



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111602450 A

(43)申请公布日 2020.08.28

(21)申请号 201980007833.1

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

(22)申请日 2019.03.08

代理人 谷敬丽 吴学锋

(30)优先权数据

62/640,692 2018.03.09 US
16/295,905 2019.03.07 US

(51)Int.Cl.

H04W 72/04(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2020.07.09

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2019/077525 2019.03.08

(87)PCT国际申请的公布数据
W02019/170146 EN 2019.09.12

(71)申请人 联发科技股份有限公司
地址 中国台湾新竹科学工业园区

(72)发明人 蔡隆盛 庄乔尧

权利要求书3页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

移动通信中上行链路传输的频率选择性预编码

(57)摘要

描述了关于用于移动通信中的上行链路(UL)传输的频率选择性预编码的各种示例。用户设备(UE)的处理器从无线网络接收网络节点的信令。然后,处理器根据从网络接收到的信令,在多个子带的一个子带中利用频率选择性预编码对网络节点执行基于码本的UL传输。对于基于非码本的UL传输,处理器通过确定预编码器并使用具有用于频域中的频率选择性预编码的网络节点已知的预编码器捆绑大小的预编码器对SRS执行频率选择性预编码,从而对网络节点执行波束成形的探测参考信号(SRS)的基于非码本的UL传输。

200

TMPI索引	W (以TMPI索引的升序方式从左至右排列)							
	0-7	$\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$
8-15	$\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ -1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ j \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ -j \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ j \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -j \end{bmatrix}$
16-23	$\begin{bmatrix} 1 \\ j \\ 1 \\ j \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 \\ j \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 \\ j \\ -1 \\ -j \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 \\ j \\ -1 \\ -1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ j \\ -j \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ -1 \\ -1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ -1 \\ j \end{bmatrix}$
24-27	$\begin{bmatrix} 1 \\ -j \\ 1 \\ -j \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 \\ -j \\ j \\ -1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 \\ -j \\ -1 \\ j \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 \\ -j \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix}$	-	-	-	-

1. 一种方法,包括:

由用户设备的处理器接收来自无线网络的网络节点的信令;以及

由所述处理器根据从所述无线网络接收的所述信令,在一个或多个子带中利用频率选择性预编码执行到所述网络节点的基于码本的上行链路传输。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,从所述网络节点接收所述信令包括:从所述网络节点接收子带传输预编码器矩阵指示,所述子带传输预编码器矩阵指示包含支持用于所述上行链路传输的所述频率选择性预编码的信息。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,根据传输预编码器矩阵指示索引与多个预编码器之间的映射,所述子带传输预编码器矩阵指示由子带传输预编码器矩阵指示索引与宽带传输预编码器矩阵指示索引间的差值来指示,并且其中,所述子带传输预编码器矩阵指示对应于用于对所述多个子带进行预编码的所述多个预编码器中的各个预编码器。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,从所述网络节点接收所述信令包括:从所述网络节点接收传输预编码器矩阵指示索引与多个预编码器之间的映射的指示,并且其中,所述指示包括所述传输预编码器矩阵指示与所述多个预编码器之一之间的预定义映射的置换或从所述传输预编码器矩阵指示索引与所述多个预编码器之一之间的多个预定映射中选择一个映射。

5. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

由所述处理器从所述网络节点接收用于频域中的所述频率选择性预编码的预编码器捆绑的大小的指示,

其中,所述执行所述基于码本的上行传输包括将多个物理资源块捆绑为多个物理资源块束,每个所述物理资源块束与所述多个子带中的各个子带相对应;以及

其中所述每个物理资源块束中的物理资源块的数量对应于所述预编码器捆绑的所述大小。

6. 一种方法,包括:

由用户设备的处理器测量无线网络的网络节点发送的信道状态信息参考信号;以及

由所述处理器通过以下方式利用波束成形的探测参考信号向所述网络节点执行基于非码本的上行链路传输:

基于所述测量的结果确定预编码器;以及

使用所述预编码器对所述探测参考信号执行频率选择性预编码,所述预编码器具有所述网络节点已知的预编码器捆绑大小以在频域中进行频率选择性预编码。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述预编码器捆绑的所述大小定义使用相同的预编码器进行预编码的连续物理资源块的数量。

8. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述预编码器捆绑的所述大小由所述网络节点和所述用户设备两者预先定义并知晓。

9. 根据权利要求8所述的方法,还包括:

由所述处理器修改所述预编码器捆绑的所述大小;以及

由所述处理器向所述网络节点发送指示所述预编码器捆绑的所述大小的修改的报告。

10. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,还包括:

由所述处理器从所述网络节点接收指示所述预编码器捆绑的所述大小的信令。

11. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,还包括:

由所述处理器确定所述预编码器捆绑的所述大小;以及

由所述处理器向所述网络节点发送指示所述预编码器捆绑的所述大小的报告。

12. 一种可在用户设备中实现的装置,包括:

处理器,在进行操作时,执行包括以下至少之一的多个操作:

使用频率选择性预编码执行到无线网络的网络节点的基于码本的上行链路传输;以及
使用频率选择性预编码执行到所述网络节点的基于非码本的上行链路传输,

其中,所述网络节点和所述用户设备知道用于所述基于码本的上行链路传输或所述基于非码本的上行链路传输中的频域中的所述频率选择性预编码的预编码器捆绑的大小。

13. 根据权利要求12所述的装置,其特征在于,在执行所述基于码本的上行链路传输时,所述处理器执行:

从所述网络节点接收信令;以及

根据从所述无线网络接收的所述信令,在一个子带或多个子带中利用频率选择性预编码执行到所述网络节点的所述基于码本的上行链路传输。

14. 根据权利要求13所述的装置,其特征在于,在从所述网络节点接收所述信令时,所述处理器从所述网络节点接收子带传输预编码器矩阵指示,所述传输预编码器矩阵指示包含支持用于所述上行链路传输的频率选择性预编码的信息。

15. 根据权利要求14所述的装置,其特征在于,根据传输预编码器矩阵指示索引与多个预编码器之间的映射,所述子带传输预编码器矩阵指示由子带传输预编码器矩阵指示索引与宽带传输预编码器矩阵指示索引间的差值来指示,其中,所述子带传输预编码器矩阵指示对应于用于对所述多个子带进行预编码的所述多个预编码器中的各个预编码器,其中,在执行所述基于码本的上行链路传输时,所述处理器还从所述网络节点接收所述传输预编码器矩阵指示索引与多个预编码器之间的映射的指示的信令,并且其中,所述指示包括所述传输预编码器矩阵指示与所述多个预编码器之一之间的预定义映射的置换或从所述传输预编码器矩阵指示索引与所述多个预编码器之一之间的多个预定映射中选择一个映射。

16. 根据权利要求13所述的装置,其特征在于,在执行所述基于码本的上行链路传输时,所述处理器还执行:

从所述网络节点接收所述预编码器捆绑的所述大小的指示,

其中,在执行所述基于码本的上行链路传输时,所述处理器将多个物理资源块捆绑为多个物理资源块束,每个所述物理资源块束与所述多个子带中的各个子带相对应,

其中每个所述物理资源块束中的物理资源块的数量对应于所述预编码器捆绑的所述大小。

17. 根据权利要求12所述的装置,其特征在于,在执行基于所述非码本的上行链路传输时,所述处理器执行:

测量所述网络节点发送的信道状态信息参考信号;以及

通过以下方式利用波束成形的探测参考信号向所述网络节点执行所述基于非码本的上行链路传输:

基于所述测量的结果确定预编码器;以及

使用所述预编码器在所述探测参考信号上执行频率选择性预编码,

其中,所述预编码器捆绑的所述大小定义使用相同的预编码器进行预编码的连续物理资源块的数量。

18.根据权利要求17所述的装置,其特征在于,所述预编码器捆绑的所述大小是预定义的,或者从所述网络节点用信号通知给所述用户设备。

19.根据权利要求18所述的装置,其特征在于,在执行所述基于非码本的上行链路传输时,所述处理器还执行:

修改所述预编码器捆绑的所述大小;以及
向所述网络节点发送指示所述预编码器捆绑的所述大小的修改的报告。

20.根据权利要求17所述的装置,其特征在于,在执行基于所述非码本的上行链路传输时,所述处理器还执行:

确定所述预编码器捆绑的所述大小;以及
向所述网络节点发送指示所述预编码器捆绑的所述大小的报告。

移动通信中上行链路传输的频率选择性预编码

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本发明是要求于2018年3月9日提交的美国专利申请第62/640,692号的优先权的非临时申请的一部分,其全部内容通过引用合并于此。

技术领域

[0003] 本发明总体上涉及移动通信,并且更具体地,涉及用于移动通信中的上行链路(uplink,UL)传输的频率选择性预编码。

背景技术

[0004] 除非本发明另外指出,否则本部分中描述的方法不是下面列出的权利要求的现有技术,并且不被包括在本部分中而被承认为现有技术。

[0005] 在用于长期演进(Long-Term Evolution,LTE)和第五代(5th-Generation,5G)新无线电(New Radio,NR)的当前第三代合作伙伴计划(3rd-Generation Partnership Project,3GPP)规范下,网络向用户设备(user equipment,UE)发送基于宽带的传输预编码器矩阵指示(transmission precoder matrix indication,TPMI)。基于码本的UL传输尚不支持频率选择性预编码。为了支持频率选择性预编码,网络将需要指示对于每个频率子带或物理资源块(physical resource block,PRB)的每个组将使用哪个预编码器,其中应定义组大小。但是,与宽带TPMI的传统信令相比,这样做会增加开销的大小。

[0006] 此外,在基于非码本的UL传输中,UE将预编码的探测参考信号(sounding reference signal,SRS)发送到网络。假设信道互易性保持不变,以便可以估计或近似获得UL信道信息,则可从网络发送的下行链路(downlink,DL)信道状态信息参考信号(channel state information reference signal,CSI-RS)的测量结果中得出要应用于SRS的预编码器。但是,尽管在NR中允许在SRS上进行频率选择性预编码,但是在频域中对预编码器捆绑(bundling)大小没有限制。在没有预编码器捆绑大小的限制的情况下,由于网络无法假设一个或多个PRB之间的信道响应是连续的,因此网络可能难以设计用于基于SRS测量的信道估计的滤波器。

发明内容

[0007] 以下发明内容仅是说明性的,而无意于以任何方式进行限制。即,提供以下概述以介绍本发明描述的新颖和非显而易见的技术的概念、重点、益处和优点。选择的实施方式在下面的详细描述中进一步描述。因此,以下概述并非旨在标识所要求保护的主题的必要特征,也不旨在用于确定所要求保护的主题的范围。

[0008] 本发明的目的是提出与用于移动通信中的UL传输的频率选择性预编码有关的方案、解决方案、概念、设计、方法和装置。即,本发明中提出的各种提议方案、解决方案、概念、设计、方法和装置旨在解决上述问题。

[0009] 在一个方面,一种方法可以包括UE的处理器从无线网络的网络节点接收信令。该

方法还可以包括处理器根据从网络接收的信令,在一个或多个子带中利用频率选择性预编码执行到网络节点的基于码本的UL传输。

[0010] 在一个方面,一种方法可以包括UE的处理器测量由无线网络的网络节点发送的CSI-RS。该方法还可以包括处理器通过以下步骤对网络节点执行波束成形的SRS的基于非码本的UL传输,即:(a) 基于测量结果确定预编码器;(b) 使用具有在频域中用于频率选择性预编码的网络节点已知的预编码器捆绑大小的预编码器,对SRS执行频率选择性预编码。

[0011] 在一个方面中,在UE中实现的装置可包括处理器,该处理器在操作时执行多个操作,包括:(a) 使用频率选择性预编码执行到无线网络的网络节点的基于码本的UL传输;或(b) 使用频率选择性预编码执行到无线网络的网络节点的基于非码本的UL传输。网络节点和UE可以知道用于基于码本的UL传输或基于非码本的UL传输中的频域中的频率选择性预编码的预编码器捆绑的大小。

[0012] 值得注意的是,尽管可能是在某些无线接入技术、网络和网络拓扑(例如5G/NR移动通信)上下文中提供本发明的描述,所提出的概念、方案以及任何一种或多种变体/衍生物可以在其他类型的无线电接入技术、网络和网络拓扑中实现以及可以用于和由其他类型的无线电接入技术、网络和网络拓扑(例如但不限于可适用于LTE、LTE-Advanced、LTE-Advanced Pro、物联网(Internet-of-Things, IoT)和窄带物联网(Narrow Band Internet of Things, NB-IoT))实现。因此,本发明的范围不限于本发明所描述的示例。

附图说明

[0013] 包括附图以提供对本发明的进一步理解,并且附图被并入并构成本发明的一部分。附图示出了本发明的实施方式,并且与描述一起用于解释本发明的原理。可以理解的是,附图不一定按比例绘制,因为为了清楚地说明本发明的概念,某些组件可能被显示为与实际实施方式中的尺寸不成比例。

[0014] 图1是其中可以实现根据本发明的各种建议方案的示例场景图。

[0015] 图2是根据本发明的实施方式的子带TPMI的示例差分(differential)信令的图。

[0016] 图3是根据本发明的实施方式示的示例无线通信系统的图。

[0017] 图4是根据本发明的实施方式的示例进程的流程图。

[0018] 图5是根据本发明的实施方式的示例进程的流程图。

具体实施方式

[0019] 本发明公开了要求保护的主题的详细实施例和实施方式。然而,应当理解,所公开的实施例和实施方式仅是可以以各种形式体现的所要求保护的主题的说明。然而,本发明可以以许多不同的形式来体现,并且不应被解释为限于在此阐述的示例性实施例和实施方式。相反,提供这些示例性实施例和实施方式是为了使本发明的描述透彻和完整,并将向本领域技术人员充分传达本发明的范围。在下面的描述中,可以省略公知的特征和技术的细节,以避免不必要地混淆所呈现的实施例和实施方式。

[0020] 概览

[0021] 图1示出了示例场景100,在其中可以实现根据本发明的各种提议的方案。参考图1的部分(A),场景100可以包括UE 110(例如,智能电话、计算设备或IoT设备)和无线网络120

(例如5G NR移动网络),其中无线网络120经由网络节点125(例如,gNB或发送/接收点(transmit/receive point,TRP))与UE 110进行无线通信。在场景100中,网络节点125可以经由DL信令130发送数据、一般信息和控制信息。此外,UE 110可以通过实现根据如下所述的本发明的一种或多种提议的方案来执行到网络节点125的基于码本的UL传输140或基于非码本的UL传输150。

[0022] 在根据本发明的关于基于码本的UL传输140的频率选择性预编码的提议方案下,子带可以定义为在其上应用相同预编码器的相邻或其他连续物理资源块(physical resource block,PRB)的分组或捆绑。在提出的方案下,子带的大小(也是预编码器捆绑的大小)可以通过网络节点125经由DL信令130从网络120向UE 110发送信号进行通知。例如,可以从网络120向UE 110发信号通知子带TPMI,以支持用于UL传输的频率选择性预编码。对应于子带#i的子带TPMI,可以以差分方式发送信号进行通知,诸如,例如但不限于,对于子带#i,子带TPMI=宽带TPMI+ Δ_i , Δ_i 是针对子带#i用信号发送的偏移索引,以及 Δ_i 的取值范围被限制,使得 Δ_i 的信令开销相比宽带TPMI开销要小。也就是说,对应于子带TPMI=宽带TPMI+ Δ_i 的每一个索引可以是多个矢量或预编码器中的相应矢量或预编码器。

[0023] 参照图1的部分(B),在一个说明性示例中,每四个相邻/连续的PRB可以作为一个子带分组或捆绑在一起。例如,跨频率范围A(在图1中标记为“FR A”)的PRB0~PRB3可以对应于第一子带,跨频率范围B(在图1中标记为“FR B”)的PRB4~PRB7可以对应于第二子带,跨频率范围C(在图1中标记为“FR C”)的PRB8~PRB11可以对应于第三子带,并且跨频率范围D(在图1中标记为“FR D”)的PRB12~PRB15可以对应于第四子带。因此,在频率选择性预编码中,可以将第一预编码器应用于第一子带内的信号,将第二预编码器应用于第二子带内的信号,将第三预编码器应用于第三子带内的信号,以及将第四预编码器应用于第四子带内的信号。

[0024] 还参考图1的部分(B),在另一个说明性实例中,每两个相邻/连续的PRB可以作为一个子带分组或捆绑在一起。例如,跨频率范围A1(在图1中标记为“FR A1”)的PRB0~PRB1可以对应于第一子带,跨频率范围A2(在图1中标记为“FR A2”)的PRB2~PRB3可以对应于第二子带,跨频率范围B1(在图1中标记为“FR B1”)的PRB4~PRB5可以对应于第三子带,跨频率范围B2(在图1中标记为“FR B2”)的PRB6~PRB7可以对应于第四子带,跨频率范围C1(在图1中标记为“FR C1”)的PRB8~PRB9可以对应于第五子带,跨频率范围C2(在图1中标记为“FR C2”)的PRB10~PRB11可以对应于第六子带,跨频率范围D1(在图1中标记为“FR D1”)的PRB12~PRB13可以对应于第七子带,并且跨频率范围D2(在图1中标记为“FR D2”)的PRB14~PRB15可以对应于第八子带。因此,在频率选择性预编码中,在第i个子带中的一个或多个信号可以由第i个预编码器预编码。例如,第一子带中的一个或多个信号可以由第一预编码器预编码,第二子带中的一个或多个信号可以由第二预编码器预编码,第三子带中的一个或多个信号可以由第三预编码器预编码,第四子带中的一个或多个信号可以由第四预编码器预编码,第五子带中的一个或多个信号可以由第五预编码器预编码,第六子带中的一个或多个信号可以由第六预编码器预编码,第七子带中的一个或多个信号可以由第七预编码器预编码,并且第八子带中的一个或多个信号可以由第八预编码器预编码。

[0025] 图2示出了根据本发明的实施方式的用于子带TPMI的差分信令的在TPMI索引和预编码器之间的映射的示例表200。在根据本发明的提出的方案下,每个子带TPMI可以对应于

表200中所示的多个示例预编码器中的相应预编码器。例如,当宽带TPMI=16时,子带#i的TPMI=16+ Δ_i ,其中 Δ_i 通过信号从网络节点125发送到UE 110, $i=0,1,2,\dots$ 等。表200可以定义用于使用四个天线端口的单层传输的预编码矩阵W。表200仅出于说明性目的,因此,本发明的范围不限于此。

[0026] 根据所提出的方案, Δ_i 的值可以限制在小于允许的TPMI值的总数的范围内。例如, Δ_i 可以被限制在-3和4之间的范围内。得注意的是,允许的预编码器可以对应于所有TPMI值的子集。例如,对于仅能够支持部分相干 (partial-coherent) 传输的UE,对于每个列向量,仅具有不超过两个非零元素的预编码器可以是有效的。在这种情况下,可以通过仅考虑有效预编码器并跳过与无效预编码器相对应的那些索引来定义由子带#i=宽带TPMI+ Δ_i 表示的TPMI的差分信令。

[0027] 根据所提出的方案中,网络120可以经由网络节点125向UE 110发送用于TPMI索引和预编码器之间的预定义映射的置换 (permutation) 或者从TPMI索引和预编码器之间的多个预定义映射中选择一个映射的指示,这样随着索引不断增加,预编码器可能会平滑变化。例如,参考表200,网络120可以向UE 110指示可以交换与TPMI=26和TPMI=27相对应的列

向量,因此UE 110可以将TPMI=26解释为预编码器 $\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \\ -j \\ 1 \end{bmatrix}$, 而不是 $\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \\ -1 \\ j \end{bmatrix}$ 。

[0028] 在根据本发明的关于基于非码本的UL传输150的频率选择性预编码的提议方案下,考虑到信道互易性,每个PRB/子带中SRS上的预编码器可能会有所不同,以便在波束形成的SRS上进行频率选择性预编码。即,预编码捆绑假设,其意味着波束形成的SRS上使用相同预编码器的连续PRB的数量应该由UE 110和网络120两者都知晓。在所提出的方案下,可以预定义这样的预编码捆绑假设,由网络120用信号向UE110进行通知,或由UE 110确定并报告给网络120。

[0029] 回到图1的部分(B),对于基于非码本的UL传输150,UE 110可以使用频率选择性预编码(例如,使用相同的预编码器预编码两个PRB或四个的PRB)向网络节点125发送SRS,用于网络节点125测量SRS。在该示例中,UE 110和网络120都将需要知道用于PRB的分组或捆绑以进行预编码(例如,使用对应于频率范围B1的预编码器在诸如PRB4和PRB5的两个PRB中进行预编码,或者使用对应于频率范围B的预编码器在诸如PRB4~PRB7的四个PRB中进行预编码)的边界。该信息(在本发明中称为“预编码捆绑假设”)可以是预先定义的(例如,UE 110和网络120都进行了相应的预编程),由网络120发送给UE 110或由UE 110确定并报告给网络120。此外,在预编码捆绑假设被预定义或从网络120发送到UE 110的情况下,UE 110可以可选地修改预编码器捆绑的大小,并将修改后的预编码器捆绑的大小报告给网络120。

[0030] 说明性实施方式

[0031] 图3示出了根据本发明的实施方式的示例无线通信系统300。无线通信系统300可以包括彼此无线连接的装置310和装置320。装置310和装置320的每一个可以执行各种功能以实现本发明描述的与用于移动通信中的UL传输的频率选择性预编码有关的过程、方案、技术、进程和方法,包括以上描述的各种过程、场景、方案,解决方案、概念和技术以及下面描述的进程300。

[0032] 装置310和装置320中的每一个可以是电子装置的一部分,该电子装置可以是诸如便携式或移动装置、可穿戴装置、无线通信装置或计算装置之类的UE。例如,装置310和装置320的每一个可以被实现在智能电话、智能手表、个人数字助理、数字照相机或诸如平板计算机、膝上型计算机或笔记本计算机的计算设备中。此外,装置310和装置320中的每一个也可以是机器类型装置的一部分,该机器类型装置可以是例如不可移动或固定装置、家用装置、有线通信装置或计算装置的IoT或NB-IoT装置。例如,装置310和装置320中的每一个都可以在智能恒温器、智能冰箱、智能门锁、无线扬声器或家庭控制中心中实现。可选地,装置310和装置320中的每一个可以以一个或多个集成电路(integrated-circuit, IC)芯片的形式实现,例如但不限于,一个或多个单核处理器、一个或多个多核处理器、一个或多个精简指令集计算(reduced-instruction-set-computing, RISC)处理器或一个或多个复杂指令集计算(complex-instruction-set-computing, CISC)处理器。

[0033] 装置310和装置320中的每一个可以包括图3中所示的分别诸如处理器312和处理器322的那些组件中的至少一些。装置310和装置320中的每一个可以进一步包括与本发明的所提出的方案无关的一个或多个其他组件(例如,内部电源、显示设备和/或用户界面设备),并且为了简化和简洁起见,因此在图3中均未示出装置310和装置320中的每一个的这样的一个或多个组件。

[0034] 在一方面,处理器312和处理器322中的每一个可以以一个或多个单核处理器、一个或多个多核处理器、一个或多个RISC处理器或一个或多个CISC处理器的形式实现。也就是说,即使在本发明中使用单数术语“处理器”来指代处理器312和处理器322,根据本发明在一些实施方式中,处理器312和处理器322的每一个可以包括多个处理器,而在其他实施方式中,处理器312和处理器322可以包括单个处理器。在另一方面,处理器312和处理器322中的每一个可以以具有电子组件的硬件(以及可选地,固件)的形式实现,该电子组件包括例如但不限于:一个或多个晶体管、一个或多个二极管、一个或多个电容器、一个或多个电阻器、一个或多个电感器、一个或多个忆阻器和/或一个或多个变容二极管,其被配置和布置为实现根据本发明的特定目的。换句话说,在至少一些实施方式中,处理器312和处理器322中的每一个是专门设计、布置和配置为执行与根据本发明的各种实施方式的移动通信中的UL传输的频率选择性预编码有关的特定任务的专用机器。在一些实施方式中,处理器312和处理器322中的每个可以包括电子电路,该电子电路具有实现根据本发明的各种所提出的方案的一个或多个的硬件组件。可选地,根据本发明的各种实施方式,除了硬件组件之外,处理器312和处理器322中的每一个还可以利用除硬件组件之外的软件代码和/或指令来实现移动通信中的UL传输的频率选择性预编码。

[0035] 在一些实施方式中,装置310还可以包括耦接到处理器312并且能够无线地发送和接收数据、信号和信息的收发器316。在一些实施方式中,收发器316可以配备有多个天线端口(未示出),例如四个天线端口。即,收发器316可以配备有用于MIMO无线通信的多个发射天线和多个接收天线。在一些实施方式中,装置310可以进一步包括耦接至处理器312并能够被处理器312访问并在其中存储数据的存储器314。在一些实施方式中,装置320还可以包括耦接到处理器322并且能够无线地发送和接收数据、信号和信息的收发器326。在一些实施方式中,收发器326可以配备有多个天线端口(未示出),例如四个天线端口。即,收发器326可以配备有用于MIMO无线通信的多个发射天线和多个接收天线。在一些实施方式中,装

置320可以进一步包括耦接至处理器322并且能够被处理器322访问并在其中存储数据的存储器324。因此,装置310和装置320可分别经由收发器316和收发器326与彼此进行无线通信。

[0036] 为了帮助更好地理解,在移动通信环境的上下文中提供对装置310和装置320中的每一个的操作、功能和能力的以下描述,在该移动通信环境中装置310在UE(例如,场景100中的UE 110)中实现或作为UE实现,以及装置320在无线网络(例如,网络120作为5G NR移动网络)的网络节点中(例如,网络节点125作为gNB或TRP)实现或作为无线网络的网络节点实现。

[0037] 在根据本发明的各种提出的方案下,对于具有频率选择性预编码的基于码本的UL传输,作为UE的装置310的处理器312可以经由收发器316从作为无线网络的网络节点的装置320接收信令。此外,处理器312可以根据从网络接收的信令,经由收发器316,在一个或多个子带中利用频率选择性预编码执行到网络节点的基于码本的UL传输。

[0038] 在一些实施方式中,在从装置320接收信令时,处理器312可以从装置320接收子带TPMI,该子带TPMI包含支持用于UL传输的频率选择性预编码的信息。

[0039] 在一些实施方式中,子带TPMI可以根据TPMI索引与多个预编码器之间的映射,由TPMI索引与宽带TPMI间的差值来指示。此外,子带TPMI可以对应于用于对多个子带进行预编码的多个预编码器中的各个预编码器。

[0040] 在一些实施方式中,在从装置320接收信令时,处理器312可以经由收发器316从装置320接收TPMI索引与多个预编码器之间的映射的指示。该指示可以包括以下任一者:(a) TPMI索引与多个预编码器之一之间的预定义映射的置换,或(b)从TPMI索引和多个预编码器之一之间的多个预定义映射中选择一个映射。

[0041] 在一些实施方式中,可以根据从TPMI索引和预编码器之间的多个预定义映射中选择的映射来定义用于指示子带TPMI的差分索引,并且网络可以用信号发送(例如,经由装置320)选择了哪个映射。

[0042] 在一些实施方式中,处理器312可以经由收发器316从装置320接收对用于频域中的频率选择性预编码的预编码器捆绑的大小的指示。在一些实施方式中,在执行基于码本的UL传输中,处理器312可以将多个PRB捆绑为多个PRB束(bundle),每个PRB束与多个子带中的各个子带相对应。在一些实施方式中,每个PRB束中的PRB数量可以对应于预编码器捆绑的大小。

[0043] 在根据本发明的各种提出的方案下,对于具有频率选择性预编码的基于非码本的UL传输,作为UE的装置310的处理器312可以经由收发器316测量由作为无线网络的网络节点的装置320发送的CSI-RS。此外,处理器312可以通过执行多个操作经由收发器316利用波束成形的SRS向装置320执行基于非码本的UL传输。例如,处理器312可以基于CSI-RS的测量结果来确定预编码器。此外,处理器312可以经由收发器316使用预编码器在SRS上执行频率选择性预编码,该预编码器具有用于频域中进行频率选择性预编码的装置320已知的预编码器捆绑的大小。

[0044] 在一些实施方式中,预编码器捆绑的大小可以定义在其中使用相同的预编码器对信号进行预编码的连续PRB的数量。

[0045] 在一些实施方式中,预编码器捆绑的大小可以被网络节点和UE两者预先定义并知

晓。

[0046] 在一些实施方式中,处理器312可执行附加操作。例如,处理器312可以修改预编码器捆绑的大小。此外,处理器312可以经由收发器316向装置320发送指示预编码器捆绑的大小的修改的报告。

[0047] 在一些实施方式中,处理器312可以经由收发器316从装置320接收指示预编码器捆绑的大小的信令。

[0048] 在一些实施方式中,处理器312可以执行其他操作。例如,处理器312可以确定预编码器捆绑的大小。此外,处理器312可以经由收发器316向装置320发送指示预编码器捆绑的大小的报告。

[0049] 说明性进程

[0050] 图4示出了根据本发明的实施方式的示例进程400。进程400可以是关于根据本发明的用于移动通信中的UL传输的频率选择性预编码的各种过程、场景、方案,解决方案、概念和技术或其组合的部分或全部示例实现。进程400可以表示装置310和/或装置320的特征的实施方式的一个方面。进程400可以包括一个或多个操作、动作或功能,如块410和块420中的一个或多个所示。尽管被示为离散的块,但是根据期望的实现,进程400的各个块可以被划分为附加的块、被组合为更少的块或被消除。此外,进程400的多个块可以按照图4所示的顺序执行,或以不同顺序执行。此外,进程400的一个或多个块可以重复一次或多次。进程400可以由装置310或任何合适的UE或机器类型的设备实现。仅出于说明性目的而非限制,以下在装置310作为UE,并且在装置320作为无线网络(例如5G NR移动网络)的网络节点(例如gNB或TRP)的上下文中描述进程400。进程400可以在块410开始。

[0051] 在410处,进程400可以包括作为UE的装置310的处理器312经由收发器316从作为无线网络的网络节点的装置320接收信令。进程400可以从410进行到420。

[0052] 在420处,进程400可以包括处理器312经由收发器316根据从网络接收的信令在一个或多个子带中利用频率选择性预编码执行到网络节点的基于码本的UL传输。

[0053] 在一些实施方式中,在从装置320接收信令时,进程400可以包括处理器312从装置320接收子带TPMI,该子带TPMI包含支持用于UL传输的频率选择性预编码的信息。

[0054] 在一些实施方式中,子带TPMI可以根据TPMI索引与多个预编码器之间的映射,由TPMI索引与宽带TPMI间的差值来指示。此外,子带TPMI可以对应于用于对多个子带进行预编码的多个预编码器中的各个预编码器。

[0055] 在一些实施方式中,在从装置320接收信令时,进程400可以包括处理器312从装置320接收TPMI索引与多个预编码器之间的映射的指示。该指示可以包括以下任一者:(a) TPMI索引与多个预编码器之一之间的预定义映射的置换,或(b)从TPMI索引和多个预编码器之一之间的多个预定义映射中选择一个映射。

[0056] 在一些实现中,可以根据从TPMI索引和预编码器之间的多个预定义映射中选择的映射来指示子带TPMI。

[0057] 在一些实施方案中,进程400还可包含处理器312经由收发器316从装置320接收对用于频域中的频率选择性预编码的预编码器捆绑的大小的指示。在一些实施方式中,在执行基于码本的UL传输时,进程400还可以包括处理器312将多个PRB捆绑成多个PRB束,每个PRB束对应于多个子带中的相应子带。在一些实施方式中,每个PRB束中的PRB数量可以对应

于预编码器捆绑的大小。

[0058] 图5示出了根据本发明的实施方式的示例进程500。进程500可以是关于根据本发明的用于移动通信中的UL传输的频率选择性预编码的各种过程、场景、方案、解决方案、概念和技术或其组合的部分或全部示例实现。进程500可以表示装置310和/或装置320的特征的实施方式的一个方面。进程500可以包括一个或多个操作、动作或功能，如块510和块520以及子块522和子块524中的一个或多个所示。尽管被示为离散的块，但是根据期望的实现，进程500的各个块可以被划分为附加的块、被组合为更少的块或被消除。此外，进程500的多个块可以按照图5所示的顺序执行，或以不同顺序执行。此外，进程500的一个或多个块可以重复一次或多次。进程500可以由装置310或任何合适的UE或机器类型的设备实现。仅出于说明性目的而非限制，以下在装置310作为UE，并且在装置320作为无线网络（例如5G NR移动网络）的网络节点（例如gNB或TRP）的上下文中描述进程500。进程500可以在块510处开始。

[0059] 在510处，进程500可以包括作为UE的设备310的处理器312经由收发器316测量由作为无线网络的网络节点的装置320发送的CSI-RS。进程500可以从510进行到520。

[0060] 在520处，进程500可以包括处理器312经由收发器316利用波束成形的SRS向装置320执行基于非码本的UL传输。522和524可以表示基于非码本的UL传输的执行。

[0061] 在522处，进程500可以包括处理器312基于CSI-RS的测量结果确定预编码器。进程500可以从522进行到524。

[0062] 在524处，进程500可以包括处理器312经由收发器316使用预编码器在SRS上执行频率选择性预编码，该预编码器具有在频域中进行频率选择性预编码的装置320已知的预编码器捆绑的大小。

[0063] 在一些实施方式中，预编码器捆绑的大小可以定义多个连续的PRB，在该多个连续的PRB中使用相同的预编码器对信号进行预编码。

[0064] 在一些实施方式中，预编码器捆绑的大小可以被网络节点和UE两者预先定义并知晓。

[0065] 在一些实施方式中，进程500可以涉及处理器312执行附加操作。例如，进程500可以包括处理器312修改预编码器捆绑的大小。此外，进程500可以包括处理器312经由收发器316向装置320发送指示预编码器捆绑的大小的修改的报告。

[0066] 在一些实施方式中，进程500可以包括处理器312经由收发器316从装置320接收指示预编码器捆绑的大小的信令。

[0067] 在一些实施方式中，进程500可以包括处理器312执行其他操作。例如，进程500可以包括处理器312确定预编码器捆绑的大小。此外，进程500可包括处理器312经由收发器316向装置320发送指示预编码器捆绑的大小的报告。

[0068] 补充说明

[0069] 本发明描述的主题有时示出包含在不同的其他组件内或与不同的其他组件连接的不同组件。应当理解，这样描绘的架构仅仅是示例，并且实际上可以实现获得相同的功能许多其他体系结构。在概念意义上，实现相同功能的任何组件布置有效地“关联”，使得实现期望的功能。因此，这里组合以实现特定功能的任何两个组件可以被视为彼此“相关联”，使得实现期望的功能，而不管架构或中间组件。同样地，如此关联的任何两个组件也可以被视

为彼此“可操作地连接”或“可操作地耦接”以实现期望的功能,并且能够如此关联的任何两个组件也可以被视为彼此“可操作耦接的”以实现所需的功能。可操作耦接的具体示例包括但不限于物理上可配对和/或物理上相互作用的组件和/或可无线交互和/或无线相互作用的组件和/或逻辑上相互作用和/或逻辑上可相互作用的组件。

[0070] 此外,关于本发明中基本上任何复数和/或单数术语的使用,本领域技术人员可以根据上下文和/或应用从复数转换为单数和/或从单数转换为复数。为清楚起见,这里可以明确地阐述各种单数/复数排列。

[0071] 此外,本领域技术人员将理解,通常,本发明使用的术语,尤其是所附权利要求书,例如所附权利要求的主体,通常旨在作为“开放”术语,例如,术语“包括(including)”应解释为“包括但不限于”,术语“具有”应解释为“至少具有”,术语“包括(includes)”应解释为“包括但不限于”,本领域技术人员将进一步理解,如果意图引入特定数量的权利要求请求,则在权利要求中将明确地请求这样的意图,并且在没有这样的请求的情况下,不存在这样的意图。例如,为了帮助理解,以下所附权利要求可以包含限制性短语“至少一个”和“一个或多个”的使用以限定权利要求请求。然而,这些短语的使用不应被解释为暗示由不定冠词“一(a)”或“一个(an)”限定的权利要求请求仅将包含如此限定的权利要求请求的任何特定权利要求限定为仅包含一种如此请求的实施方式,即使当相同的权利要求包括限制性短语“一个或多个”或“至少一个”,并且诸如“a”或“an”的不定冠词,例如“a”和/或“an”应该被解释为“至少一个”或“一个或多个”。同样适用于使用用于限定的权利要求请求的定冠词。另外,即使明确地引用了特定数量的限定的权利要求请求,本领域技术人员将认识到,这种请求应该被解释为至少表示所限定的数字,例如,“两个请求”的简单请求,没有其他修饰语,表示至少两个请求,或两个或多个请求。此外,在使用类似于“A,B和C等中的至少一个”的惯例的那些情况下,通常这样的解释意图在本领域技术人员将理解该惯例的意义上,例如,“具有A,B和C中的至少一个的系统”包括但不限于单独具有A、单独具有B、单独具有C、同时具有A和B、同时具有A和C、同时具有B和C、和/或同时具有A,B和C等的系统。本领域技术人员将进一步理解无论在说明书、权利要求书或附图中的任何析取词和/或短语实际上代表两个或多个替代术语,应理解为考虑包括术语之一、术语的每一个、或术语两者的可能性。例如,短语“A或B”将被理解为包括“A”或“B”或“A和B”的可能性。

[0072] 从前述内容可以理解,本发明已经出于说明的目的描述了本发明的各种实施方式,并且在不脱离本发明的范围和精神的情况下可以进行各种修改。因此,本发明公开的各种实施方式不旨在是限制性的,真正的范围和精神由所附权利要求指示。

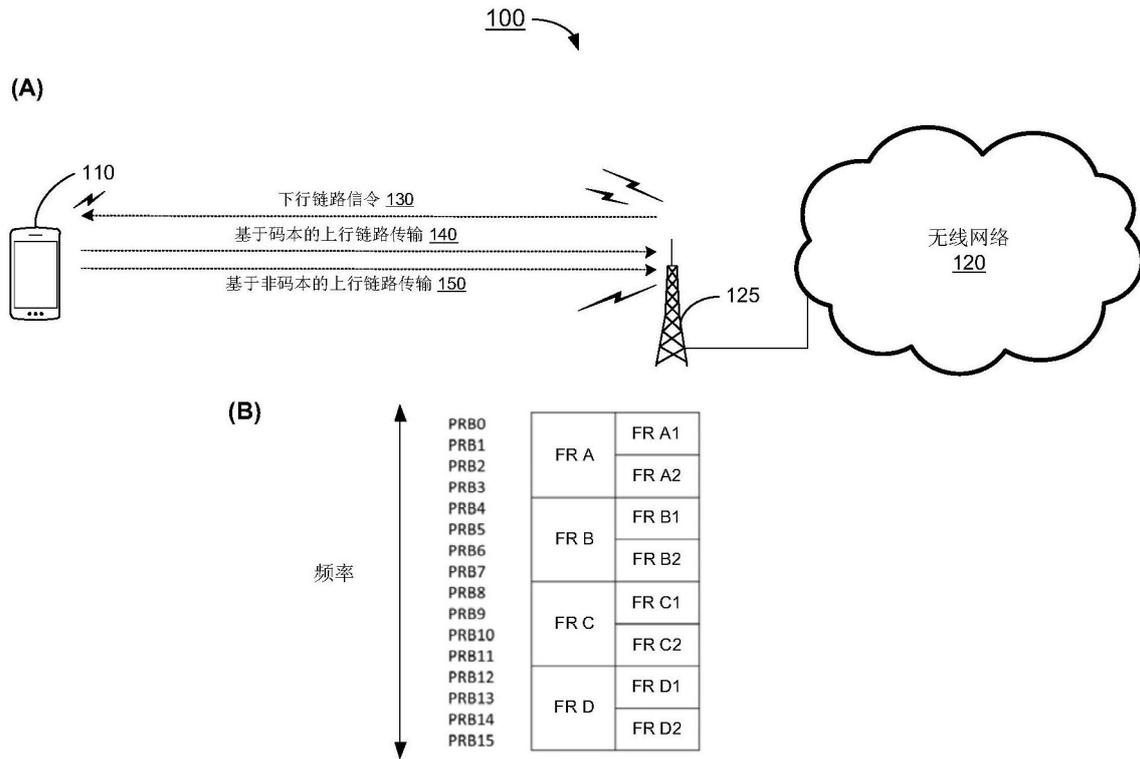


图1

200 

TMPI索引	W (以TMPI索引的升序方式从左至右排列)							
	0-7	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ j \\ 0 \end{bmatrix}$
8-15	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ j \\ j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -j \\ -j \end{bmatrix}$
16-23	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ j \\ 1 \\ j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ j \\ j \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ j \\ -1 \\ -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ j \\ -j \\ -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ j \\ -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ -1 \\ -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ -j \\ j \end{bmatrix}$
24-27	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \\ 1 \\ -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \\ j \\ -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \\ -1 \\ j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \\ -j \\ 1 \end{bmatrix}$	-	-	-	-

图2

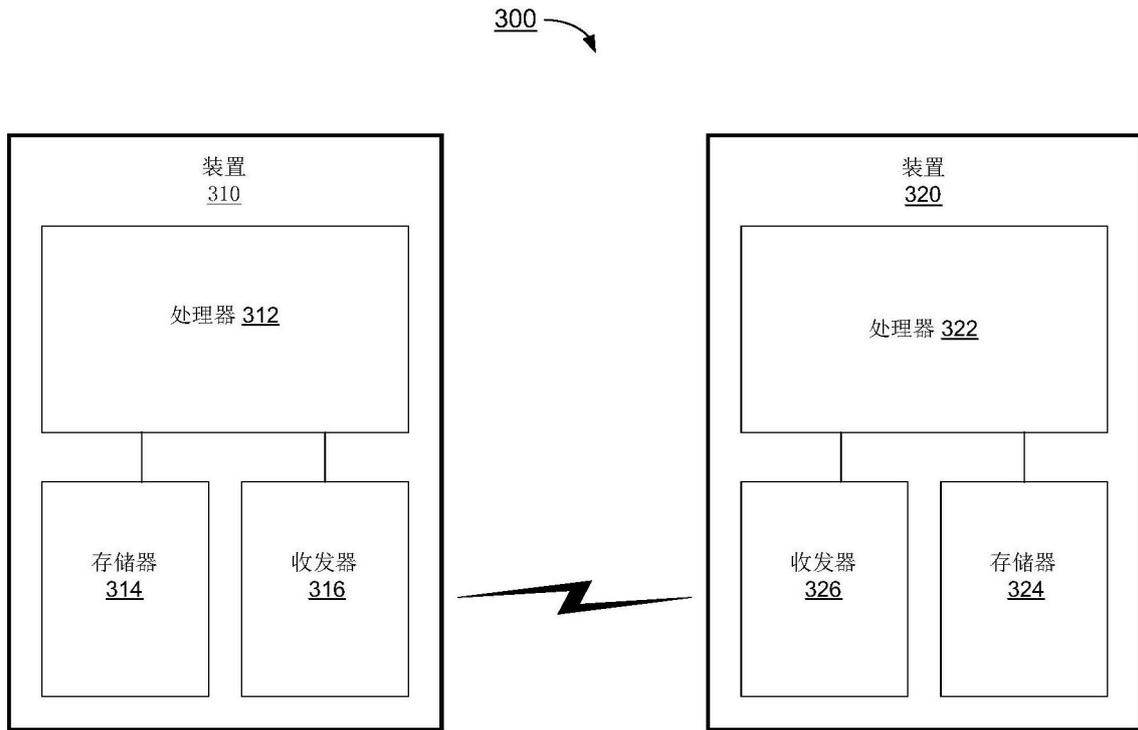


图3

400 →

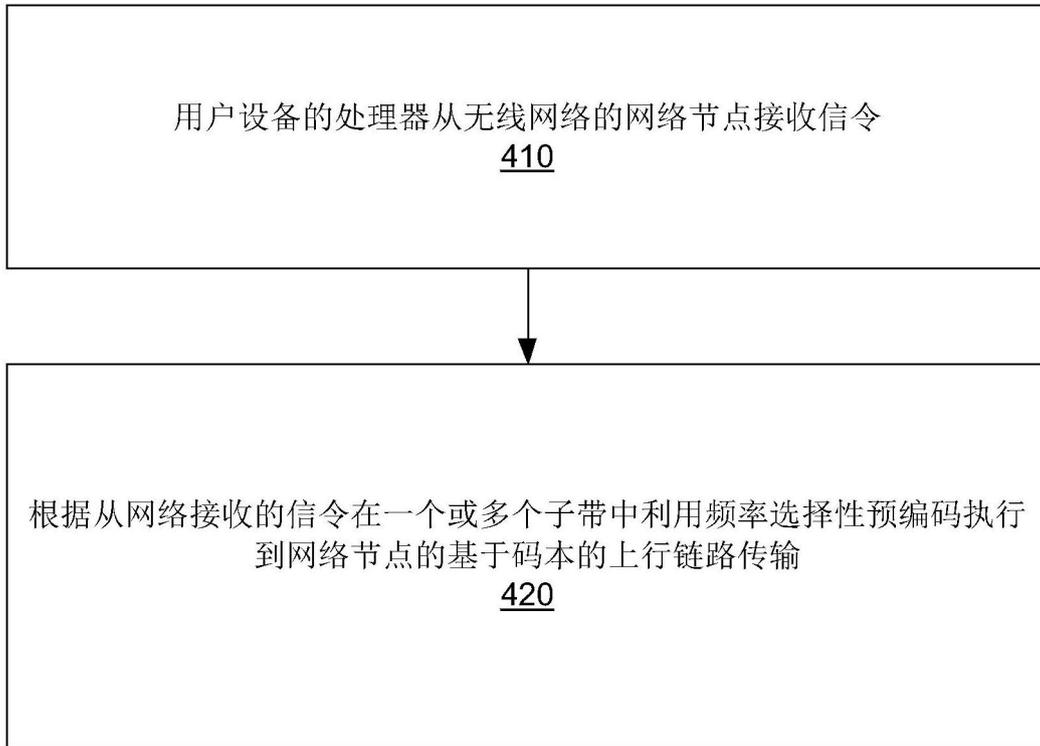


图4

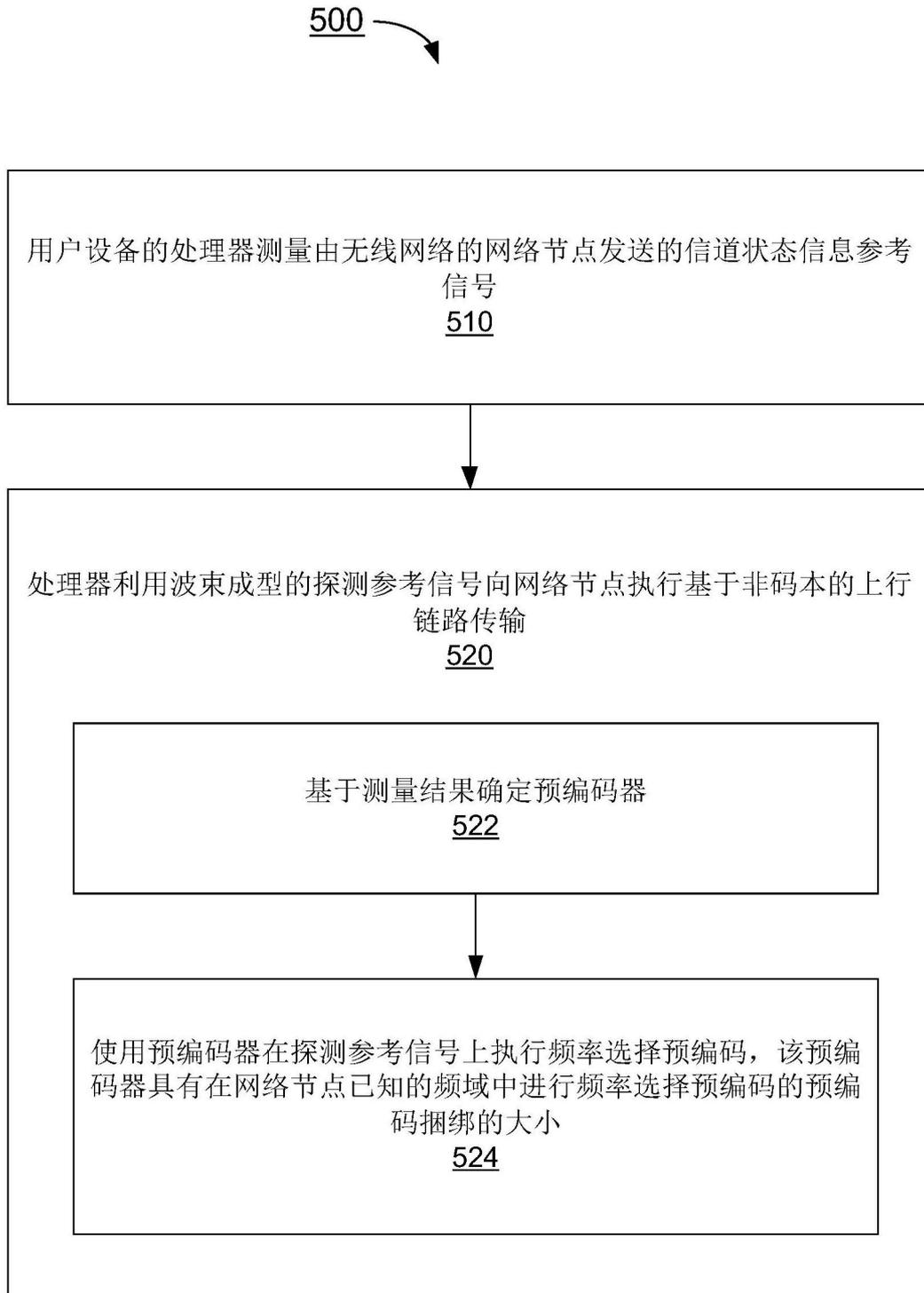


图5