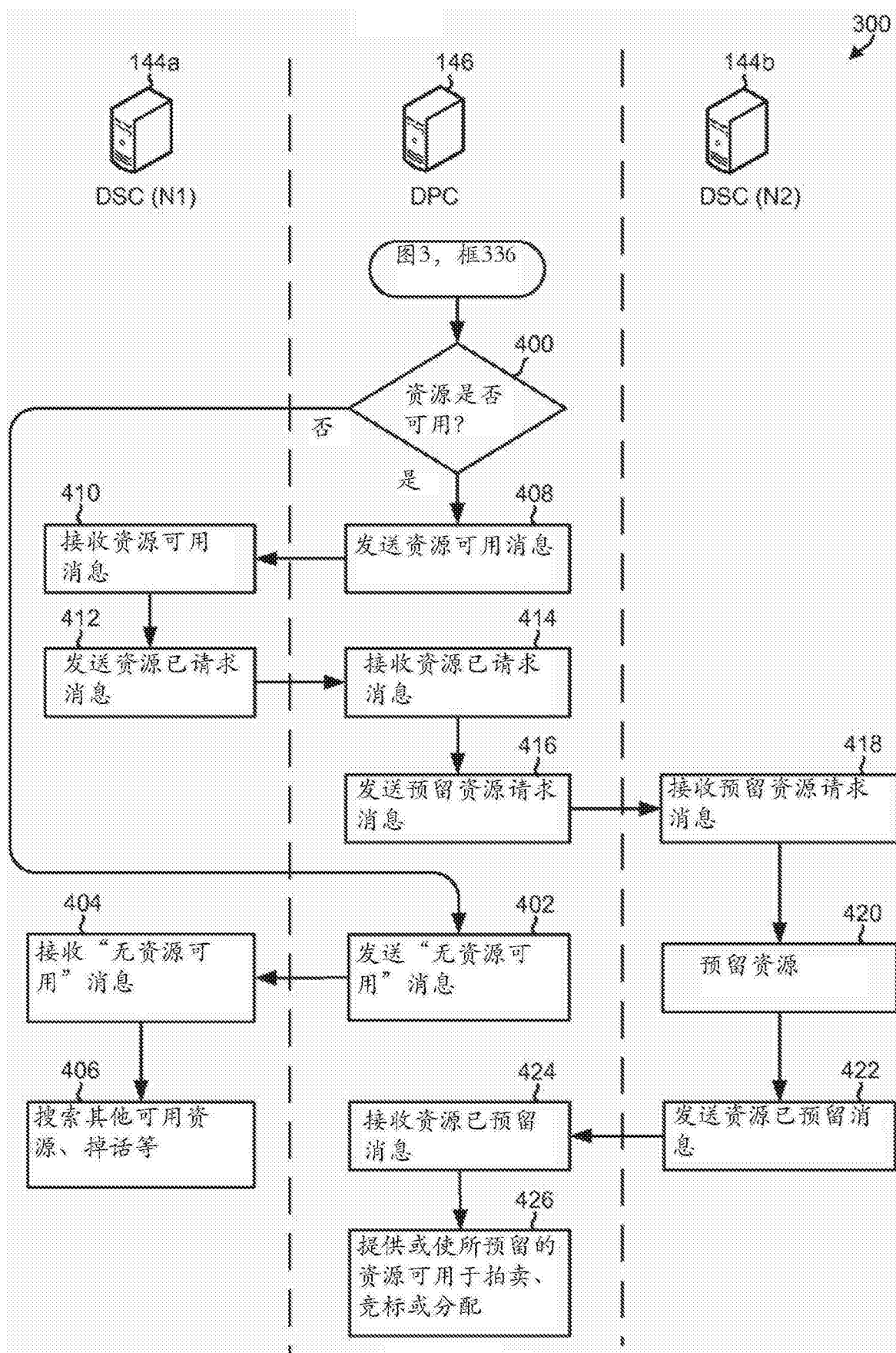


图 4

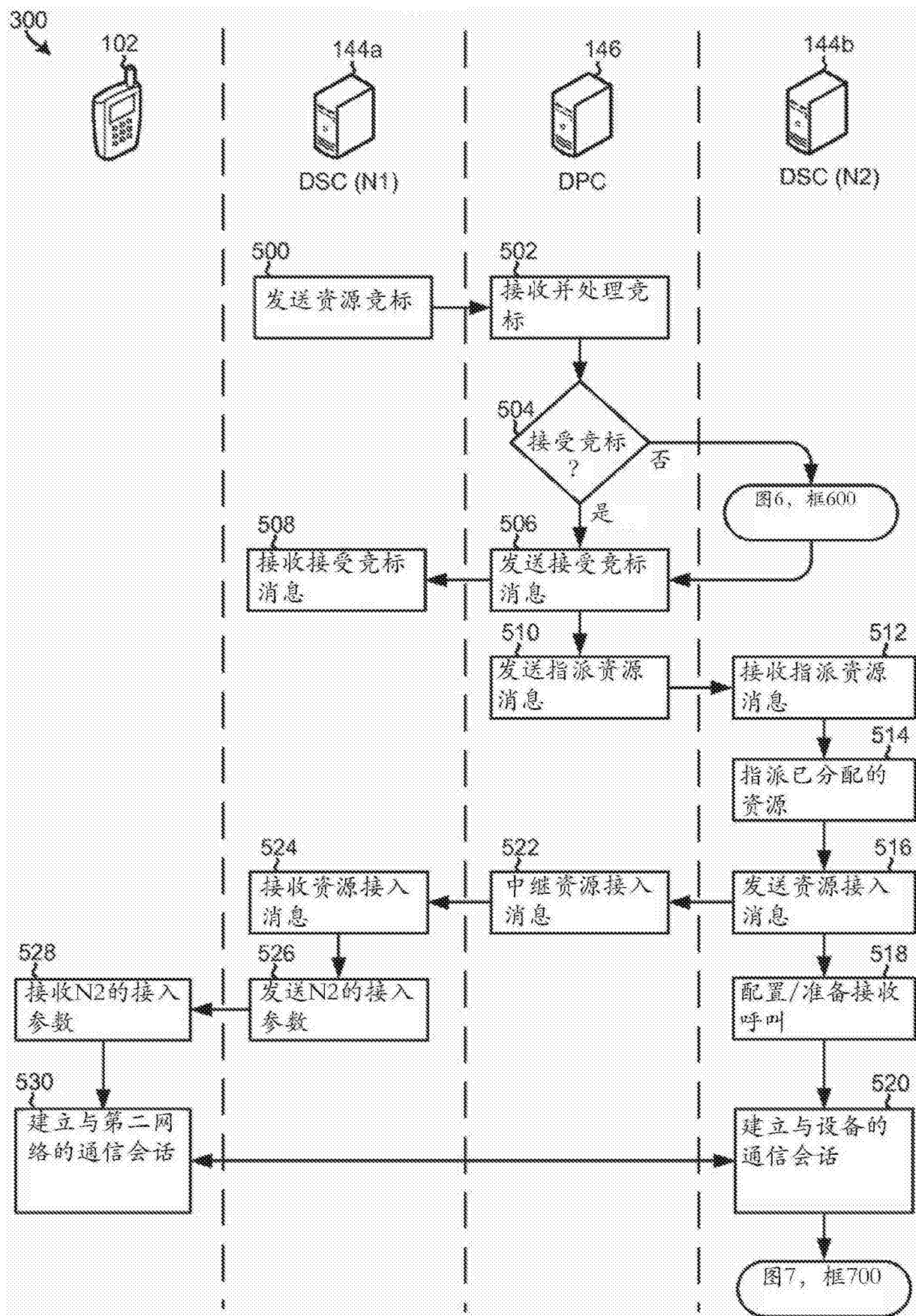


图 5

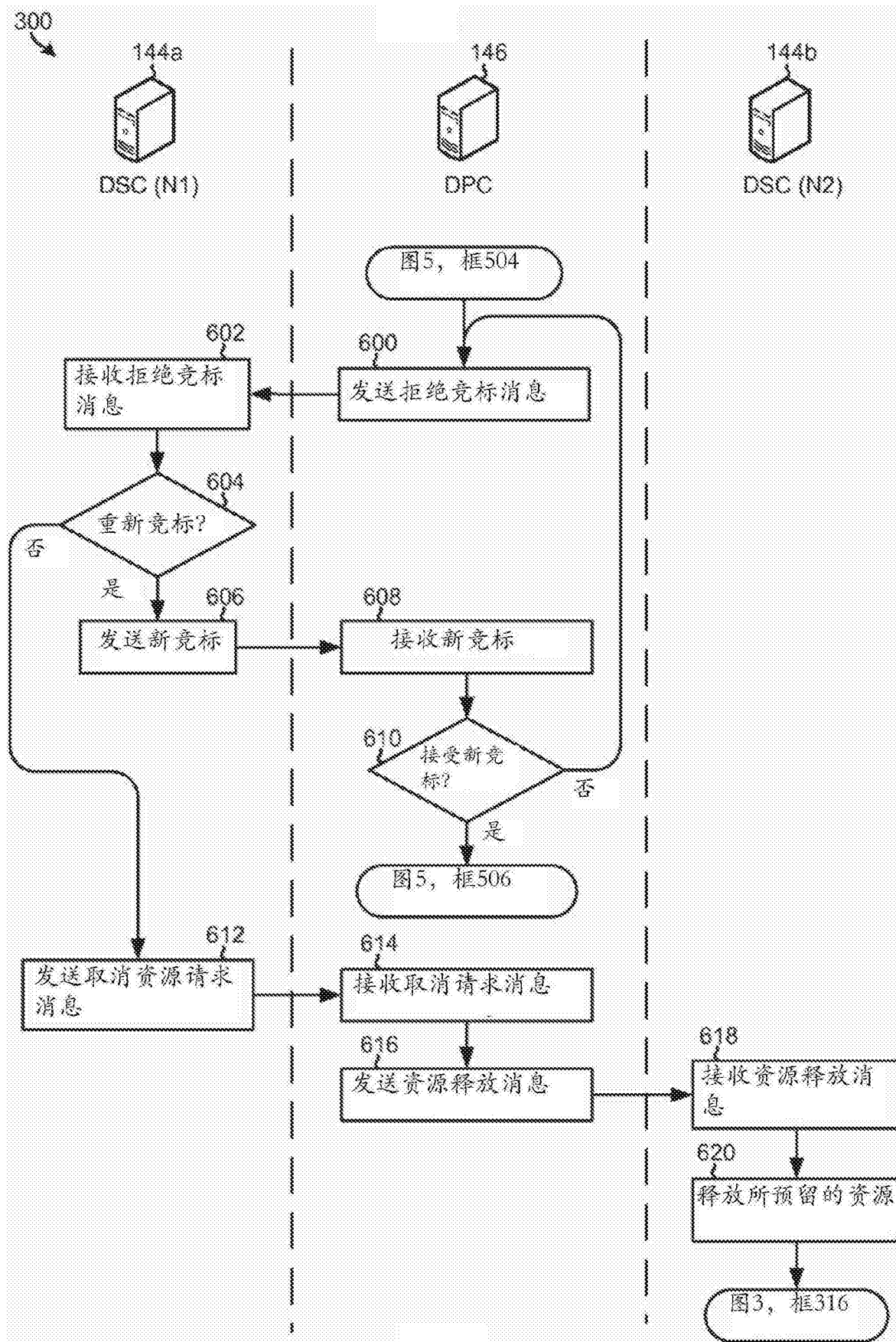


图 6

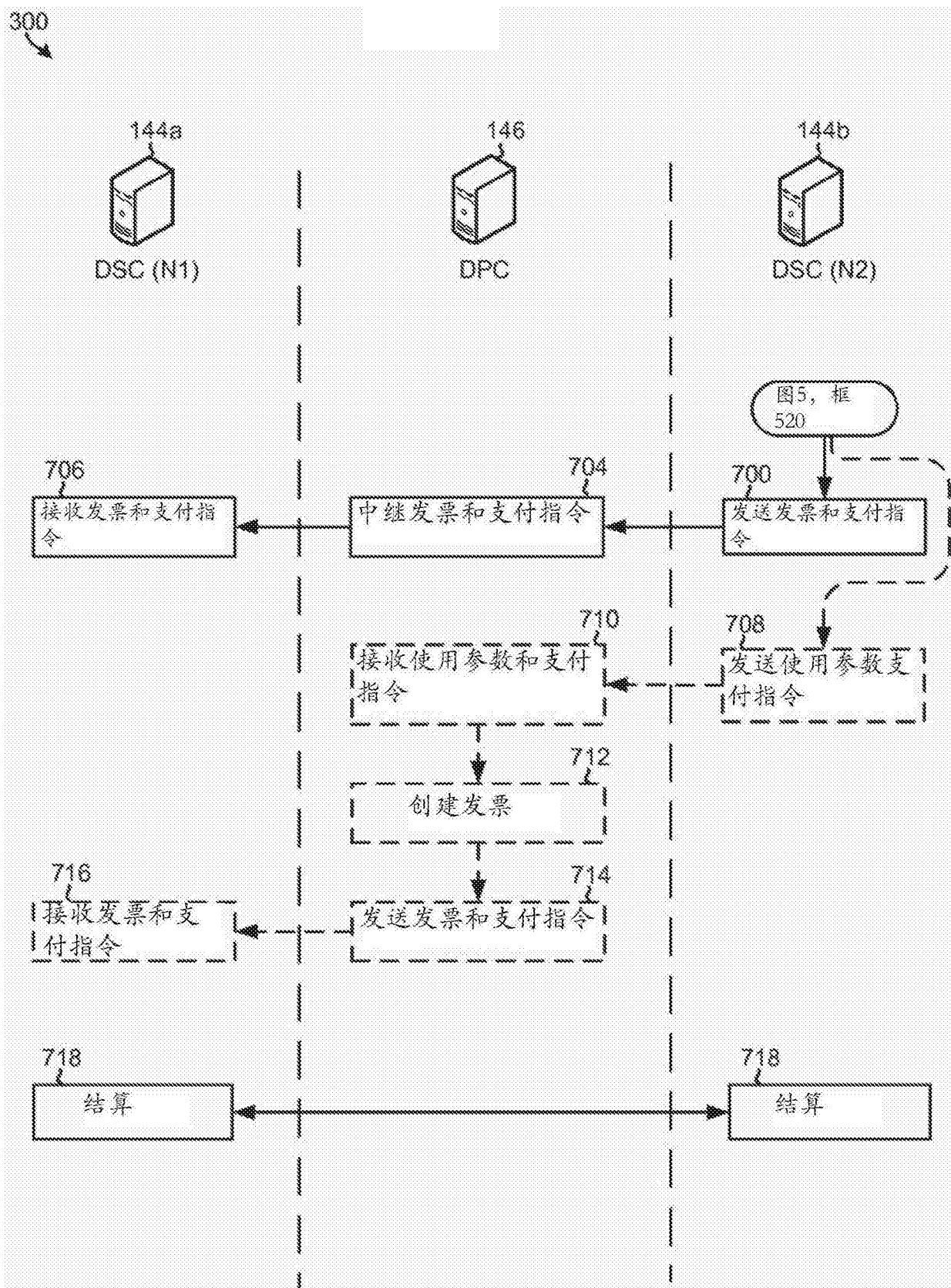


图 7

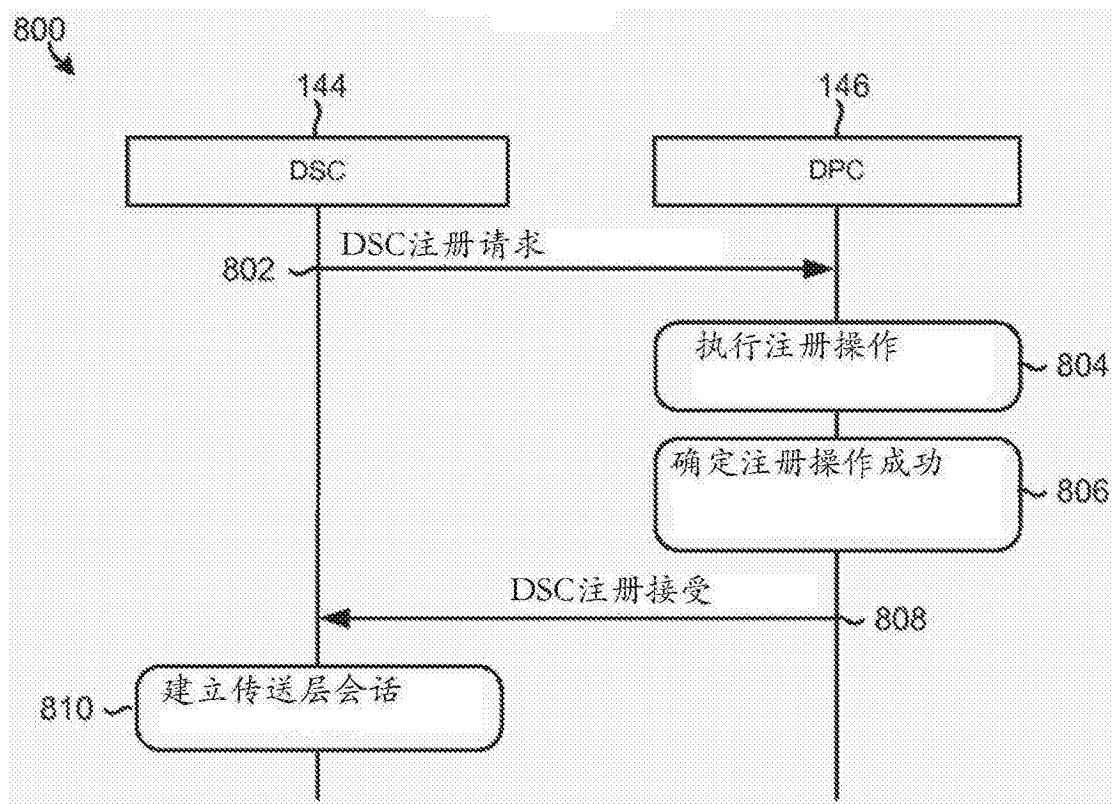


图 8A

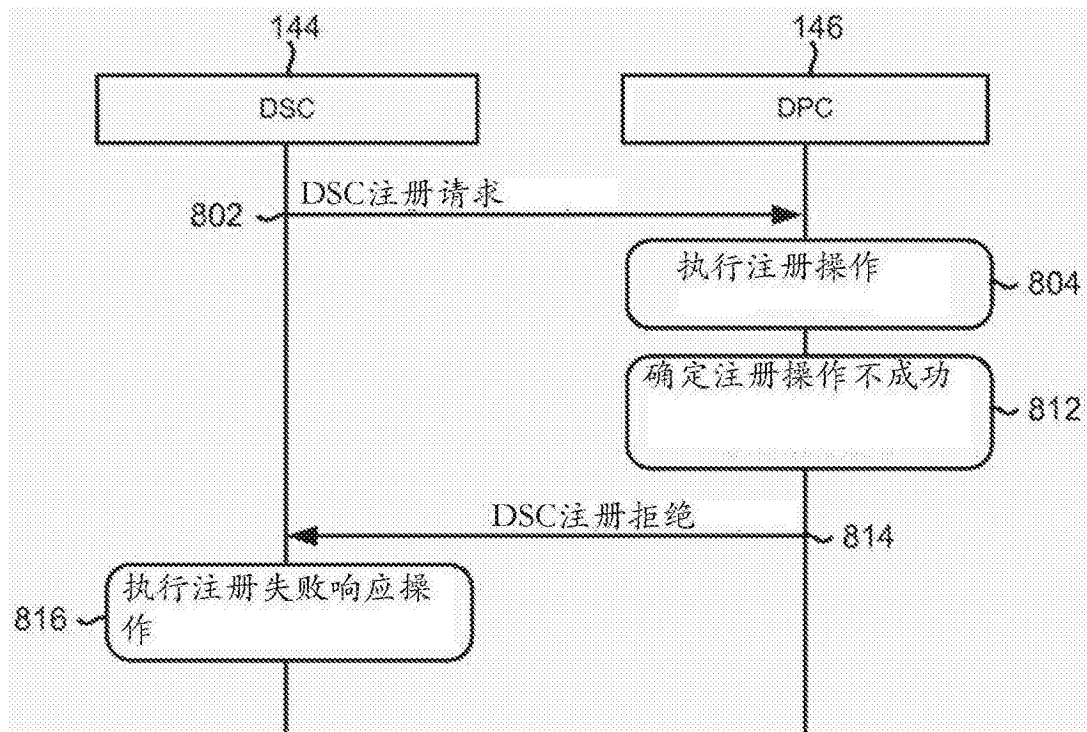


图 8B

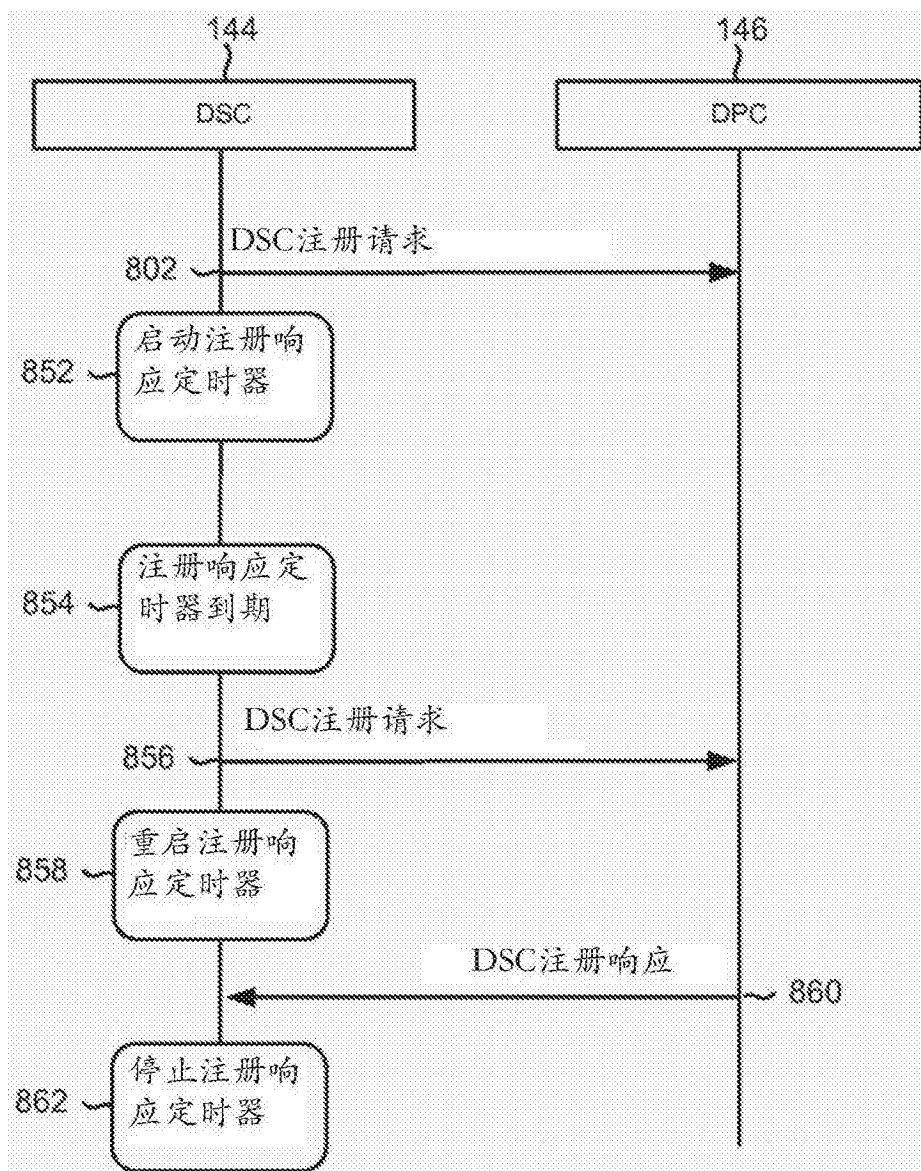


图 8C

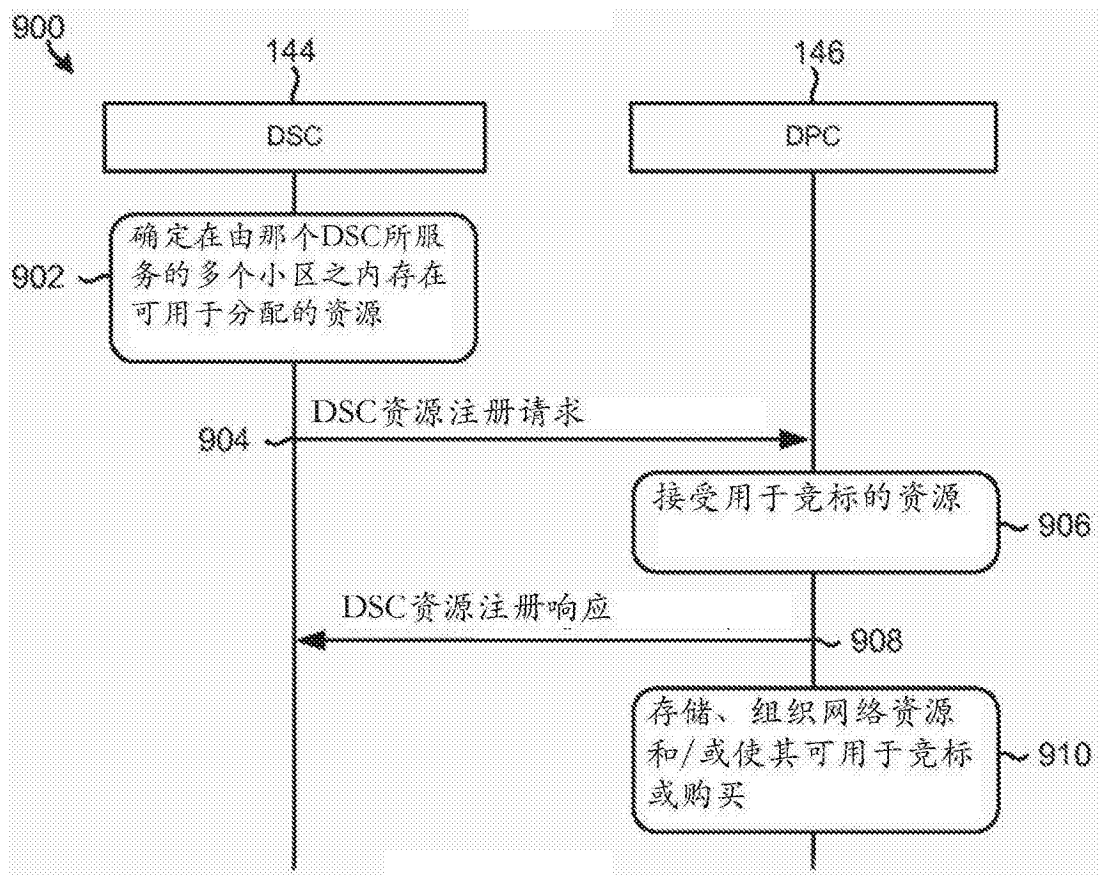


图 9A

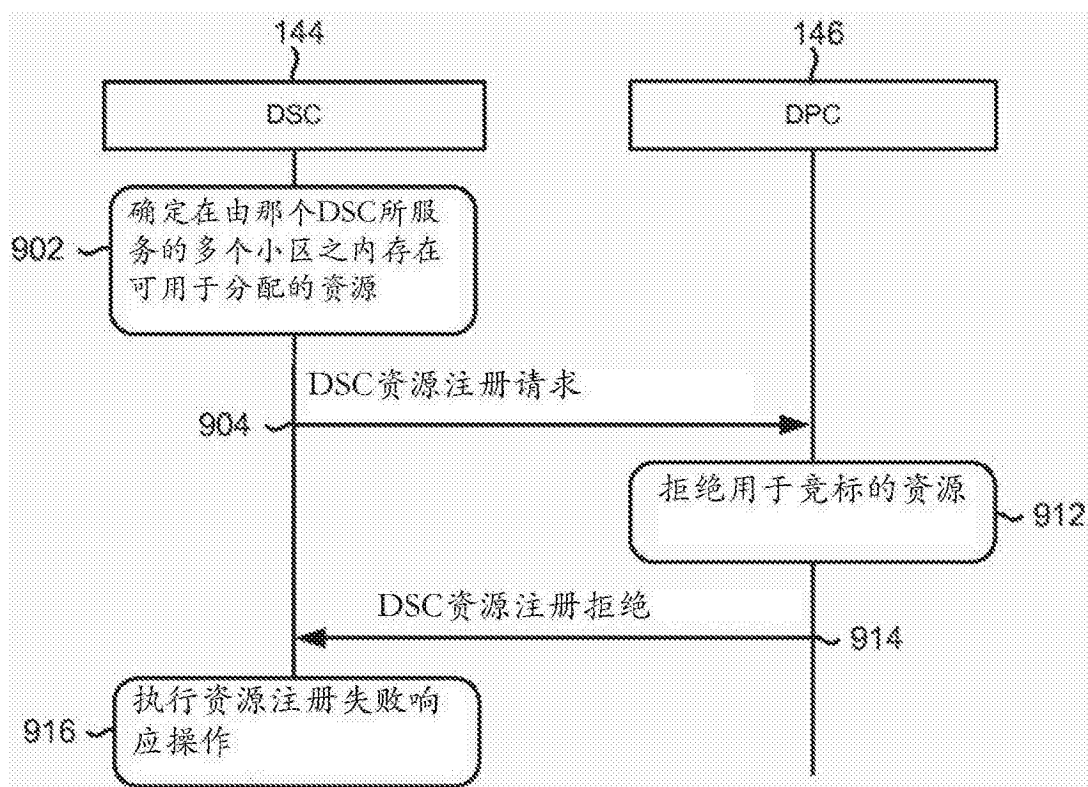


图 9B

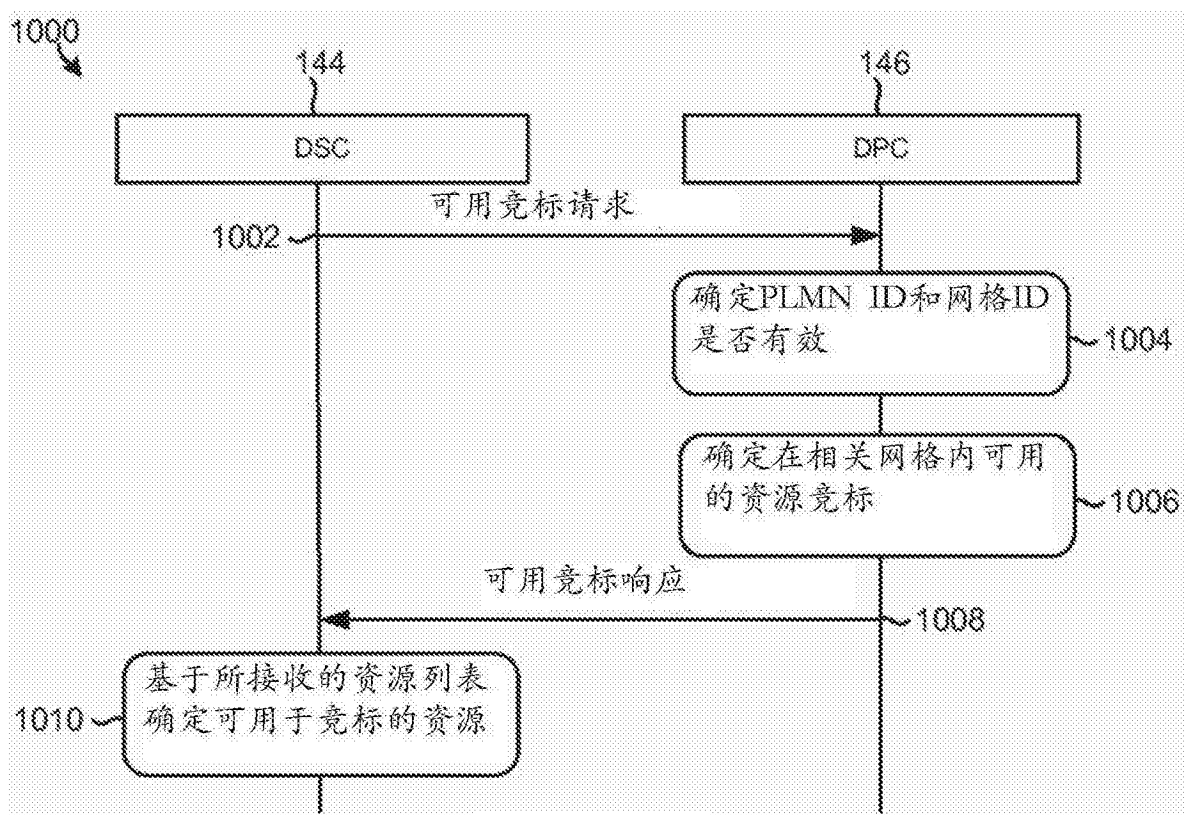


图 10A

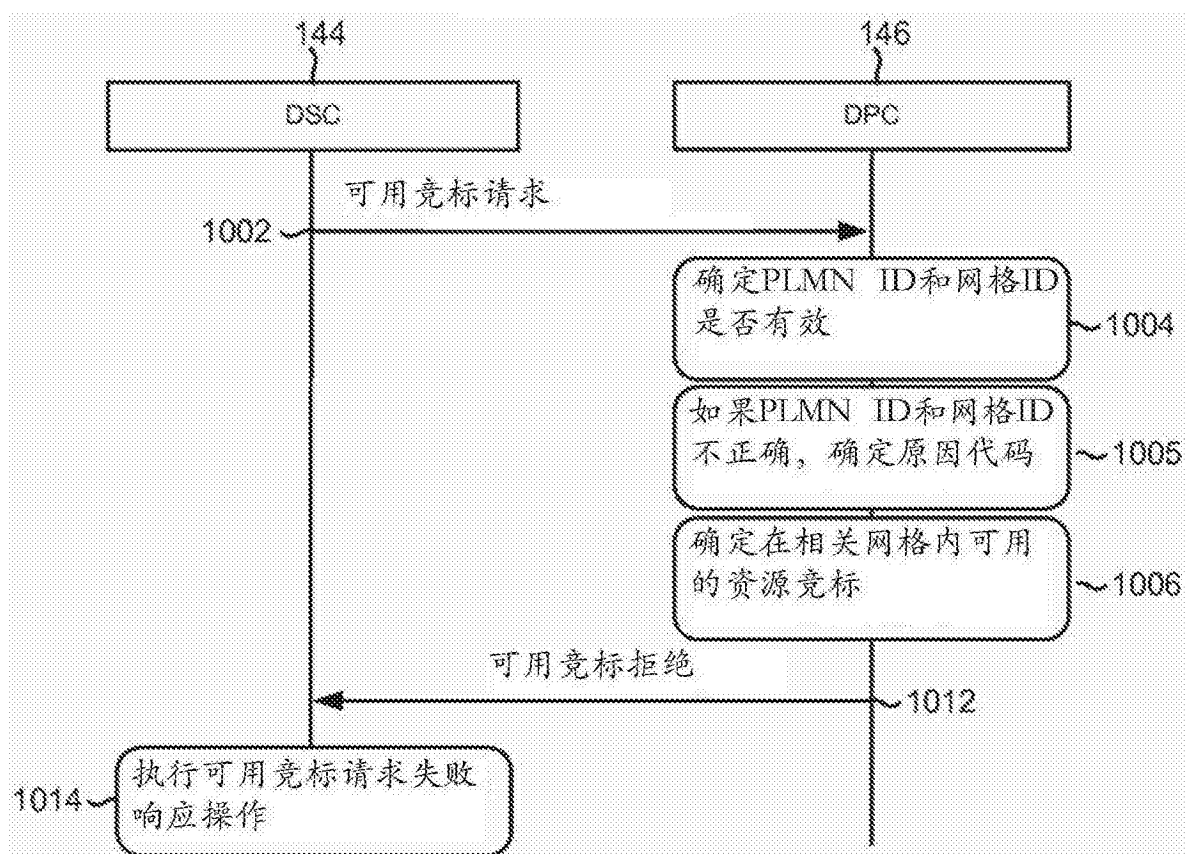


图 10B

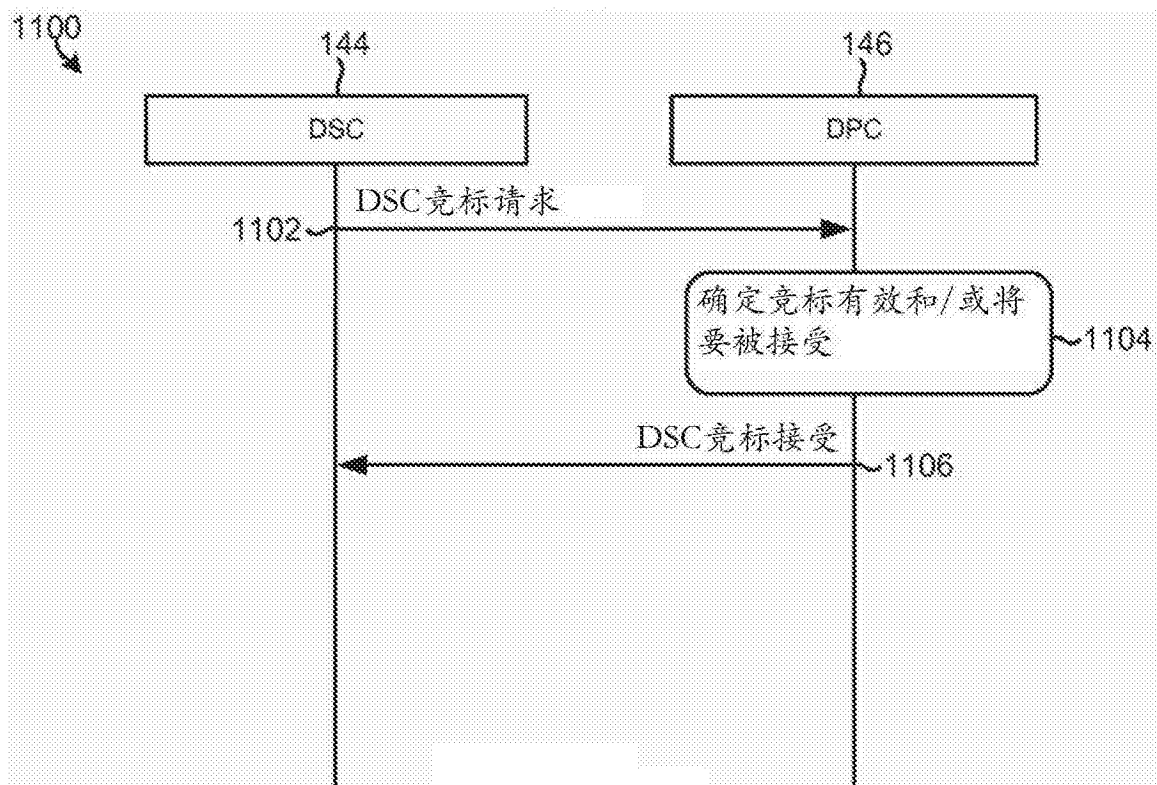


图 11A

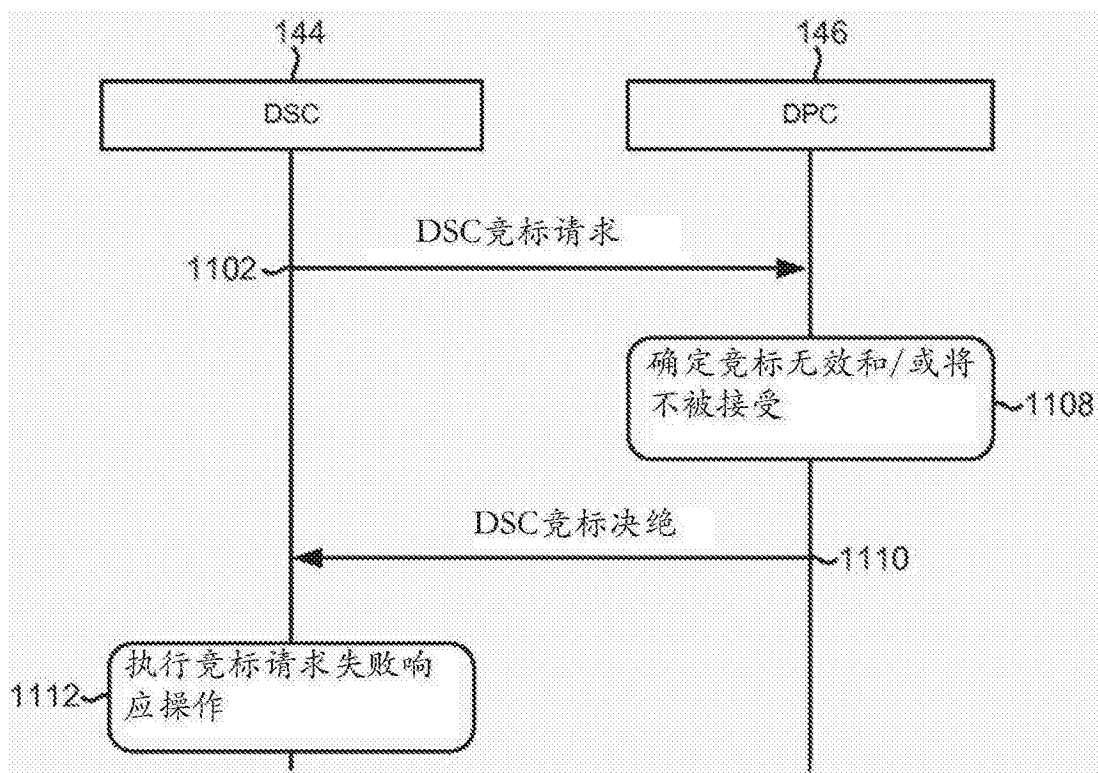


图 11B

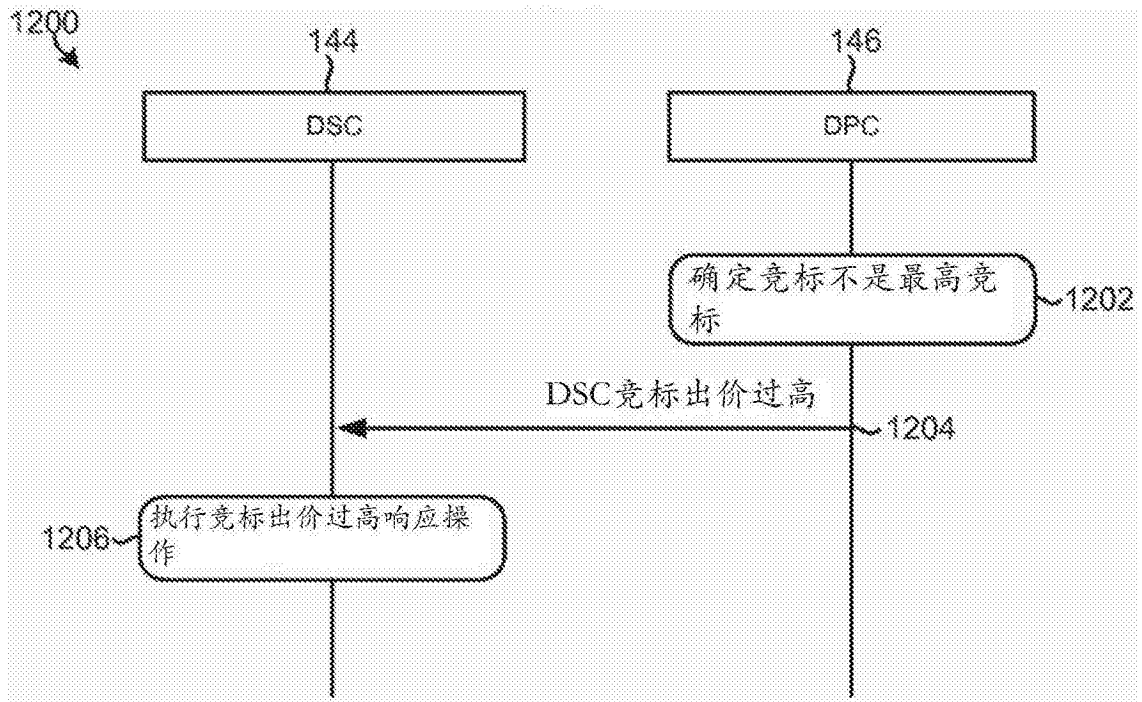


图 12A

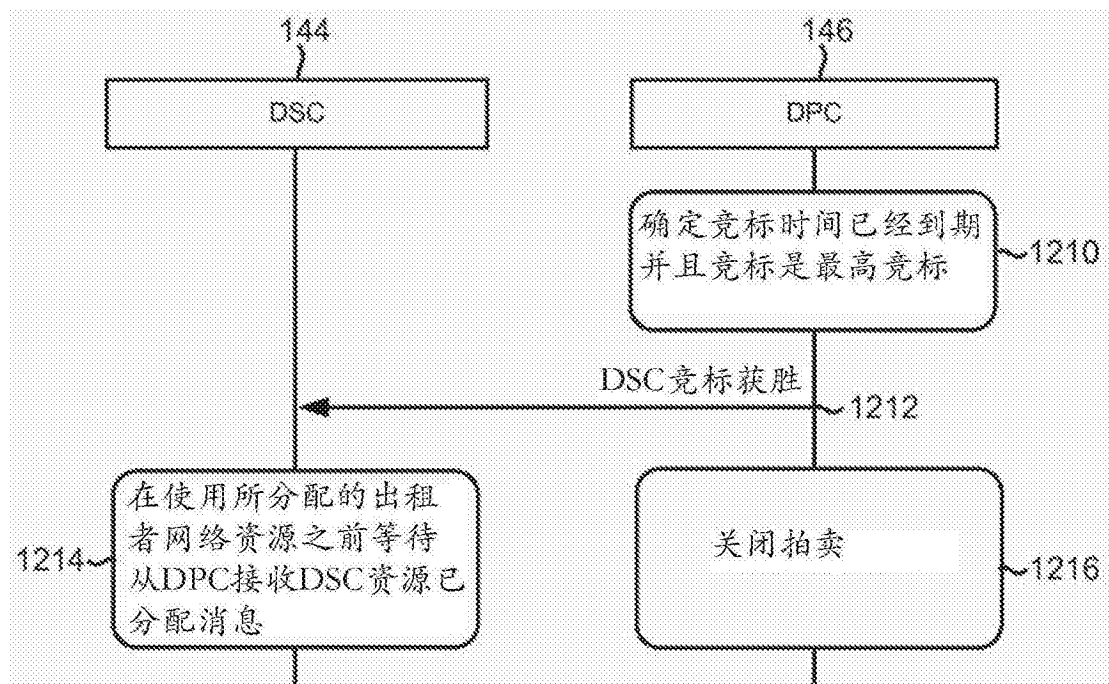


图 12B

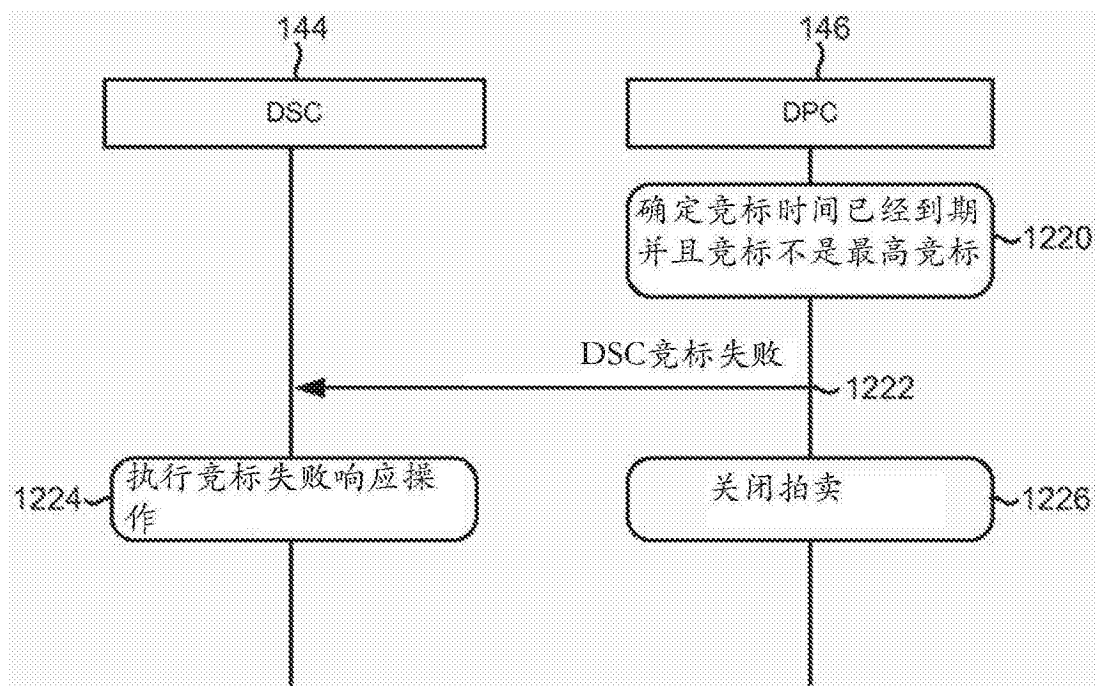


图 12C

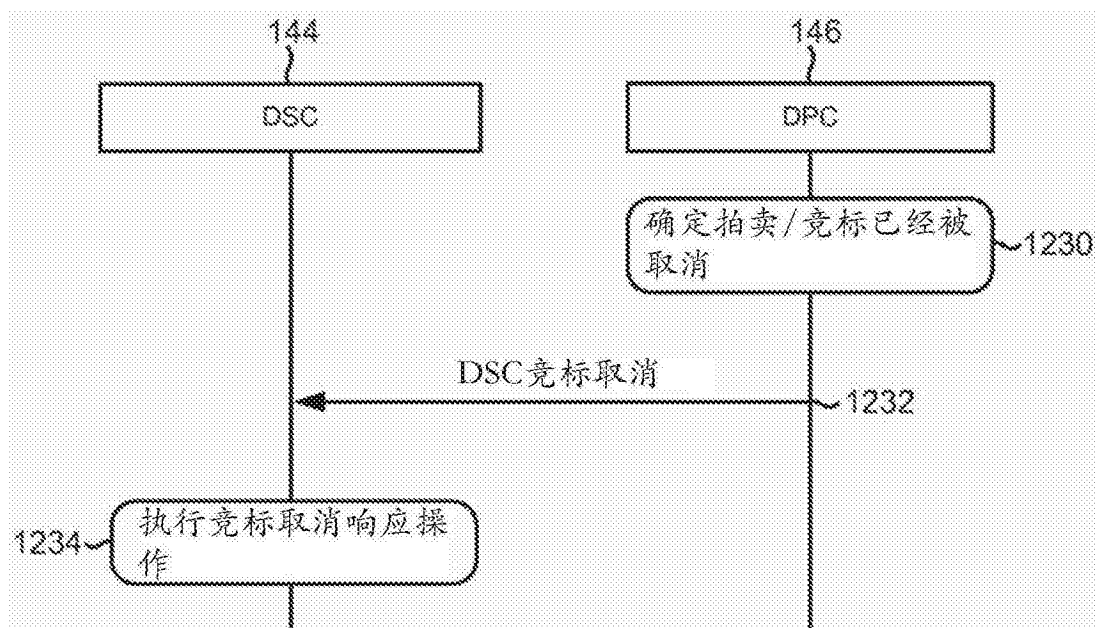


图 12D

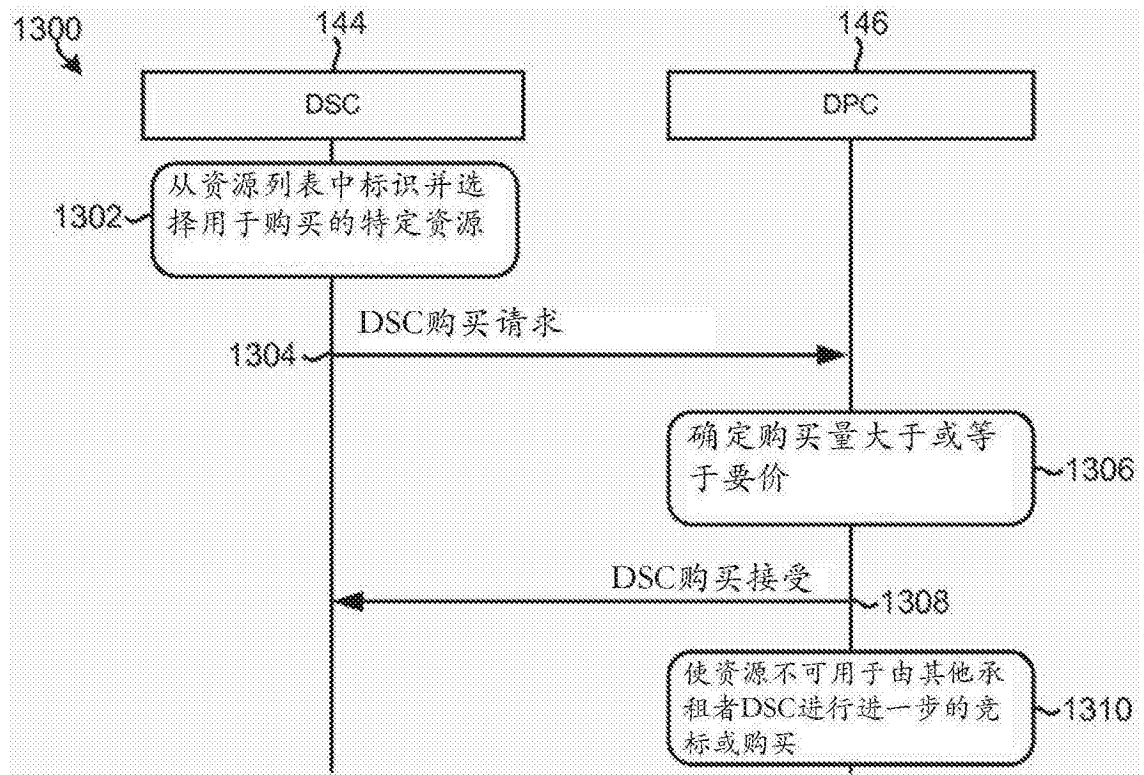


图 13A

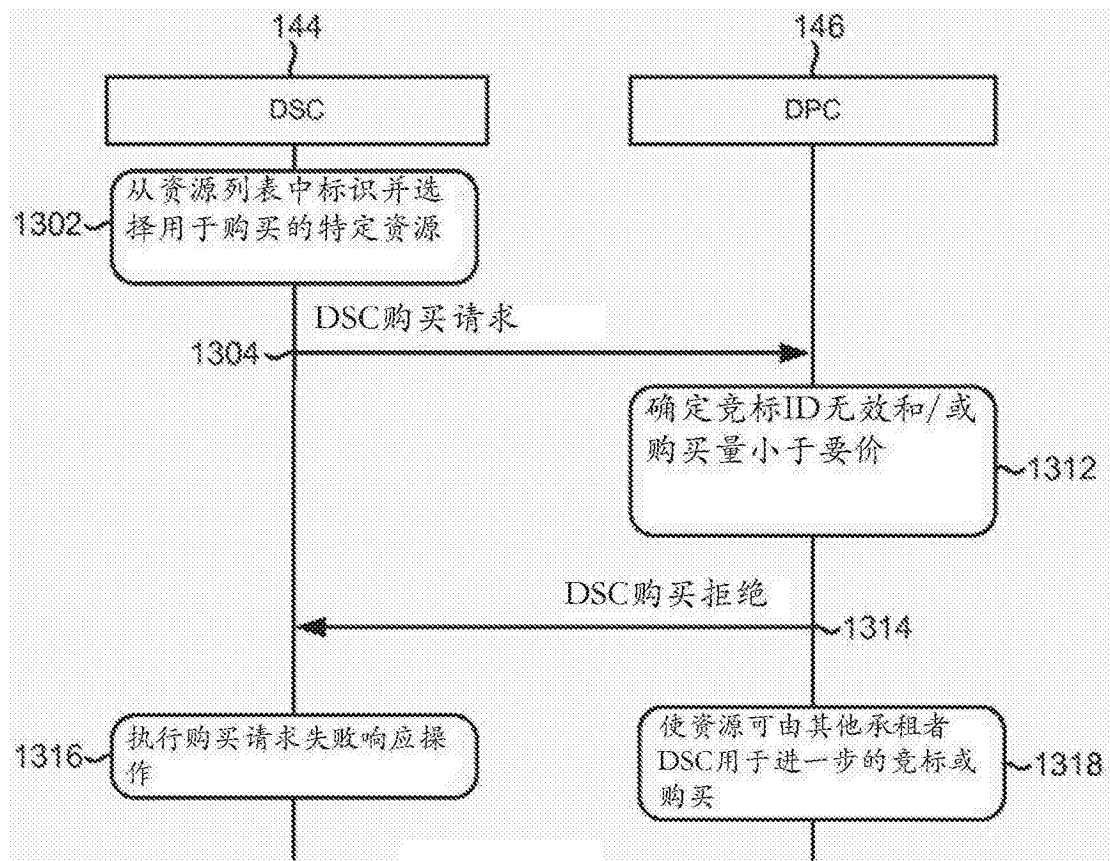


图 13B

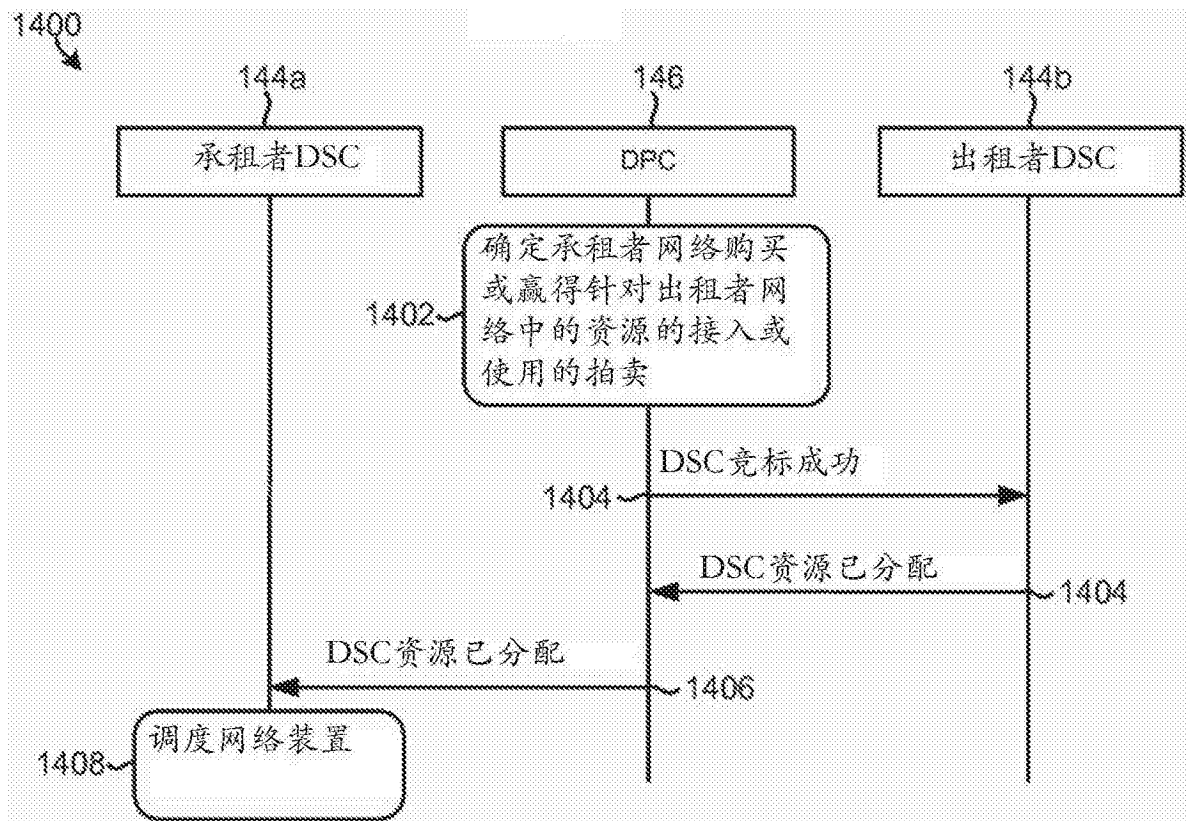


图 14A

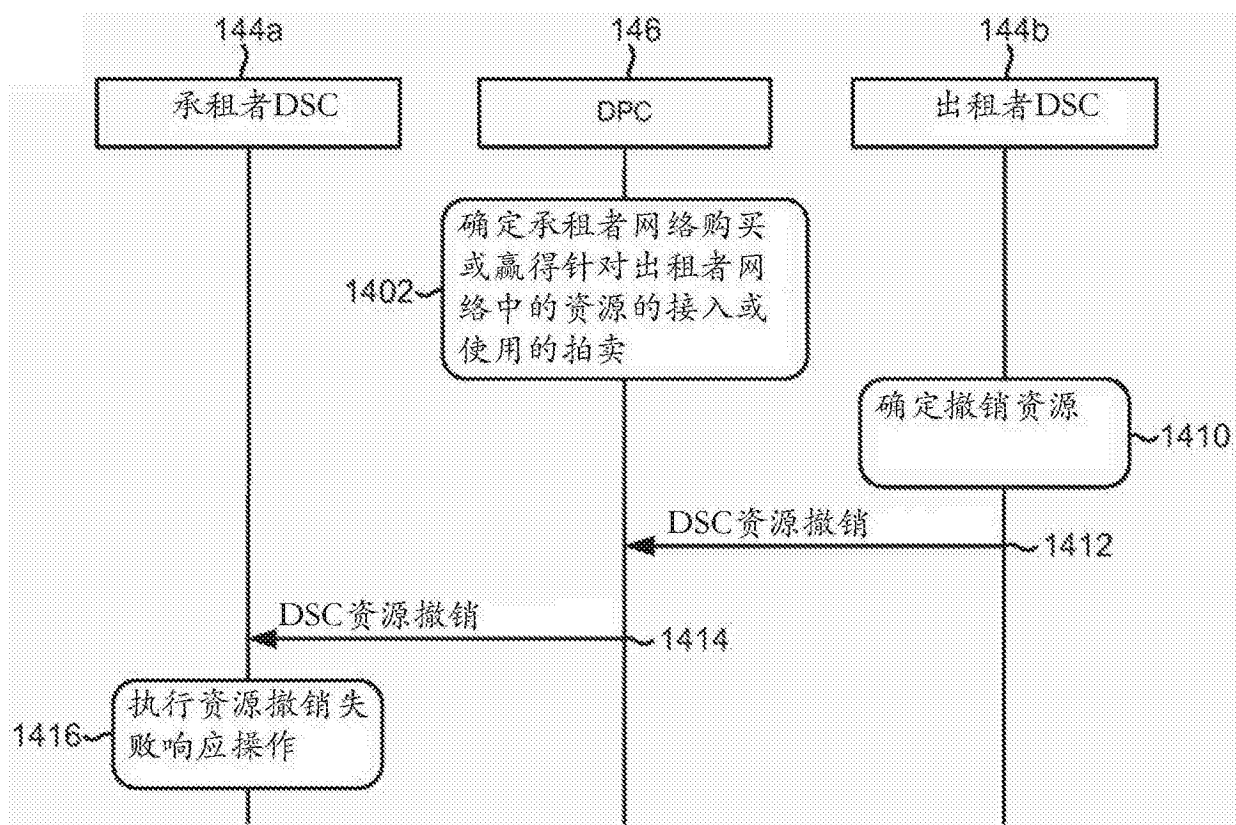


图 14B

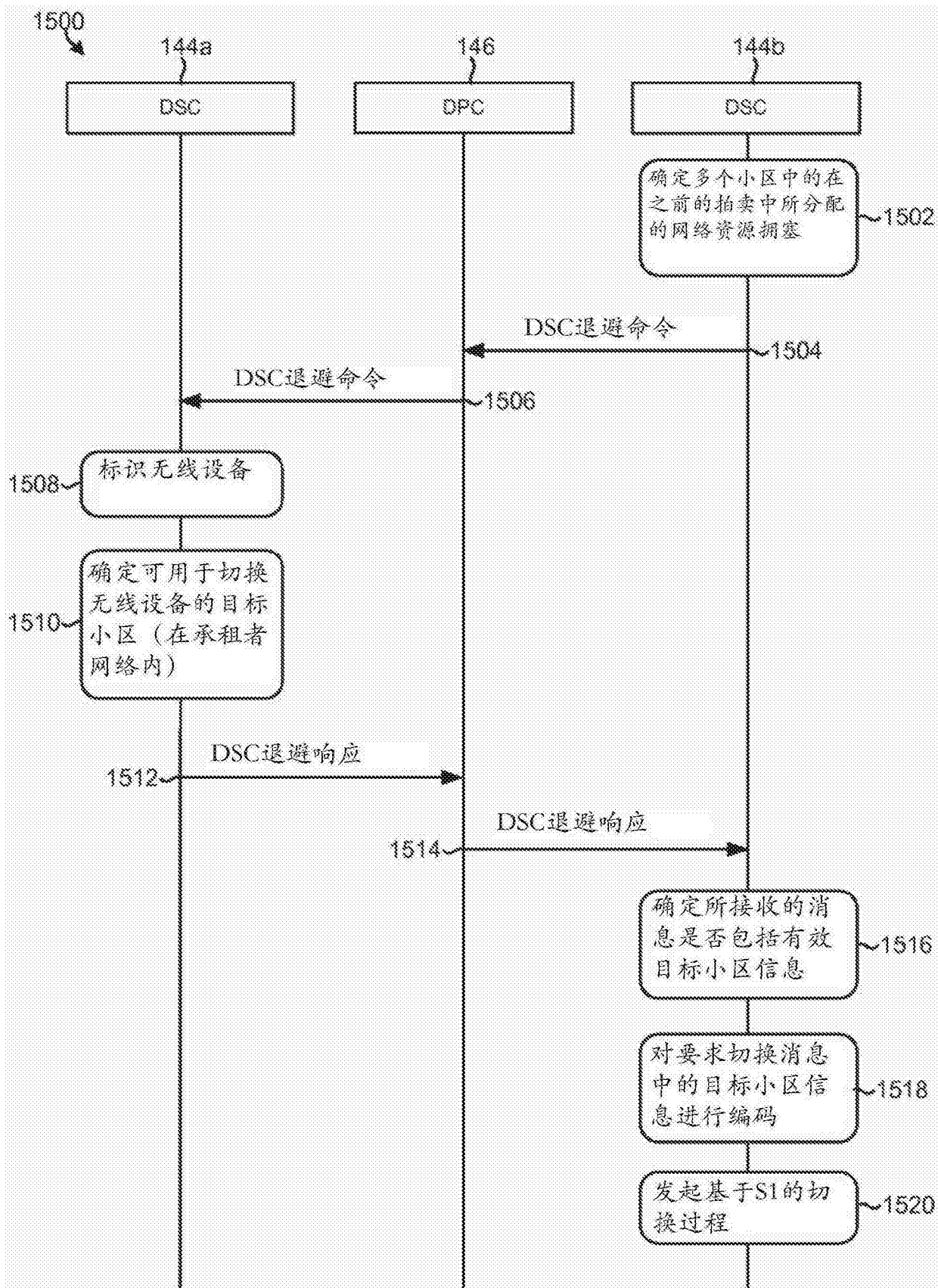


图 15A

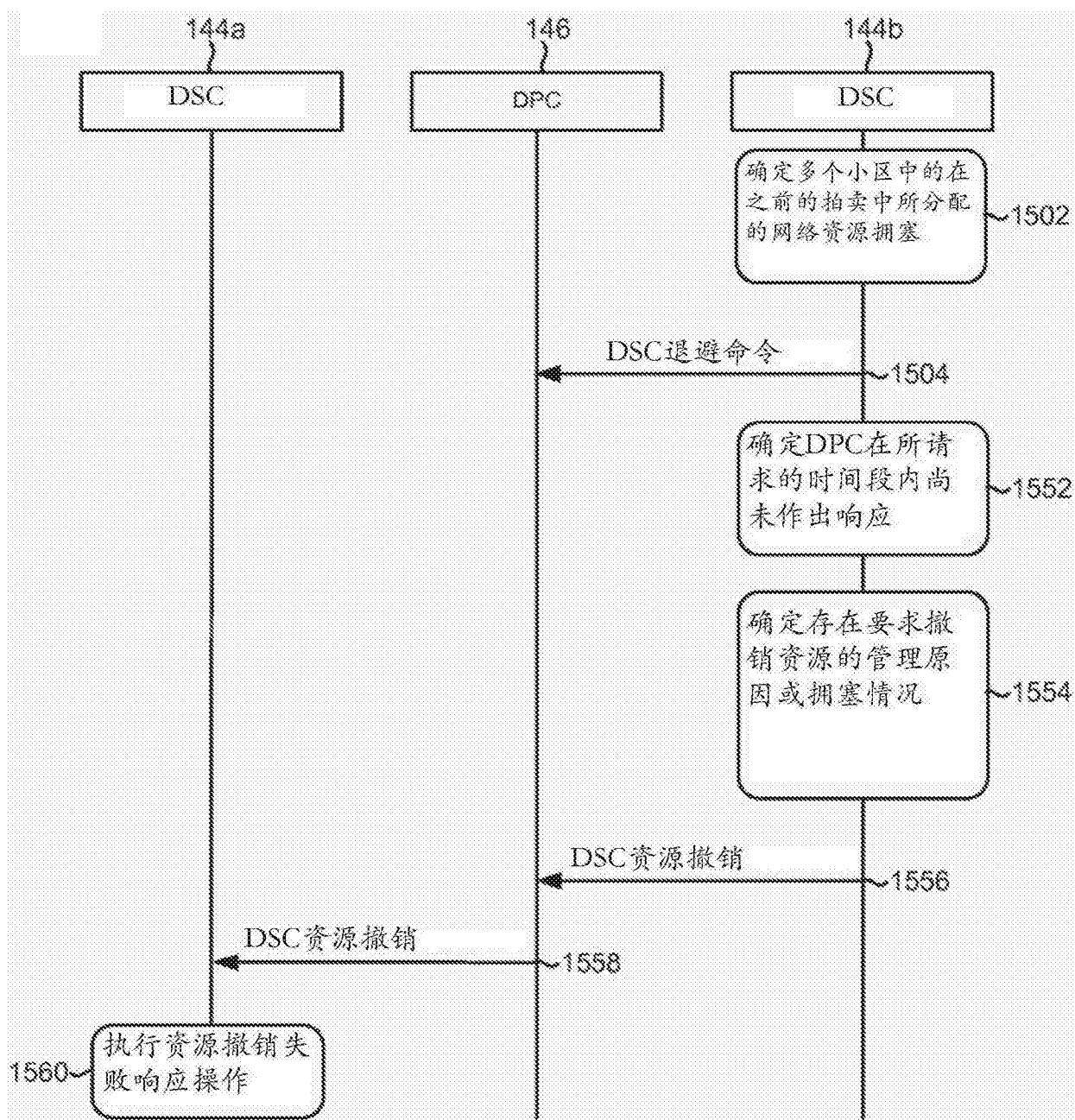


图 15B

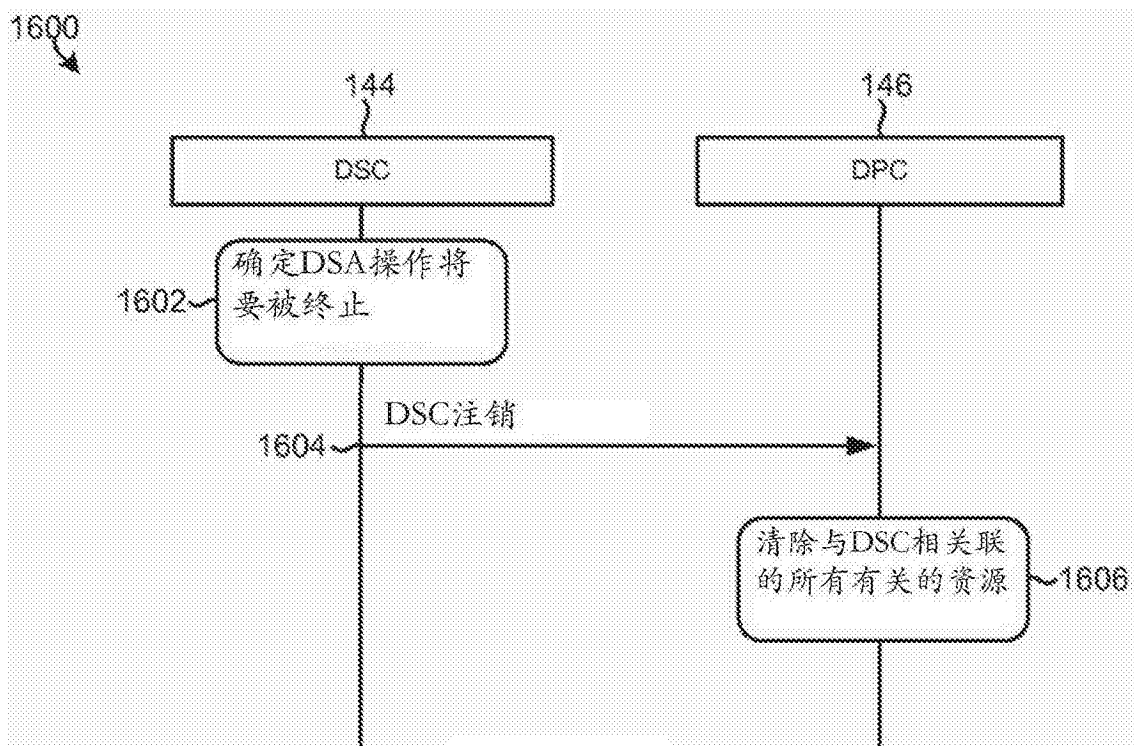


图 16A

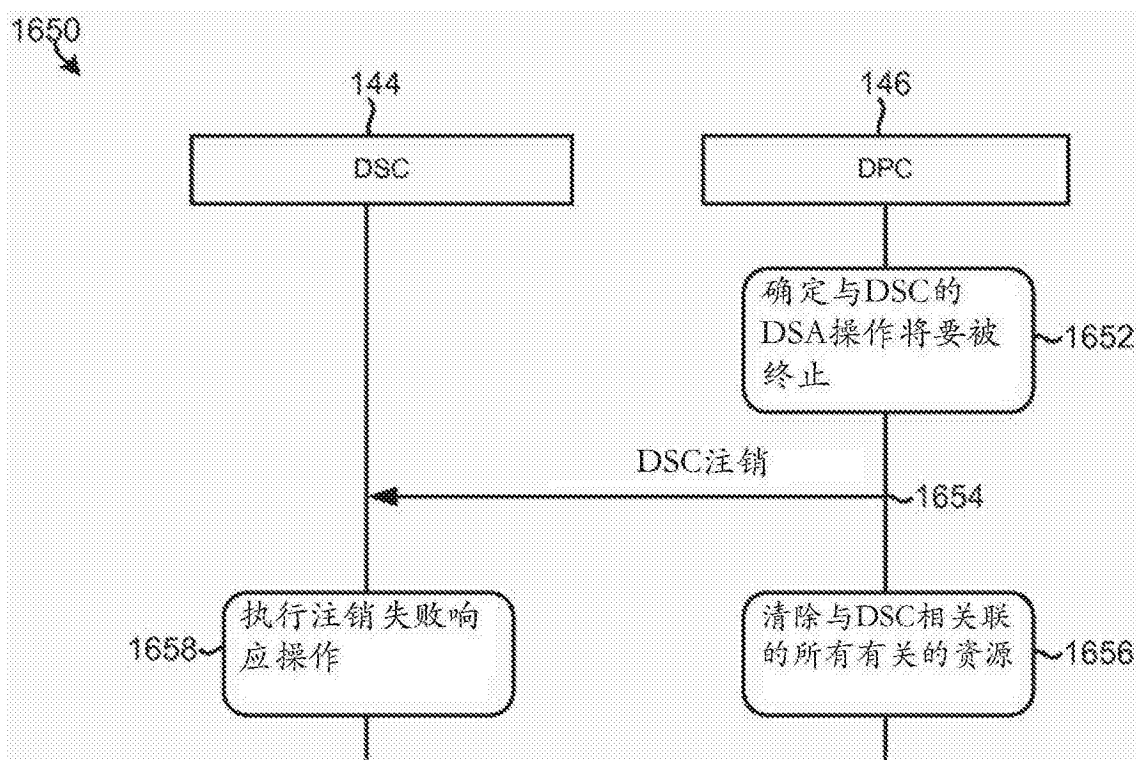


图 16B

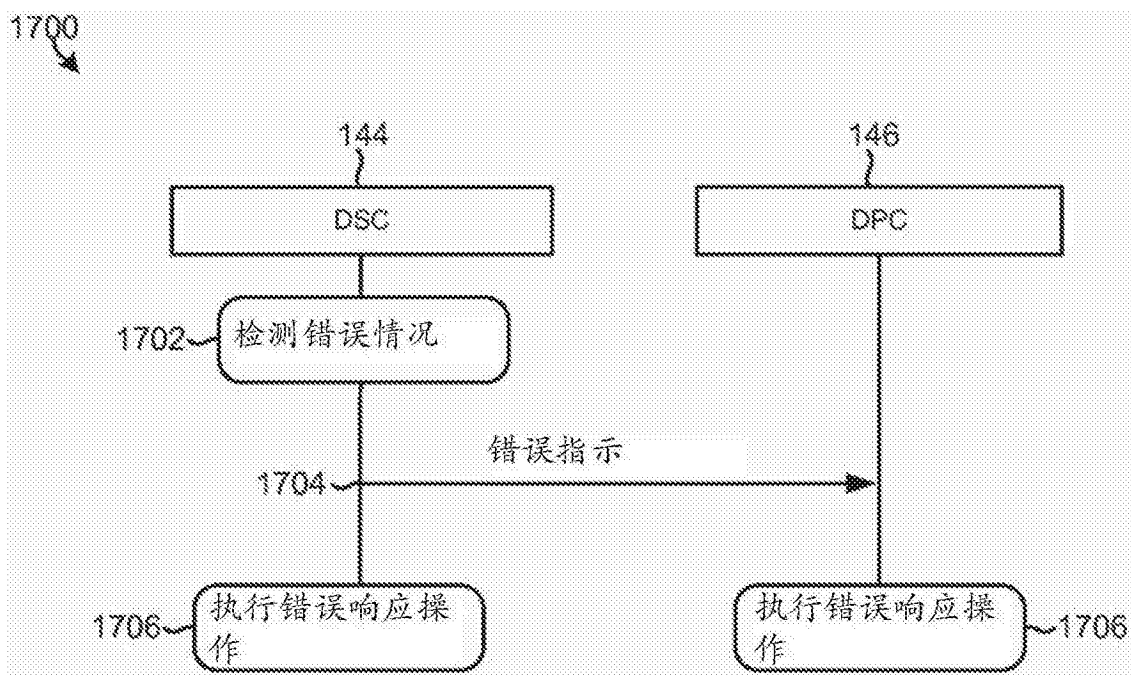


图 17A

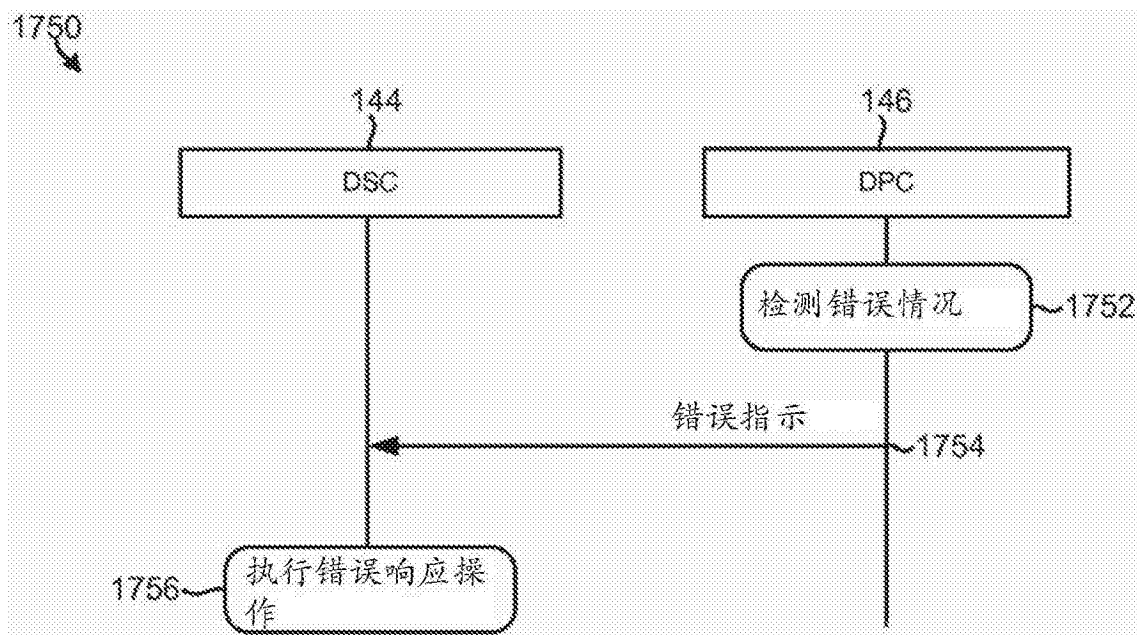


图 17B

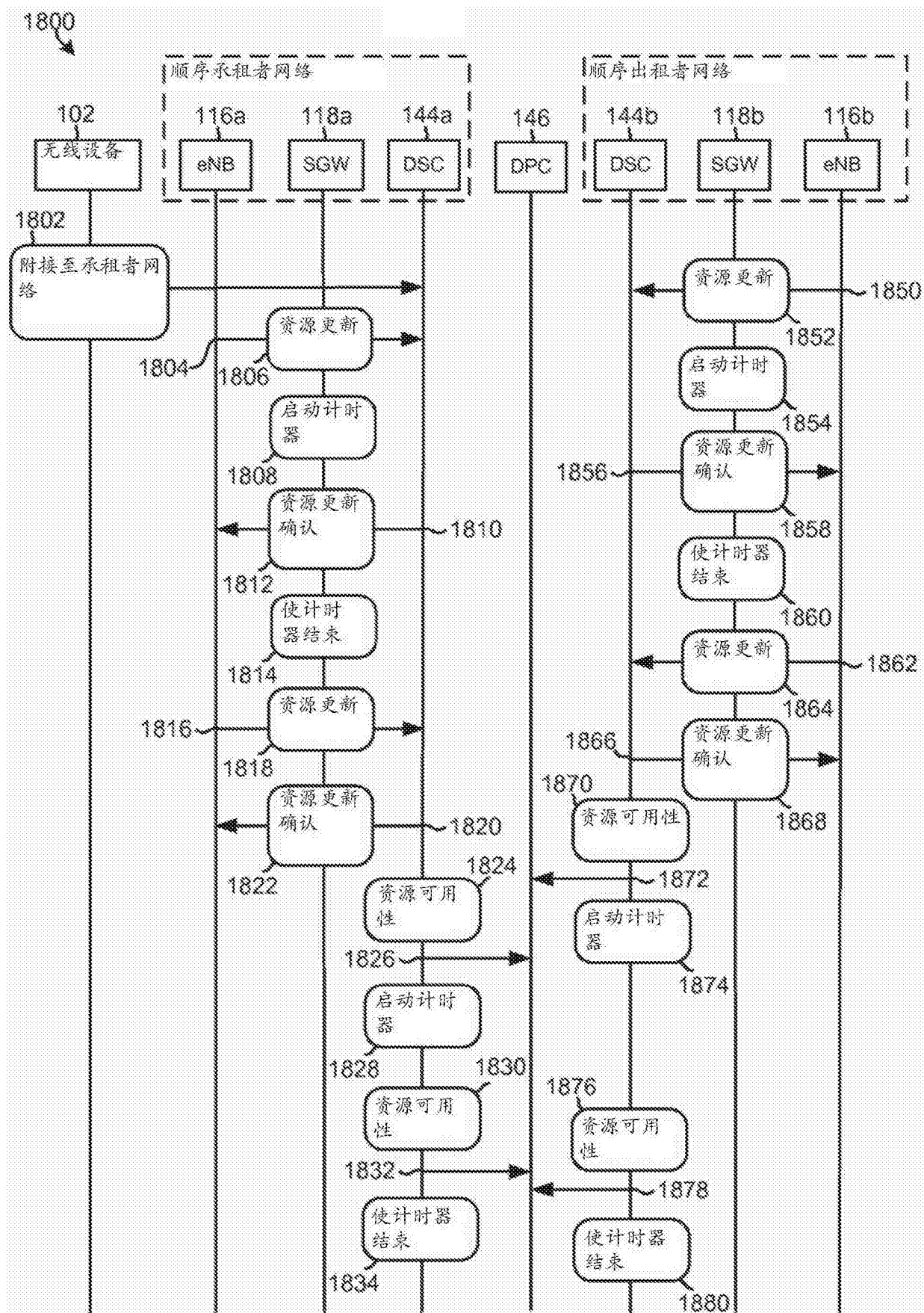


图 18

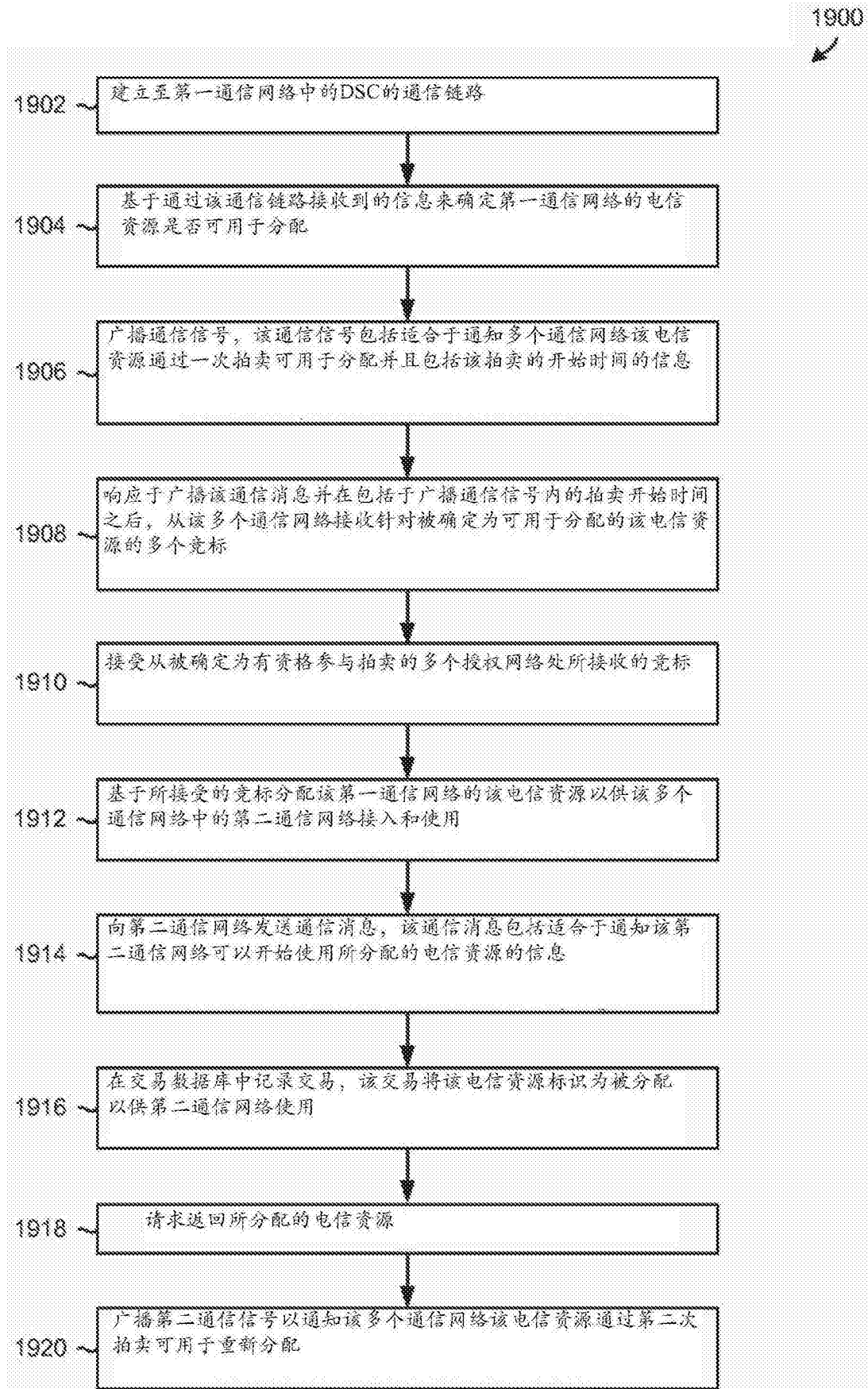


图 19

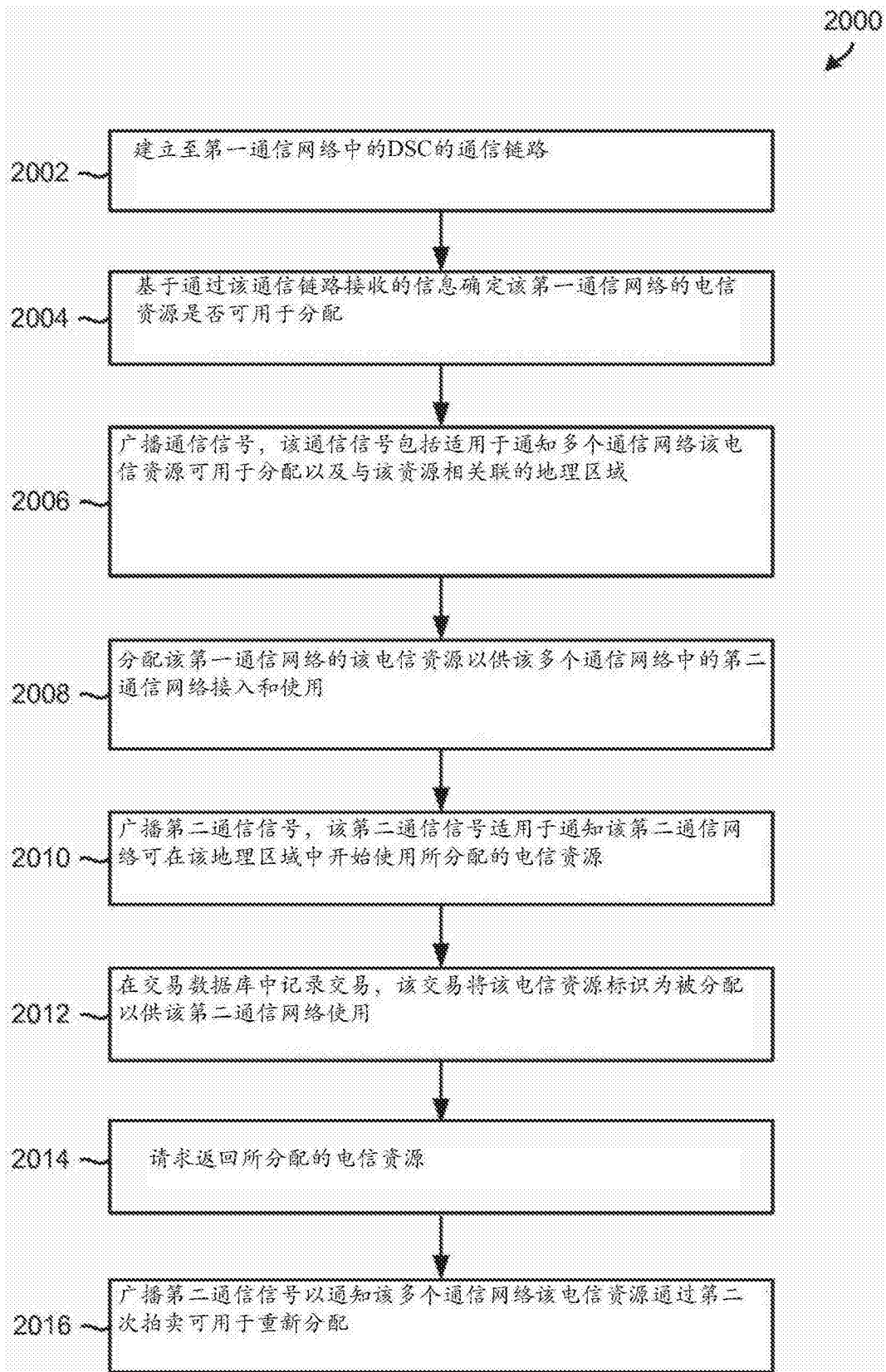


图 20

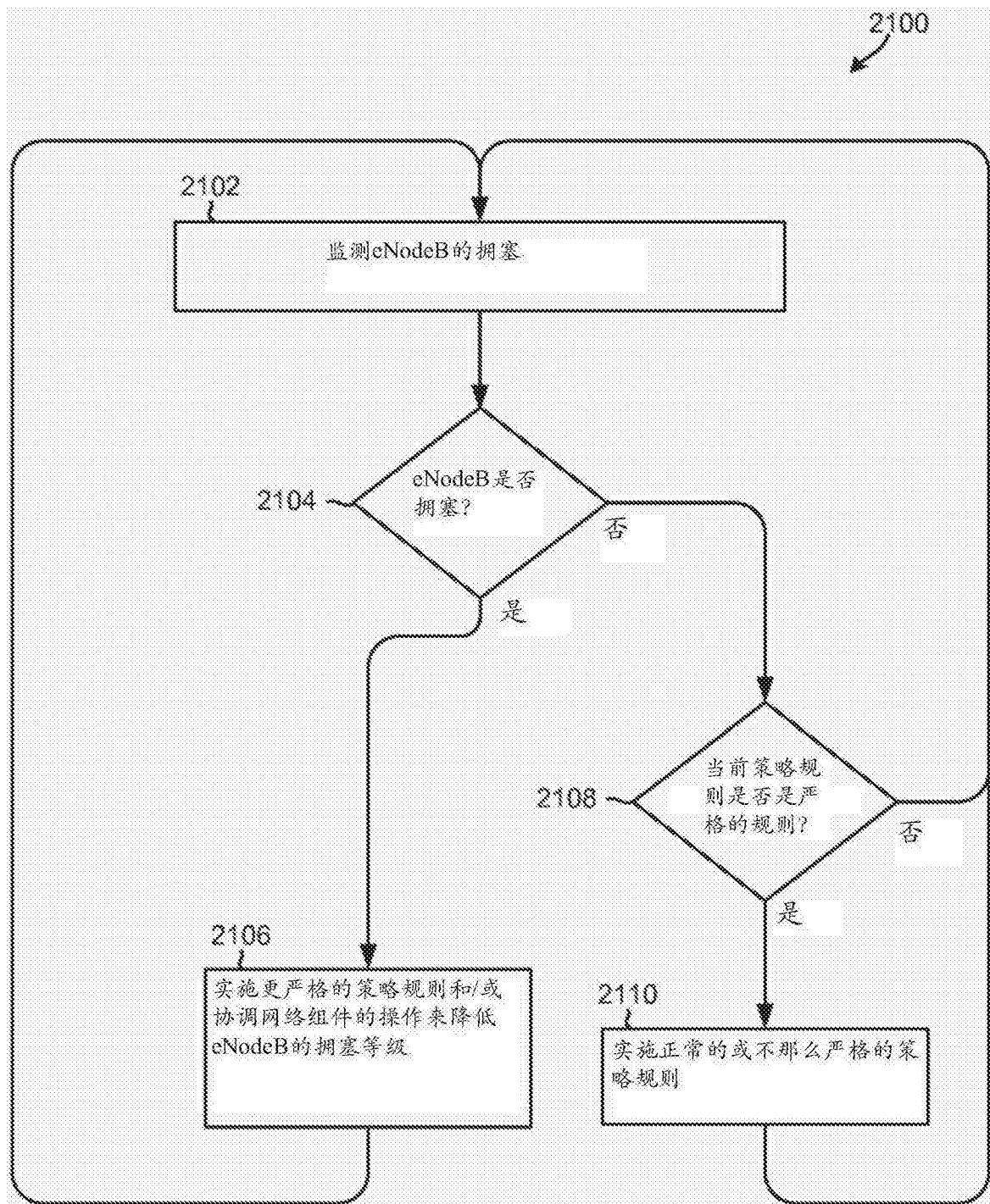


图 21

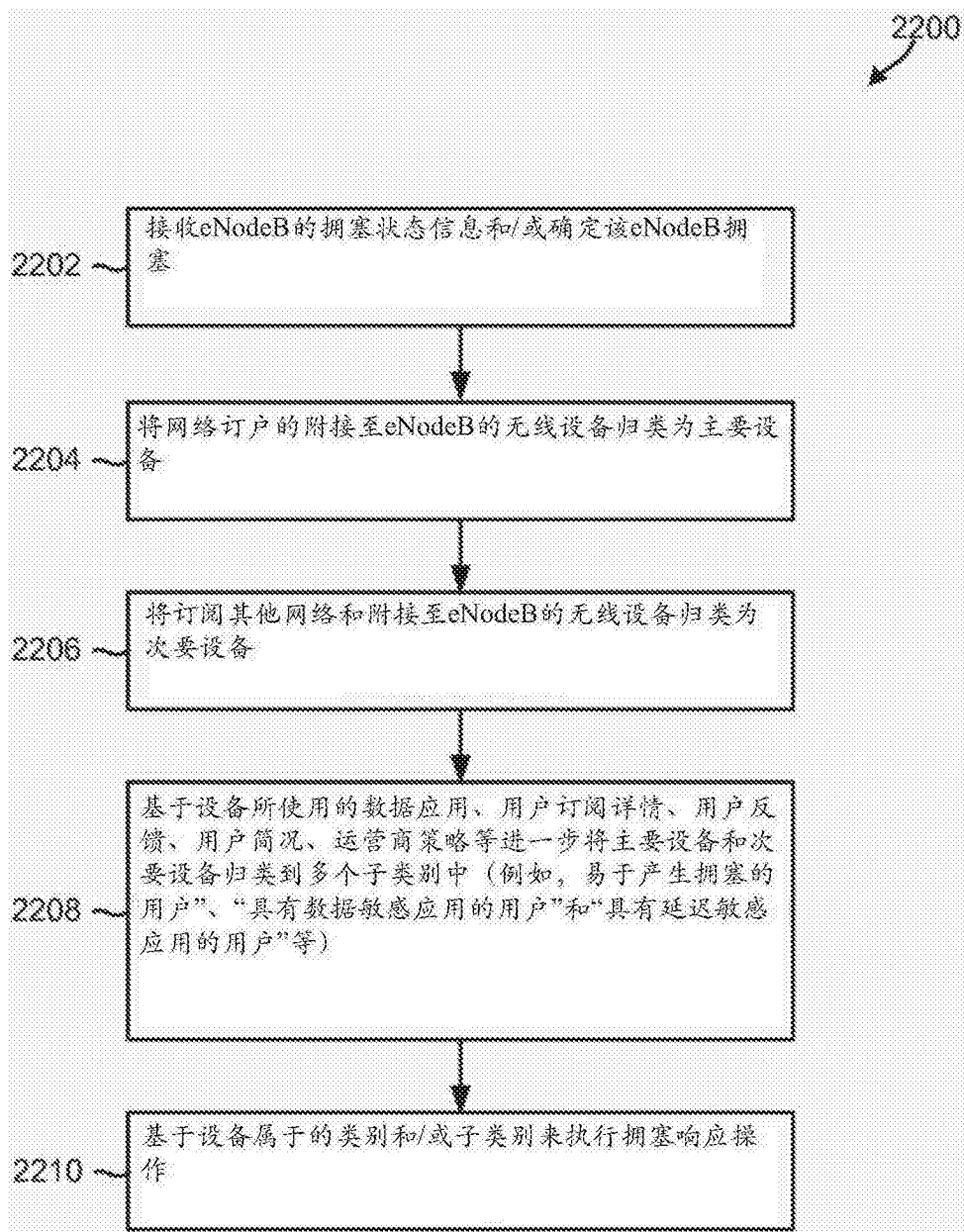


图 22



图 23

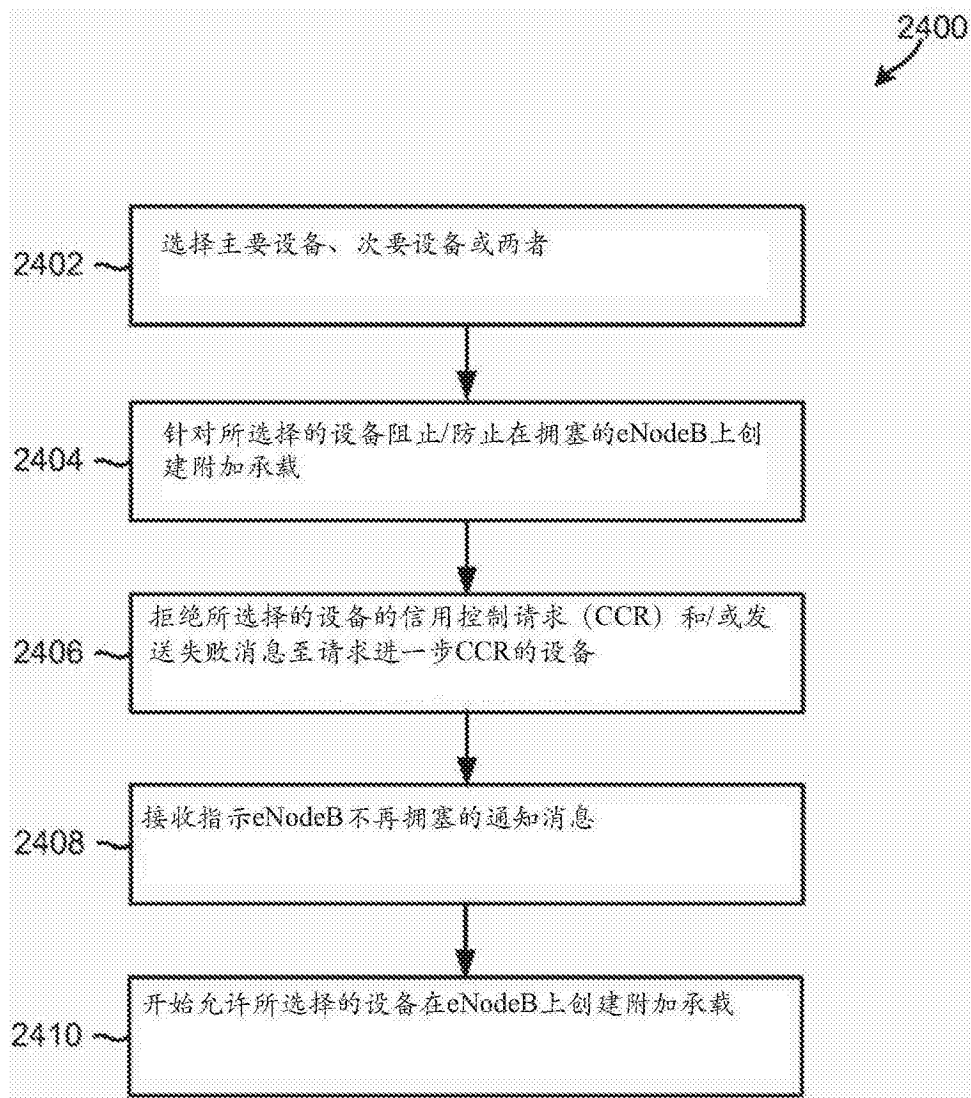


图 24

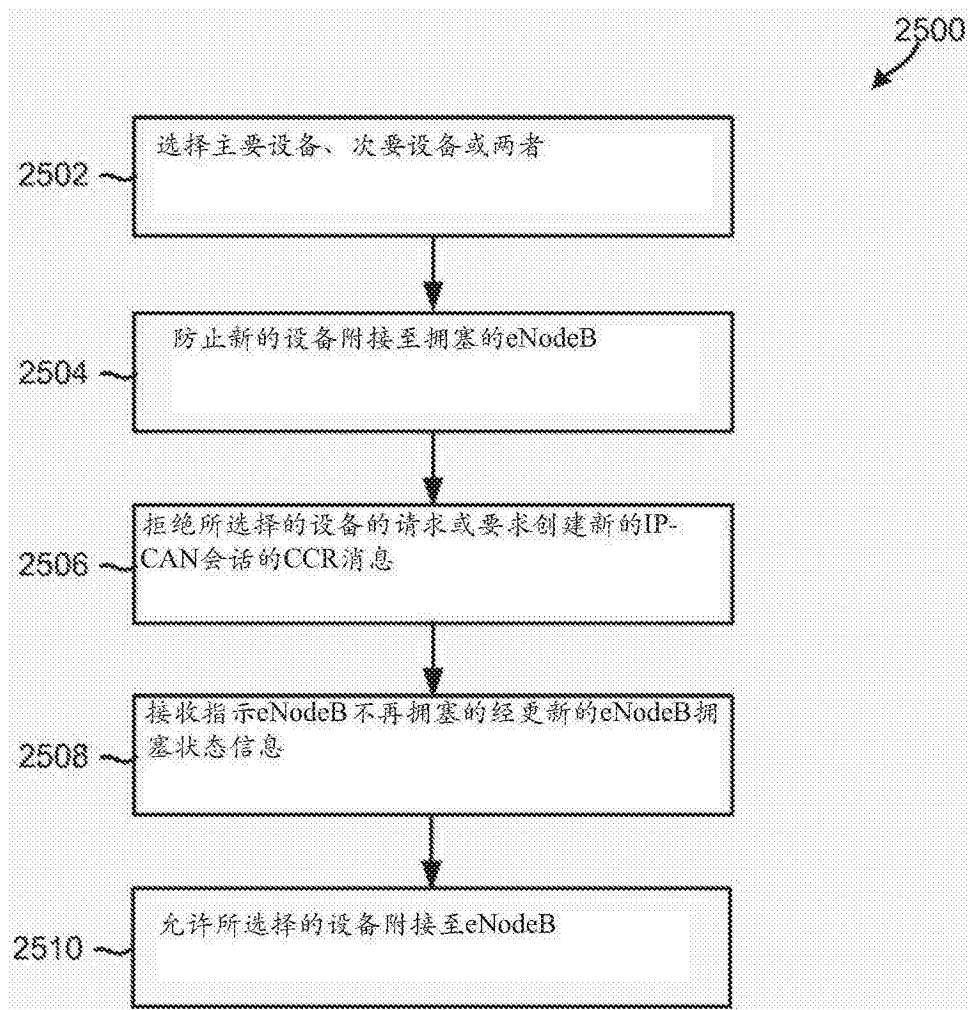


图 25

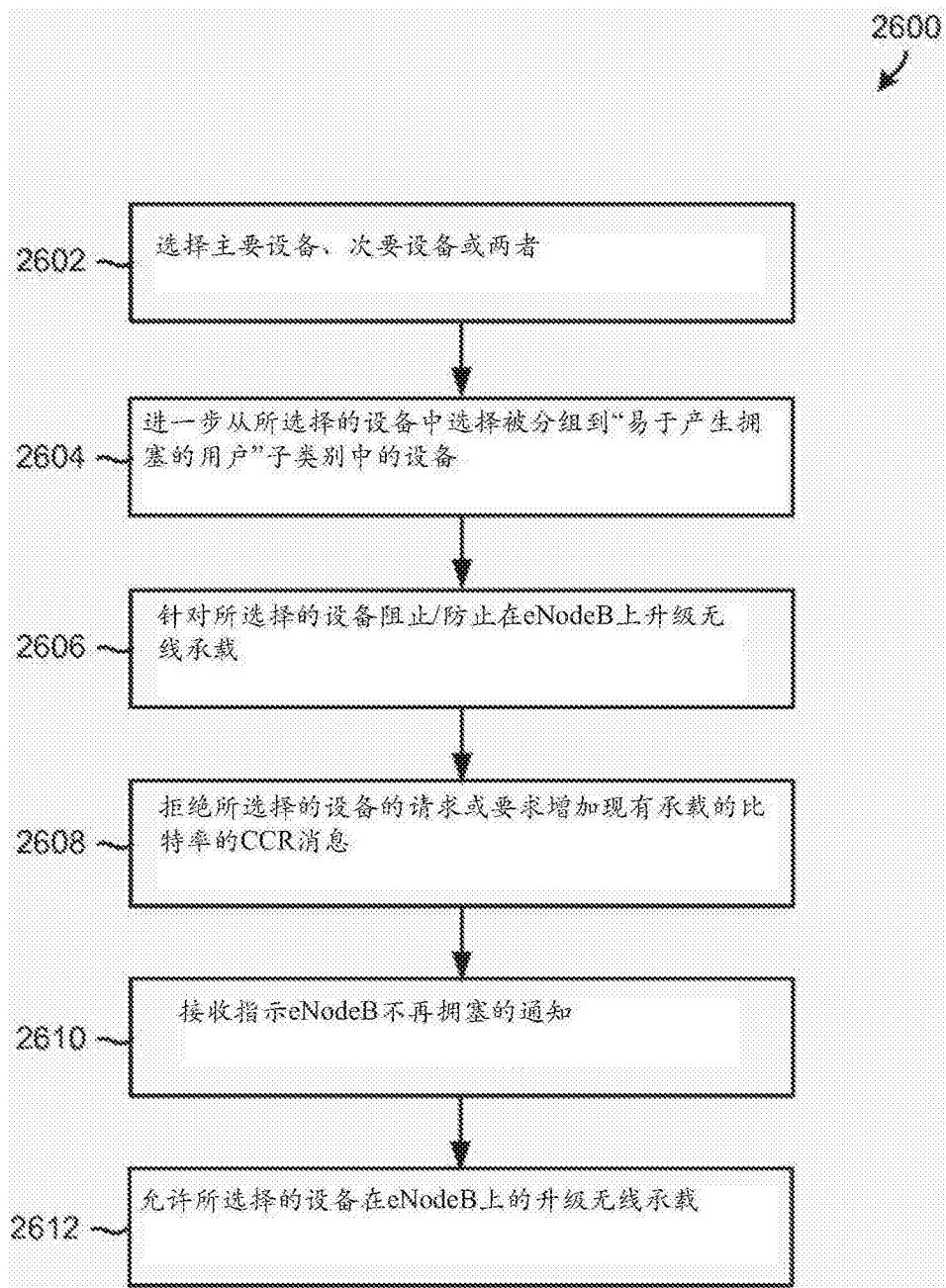


图 26

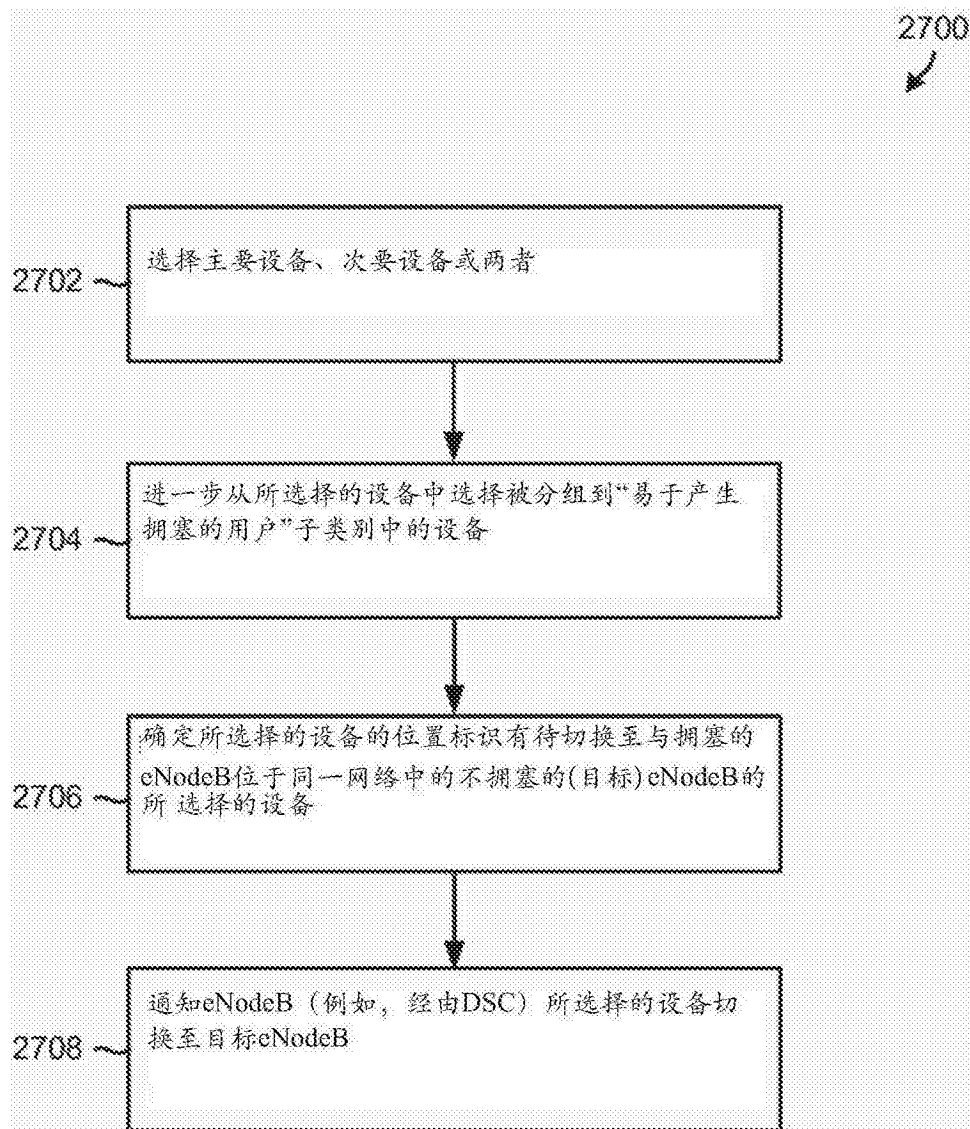


图 27

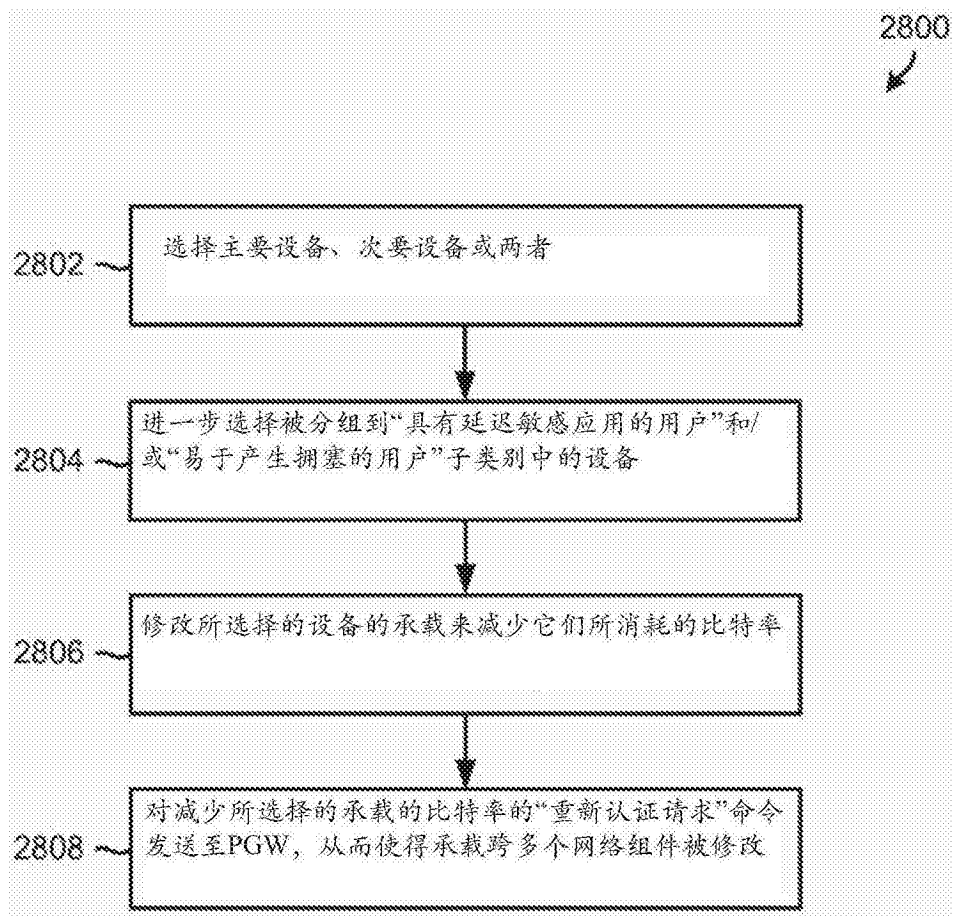


图 28

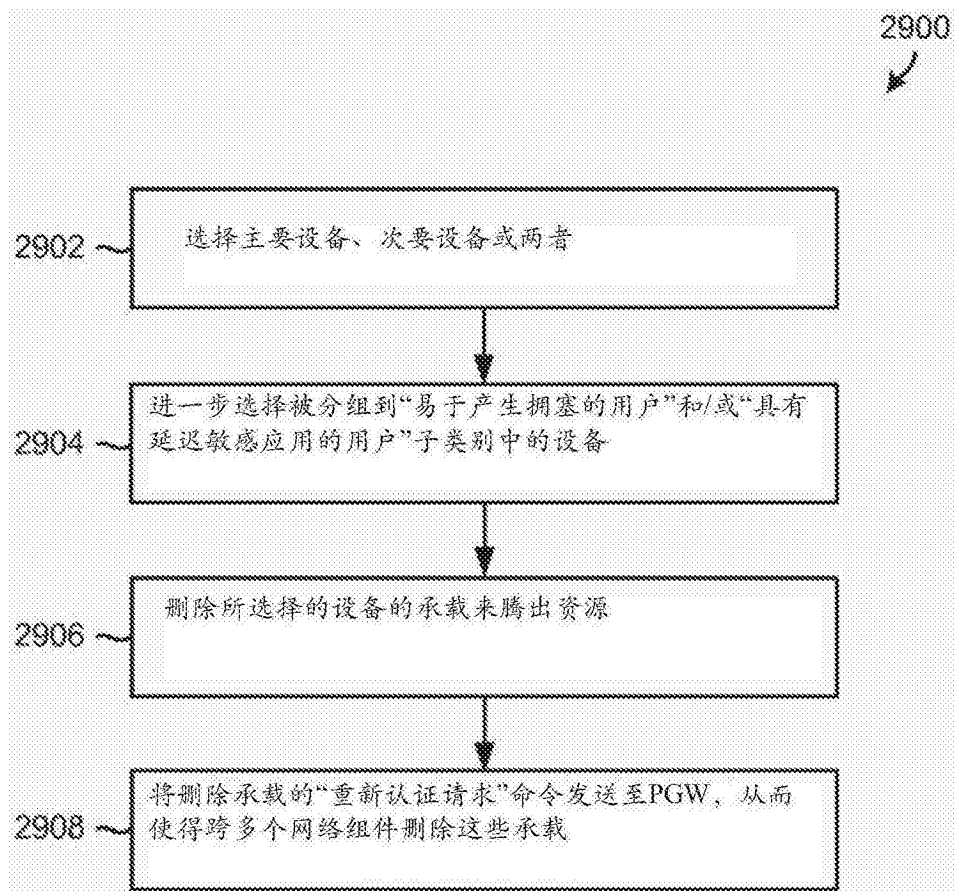


图 29

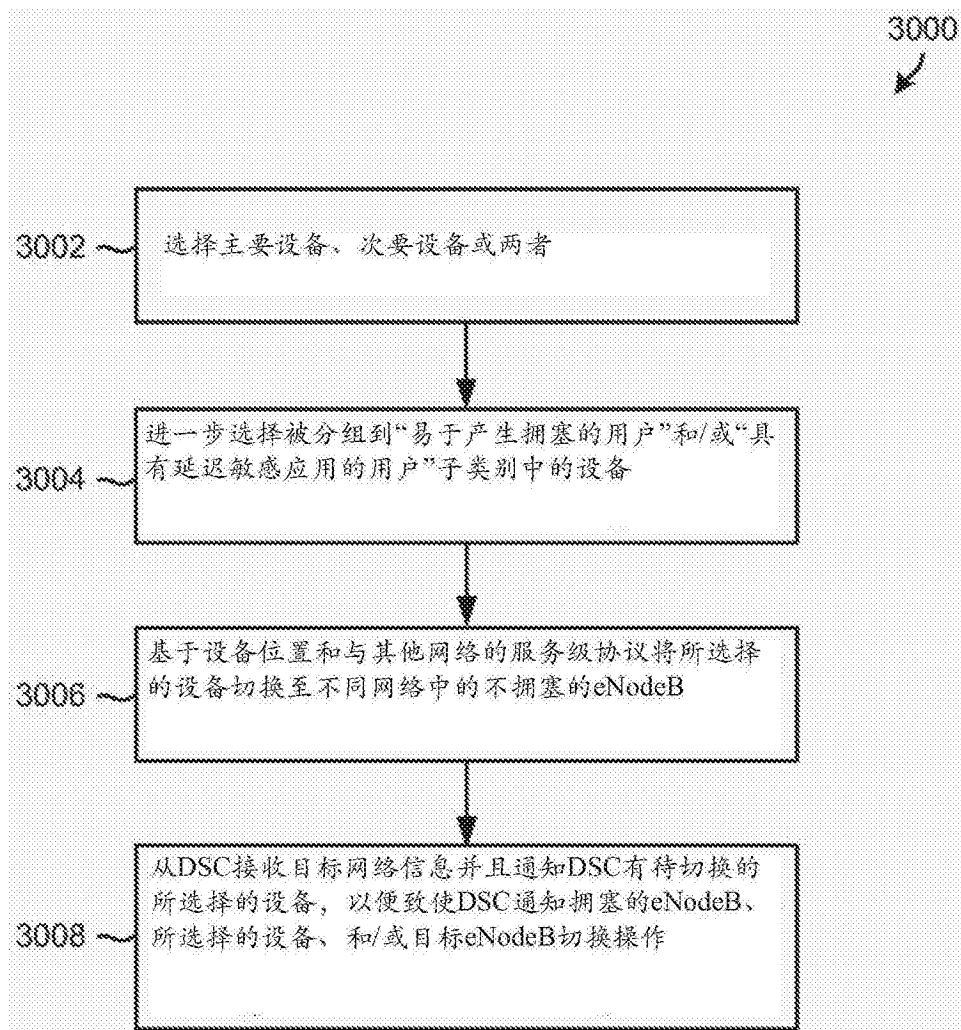


图 30

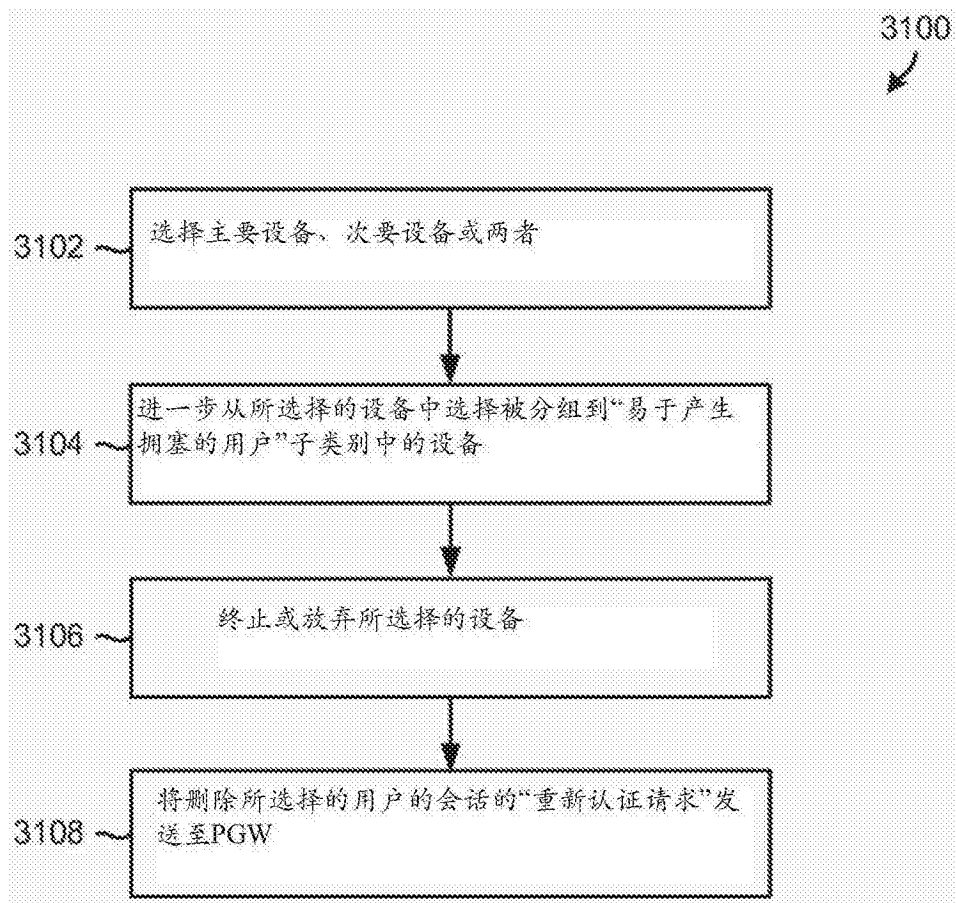


图 31

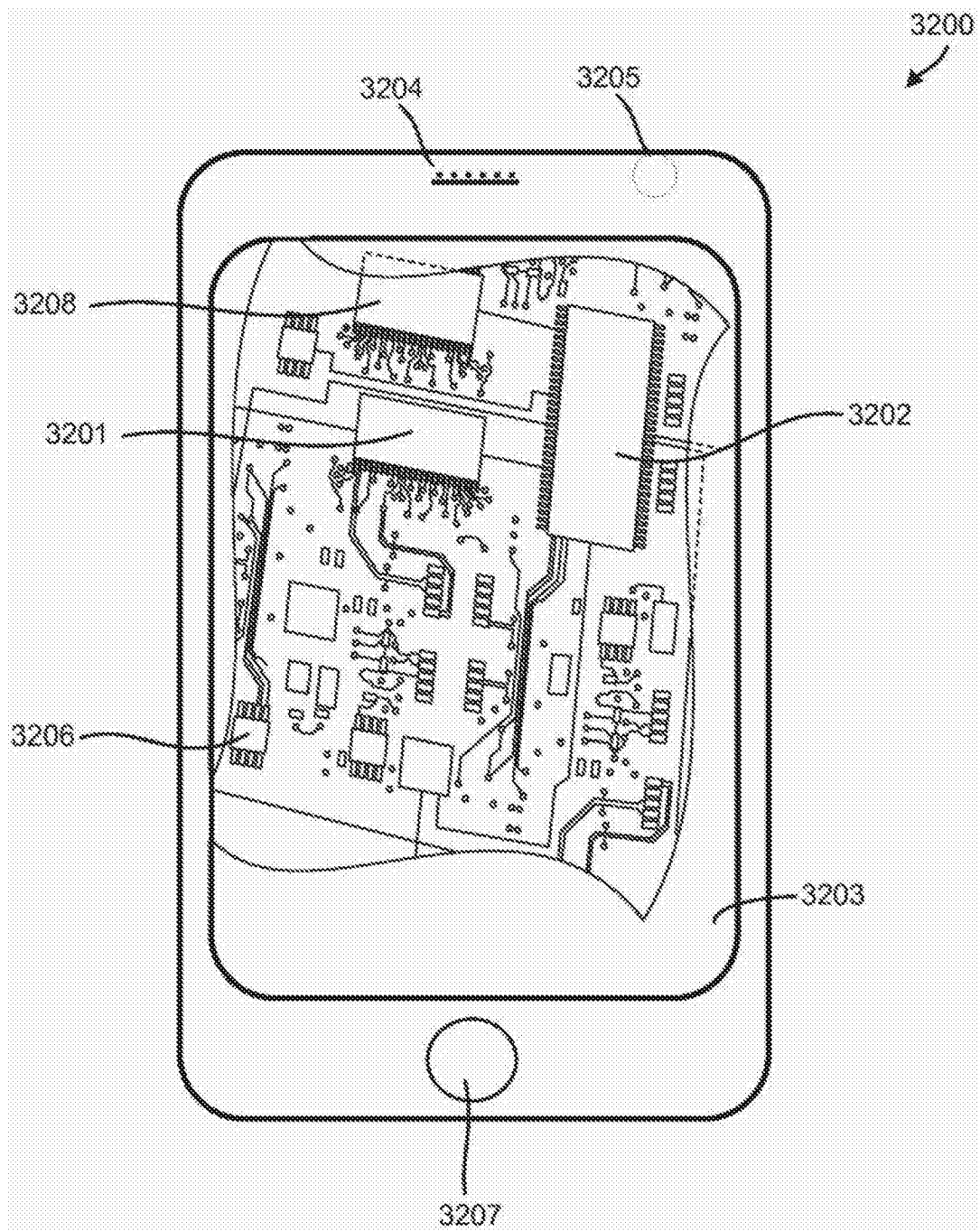


图 32

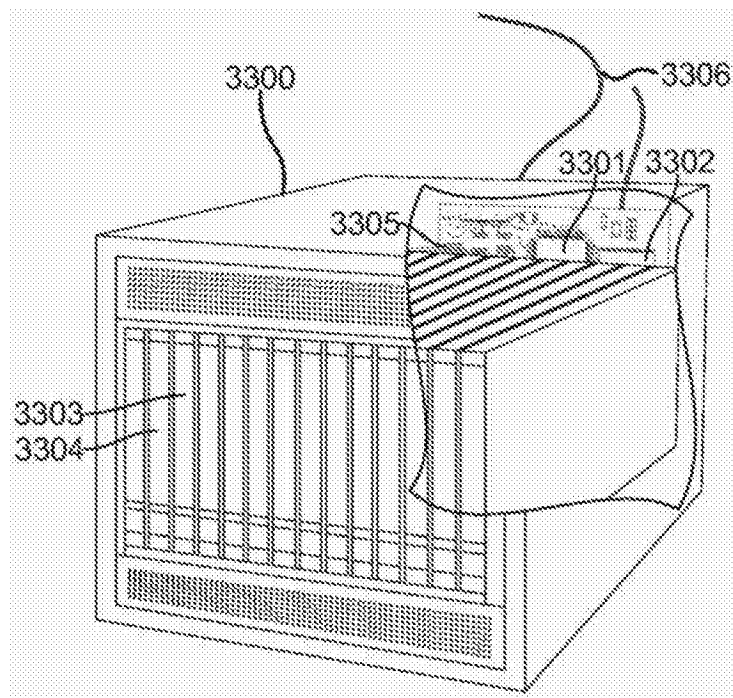


图 33