(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111886827 B
(45)授权公告日 2023.06.06

(21)申请号 201980020800.0
(22)申请日 2019.03.22
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111886827 A
(43)申请公布日 2020.11.03
(30)优先权数据
62/647,553 2018.03.23 US
16/360,810 2019.03.21 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2020.09.21
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2019/023710 2019.03.22
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2019/183565 EN 2019.09.26
(73)专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州
(72)发明人 J·孙 徐慧琳 H·李
(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100
专利代理师 汪威 唐杰敏
(51)Int.Cl.
H04L 5/00(2006.01)
(56)对比文件
WO 2013168794 A1,2013.11.14
US 2013058285 A1,2013.03.07
US 2017373793 A1,2017.12.28
CN 102422584 A,2012.04.18
InterDigital Inc."R1-1800631 On remaining issues of search spaces and blind detection".《3GPP tsg_ran\WG1_RL1》.2018,
InterDigital Inc.On remaining issues of search space.《3GPP TSG RAN WG1 Meeting #92 ;R1-1802622》.2018,
Ericsson.Remaining Issues on Search Spaces.《3GPP TSG RAN WG1 Meeting#92;R1-1802903》.2018,
审查员 刘华桥

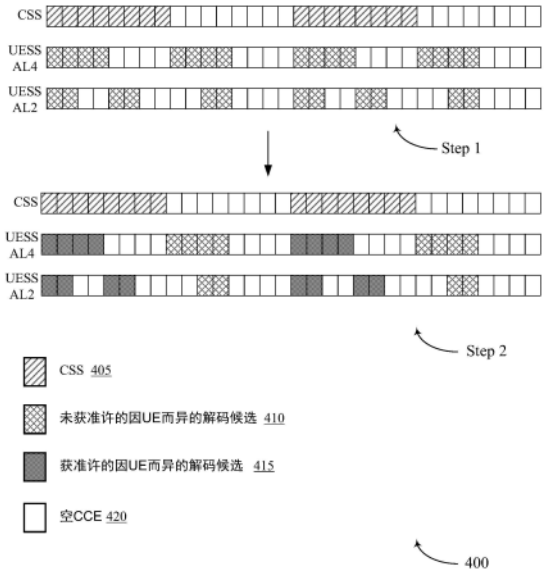
权利要求书8页 说明书30页 附图17页

(54)发明名称

搜索空间超额预订和修剪

(57)摘要

描述了用于无线通信的方法、系统和设备。在一些情形中，由于盲解码和信道估计(CE)限制，一个或多个因用户装备(UE)而异的搜索集可出于盲解码和/或CE目的而被修剪掉。例如，在将共用解码候选集散列到控制区域内的控制信道元素(CCE)之后，可对因UE而异的搜索集进行修剪以遵循盲解码限制，因为共用搜索空间已经占用了总盲解码限制的一部分。在进行修剪之后，UE可将与该一个或多个因UE而异的搜索集相关联的因UE而异的解码候选集散列到控制区域内的CCE。UE可基于CE限制来进一步修剪因UE而异的搜索集，同时重用交叠散列位置的CE。



CN 111886827 B

1.一种用于在用户装备(UE)处进行无线通信的方法,包括:

针对控制信道的控制区域标识与一个或多个搜索空间集相关联的一个或多个解码候选集,其中所述一个或多个解码候选集包括一个或多个因UE而异的搜索空间集的一个或多个因UE而异的解码候选集;

针对所述控制区域标识与共用搜索空间集相关联的共用解码候选集;

将所述共用解码候选集散列到所述控制区域的第一控制信道元素(CCE)子集;

至少部分地基于CCE信道估计限制和所述第一CCE子集的CCE数目来确定所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的可用CCE的总数;

至少部分地基于所述可用CCE的总数来确定所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的相应的可用CCE数目;

通过至少部分地基于所述相应的可用CCE数目将所述一个或多个因UE而异的解码候选集的第一子集散列到所述控制区域的第二CCE子集、以及准许所述一个或多个因UE而异的解码候选集的具有与所述第二CCE子集交叠的散列位置的第二子集来确定所应用的一个或多个因UE而异的解码候选集;以及

监视所述控制区域以寻找所应用的一个或多个因UE而异的解码候选集。

2.如权利要求1所述的方法,进一步包括:

至少部分地基于所述UE的盲解码限制来确定所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的可用盲解码总次数;

至少部分地基于所述可用盲解码总次数来确定所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的相应的可用盲解码次数;以及

至少部分地基于所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的所述相应的可用盲解码次数来对所述一个或多个因UE而异的解码候选集进行修剪。

3.如权利要求2所述的方法,其中确定所述相应的可用盲解码次数包括:与所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的相应因UE而异的解码候选数目成比例地将所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的所述可用盲解码总次数分配给所述一个或多个因UE而异的搜索空间集。

4.如权利要求2所述的方法,其中确定所述相应的可用盲解码次数包括:将所述可用盲解码总次数均匀地分配给所述一个或多个因UE而异的搜索空间集。

5.如权利要求2所述的方法,其中确定所述相应的可用盲解码次数包括:向所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的每个因UE而异的搜索空间集分配最少盲解码次数。

6.如权利要求2所述的方法,其中所述可用盲解码总次数是至少部分地基于所述共用解码候选集的解码候选数目以及所述UE的所述盲解码限制来确定的。

7.如权利要求1所述的方法,其中确定所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的所述相应的可用CCE数目包括:

与所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的相应因UE而异的解码候选集所跨越的相应CCE数目成比例地将所述总数个可用CCE分配给所述一个或多个因UE而异的搜索空间集。

8.如权利要求1所述的方法,其中确定所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的所述相应的可用CCE数目包括:

将所述总数个可用CCE均匀地分配给所述一个或多个因UE而异的搜索空间集，向所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的每个因UE而异的搜索空间集分配最少数目的CCE，或者其组合。

9.如权利要求1所述的方法，其中确定所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的所述相应的可用CCE数目包括：

至少部分地基于所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的因UE而异的解码候选的聚集等级大小来将所述总数个可用CCE分配给所述一个或多个因UE而异的搜索空间集。

10.如权利要求1所述的方法，其中，对于所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的每个因UE而异的搜索空间集，确定所应用的一个或多个因UE而异的解码候选集包括：针对所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的所述每个因UE而异的搜索空间集的从最高聚集等级到最低聚集等级的每个聚集等级执行以下操作：

标识所述每个聚集等级的跨越数目小于或等于所述可用CCE数目的剩余数目的CCE的因UE而异的解码候选；

将所标识的因UE而异的解码候选散列到所述第二CCE子集中的CCE；以及

包括比所述每个聚集等级低的下一聚集等级的散列到所述第二CCE子集中的CCE的因UE而异的解码候选。

11.如权利要求1所述的方法，其中，对于所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的每个因UE而异的搜索空间集，确定所应用的一个或多个因UE而异的解码候选集包括：

针对所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的所述每个因UE而异的搜索空间集的从最高聚集等级到最低聚集等级的每个聚集等级，标识所述每个聚集等级的跨越数目小于或等于所述可用CCE数目的剩余数目的CCE的因UE而异的解码候选；

将所标识的因UE而异的解码候选散列到所述第二CCE子集中的CCE；以及

包括比最低聚集等级低的各聚集等级的被散列到所述第二CCE子集中的CCE的因UE而异的解码候选。

12.如权利要求1所述的方法，其中确定所应用的一个或多个因UE而异的解码候选集包括：

在准许所述一个或多个因UE而异的解码候选集的所述第二子集之前准许所述一个或多个因UE而异的解码候选集的具有与所述第一CCE子集交叠的散列位置的第三子集。

13.一种用于在网络接入节点处进行无线通信的方法，包括：

针对控制信道的控制区域标识与一个或多个搜索空间集相关联的一个或多个解码候选集，其中所述一个或多个解码候选集包括一个或多个因用户装备(UE)而异的搜索空间集的一个或多个因UE而异的解码候选集；

针对所述控制区域标识与共用搜索空间集相关联的共用解码候选集；

将所述共用解码候选集散列到所述控制区域的第一控制信道元素(CCE)子集；

至少部分地基于CCE信道估计限制和所述第一CCE子集的CCE数目来确定所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的可用CCE的总数；

至少部分地基于所述可用CCE的总数来确定所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的相应的可用CCE数目；

通过至少部分地基于所述可用CCE数目将所述一个或多个因UE而异的解码候选集的第

一子集散列到所述控制区域的第二CCE子集以及准许所述一个或多个因UE而异的解码候选集的具有与所述第二CCE子集交叠的散列位置的第二子集来确定所应用的一个或多个因UE而异的解码候选集;以及

经由所述控制信道传送控制信息。

14.如权利要求13所述的方法,进一步包括:

至少部分地基于所述UE的盲解码限制来确定所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的可用盲解码总次数;

至少部分地基于所述可用盲解码总次数来确定所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的相应的可用盲解码次数;以及

至少部分地基于所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的所述相应的可用盲解码次数来对所述一个或多个因UE而异的解码候选集进行修剪。

15.如权利要求14所述的方法,其中确定所述相应的可用盲解码次数包括:与所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的相应因UE而异的解码候选数目成比例地将所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的所述可用盲解码总次数分配给所述一个或多个因UE而异的搜索空间集。

16.如权利要求14所述的方法,其中确定所述相应的可用盲解码次数包括:将所述可用盲解码总次数均匀地分配给所述一个或多个因UE而异的搜索空间集。

17.如权利要求14所述的方法,其中确定所述相应的可用盲解码次数包括:向所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的每个因UE而异的搜索空间集分配最少盲解码次数。

18.如权利要求14所述的方法,其中所述可用盲解码总次数是至少部分地基于所述共用解码候选集的解码候选数目以及所述UE的所述盲解码限制来确定的。

19.如权利要求13所述的方法,其中确定所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的所述相应的可用CCE数目包括:

与所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的相应因UE而异的解码候选集所跨越的相应CCE数目成比例地将所述总数个可用CCE分配给所述一个或多个因UE而异的搜索空间集。

20.如权利要求13所述的方法,其中确定所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的所述相应的可用CCE数目包括:

将所述总数个可用CCE均匀地分配给所述一个或多个因UE而异的搜索空间集,向所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的每个因UE而异的搜索空间集分配最少数目的CCE,或者其组合。

21.如权利要求13所述的方法,其中确定所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的所述相应的可用CCE数目包括:

至少部分地基于所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的因UE而异的解码候选的聚集等级大小来将所述总数个可用CCE分配给所述一个或多个因UE而异的搜索空间集。

22.如权利要求13所述的方法,其中,对于所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的每个因UE而异的搜索空间集,确定所应用的一个或多个因UE而异的解码候选集包括:针对所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的所述每个因UE而异的搜索空间集的从最高聚集等级到最低聚集等级的每个聚集等级执行以下操作:

标识所述每个聚集等级的跨越数目小于或等于所述可用CCE数目的剩余数目的CCE的因UE而异的解码候选；

将所标识的因UE而异的解码候选散列到所述第二CCE子集中的CCE;以及

包括比所述每个聚集等级低的下一聚集等级的散列到所述第二CCE子集中的CCE的因UE而异的解码候选。

23.如权利要求13所述的方法,其中,对于所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的每个因UE而异的搜索空间集,确定所应用的一个或多个因UE而异的解码候选集包括：

针对所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的所述每个因UE而异的搜索空间集的从最高聚集等级到最低聚集等级的每个聚集等级,标识所述每个聚集等级的跨越数目小于或等于所述可用CCE数目的剩余数目的CCE的因UE而异的解码候选；

将所标识的因UE而异的解码候选散列到所述第二CCE子集中的CCE;以及

包括比最低聚集等级低的各聚集等级的被散列到所述第二CCE子集中的CCE的因UE而异的解码候选。

24.如权利要求13所述的方法,其中确定所应用的一个或多个因UE而异的解码候选集包括：

在准许所述一个或多个因UE而异的解码候选集的所述第二子集之前准许所述一个或多个因UE而异的解码候选集的具有与所述第一CCE子集交叠的散列位置的第三子集。

25.一种用于在用户装备(UE)处进行无线通信的设备,包括：

用于针对控制信道的控制区域标识与一个或多个搜索空间集相关联的一个或多个解码候选集的装置,其中所述一个或多个解码候选集包括一个或多个因UE而异的搜索空间集的一个或多个因UE而异的解码候选集；

用于针对所述控制区域标识与共用搜索空间集相关联的共用解码候选集的装置；

用于将所述共用解码候选集散列到所述控制区域的第一控制信道元素(CCE)子集的装置；

用于至少部分地基于CCE信道估计限制和所述第一CCE子集的CCE数目来确定所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的可用CCE的总数的装置；

用于至少部分地基于所述可用CCE的总数来确定所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的相应的可用CCE数目的装置；

用于通过至少部分地基于所述相应的可用CCE数目将所述一个或多个因UE而异的解码候选集的第一子集散列到所述控制区域的第二CCE子集以及准许所述一个或多个因UE而异的解码候选集的具有与所述第二CCE子集交叠的散列位置的第二子集来确定所应用的一个或多个因UE而异的解码候选集的装置;以及

用于监视所述控制区域以寻找所应用的一个或多个因UE而异的解码候选集的装置。

26.如权利要求25所述的设备,进一步包括：

用于至少部分地基于所述UE的盲解码限制来确定所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的可用盲解码总次数的装置；

用于至少部分地基于所述可用盲解码总次数来确定所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的相应的可用盲解码次数的装置;以及

用于至少部分地基于所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的所述相应的可用盲解

码次数来对所述一个或多个因UE而异的解码候选集进行修剪的装置。

27.如权利要求26所述的设备，其中用于确定所述相应的可用盲解码次数的装置包括：用于与所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的相应因UE而异的解码候选数目成比例地将所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的所述可用盲解码总次数分配给所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的装置。

28.如权利要求26所述的设备，其中用于确定所述相应的可用盲解码次数的装置包括：用于将所述可用盲解码总次数均匀地分配给所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的装置。

29.如权利要求26所述的设备，其中用于确定所述相应的可用盲解码次数的装置包括：用于向所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的每个因UE而异的搜索空间集分配最少盲解码次数的装置。

30.如权利要求26所述的设备，其中所述可用盲解码总次数是至少部分地基于所述共用解码候选集的解码候选数目以及所述UE的所述盲解码限制来确定的。

31.如权利要求25所述的设备，其中用于确定所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的所述相应的可用CCE数目的装置包括：

用于与所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的相应因UE而异的解码候选集所跨越的相应CCE数目成比例地将所述总数个可用CCE分配给所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的装置。

32.如权利要求25所述的设备，其中用于确定所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的所述相应的可用CCE数目的装置包括：

用于将所述总数个可用CCE均匀地分配给所述一个或多个因UE而异的搜索空间集，向所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的每个因UE而异的搜索空间集分配最少数目的CCE，或者其组合的装置。

33.如权利要求25所述的设备，其中用于确定所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的所述相应的可用CCE数目的装置包括：

用于至少部分地基于所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的因UE而异的解码候选的聚集等级大小来将所述总数个可用CCE分配给所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的装置。

34.如权利要求25所述的设备，其中，对于所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的每个因UE而异的搜索空间集，用于确定所应用的一个或多个因UE而异的解码候选集的装置包括：用于针对所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的所述每个因UE而异的搜索空间集的从最高聚集等级到最低聚集等级的每个聚集等级执行以下操作的装置：

标识所述每个聚集等级的跨越数目小于或等于所述可用CCE数目的剩余数目的CCE的因UE而异的解码候选；

将所标识的因UE而异的解码候选散列到所述第二CCE子集中的CCE；以及

包括比所述每个聚集等级低的下一聚集等级的散列到所述第二CCE子集中的CCE的因UE而异的解码候选。

35.如权利要求25所述的设备，其中，对于所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的每个因UE而异的搜索空间集，用于确定所应用的一个或多个因UE而异的解码候选集的装置

包括：

用于针对所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的所述每个因UE而异的搜索空间集的从最高聚集等级到最低聚集等级的每个聚集等级，标识所述每个聚集等级的跨越数目小于或等于所述可用CCE数目的剩余数目的CCE的因UE而异的解码候选的装置；

用于将所标识的因UE而异的解码候选散列到所述第二CCE子集中的CCE的装置；以及

用于包括比最低聚集等级低的各聚集等级的被散列到所述第二CCE子集中的CCE的因UE而异的解码候选的装置。

36.如权利要求25所述的设备，其中用于确定所应用的一个或多个因UE而异的解码候选集的装置包括：

用于在准许所述一个或多个因UE而异的解码候选集的所述第二子集之前准许所述一个或多个因UE而异的解码候选集的具有与所述第一CCE子集交叠的散列位置的第三子集的装置。

37.一种用于在网络接入节点处进行无线通信的设备，包括：

用于针对控制信道的控制区域标识与一个或多个搜索空间集相关联的一个或多个解码候选集的装置，其中所述一个或多个解码候选集包括一个或多个因用户装备(UE)而异的搜索空间集的一个或多个因UE而异的解码候选集；

用于针对所述控制区域标识与共用搜索空间集相关联的共用解码候选集的装置；

用于将所述共用解码候选集散列到所述控制区域的第一控制信道元素(CCE)子集的装置；

用于至少部分地基于CCE信道估计限制和所述第一CCE子集的CCE数目来确定所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的可用CCE的总数的装置；

用于至少部分地基于所述可用CCE的总数来确定所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的相应的可用CCE数目的装置；

用于通过至少部分地基于所述可用CCE数目将所述一个或多个因UE而异的解码候选集的第一子集散列到所述控制区域的第二CCE子集以及准许所述一个或多个因UE而异的解码候选集的具有与所述第二CCE子集交叠的散列位置的第二子集来确定所应用的一个或多个因UE而异的解码候选集的装置；以及

用于经由所述控制信道传送控制信息的装置。

38.如权利要求37所述的设备，进一步包括：

用于至少部分地基于所述UE的盲解码限制来确定所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的可用盲解码总次数的装置；

用于至少部分地基于所述可用盲解码总次数来确定所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的相应的可用盲解码次数的装置；以及

用于至少部分地基于所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的所述相应的可用盲解码次数来对所述一个或多个因UE而异的解码候选集进行修剪的装置。

39.如权利要求38所述的设备，其中用于确定所述相应的可用盲解码次数的装置包括：用于与所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的相应因UE而异的解码候选数目成比例地将所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的所述可用盲解码总次数分配给所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的装置。

40.如权利要求38所述的设备,其中用于确定所述相应的可用盲解码次数的装置包括:用于将所述可用盲解码总次数均匀地分配给所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的装置。

41.如权利要求38所述的设备,其中用于确定所述相应的可用盲解码次数的装置包括:用于向所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的每个因UE而异的搜索空间集分配最少盲解码次数的装置。

42.如权利要求38所述的设备,其中所述可用盲解码总次数是至少部分地基于所述共用解码候选集的解码候选数目以及所述UE的所述盲解码限制来确定的。

43.如权利要求37所述的设备,其中用于确定所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的所述相应的可用CCE数目的装置包括:

用于与所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的相应因UE而异的解码候选集所跨越的相应CCE数目成比例地将所述总数个可用CCE分配给所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的装置。

44.如权利要求37所述的设备,其中用于确定所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的所述相应的可用CCE数目包括的装置:

用于将所述总数个可用CCE均匀地分配给所述一个或多个因UE而异的搜索空间集,向所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的每个因UE而异的搜索空间集分配最少数目的CCE,或者其组合的装置。

45.如权利要求37所述的设备,其中用于确定所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的所述相应的可用CCE数目的装置包括:

用于至少部分地基于所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的因UE而异的解码候选的聚集等级大小来将所述总数个可用CCE分配给所述一个或多个因UE而异的搜索空间集的装置。

46.如权利要求37所述的设备,其中,对于所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的每个因UE而异的搜索空间集,用于确定所应用的一个或多个因UE而异的解码候选集的装置包括:用于针对所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的所述每个因UE而异的搜索空间集的从最高聚集等级到最低聚集等级的每个聚集等级执行以下操作的装置:

标识所述每个聚集等级的跨越数目小于或等于所述可用CCE数目的剩余数目的CCE的因UE而异的解码候选;

将所标识的因UE而异的解码候选散列到所述第二CCE子集中的CCE;以及

包括比所述每个聚集等级低的下一聚集等级的散列到所述第二CCE子集中的CCE的因UE而异的解码候选。

47.如权利要求37所述的设备,其中,对于所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的每个因UE而异的搜索空间集,用于确定所应用的一个或多个因UE而异的解码候选集的装置包括:

用于针对所述一个或多个因UE而异的搜索空间集中的所述每个因UE而异的搜索空间集的从最高聚集等级到最低聚集等级的每个聚集等级,标识所述每个聚集等级的跨越数目小于或等于所述可用CCE数目的剩余数目的CCE的因UE而异的解码候选的装置;

用于将所标识的因UE而异的解码候选散列到所述第二CCE子集中的CCE的装置;以及

用于包括比最低聚集等级低的各聚集等级的被散列到所述第二CCE子集中的CCE的因UE而异的解码候选的装置。

48.如权利要求37所述的设备，其中用于确定所应用的一个或多个因UE而异的解码候选集的装置包括：

用于在准许所述一个或多个因UE而异的解码候选集的所述第二子集之前准许所述一个或多个因UE而异的解码候选集的具有与所述第一CCE子集交叠的散列位置的第三子集的装置。

搜索空间超额预订和修剪

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求由Sun等人于2018年3月23日提交的题为“Search Space Overbooking and Pruning(搜索空间超额预订和修剪)”的美国临时专利申请No.62/647,553、以及由Sun等人于2019年3月21日提交的题为“Search Space Overbooking and Pruning(搜索空间超额预订和修剪)”的美国专利申请No.16/360,810的权益,其中的每一件申请均被转让给本申请受让人。

[0003] 背景

[0004] 下文一般涉及无线通信,尤其涉及搜索空间超额预订(overbooking)和修剪。

[0005] 无线通信系统被广泛部署以提供各种类型的通信内容,诸如语音、视频、分组数据、消息接发、广播等等。这些系统可以能够通过共享可用的系统资源(例如,时间、频率和功率)来支持与多个用户的通信。此类多址系统的示例包括第四代(4G)系统(诸如长期演进(LTE)系统、高级LTE(LTE-A)系统或LTE-A Pro系统)、以及可被称为新无线电(NR)系统的第五代(5G)系统。这些系统可采用各种技术,诸如码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、正交频分多址(OFDMA)、或离散傅立叶变换扩展正交频分复用(DFT-S-OFDM)。无线多址通信系统可包括数个基站或网络接入节点,每个基站或网络接入节点同时支持多个通信设备的通信,这些通信设备可另外被称为用户装备(UE)。

[0006] 在一些无线通信系统(诸如具有多个可能的控制信道配置和/或多个可能交叠的监视时机的那些无线通信系统)中,搜索空间配置可允许解码候选的超额预订。例如,超额预订可指配置比UE可以能够处理的盲解码候选更多的盲解码候选。附加地或替换地,超额预订可指跨越超过用于执行信道估计的UE能力的资源量的搜索空间。搜索空间的超额预订可能对调度和监视下行链路控制信息提出挑战。

[0007] 概述

[0008] 所描述的技术涉及支持搜索空间超额预订和修剪的改进的方法、系统、设备或装置。在一些情形中,由于盲解码和控制信道元素(CCE)信道估计(CE)限制,一个或多个搜索空间集的一些解码候选(例如,物理下行链路控制信道(PDCCH)候选)可出于盲解码和/或CE目的而被丢弃(或被修剪掉)。为了优化搜索空间集的可被准许的解码候选数目,可经由多步骤过程来执行修剪。例如,共用搜索空间(CSS)可被优先化,并且在将CSS解码候选集散列到控制区域内的CCE之后,UE可对因UE而异的搜索空间(USS)集进行修剪以遵循盲解码限制,因为CSS已经占用了总盲解码限制的一部分。在一些情形中,在修剪USS集之后,UE可将与该一个或多个USS集相关联的因UE而异的解码候选集散列到控制区域内的CCE。UE可至少部分地基于CCE CE限制来进一步修剪一个或多个USS集,同时尝试使可被用于CE和盲解码的因UE而异的解码候选数目最大化(例如,通过免准许以及信道估计的重用)。在一些情形中,此类技术可避免或最小化递归过程,这可用于优化UE处的计算复杂度。

[0009] 描述了一种在UE处进行无线通信的方法。该方法可包括:针对控制信道的控制区域标识与一个或多个搜索空间集相关联的一个或多个解码候选集,基于CCE信道估计限制来确定该一个或多个搜索空间集的可用CCE的总数,基于该可用CCE总数来确定该一个或多

个搜索空间集的相应的可用CCE数目，通过基于这些相应的可用CCE数目将该一个或多个解码候选集的第一子集散列到该控制区域的第一CCE子集来确定所应用的一个或多个解码候选集，以及准许该一个或多个解码候选集具有与第一CCE子集交叠的散列位置的的第二子集，以及监视该控制区域以寻找所应用的一个或多个解码候选集。

[0010] 描述了一种用于在UE处进行无线通信的装置。该装置可包括处理器、与该处理器处于电子通信的存储器、以及存储在该存储器中的指令。这些指令可由该处理器执行以使该装置：针对控制信道的控制区域标识与一个或多个搜索空间集相关联的一个或多个解码候选集，基于CCE信道估计限制来确定该一个或多个搜索空间集的可用CCE的总数，基于该可用CCE总数来确定该一个或多个搜索空间集的相应的可用CCE数目，通过基于这些相应的可用CCE数目将该一个或多个解码候选集的第一子集散列到该控制区域的第一CCE子集来确定所应用的一个或多个解码候选集，以及准许该一个或多个解码候选集的具有与第一CCE子集交叠的散列位置的第二子集，以及监视该控制区域以寻找所应用的一个或多个解码候选集。

[0011] 描述了另一种用于在UE处进行无线通信的设备。该设备可包括：用于针对控制信道的控制区域标识与一个或多个搜索空间集相关联的一个或多个解码候选集的装置，用于基于CCE信道估计限制来确定该一个或多个搜索空间集的可用CCE的总数的装置，用于基于该可用CCE总数来确定该一个或多个搜索空间集的相应的可用CCE数目的装置，用于通过基于这些相应的可用CCE数目将该一个或多个解码候选集的第一子集散列到该控制区域的第一CCE子集来确定所应用的一个或多个解码候选集的装置，以及用于准许该一个或多个解码候选集的具有与第一CCE子集交叠的散列位置的第二子集的装置，以及用于监视该控制区域以寻找所应用的一个或多个解码候选集的装置。

[0012] 描述了一种存储用于在UE处进行无线通信的代码的非瞬态计算机可读介质。该代码可包括可由处理器执行以进行以下动作的指令：针对控制信道的控制区域标识与一个或多个搜索空间集相关联的一个或多个解码候选集，基于CCE信道估计限制来确定该一个或多个搜索空间集的可用CCE的总数，基于该可用CCE总数来确定该一个或多个搜索空间集的相应的可用CCE数目，通过基于这些相应的可用CCE数目将该一个或多个解码候选集的第一子集散列到该控制区域的第一CCE子集来确定所应用的一个或多个解码候选集，以及准许该一个或多个解码候选集的具有与第一CCE子集交叠的散列位置的第二子集，以及监视该控制区域以寻找所应用的一个或多个解码候选集。

[0013] 本文所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下动作的操作、特征、装置或指令：基于UE的盲解码限制来确定该一个或多个搜索空间集的可用盲解码总次数，基于该可用盲解码总次数来确定该一个或多个搜索空间集的相应的可用盲解码次数，以及基于该一个或多个搜索空间集的这些相应的可用盲解码次数来对该一个或多个解码候选集进行修剪。

[0014] 在本文所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中，确定这些相应的可用盲解码次数包括：与该一个或多个搜索空间集中的相应解码候选数目成比例地将该一个或多个搜索空间集的该可用盲解码总次数分配给该一个或多个搜索空间集。

[0015] 在本文所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中，确定这些相应的可用盲解码次数包括：将该可用盲解码总次数均匀地分配给该一个或多个搜索

空间集。

[0016] 在本文所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,确定这些相应的可用盲解码次数包括:向该一个或多个搜索空间集中的每个搜索空间集分配最少盲解码次数。

[0017] 本文所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下动作的操作、特征、装置或指令:针对该控制区域标识与共用搜索空间集相关联的共用解码候选集,以及将该共用解码候选集散列到该控制区域的第二CCE子集,其中该可用盲解码总次数可以是基于该共用解码候选集的解码候选数目以及该UE的该盲解码限制来确定的。

[0018] 在本文所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,确定该一个或多个解码候选集的这些相应的可用CCE数目可包括用于以下动作的操作、特征、装置或指令:与该一个或多个搜索空间集中的相应解码候选集所跨越的相应CCE数目成比例地将该总数个可用CCE分配给该一个或多个搜索空间集。

[0019] 在本文所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,确定该一个或多个解码候选集的这些相应的可用CCE数目可包括用于以下动作的操作、特征、装置或指令:将该总数个可用CCE均匀地分配给该一个或多个搜索空间集。

[0020] 在本文所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,确定该一个或多个解码候选集的这些相应的可用CCE数目可包括用于以下动作的操作、特征、装置或指令:向该一个或多个搜索空间集中的每个搜索空间集分配最少数目的CCE。

[0021] 在本文所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,确定该一个或多个解码候选集的这些相应的可用CCE数目可包括用于以下动作的操作、特征、装置或指令:基于该一个或多个搜索空间集中的解码候选的聚集等级大小来将该总数个可用CCE分配给该一个或多个搜索空间集。

[0022] 在本文所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,其中对于该一个或多个搜索空间集中的每个搜索空间集,确定所应用的一个或多个解码候选集可包括用于以下动作的操作、特征、装置或指令:标识该每个聚集等级的跨越数目小于或等于该可用CCE数目的剩余数目的CCE的解码候选,将所标识的解码候选散列到第一CCE子集中的CCE,以及包括(或准许)比该每个聚集等级低的下一聚集等级的散列到第一CCE子集中的CCE的解码候选。

[0023] 在本文所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,其中对于该一个或多个搜索空间集中的每个搜索空间集,确定所应用的一个或多个解码候选集可包括用于以下动作的操作、特征、装置或指令:针对该一个或多个搜索空间集中的每个搜索空间集的从最高聚集等级到最低聚集等级的每个聚集等级标识该每个聚集等级的跨越数目小于或等于该可用CCE数目的剩余数目的CCE的解码候选,将所标识的解码候选散列到第一CCE子集中的CCE,以及包括(或准许)比最低聚集等级低的各聚集等级的被散列到第一CCE子集中的CCE的解码候选。

[0024] 本文所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下动作的操作、特征、装置或指令:针对该控制区域标识与共用搜索空间集相关联的共用解码候选集,以及将该共用解码候选集散列到该控制区域的第二CCE子集,其中该可

用CCE总数可以是基于该CCE信道估计限制以及第二CCE子集的CCE数目来确定的。

[0025] 在本文所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中，确定所应用的一个或多个解码候选集可包括用于以下动作的操作、特征、装置或指令：在准许该一个或多个解码候选集的第二子集之前准许该一个或多个解码候选集的具有与第二CCE子集交叠的散列位置的第三子集。

[0026] 描述了一种在基站处进行无线通信的方法。该方法可包括：针对控制信道的控制区域标识与一个或多个搜索空间集相关联的一个或多个解码候选集，基于CCE信道估计限制来确定该一个或多个搜索空间集的可用CCE的总数，基于该可用CCE总数来确定该一个或多个搜索空间集的相应的可用CCE数目，通过基于可用CCE数目将该一个或多个解码候选集的第一子集散列到该控制区域的第一CCE子集来确定所应用的一个或多个解码候选集，以及准许该一个或多个解码候选集的具有与第一CCE子集交叠的散列位置的第二子集，以及经由该控制信道来向UE传送控制信息。

[0027] 描述了一种用于在基站处进行无线通信的装置。该装置可包括处理器、与该处理器处于电子通信的存储器、以及存储在该存储器中的指令。这些指令可由该处理器执行以使该装置：针对控制信道的控制区域标识与一个或多个搜索空间集相关联的一个或多个解码候选集，基于CCE信道估计限制来确定该一个或多个搜索空间集的可用CCE的总数，基于该可用CCE总数来确定该一个或多个搜索空间集的相应的可用CCE数目，通过基于可用CCE数目将该一个或多个解码候选集的第一子集散列到该控制区域的第一CCE子集来确定所应用的一个或多个解码候选集，以及准许该一个或多个解码候选集的具有与第一CCE子集交叠的散列位置的第二子集，以及经由该控制信道来向UE传送控制信息。

[0028] 描述了另一种用于在基站处进行无线通信的设备。该设备可包括：用于针对控制信道的控制区域标识与一个或多个搜索空间集相关联的一个或多个解码候选集的装置，用于基于CCE信道估计限制来确定该一个或多个搜索空间集的可用CCE的总数的装置，用于基于该可用CCE总数来确定该一个或多个搜索空间集的相应的可用CCE数目的装置，用于通过基于可用CCE数目将该一个或多个解码候选集的第一子集散列到该控制区域的第一CCE子集来确定所应用的一个或多个解码候选集的装置，以及用于准许该一个或多个解码候选集的具有与第一CCE子集交叠的散列位置的第二子集的装置，以及用于经由该控制信道来向UE传送控制信息的装置。

[0029] 描述了一种存储用于在基站处进行无线通信的代码的非瞬态计算机可读介质。该代码可包括可由处理器执行以用于以下动作的指令：针对控制信道的控制区域标识与一个或多个搜索空间集相关联的一个或多个解码候选集，基于CCE信道估计限制来确定该一个或多个搜索空间集的可用CCE的总数，基于该可用CCE总数来确定该一个或多个搜索空间集的相应的可用CCE数目，通过基于可用CCE数目将该一个或多个解码候选集的第一子集散列到该控制区域的第一CCE子集来确定所应用的一个或多个解码候选集，以及准许该一个或多个解码候选集的具有与第一CCE子集交叠的散列位置的第二子集，以及经由该控制信道来向UE传送控制信息。

[0030] 本文所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下动作的操作、特征、装置或指令：基于UE的盲解码限制来确定该一个或多个搜索空间集的可用盲解码总次数，基于该可用盲解码总次数来确定该一个或多个搜索空间集的

相应的可用盲解码次数,以及基于该一个或多个搜索空间集的这些相应的可用盲解码次数来对该一个或多个解码候选集进行修剪。

[0031] 在本文所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,确定这些相应的可用盲解码次数包括:与该一个或多个搜索空间集中的相应解码候选数目成比例地将该一个或多个搜索空间集的该可用盲解码总次数分配给该一个或多个搜索空间集。

[0032] 在本文所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,确定这些相应的可用盲解码次数包括:将该可用盲解码总次数均匀地分配给该一个或多个搜索空间集。

[0033] 在本文所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,确定这些相应的可用盲解码次数包括:向该一个或多个搜索空间集中的每个搜索空间集分配最少盲解码次数。

[0034] 本文所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下动作的操作、特征、装置或指令:针对该控制区域标识与共用搜索空间集相关联的共用解码候选集,以及将该共用解码候选集散列到该控制区域的第二CCE子集,其中该可用盲解码总次数可以是基于该共用解码候选集的解码候选数目以及该UE的该盲解码限制来确定的。

[0035] 在本文所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,确定该一个或多个解码候选集的这些相应的可用CCE数目可包括用于以下动作的操作、特征、装置或指令:与该一个或多个搜索空间集中的相应解码候选集所跨越的相应CCE数目成比例地将该总数个可用CCE分配给该一个或多个搜索空间集。

[0036] 在本文所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,确定该一个或多个解码候选集的这些相应的可用CCE数目可包括用于以下动作的操作、特征、装置或指令:将该总数个可用CCE均匀地分配给该一个或多个搜索空间集。

[0037] 在本文所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,确定该一个或多个解码候选集的这些相应的可用CCE数目可包括用于以下动作的操作、特征、装置或指令:向该一个或多个搜索空间集中的每个搜索空间集分配最少数目的CCE。

[0038] 在本文所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,确定该一个或多个解码候选集的这些相应的可用CCE数目可包括用于以下动作的操作、特征、装置或指令:基于该一个或多个搜索空间集中的解码候选的聚集等级大小来将该总数个可用CCE分配给该一个或多个搜索空间集。

[0039] 在本文所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,其中,对于该一个或多个搜索空间集中的每个搜索空间集,确定所应用的一个或多个解码候选集可包括用于以下动作的操作、特征、装置或指令:标识该每个聚集等级的跨越数目小于或等于该可用CCE数目的剩余数目的CCE的解码候选,将所标识的解码候选散列到第一CCE子集中的CCE,以及包括(或准许)比该每个聚集等级低的下一聚集等级的散列到第一CCE子集中的CCE的解码候选。

[0040] 在本文所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,其中对于该一个或多个搜索空间集中的每个搜索空间集,确定所应用的一个或多个解码候选集可包括用于以下动作的操作、特征、装置或指令:针对该一个或多个搜索空间集中的每个搜

索空间集的从最高聚集等级到最低聚集等级的每个聚集等级标识该每个聚集等级的跨越数目小于或等于该可用CCE数目的剩余数目的CCE的解码候选，将所标识的解码候选散列到第一CCE子集中的CCE，以及包括(或准许)比最低聚集等级低的各聚集等级的被散列到第一CCE子集中的CCE的解码候选。

[0041] 本文所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下动作的操作、特征、装置或指令：针对该控制区域标识与共用搜索空间集相关联的共用解码候选集，以及将该共用解码候选集散列到该控制区域的第二CCE子集，其中该可用CCE总数可以是基于该CCE信道估计限制以及第二CCE子集的CCE数目来确定的。

[0042] 在本文所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中，确定所应用的一个或多个解码候选集可包括用于以下动作的操作、特征、装置或指令：在准许该一个或多个解码候选集的第二子集之前准许该一个或多个解码候选集的具有与第二CCE子集交叠的散列位置的第三子集。

[0043] 附图简述

[0044] 图1解说了根据本公开的各方面的支持搜索空间超额预订和修剪的无线通信系统的示例。

[0045] 图2解说了根据本公开的各方面的支持搜索空间超额预订和修剪的无线通信系统的示例。

[0046] 图3解说了根据本公开的各方面的支持搜索空间超额预订和修剪的控制区域的示例。

[0047] 图4解说了根据本公开的各方面的支持搜索空间超额预订和修剪的控制区域的示例。

[0048] 图5解说了根据本公开的各方面的支持搜索空间超额预订和修剪的控制区域的示例。

[0049] 图6解说了根据本公开的各方面的支持搜索空间超额预订和修剪的控制区域的示例。

[0050] 图7解说了根据本公开的各方面的支持搜索空间超额预订和修剪的流程图的示例。

[0051] 图8和图9示出了根据本公开的各方面的支持搜索空间超额预订和修剪的设备的框图。

[0052] 图10示出了根据本公开的各方面的支持搜索空间超额预订和修剪的设备的框图。

[0053] 图11示出了根据本公开的各方面的包括支持搜索空间超额预订和修剪的设备的系统的示图。

[0054] 图12和图13示出了根据本公开的各方面的支持搜索空间超额预订和修剪的设备的框图。

[0055] 图14示出了根据本公开的各方面的支持搜索空间超额预订和修剪的设备的框图。

[0056] 图15示出了根据本公开的各方面的包括支持搜索空间超额预订和修剪的设备的系统的示图。

[0057] 图16和图17示出了解说根据本公开的各方面的支持搜索空间超额预订和修剪的方法的流程图。

[0058] 详细描述

[0059] 在一些无线通信系统中，基站可在下行链路上向用户装备(UE)或UE群传送控制信息。这些UE可使用该下行链路控制信息(DCI)来支持与该基站的通信。基站可将搜索空间集配置成具有处于一个或多个聚集等级的解码候选(例如PDCCH候选)以用于这些DCI传输。当配置搜索空间集时，基站可确定包含该搜索空间集的控制资源集(CORESET)。该CORESET可包括数个控制信道元素(CCE)，并且该搜索空间集可被映射到与该CORESET的CCE的子集相对应的CCE空间。基站可标识要在每个聚集等级下分配用于搜索空间集的解码候选，并且可根据散列函数来指派这些解码候选在CCE空间内的位置。这些UE可标识该搜索空间集配置，并且可针对来自该基站的任何DCI传输监视对应于这些经散列解码候选的CCE。控制区域可以是用于具有共用参考信号配置(例如，共享加扰序列等)的一个或多个搜索空间集的搜索空间监视时机。不同CORESET可被认为是不同控制区域，甚至在部分交叠或完全交叠时亦如此。另外，同一CORESET在被配置用于多个监视时机时可导致多个区域(例如，时隙内的不同起始码元等)。

[0060] 在一些无线通信系统中，UE可能对处理控制信道有限制。例如，UE限制可包括对某个历时(例如，码元周期或时隙)内的盲解码次数或用于执行信道估计(CE)的资源数目的限制。在一些情形中，所配置的搜索空间集可包括共用搜索空间(CSS)集、因UE而异的搜索空间(USS)集、或其组合。在一些情形中，CSS集可具有比USS集高的优先级。由此，对于时隙内的每个控制区域，UE可在散列与一个或多个USS集相关联的因UE而异的解码候选集之前对与一个或多个CSS集相关联的共用解码候选集进行散列。在一些情形中，与USS集相关联的解码候选可包括一个或多个因UE而异的解码候选集。此外，由于UE可将共用解码候选和因UE而异的解码候选分开地散列到控制区域内的CCE，因此UE可对该一个或多个USS集重用从该一个或多个CSS集的信道估计。在一些情形中，一些因UE而异的解码候选可被准许用于盲解码而不会增加用于CE的资源，这可被称为将共用与因UE而异的解码候选散列到相同CCE之间的自由准许。

[0061] 在一些情形中，预定义历时(例如，时隙)可包括一个或多个控制区域。此外，时隙内的每个控制区域可包括一个或多个CSS集以及一个或多个USS集。在一些情形中，CSS集或USS集可与处于一个或多个聚集等级(AL)的一个或多个解码候选相关联。此外，每个搜索空间集可由搜索空间集标识符(ID)唯一性地标识。应当注意，为了简单起见，以下标记法被用于说明书的包括附图在内的剩余部分：R_i指控制区域i，$S_{i,c,m}$指控制区域i中的CSS m，并且$S_{i,u,n}$指控制区域i中的USS集n。

[0062] 在一些情形中，UE可能经受对可包含控制信息的CCE的数目、在特定历时里(例如，在时隙或迷你时隙内)UE可支持的盲解码尝试次数、或(例如在时隙或迷你时隙内)可针对其执行信道估计的CCE的总数的能力限制。在一些情形中，CSS集可具有比USS集高的优先级。由此，对于时隙内的每个控制区域，UE可在散列与该一个或多个USS集相关联的因UE而异的解码候选集之前对与一个或多个CSS集相关联的共用解码候选集进行散列。在一些情形中，USS集的一个或多个解码候选可能由于盲解码和/或CE限制而被丢弃。为了优化USS集中可被准许使用的因UE而异的解码候选数目，可经由多步骤过程来执行修剪。例如，在将共用解码候选集散列到控制区域内的CCE之后，UE可对USS集进行修剪以遵循盲解码限制，因为CSS集已经占用了总盲解码限制的一部分。在一些示例中，修剪可包括对一个或多个因UE

而异的搜索空间集的一个或多个因UE而异的解码候选集进行修剪。在一些情形中，在修剪USS集之后，UE可将与该一个或多个USS集相关联的因UE而异的解码候选集散列到控制区域内的CCE。UE可至少部分地基于CCE CE限制来进一步修剪一个或多个USS集，同时尝试使可被用于CE和盲解码的因UE而异的解码候选数目最大化(例如，通过自由准许以及信道估计的重用)。

[0063] 本公开的各方面最初在无线通信系统的上下文中进行描述。本公开的各方面通过并参照解码候选散列和修剪规程以及过程流来进一步解说和描述。本公开的各方面通过并参照与搜索空间超额预订和修剪相关的装置图、系统图和流程图来进一步解说和描述。

[0064] 图1解说了根据本公开的各方面的支持搜索空间超额预订和修剪的无线通信系统100的示例。无线通信系统100包括基站105、UE 115和核心网130。在一些示例中，无线通信系统100可以是长期演进(LTE)网络、高级LTE(LTE-A)网络、LTE-A Pro网络或者新无线电(NR)网络。在一些情形中，无线通信系统100可支持增强型宽带通信、超可靠(例如，关键任务)通信、低等待时间通信、或与低成本和低复杂度设备的通信。

[0065] 基站105可经由一个或多个基站天线来与UE 115进行无线通信。本文中描述的基站105可包括或可被本领域技术人员称为基收发机站、无线电基站、接入点、无线电收发机、B节点、演进型B节点(eNB)、下一代B节点或千兆B节点(其中任何一者都可被称为gNB)、家用B节点、家用演进型B节点、或某个其他合适的术语。无线通信系统100可包括不同类型的基站105(例如，宏基站或小型蜂窝小区基站)。本文中描述的UE 115可以能够与各种类型的基站105和网络装备(包括宏eNB、小型蜂窝小区eNB、gNB、中继基站等等)进行通信。

[0066] 每个基站105可与特定地理覆盖区域110相关联，在该特定地理覆盖区域110中支持与各种UE 115的通信。每个基站105可经由通信链路125来为相应地理覆盖区域110提供通信覆盖，并且基站105与UE 115之间的通信链路125可利用一个或多个载波。无线通信系统100中示出的通信链路125可包括从UE 115到基站105的上行链路传输、或者从基站105到UE 115的下行链路传输。下行链路传输还可被称为前向链路传输，而上行链路传输还可被称为反向链路传输。

[0067] 基站105的地理覆盖区域110可被划分成仅构成该地理覆盖区域110的一部分的扇区，并且每个扇区可与一蜂窝小区相关联。例如，每个基站105可提供对宏蜂窝小区、小型蜂窝小区、热点、或其他类型的蜂窝小区、或其各种组合的通信覆盖。在一些示例中，基站105可以是可移动的，并且因此提供对移动的地理覆盖区域110的通信覆盖。在一些示例中，与不同技术相关联的不同地理覆盖区域110可交叠，并且与不同技术相关联的交叠地理覆盖区域110可由相同基站105或不同基站105支持。无线通信系统100可包括例如异构LTE/LTE-A/LTE-A Pro或NR网络，其中不同类型的基站105提供对各种地理覆盖区域110的覆盖。

[0068] 术语“蜂窝小区”指用于与基站105(例如，在载波上)进行通信的逻辑通信实体，并且可以与标识符相关联以区分经由相同或不同载波操作的相邻蜂窝小区(例如，物理蜂窝小区标识符(PCID)、虚拟蜂窝小区标识符(VCID))。在一些示例中，载波可支持多个蜂窝小区，并且可根据可为不同类型的设备提供接入的不同协议类型(例如，机器类型通信(MTC)、窄带物联网(NB-IoT)、增强型移动宽带(eMBB)或其他)来配置不同蜂窝小区。在一些情形中，术语“蜂窝小区”可指逻辑实体在其上操作的地理覆盖区域110的一部分(例如，扇区)。

[0069] 各UE 115可分散遍及无线通信系统100，并且每个UE 115可以是驻定的或移动的。

UE 115还可被称为移动设备、无线设备、远程设备、手持设备、或订户设备、或者某个其他合适的术语，其中“设备”也可被称为单元、站、终端或客户端。UE 115还可以是个人电子设备，诸如蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、平板计算机、膝上型计算机或个人计算机。在一些示例中，UE 115还可指无线本地环路(WLL)站、物联网(IoT)设备、万物联网(IoE)设备、或MTC设备等等，其可被实现在各种物品(诸如电器、交通工具、仪表等等)中。

[0070] 一些UE 115(诸如MTC或IoT设备)可以是低成本或低复杂度设备，并且可提供机器之间的自动化通信(例如，经由机器到机器(M2M)通信)。M2M通信或MTC可指允许设备彼此通信或者设备与基站105进行通信而无需人类干预的数据通信技术。在一些示例中，M2M通信或MTC可包括来自集成有传感器或计量仪以测量或捕捉信息并且将该信息中继到中央服务器或应用程序的设备的通信，该中央服务器或应用程序可利用该信息或者将该信息呈现给与该程序或应用交互的人。一些UE 115可被设计成收集信息或实现机器的自动化行为。用于MTC设备的应用的示例包括：智能计量、库存监视、水位监视、装备监视、健康护理监视、野外生存监视、天气和地理事件监视、队列管理和跟踪、远程安全感测、物理接入控制、和基于交易的商业收费。

[0071] 一些UE 115可被配置成采用降低功耗的操作模式，诸如半双工通信(例如，支持经由传送或接收的单向通信但不同时传送和接收的模式)。在一些示例中，可以以降低的峰值速率执行半双工通信。用于UE 115的其他功率节省技术包括在不参与活跃通信时进入功率节省“深度睡眠”模式，或者在有限带宽上操作(例如，根据窄带通信)。在一些情形中，UE 115可被设计成支持关键功能(例如，关键任务功能)，并且无线通信系统100可被配置成为这些功能提供超可靠通信。

[0072] 在一些情形中，UE 115还可以能够直接与其他UE 115通信(例如，使用对等(P2P)或设备到设备(D2D)协议)。利用D2D通信的一群UE 115中的一个或多个UE可在基站105的地理覆盖区域110内。此群中的其他UE 115可在基站105的地理覆盖区域110之外，或者以其他方式不能够从基站105接收传输。在一些情形中，经由D2D通信进行通信的各群UE 115可利用一对多(1:M)系统，其中每个UE 115向该群中的每个其他UE 115进行传送。在一些情形中，基站105促成对用于D2D通信的资源的调度。在其他情形中，D2D通信在UE 115之间执行而不涉及基站105。

[0073] 基站105可与核心网130进行通信并且彼此通信。例如，基站105可通过回程链路132(例如，经由S1或其他接口)来与核心网130对接。基站105可直接(例如，直接在各基站105之间)或间接地(例如，经由核心网130)在回程链路134(例如，经由X2或其他接口)上彼此通信。

[0074] 核心网130可提供用户认证、接入授权、跟踪、网际协议(IP)连通性，以及其他接入、路由、或移动性功能。核心网130可以是演进型分组核心(EPC)，EPC可包括至少一个移动性管理实体(MME)、至少一个服务网关(S-GW)、以及至少一个分组数据网络(PDN)网关(P-GW)。MME可管理非接入阶层(例如，控制面)功能，诸如由与EPC相关联的基站105服务的UE 115的移动性、认证和承载管理。用户IP分组可通过S-GW来传递，S-GW自身可连接到P-GW。P-GW可提供IP地址分配以及其他功能。P-GW可连接到网络运营商IP服务。运营商IP服务可包括对因特网、(诸)内联网、IP多媒体子系统(IMS)、或分组交换(PS)流送服务的接入。

[0075] 至少一些网络设备(诸如基站105)可包括子组件，诸如接入网实体，其可以是接入

节点控制器(ANC)的示例。每个接入网实体可通过数个其他接入网传输实体来与各UE 115进行通信,该其他接入网传输实体可被称为无线电头端、智能无线电头端、或传送/接收点(TRP)。在一些配置中,每个接入网实体或基站105的各种功能可跨各种网络设备(例如,无线电头端和接入网控制器)分布或者被合并到单个网络设备(例如,基站105)中。

[0076] 无线通信系统100可使用通常在300MHz到300GHz的范围内的一个或多个频带来操作。一般而言,300MHz到3GHz的区域被称为超高频(UHF)区域或分米频带,这是因为波长在从约1分米到1米长的范围内。UHF波可被建筑物和环境特征阻挡或重定向。然而,这些波对于宏蜂窝小区可充分穿透各种结构以向位于室内的UE 115提供服务。与使用频谱中低于300MHz的高频(HF)或甚高频(VHF)部分的较小频率和较长波的传输相比,UHF波的传输可与较小天线和较短射程(例如,小于100km)相关联。

[0077] 无线通信系统100还可使用从3GHz到30GHz的频带(亦称为厘米频带)在特高频(SHF)区域中操作。SHF区域包括可由能够容忍来自其他用户的干扰的设备伺机使用的频带(诸如,5GHz工业、科学和医学(ISM)频带)。

[0078] 无线通信系统100还可在频谱的极高频(EHF)区域(例如,从30GHz到300GHz)中操作,该区域也被称为毫米频带。在一些示例中,无线通信系统100可支持UE 115与基站105之间的毫米波(mmW)通信,并且相应设备的EHF天线可甚至比UHF天线更小并且间隔得更紧密。在一些情形中,这可促成在UE 115内使用天线阵列。然而,EHF传输的传播可能经受比SHF或UHF传输甚至更大的大气衰减和更短的射程。本文所公开的技术可跨使用一个或多个不同频率区域的传输来采用,并且跨这些频率区域所指定的频带使用可因国家或管理机构而不同。

[0079] 在一些情形中,无线通信系统100可利用有执照和无执照射频谱带两者。例如,无线通信系统100可在无执照频带(诸如,5GHz ISM频带)中采用执照辅助接入(LAA)、LTE无执照(LTE-U)无线电接入技术、或NR技术。当在无执照射频谱带中操作时,无线设备(诸如基站105和UE 115)可采用先听后讲(LBT)规程以在传送数据之前确保频率信道是畅通的。在一些情形中,无执照频带中的操作可与在有执照频带中操作的CC相协同地基于CA配置(例如,LAA)。无执照频谱中的操作可包括下行链路传输、上行链路传输、对等传输、或这些的组合。无执照频谱中的双工可基于频分双工(FDD)、时分双工(TDD)、或这两者的组合。

[0080] 在一些示例中,基站105或UE 115可装备有多个天线,其可用于采用诸如发射分集、接收分集、多输入多输出(MIMO)通信、或波束成形等技术。例如,无线通信系统100可在传送方设备(例如,基站105)与接收方设备(例如,UE 115)之间使用传输方案,其中传送方设备装备有多个天线,并且接收方设备装备有一个或多个天线。MIMO通信可采用多径信号传播以通过经由不同空间层传送或接收多个信号来增加频谱效率,这可被称为空间复用。例如,传送方设备可经由不同的天线或不同的天线组合来传送多个信号。同样,接收方设备可经由不同的天线或不同的天线组合来接收多个信号。这多个信号中的每一个信号可被称为单独空间流,并且可携带与相同数据流(例如,相同码字)或不同数据流相关联的比特。不同空间层可与用于信道测量和报告的不同天线端口相关联。MIMO技术包括单用户MIMO(SU-MIMO),其中多个空间层被传送至相同的接收方设备;以及多用户MIMO(MU-MIMO),其中多个空间层被传送至多个设备。

[0081] 波束成形(其也可被称为空间滤波、定向传输或定向接收)是可在传送方设备或接

收方设备(例如,基站105或UE 115)处使用的信号处理技术,以沿着传送方设备与接收方设备之间的空间路径对天线波束(例如,发射波束或接收波束)进行成形或引导。可通过组合经由天线阵列的天线振子传达的信号来实现波束成形,使得在相对于天线阵列的特定取向上传播的信号经历相长干涉,而其他信号经历相消干涉。对经由天线振子传达的信号的调整可包括传送方设备或接收方设备向经由与该设备相关联的每个天线振子所携带的信号应用特定振幅和相移。与每个天线振子相关联的调整可由与特定取向(例如,相对于传送方设备或接收方设备的天线阵列、或者相对于某个其他取向)相关联的波束成形权重集来定义。

[0082] 在一个示例中,基站105可使用多个天线或天线阵列来进行波束成形操作,以用于与UE 115进行定向通信。例如,一些信号(例如,同步信号、参考信号、波束选择信号、或其他控制信号)可由基站105在不同方向上传送多次,这可包括一信号根据与不同传输方向相关联的不同波束成形权重集来被传送。在不同波束方向上的传输可用于(例如,由基站105或接收方设备,诸如UE 115)标识由基站105用于后续传送和/或接收的波束方向。一些信号(诸如与特定接收方设备相关联的数据信号)可由基站105在单个波束方向(例如,与接收方设备(诸如UE 115)相关联的方向)上传送。在一些示例中,可至少部分地基于在不同波束方向上传送的信号来确定与沿单个波束方向的传输相关联的波束方向。例如,UE 115可接收由基站105在不同方向上传送的一个或多个信号,并且UE 115可向基站105报告对其以最高信号质量或其他可接受的信号质量接收的信号的指示。尽管参照由基站105在一个或多个方向上传送的信号来描述这些技术,但是UE 115可将类似的技术用于在不同方向上多次传送信号(例如,用于标识由UE 115用于后续传输或接收的波束方向)或用于在单个方向上传送信号(例如,用于向接收方设备传送数据)。

[0083] 接收方设备(例如UE 115,其可以是mmW接收方设备的示例)可在从基站105接收各种信号(诸如,同步信号、参考信号、波束选择信号、或其他控制信号)时尝试多个接收波束。例如,接收方设备可通过以下操作来尝试多个接收方向:经由不同天线子阵列进行接收,根据不同天线子阵列来处理收到信号,根据应用于在天线阵列的多个天线振子处接收的信号的不同接收波束成形权重集进行接收,或根据应用于在天线阵列的多个天线振子处接收的信号的不同接收波束成形权重集来处理接收到的信号,其中任一者可被称为根据不同接收波束或接收方向进行“监听”。在一些示例中,接收方设备可使用单个接收波束来沿单个波束方向进行接收(例如,当接收到数据信号时)。单个接收波束可在至少部分地基于根据不同接收波束方向进行监听而确定的波束方向(例如,至少部分地基于根据多个波束方向进行监听而被确定为具有最高信号强度、最高信噪比、或其他可接受信号质量的波束方向)上对准。

[0084] 在一些情形中,基站105或UE 115的天线可位于可支持MIMO操作或者发射或接收波束成形的一个或多个天线阵列内。例如,一个或多个基站天线或天线阵列可共处于天线组装件(诸如天线塔)处。在一些情形中,与基站105相关联的天线或天线阵列可位于不同的地理位置。基站105可具有天线阵列,该天线阵列具有基站105可用于支持与UE 115的通信的波束成形的数个行和列的天线端口。同样,UE 115可具有可支持各种MIMO或波束成形操作的一个或多个天线阵列。

[0085] 在一些情形中,无线通信系统100可以是根据分层协议栈来操作的基于分组的网

络。在用户面中，承载或分组数据汇聚协议(PDCP)层的通信可以是基于IP的。在一些情形中，无线电链路控制(RLC)层可执行分组分段和重组以在逻辑信道上通信。媒体接入控制(MAC)层可执行优先级处置以及将逻辑信道复用到传输信道中。MAC层还可使用混合自动重复请求(HARQ)以提供MAC层处的重传，从而提高链路效率。在控制面中，无线电资源控制(RRC)协议层可以提供UE 115与基站105或核心网130之间支持用户面数据的无线电承载的RRC连接的建立、配置和维护。在物理(PHY)层，传输信道可被映射到物理信道。

[0086] 在一些情形中，UE 115和基站105可支持数据的重传以增大数据被成功接收的可能性。HARQ反馈是一种增大在通信链路125上正确地接收数据的可能性的技术。HARQ可包括检错(例如，使用循环冗余校验(CRC))、前向纠错(FEC)、以及重传(例如，自动重复请求(ARQ))的组合。HARQ可在不良无线电状况(例如，信噪比状况)中改善MAC层处的吞吐量。在一些情形中，无线设备可支持同时隙HARQ反馈，其中设备可在特定时隙中为在该时隙中的先前码元中接收的数据提供HARQ反馈。在其他情形中，设备可在后续时隙中或根据某个其他时间区间提供HARQ反馈。

[0087] LTE或NR中的时间区间可用基本时间单位(其可例如指采样周期T_s＝1/30,720,000秒)的倍数来表达。通信资源的时间区间可根据各自具有10毫秒(ms)历时的无线电帧来组织，其中帧周期可被表达为T_f＝307,200T_s。无线电帧可由范围从0到1023的系统帧号(SFN)来标识。每个帧可包括编号从0到9的10个子帧，并且每个子帧可具有1ms的历时。子帧可进一步被划分成2个各自具有0.5ms历时的时隙，并且每个时隙可包含6或7个调制码元周期(例如，取决于每个码元周期前添加的循环前缀的长度)。排除循环前缀，每个码元周期可包含2048个采样周期。在一些情形中，子帧可以是无线通信系统100的最小调度单位，并且可被称为传输时间区间(TTI)。在其他情形中，无线通信系统100的最小调度单位可短于子帧或者可被动态地选择(例如，在缩短TTI(sTTI)的突发中或者在使用sTTI的所选择的分量载波中)。

[0088] 在一些无线通信系统中，时隙可被进一步划分成包含一个或多个码元的多个迷你时隙。在一些实例中，迷你时隙的码元或迷你时隙可以是最小调度单位。例如，每个码元在历时上可取决于副载波间隔或操作频带而变化。进一步地，一些无线通信系统可实现时隙聚集，其中多个时隙或迷你时隙被聚集在一起并用于UE 115和基站105之间的通信。

[0089] 术语“载波”指的是射频频谱资源集，其具有用于支持通信链路125上的通信的所定义物理层结构。例如，通信链路125的载波可包括根据用于给定无线电接入技术的物理层信道来操作的射频谱带的一部分。每个物理层信道可携带用户数据、控制信息、或其他信令。载波可与预定义的频率信道(例如，E-UTRA绝对射频信道号(EARFCN))相关联，并且可根据信道栅格来定位以供UE 115发现。载波可以是下行链路或上行链路(例如，在FDD模式中)，或者被配置成携带下行链路通信和上行链路通信(例如，在TDD模式中)。在一些示例中，在载波上传送的信号波形可包括多个副载波(例如，使用多载波调制(MCM)技术，诸如正交频分复用(OFDM)或DFT-s-OFDM)。

[0090] 对于不同的无线电接入技术(例如，LTE、LTE-A、LTE-A Pro、NR等)，载波的组织结构可以是不同的。例如，载波上的通信可根据TTI或时隙来组织，该TTI或时隙中的每一者可包括用户数据以及支持解码用户数据的控制信息或信令。载波还可包括专用捕获信令(例如，同步信号或系统信息等)和协调载波操作的控制信令。在一些示例中(例如，在载波聚集

配置中),载波还可具有协调其他载波的操作的捕获信令或控制信令。

[0091] 可根据各种技术在载波上复用物理信道。物理控制信道和物理数据信道可例如使用时分复用(TDM)技术、频分复用(FDM)技术、或者混合TDM-FDM技术在下行链路载波上被复用。在一些示例中,在物理控制信道中传送的控制信息可按级联方式分布在不同控制区域之间(例如,在共用控制区域或共用搜索空间与一个或多个因UE而异的控制区域或因UE而异的搜索空间之间)。

[0092] 载波可与射频频谱的特定带宽相关联,并且在一些示例中,该载波带宽可被称为载波或无线通信系统100的"系统带宽"。例如,载波带宽可以是特定无线电接入技术的载波的数个预定带宽中的一个预定带宽(例如,1.4、3、5、10、15、20、40或80MHz)。在一些示例中,每个被服务的UE 115可被配置成用于在部分或全部载波带宽上进行操作。在其他示例中,一些UE 115可被配置成用于使用与载波内的预定义部分或范围(例如,副载波或RB的集合)相关联的窄带协议类型的操作(例如,窄带协议类型的"带内"部署)。

[0093] 在采用MCM技术的系统中,资源元素可包括一个码元周期(例如,一个调制码元的历时)和一个副载波,其中码元周期和副载波间隔是逆相关的。由每个资源元素携带的比特数目可取决于调制方案(例如,调制方案的阶数)。由此,UE 115接收的资源元素越多并且调制方案的阶数越高,则UE 115的数据率就可以越高。在MIMO系统中,无线通信资源可以指射频频谱资源、时间资源和空间资源(例如,空间层)的组合,并且使用多个空间层可进一步提高与UE 115的通信的数据率。

[0094] 无线通信系统100的设备(例如,基站105或UE 115)可具有支持特定载波带宽上的通信的硬件配置,或者可以是可配置的以支持在载波带宽集中的一个载波带宽上的通信。在一些示例中,无线通信系统100可包括可支持经由与不止一个不同载波带宽相关联的载波的同时通信的基站105和/或UE 115。

[0095] 无线通信系统100可支持在多个蜂窝小区或载波上与UE 115的通信,这是可被称为载波聚集(CA)或多载波操作的特征。UE 115可根据载波聚集配置而配置有多个下行链路CC以及一个或多个上行链路CC。载波聚集可与FDD和TDD分量载波两者联用。

[0096] 在一些情形中,无线通信系统100可利用增强型分量载波(eCC)。eCC可由包括较宽的载波或频率信道带宽、较短的码元历时、较短的TTI历时、或经修改的控制信道配置的一个或多个特征来表征。在一些情形中,eCC可以与载波聚集配置或双连通性配置相关联(例如,在多个服务蜂窝小区具有次优或非理想回程链路时)。eCC还可被配置成在无执照频谱或共享频谱(例如,其中不止一个运营商被允许使用该频谱)中使用。由宽载波带宽表征的eCC可包括一个或多个分段,其可由不能够监视整个载波带宽或者以其他方式被配置成使用有限载波带宽(例如,以节省功率)的UE 115利用。

[0097] 在一些情形中,eCC可利用不同于其他CC的码元历时,这可包括使用与其他CC的码元历时相比减小的码元历时。较短的码元历时可与毗邻副载波之间增加的间隔相关联。利用eCC的设备(诸如UE 115或基站105)可以用减小的码元历时(例如,16.67微秒)来传送宽带信号(例如,根据20、40、60、80MHz的频率信道或载波带宽等)。eCC中的TTI可包括一个或多个码元周期。在一些情形中,TTI历时(即,TTI中的码元周期数目)可以是可变的。

[0098] 无线通信系统(诸如,NR系统)可利用有执照、共享、以及无执照谱带等的任何组合。eCC码元历时和副载波间隔的灵活性可允许跨多个频谱使用eCC。在一些示例中,NR共享

频谱可提高频谱利用率和频率效率,特别是通过对资源的动态垂直(例如,跨频域)和水平(例如,跨时域)共享。

[0099] 在一些方面,基站105可将UE 105配置成在TTI内具有控制信道的CCE集。另外,基站105可配置具有处于多个不同聚集等级的解码候选的一个或多个搜索空间集。在一些情形中,该一个或多个搜索空间集可包括一个或多个CSS集、USS集、或其组合。在一些情形中,CSS集可具有比USS集高的优先级。由此,对于时隙内的每个控制区域,UE 115可在散列与该一个或多个USS集相关联的因UE而异的解码候选集之前对与一个或多个CSS集相关联的共用解码候选集进行散列。在一些情形中,因UE而异的解码候选可包括一个或多个因UE而异的解码候选集。此外,由于UE 115可将共用解码候选和因UE而异的解码候选分开地散列到控制区域内的CCE,因此UE 115可尝试重用对该一个或多个CSS集的信道估计。由此,一些因UE而异的解码候选可被准许用于盲解码而不会增加用于CE的资源,这可被称为散列共用与因UE而异的解码候选之间的自由准许。

[0100] 在一些情形中,由于盲解码和CCE CE限制,USS集中的一个或多个因UE而异的解码候选可被丢弃(或被修剪掉)以遵循盲解码和/或CE限制。为了优化USS集中可被准许使用的因UE而异的解码候选数目,可经由多步骤过程来执行修剪。例如,在将共用解码候选集散列到控制区域内的CCE之后,UE 115可对USS集进行修剪以遵循盲解码限制,因为CSS已经占用了总盲解码限制的一部分。在一些示例中,修剪可包括对一个或多个因UE而异的搜索空间集的一个或多个因UE而异的解码候选集进行修剪。在一些情形中,在修剪USS集之后,UE 115可将与该一个或多个USS集相关联的因UE而异的解码候选集散列到控制区域内的CCE。UE 115可至少部分地基于CCE CE限制来进一步修剪一个或多个USS集,同时尝试重用信道估计。

[0101] 图2解说了根据本公开的各方面的支持搜索空间超额预订和修剪的无线通信系统200的示例。在一些示例中,无线通信系统200可实现无线通信系统100的各方面。无线通信系统200可包括UE 215和基站205,它们可以是参照图1所描述的UE 115和基站105的示例。如所示出的,UE 215可经由通信链路220与基站205通信。无线通信系统200还可根据诸如第五代(5G)新无线电(NR)无线电接入技术(RAT)之类的(RAT)来操作,但本文所描述的技术可被应用于任何RAT。

[0102] 在一些情形中,基站205可向UE 215传送指示下行链路传输中所调度和分配的资源的控制信息。例如,基站205可在下行链路控制信道(诸如物理下行链路控制信道(PDCCH))上传送DCI。在一些示例中,基站205可在PDCCH上传送针对下行链路资源分配的因UE而异的调度指派、上行链路准予、物理随机接入信道(PRACH)响应、上行链路功率控制命令、以及针对信令消息的共用调度指派(举例而言,诸如系统信息)。基站205可在给定时隙(例如,TTI、sTTI)内的一个或多个码元期间传送控制信息。

[0103] 基站205可配置用于在下行链路控制信道上将控制信息(例如,DCI)传送给UE 215的CORESET和搜索空间。在TTI的控制区域中,可存在DCI传输可能位于的许多位置,并且UE 215可搜索所有可能位置。DCI的可能位置取决于所配置的CORESET、搜索空间是因UE而异还是共用、以及还有所支持的AL而有所不同。如先前所描述的,在一些情形中,预定义历时(例如,时隙)可不包括控制区域,或者包括一个或多个控制区域。在一些情形中,不同CORESET可被认为是独立控制区域,即使它们部分交叠亦如此。此外,可在不同控制区域中(例如,在

不同时隙、迷你时隙等中)监视相同CORESET。此外,(例如在时间上)部分交叠的搜索空间监视时机可以分开计数。由此,不同时隙可包括不同数目的控制区域。此外,时隙内的每个控制区域可包括零个或更多个CSS以及不同聚集等级的零个或更多个USS,该组合可分别被称为CSS集和USS集。在一些情形中,CSS集可具有比USS集高的优先级。由此,搜索空间集可包括处于多个AL的解码候选集,其中的每个解码候选集可形成处于给定AL的搜索空间。应当注意,搜索空间的AL可指基站205用于向UE 215传送控制信息的CCE数目的倍数(例如,AL 4可指示以4CCE的倍数传送针对该AL的控制信息)。

[0104] 搜索空间或搜索空间集的解码候选的CORESET内的位置可由散列函数和/或偏移决定。在一些情形中,散列函数可以是均匀或大致均匀分布散列函数(举例而言,诸如组合索引散列函数)的示例。利用此类散列函数的基站105可跨CCE范围、尽可能均匀地展布针对每个给定聚集等级的解码候选。替换地,散列函数可以是伪随机散列函数。CCE范围可对应于CORESET、TTI、或CCE子集(例如,其中这些CCE可以是非毗连的,但可出于散列目的而被缝合在一起)。搜索空间集的处于不同聚集等级的解码候选可被独立散列。在一些情形中,这可导致基站105-a配置其中对于一些CCE而言不同聚集等级的解码候选交叠的搜索空间集。

[0105] 在一些情形中,UE 215可具有对其能执行的盲解码次数或在某个TTI(例如,时隙、迷你时隙等)内其能监视的CCE数目的限制。即,UE 215可基于盲解码限制或CCE信道估计限制而在它能针对其监视DCI的解码候选或CCE数目方面受限。在一些情形中,基站205可确保所配置的CORESET和搜索空间集遵循盲解码或CCE CE限制。在一些其他情形中,基站205可超额预订超过一个或多个限制的搜索空间,并且基站205和UE 215可实现用于确定将要从配置中丢弃的解码候选的超额预订规则。在一些情形中,基站205可基于CORESET优先级、搜索空间优先级、候选索引、候选聚集等级、相关联的DCI格式、或这些参数的某种组合来确定将要丢弃的解码候选。

[0106] 在一些情形中,UE 215可针对一时间历时(诸如时隙)内的每个控制区域标识与一个或多个搜索空间集(即,CSS集和/或USS集)相关联的一个或多个解码候选(即,共用解码候选和/或因UE而异的解码候选)集。在一些情形中,CSS集可具有比USS集高的优先级。由此,对于时隙内的每个控制区域,UE可在散列与一个或多个USS集相关联的因UE而异的解码候选集(例如,一个或多个因UE而异的解码候选集)之前对与一个或多个CSS集相关联的共用解码候选集进行散列。此外,由于UE可将共用解码候选和因UE而异的解码候选分开地散列到控制区域内的CCE,因此UE可在散列了共用解码候选的一个或多个CCE与散列了因UE而异的解码候选的CCE交叠的情况下尝试重用对CSS的信道估计,这可被称为自由准许。自由准许可指:例如,在不与具有已经散列了其他解码候选的CCE交叠的情况下对解码候选予以准许会违反CCE CE限制的场合,准许其进入所监视或应用的解码候选集。在一些情形中,仅在针对解码候选的经散列CCE与具有已经准许的解码候选的CCE完全交叠的情况下,才可向这些解码候选应用自由准许。

[0107] 在将共用解码候选散列到控制区域内的CCE之后,UE 215可行进到标识被各CSS集覆盖的CCE的数目以及所使用的盲解码候选数目。在一些情形中,盲解码限制和CCE CE限制可分别由X和Y标识,而用于CSS集的盲解码候选和CCE信道估计数目可由X_C和Y_C标识。由此,可供USS集使用的盲解码和CCE信道估计数目可分别由$X-X_C$和$Y-Y_C$标识。应当注意,由于将共用和因UE而异的解码候选散列到相同CCE,因此数目$Y-Y_C$并不是对用于USS集的CE的严格限

制。在一些情形中，一个或多个因UE而异的解码候选因被散列到已经散列了一个或多个共用解码候选的CCE集而被自由地准许用于盲解码。在此类情形中，对该一个或多个因UE而异的解码候选的信道估计可与对这些共用解码候选的信道估计共享，而不会影响剩余预算Y-Y_C。此外，应当注意，虽然自由准许可使用散列了共用解码候选的一个或多个CCE来与散列了因UE而异的解码候选(即，将要被用于盲解码)的CCE完全交叠，但可在共用与因UE而异的解码候选之间重用信道估计，即使对于部分交叠的CCE亦如此。

[0108] 在一些情形中，由于盲解码和CCE CE限制，一个或多个因UE而异的解码候选可出于盲解码和/或CE目的而被丢弃(或被修剪掉)。为了优化所使用的因UE而异的解码候选数目，可经由多步骤过程来执行修剪。在一些情形中，UE 215可行进到至少部分地基于该一个或多个USS集的可用盲解码次数来修剪掉一个或多个因UE而异的解码候选，以确保剩余盲解码总次数在X-X_C之内。例如，UE 215可至少部分地基于可用盲解码总次数(例如，X-X_C)来确定该一个或多个USS集的相应的可用盲解码次数。此外，该一个或多个USS集的可用盲解码总次数可与该一个或多个USS集中相应的因UE而异的解码候选数目成比例地被分配给该一个或多个USS集。

[0109] 在一些其他情形中，可用盲解码总次数可被均匀地分配给该一个或多个USS集。附加地或替换地，可向每个USS集分配最少盲解码次数，例如从而确保每个AL有至少一次盲解码。在一些情形中，可向每个USS集分配最少盲解码次数，并且可均匀或成比例地分配剩余的可用盲解码次数。由此，在一些情形中，由于进行修剪，在其相应控制区域中的一个或多个USS集可能小于原始配置的USS集。在一些情形中，基于基站205配置和/或规范，搜索空间配置不得超过盲解码限制。在此类情形中，可不进行修剪。

[0110] 在一些情形中，如果UE不能映射全部数目的PDCCH候选，则可丢弃整个搜索空间(例如，USS)。就此而言，在一些控制区域中可能无法监视一些服务，因为这整个搜索空间集已经被丢弃。在一些情形中，针对控制信道的控制区域标识与一个或多个搜索空间集相关联的一个或多个解码候选集可能只允许该搜索空间集的一部分被丢弃。例如，丢弃控制区域的与特定聚集等级相关联的诸部分。就此而言，当数个PDCCH不能被UE映射时，仍然可监视至少一些PDCCH候选；并且仍然可在控制空间中监视与这些PDCCH候选相关联的服务。

[0111] 图3解说了根据本公开的各种方面的支持搜索空间超额预订和修剪的资源结构300的示例。资源结构300可跨越时域中的两个时隙以及频域中的一个或多个单元(例如，副载波)，其中每个时隙可被细分成更小的单元(例如，迷你时隙和/或码元)。在一些情形中，资源结构300可由无线通信系统100和/或200的各方面实现。

[0112] 在一些无线通信系统中，基站可使用映射在一个或多个CORESET内的一个或多个搜索空间集向UE传送控制信息。在一些情形中，控制区域可指监视时机内的使用它自己的加扰序列(例如，解调参考信号(DMRS)加扰序列)的资源集。基站可通过选自搜索空间集的具有不同聚集等级的一个或多个解码候选来传送控制信息。在一些情形中，基站可以附加地向UE传送对搜索空间配置的指示。UE可根据搜索空间配置来监视一个或多个CORESET以寻找来自基站的DCI。UE可检测每个搜索空间的解码候选并对其进行盲解码，以接收控制信息。

[0113] 如上所述，在一些情形中，预定义历时(例如，时隙)可不包括控制区域或者包括一个或多个控制区域，诸如R0 305、R1/R2 310、R3 315和R4 320。在一些情形中，不同CORESET

可被认为是不同控制区域,即使它们部分或完全交叠亦如此。例如,部分交叠的搜索空间监视时机(例如,在时域中)可以分开计数,诸如RO 305、R1/R2 310(R1和R2完全交叠)、以及交叠的RO/R1/R2325(RO与R1/R2之间部分交叠)。在所解说的示例中,虽然R1和R2完全交叠,但它们因DMRS加扰序列不同而被认为是不同CORESET。此外,由于RO不包括与R1和R2相同的CCE,因此其可能不被认为是与R1或R2相同的控制区域,尽管与它们中的一者来自相同的CORESET(即,共享相同的DMRS序列)。由此,不同时隙可包括不同数目的控制区域。此外,时隙内的每个控制区域可包括零个、一个、或多于一个CSS集以及零个、一个、或多于一个因UE而异的搜索空间集。

[0114] 图4解说了根据本公开的各方面的支持搜索空间超额预订和修剪的控制区域400的示例。控制区域400可支持散列、修剪和自由准许技术,如上面参照图1、2和3所描述的。控制区域400可包括CSS 405以及包含不同聚集等级(例如,AL4和AL2)的因UE而异的解码候选(例如,一个或多个因UE而异的解码候选集)的USS集。该CSS集可具有两(2)个AL8的共用解码候选,并且该USS集可具有四(4)个AL4的因UE而异的解码候选以及六(6)个AL2的因UE而异的解码候选。

[0115] 在一些情形中,如步骤1中所解说的,CSS 405可被散列到控制区域400中的一个或多个CCE。在一些情形中,在基于盲解码限制对来自USS集的因UE而异的解码候选进行修剪之后,一个或多个因UE而异的解码候选可被散列到控制区域425中的可用CCE。在一些情形中,UE可以例如通过以下方式来将多个因UE而异的解码候选联合散列在控制区域400内:组合该一个或多个USS集的解码候选(例如,按聚集等级),散列该组合,以及将这些因UE而异的解码候选分配给其相应的USS集。在一些其他情形中,可针对控制区域400内的每个USS集来独立地执行散列。

[0116] 在进行散列之后,可知晓针对USS集的每次盲解码在控制区域400内的位置。在一些情形中,如所解说的,该一个或多个因UE而异的解码候选可能被散列到已经散列了CSS 405的第一CCE集。在此类情形中,在对散列了CSS 405的第一CCE集与未获准许的因UE而异的解码候选410的散列CCE位置进行比较之后,UE可确定一个或多个因UE而异的解码候选因完全交叠的散列位置而可能有资格被准许用于盲解码,而不会影响CE限制。

[0117] 如步骤2中所解说的,因UE而异的解码候选415可以基于其散列CCE位置与已经散列的(诸)CCE集完全交叠而被准许用于盲解码。在一些情形中,在步骤2之后,可能有另外的因UE而异的解码候选基于与(诸)CSS集的共用解码候选的交叠(即,不交叠或部分交叠)而未被自由地准许用于盲解码。另外,一些CCE 420可能不具有针对该USS集所映射的解码候选。这些因UE而异的解码候选可至少部分地基于CE限制而被准许(例如,通过使用$Y-Y_C$),如参照图5、6和7进一步描述的。在一些情形中,可通过基于CE限制对一个或多个因UE而异的解码候选进行修剪来采用第二修剪规程。此外,可采用自由准许(类似于盲解码)以使可被用于CE和盲解码的因UE而异的解码候选的数目最大化。在一些情形中,第二修剪规程可采用迭代修剪规程或非迭代修剪规程。如先前所描述的,应当注意,与出于盲解码目的的自由准许(其可使用散列了共用解码候选的一个或多个CCE来与散列了因UE而异的解码候选的CCE完全交叠)不同,可在共用与因UE而异的解码候选之间重用信道估计,即使对于部分交叠的CCE亦如此。

[0118] 图5解说了根据本公开的各方面的支持搜索空间超额预订和修剪的控制区域500

的示例。例如，图5可解说迭代修剪规程。控制区域500可支持散列、修剪和自由准许技术，如上面参照图1-4所描述的。控制区域500可包括包含不同聚集等级(例如，AL8、AL4和AL2)的因UE而异的解码候选(例如，一个或多个因UE而异的解码候选集)的USS集。例如，USS集可包括一(1)个AL8的解码候选、两(2)个AL4的解码候选、以及三(3)个AL2的解码候选。

[0119] 图7解说了根据本公开的各种方面的支持搜索空间超额预订和修剪的流程图700。例如，图7可解说如由图5中的示例示出的基于CE限制的迭代修剪规程。在一些情形中，流程图700中的过程可由无线通信系统100和/或200以及控制区域500的各方面实现。流程图700解说了在基于信道估计限制确定对控制区域内的一个或多个搜索空间集所应用的解码候选集时的UE或基站行为。

[0120] 如图5的步骤1中所解说的，所有解码候选最初都可被认为是未获准许的候选。在图7的框702，UE或基站可行进到确定可供用于散列USS集的CCE的数目(例如，基于可供用于散列USS集的全部数目$Y-Y_C$的CCE的所分配量)。例如，可供用于散列USS集的CCE的数目可与USS集的USS大小(例如，用于散列USS集的CCE的总数)成比例。替换地，可供用于散列USS集的全部数目$Y-Y_C$的CCE可被均匀地划分给(诸)USS集。又替换地，可向每个USS集提供最少数目的CCE，其中可供用于散列USS集的全部数目$Y-Y_C$的CCE的剩余部分被均匀或成比例地划分。

[0121] 在一些情形中，基于可供用于散列USS集的CCE的数目对解码候选的准许可按聚集等级次序来执行。例如，可首先添加最高AL(例如，图5中为AL8)的因UE而异的解码候选，因为较低AL(例如，AL2或AL4)的解码候选被散列到散列了较高AL的解码候选的CCE的占用区域中的CCE的可能性较高。

[0122] 作为示例，图5可解说用于至少部分地基于CE预算(例如，可供用于散列USS集的全部数目$Y-Y_C$的CCE的所分配量)来准许用于盲解码的因UE而异的解码候选的迭代修剪和自由准许规程。在该示例中，假定CE预算为12个CCE。在图7的框705，UE或基站可开始准许与最高聚集等级相关联的因UE而异的解码候选。在框710，UE或基站可确定当前AL下可被准许而同时确保不超过CE预算的解码候选数目K。

[0123] 在框715，UE或基站准许在框710处确定的这K个解码候选，并更新CE预算。由此，如在图5的步骤2所解说的，UE或基站行进到准许一(1)个AL8的解码候选，并将CE预算更新为四(4)个CCE。

[0124] 在框725，UE或基站检查当前AL是否是最低AL。如果其是最低AL，则过程700在框735停止。如果不是，则UE或基站可在框730处理下一更低AL(例如，若AL8是当前AL，则为AL4)以寻找可被自由地准许的解码候选。由此，如在图5的步骤3示出的，UE或基站可以自由地准许一(1)个AL4的解码候选，因为其散列位置与获准许的AL8的解码候选完全交叠。

[0125] 在框740，UE或基站确定CE预算是否大于零(0)。如果CE预算为零，则过程700在框735停止。如果CE预算大于零(0)，则该过程返回到框710以处理下一最高AL。例如，图5的步骤4示出了在下一最高聚集等级(在该情形中为AL4)重复步骤2的操作。由此，UE或基站可确定可被准许而同时确保不超过经更新的CE预算(在该情形中为四(4)个CCE)的AL4的解码候选数目。由此，剩余的AL4解码候选得到准许，并且CE预算被更新为零(0)个CCE。步骤5与针对AL4的步骤3类似，并且由此三(3)个AL2的解码候选可因其散列位置与获准许的更高AL(即，AL8和/或AL4)的解码候选交叠而被准许。

[0126] 图6解说了根据本公开的各方面的支持搜索空间超额预订和修剪的控制区域600的示例。例如，图6可解说非迭代修剪规程。控制区域600可支持散列、修剪和自由准许技术，如上面参照图1-4所描述的。控制区域600可包括包含不同聚集等级(例如，AL8、AL4和AL2)的因UE而异的解码候选(例如，一个或多个因UE而异的解码候选集)的USS集。例如，USS集可包括一(1)个AL8的解码候选、两(2)个AL4的解码候选、以及三(3)个AL2的解码候选。

[0127] 如步骤1中所解说的，所有解码候选最初都可被认为是未获准许的候选。在步骤1，在一些情形中，UE或基站可行进到确定可供用于散列USS集的CCE的数目(例如，基于可供用于散列USS集的全部数目$Y-Y_C$的CCE的所分配量)。例如，可供用于散列USS集的CCE的数目可与USS集的USS大小(例如，用于散列USS集的CCE的总数)成比例。替换地，可供用于散列USS集的全部数目$Y-Y_C$的CCE可在(诸)USS集之间均匀地划分。又替换地，可向每个USS集提供最少数目的CCE，其中可供用于散列USS集的全部数目$Y-Y_C$的CCE的剩余部分被均匀或成比例地划分。

[0128] 在步骤2，准许步骤可基于CE预算来执行，而不考虑自由准许。例如，可确定可被准许而同时确保不超过CE预算的AL8的解码候选数目。由此，UE或基站行进到准许一(1)个AL8的解码候选，并将CE预算更新为四(4)个CCE。在一些情形中，UE或基站还可检查当前AL是否是最低AL，并且如果不是，则可使用剩余的CE预算、针对更低的AL来处理解码候选的准许。例如，UE或基站可确定可被准许而同时确保不超过经更新的CE预算(在该情形中为四(4)个CCE)的AL4的解码候选数目。由此，第一AL4解码候选得到准许，并且CE预算被更新为零(0)个CCE。因为CE预算耗尽，所以在步骤2中没有其他AL4或AL2的候选得到准许。

[0129] 在步骤3中，UE或基站可基于用于在步骤2中准许的解码候选的CCE的聚集来执行对来自比在步骤2中准许的最低AL(在该情形中为AL 2)的解码候选(例如，步骤2中散列到CCE的最低聚集等级)低的所有AL的解码候选的自由准许。由此，在步骤3，UE可以自由地准许两(2)个AL2的解码候选。根据该示例，剩余的解码候选(在该情形中为一(1)个AL4和一(1)个AL2)将由此被修剪掉。

[0130] 图8示出了根据本公开的各方面的支持搜索空间超额预订和修剪的设备805的框图800。设备805可以是如本文中描述的UE 115的各方面的示例。设备805可包括接收机810、通信管理器815、和发射机820。设备805还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信(例如，经由一条或多条总线)。

[0131] 接收机810可接收信息，诸如分组、用户数据或与各种信息信道(例如，控制信道、数据信道以及与搜索空间超额预订和修剪相关的信息等)相关联的控制信息。信息可被传递到设备805的其他组件。接收机810可以是参照图11描述的收发机1120的各方面的示例。接收机810可利用单个天线或天线集合。

[0132] 通信管理器815可以：针对控制信道的控制区域标识与一个或多个搜索空间集相关联的一个或多个解码候选集，基于CCE信道估计限制来确定该一个或多个搜索空间集的可用CCE的总数，基于该可用CCE总数来确定该一个或多个搜索空间集的相应的可用CCE数目，通过基于这些相应的可用CCE数目将该一个或多个解码候选集的第一子集散列到该控制区域的第一CCE子集来确定所应用的一个或多个解码候选集，以及准许该一个或多个解码候选集的具有与第一CCE子集交叠的散列位置的第二子集，以及监视该控制区域以寻找所应用的一个或多个解码候选集。通信管理器815可以是参照图11描述的通信管理器1110

的各方面的示例。

[0133] 通信管理器815或其子组件可以在硬件、由处理器执行的代码(例如,软件或固件)、或其任何组合中实现。如果在由处理器执行的代码中实现,则通信管理器815或其子组件的功能可以由设计成执行本公开中描述的功能的通用处理器、DSP、专用集成电路(ASIC)、FPGA或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来执行。

[0134] 通信管理器815或其子组件可物理地位于各个位置处,包括被分布成使得功能的各部分由一个或多个物理组件在不同物理位置处实现。在一些示例中,根据本公开的各种方面,通信管理器815或其子组件可以是分开且相异的组件。在一些示例中,根据本公开的各种方面,通信管理器815或其子组件可以与一个或多个其他硬件组件(包括但不限于输入/输出(I/O)组件、收发机、网络服务器、另一计算设备、本公开中所描述的一个或多个其他组件、或其组合)相组合。

[0135] 发射机820可以传送由设备805的其他组件生成的信号。在一些示例中,发射机820可与接收机810共处于收发机模块中。例如,发射机820可以是参照图11描述的收发机1120的各方面的示例。发射机820可利用单个天线或天线集合。

[0136] 图9示出了根据本公开的各方面的支持搜索空间超额预订和修剪的设备905的框图900。设备905可以是参照图1和图8所描述的设备805或UE 115的各方面的示例。设备905可包括接收机910、通信管理器915、和发射机940。设备905还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0137] 接收机910可接收信息,诸如分组、用户数据或与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道以及与搜索空间超额预订和修剪相关的信息等)相关联的控制信息。信息可被传递到设备905的其他组件。接收机910可以是参照图11所描述的收发机1120的各方面的示例。接收机910可利用单个天线或天线集合。

[0138] 通信管理器915可以是如参照图8描述的通信管理器815的各方面的示例。通信管理器915可包括解码候选标识器920、CCE组件925、自由准许组件930和控制信道组件935。通信管理器915可以是参照图11描述的通信管理器1110的各方面的示例。

[0139] 解码候选标识器920可针对控制信道的控制区域标识与一个或多个搜索空间集相关联的一个或多个解码候选集。

[0140] CCE组件925可以:基于CCE信道估计限制来确定该一个或多个搜索空间集的可用CCE的总数,以及基于该可用CCE的总数来确定该一个或多个搜索空间集的相应的可用CCE数目。

[0141] 自由准许组件930可通过以下方式来确定所应用的一个或多个解码候选集:基于相应的可用CCE数目来将该一个或多个解码候选集的第一子集散列到控制区域的第一CCE子集,以及准许该一个或多个解码候选集的具有与第一CCE子集交叠的散列位置的第二子集。

[0142] 控制信道组件935可监视控制区域以寻找所应用的一个或多个解码候选集。

[0143] 发射机940可以传送由设备905的其他组件生成的信号。在一些示例中,发射机940可与接收机910共处于收发机模块中。例如,发射机940可以是参照图11所描述的收发机1120的各方面的示例。发射机940可利用单个天线或天线集合。

[0144] 图10示出了根据本公开的各方面的支持搜索空间超额预订和修剪的通信管理器1005的框图1000。通信管理器1005可以是参照图8、9和11所描述的通信管理器815、通信管理器915或通信管理器1110的各方面的示例。通信管理器1005可包括解码候选标识器1010、CCE组件1015、自由准许组件1020、控制信道组件1025、盲解码组件1030、修剪组件1035和散列组件1040。这些模块中的每一者可彼此直接或间接通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0145] 解码候选标识器1010可针对控制信道的控制区域标识与一个或多个搜索空间集相关联的一个或多个解码候选集。

[0146] 在一些示例中,解码候选标识器1010可针对控制区域标识与共用搜索空间集相关联的共用解码候选集。

[0147] 在一些示例中,解码候选标识器1010可标识每个聚集等级的跨越数目小于或等于可用CCE数目的剩余数目的CCE的解码候选。

[0148] 在一些示例中,解码候选标识器1010可针对该一个或多个搜索空间集中的每一者的从最高聚集等级到最低聚集等级的每个聚集等级标识该每个聚集等级的跨越数目小于或等于可用CCE数目的剩余数目的CCE的解码候选。

[0149] CCE组件1015可基于CCE信道估计限制来确定该一个或多个搜索空间集的可用CCE的总数。

[0150] 在一些示例中,CCE组件1015可基于可用CCE总数来确定该一个或多个搜索空间集的相应的可用CCE数目。

[0151] 在一些示例中,CCE组件1015可与该一个或多个搜索空间集中的相应解码候选集所跨越的相应CCE数目成比例地将全部数目的可用CCE分配给该一个或多个搜索空间集。

[0152] 在一些示例中,CCE组件1015可将全部数目的可用CCE均匀地分配给该一个或多个搜索空间集。

[0153] 在一些示例中,CCE组件1015可向该一个或多个搜索空间集中的每一者分配最少数目的CCE。

[0154] 在一些示例中,CCE组件1015可基于该一个或多个搜索空间集中的解码候选的聚集等级大小来将全部数目的可用CCE分配给该一个或多个搜索空间集。

[0155] 自由准许组件1020可通过以下方式来确定所应用的一个或多个解码候选集:基于相应的可用CCE数目来将该一个或多个解码候选集的第一子集散列到控制区域的第一CCE子集,以及准许该一个或多个解码候选集的具有与第一CCE子集交叠的散列位置的第二子集。

[0156] 在一些示例中,自由准许组件1020可包括(或准许)比该每个聚集等级低的下一聚集等级的散列到第一CCE子集中的CCE的解码候选。在一些其他示例中,自由准许组件1020可包括(或准许)比最低聚集等级低的各聚集等级的被散列到第一CCE子集中的CCE的解码候选。

[0157] 在一些示例中,自由准许组件1020可在准许该一个或多个解码候选集的第二子集之前准许该一个或多个解码候选集的具有与第二CCE子集交叠的散列位置的第三子集。

[0158] 控制信道组件1025可监视控制区域以寻找所应用的一个或多个解码候选集。

[0159] 盲解码组件1030可基于UE的盲解码限制来确定该一个或多个搜索空间集的可用盲解码总次数。

[0160] 在一些示例中，盲解码组件1030可基于可用盲解码总次数来确定该一个或多个搜索空间集的相应的可用盲解码次数。

[0161] 修剪组件1035可基于该一个或多个搜索空间集的相应可用盲解码次数来对该一个或多个解码候选集进行修剪。

[0162] 在一些情形中，确定相应的可用盲解码次数包括：与该一个或多个搜索空间集中的相应解码候选数目成比例地将该一个或多个搜索空间集的可用盲解码总次数分配给该一个或多个搜索空间集。

[0163] 在一些情形中，确定相应的可用盲解码次数包括：将可用盲解码总次数均匀地分配给该一个或多个搜索空间集。

[0164] 在一些情形中，确定相应的可用盲解码次数包括：向该一个或多个搜索空间集中的每一者分配最少盲解码次数。

[0165] 散列组件1040可将共用解码候选集散列到控制区域的第二CCE子集，其中可用盲解码总次数是基于该共用解码候选集的解码候选数目以及UE的盲解码限制来确定的。

[0166] 在一些示例中，散列组件1040可将所标识的解码候选散列到第一CCE子集中的CCE。

[0167] 在一些示例中，散列组件1040可将共用解码候选集散列到控制区域的第二CCE子集，其中可用CCE总数是基于CCE信道估计限制以及第二CCE子集的CCE数目来确定的。

[0168] 图11示出了根据本公开的各方面的包括支持搜索空间超额预订和修剪的设备1105的系统1100的示图。设备1105可以是如上面(例如参照图1、8和9)所描述的设备805、设备905、或UE 115的组件的示例或者包括这些组件。设备1105可包括用于双向语音和数据通信的组件，其包括用于传送和接收通信的组件，包括通信管理器1110、I/O控制器1115、收发机1120、天线1125、存储器1130、以及处理器1140。这些组件可经由一条或多条总线(例如，总线1145)处于电子通信。

[0169] 通信管理器1110可以：针对控制信道的控制区域标识与一个或多个搜索空间集相关联的一个或多个解码候选集，基于CCE信道估计限制来确定该一个或多个搜索空间集的可用CCE的总数，基于该可用CCE总数来确定该一个或多个搜索空间集的相应的可用CCE数目，通过基于这些相应的可用CCE数目将该一个或多个解码候选集的第一子集散列到该控制区域的第一CCE子集来确定所应用的一个或多个解码候选集，以及准许该一个或多个解码候选集的具有与第一CCE子集交叠的散列位置的第二子集，以及监视该控制区域以寻找所应用的一个或多个解码候选集。

[0170] I/O控制器1115可管理设备1105的输入和输出信号。I/O控制器1115还可管理未被集成到设备1105中的外围设备。在一些情形中，I/O控制器1115可表示至外部外围设备的物理连接或端口。在一些情形中，I/O控制器1115可以利用操作系统，诸如iOS®、ANDROID®、MS-DOS®、MS-WINDOWS®、OS/2®、UNIX®、LINUX®、或另一已知操作系统。在其他情形中，I/O控制器1115可表示调制解调器、键盘、鼠标、触摸屏或类似设备或者与其交互。在一些情形中，I/O控制器1115可被实现为处理器的一部分。在一些情形中，用户可经由I/O控制器1115或者经由I/O控制器1115所控制的硬件组件来与设备1105交互。

[0171] 收发机1120可经由一个或多个天线、有线或无线链路进行双向通信，如上所述。例

如,收发机1120可表示无线收发机并且可与另一无线收发机进行双向通信。收发机1120还可包括调制解调器以调制分组并将经调制的分组提供给天线以供传输、以及解调从天线接收到的分组。

[0172] 在一些情形中,无线设备可包括单个天线1125。然而,在一些情形中,该设备可具有不止一个天线1125,这些天线可以能够并发地传送或接收多个无线传输。

[0173] 存储器1130可包括RAM和ROM。存储器1130可存储包括指令的计算机可读、计算机可执行代码1135,这些指令在被执行时使得处理器执行本文所描述的各种功能。在一些情形中,存储器1130可尤其包含BIOS,该BIOS可控制基本硬件或软件操作,诸如与外围组件或设备的交互。

[0174] 处理器1140可包括智能硬件设备(例如,通用处理器、DSP、CPU、微控制器、ASIC、FPGA、可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑组件、分立的硬件组件,或其任何组合)。在一些情形中,处理器1140可被配置成使用存储器控制器来操作存储器阵列。在其他情形中,存储器控制器可被集成到处理器1140中。处理器1140可被配置成执行存储在存储器(例如,存储器1130)中的计算机可读指令,以使设备1105执行各种功能(例如,支持搜索空间超额预订和修剪的各功能或任务)。

[0175] 代码1135可包括用于实现本公开的各方面的指令,包括用于支持无线通信的指令。代码1135可被存储在非瞬态计算机可读介质中,诸如系统存储器或其他类型的存储器。在一些情形中,代码1135可以不由处理器1140直接执行,但可使得计算机(例如,在被编译和执行时)执行本文所描述的功能。

[0176] 图12示出了根据本公开的各方面的支持搜索空间超额预订和修剪的设备1205的框图1200。设备1205可以是如本文中描述的基站105的各方面的示例。设备1205可包括接收机1210、通信管理器1215、和发射机1220。设备1205还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0177] 接收机1210可接收信息,诸如分组、用户数据或与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道以及与搜索空间超额预订和修剪相关的信息等)相关联的控制信息。信息可被传递到设备1205的其他组件。接收机1210可以是参照图15描述的收发机1520的各方面的示例。接收机1210可利用单个天线或天线集合。

[0178] 通信管理器1215可以:针对控制信道的控制区域标识与一个或多个搜索空间集相关联的一个或多个解码候选集,基于CCE信道估计限制来确定该一个或多个搜索空间集的可用CCE的总数,基于该可用CCE总数来确定该一个或多个搜索空间集的相应的可用CCE数目,通过基于可用CCE数目将该一个或多个解码候选集的第一子集散列到该控制区域的第一CCE子集来确定所应用的一个或多个解码候选集,以及准许该一个或多个解码候选集的具有与第一CCE子集交叠的散列位置的第二子集,以及经由该控制信道来向UE传送控制信息。通信管理器1215可以是参照图15描述的通信管理器1510的各方面的示例。

[0179] 通信管理器1215或其子组件可以在硬件、由处理器执行的代码(例如,软件或固件)、或其任何组合中实现。如果在由处理器执行的代码中实现,则通信管理器1215或其子组件的功能可以由设计成执行本公开中描述的功能的通用处理器、DSP、专用集成电路(ASIC)、FPGA或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来执行。

[0180] 通信管理器1215或其子组件可物理地位于各个位置处，包括被分布成使得功能的各部分由一个或多个物理组件在不同物理位置处实现。在一些示例中，根据本公开的各种方面，通信管理器1215或其子组件可以是分开且相异的组件。在一些示例中，根据本公开的各种方面，通信管理器1215或其子组件可以与一个或多个其他硬件组件(包括但不限于输入/输出(I/O)组件、收发机、网络服务器、另一计算设备、本公开中所描述的一个或多个其他组件、或其组合)相组合。

[0181] 发射机1220可以传送由设备1205的其他组件生成的信号。在一些示例中，发射机1220可与接收机1210共处于收发机模块中。例如，发射机1220可以是参照图15描述的收发机1520的各方面的示例。发射机1220可利用单个天线或天线集合。

[0182] 图13示出了根据本公开的各方面的支持搜索空间超额预订和修剪的设备1305的框图1300。设备1305可以是如参照图1和图12所描述的设备1205或基站105的各方面的示例。设备1305可包括接收机1310、通信管理器1315、和发射机1340。设备1305还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信(例如，经由一条或多条总线)。

[0183] 接收机1310可接收信息，诸如分组、用户数据或与各种信息信道(例如，控制信道、数据信道以及与搜索空间超额预订和修剪相关的信息等)相关联的控制信息。信息可被传递到设备1305的其他组件。接收机1310可以是参照图15所描述的收发机1520的各方面的示例。接收机1310可利用单个天线或天线集合。

[0184] 通信管理器1315可以是如参照图12描述的通信管理器1215的各方面的示例。通信管理器1315可包括解码候选标识器1320、CCE组件1325、自由准许组件1330和控制信道组件1335。通信管理器1315可以是参照图15描述的通信管理器1510的各方面的示例。

[0185] 解码候选标识器1320可针对控制信道的控制区域标识与一个或多个搜索空间集相关联的一个或多个解码候选集。

[0186] CCE组件1325可以：基于CCE信道估计限制来确定该一个或多个搜索空间集的可用CCE的总数，以及基于该可用CCE总数来确定该一个或多个搜索空间集的相应的可用CCE数目。

[0187] 自由准许组件1330可通过以下方式来确定所应用的一个或多个解码候选集：基于可用CCE数目来将该一个或多个解码候选集的第一子集散列到控制区域的第一CCE子集，以及准许该一个或多个解码候选集的具有与第一CCE子集交叠的散列位置的第二子集。

[0188] 控制信道组件1335可经由控制信道向UE传送控制信息。

[0189] 发射机1340可以传送由设备1305的其他组件生成的信号。在一些示例中，发射机1340可与接收机1310共处于收发机模块中。例如，发射机1340可以是参照图15描述的收发机1520的各方面的示例。发射机1340可利用单个天线或天线集合。

[0190] 图14示出了根据本公开的各方面的支持搜索空间超额预订和修剪的通信管理器1405的框图1400。通信管理器1405可以是参照图12、13和15所描述的通信管理器1215、通信管理器1315或通信管理器1510的各方面的示例。通信管理器1405可包括解码候选标识器1410、CCE组件1415、自由准许组件1420、控制信道组件1425、盲解码组件1430、修剪组件1435和散列组件1440。这些模块中的每一者可彼此直接或间接通信(例如，经由一条或多条总线)。

[0191] 解码候选标识器1410可针对控制信道的控制区域标识与一个或多个搜索空间集

相关联的一个或多个解码候选集。

[0192] 在一些示例中,解码候选标识器1410可针对控制区域标识与共用搜索空间集相关联的共用解码候选集。

[0193] 在一些示例中,解码候选标识器1410可标识每个聚集等级的跨越数目小于或等于可用CCE数目的剩余数目的CCE的解码候选。

[0194] 在一些示例中,解码候选标识器1410可针对该一个或多个搜索空间集中的每一者的从最高聚集等级到最低聚集等级的每个聚集等级标识该每个聚集等级的跨越数目小于或等于可用CCE数目的剩余数目的CCE的解码候选。

[0195] CCE组件1415可基于CCE信道估计限制来确定该一个或多个搜索空间集的可用CCE的总数。

[0196] 在一些示例中,CCE组件1415可基于可用CCE总数来确定该一个或多个搜索空间集的相应的可用CCE数目。

[0197] 在一些示例中,CCE组件1415可与该一个或多个搜索空间集中的相应解码候选集所跨越的相应CCE数目成比例地将全部数目的可用CCE分配给该一个或多个搜索空间集。

[0198] 在一些示例中,CCE组件1415可将全部数目的可用CCE均匀地分配给该一个或多个搜索空间集。

[0199] 在一些示例中,CCE组件1415可向该一个或多个搜索空间集中的每一者分配最少数目的CCE。

[0200] 在一些示例中,CCE组件1415可基于该一个或多个搜索空间集中的解码候选的聚集等级大小来将全部数目的可用CCE分配给该一个或多个搜索空间集。

[0201] 自由准许组件1420可通过以下方式来确定所应用的一个或多个解码候选集:基于可用CCE数目来将该一个或多个解码候选集的第一子集散列到控制区域的第一CCE子集,以及准许该一个或多个解码候选集的具有与第一CCE子集交叠的散列位置的第二子集。

[0202] 在一些示例中,自由准许组件1420可包括(或准许)比该每个聚集等级低的下一聚集等级的散列到第一CCE子集中的CCE的解码候选。在一些其他示例中,自由准许组件1420可包括(或准许)比最低聚集等级低的各聚集等级的被散列到第一CCE子集中的CCE的解码候选。

[0203] 在一些示例中,自由准许组件1420可在准许该一个或多个解码候选集的第二子集之前准许该一个或多个解码候选集的具有与第二CCE子集交叠的散列位置的第三子集。

[0204] 控制信道组件1425可经由控制信道向UE传送控制信息。

[0205] 盲解码组件1430可基于UE的盲解码限制来确定该一个或多个搜索空间集的可用盲解码总次数。

[0206] 在一些示例中,盲解码组件1430可基于可用盲解码总次数来确定该一个或多个搜索空间集的相应的可用盲解码次数。

[0207] 修剪组件1435可基于该一个或多个搜索空间集的相应可用盲解码次数来对该一个或多个解码候选集进行修剪。

[0208] 在一些情形中,确定相应的可用盲解码次数包括:与该一个或多个搜索空间集中的相应解码候选数目成比例地将该一个或多个搜索空间集的可用盲解码总次数分配给该一个或多个搜索空间集。

[0209] 在一些情形中，确定相应的可用盲解码次数包括：将可用盲解码总次数均匀地分配给该一个或多个搜索空间集。

[0210] 在一些情形中，确定相应的可用盲解码次数包括：向该一个或多个搜索空间集中的每一者分配最少盲解码次数。

[0211] 散列组件1440可将共用解码候选集散列到控制区域的第二CCE子集，其中可用盲解码总次数是基于该共用解码候选集的解码候选数目以及UE的盲解码限制来确定的。

[0212] 在一些示例中，散列组件1440可将所标识的解码候选散列到第一CCE子集中的CCE。

[0213] 在一些示例中，散列组件1440可将共用解码候选集散列到控制区域的第二CCE子集，其中可用CCE总数是基于CCE信道估计限制以及第二CCE子集的CCE数目来确定的。

[0214] 图15示出了根据本公开的各方面的包括支持搜索空间超额预订和修剪的设备1505的系统1500的示图。设备1505可以是如上面(例如，参照图1、12和13)所描述的设备1205、设备1305或基站105的组件的示例或者包括这些组件。设备1505可包括用于双向语音和数据通信的组件，其包括用于传送和接收通信的组件，包括通信管理器1510、网络通信管理器1515、收发机1520、天线1525、存储器1530、处理器1540、以及站间通信管理器1545。这些组件可经由一条或多条总线(例如，总线1550)处于电子通信。

[0215] 通信管理器1510可以：针对控制信道的控制区域标识与一个或多个搜索空间集相关联的一个或多个解码候选集，基于CCE信道估计限制来确定该一个或多个搜索空间集的可用CCE的总数，基于该可用CCE总数来确定该一个或多个搜索空间集的相应的可用CCE数目，通过基于可用CCE数目将该一个或多个解码候选集的第一子集散列到该控制区域的第一CCE子集来确定所应用的一个或多个解码候选集，以及准许该一个或多个解码候选集的具有与第一CCE子集交叠的散列位置的第二子集，以及经由该控制信道来向UE传送控制信息。

[0216] 网络通信管理器1515可以管理与核心网的通信(例如，经由一个或多个有线回程链路)。例如，网络通信管理器1515可管理客户端设备(诸如一个或多个UE 115)的数据通信的传递。

[0217] 收发机1520可经由一个或多个天线、有线或无线链路进行双向通信，如上所述。例如，收发机1520可表示无线收发机并且可与另一无线收发机进行双向通信。收发机1520还可包括调制解调器以调制分组并将经调制的分组提供给天线以供传输、以及解调从天线接收到的分组。

[0218] 在一些情形中，无线设备可包括单个天线1525。然而，在一些情形中，该设备可具有不止一个天线1525，这些天线可以能够并发地传送或接收多个无线传输。

[0219] 存储器1530可包括RAM、ROM、或其组合。存储器1530可存储包括指令的计算机可读代码1535，这些指令在被处理器(例如，处理器1540)执行时使该设备执行本文所描述的各种功能。在一些情形中，存储器1530可尤其包含BIOS，该BIOS可控制基本硬件或软件操作，诸如与外围组件或设备的交互。

[0220] 处理器1540可包括智能硬件设备(例如，通用处理器、DSP、CPU、微控制器、ASIC、FPGA、可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑组件、分立的硬件组件，或其任何组合)。在一些情形中，处理器1540可被配置成使用存储器控制器来操作存储器阵列。在一些情形中，

存储器控制器可被集成到处理器1540中。处理器1540可被配置成执行存储在存储器(例如，存储器1530)中的计算机可读指令，以使设备1505执行各种功能(例如，支持搜索空间超额预订和修剪的各功能或任务)。

[0221] 站间通信管理器1545可以管理与其他基站105的通信，并且可以包括控制器或调度器以用于与其他基站105协作地控制与UE 115的通信。例如，站间通信管理器1545可针对各种干扰缓解技术(诸如波束成形或联合传输)来协调对去往UE 115的传输的调度。在一些示例中，站间通信管理器1545可以提供LTE/LTE-A无线通信网络技术内的X2接口以提供基站105之间的通信。

[0222] 代码1535可包括用于实现本公开的各方面的指令，包括用于支持无线通信的指令。代码1535可被存储在非瞬态计算机可读介质中，诸如系统存储器或其他类型的存储器。在一些情形中，代码1535可以不由处理器1540直接执行，但可使得计算机(例如，在被编译和执行时)执行本文所描述的功能。

[0223] 图16示出了解说根据本公开的各方面的支持搜索空间超额预订和修剪的方法1600的流程图。方法1600的操作可由如本文中描述的UE 115或其组件来实现。例如，方法1600的操作可由参照图8至图11所描述的通信管理器来执行。在一些示例中，UE可以执行指令集来控制UE的功能元件执行以下描述的功能。附加地或替换地，UE可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的各方面。

[0224] 在1605，UE可针对控制信道的控制区域标识与一个或多个搜索空间集相关联的一个或多个解码候选集。1605的操作可根据本文所描述的方法来执行。在一些示例中，1605的操作的各方面可由如参照图8至图11所描述的解码候选标识器来执行。

[0225] 在1610，UE可基于CCE信道估计限制来确定该一个或多个搜索空间集的可用CCE的总数。1610的操作可根据本文所描述的方法来执行。在一些示例中，1610的操作的各方面可由如参照图8至图11所描述的CCE组件来执行。

[0226] 在1615，UE可基于该可用CCE总数来确定该一个或多个搜索空间集的相应的可用CCE数目。1615的操作可根据本文所描述的方法来执行。在一些示例中，1615的操作的各方面可由如参照图8至图11所描述的CCE组件来执行。

[0227] 在1620，UE可通过以下方式来确定所应用的一个或多个解码候选集：基于相应的可用CCE数目来将该一个或多个解码候选集的第一子集散列到控制区域的第一CCE子集，以及准许该一个或多个解码候选集的具有与第一CCE子集交叠的散列位置的第二子集。1620的操作可根据本文所描述的方法来执行。在一些示例中，1620的操作的各方面可由如参照图8至图11所描述的自由准许组件来执行。

[0228] 在1625，UE可监视该控制区域以寻找所应用的一个或多个解码候选集。1625的操作可根据本文所描述的方法来执行。在一些示例中，1625的操作的各方面可由如参照图8至图11所描述的控制信道组件来执行。

[0229] 图17示出了解说根据本公开的各方面的支持搜索空间超额预订和修剪的方法1700的流程图。方法1700的操作可由如本文中描述的基站105或其组件来实现。例如，方法1700的操作可由参照图12至图15所描述的通信管理器来执行。在一些示例中，基站可执行指令集来控制该基站的功能元件执行以下描述的功能。附加地或替换地，基站可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的各方面。

[0230] 在1705,基站可针对控制信道的控制区域标识与一个或多个搜索空间集相关联的一个或多个解码候选集。1705的操作可根据本文所描述的方法来执行。在一些示例中,1705的操作的各方面可由如参照图12至图15所描述的解码候选标识器来执行。

[0231] 在1710,基站可基于CCE信道估计限制来确定该一个或多个搜索空间集的可用CCE的总数。1710的操作可根据本文所描述的方法来执行。在一些示例中,1710的操作的各方面可由如参照图12至图15所描述的CCE组件来执行。

[0232] 在1715,基站可基于该可用CCE总数来确定该一个或多个搜索空间集的相应的可用CCE数目。1715的操作可根据本文所描述的方法来执行。在一些示例中,1715的操作的各方面可由如参照图12至图15所描述的CCE组件来执行。

[0233] 在1720,基站可通过以下方式来确定所应用的一个或多个解码候选集:基于可用CCE数目来将该一个或多个解码候选集的第一子集散列到控制区域的第一CCE子集,以及准许该一个或多个解码候选集的具有与第一CCE子集交叠的散列位置的第二子集。1720的操作可根据本文所描述的方法来执行。在一些示例中,1720的操作的各方面可由如参照图12至图15所描述的自由准许组件来执行。

[0234] 在1725,基站可经由该控制信道向UE传送控制信息。1725的操作可根据本文所描述的方法来执行。在一些示例中,1725的操作的各方面可由如参照图12至图15所描述的控制信道组件来执行。

[0235] 应当注意,上述方法描述了可能的实现,并且各操作和步骤可被重新安排或以其他方式被修改且其他实现也是可能的。此外,来自两种或更多种方法的各方面可被组合。

[0236] 本文中所描述的技术可被用于各种无线通信系统,诸如码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、正交频分多址(OFDMA)、单载波频分多址(SC-FDMA)以及其他系统。CDMA系统可实现诸如CDMA2000、通用地面无线电接入(UTRA)等无线电技术。CDMA2000涵盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000版本常可被称为CDMA2000 1X、1X等。IS-856(TIA-856)通常被称为CDMA2000 1xEV-DO、高速率分组数据(HRPD)等。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和其他CDMA变体。TDMA系统可实现诸如全球移动通信系统(GSM)之类的无线电技术。

[0237] OFDMA系统可实现诸如超移动宽带(UMB)、演进UTRA(E-UTRA)、电气电子工程师协会(IEEE)802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、带有无缝切换正交频分复用的快速低等待时间接入(Flash-OFDM)等无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动电信系统(UMTS)的部分。LTE、LTE-A和LTE-A Pro是使用E-UTRA的UMTS版本。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、LTE-A Pro、NR以及GSM在来自名为“第三代伙伴项目”(3GPP)的组织的文献中描述。CDMA2000和UMB在来自名为“第三代伙伴项目2”(3GPP2)的组织的文献中描述。本文所描述的技术既可用于以上提及的系统和无线电技术,也可用于其他系统和无线电技术。尽管LTE、LTE-A、LTE-A Pro或NR系统的各方面可被描述以用于示例目的,并且在大部分描述中可使用LTE、LTE-A、LTE-A Pro或NR术语,但本文所描述的技术也可应用于LTE、LTE-A、LTE-A Pro或NR应用之外的应用。

[0238] 宏蜂窝小区一般覆盖相对较大的地理区域(例如,半径为数千米的区域),并且可允许由与网络供应商具有服务订阅的UE 115无约束地接入。小型蜂窝小区可与较低功率基站105相关联(与宏蜂窝小区相比而言),且小型蜂窝小区可在与宏蜂窝小区相同或不同的(例如,有执照、无执照等)频带中操作。根据各个示例,小型蜂窝小区可包括微微蜂窝小区、

毫微微蜂窝小区、以及微蜂窝小区。微微蜂窝小区例如可覆盖较小地理区域并且可允许由与网络供应商具有服务订阅的UE 115无约束地接入。毫微微蜂窝小区也可覆盖较小地理区域(例如,住宅)并且可提供由与该毫微微蜂窝小区有关联的UE 115(例如,封闭订户群(CSG)中的UE 115、住宅中的用户的UE 115等)有约束地接入。用于宏蜂窝小区的eNB可被称为宏eNB。用于小型蜂窝小区的eNB可被称为小型蜂窝小区eNB、微微eNB、毫微微eNB、或家用eNB。eNB可支持一个或多个(例如,两个、三个、四个等)蜂窝小区,并且还可支持使用一个或多个分量载波的通信。

[0239] 本文中所描述的一个或多个无线通信系统100可支持同步或异步操作。对于同步操作,基站105可以具有类似的帧定时,并且来自不同基站105的传输可以在时间上大致对准。对于异步操作,基站105可以具有不同的帧定时,并且来自不同基站105的传输可以不在时间上对准。本文所描述的技术可被用于同步或异步操作。

[0240] 本文中所描述的信息和信号可使用各种各样的不同技艺和技术中的任一种来表示。例如,贯穿上面说明始终可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、码元和码片可由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或其任何组合来表示。

[0241] 结合本文的公开所描述的各种解说性块和模块可用设计成执行本文中描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、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(PLD)、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可被实现为计算设备的组合(例如,DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协同的一个或多个微处理器,或者任何其他此类配置)。

[0242] 本文中所描述的功能可以在硬件、由处理器执行的软件、固件、或其任何组合中实现。如果在由处理器执行的软件中实现,则各功能可以作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。其他示例和实现落在本公开及所附权利要求的范围内。例如,由于软件的本质,上述功能可使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬连线或其任何组合来实现。实现功能的特征也可物理地位于各种位置,包括被分布以使得功能的各部分在不同的物理位置处实现。

[0243] 计算机可读介质包括非瞬态计算机存储介质和通信介质两者,其包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。非瞬态存储介质可以是能被通用或专用计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,非瞬态计算机可读介质可包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、闪存、压缩盘(CD)ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能被用来携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码手段且能被通用或专用计算机、或者通用或专用处理器访问的任何其他非瞬态介质。任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术从网站、服务器、或其他远程源传送的,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。如本文中所使用的盘(disk)和碟(disc)包括CD、激光碟、光碟、数字通用碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘常常磁性地再现数据而碟用激光来光学地再现数据。以上介质的组合也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0244] 如本文(包括权利要求中)所使用的,在项目列举(例如,以附有诸如“中的至少一个”或“中的一个或多个”之类的措辞的项目列举)中使用的“或”指示包含性列举,以使得例如A、B或C中的至少一个的列举意指A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即,A和B和C)。同样,如本文所使用的,短语“基于”不应被解读为引述封闭条件集。例如,被描述为“基于条件A”的示例性步骤可基于条件A和条件B两者而不脱离本公开的范围。换言之,如本文所使用的,短语“基于”应当以与短语“至少部分地基于”相同的方式来解读。

[0245] 在附图中,类似组件或特征可具有相同的附图标记。此外,相同类型的各个组件可通过在附图标记后跟随短划线以及在类似组件之间进行区分的第二标记来加以区分。如果在说明书中仅使用第一附图标记,则该描述可应用于具有相同的第一附图标记的类似组件中的任何一个组件而不论第二附图标记、或其他后续附图标记如何。

[0246] 本文结合附图阐述的说明描述了示例配置而不代表可被实现或者落在权利要求的范围内的所有示例。本文所使用的术语“示例性”意指“用作示例、实例或解说”,而并不意指“优于”或“胜过其他示例”。本详细描述包括具体细节以提供对所描述的技术的理解。然而,可在没有这些具体细节的情况下实践这些技术。在一些实例中,众所周知的结构和设备以框图形式示出以避免模糊所描述的示例的概念。

[0247] 提供本文中的描述是为了使得本领域技术人员能够制作或使用本公开。对本公开的各种修改对于本领域技术人员将是显而易见的,并且本文中所定义的普适原理可被应用于其他变形而不会脱离本公开的范围。由此,本公开并非被限定于本文中所描述的示例和设计,而是应被授予与本文所公开的原理和新颖特征相一致的最广范围。

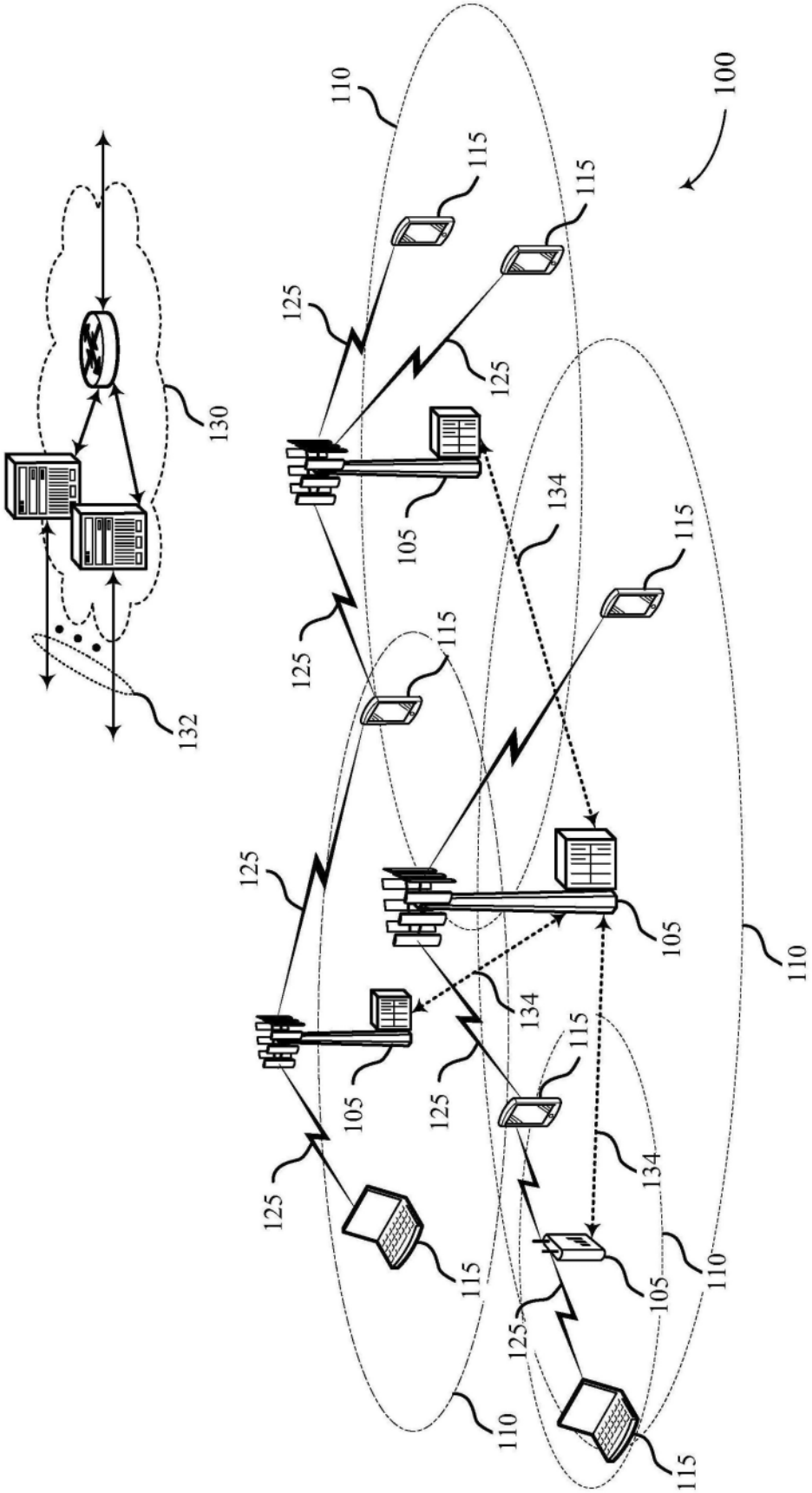


图1

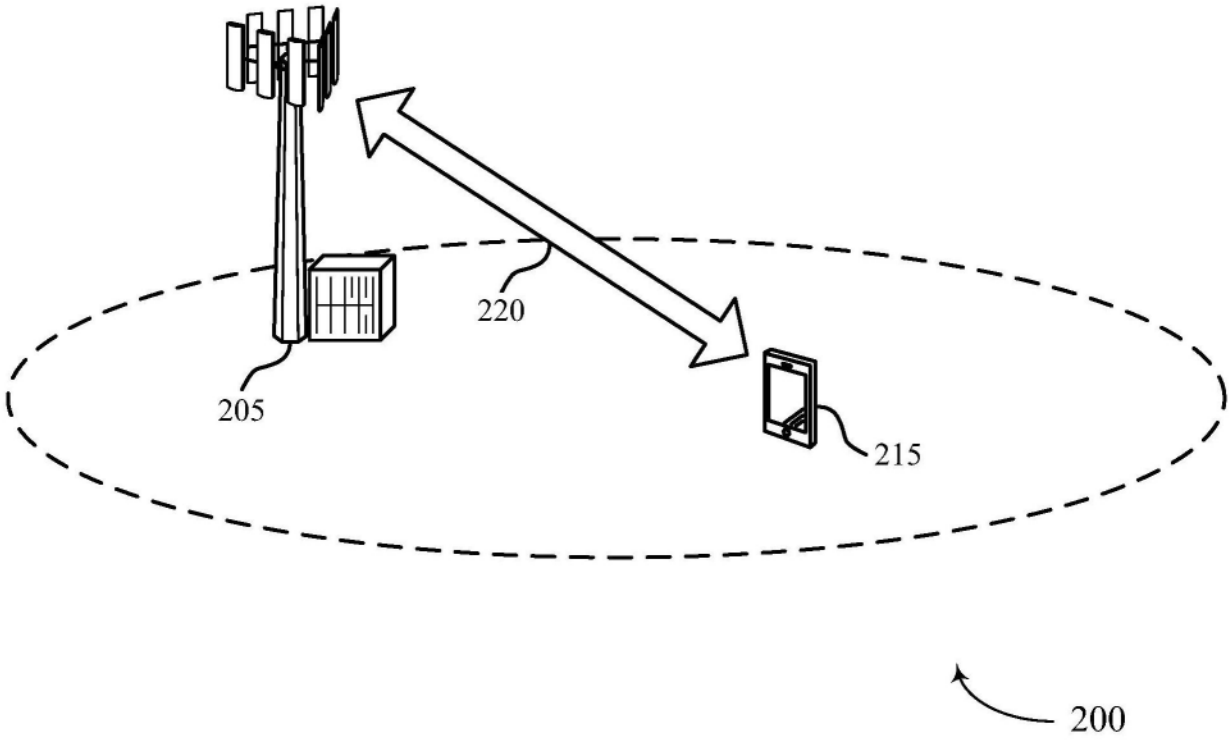


图2

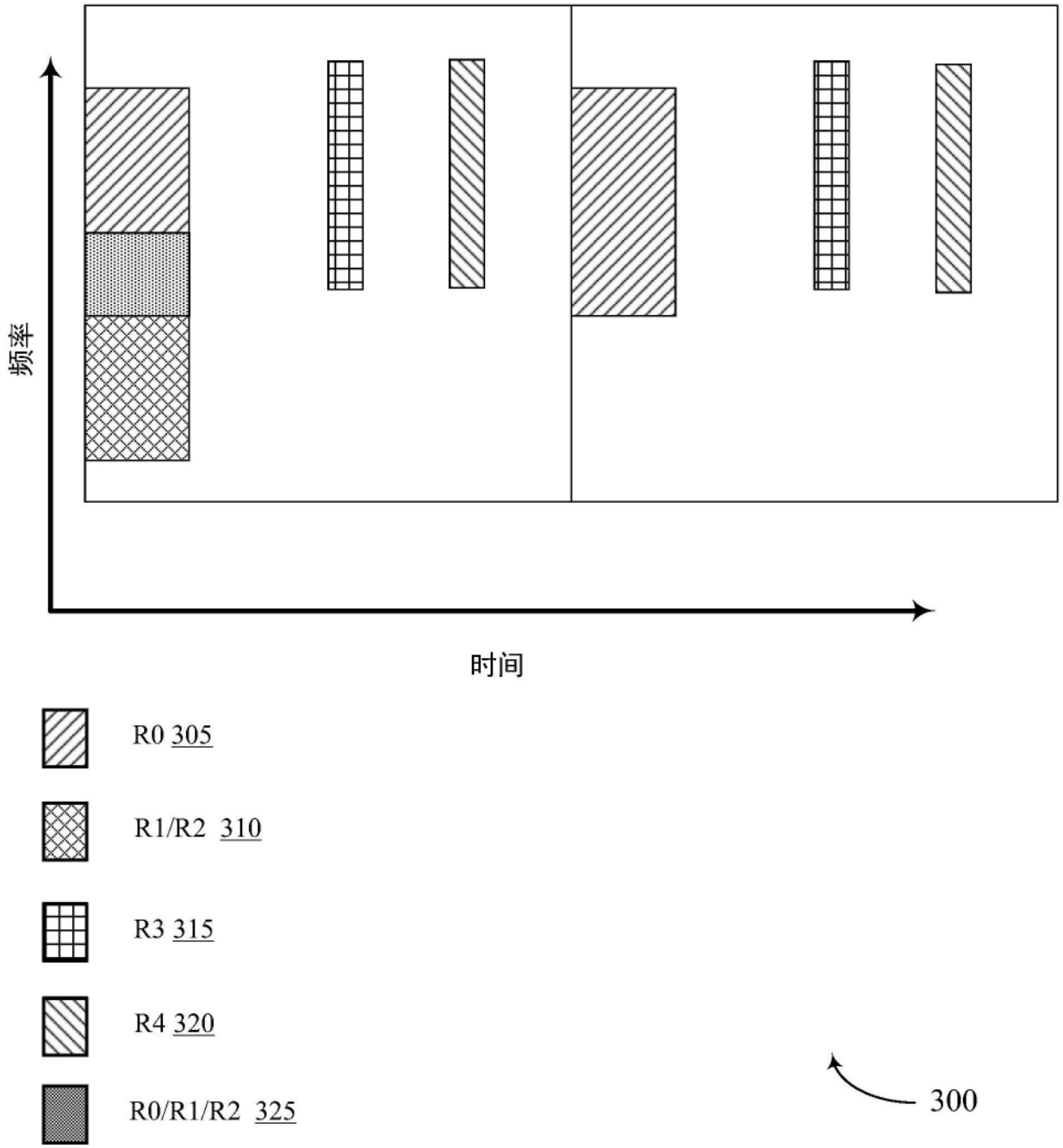


图3

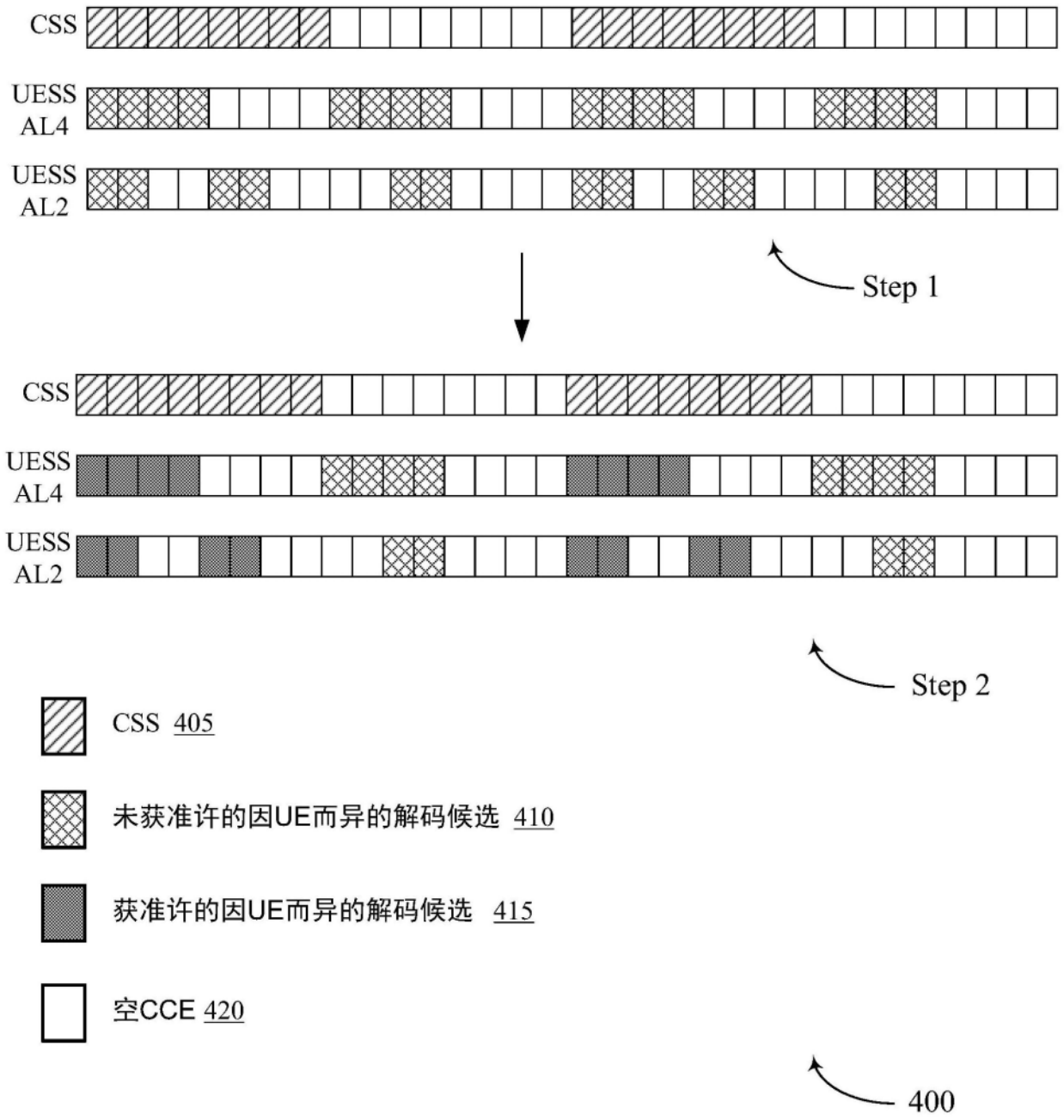

CSS
UESS AL4
UESS AL2
Step 1
CSS
UESS AL4
UESS AL2
Step 2
CSS 405
未获准许的因UE而异的解码候选 410
获准许的因UE而异的解码候选 415
空CCE 420
400

图4

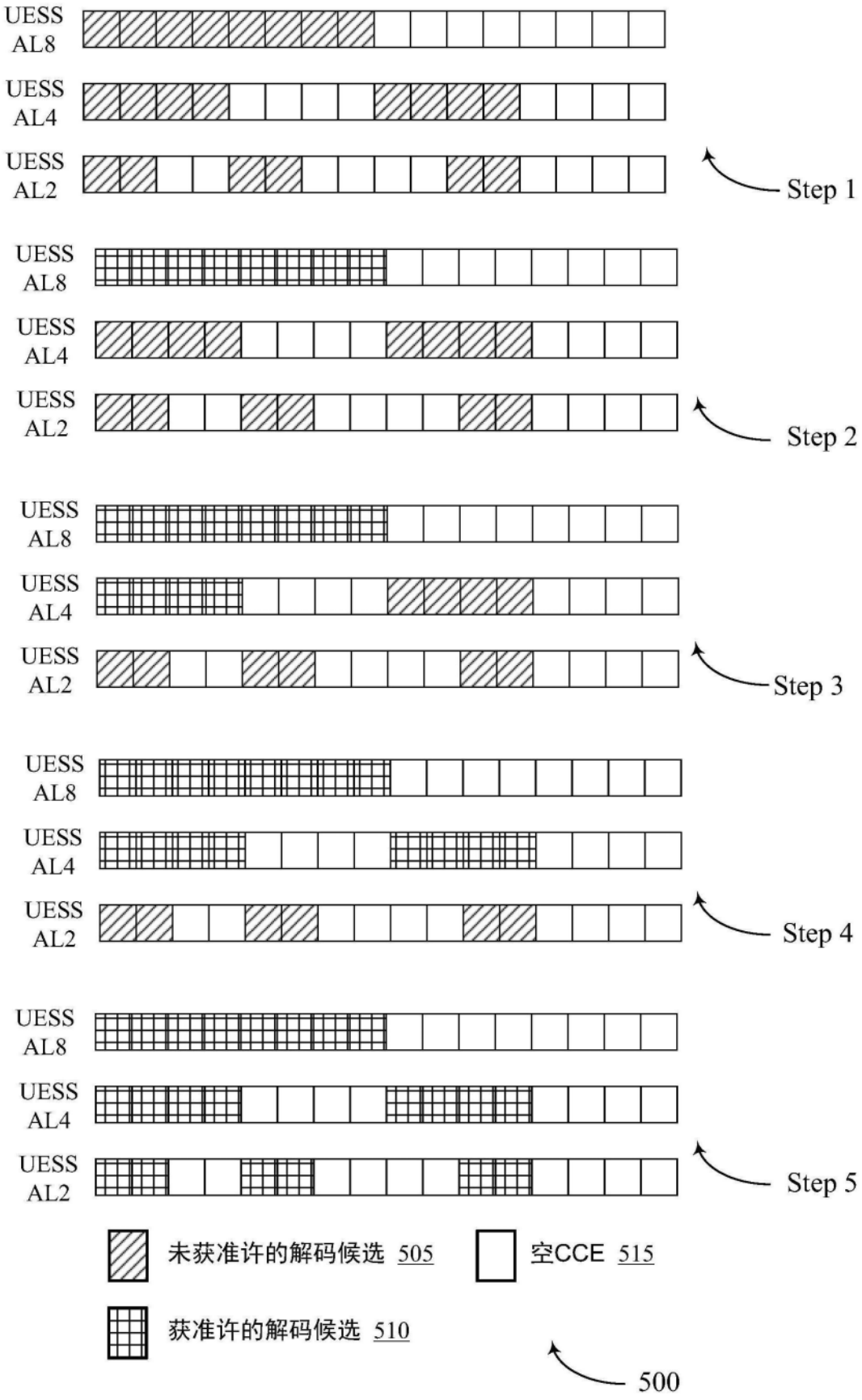

UESS AL8
UESS AL4
UESS AL2
Step 1
UESS AL8
UESS AL4
UESS AL2
Step 2
UESS AL8
UESS AL4
UESS AL2
Step 3
UESS AL8
UESS AL4
UESS AL2
Step 4
UESS AL8
UESS AL4
UESS AL2
Step 5
未获准许的解码候选 505
空CCE 515
获准许的解码候选 510
500

图5

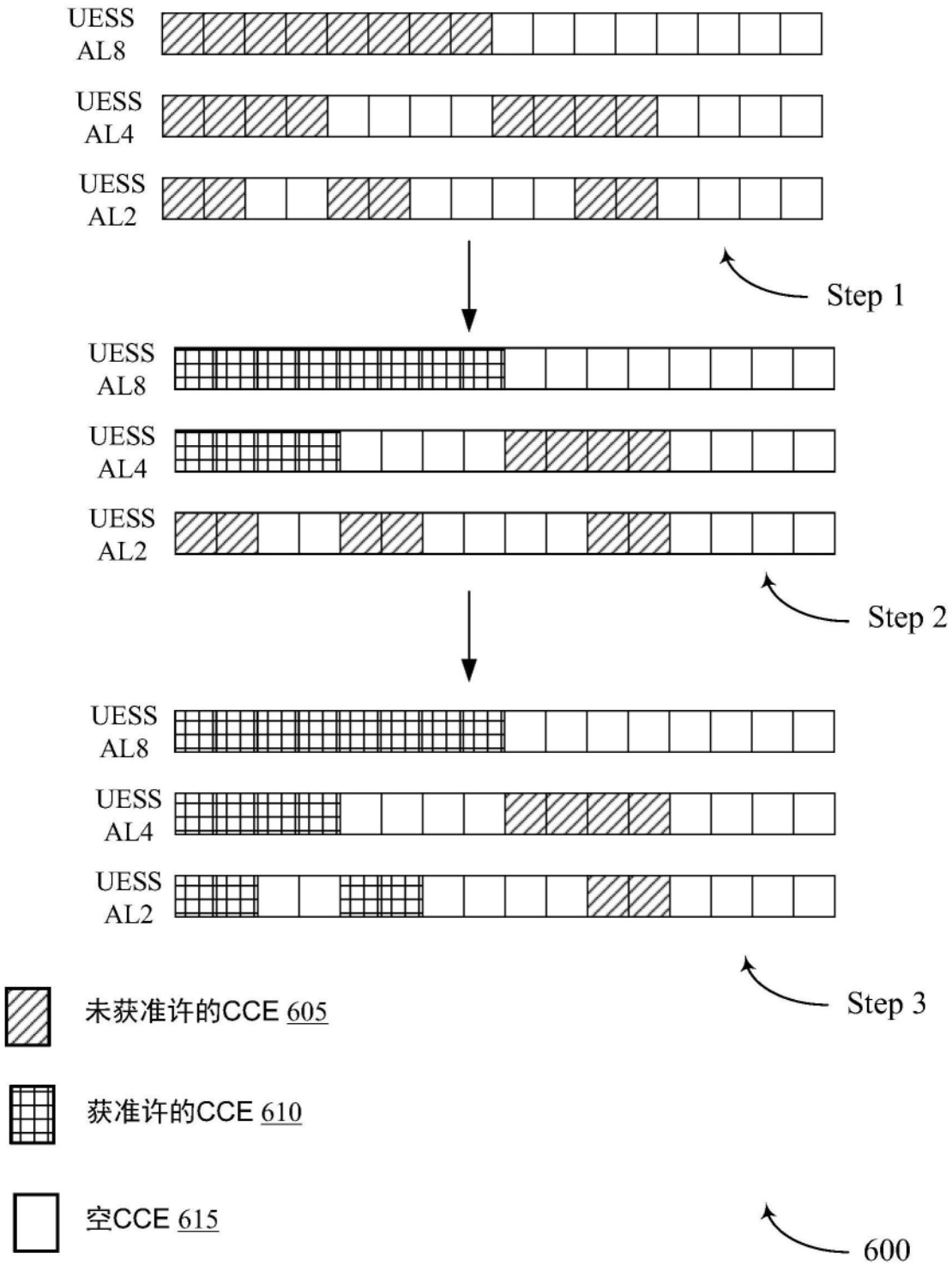

UESS AL8
UESS AL4
UESS AL2
Step 1
UESS AL8
UESS AL4
UESS AL2
Step 2
UESS AL8
UESS AL4
UESS AL2
Step 3
未获准许的CCE 605
获准许的CCE 610
空CCE 615
600

图6

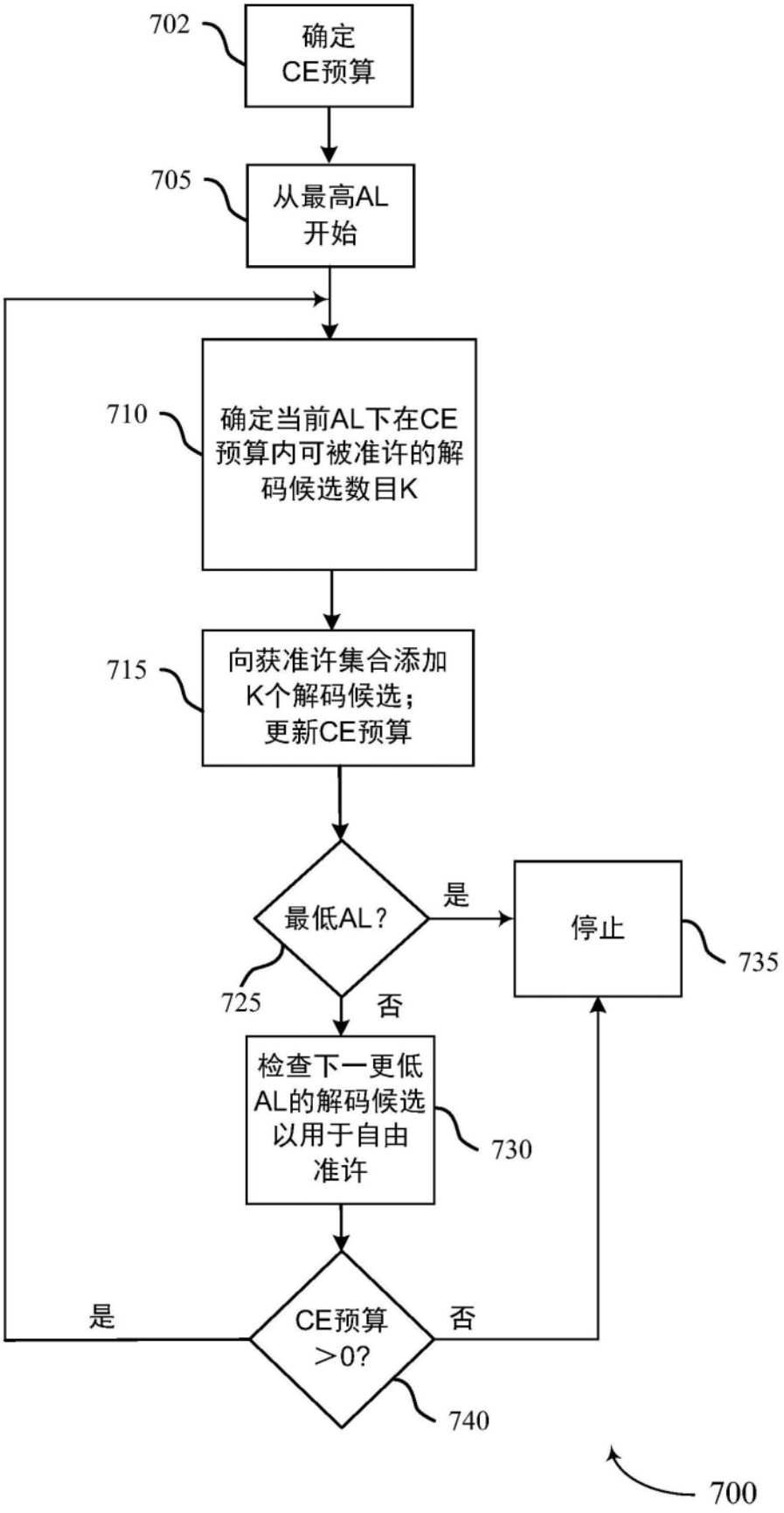

702
确定
CE预算
705
从最高AL
开始
710
确定当前AL下在CE
预算内可被准许的解
码候选数目K
715
向获准许集合添加
K个解码候选；
更新CE预算
最低AL？
是
停止
735
725
否
检查下一更低
AL的解码候选
以用于自由
准许
730
是
CE预算
>0?
否
740
700

图7

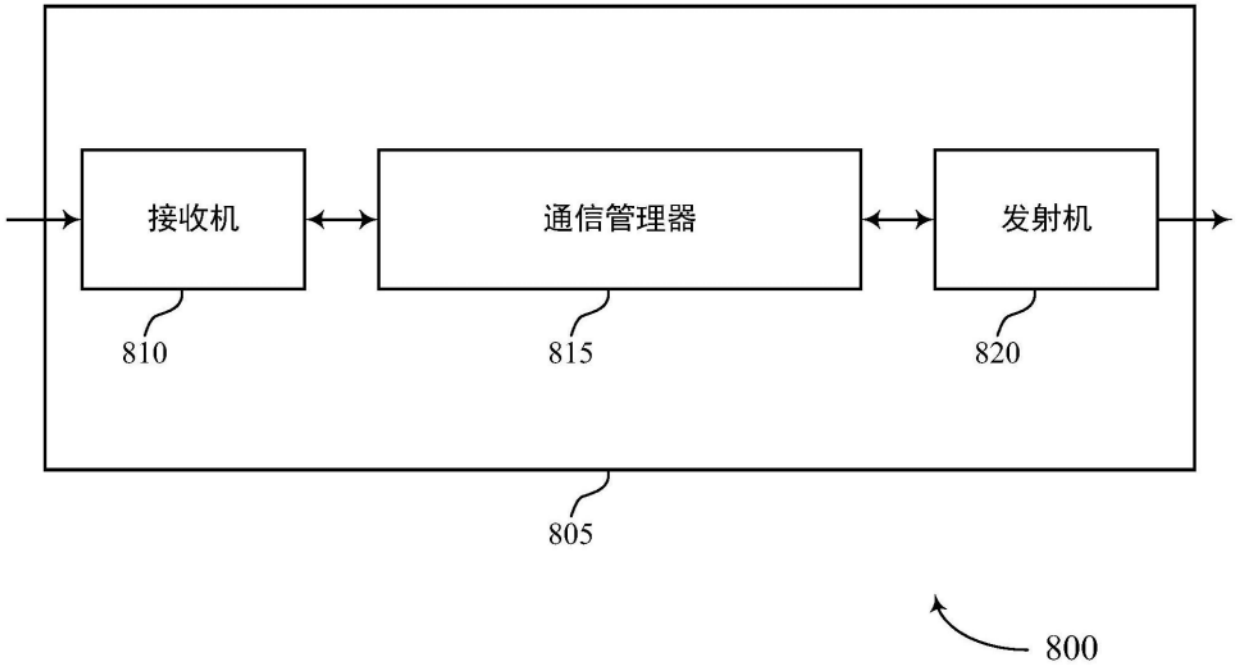


图8

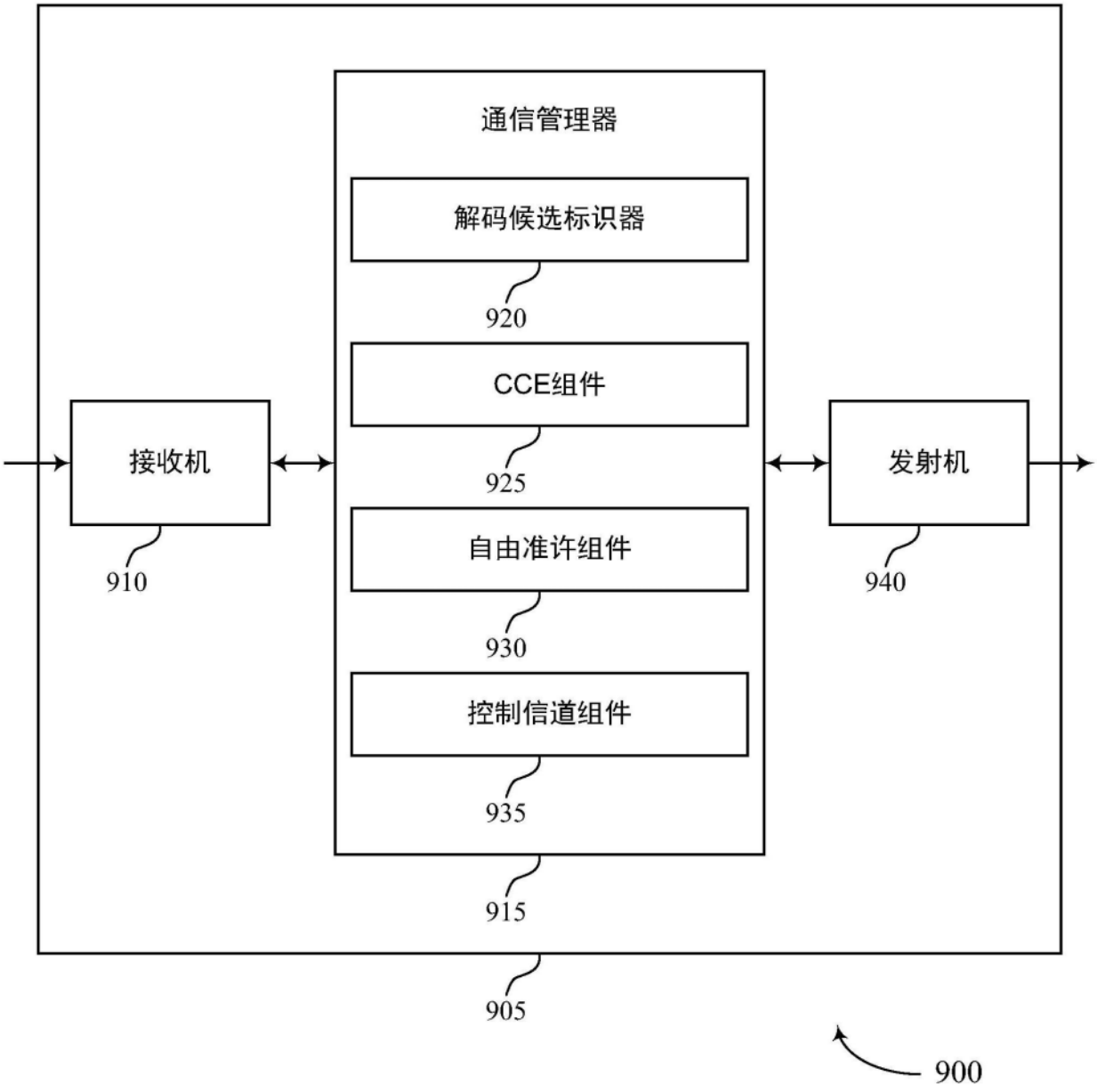

通信管理器
解码候选标识器
920
CCE组件
925
接收机
发射机
自由准许组件
930
910
940
控制信道组件
935
915
905
900

图9

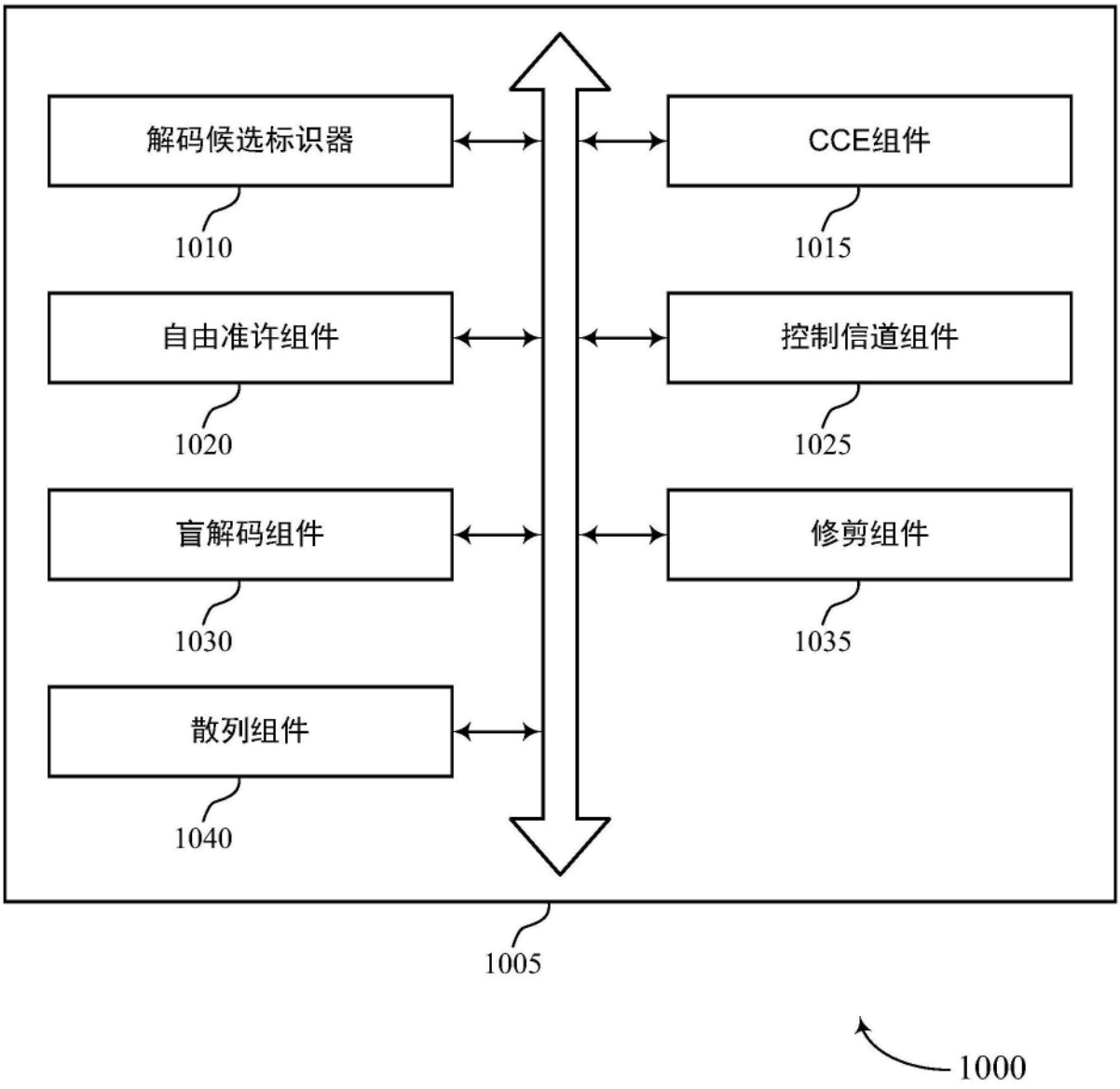

解码候选标识器
1010
CCE组件
1015
自由准许组件
1020
控制信道组件
1025
盲解码组件
1030
修剪组件
1035
散列组件
1040
1005
1000

图10

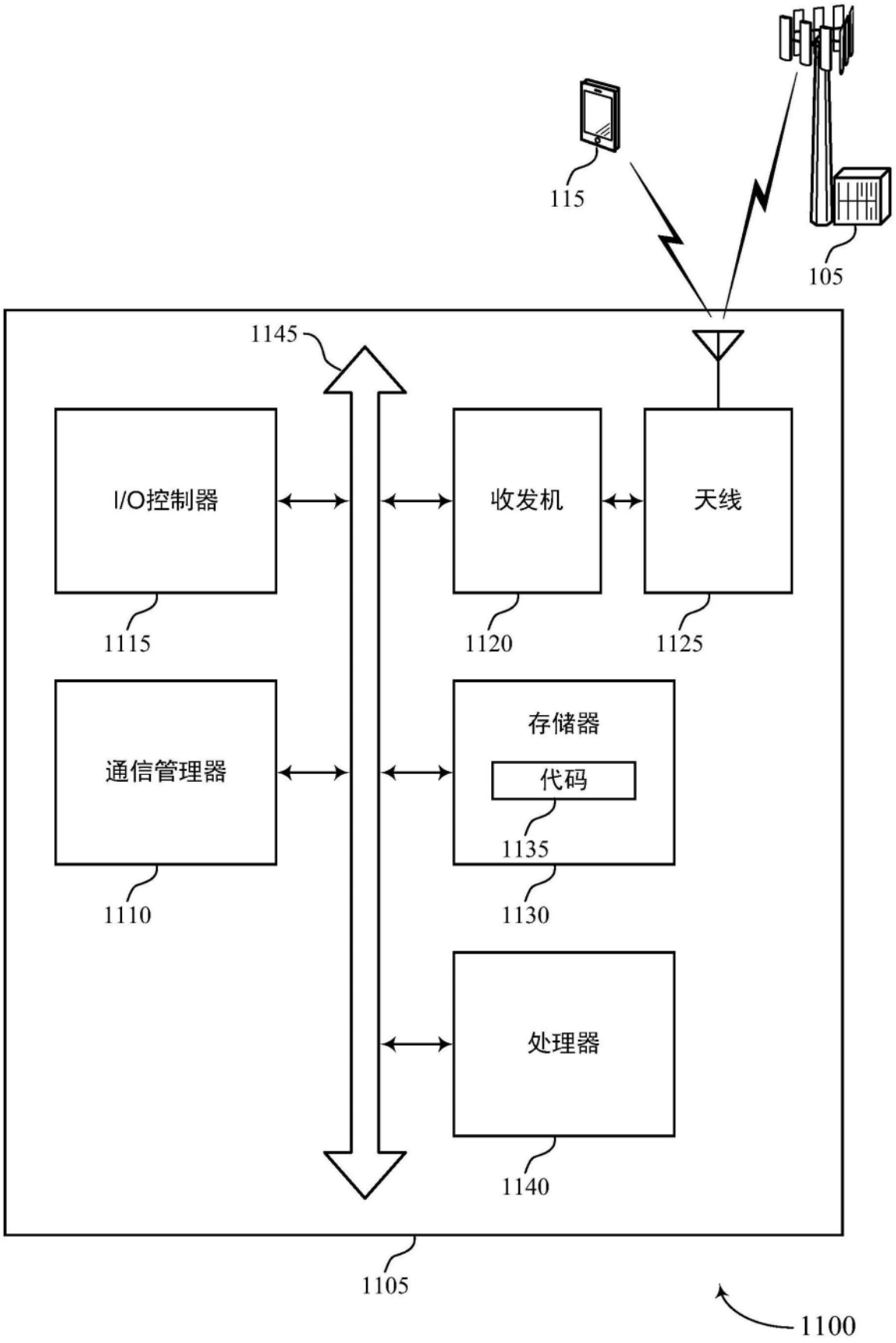

115
105
1145
I/O控制器
收发机
天线
1115
1120
1125
通信管理器
存储器
代码
1135
1110
1130
处理器
1140
1105
1100

图11

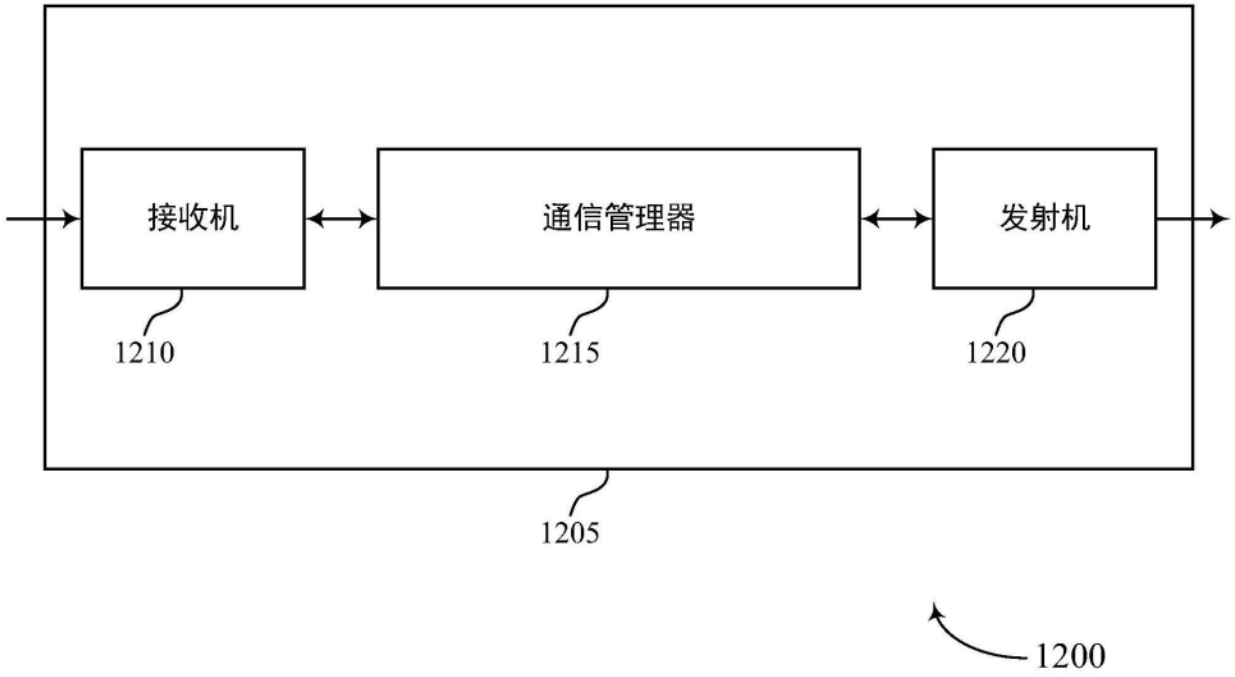


图12

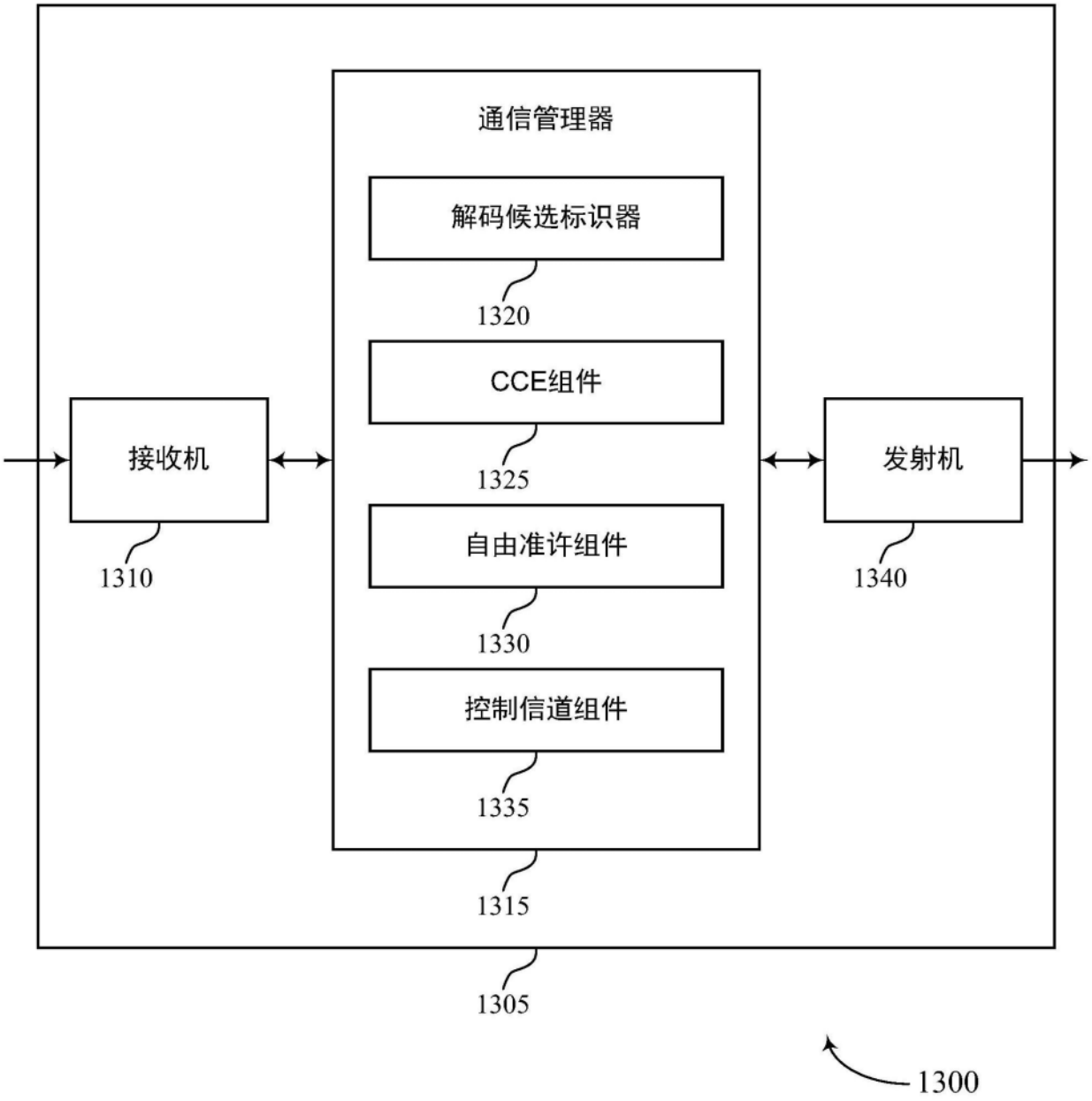

通信管理器
解码候选标识器
1320
CCE组件
1325
接收机
发射机
自由准许组件
1330
1310
1340
控制信道组件
1335
1315
1305
1300

图13

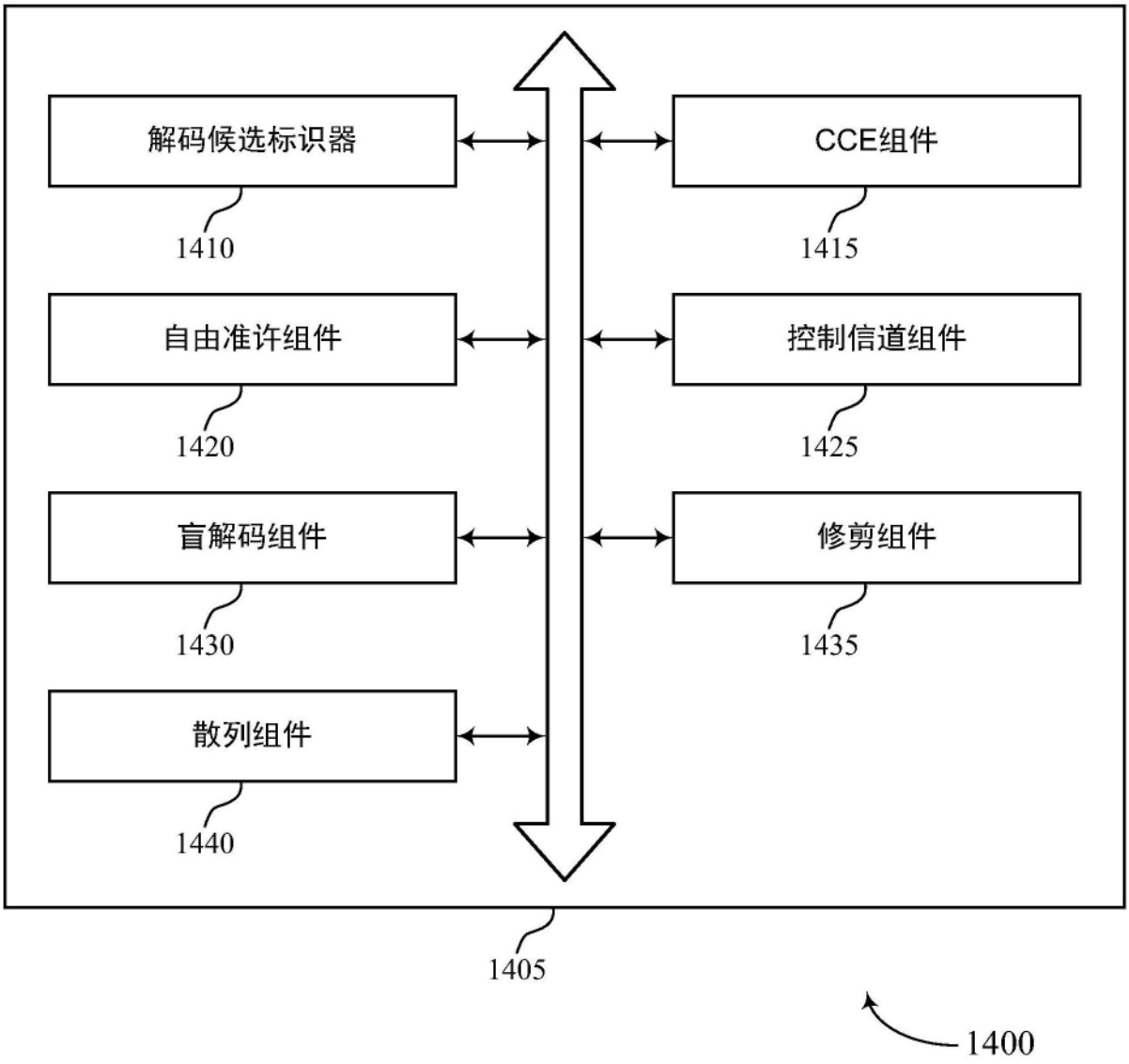

解码候选标识器
1410
CCE组件
1415
自由准许组件
1420
控制信道组件
1425
盲解码组件
1430
修剪组件
1435
散列组件
1440
1405
1400

图14

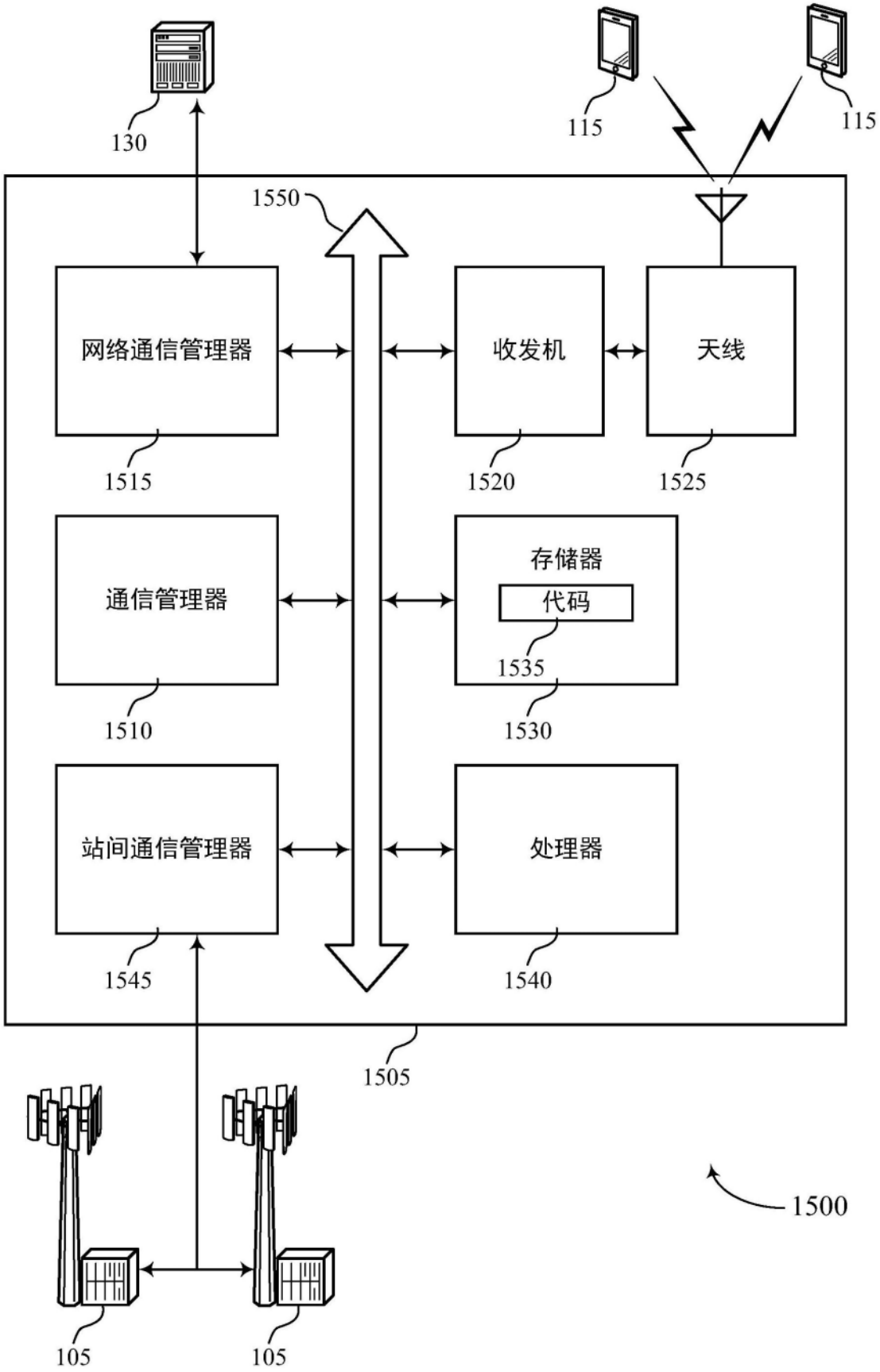

130
115
115
1550
网络通信管理器
收发机
天线
1515
1520
1525
通信管理器
存储器
代码
1535
1510
1530
站间通信管理器
处理器
1545
1540
1505
1500
105
105

图15

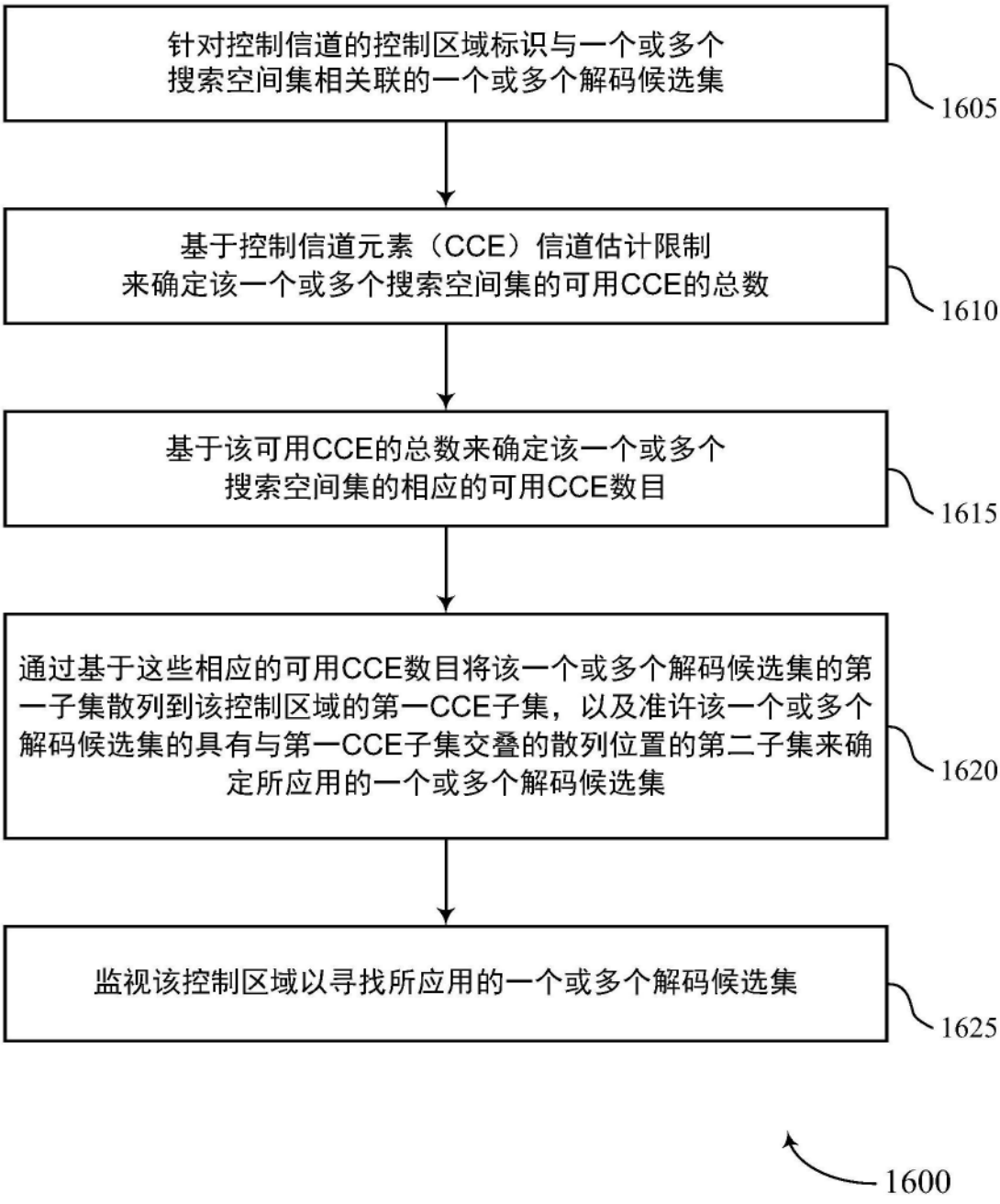

针对控制信道的控制区域标识与一个或多个搜索空间集相关联的一个或多个解码候选集
1605
基于控制信道元素（CCE）信道估计限制来确定该一个或多个搜索空间集的可用CCE的总数
1610
基于该可用CCE的总数来确定该一个或多个搜索空间集的相应的可用CCE数目
1615
通过基于这些相应的可用CCE数目将该一个或多个解码候选集的第一子集散列到该控制区域的第一CCE子集，以及准许该一个或多个解码候选集的具有与第一CCE子集交叠的散列位置的第二子集来确定所应用的一个或多个解码候选集
1620
监视该控制区域以寻找所应用的一个或多个解码候选集
1625
1600

图16

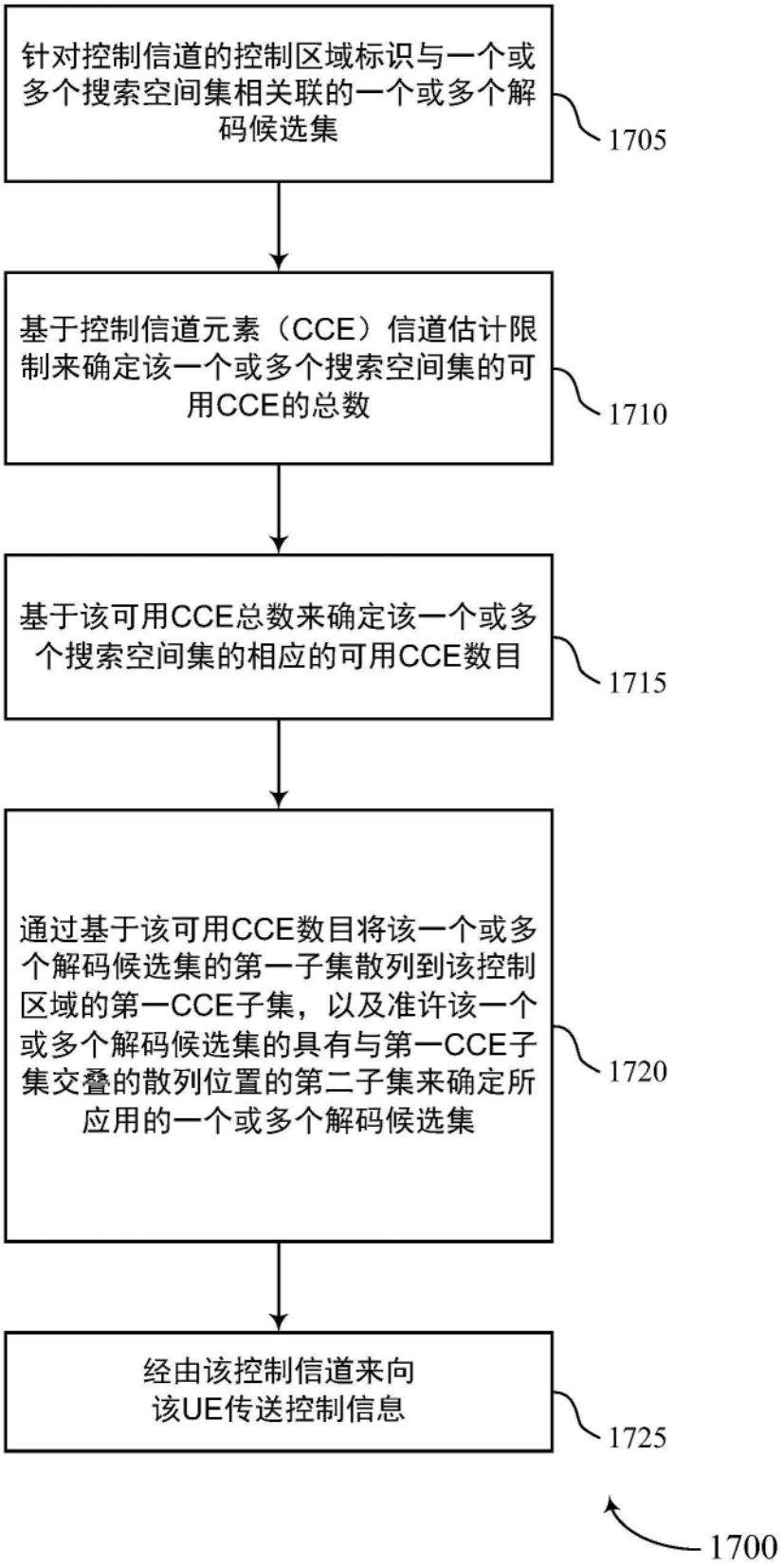

针对控制信道的控制区域标识与一个或多个搜索空间集相关联的一个或多个解码候选集
1705
基于控制信道元素（CCE）信道估计限制来确定该一个或多个搜索空间集的可用CCE的总数
1710
基于该可用CCE总数来确定该一个或多个搜索空间集的相应的可用CCE数目
1715
通过基于该可用CCE数目将该一个或多个解码候选集的第一子集散列到该控制区域的第一CCE子集，以及准许该一个或多个解码候选集的具有与第一CCE子集交叠的散列位置的第二子集来确定所应用的一个或多个解码候选集
1720
经由该控制信道来向该UE传送控制信息
1725
1700

图17