

物理层资源映射方法、装置、用户设备及基站

技术领域

[01] 本公开涉及通信技术领域，尤其涉及一种物理层资源映射方法、装置、用户设备
5 备及基站。

背景技术

[02] 在长期演进（Long Term Evolution，简称为 LTE）系统中，当用户设备的上行数据的传输和上行控制信息的传输在时域上发生重合时，可以将待传输的上行控制信息作为待传输的上行数据的一部分，复用上行数据传输的时域和频域资源来实现上行
10 控制信息的传输。在 LTE 中，上行混合自动重传应答消息（Hybrid Automatic Repeat reQuestAcknowledgement，简称为 HARQ ACK）信息和上行数据进行复用传输时，HARQ-ACK 调制符号会映射到紧邻两个解调参考信号（Demodulation Reference Signal，简称为 DMRS）所在符号（symbol）的四个正交频分复用（Orthogonal Frequency Division Multiplexing，简称为 OFDM）符号上，按照时域优先、频域由低到高的方式映射到相
15 应资源元素（Resource Element，简称为 RE）上。

[03] 由于在第五代移动通信技术（5th Generation，简称为 5G）项目的研究讨论中，上行数据的 RE 映射是按照频域优先的方式映射的，而且引入了码块组（codeblock group，简称为 CBG）的概念，因此在新一代网络，如 5G 网络中，使用 LTE 中的 HARQ-ACK 调制符号和上行数据复用的资源映射方式时，可导致被 HARQ-ACK 调制
20 符号的数据 RE 属于可能属于同一个码块（codeblock，简称为 CB）的数据，接收端可能将该码块上的数据视为误码，降低了上行数据传输的性能。

发明内容

[04] 为克服相关技术中存在的问题，本公开实施例提供一种物理层资源映射方法、装置、用户设备及基站，用以在 HARQ-ACK 调制符号和上行数据复用传输时，将
25 HARQ-ACK 调制符号在频域上均匀地分布到尽可能多的正交频分复用符号上，避免了将 HARQ-ACK 调制符号集中分布在某一个或者几个正交频分复用符号上所导致的上行数据传输的性能降低的问题。

[05] 根据本公开实施例的第一方面，提供一种物理层资源映射方法，应用在用户设

备上, 所述方法包括:

- [06] 在 HARQ-ACK 信息和上行数据复用传输时, 确定 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的起始位置和频域偏移值, 所述频域偏移值为不同的 HARQ-ACK 调制符号所映射到的资源元素的频域偏移;
- 5 [07] 基于所述起始位置和所述频域偏移值, 将每一个 HARQ-ACK 调制符号映射到对应的资源元素上。
- [08] 在一实施例中, 所述确定 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的起始位置, 包括:
- [09] 将紧邻上行数据的解调参考信号的正交频分复用符号的最低频域位置确定为
- 10 所述起始位置; 或者,
- [10] 将除上行数据的解调参考信号之外的第一个正交频分复用符号的最低频域位置确定为所述起始位置。
- [11] 在一实施例中, 所述确定 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的频域偏移值, 包括:
- 15 [12] 基于 HARQ-ACK 调制符号可映射的正交频分复用符号的数目 N 、HARQ-ACK 调制符号所占据的资源元素数目 K , 以及每一个正交频分复用符号所包含的资源元素数目 M , 确定所述频域偏移值。
- [13] 在一实施例中, 所述基于所述起始位置和所述频域偏移值, 将每一个 HARQ-ACK 调制符号映射到对应的资源元素上, 包括:
- 20 [14] 将第一个 HARQ-ACK 调制符号映射到所述起始位置所在资源元素;
- [15] 将剩余 HARQ-ACK 调制符号以频域优先的方式按照所述频域偏移值逐一映射到不同资源元素上, 在频域偏移超过一个正交频分复用符号的频域范围时, 顺序映射到下一个正交频分复用符号的资源元素上。
- [16] 在一实施例中, 所述基于所述起始位置和所述频域偏移值, 将每一个
- 25 HARQ-ACK 调制符号映射到对应的资源元素上, 包括:
- [17] 将 HARQ-ACK 调制符号分割为 P 个符号组, 每一个符号组包含最多 N 个 HARQ-ACK 调制符号;
- [18] 将第一组 HARQ-ACK 调制符号逐一映射到所述起始位置所在频域位置的不同资源元素上;
- 30 [19] 基于所述起始位置所在频域位置和频域偏移值, 确定剩余组 HARQ-ACK 调制符号中每一组 HARQ-ACK 调制符号所映射的频域位置;

- [20] 将所述剩余组 HARQ-ACK 调制符号以时域优先的方式映射到对应组的频域位置的不同资源元素上。
- [21] 在一实施例中，所述确定 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的频域偏移值，包括：
- 5 [22] 基于 HARQ-ACK 调制符号所占据的资源元素数目 K 与每一个正交频分复用符号所包含的资源元素数目 M ，确定所述频域偏移值。
- [23] 在一实施例中，所述基于所述起始位置和所述频域偏移值，将每一个 HARQ-ACK 调制符号映射到对应的资源元素上，包括：
- [24] 在所述起始位置所在频域位置开始以时域优先的方式，将 Q 个 HARQ-ACK 调制符号映射到频域位置相同的不同资源元素上后，按照所述频域偏移值偏移后继续映射下一 Q 个 HARQ-ACK 调制符号到不同的资源元素上，所述 Q 基于所述 K 和所述 M 计算得到。
- 10 [25] 在一实施例中，所述确定 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的频域偏移值，包括：
- 15 [26] 在 K 不大于 M 时，采用第一算法确定前 R 个 HARQ-ACK 调制符号对应的第一频域偏移值，采用第二算法确定除前 R 个 HARQ-ACK 调制符号之外的 HARQ-ACK 调制符号对应的第二频域偏移值，所述 R 的值基于第三算法计算得到，所述 K 为 HARQ-ACK 调制符号所占据的资源元素数目 K ， M 为每一个正交频分复用符号所包含的资源元素数目；
- 20 [27] 在 K 大于 M 时，采用第四算法确定 HARQ-ACK 调制符号的前 S 次偏移中每一个频域位置上 HARQ-ACK 调制符号映射到的资源元素对应的第一计数，采用第五算法确定除前 S 次偏移之外的 HARQ-ACK 调制符号偏移中每一个频域位置上 HARQ-ACK 调制符号映射到的资源元素对应的第二计数，所述 S 的值基于第六算法计算得到，其中，前 S 次偏移对应的频域偏移值为第一设定值，除前 S 次偏移之外的频域偏移的频域偏移值为第二设定值。
- 25 [28] 在一实施例中，所述基于所述起始位置和所述频域偏移值，将每一个 HARQ-ACK 调制符号映射到对应的资源元素上，包括：
- [29] 在 K 不大于 M 时，将前 R 个 HARQ-ACK 调制符号以时域优先的方式，从所述起始位置起按照所述第一频域偏移值逐一映射到不同频域位置的不同资源元素上；
- 30 [30] 基于所述第 R 个 HARQ-ACK 调制符号所在频域位置和所述第二频域偏移值，确定第 $R+1$ 个 HARQ-ACK 调制符号映射的资源元素；

- [31] 将除前 R 个 HARQ-ACK 调制符号之外的 HARQ-ACK 调制符号以时域优先的方式, 从所述第 R+1 个 HARQ-ACK 调制符号映射的资源元素的位置起按照所述第二频域偏移值逐一映射到不同频域位置的不同资源元素上。
- [32] 在一实施例中, 所述基于所述起始位置和所述频域偏移值, 将每一个 HARQ-ACK 调制符号映射到对应的资源元素上, 包括:
- [33] 在 K 大于 M 时, 将前 S 次频域偏移中, 以时域优先的方式在起始位置所在频域位置起并按照第一设定值进行频域偏移, 每一个频域位置连续映射第一计数个 HARQ-ACK 调制符号;
- [34] 基于起始位置所在频域位置、第一设定值、第二设定值, 确定出第 S+1 次偏移对应的起始位置;
- [35] 在执行完前 S 次偏移之后, 以时域优先的方式在第 S+1 次偏移对应的起始位置所在位置起并按照第一设定值进行频域偏移, 每一个频域位置连续映射第二计数个 HARQ-ACK 调制符号。
- [36] 在一实施例中, 方法还包括:
- [37] 在信道状态信息 CSI、HARQ-ACK 信息和上行数据进行复用传输时, 优先确定 CSI 调制符号映射到的资源元素;
- [38] 将除所述 CSI 调制符号映射到的资源元素之外的资源元素确定为所述 HARQ-ACK 调制符号可映射资源元素, 或者将除所述 CSI 调制符号映射到的资源元素所在正交频分复用符号之外的资源元素确定为所述 HARQ-ACK 调制符号可映射资源元素;
- [39] 所述基于所述起始位置和所述频域偏移值, 将每一个 HARQ-ACK 调制符号映射到对应的资源元素上, 包括:
- [40] 基于所述起始位置和所述频域偏移值, 将所述 HARQ-ACK 调制符号映射到所述可映射资源元素上。
- [41] 在一实施例中, 在信道状态信息 CSI、HARQ-ACK 信息和上行数据进行复用传输时, 所述将每一个 HARQ-ACK 调制符号映射到对应的资源元素上之后, 还包括:
- [42] 将除所述 HARQ-ACK 调制符号映射到的资源元素之外的资源元素确定为所述 CSI 调制符号可映射资源元素;
- [43] 将所述 CSI 调制符号按照预设映射规则映射到所述 CSI 调制符号可映射资源元素。
- [44] 根据本公开实施例的第二方面, 提供一种物理层资源映射方法, 应用在基站上,

所述方法包括:

[45] 接收用户设备发送的包括 HARQ-ACK 调制符号和数据调制符号的编码数据;

[46] 基于所述 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的起始位置和频域偏移值, 确定包含所述 HARQ-ACK 调制符号的资源元素和包含数据调制符号的资源元素, 所

5 述频域偏移值为不同的 HARQ-ACK 调制符号所映射到的资源元素的频域偏移;

[47] 基于包含所述 HARQ-ACK 调制符号的资源元素和包含数据调制符号的资源元素, 获取 HARQ-ACK 信息和上行数据。

[48] 在一实施例中, 所述 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的起始位置为紧邻上行数据的解调参考信号的正交频分复用符号的最低频域位置, 或者, 为除上行

10 数据的解调参考信号之外的第一个正交频分复用符号的最低频域位置。

[49] 在一实施例中, 所述 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的频域偏移值基于 HARQ-ACK 调制符号所占据的资源元素数目 K , 以及每一个正交频分复用符号所包含的资源元素数目 M 得到。

[50] 在一实施例中, 所述 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的频域偏移值

15 基于 HARQ-ACK 调制符号可映射的正交频分复用符号的数目 N 、HARQ-ACK 调制符号所占据的资源元素数目 K , 以及每一个正交频分复用符号所包含的资源元素数目 M 得到。

[51] 根据本公开实施例的第三方面, 提供一种物理层资源映射装置, 应用在用户设备上, 所述装置包括:

20 [52] 第一确定模块, 被配置为在 HARQ-ACK 信息和上行数据复用传输时, 确定 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的起始位置和频域偏移值, 所述频域偏移值为不同的 HARQ-ACK 调制符号所映射到的资源元素的频域偏移;

[53] 第一映射模块, 被配置为基于所述第一确定模块确定的所述起始位置和所述频域偏移值, 将每一个 HARQ-ACK 调制符号映射到对应的资源元素上。

25 [54] 在一实施例中, 所述第一确定模块包括:

[55] 第一确定子模块, 被配置为将紧邻上行数据的解调参考信号的正交频分复用符号的最低频域位置确定为所述起始位置; 或者,

[56] 第二确定子模块, 被配置为将除上行数据的解调参考信号之外的第一个正交频分复用符号的最低频域位置确定为所述起始位置。

30 [57] 在一实施例中, 所述第一确定模块包括:

[58] 第三确定子模块, 被配置为基于 HARQ-ACK 调制符号可映射的正交频分复用

符号的数目 N 、HARQ-ACK 调制符号所占据的资源元素数目 K ，以及每一个正交频分复用符号所包含的资源元素数目 M ，确定所述频域偏移值。

[59] 在一实施例中，所述第一映射模块包括：

5 [60] 第一映射子模块，被配置为将第一个 HARQ-ACK 调制符号映射到所述起始位置所在资源元素；

[61] 第二映射子模块，被配置为将剩余 HARQ-ACK 调制符号以频域优先的方式按照所述频域偏移值逐一映射到不同资源元素上，在频域偏移超过一个正交频分复用符号的频域范围时，顺序映射到下一个正交频分复用符号的资源元素上。

[62] 在一实施例中，所述第一映射模块包括：

10 [63] 分割子模块，被配置为将 HARQ-ACK 调制符号分割为 P 个符号组，每一个符号组包含最多 N 个 HARQ-ACK 调制符号；

[64] 第三映射子模块，被配置为将第一组 HARQ-ACK 调制符号逐一映射到所述起始位置所在频域位置的不同资源元素上；

15 [65] 第四确定子模块，被配置为基于所述起始位置所在频域位置和频域偏移值，确定剩余组 HARQ-ACK 调制符号中每一组 HARQ-ACK 调制符号所映射的频域位置；

[66] 第四映射子模块，被配置为将所述剩余组 HARQ-ACK 调制符号以时域优先的方式映射到对应组的频域位置的不同资源元素上。

[67] 在一实施例中，所述第一确定模块包括：

20 [68] 第五确定子模块，被配置为基于 HARQ-ACK 调制符号所占据的资源元素数目 K 与每一个正交频分复用符号所包含的资源元素数目 M ，确定所述频域偏移值。

[69] 在一实施例中，所述第一映射模块包括：

25 [70] 第五映射子模块，被配置为在所述起始位置所在频域位置开始以时域优先的方式，将 Q 个 HARQ-ACK 调制符号映射到频域位置相同的不同资源元素上后，按照所述频域偏移值偏移后继续映射下一 Q 个 HARQ-ACK 调制符号到不同的资源元素上，所述 Q 基于所述 K 和所述 M 计算得到。

[71] 在一实施例中，所述第一确定模块包括：

30 [72] 第六确定子模块，被配置为在 K 不大于 M 时，采用第一算法确定前 R 个 HARQ-ACK 调制符号对应的第一频域偏移值，采用第二算法确定除前 R 个 HARQ-ACK 调制符号之外的 HARQ-ACK 调制符号对应的第二频域偏移值，所述 R 的值基于第三算法计算得到，所述 K 为 HARQ-ACK 调制符号所占据的资源元素数目 K ， M 为每一个正交频分复用符号所包含的资源元素数目；

- [73] 第七确定子模块, 被配置为在 K 大于 M 时, 采用第四算法确定 HARQ-ACK 调制符号的前 S 次偏移中每一个频域位置上 HARQ-ACK 调制符号映射到的资源元素对应的第一计数, 采用第五算法确定除前 S 次偏移之外的 HARQ-ACK 调制符号偏移中每一个频域位置上 HARQ-ACK 调制符号映射到的资源元素对应的第二计数, 所述 S 5 的值基于第六算法计算得到, 其中, 前 S 次偏移对应的频域偏移值为第一设定值, 除前 S 次偏移之外的频域偏移的频域偏移值为第二设定值。
- [74] 在一实施例中, 所述第一映射模块包括:
- [75] 第六映射子模块, 被配置为在 K 不大于 M 时, 将前 R 个 HARQ-ACK 调制符号以时域优先的方式, 从所述起始位置起按照所述第一频域偏移值逐一映射到不同频域位置的不同资源元素上; 10
- [76] 第八确定子模块, 被配置为基于所述第 R 个 HARQ-ACK 调制符号所在频域位置和所述第二频域偏移值, 确定第 $R+1$ 个 HARQ-ACK 调制符号映射的资源元素;
- [77] 第七映射子模块, 被配置为将除前 R 个 HARQ-ACK 调制符号之外的 HARQ-ACK 调制符号以时域优先的方式, 从所述第 $R+1$ 个 HARQ-ACK 调制符号映射 15 的资源元素的位置起按照所述第二频域偏移值逐一映射到不同频域位置的不同资源元素上。
- [78] 在一实施例中, 第一映射模块包括:
- [79] 第八映射子模块, 被配置为在 K 大于 M 时, 将前 S 次频域偏移中, 以时域优先的方式在起始位置所在频域位置起并按照第一设定值进行频域偏移, 每一个频域位置连续映射第一计数个 HARQ-ACK 调制符号; 20
- [80] 第九确定子模块, 被配置为基于起始位置所在频域位置、第一设定值、第二设定值, 确定出第 $S+1$ 次偏移对应的起始位置;
- [81] 第九映射子模块, 被配置为在执行完前 S 次偏移之后, 以时域优先的方式在第 $S+1$ 次偏移对应的起始位置所在位置起起并按照第一设定值进行频域偏移, 每一个频域位置连续映射第二计数个 HARQ-ACK 调制符号。 25
- [82] 在一实施例中, 所述装置还包括:
- [83] 第二确定模块, 被配置为在信道状态信息 CSI、HARQ-ACK 信息和上行数据进行复用传输时, 优先确定 CSI 调制符号映射到的资源元素;
- [84] 第三确定模块, 被配置为将除所述 CSI 调制符号映射到的资源元素之外的资源元素确定为所述 HARQ-ACK 调制符号可映射资源元素, 或者将除所述 CSI 调制符号 30 映射到的资源元素所在正交频分复用符号之外的资源元素确定为所述 HARQ-ACK 调

制符号可映射资源元素；

[85] 所述第一映射模块包括：

[86] 第十映射子模块，被配置为基于所述起始位置和所述频域偏移值，将所述 HARQ-ACK 调制符号映射到所述可映射资源元素上。

5 [87] 在一实施例中，所述装置还包括：

[88] 第四确定模块，被配置为将除所述 HARQ-ACK 调制符号映射到的资源元素之外的资源元素确定为所述 CSI 调制符号可映射资源元素；

[89] 第二映射模块，被配置为将所述 CSI 调制符号按照预设映射规则映射到所述 CSI 调制符号可映射资源元素。

10 [90] 根据本公开实施的第四方面，提供一种物理层资源映射装置，应用在基站上，所述装置包括：

[91] 接收模块，被配置为接收用户设备发送的包括 HARQ-ACK 调制符号和数据调制符号的编码数据；

15 [92] 第五确定模块，被配置为基于所述 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的起始位置和频域偏移值，确定包含所述 HARQ-ACK 调制符号的资源元素和包含数据调制符号的资源元素，所述频域偏移值为不同的 HARQ-ACK 调制符号所映射到的资源元素的频域偏移；

[93] 数据获取模块，被配置为基于包含所述 HARQ-ACK 调制符号的资源元素和包含数据调制符号的资源元素，获取 HARQ-ACK 信息和上行数据。

20 [94] 在一实施例中，所述 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的起始位置为紧邻上行数据的解调参考信号的正交频分复用符号的最低频域位置，或者，为除上行数据的解调参考信号之外的第一个正交频分复用符号的最低频域位置。

25 [95] 在一实施例中，所述 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的频域偏移值基于 HARQ-ACK 调制符号所占据的资源元素数目 K ，以及每一个正交频分复用符号所包含的资源元素数目 M 得到。

[96] 在一实施例中，所述 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的频域偏移值基于 HARQ-ACK 调制符号可映射的正交频分复用符号的数目 N 、HARQ-ACK 调制符号所占据的资源元素数目 K ，以及每一个正交频分复用符号所包含的资源元素数目 M 得到。

30 [97] 根据本公开实施的第五方面，提供一种用户设备，包括：

[98] 处理器；

- [99] 用于存储处理器可执行指令的存储器;
- [100] 其中, 所述处理器被配置为:
- [101] 在 HARQ-ACK 信息和上行数据复用传输时, 确定 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的起始位置和频域偏移值, 所述频域偏移值为不同的 HARQ-ACK 调制符号所映射到的资源元素的频域偏移;
- 5 [102] 基于所述起始位置和所述频域偏移值, 将每一个 HARQ-ACK 调制符号映射到对应的资源元素上。
- [103] 根据本公开实施的第六方面, 提供一种基站, 包括:
- [104] 处理器;
- 10 [105] 用于存储处理器可执行指令的存储器;
- [106] 其中, 所述处理器被配置为:
- [107] 接收用户设备发送的包括 HARQ-ACK 调制符号和数据调制符号的编码数据;
- [108] 基于所述 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的起始位置和频域偏移值, 确定包含所述 HARQ-ACK 调制符号的资源元素和包含数据调制符号的资源元素, 所述频域偏移值为不同的 HARQ-ACK 调制符号所映射到的资源元素的频域偏移;
- 15 [109] 基于包含所述 HARQ-ACK 调制符号的资源元素和包含数据调制符号的资源元素, 获取 HARQ-ACK 信息和上行数据。
- [110] 根据本公开实施的第七方面, 提供一种非临时计算机可读存储介质, 所述存储介质上存储有计算机指令, 所述指令被处理器执行时实现以下步骤:
- 20 [111] 在 HARQ-ACK 信息和上行数据复用传输时, 确定 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的起始位置和频域偏移值, 所述频域偏移值为不同的 HARQ-ACK 调制符号所映射到的资源元素的频域偏移;
- [112] 基于所述起始位置和所述频域偏移值, 将每一个 HARQ-ACK 调制符号映射到对应的资源元素上。
- 25 [113] 根据本公开实施的第八方面, 提供一种非临时计算机可读存储介质, 所述存储介质上存储有计算机指令, 所述指令被处理器执行时实现以下步骤:
- [114] 接收用户设备发送的包括 HARQ-ACK 调制符号和数据调制符号的编码数据;
- [115] 基于所述 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的起始位置和频域偏移值, 确定包含所述 HARQ-ACK 调制符号的资源元素和包含数据调制符号的资源元素, 所述频域偏移值为不同的 HARQ-ACK 调制符号所映射到的资源元素的频域偏移;
- 30 [116] 基于包含所述 HARQ-ACK 调制符号的资源元素和包含数据调制符号的资源元

素，获取 HARQ-ACK 信息和上行数据。

[117] 本公开的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果：

- [118] 在用户设备需要同时发送 HARQ-ACK 信息和上行数据时，可确定 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的起始位置和频域偏移值，基于频域偏移值，可以实现
- 5 每一个 HARQ-ACK 调制符号在频域上均匀地分布到尽可能多的正交频分复用符号上，避免了将 HARQ-ACK 调制符号集中分布在某一个或者几个正交频分复用符号上所导致的上行数据传输的性能降低的问题。

[119] 应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的，并不能限制本公开。

10

附图说明

- [120] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本发明的实施例，并与说明书一起用于解释本发明的原理。
- [121] 图 1A 是根据一示例性实施例示出的一种物理层资源映射方法的流程图。
- 15 [122] 图 1B 是根据一示例性实施例示出的一种物理层资源映射方法的场景图。
- [123] 图 1C 是根据一示例性实施例示出的一种物理层资源映射的示意图一。
- [124] 图 2A 是根据一示例性实施例示出的另一种物理层资源映射方法的流程图。
- [125] 图 2B 是根据一示例性实施例示出的一种物理层资源映射的示意图二。
- [126] 图 3A 是根据一示例性实施例示出的又一种物理层资源映射方法的流程图。
- 20 [127] 图 3B 是根据一示例性实施例示出的一种物理层资源映射的示意图三。
- [128] 图 4A 是根据一示例性实施例示出的又一种物理层资源映射方法的流程图。
- [129] 图 4B 是根据一示例性实施例示出的一种物理层资源映射的示意图四。
- [130] 图 5A 是根据一示例性实施例示出的又一种物理层资源映射方法的流程图。
- [131] 图 5B 是根据一示例性实施例示出的一种物理层资源映射的示意图五。
- 25 [132] 图 5C 是根据一示例性实施例示出的一种物理层资源映射的示意图六。
- [133] 图 6A 是根据一示例性实施例示出的又一种物理层资源映射方法的流程图。
- [134] 图 6B 是根据一示例性实施例示出的一种物理层资源映射的示意图七。
- [135] 图 7A 是根据一示例性实施例示出的又一种物理层资源映射方法的流程图。
- [136] 图 7B 是根据一示例性实施例示出的一种物理层资源映射的示意图八。
- 30 [137] 图 8 是根据一示例性实施例示出的一种物理层资源映射方法的流程图。

[138] 图 9 是根据一示例性实施例示出的一种物理层资源映射装置的框图。

[139] 图 10 是根据一示例性实施例示出的另一种物理层资源映射装置的框图。

[140] 图 11 是根据一示例性实施例示出的另一种物理层资源映射装置的框图。

[141] 图 12 是根据一示例性实施例示出的一种物理层资源映射装置的框图。

5 [142] 图 13 是根据一示例性实施例示出的一种适用于物理层资源映射装置的框图。

[143] 图 14 是根据一示例性实施例示出的一种适用于物理层资源映射装置的框图。

具体实施方式

[144] 这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所述

10 性实施例中所描述的实施方式并不代表与本发明相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本发明的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[145] 图 1A 是根据一示例性实施例示出的一种物理层资源映射方法的流程图，图 1B 是根据一示例性实施例示出的一种物理层资源映射方法的场景图，图 1C 是根据一示例性实施例示出的一种物理层资源映射的示意图一；该物理层资源映射方法可以应用

15 在用户设备上，如图 1A 所示，该物理层资源映射方法包括以下步骤 101-102：

[146] 在步骤 101 中，在 HARQ-ACK 信息和上行数据复用传输时，确定 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的起始位置和频域偏移值。

[147] 在一实施例中，频域偏移值为不同的 HARQ-ACK 调制符号所映射到的资源元素的频域偏移。

20 [148] 在一实施例中，可将紧邻上行数据的解调参考信号的正交频分复用符号的最低频域位置确定为起始位置，参见图 1A 中标记 11 或者 12 所标示的位置；在一实施例中，还可将除上行数据的解调参考信号之外的第一个正交频分复用符号的最低频域位置确定为起始位置，参见图 1A 中标记 11 所标示的位置，例如，如果解调参考信号所在正交频分复用符号前面的符号为空符号，则可将 11 所标示的位置确定为起始位置，

25 如果解调参考信号所在正交频分复用符号前面的符号不为空符号，则可将标记 13 所标示的位置确定为起始位置。

[149] 在一实施例中，频域偏移值可以理解为不同的 HARQ-ACK 调制符号所映射到的资源元素的频域偏移。在一实施例中，频域偏移值可以基于 HARQ-ACK 调制符号可映射的正交频分复用符号的数目 N、HARQ-ACK 调制符号所占据的资源元素数目 K，

30 以及每一个正交频分复用符号所包含的资源元素数目 M 确定；在一实施例中，频域偏

移值也可以基于 HARQ-ACK 调制符号所占据的资源元素数目 K ，以及每一个正交频分复用符号所包含的资源元素数目 M 确定；在一实施例中，频域偏移值还可以为预设的固定值。

5 [150] 在步骤 102 中，基于起始位置和频域偏移值，将每一个 HARQ-ACK 调制符号映射到对应的资源元素上。

[151] 在一实施例中，由于 HARQ-ACK 信息和上行数据复用传输，因此在将每一个 HARQ-ACK 调制符号映射到对应的资源元素上时，对应资源元素上的上行数据调制符号将被取代。

10 [152] 在一实施例中，频域偏移值不相同，将每一个 HARQ-ACK 调制符号映射到对应的资源元素上的方式也不尽相同，可参见图 2A-图 7A 所示实施例的描述，这里先不详述。

[153] 在一示例性场景中，如图 1B 所示，以移动网络为新一代网络，如 5G 网络并且基站为 gNB 为例进行示例性说明，在图 1B 所示的场景中，包括 gNB10、UE20，其中，gNB10 和 UE20 之间进行数据传输时，如果 UE20 侧同时有上行数据和 HARQ-ACK
15 要发送至 gNB10，则可将 HARQ-ACK 调制符号在频域上均匀地分布到尽可能多的正交频分复用符号上，避免了将 HARQ-ACK 调制符号集中分布在某一个或者几个正交频分复用符号上所导致的上行数据传输的性能降低的问题。

[154] 下面以具体实施例来说明本公开实施例提供的技术方案。

20 [155] 图 2A 是根据一示例性实施例示出的另一种物理层资源映射方法的流程图，图 2B 是根据一示例性实施例示出的一种物理层资源映射的示意图二；本实施例利用本公开实施例提供的上述方法，以用户设备如何将 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上为例进行示例性说明，如图 2A 所示，包括如下步骤：

[156] 在步骤 201 中，确定 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的起始位置，并且基于 HARQ-ACK 调制符号可映射的正交频分复用符号的数目 N 、HARQ-ACK 调制符号所占据的资源元素数目 K ，以及每一个正交频分复用符号所包含的资源元素数目 M ，确定频域偏移值。
25

[157] 在一实施例中，确定 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的起始位置的方式可参见图 1A 所示实施例的步骤 101 的描述，这里不再详述。

[158] 在一实施例中，可基于式 (1) 确定频域偏移值：

30 [159] $\text{floor}(M * N / K)$ 式 (1)

[160] 式 (1) 中， M 为每一个正交频分复用符号所包含的资源元素数目， K 为

HARQ-ACK 调制符号所占据的资源元素数目, N 为 HARQ-ACK 调制符号可映射的正交频分复用符号的数目。

- [161] 在一实施例中, 每一个正交频分复用符号所包含的资源元素数目可以为 12、24 等设定数目, 而 HARQ-ACK 调制符号所占据的资源元素数目 K 可由用户设备根据基
5 站侧配置和物理上行共享信道 (Physical Uplink Shared Channel, 简称为 PUSCH) 的资源分配计算得出, 可基于协议约定计算得到, HARQ-ACK 调制符号可映射的正交频分复用符号的数目 N 可以为上行数据传输使用的正交频分复用符号 symbol 除去 DMRS 以及 PT-RS 所占用 symbol 之后的剩余 symbol 数目。
- [162] 在一实施例中, 基于式 (1), 假如 $K=24$, $M=24$, $N=10$, 参见 2B, 可计算频
10 域偏移值为 $\text{floor}(24 \times 10/24) = 10$, 也即在一个 HARQ-ACK 调制符号的资源元素所在位置在频域方向上向下偏移 10 个资源元素后, 即为下一个 HARQ-ACK 调制符号的资源元素所在位置。
- [163] 在步骤 202 中, 将第一个 HARQ-ACK 调制符号映射到起始位置所在资源元素。
- [164] 在一实施例中, 参见图 2B, 假设起始位置为标记 21 所指示的位置, 则可将第
15 一个 HARQ-ACK 调制符号映射到标记 21 所指示的起始位置所在资源元素。
- [165] 在步骤 203 中, 将剩余 HARQ-ACK 调制符号以频域优先的方式按照频域偏移值逐一映射到不同资源元素上, 在频域偏移超过一个正交频分复用符号的频域范围时, 顺序映射到下一个正交频分复用符号的资源元素上。
- [166] 在一实施例中, 将第一个 HARQ-ACK 调制符号映射到起始位置所在资源元素
20 之后, 可将剩余 HARQ-ACK 调制符号依次按照频域偏移值映射到对应的资源元素上, 映射顺序可参见图 2B 中箭头所指示的顺序, 也即在频域偏移超过一个正交频分复用符号的频域范围时, 顺序映射到下一个正交频分复用符号的资源元素上。
- [167] 本实施例中, 公开了一种以频域优先的方式将 HARQ-ACK 调制符号在频域上均匀地分布到尽可能多的正交频分复用符号上, 避免了将 HARQ-ACK 调制符号集中
25 分布在某一个或者几个正交频分复用符号上所导致的上行数据传输的性能降低的问题。以频域优先的方式实现了 HARQ-ACK 调制符号在上行数据的时频资源上的复用。
- [168] 图 3A 是根据一示例性实施例示出的又一种物理层资源映射方法的流程图, 图 3B 是根据一示例性实施例示出的一种物理层资源映射的示意图三; 本实施例利用本公
30 开实施例提供的上述方法, 以用户设备如何将 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上为例进行示例性说明, 如图 3A 所示, 包括如下步骤:
- [169] 在步骤 301 中, 确定 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的起始位置,

并且基于 HARQ-ACK 调制符号可映射的正交频分复用符号的数目 N、HARQ-ACK 调制符号所占据的资源元素数目 K，以及每一个正交频分复用符号所包含的资源元素数目 M，确定频域偏移值。

5 [170] 在一实施例中，确定 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的起始位置的方式可参见图 1A 所示实施例的步骤 101 的描述，这里不再详述。

[171] 在一实施例中，可基于式 (2) 确定频域偏移值：

[172] $\text{floor}(M/\text{ceil}(\frac{K}{N}))$ 式 (1)

10 [173] 式 (2) 中，M 为每一个正交频分复用符号所包含的资源元素数目，K 为 HARQ-ACK 调制符号所占据的资源元素数目，N 为 HARQ-ACK 调制符号可映射的正交频分复用符号的数目。

[174] 在一实施例中，每一个正交频分复用符号所包含的资源元素数目可以为 12、24 等设定数目，而 HARQ-ACK 调制符号所占据的资源元素数目 K 可由用户设备根据基站侧配置和 PUSCH 的资源分配计算得出，可基于协议约定计算得到，HARQ-ACK 调制符号可映射的正交频分复用符号的数目 N 可以为上行数据传输使用的正交频分复用符号 symbol 除去 DMRS 以及 PT-RS 所占用 symbol 之后的剩余 symbol 数目。

15 [175] 在一实施例中，基于式 (2)，假如 K=24，M=24，N=10，参见 3B，可计算频域偏移值为 $\text{floor}(24/\text{ceil}(24/10))=8$ ，也即在一个 HARQ-ACK 调制符号的资源元素所在位置在频域方向上向下偏移 8 个资源元素后，即为下一个 HARQ-ACK 调制符号的资源元素所在位置。

20 [176] 在步骤 302 中，将 HARQ-ACK 调制符号分割为 P 个符号组，每一个符号组包含最多 N 个 HARQ-ACK 调制符号。

[177] 在一实施例中，参见步骤 301 的示例，假设 HARQ-ACK 调制符号可映射的正交频分复用符号的数目为 10，而 HARQ-ACK 调制符号的资源元素数目为 24，由于每一个符号组包括最多 10 个 HARQ-ACK 调制符号，因此可将 HARQ-ACK 调制符号分割为 3 组，第一组和第二组各包括 10 个 HARQ-ACK 调制符号，第三组包括 4 个 HARQ-ACK 调制符号，或者还可以三组符号都包括 8 个 HARQ-ACK 调制符号。

25 [178] 在步骤 303 中，将第一组 HARQ-ACK 调制符号逐一映射到起始位置所在频域位置的不同资源元素上。

[179] 在步骤 304 中，基于起始位置所在频域位置和频域偏移值，确定剩余组 HARQ-ACK 调制符号中每一组 HARQ-ACK 调制符号所映射的频域位置。

30 [180] 在步骤 305 中，将剩余组 HARQ-ACK 调制符号以时域优先的方式映射到对应

组的频域位置的不同资源元素上。

- 5 [181] 在一实施例中，在步骤 303-步骤 305 中，可将第一组 HARQ-ACK 调制符号逐一映射到起始位置所在频域位置的不同资源元素上，然后基于第一组起始位置所在频域位置和频域偏移值确定出第二组以及后续各组对应的频域位置，参见图 3B，频域偏移值为 8，因此可确定出后续组的频域位置分别为 9、17，剩余组也以时域优先的方式映射到对应组的频域位置的不同资源元素上。

- [182] 本实施例中，公开了一种以时域优先的方式将 HARQ-ACK 调制符号在频域上均匀地分布到尽可能多的正交频分复用符号上，避免了将 HARQ-ACK 调制符号集中分布在某一个或者几个正交频分复用符号上所导致的上行数据传输的性能降低的问题。
- 10 以时域优先的方式实现了 HARQ-ACK 调制符号在上行数据的时频资源上的复用。

[183] 图 4A 是根据一示例性实施例示出的又一种物理层资源映射方法的流程图，图 4B 是根据一示例性实施例示出的一种物理层资源映射的示意图四；本实施例利用本公开实施例提供的上述方法，以用户设备如何将 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上为例进行示例性说明，如图 4A 所示，包括如下步骤：

- 15 [184] 在步骤 401 中，确定 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的起始位置，并且基于 HARQ-ACK 调制符号所占据的资源元素数目 K 与每一个正交频分复用符号所包含的资源元素数目 M ，确定频域偏移值。

[185] 在一实施例中，确定 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的起始位置的方式可参见图 1A 所示实施例的步骤 101 的描述，这里不再详述。

- 20 [186] 在一实施例中，可基于式 (3) 确定频域偏移值：

[187] $\text{ceil}(M/K)$ 式 (3)

[188] 式 (3) 中， M 为每一个正交频分复用符号所包含的资源元素数目， K 为 HARQ-ACK 调制符号所占据的资源元素数目。

- [189] 在步骤 402 中，在起始位置所在频域位置开始以时域优先的方式，将 Q 个 HARQ-ACK 调制符号映射到频域位置相同的不同资源元素上后，按照频域偏移值偏移后继续映射下一 Q 个 HARQ-ACK 调制符号到不同的资源元素上， Q 基于 K 和 M 计算得到。
- 25

[190] 在一实施例中，可基于式 (4) 确定 Q 值：

[191] $\text{ceil}(K/M)$ 式 (4)

- 30 [192] 式 (4) 中， M 为每一个正交频分复用符号所包含的资源元素数目， K 为 HARQ-ACK 调制符号所占据的资源元素数目。

[193] 在一实施例中，在步骤 401-步骤 402 中，基于式 (3) 和式 (4)，假如 $K=24$ ， $M=24$ ， $N=10$ ，参见 4B，可计算频域偏移值为 $\text{ceil}(24/24)=1$ ， Q 值为 $\text{ceil}(24/24)=1$ ，也即频域偏移值为 1，每一个频域位置映射有 $\text{ceil}(24/24)=1$ 个 HARQ-ACK 调制符号。

- 5 [194] 本实施例中，公开了一种以时域优先的方式将 HARQ-ACK 调制符号在频域上均匀地分布到尽可能多的正交频分复用符号上，基于每一个正交频分复用符号所包含的资源元素数目以及 HARQ-ACK 调制符号所占据的资源元素数目，确定出频域偏移值和每一个频域偏移值所对应的 HARQ-ACK 调制符号映射的资源元素数目，避免了将 HARQ-ACK 调制符号集中分布在某一个或者几个正交频分复用符号上所导致的上行数据传输的性能降低的问题。以时域优先的方式实现了 HARQ-ACK 调制符号在上行数据的时频资源上的复用。

- 10 [195] 图 5A 是根据一示例性实施例示出的又一种物理层资源映射方法的流程图，图 5B 是根据一示例性实施例示出的一种物理层资源映射的示意图五，图 5C 是根据一示例性实施例示出的一种物理层资源映射的示意图六；本实施例利用本公开实施例提供的上述方法，以用户设备如何将 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上为例进行示例性说明，如图 5A 所示，包括如下步骤：

[196] 在步骤 501 中，确定 HARQ-ACK 调制符号所占据的资源元素数目 K 是否大于每一个正交频分复用符号所包含的资源元素数目 M ，在 K 大于 M 时，执行步骤 506，在 K 不大于 M 时，执行步骤 502。

- 20 [197] 在步骤 502 中，采用第一算法确定前 R 个 HARQ-ACK 调制符号对应的第一频域偏移值，采用第二算法确定除前 R 个 HARQ-ACK 调制符号之外的 HARQ-ACK 调制符号对应的第二频域偏移值。

[198] 在一实施例中，第一算法可以通过式 (3) 确定第一频域偏移值，以计算每一次频域偏移需要偏移多少个资源元素， R 的值可以通过式 (5) 计算得到：

- 25 [199] $\text{mod}(M, K)$ 式 (5)

[200] 在一实施例中，第二算法可通过式 (6) 计算得到第二频域偏移值：

[201] $\text{floor}(M/K)$ 式 (6)

[202] 在步骤 503 中，将前 R 个 HARQ-ACK 调制符号以时域优先的方式，从起始位置起按照第一频域偏移值逐一映射到不同频域位置的不同资源元素上。

- 30 [203] 在步骤 504 中，基于第 R 个 HARQ-ACK 调制符号所在频域位置和第二频域偏移值，确定第 $R+1$ 个 HARQ-ACK 调制符号映射的资源元素。

[204] 在步骤 505 中, 将除前 R 个 HARQ-ACK 调制符号之外的 HARQ-ACK 调制符号以时域优先的方式, 从第 R+1 个 HARQ-ACK 调制符号映射的资源元素的位置起按照第二频域偏移值逐一映射到不同频域位置的不同资源元素上。

5 [205] 在一实施例中, 在步骤 503-步骤 505 中, 参见图 5B, 假设 $K=9$, $M=12$, $N=10$, 起始位置为解调参考信号相邻右侧符号的最低频域位置, 则可确定第一频域偏移值为 $\text{ceil}(12/9)=2$, 第二频域偏移值为 $\text{floor}(12/9)=1$, R 值为 $\text{mod}(12, 9)=3$, 也即前 3 个映射资源元素的频域偏移值为 2, 之后的资源元素的频域偏移为 1。

10 [206] 在步骤 506 中, 采用第四算法确定 HARQ-ACK 调制符号的前 S 次偏移中每一个频域位置上 HARQ-ACK 调制符号映射到的资源元素对应的第一计数, 采用第五算法确定除前 S 次偏移之外的 HARQ-ACK 调制符号偏移中每一个频域位置上 HARQ-ACK 调制符号映射到的资源元素对应的第二计数。

[207] 在一实施例中, 第四算法可以通过式 (4) 确定第一计数, 第五算法可以采用式 (7) 计算得到第二频域偏移值:

[208] $\text{floor}(K/M)$ 式 (7)

15 [209] 在一实施例中, S 的值基于第六算法计算得到, 第六算法可以采用式 (8) 计算得到 S 值:

[210] $\text{mod}(K, M)$ 式 (8)

[211] 在一实施例中, 前 S 次偏移对应的频域偏移值为第一设定值, 除前 S 次偏移之外的频域偏移的频域偏移值为第二设定值。

20 [212] 在一实施例中, 第一设定值和第二设定值可以基站预先设定的值, 如均为 1。

[213] 在步骤 507 中, 将前 S 次频域偏移中, 以时域优先的方式在起始位置所在频域位置起并按照第一设定值进行频域偏移, 每一个频域位置连续映射第一计数个 HARQ-ACK 调制符号。

25 [214] 在步骤 508 中, 基于起始位置所在频域位置、第一设定值、第二设定值, 确定出第 S+1 次偏移对应的起始位置。

[215] 在步骤 509 中, 在执行完前 S 次偏移之后, 以时域优先的方式在第 S+1 次偏移对应的起始位置所在位置起并按照第一设定值进行频域偏移, 每一个频域位置连续映射第二计数个 HARQ-ACK 调制符号。

30 [216] 在一实施例中, 在步骤 507-步骤 509 中, 参见图 5C, 假设 $K=16$, $M=12$, $N=10$, 第一设定值和第二设定值均为 1, 起始位置为解调参考信号相邻右侧符号的最低频域位置, 则可确定第一计数为 $\text{ceil}(16/12)=2$, 第二计数为 $\text{floor}(16/12)=1$, S 值为

$\text{mod}(16, 12) = 4$, 也即前 4 次偏移对应的频域偏移中, 每一个频域位置映射 2 个资源元素, 频域偏移值为 1, 之后的每一个频域位置映射 1 个资源元素, 频域偏移值为 1。

[217] 本实施例中, 公开了一种以时域优先的方式将 HARQ-ACK 调制符号在频域上均匀地分布到尽可能多的正交频分复用符号上, 基于每一个正交频分复用符号所包含的资源元素数目以及 HARQ-ACK 调制符号所占据的资源元素数目的大小, 采用不同的映射算法确定出频域偏移值和每一个频域偏移值所对应的 HARQ-ACK 调制符号映射的资源元素数目, 资源映射的方式更多样化。

[218] 在一实施例中, 上述图 2A-图 5A 中, 以通过式 (1)-式 (8) 等不同的算法计算频域偏移值等映射参数为例进行示例性说明, 本公开还可以通过其它的算法来获取频域偏移值等参数; 对于上述实施例中涉及的 HARQ-ACK 调制符号映射方法中的不同映射方案, 还可以调整式 (1)-式 (8) 的顺序来获取对应的映射方法中的映射参数, 本公开并不对采用每一种映射方式时所使用的计算公式进行限制。

[219] 图 6A 是根据一示例性实施例示出的又一种物理层资源映射方法的流程图, 图 6B 是根据一示例性实施例示出的一种物理层资源映射的示意图七; 本实施例利用本公开实施例提供的上述方法, 以用户设备如何将 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上为例进行示例性说明, 如图 6A 所示, 包括如下步骤:

[220] 在步骤 601 中, 在信道状态信息 (channel state information, 简称为 CSI)、HARQ-ACK 信息和上行数据进行复用传输时, 优先确定 CSI 调制符号映射到的资源元素。

[221] 在步骤 602 中, 将除 CSI 调制符号映射到的资源元素之外的资源元素确定为所述 HARQ-ACK 调制符号可映射资源元素, 或者将除 CSI 调制符号映射到的资源元素所在正交频分复用符号之外的资源元素确定为 HARQ-ACK 调制符号可映射资源元素。

[222] 在一实施例中, 在确定出 HARQ-ACK 调制符号可映射资源元素之后, 可在 HARQ-ACK 调制符号可映射资源元素中基于起始位置和频域偏移值选择出将 HARQ-ACK 调制符号映射到哪些资源元素上。

[223] 在步骤 603 中, 基于起始位置和频域偏移值, 将 HARQ-ACK 调制符号映射到可映射符号中的资源元素上。

[224] 在一实施例中, 参见图 6B, 示意了将 CSI 调制符号在紧邻解调参考信号的符号上均匀地分布在整个频率资源上, 而在最后一个正交频分复用符号上频域连续分布在尾部的映射方式, 这里只是一种映射示意, 并不限定 CSI 调制符号映射到的资源元素, CSI 调制符号具体映射到的资源元素可以由基站约定; 并且将除 CSI 调制符号映

射到的资源元素所在正交频分复用符号之外的资源元素确定为 HARQ-ACK 调制符号可映射资源元素，实现的以时域优先的方式的 HARQ-ACK 调制符号到物理层资源的映射。

5 [225] 在一实施例中，可采用图 2A-图 5A 所示意的 HARQ-ACK 调制符号的映射方法确定出 HARQ-ACK 调制符号映射到哪些资源元素上。

[226] 本实施例中，公开了一种在 CSI、HARQ-ACK 信息和上行数据三者复用传输时，将 CSI 调制符号和 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的实现方式，有助于用户设备在不占用 CSI 调制符号映射的资源元素的前提下，将 HARQ-ACK 调制符号在频域上均匀地分布到尽可能多的正交频分复用符号上。

10 [227] 图 7A 是根据一示例性实施例示出的又一种物理层资源映射方法的流程图，图 7B 是根据一示例性实施例示出的一种物理层资源映射的示意图八；本实施例利用本公开实施例提供的上述方法，以用户设备如何将 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上为例进行示例性说明，如图 7A 所示，包括如下步骤：

15 [228] 在步骤 701 中，在 CSI 信息、HARQ-ACK 信息和上行数据复用传输时，确定 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的起始位置和频域偏移值。

[229] 在步骤 702 中，基于起始位置和频域偏移值，将每一个 HARQ-ACK 调制符号映射到对应的资源元素上。

[230] 在一实施例中，步骤 701 和步骤 702 的描述可参见图 1A 所示实施例的描述方法，这里不再详述。

20 [231] 在步骤 703 中，将除 HARQ-ACK 调制符号映射到的资源元素之外的资源元素确定为 CSI 调制符号可映射资源元素。

[232] 在步骤 704 中，将 CSI 调制符号按照预设映射规则映射到 CSI 调制符号可映射资源元素。

25 [233] 在一实施例中，预设映射规则可以理解为 CSI 调制符号的映射规则，CSI 信息可以包括两部分信息，这两部分信息可以分别以不同的方式映射到不同的资源元素上去，预设映射规则可以由基站约定。

30 [234] 本实施例中，公开了一种在 CSI、HARQ-ACK 信息和上行数据三者复用传输时，将 CSI 调制符号和 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的实现方式，有助于用户设备将 CSI 调制符号和 HARQ-ACK 调制符号在频域上均匀地分布到尽可能多的正交频分复用符号上。

[235] 图 8 是根据一示例性实施例示出的一种物理层资源映射方法的流程图；该物理

层资源映射方法可以应用在基站上，如图 8 所示，该物理层资源映射方法包括以下步骤 801-803：

[236] 在步骤 801 中，接收用户设备发送的包括 HARQ-ACK 调制符号和数据调制符号的编码数据。

5 [237] 在步骤 802 中，基于 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的起始位置和频域偏移值，确定包含 HARQ-ACK 调制符号的资源元素和包含数据调制符号的资源元素，频域偏移值为不同的 HARQ-ACK 调制符号所映射到的资源元素的频域偏移。

[238] 在一实施例中，HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的起始位置为紧邻上行数据的解调参考信号的正交频分复用符号的最低频域位置，或者，为除上行数据的解调参考信号之外的第一个正交频分复用符号的最低频域位置。

[239] 在一实施例中，HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的频域偏移值基于 HARQ-ACK 调制符号所占据的资源元素数目 K ，以及每一个正交频分复用符号所包含的资源元素数目 M 得到。

15 [240] 在一实施例中，HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的频域偏移值基于 HARQ-ACK 调制符号可映射的正交频分复用符号的数目 N 、HARQ-ACK 调制符号所占据的资源元素数目 K ，以及每一个正交频分复用符号所包含的资源元素数目 M 得到。

[241] 在一实施例中，基站可与用户设备预先约定采用哪种起始位置和频域偏移值的计算方式，由此基站在接收到包括 HARQ-ACK 调制符号和数据调制符号的编码数据时，可基于对应的起始位置和频域偏移值的计算方式确定出 HARQ-ACK 调制符号具

20 体映射在哪些资源元素上。

[242] 在一实施例中，频域偏移值的计算方式可参见图 2A-图 5A 所示实施例的描述，这里不再详述。

[243] 在步骤 803 中，基于包含 HARQ-ACK 调制符号的资源元素和包含数据调制符号的资源元素，获取 HARQ-ACK 信息和上行数据。

25 [244] 本实施例中，基站接收到用户设备发送的编码数据时，可基于 HARQ-ACK 调制符号的映射方式确定出 HARQ-ACK 调制符号的资源元素和包含数据调制符号的资源元素，进而实现正确解码，由此保证数据的正确接收。

[245] 图 9 是根据一示例性实施例示出的一种物理层资源映射装置的框图，该物理层资源映射装置应用在用户设备上，如图 9 所示，物理层资源映射装置包括：

30 [246] 第一确定模块 91，被配置为在 HARQ-ACK 信息和上行数据复用传输时，确定 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的起始位置和频域偏移值，频域偏移值为不

同的 HARQ-ACK 调制符号所映射到的资源元素的频域偏移;

[247] 第一映射模块 92, 被配置为基于第一确定模块 91 确定的起始位置和频域偏移值, 将每一个 HARQ-ACK 调制符号映射到对应的资源元素上。

5 [248] 图 10 是根据一示例性实施例示出的另一种物理层资源映射装置的框图, 如图 11 所示, 在上述图 9 所示实施例的基础上, 在一实施例中, 第一确定模块 91 包括:

[249] 第一确定子模块 911, 被配置为将紧邻上行数据的解调参考信号的正交频分复用符号的最低频域位置确定为起始位置; 或者,

[250] 第二确定子模块 912, 被配置为将除上行数据的解调参考信号之外的第一个正交频分复用符号的最低频域位置确定为起始位置。

10 [251] 在一实施例中, 第一确定模块 91 包括:

[252] 第三确定子模块 913, 被配置为基于 HARQ-ACK 调制符号可映射的正交频分复用符号的数目 N、HARQ-ACK 调制符号所占据的资源元素数目 K, 以及每一个正交频分复用符号所包含的资源元素数目 M, 确定频域偏移值。

[253] 在一实施例中, 第一映射模块 92 包括:

15 [254] 第一映射子模块 921, 被配置为将第一个 HARQ-ACK 调制符号映射到起始位置所在资源元素;

[255] 第二映射子模块 922, 被配置为将剩余 HARQ-ACK 调制符号以频域优先的方式按照频域偏移值逐一映射到不同资源元素上, 在频域偏移超过一个正交频分复用符号的频域范围时, 顺序映射到下一个正交频分复用符号的资源元素上。

20 [256] 在一实施例中, 第一映射模块 92 包括:

[257] 分割子模块 923, 被配置为将 HARQ-ACK 调制符号分割为 P 个符号组, 每一个符号组包含最多 N 个 HARQ-ACK 调制符号;

[258] 第三映射子模块 924, 被配置为将第一组 HARQ-ACK 调制符号逐一映射到起始位置所在频域位置的不同资源元素上;

25 [259] 第四确定子模块 925, 被配置为基于起始位置所在频域位置和频域偏移值, 确定剩余组 HARQ-ACK 调制符号中每一组 HARQ-ACK 调制符号所映射的频域位置;

[260] 第四映射子模块 926, 被配置为将剩余组 HARQ-ACK 调制符号以时域优先的方式映射到对应组的频域位置的不同资源元素上。

[261] 在一实施例中, 装置还包括:

30 [262] 第二确定模块 93, 被配置为在信道状态信息 CSI、HARQ-ACK 信息和上行数据进行复用传输时, 优先确定 CSI 调制符号映射到的资源元素;

[263] 第三确定模块 94, 被配置为将除 CSI 调制符号映射到的资源元素之外的资源元素确定为所述 HARQ-ACK 调制符号可映射资源元素, 或者将除 CSI 调制符号映射到的资源元素所在正交频分复用符号之外的资源元素确定为 HARQ-ACK 调制符号可映射资源元素;

5 [264] 第一映射模块 92 包括:

[265] 第十映射子模块 934, 被配置为基于起始位置和频域偏移值, 将 HARQ-ACK 调制符号映射到可映射符号中的资源元素上。

[266] 在一实施例中, 装置还包括:

10 [267] 第四确定模块 95, 被配置为将除 HARQ-ACK 调制符号映射到的资源元素之外的资源元素确定为 CSI 调制符号可映射资源元素;

[268] 第二映射模块 96, 被配置为将 CSI 调制符号按照预设映射规则映射到 CSI 调制符号可映射资源元素。

15 [269] 图 11 是根据一示例性实施例示出的另一种物理层资源映射装置的框图, 如图 11 所示, 在上述图 9 或图 10 所示实施例的基础上, 在一实施例中, 第一确定模块 91 包括:

[270] 第五确定子模块 914, 被配置为基于 HARQ-ACK 调制符号所占据的资源元素数目 K 与每一个正交频分复用符号所包含的资源元素数目 M , 确定频域偏移值。

[271] 在一实施例中, 第一映射模块 92 包括:

20 [272] 第五映射子模块 927, 被配置为在起始位置所在频域位置开始以时域优先的方式, 将 Q 个 HARQ-ACK 调制符号映射到频域位置相同的不同资源元素上后, 按照频域偏移值偏移后继续映射下一 Q 个 HARQ-ACK 调制符号到不同的资源元素上, Q 基于 K 和 M 计算得到。

[273] 在一实施例中, 第一确定模块 91 包括:

25 [274] 第六确定子模块 915, 被配置为在 K 不大于 M 时, 采用第一算法确定前 R 个 HARQ-ACK 调制符号对应的第一频域偏移值, 采用第二算法确定除前 R 个 HARQ-ACK 调制符号之外的 HARQ-ACK 调制符号对应的第二频域偏移值, R 的值基于第三算法计算得到, K 为 HARQ-ACK 调制符号所占据的资源元素数目 K , M 为每一个正交频分复用符号所包含的资源元素数目;

30 [275] 第七确定子模块 916, 被配置为在 K 大于 M 时, 采用第四算法确定 HARQ-ACK 调制符号的前 S 次偏移中每一个频域位置上 HARQ-ACK 调制符号映射到的资源元素对应的第一计数, 采用第五算法确定除前 S 次偏移之外的 HARQ-ACK 调制符号偏移

中每一个频域位置上 HARQ-ACK 调制符号映射到的资源元素对应的第二计数, S 的值基于第六算法计算得到, 其中, 前 S 次偏移对应的频域偏移值为第一设定值, 除前 S 次偏移之外的频域偏移的频域偏移值为第二设定值。

[276] 在一实施例中, 第一映射模块 92 包括:

- 5 [277] 第六映射子模块 928, 被配置为在 K 不大于 M 时, 将前 R 个 HARQ-ACK 调制符号以时域优先的方式, 从起始位置起按照第一频域偏移值逐一映射到不同频域位置的不同资源元素上;

[278] 第八确定子模块 929, 被配置为基于第 R 个 HARQ-ACK 调制符号所在频域位置和第二频域偏移值, 确定第 R+1 个 HARQ-ACK 调制符号映射的资源元素;

- 10 [279] 第七映射子模块 930, 被配置为将除前 R 个 HARQ-ACK 调制符号之外的 HARQ-ACK 调制符号以时域优先的方式, 从第 R+1 个 HARQ-ACK 调制符号映射的资源元素的位置起按照第二频域偏移值逐一映射到不同频域位置的不同资源元素上。

[280] 在一实施例中, 第一映射模块 92 包括:

- 15 [281] 第八映射子模块 931, 被配置为在 K 大于 M 时, 将前 S 次频域偏移中, 以时域优先的方式在起始位置所在频域位置起并按照第一设定值进行频域偏移, 每一个频域位置连续映射第一计数个 HARQ-ACK 调制符号;

[282] 第九确定子模块 932, 被配置为基于起始位置所在频域位置、第一设定值、第二设定值, 确定出第 S+1 次偏移对应的起始位置;

- 20 [283] 第九映射子模块 933, 被配置为在执行完前 S 次偏移之后, 以时域优先的方式在第 S+1 次偏移对应的起始位置所在位置起并按照第一设定值进行频域偏移, 每一个频域位置连续映射第二计数个 HARQ-ACK 调制符号。

[284] 图 12 是根据一示例性实施例示出的一种物理层资源映射装置的框图, 该物理层资源映射装置应用在用户设备上, 如图 12 所示, 物理层资源映射装置 12 包括:

- 25 [285] 接收模块 121, 被配置为接收用户设备发送的包括 HARQ-ACK 调制符号和数据调制符号的编码数据;

[286] 第五确定模块 122, 被配置为基于 HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的起始位置和频域偏移值, 确定包含 HARQ-ACK 调制符号的资源元素和包含数据调制符号的资源元素, 频域偏移值为不同的 HARQ-ACK 调制符号所映射到的资源元素的频域偏移;

- 30 [287] 数据获取模块 123, 被配置为基于包含 HARQ-ACK 调制符号的资源元素和包含数据调制符号的资源元素, 获取 HARQ-ACK 信息和上行数据。

[288] 在一实施例中，HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的起始位置为紧邻上行数据的解调参考信号的正交频分复用符号的最低频域位置，或者，为除上行数据的解调参考信号之外的第一个正交频分复用符号的最低频域位置。

5 [289] 在一实施例中，HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的频域偏移值基于 HARQ-ACK 调制符号所占据的资源元素数目 K ，以及每一个正交频分复用符号所包含的资源元素数目 M 得到。

[290] 在一实施例中，HARQ-ACK 调制符号映射到物理层资源上的频域偏移值基于 HARQ-ACK 调制符号可映射的正交频分复用符号的数目 N 、HARQ-ACK 调制符号所占据的资源元素数目 K ，以及每一个正交频分复用符号所包含的资源元素数目 M 得到。

10 [291] 关于上述实施例中的装置，其中各个模块执行操作的具体方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述，此处将不做详细阐述说明。

[292] 图 13 是根据一示例性实施例示出的一种适用于物理层资源映射装置的框图。例如，装置 1300 可以是移动电话，计算机，数字广播终端，消息收发设备，游戏控制台，平板设备，医疗设备，健身设备，个人数字助理等用户设备，装置 1300 可以为接收端，也可以为发送端。

[293] 参照图 13，装置 1300 可以包括以下一个或多个组件：处理组件 1302，存储器 1304，电源组件 1306，多媒体组件 1308，音频组件 1312，输入/输出（I/O）的接口 1312，传感器组件 1314，以及通信组件 1316。

20 [294] 处理组件 1302 通常控制装置 1300 的整体操作，诸如与显示，电话呼叫，数据通信，相机操作和记录操作相关联的操作。处理元件 1302 可以包括一个或多个处理器 1320 来执行指令，以完成上述的方法的全部或部分步骤。此外，处理组件 1302 可以包括一个或多个模块，便于处理组件 1302 和其他组件之间的交互。例如，处理部件 1302 可以包括多媒体模块，以方便多媒体组件 1308 和处理组件 1302 之间的交互。

25 [295] 存储器 1304 被配置为存储各种类型的数据以支持在设备 1300 的操作。这些数据的示例包括用于在装置 1300 上操作的任何应用程序或方法的指令，联系人数据，电话簿数据，消息，图片，视频等。存储器 1304 可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现，如静态随机存取存储器（SRAM），电可擦除可编程只读存储器（EEPROM），可擦除可编程只读存储器（EPROM），可编程只读存储器（PROM），只读存储器（ROM），磁存储器，快闪存储器，磁盘或光盘。

30 [296] 电力组件 1306 为装置 1300 的各种组件提供电力。电力组件 1306 可以包括电源管理系统，一个或多个电源，及其他与为装置 1300 生成、管理和分配电力相关联的

组件。

5 [297] 多媒体组件 1308 包括在装置 1300 和用户之间的提供一个输出接口的屏幕。在一些实施例中，屏幕可以包括液晶显示器（LCD）和触摸面板（TP）。如果屏幕包括触摸面板，屏幕可以被实现为触摸屏，以接收来自用户的输入信号。触摸面板包括一个或多个触摸传感器以感测触摸、滑动和触摸面板上的手势。触摸传感器可以不仅感测触摸或滑动动作的边界，而且还检测与触摸或滑动操作相关的持续时间和压力。在一些实施例中，多媒体组件 1308 包括一个前置摄像头和/或后置摄像头。当设备 1300 处于操作模式，如拍摄模式或视频模式时，前置摄像头和/或后置摄像头可以接收外部的多媒体数据。每个前置摄像头和后置摄像头可以是一个固定的光学透镜系统或具有
10 焦距和光学变焦能力。

[298] 音频组件 1312 被配置为输出和/或输入音频信号。例如，音频组件 1312 包括一个麦克风（MIC），当装置 1300 处于操作模式，如呼叫模式、记录模式和语音识别模式时，麦克风被配置为接收外部音频信号。所接收的音频信号可以被进一步存储在存储器 1304 或经由通信组件 1316 发送。在一些实施例中，音频组件 1312 还包括一个
15 扬声器，用于输出音频信号。

[299] I/O 接口 1312 为处理组件 1302 和外围接口模块之间提供接口，上述外围接口模块可以是键盘，点击轮，按钮等。这些按钮可包括但不限于：主页按钮、音量按钮、启动按钮和锁定按钮。

[300] 传感器组件 1314 包括一个或多个传感器，用于为装置 1300 提供各个方面的状态评估。例如，传感器组件 1314 可以检测到设备 1300 的打开/关闭状态，组件的相对定位，例如组件为装置 1300 的显示器和小键盘，传感器组件 1314 还可以检测装置 1300 或装置 1300 一个组件的位置改变，用户与装置 1300 接触的存在或不存在，装置 1300 方位或加速/减速和装置 1300 的温度变化。传感器组件 1314 可以包括接近传感器，被配置用来在没有任何的物理接触时检测附近物体的存在。传感器组件 1314 还可以包括
20 光传感器，如 CMOS 或 CCD 图像传感器，用于在成像应用中使用。在一些实施例中，该传感器组件 1314 还可以包括加速度传感器，陀螺仪传感器，磁传感器，压力传感器或温度传感器。

[301] 通信组件 1316 被配置为便于装置 1300 和其他设备之间有线或无线方式的通信。装置 1300 可以接入基于通信标准的无线网络，如 WiFi，2G 或 3G，或它们的组合。
30 在一个示例性实施例中，通信部件 1316 经由广播信道接收来自外部广播管理系统的广播信号或广播相关信息。在一个示例性实施例中，通信部件 1316 还包括近场通信（NFC）

模块，以促进短程通信。例如，在 NFC 模块可基于射频识别（RFID）技术，红外数据协会（IrDA）技术，超宽带（UWB）技术，蓝牙（BT）技术和其他技术来实现。

- [302] 在示例性实施例中，装置 1300 可以被一个或多个应用专用集成电路（ASIC）、数字信号处理器（DSP）、数字信号处理设备（DSPD）、可编程逻辑器件（PLD）、
- 5 现场可编程门阵列（FPGA）、控制器、微控制器、微处理器或其他电子元件实现，用于执行第一方面描述的方法。

[303] 在示例性实施例中，还提供了一种包括指令的非临时性计算机可读存储介质，例如包括指令的存储器 1304，上述指令在被执行时可配置装置 1300 的处理器 1320 执行上述第一方面所描述的方法。

- 10 [304] 图 14 是根据一示例性实施例示出的一种适用于物理层资源映射装置的框图。装置 1400 可以被提供为一基站。参照图 14，装置 1400 包括处理组件 1422、无线发射/接收组件 1424、天线组件 1426、以及无线接口特有的信号处理部分，处理组件 1422 可进一步包括一个或多个处理器。

- [305] 处理组件 1422 中的其中一个处理器可以被配置为执行上述第二方面所描述的方法。
- 15

[306] 在示例性实施例中，基站中还提供了一种包括指令的非临时性计算机可读存储介质，存储介质上存储有计算机指令，指令被处理器执行时实现上述第一方面所描述的方法。

- [307] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的公开后，将容易想到本公开的其他实施方案。本请求旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的，本公开的真正范围和精神由下面的权利要求指出。
- 20

- [308] 应当理解的是，本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构，并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。
- 25