

发送触发帧的方法、接收触发帧的方法和通信装置

- 5 本申请要求于2020年06月5日提交中国专利局、申请号为202010505165.X、发明名称为“发送触发帧的方法、接收触发帧的方法和通信装置”的专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

- 10 本申请实施例涉及通信领域，并且更具体地，涉及发送触发帧的方法、接收触发帧的方法和通信装置。

背景技术

- 15 随着通信技术的发展，WLAN（Wireless Local Area Network，无线局域网）技术引入了基于触发帧的调度式上行传输方法。

即，接入点（Access Point，AP）首先发送触发帧，其中触发帧中包含一个或多个用户信息字段，每个用户信息字段对应一个STA，该用户信息字段承载的信息用于指示一个或多个站点（Station，STA）发送上行子物理层协议数据单元（PHY Protocol Data Unit，PPDU）的资源调度以及其他参数。

- 20 STA接收到触发帧以后，从中解析出其自身的用户信息字段，进而根据该用户信息字段承载的信息，发送上行数据。

- 在该现有技术中，用户信息字段包括空间流分配子字段（Spatial Stream Allocation subfield，SS Allocation subfield），用于承载AP为STA分配的空间流（Spatial Stream，SS）的信息（简称，空间流分配信息），例如，空间流分配信息包括SS的数量信息以及该SS的起始位置信息。

在现有技术中，该空间流分配子字段包括6个比特位，其中，起始位置信息占用3个比特位，从而，该起始位置信息能够指示8种可能的位置，并且，数量信息占用3个比特位，从而该数量信息能够指示8种可能的数量。

- 30 并且，在现有技术中，STA的SS的最大数量为8，因此，上述空间流分配子字段能够满足现有技术的需求。

但是，随着WLAN的版本演进，上行传输的带宽增大，STA的空间流的最大数量增加为16甚至更多。

如何降低空间流分配信息的开销，成为业界亟需解决的问题。

35 发明内容

本申请提供一种发送触发帧的方法、接收触发帧的方法和通信装置，能够降低空间流分配信息的开销。

第一方面，提供一种发送触发帧的方法，所述方法包括：接入点AP生成触发帧，所

述触发帧包括第一站点 STA 对应的第一用户信息字段，所述第一用户信息字段包括第一空间流分配子字段和第一信息，所述第一信息用于指示所述第一 STA 传输数据使用的方式，所述方式包括多用户多输入多输出 MU-MIMO 方式或非多用户多输入多输出 non-MU-MIMO 方式，所述第一空间流分配子字段承载的所述第一 STA 的空间流分配信息与所述第一信息指示的内容对应；所述 AP 发送所述触发帧。

例如，当 STA 的空间流的最大数量为 16 时，MU-MIMO 方式下每个用户的最大空间流的数目为 4，需要 4bit 来指示空间流数，并需要 4bit 来指示起始位置，即，空间流分配信息的开销为 8bit，联合指示 MU-MIMO 方式和 non-MU-MIMO 方式下的空间流分配信息的开销如以下表 1 所示：

10

表 1

SS Allocation subfield	Number of Spatial Streams 空间流数目	Starting Spatial Stream 开始空间流（或空间流起始位置）
0-15	1-16	1
16-31	1-16	2
32-47	1-16	3
48-63	1-16	4
64-79	1-16	5
80-95	1-16	6
96-101	1-16	7
102-117	1-16	8
118-133	1-16	9
134-149	1-16	10
150-165	1-16	11
166-181	1-16	12
182-207	1-16	13
208-223	1-16	14
224-239	1-16	15
240-255	1-16	16

在本申请实施方式中，“索引指示的值”与“索引的值”及“索引值”的意义相同，表示二进制的索引（即，一个或多个比特）对应的值，例如，十进制的值，为了避免赘述，以下省略对相同或相似情况的说明。

需要说明的是，在本申请实施方式中，各表中出现的索引的值为 10 进制数字，但是在实际应用中，索引值为十进制数值对应的二进制比特值，例如，十进制的索引值 1 对应二进制的比特 0，再例如，十进制的索引值 2 对应二进制的比特 1，依次类推，十进制的索引值 16 对应二进制的比特 1111 等，为了避免赘述，以下省略对相同或相似情况的说明。

即，如表 1 所示，联合指示 MU-MIMO 方式和 non-MU-MIMO 方式下的空间流分配信息的开销为 8 比特（需要指示 256 个值），大于现有的空间流分配子字段包括的比特位（6 个）。

5 与此相对，在本申请实施方式中，通过在用户信息字段中增加 1 比特的第一信息，能够实现 MU-MIMO 方式和 non-MU-MIMO 方式下的空间流分配信息的独立指示。

同样地，当 STA 的空间流的最大数量为 16 时，MU-MIMO 方式下每个用户的最大空间流的数目为 4。在 MU-MIMO 方式的空间流分配信息中，可以通过 4 比特指示流的起始位置，通过 2 比特指示空间流的数目。在 non-MU-MIMO 方式的空间流分配信息中，可以通过 4 比特指示空间流的数目。

10 即，根据本申请实施方式提供的方案，最多需要 7 个比特，便可以满足空间流分配信息的需求，从而，较现有技术相比，能够减小空间流分配信息的开销。

可选地，当所述第一信息用于指示所述第一 STA 根据 MU-MIMO 方式传输数据时，所述 STA 对应的空间流分配信息包括流起始位置信息和第一流数目信息，所述流起始位置信息用于指示所述第一 STA 对应的流的起始位置，所述第一流数目信息用于指示
15 所述第一 STA 对应的流的数目。

可选地，当所述第一信息用于指示所述第一 STA 根据 non-MU-MIMO 方式传输数据时，所述 STA 对应的空间流分配信息包括第二流数目信息，所述第二流数目信息用于指示所述第一 STA 对应的流的数目。

20 可选地，所述流起始位置信息占用 4 个比特位，所述第一流数目信息占用 2 个比特位，所述第二流数目信息占用 4 个比特位。

可选地，当所述第一信息用于指示所述第一 STA 根据 MU-MIMO 方式传输数据时，所述第一空间流分配子字段占用 6 个比特位。

可选地，当所述第一信息用于指示所述第一 STA 根据 non-MU-MIMO 方式传输数据时，所述第一空间流分配子字段占用 4 个比特位。

25 从而，较现有的空间流分配子字段相比，比特位减小，从而能够将减小的比特位用于承载其他信息。能够提高通信的灵活性，进一步提高本申请的实用性。

例如，该较现有的空间流分配子字段相比节省的 2 个比特位中的一个比特位可以用于承载第一信息。

可选地，所述第一信息占用至少一个比特位。

30 可选地，所述第一信息承载于所述第一用户信息字段中的预留子字段。

从而，能够利用现有的预留子字段承载第一信息，无需改变现有的触发帧的结构，能够进一步提高本申请的实用性和兼容性。

可选地，所述第一信息承载于所述第一用户信息字段中的上行前向纠错码类型子字段。

具体地说，当资源单元分配子字段承载的信息指示资源单元组（包括至少一个资源单元）对应的子载波数量大于数据的编码方式对应的子载波数量要求（例如，242）时，
35 无需指示编码方式，此情况下，即上行前向纠错码类型子字段无需承载编码方式的信息。

此情况下，可以在上行前向纠错码类型子字段中承载该第一信息。

或者，此情况下，用户信息字段不包括上行前向纠错码类型子字段，从而，节省出来的子字段（或者说，比特位）可以用于承载该第一信息。

从而, 无需占用预留字段, 能够进一步提高本申请的实用性和兼容性。

可选地, 所述第一信息承载于所述第一用户信息字段中的资源单元分配子字段。

具体地说, 资源单元分配子字段包括 8 个比特位, 其中, 该 8 个比特位包括 256 个索引值, 其中, 该 256 个索引值中包括预留的索引值, 从而, 可以通过该预留的索引值实现
5 第一信息的功能。

或者, 资源单元分配子字段包括 9 个比特位, 其中, 该 9 个比特位包括 512 个索引值, 其中, 该 512 个索引值中包括预留的索引值, 从而, 可以通过该预留的索引值实现第一信息的功能。

可选地, 所述第一用户信息字段包括资源单元分配子字段, 所述资源单元分配子字段
10 用于承载所述第一 STA 对应的第一资源单元组, 所述第一资源单元组包括至少一个资源单元, 以及当所述第一资源单元组对应的子载波数量大于第一阈值时, 所述第一用户信息字段不包括上行前向纠错码类型子字段, 所述第一阈值是根据数据的编码方式对应的子载波数量要求确定的。

可选地, 所述第一阈值为 242。

可选地, 所述第一用户信息字段包括资源单元分配子字段, 所述资源单元分配子字段
15 用于承载所述第一 STA 对应的第一资源单元组, 所述第一资源单元组包括至少一个资源单元, 以及当所述第一资源单元组对应的子载波数量小于第二阈值时, 第一 STA 传输数据使用的方式默认为 non-MU-MIMO 方式, 所述第二阈值是根据 MU-MIMO 方式对应的子载波数量要求确定的。

可选地, 所述第二阈值为 242 或 484。

可选地, 所述第一用户信息字段包括资源单元分配子字段, 所述资源单元分配子字段
20 用于承载所述第一 STA 对应的第一资源单元组, 所述第一资源单元组包括至少一个资源单元, 以及当所述第一资源单元组对应的子载波数量等于第一阈值, 且所述第一资源单元组对应的子载波数量等于第二阈值时, 数据的编码信息承载于所述第一用户信息字段中的
25 资源单元分配子字段。

可选地, 可选地, 所述第一用户信息字段包括资源单元分配子字段, 所述资源单元分配子字段用于承载所述第一 STA 对应的第一资源单元组, 所述第一资源单元组包括至少一个资源单元, 以及当所述第一资源单元组对应的子载波数量等于第一阈值, 且所述第一资源单元组对应的子载波数量等于第二阈值时, 所述第一信息承载于所述第一用户信息字
30 段中的资源单元分配子字段, 所述第一阈值是根据数据的编码方式对应的子载波数量要求确定的, 所述第二阈值是根据 MU-MIMO 方式对应的子载波数量要求确定的。

可选地, 所述第一用户信息字段包括资源单元分配子字段, 所述资源单元分配子字段用于承载所述第一 STA 对应的第一资源单元, 以及当所述触发帧的公共信息字段中的上行带宽子字段指示的带宽大于第三阈值时, 所述资源单元分配子字段包括 9 个比特位。

可选地, 所述第三阈值为 160MHz。

第二方面, 提供一种接收触发帧的方法, 所述方法包括: 第一站点 STA 接收触发帧, 所述触发帧包括所述第一 STA 对应的第一用户信息字段, 所述第一用户信息字段包括第一空间流分配子字段和第一信息, 所述第一信息用于指示所述第一 STA 传输数据使用的方式, 所述方式包括多用户多输入多输出 MU-MIMO 方式或非多用户多输入多输出

non-MU-MIMO 方式, 所述第一空间流分配子字段承载的所述第一 STA 的空间流分配信息与所述第一信息指示的内容对应; 所述 AP 第一 STA 根据所述第一用户信息字段承载的信息, 发送上行数据。

5 根据本申请提供的方案, 在 STA 的空间流的最大数量为 16 的情况下, 最多需要 7 个比特, 便可以满足空间流分配信息的需求, 从而, 较现有技术相比, 能够减小空间流分配信息的开销。

10 可选地, 当所述第一信息用于指示所述第一 STA 根据 MU-MIMO 方式传输数据时, 所述第一 STA 对应的空间流分配信息包括流起始位置信息和第一流数目信息, 所述流起始位置信息用于指示所述第一 STA 对应的流的起始位置, 所述第一流数目信息用于指示所述第一 STA 对应的流的数目; 当所述第一信息用于指示所述第一 STA 根据 non-MU-MIMO 方式传输数据时, 所述第一 STA 对应的空间流分配信息包括第二流数目信息, 所述第二流数目信息用于指示所述第一 STA 对应的流的数目。

可选地, 所述流起始位置信息占用 4 个比特位, 所述第一流数目信息占用 2 个比特位, 所述第二流数目信息占用 4 个比特位。

15 可选地, 当所述第一信息用于指示所述第一 STA 根据 MU-MIMO 方式传输数据时, 所述第一空间流分配子字段占用 6 个比特位; 当所述第一信息用于指示所述第一 STA 根据 non-MU-MIMO 方式传输数据时, 所述第一空间流分配子字段占用 4 个比特位。

可选地, 所述第一信息占用至少一个比特位。

可选地, 所述第一信息承载于所述第一用户信息字段中的预留子字段。

20 可选地, 所述第一信息承载于所述第一用户信息字段中的上行前向纠错码类型子字段。

可选地, 所述第一信息承载于所述第一用户信息字段中的资源单元分配子字段。

25 可选地, 所述第一用户信息字段包括资源单元分配子字段, 所述资源单元分配子字段用于承载所述第一 STA 对应的第一资源单元组, 所述第一资源单元组包括至少一个资源单元, 以及当所述第一资源单元组对应的子载波数量大于第一阈值时, 所述第一用户信息字段不包括上行前向纠错码类型子字段, 所述第一阈值是根据数据的编码方式对应的子载波数量要求确定的。

可选地, 所述第一阈值为 242。

30 可选地, 所述第一用户信息字段包括资源单元分配子字段, 所述资源单元分配子字段用于承载所述第一 STA 对应的第一资源单元组, 所述第一资源单元组包括至少一个资源单元, 以及当所述第一资源单元组对应的子载波数量小于第二阈值时, 第一 STA 传输数据使用的方式默认为 non-MU-MIMO 方式, 所述第二阈值是根据 MU-MIMO 方式对应的子载波数量要求确定的。

可选地, 所述第二阈值为 242 或 484。

35 可选地, 所述第一用户信息字段包括资源单元分配子字段, 所述资源单元分配子字段用于承载所述第一 STA 对应的第一资源单元组, 所述第一资源单元组包括至少一个资源单元, 以及当所述第一资源单元组对应的子载波数量等于第一阈值, 且所述第一资源单元组对应的子载波数量等于第二阈值时, 数据的编码信息承载于所述第一用户信息字段中的资源单元分配子字段。

可选地, 所述第一用户信息字段包括资源单元分配子字段, 所述资源单元分配子字段

用于承载所述第一 STA 对应的第一资源单元组, 所述第一资源单元组包括至少一个资源单元, 以及当所述第一资源单元组对应的子载波数量等于第一阈值, 且所述第一资源单元组对应的子载波数量等于第二阈值时, 所述第一信息承载于所述第一用户信息字段中的资源单元分配子字段, 所述第一阈值是根据数据的编码方式对应的子载波数量要求确定的, 5 所述第二阈值是根据 MU-MIMO 方式对应的子载波数量要求确定的。

可选地, 所述第一用户信息字段包括资源单元分配子字段, 所述资源单元分配子字段用于承载所述第一 STA 对应的第一资源单元, 以及当所述触发帧的公共信息字段中的上行带宽子字段指示的带宽小于第三阈值时, 第一 STA 传输数据使用的方式默认为 non-MU-MIMO 方式; 其中, 所述第三阈值是根据 MU-MIMO 方式对应的带宽要求确定的。

10 可选地, 所述第三阈值为 160MHz。

第三方面, 提供一种发送触发帧的方法, 所述方法包括: 接入点 AP 生成触发帧, 所述触发帧包括第一站点 STA 对应的第一用户信息字段, 所述第一用户信息字段包括第一空间流分配子字段, 所述第一空间流分配子字段承载第一映射信息中的第一索引值, 其中, 所述第一映射关系用于指示多个索引值与多个空间流分配信息的对应关系, 每个空间流分配信息包括流起始位置信息和流数目信息, 所述第一索引值与所述第一 STA 的空间流分配信息对应, 其中, 多个空间流分配信息包括多个第一空间流分配信息、多个第二空间流分配信息和多个第三空间流分配信息, 所述第一空间流分配信息是多用户多输入多输出 MU-MIMO 方式和非多用户多输入多输出 non-MU-MIMO 方式共用的空间流分配信息, 所述第二空间流分配信息是 non-MU-MIMO 方式独占的空间流分配信息, 所述第三空间流分配信息是 MU-MIMO 方式独占的空间流分配信息; 所述 AP 发送所述触发帧。

通过使用用于指示索引值与空间流分配信息的对应关系的映射关系中包括 MU-MIMO 方式和 non-MU-MIMO 方式共用的空间流分配信息, 能够减小所需要的索引值的数量, 进而减小用于承载该索引值的比特位开销。

25 可选地, 当 MU-MIMO 模式的总流数的最大值为 16, MU-MIMO 模式的每个 STA 的最大流数为 4 时, 所述第一映射关系如下表 2 所示。

表 2

SS Allocation subfield (触发帧的 B26-B31)	空间流分配信息	
	Number of Spatial Streams	Starting Spatial Stream
0-3	1-4	1
4-7	1-4	2
8-11	1-4	3
12-15	1-4	4
16-19	1-4	5
20-23	1-4	6
24-27	1-4	7
28-31	1-4	8

32-35	1-4	9
36-39	1-4	10
40-43	1-4	11
44-47	1-4	12
48-51	1-4	13
52-54	1-3	14
55-56	1-2	15
57	1	16
58-X	预留	

其中，索引值 0-3 对应的空间流分配信息为第一空间流分配信息，索引值 4-57 对应的空间流分配信息为第三空间流分配信息，索引值 58-X 中的 Y 个索引值与所述第二空间流分配信息相对应，其中，Y 是根据 non-MU-MIMO 方式的最大流数确定的，X 是根据所述第一空间流分配子字段包括的比特数确定的。

- 5 通过从映射关系中排除不可能的空间流分配情况，例如，由于总流数不可能大于 16，即，在第 16 流开始时该用户的流数目不可能大于 1，从而，能够进一步减小所需要的索引值的数量，进而减小用于承载该索引值的比特位开销。

- 10 可选地，在 MU-MIMO 方式对应的空间流分配信息中，流起始位置信息的值的范围为 [1, K]，其中，流起始位置信息的值为 k 的空间流分配信息的流数目信息的值的范围为 [1, N]，其中，k-1 个流包括多种分配方式，每种分配方式对应一个第一值，所述第一值是所对应的分配方式中被分配的流数最少的用户的流数，所述 N 是根据多个第一值中的最大值确定的，K 表示能够使用的最大流数。

- 15 可选地，所述触发帧包括多个 STA 的用户信息字段，其中，所述多个 STA 按照拥有的流数从高到低排列时，第 i 个 STA 的流的起始位置位于第 i+1 个 STA 的流的起始位置之前。

可选地，所述第一映射关系如下表 3 所示，

表 3

SS Allocation subfield (触发帧的 B26-B31)	空间流分配信息	
	Number of Spatial Streams	Starting Spatial Stream
0-3	1-4	1
4	1	2
5-6	1-2	3
7-9	1-3	4
10-13	1-4	5
14-15	1-2	6

16-18	1-3	7
19-21	1-3	8
22-25	1-4	9
26-28	1-3	10
29-31	1-3	11
32-34	1-3	12
35-38	1-4	13
39-41	1-3	14
42-43	1-2	15
44	1	16
45-X	预留	

其中，索引值 0-3 对应的空间流分配信息为第一空间流分配信息，索引值 4-44 对应的空间流分配信息为第三空间流分配信息，索引值 45-X 中的 Y 个索引值与所述第二空间流分配信息相对应，其中，Y 是根据 non-MU-MIMO 方式的最大流数确定的，X 是根据所述第一空间流分配子字段包括的比特数确定的。

- 5 第四方面，提供一种接收触发帧的方法，所述方法包括：第一站点 STA 从接入点 AP 接收触发帧，所述触发帧包括第一站点 STA 对应的第一用户信息字段，所述第一用户信息字段包括第一空间流分配子字段，所述第一空间流分配子字段承载第一映射信息中的第一索引值，其中，所述第一映射关系用于指示多个索引值与多个空间流分配信息的对应关系，每个空间流分配信息包括流起始位置信息和流数目信息，所述第一索引值与所述第一
- 10 STA 的空间流分配信息对应，其中，多个空间流分配信息包括多个第一空间流分配信息、多个第二空间流分配信息和多个第三空间流分配信息，所述第一空间流分配信息是多用户多输入多输出 MU-MIMO 方式和非多用户多输入多输出 non-MU-MIMO 方式共用的空间流分配信息，所述第二空间流分配信息是 non-MU-MIMO 方式独占的空间流分配信息，所述第三空间流分配信息是 MU-MIMO 方式独占的空间流分配信息；所述第一站点 STA 根据
- 15 所述第一用户信息字段承载的信息，发送上行数据。

通过使用用于指示索引值与空间流分配信息的对应关系的映射关系中包括 MU-MIMO 方式和 non-MU-MIMO 方式共用的空间流分配信息，能够减小所需要的索引值的数量，进而减小用于承载该索引值的比特位开销。

- 20 可选地，当 MU-MIMO 模式的每个 STA 的最大流数为 4 时，所述第一映射关系如上述表 2 所示。

通过从映射关系中排除不可能的空间流分配情况，例如，由于总流数不可能大于 16，即，在第 16 流开始时该用户的流数目不可能大于 1，从而，能够进一步减小所需要的索引值的数量，进而减小用于承载该索引值的比特位开销。

- 25 可选地，在 MU-MIMO 方式对应的空间流分配信息中，流起始位置信息的值的范围为 [1, K]，其中，流起始位置信息的值为 k 的空间流分配信息的流数目信息的值的范围为

[1, N] , 其中, k-1 个流包括多种分配方式, 每种分配方式对应一个第一值, 所述第一值是对应的分配方式中被分配的流数最少的用户的流数, 所述 N 是根据多个第一值中的最大值确定的, K 表示能够使用的最大流数。

5 可选地, 所述触发帧包括多个 STA 的用户信息字段, 其中, 所述多个 STA 按照拥有的流数从高到低排列时, 第 i 个 STA 的流的起始位置位于第 i+1 个 STA 的流的起始位置之前。

可选地, 所述第一映射关系如上述表 3 所示。

第五方面, 提供了一种通信装置, 包括用于执行第一方面至第四方面中的任一方面及其任一种可能实现方式中的方法的各个模块或单元。

10 第六方面, 提供了一种通信设备, 包括处理器, 所述处理器与存储器耦合, 可用于执行第一方面至第四方面中的任一方面及其可能实现方式中的方法。可选地, 该通信设备还包括存储器。可选地, 该通信设备还包括通信接口, 处理器与通信接口耦合。可选地, 该通信设备还包括通信接口, 处理器与通信接口耦合。

15 在一种实现方式中, 该通信设备为设备。此情况下, 所述通信接口可以是收发器, 或, 输入/输出接口。在另一种实现方式中, 该通信设备为芯片或芯片系统。此情况下, 所述通信接口可以是该芯片或芯片系统上的输入/输出接口、接口电路、输出电路、输入电路、管脚或相关电路等。所述处理器也可以体现为处理电路或逻辑电路。

20 第七方面, 提供了一种通信装置, 包括: 输入电路、输出电路和处理电路。所述处理电路用于通过所述输入电路接收信号, 并通过所述输出电路发射信号, 使得所述第一方面至第四方面中的任一方面及其各方面的任一种可能实现方式中的方法被实现。

25 在具体实现过程中, 上述通信装置可以为芯片, 输入电路可以为输入管脚, 输出电路可以为输出管脚, 处理电路可以为晶体管、门电路、触发器和各种逻辑电路等。输入电路所接收的输入的信号可以由例如但不限于接收器接收并输入的, 输出电路所输出的信号可以是例如但不限于输出给发射器并由发射器发射的, 且输入电路和输出电路可以是不同的电路, 也可以是同一电路, 这种情况下该电路在不同的时刻分别用作输入电路和输出电路。本申请实施方式对处理器及各种电路的具体实现方式不做限定。

第八方面, 提供了一种处理装置, 包括处理器和存储器。该处理器用于读取存储器中存储的指令, 并可通过接收器接收信号, 通过发射器发射信号, 以执行所述第一方面至第四方面中的任一方面及其各种可能实现方式中的方法。

30 可选地, 所述处理器为一个或多个, 所述存储器为一个或多个。

可选地, 所述存储器可以与所述处理器集成在一起, 或者所述存储器与处理器分离设置。

35 在具体实现中, 存储器可以为非瞬时性 (non-transitory) 存储器, 例如只读存储器 (read only memory, ROM), 其可以与处理器集成在同一块芯片上, 也可以分别设置在不同的芯片上, 本申请实施方式对存储器的类型以及存储器与处理器的设置方式不做限定。

应理解, 相关的数据交互过程例如发送指示信息可以为从处理器输出指示信息的过程, 接收能力信息可以为处理器接收输入能力信息的过程。具体地, 处理输出的数据可以输出给发射器, 处理器接收的输入数据可以来自接收器。其中, 发射器和接收器可以统称为收发器。

上述第八方面中的处理器可以是一个芯片，该处理器可以通过硬件来实现也可以通过软件来实现，当通过硬件实现时，该处理器可以是逻辑电路、集成电路等；当通过软件来实现时，该处理器可以是一个通用处理器，通过读取存储器中存储的软件代码来实现，该存储器可以集成在处理器中，可以位于该处理器之外，独立存在。

5 第九方面，提供了一种处理装置，包括：通信接口和处理电路，所述通信接口用于按照所述第一方面或第三方面及其任一种可能实现方式中的方法发送触发帧，所述处理电路用于产生所述触发帧。

第十方面，提供了一种处理装置，包括：通信接口和处理电路，所述通信接口用于获取待处理的触发帧，所述处理电路用于按照所述第二方面或第四方面及其任一种可能实现方式中的方法处理所述待处理的触发帧。

第十一方面，提供了一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括：计算机程序（也可以称为代码，或指令），当所述计算机程序被运行时，使得计算机执行所述第一方面至第四方面中的任一方面及其各方面的任一种可能实现方式中的方法。

第十二方面，提供了一种计算机可读介质，所述计算机可读介质存储有计算机程序（也可以称为代码，或指令）当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述所述第一方面至第四方面中的任一方面及其各方面的任一种可能实现方式中的方法。

第十三方面，提供了一种通信系统，包括前述的 AP 和 STA。

附图说明

- 20 图 1 是本申请的通信系统的一例的示意图。
图 2 是本申请的信道分布的一例的示意图。
图 3 是本申请的触发帧的传输流程的一例的示意图。
图 4 是本申请的触发帧的帧结构的一例的示意图。
图 5 是本申请的触发帧的帧结构的另一例的示意图。
25 图 6 是本申请的用户信息字段的一例的示意图。
图 7 是本申请的触发帧的传输过程的一例的示意性交互图。
图 8 是本申请的用户信息字段的另一例的示意图。
图 9 是本申请的用户信息字段的再一例的示意图。
图 10 是本申请的用户信息字段的再一例的示意图。
30 图 11 是本申请的触发帧的传输过程的另一例的示意性交互图。
图 12 是本申请的通信装置的一例的示意图。
图 13 是本申请的通信装置的另一例的示意图。
图 14 是本申请的通信装置的再一例的示意图。
图 15 是本申请的 AP 的一例的示意图。
35 图 16 是本申请的 STA 的一例的示意图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请中的技术方案进行描述。

本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：无线局域网（wireless local

area network, WLAN) 通信系统、长期演进 (long term evolution, LTE) 系统、LTE 频分双工 (frequency division duplex, FDD) 系统、LTE 时分双工 (time division duplex, TDD)、通用移动通信系统 (universal mobile telecommunication system, UMTS)、全球互联微波接入 (worldwide interoperability for microwave access, WiMAX) 通信系统、未来的第五代 (5th generation, 5G) 系统或新无线 (new radio, NR) 等。

以下作为示例性说明, 仅以 WLAN 系统为例, 描述本申请实施例的应用场景以及本申请实施例的方法。

具体而言, 本申请实施例可以应用于 WLAN 系统, 并且本申请实施例可以适用于 WLAN 当前采用的电气与电子工程师协会 (institute of electrical and electronics engineers, IEEE) 802.11 系列协议中的任意一种协议。

WLAN 可以包括一个或多个基本服务集 (basic service set, BSS), 基本服务集中的网络节点包括接入点 (access point, AP) 和站点 (station, STA)。一个 STA 只能接入一个 AP (即将 STA 与 AP 关联), 而一个 AP 下可以关联多个 STA。STA 和 AP 在进行数据传输之前, 需要进行波束训练, 获得该 STA 和 AP 之间的最优接收波束和/或最优发送波束。IEEE 802.11ad 在原有的 BSS 基础上, 引入了个人基本服务集 (personal basic service set, PBSS) 和个人基本服务集控制节点 (PBSS control point, PCP)。每个个人基本服务集可以包含一个 PCP/AP 和多个关联于该 PCP/AP 的站点。

WLAN 中的用户站点 (STA) 可以称为系统、用户单元、接入终端、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、终端、无线通信设备、用户代理、用户装置或用户设备 (user equipment, UE)。该 STA 可以是蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议 (session initiation protocol, SIP) 电话、无线本地环路 (wireless local loop, WLL) 站、个人数字助理 (personal digital assistant, PDA)、具有无线局域网 (例如 Wi-Fi) 通信功能的手持设备、可穿戴设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备。

WLAN 中的 PCP/AP 可用于与 STA 通过无线局域网进行通信, 并将 STA 的数据传输至网络侧, 或将来自网络侧的数据传输至 STA。

为便于理解本申请实施例, 首先以图 1 中示出的通信系统为例详细说明适用于本申请实施例的通信系统。如图 1 所示的场景系统可以是 WLAN 系统, 图 1 的 WLAN 系统可以包括一个或者多个 AP, 和一个或者多个 STA, 图 1 以一个 AP 和三个 STA 为例。AP 和 STA 之间可以通过各种标准进行无线通信。例如, AP 和 STA 之间可以采用单用户多入多出 (single-user multiple-input multiple-output, SU-MIMO) 技术或多用户多入多出 (multi-users multiple-input multiple-output, MU-MIMO) 技术进行无线通信。

其中, AP 也称为无线访问接入点或热点等。AP 是移动用户进入有线网络的接入点, 主要部署于家庭、大楼内部以及园区内部, 也可以部署于户外。AP 相当于一个连接有线网和无线网的桥梁, 其主要作用是将各个无线网络客户端连接到一起, 然后将无线网络接入以太网。具体地, AP 可以是带有无线保真 (wireless fidelity, WiFi) 芯片的终端设备或者网络设备。可选地, AP 可以为支持 802.11 等多种 WLAN 制式的设备。

WLAN 从 802.11a/g 开始, 历经 802.11n、802.11ac, 到现在正在讨论中的 802.11ax 和 802.11be, 其允许传输的带宽和空时流数分别如下表 4 所示。

表 4

	802.11a/g	802.11n	802.11ac	802.11ax	802.11be
带宽	20MHz	20/40MHz	20/40/80/160MHz	20/40/ 80/160MHz	20/40/80/160/24 0MHz/320MHz
所支持最大 数据速率	54Mbps	600Mbps	6.9Gbps	9.6Gbps	不低于 30Gbps

图 2 示出了本申请的信道分配的一例，如图 2 所示，整个信道被分为主 20MHz 信道（或简称主信道，Primary 20MHz, P20），从 20MHz 信道（Secondary 20MHz, S20），从 40MHz 信道（S40），从 80MHz（S80）信道。另外相对应的存在 P40 和 P80。随着带宽增大，数据传输的数据速率也随之增加。因此在下一代标准，会考虑大于 160MHz 的更大带宽（如 240MHz，320MHz）。

随着带宽增大和流数增加，数据传输的数据速率也随之增加。因此在下一代标准，将会考虑更大的带宽（如 240MHz，320MHz），更大的流数，如 9~16 个空间流。

其中，空间流也可以称为空时流，或简称为流，在本申请中，术语“空间流”、“空时流”和“流”表示同一意义。

通常 STA 通过信道竞争获得发送权之后再进行上行数据传输的，比如基于加强分布式信道接入（enhanced distributed channel access, EDCA）方式抢信道。802.11ax 引入了基于触发帧的调度式上行传输方法。

图 3 示出了该上行传输的过程的示意图，如图 3 所示，AP 首先发送触发帧，该触发帧中包含用于一个或多个站点发送上行子物理层协议数据单元（PHY Protocol Data Unit, PPDU）的资源调度信息以及其他参数。

图 4 示出了触发帧的帧结构的一例，如图 4 所示，触发帧包含公共信息（Common Info）字段和用户信息列表（User Info List）字段。

其中，公共信息字段包含所有 STA 都需要读取的公共信息，图 5 示出了公共信息字段的一例。

用户信息列表字段由一个或多个用户信息字段构成，每个用户信息字段包含每个 STA 分别需要读取的信息。在用户信息字段中，关联标识（Association Identification 12, AID12）表示某一个 STA 的关联标识，资源单元分配子字段（RU Allocation）用来指示这个 STA（AID12 所指示的 STA）所分配到的具体的资源单元（Resource Unit, RU）位置。图 6 示出了用户信息字段的一例。

STA 接收到触发帧以后，从中解析出与自己的 AID 相匹配的用户信息字段，然后在用户信息字段中的资源单元分配子字段所指示的 RU 上发送高效基于触发的 PPDU。该 PPDU 的各个字段的名称和简单功能如下表 5 所示。

表 5

英文缩略语	完整的英文表述	中文表述	作用
L-STF	Legacy Short Training Field	传统短训练序列	用于 PPDU 的发现，粗同步，自动增益控制
L-LTF	Legacy Long Training Field	传统长训练序列	用于精同步，信道估计
L-SIG	Legacy Signal Field A	传统信令字段	用于携带 PPDU 长度相关的信令信息，保证共存。
HE-SIGA	High Efficient Signal Field A	高效信令字段 A	用于携带用于解调后续数

			据的信令
HE-STF	High Efficient Short Training Field	高效短训练序列	用于后续字段的自动增益控制
HE-LTF	High Efficient Long Training Field	高效长训练序列	用于信道估计
Data		数据	承载数据信息

从 HE-STF 到 Data, 整个带宽可以被划分为 1 个或多个资源单元, 值得注意的是, 在 802.11ax 标准中, 一个 STA 只能允许被分配一个 RU。下一代 802.11be 标准允许为一个 STA 分配多个 RU。

- AP 接收到一个或多个站点发送的上行子 PPDU 组成的上行多用户 PPDU 后, 回复确认帧, 其中给一个或多个站点的确认帧可以通过下行正交频分多址 (Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA) 形式发送, 也可以通过 non-HT 复制传输形式方式。确认帧又包括确认 (Ack) 帧和块确认 (Block Ack) 帧, 其中 Block Ack 帧包括压缩 Block Ack 帧和多站点 (Multi-STA) Block Ack 帧, 其中, Ack 帧和 Block Ack 帧是给一个站点发送的信息的确认, Multi-STA Block Ack 是给一个或多个站点发送的信息的确认。
- 下面, 对触发帧中的用户信息字段中的资源单元分配子字段进行详细说明, 该子字段位于触发帧的用户信息字段。基于触发的上行多用户传输采用同下行相同的子载波分布, 作为示例而非限定, 例如, 带宽为 160MHz, 先通过 1 比特 (用户信息字段的 B12 比特位) 指示是低频段 80MHz 还是高频段 80MHz (对于带宽小于等于 80MHz 的情况, 默认将该比特置 0, 指示低频段 80MHz), 再通过以下表 6 将 80MHz 所有可能的资源单元的分配列举出来, 然后通过该表格中的索引 (或者说, 索引值或索引信息) 去指示。

表 6

RU Allocation subfield	上行带宽子字段 UL BW subfield	资源块大小 RU size	RU 索引 RU index
0 - 8	20 MHz / 40 MHz / 80 MHz / 80+80 MHz /160MHz/240MHz or 320MHz	26-tone	依次为 RU1 至 RU9
9 - 17	40 MHz / 80 MHz / 80+80MHz/160 MHz/ 240MHz or 320MHz		依次为 RU10 至 RU18
18 - 36	80 MHz / 80+80 MHz /160 MHz/ 240MHz or 320MHz		依次为 RU19 至 RU37
37 - 40	20 MHz / 40 MHz / 80 MHz / 80+80 MHz /160MHz/ 240MHz or 320MHz	52-tone	依次为 RU1 至 RU4
41 - 44	40 MHz / 80 MHz / 80+80MHz/160 MHz/ 240MHz or 320MHz		依次为 RU5 至 RU8

45 – 52	80 MHz / 80+80 MHz / 160MHz/ 240MHz or 320MHz		依次为 RU9 至 RU16
53 – 54	20 MHz / 40 MHz / 80 MHz / 80+80 MHz / 160MHz/ 240MHz or 320MHz	106-tone	依次为 RU1 至 RU2
55 – 56	40 MHz / 80 MHz / 80+80MHz/160 MHz/ 240MHz or 320MHz		依次为 RU3 至 RU4
57– 60	80 MHz / 80+80 MHz / 160MHz/ 240MHz or 320MHz		依次为 RU5 至 RU8
61	20 MHz / 40 MHz / 80 MHz / 80+80 MHz / 160MHz/ 240MHz or 320MHz	242-tone	RU1
62	40 MHz / 80 MHz / 80+80MHz/160 MHz/ 240MHz or 320MHz		RU2
63 – 64	80 MHz / 80+80 MHz / 160MHz/ 240MHz or 320MHz		依次为 RU3 至 RU4
65	40 MHz / 80 MHz / 80+80MHz/160 MHz/ 240MHz or 320MHz	484-tone	RU1
66	80 MHz / 80+80 MHz / 160MHz/ 240MHz or 320MHz		RU2
67	80 MHz / 80+80 MHz / 160MHz/ 240MHz or 320MHz	996-tone	RU1
68	80+80MHz/160 MHz/ 240MHz or 320MHz	2x996-tone	索引值 68 指示 RU1, 包括两个 996-tone 的 RU, 每个 RU 占 PPDU 带宽的一半
其他			预留

应理解以上列举的上行带宽最高为 160MHz 的情况仅为示例性说明, 本申请实施方式并未限定于此, 例如, 上行带宽最高还可以达到例如 240MHz 或 320MHz 甚至更高。

另外, 例如, 如果上行带宽最高达到 320MHz, 可以在表 6 基础上在 RU Allocation subfield 另外增加 1 个比特用于扩展 RU Allocation subfield 指示所选择的 80MHz 在 320MHz

中的位置。

其中，资源单元分配子字段（RU Allocation subfield）中的第 0 比特（B0）指示是主 80MHz 还是次 80MHz。而对于带宽为 20/40/80MHz 时，该比特默认指示为 0（主 80MHz 内）。

- 5 当带宽增大到 320MHz，资源单元分配子字段增加 1 比特（或者说 1 个比特位），联合现有的资源单元分配子字段增的第 0 比特和第 1 比特指示具体是 320MHz 中的哪个 80MHz，基于所确定的 80MHz 的位置，再通过 7 比特表去指示具体的哪个 RU。其中资源单元分配子字段指示主 160MHz 还是次 160MHz。

- 10 如图 6 所示，当不涉及随机接入时（即 AID12 不等于 0 和 2045 时），用户信息字段中的 B26-B31 为空间流分配子字段（SS Allocation subfield），用于指示分配给该用户信息字段对应的 STA 的空间流的起始位置和数量。

本申请实施方式适用于具有以下一种或多种特征的通信系统：

- 15 1) 多用户多输入多输出（Multiple User Multiple Input Multiple Output, MU-MIMO）模式下最多支持的总流数为 16，即，MU-MIMO 模式下所有用户的流数之和的最大值为 16；

2) 非多用户多输入多输出（Non Multiple User Multiple Input Multiple Output, non-MU-MIMO）模式下最多支持 16 个流，即，non-MU-MIMO 模式下一个用户的流数的最大值为 16；

3) MU-MIMO 模式中每个用户的最大空间流数目为 4；

- 20 4) MU-MIMO 模式在每个资源单元组上支持的最大用户数目为 8，其中，一个资源单元组包括至少一个 RU，当资源单元组包括一个 RU 时，该资源单元组也可以理解为资源单元，当资源单元组包括两个或两个以上 RU 时，资源单元组可以理解为一个多资源单元（MultipleResource allocation, MRU）。

- 25 5) MU-MIMO 在大于或等于 242 的资源单元组上才可以使用，或者说，当资源单元组包括的子载波的数量大于或等于 242 时才能够使用 MU-MIMO 模式。

实施方式一

图 7 示出了本申请实施方式的空间流指示过程的一例的示意性交互图。

- 30 如图 7 所示，AP 生成触发帧#A，其中，该触发帧#A 包括至少一个 STA 的用户信息字段，其中，该至少一个 STA 的用户信息字段的结构相似，并且，该至少一个 STA 根据触发帧执行的操作相似，这里，为了便于理解，以针对 STA#A（即，第一方面的第一 STA 的一例）的处理过程为例，进行说明。

即，该触发帧#A 包括 STA#A 的用户信息字段（记做，用户信息字段#A，即，第一用户信息字段的一例）。

在本申请实施方式中，该用户信息字段#A 中承载有信息#A（即，第一信息的一例）。

- 35 该信息#A 用于指示 STA#A 传输数据时使用的 MIMO 模式（为了便于理解和区分，记做模式#A），即，该模式#A 为 MU-MIMO 模式或 non-MU-MIMO 模式。

在本申请实施方式中，信息#A 指示的传输模式不同（或者说，STA#A 传输数据时使用模式不同），用户信息字段#A 的空间流分配子字段（SS Allocation subfield）承载的信息（例如，信息占用的比特数或信息的解读方式）也不同。

下面，分别对 MU-MIMO 模式和 non-MU-MIMO 模式下 SS Allocation subfield 的结构进行详细说明。

1. MU-MIMO 模式

在 MU-MIMO 模式中最多支持的总流数为 16 的情况下，分配给一个 STA（例如，STA#A）的流（也可能称为，空间流或空时流）的起始位置有 16 种可能，因此，需要 4bit 来指示该 STA（例如，STA#A）的流的起始位置。

在 MU-MIMO 模式中每个用户的最大空间流数目为 4 的情况下，分配给一个 STA（例如，STA#A）的流的数量有 4 种可能，因此需要 2bit 来指示该 STA（例如，STA#A）的流的数量。

即，MU-MIMO 模式下，SS Allocation subfield 包括至少 6 个比特位（例如，图 6 中的 B26-B31），其中，4 个比特位用于承载空间流起始位置信息以指示分配给 STA 的空间流的起始位置，另外 2 个比特位用于承载空间流数目信息以指示分配给 STA 的空间流的数目。

需要说明的是，空间流起始位置信息和空间流数目信息在 SS Allocation subfield 中的位置可以根据需要而采用不同的结构，只要使 AP 和 STA 对于 SS Allocation subfield 中承载的信息的理解一致即可。

即，在 MU-MIMO 模式，STA#A 的空间流分配信息包括空间流起始位置信息和空间流数目信息，其中，空间流起始位置信息占用 4 个比特位，空间流数目信息占用 2 个比特位。

2. non-MU-MIMO 模式

在 non-MU-MIMO 模式下，SS Allocation subfield 承载的信息所指示的空间流被分配给一个 STA（例如，STA#A），分配给 STA 的空间流的起始位置可以默认为 1，因此，无需指示分配给 STA 的空间流的起始位置。

另外，在 non-MU-MIMO 模式中最多支持 16 个流的情况下，分配给一个 STA（例如，STA#A）的流的数量有 16 种可能，因此需要 4bit 来指示该 STA（例如，STA#A）的流的数量。

即，non-MU-MIMO 模式下，SS Allocation subfield 包括至少 4 个比特位，用于承载空间流数目信息以指示分配给 STA 的空间流的数目。

即，在 non-MU-MIMO 模式，STA#A 的空间流分配信息包括空间流数目信息，并且，该空间流数目信息占用 4 个比特位。

在一种实现方式中，SS Allocation subfield 包括 6 个比特位（例如，图 6 中的 B26-B31），但 STA#A 的空间流分配信息仅占用其中的 4 个比特位，另两个比特位可以用于指示其他信息。

需要说明的是，此情况下，空间流分配信息（具体地说是，空间流数目信息）在 SS Allocation subfield 中的位置可以根据采用不同的方，只要使 AP 和 STA 对于 SS Allocation subfield 中承载的信息的理解一致即可。

在另一种实现方式中 SS Allocation subfield 包括 4 个比特位（例如，图 8 中的 B26-B29），在本实施方式中可以节约两个比特（例如，图 8 中的 B30-B31），这两个比特可以用于承载其他信息，例如，可以用做预留子字段。

另外，如上所示，MU-MIMO 模式下和 non-MU-MIMO 模式下 SS Allocation subfield（具体地说是，SS Allocation subfield 包括的比特位数）可能不同，此情况下，MU-MIMO 模式下和 non-MU-MIMO 模式下 SS Allocation subfield 在用户信息字段中的位置可以重叠也可以不同，本申请实施方式并未特别限定，只要使 STA 和 AP 对应 MU-MIMO 模式下和 non-MU-MIMO 模式下对于用户信息字段以及 SS Allocation subfield 字段的理解（或者

5 说，解读）一致即可。

在本申请实施方式中，该信息#A 可以采用显示指示方式或隐式指示方式来指示该模式#A。

实施方式二

10 本实施方式中，对显示指示模式#A 的过程进行说明。

在本申请实施方式中，该信息#A 包括 1 比特，或者说，该信息#A 占用 1 个比特位。

例如，当信息#A 对应的比特的值为“1”时，该信息#A 用于指示 STA#A 传输数据时使用 MU-MIMO 模式。当信息#A 对应的比特的值为“0”时，该信息#A 用于指示 STA#A 传输数据时使用 non-MU-MIMO 模式。

15 或者，当信息#A 对应的比特的值为“0”时，该信息#A 用于指示 STA#A 传输数据时使用 MU-MIMO 模式。当信息#A 对应的比特的值为“1”时，该信息#A 用于指示 STA#A 传输数据时使用 non-MU-MIMO 模式。

应理解，以上列举的信息#A 的取值与指示的内容的关系仅为示例性说明，本申请实施方式并未特别限定，只要使 AP 和 STA 对信息#A 的不同取值所指示的内容的理解一直

20 即可，例如，信息#A 的取值与指示的内容的关系可以由通信系统或通信协议规定，或者，信息#A 的取值与指示的内容的关系也可以由 AP 指示 STA。

由于模式#A 可能的情况为 2 中，因此仅需 1 比特便能够满足要求，从而，能够解决比特开销，进一步提高本申请的实用性，但是，本申请实施方式并未限定于此，信息#A 也可以占用 2 个或 2 个以上比特位。

25 下面，对信息#A 在用户信息字段中的承载位置进行说明。

方式 1

在一种实现方式中，该信息#A 承载于用户信息字段中的预留子字段，例如，图 6 所示的 B39。

此情况下，STA#A 可以从用户信息字段#A 中的预留子字段，即，用户信息字段#A

30 中的 B39，获取信息#A。

方式 2

在另一种实现方式中，图 6 所示的上行双载波调制子字段承载的信息可以利用调制与编码策略子字段来承载，并且，该方法可以与现有技术中编码策略子字段来承载上行双载波调制信息的方法和过程相似，这里，为了避免赘述，省略其详细说明。

35 因此，在本申请中，触发帧#A 可以不包括上行双载波调制子字段承载，从而，可以利用所节省出来的比特位（例如，B25）作为用于承载信息#A 的字段，例如图 9 所示的 MU-MIMO/non-MU-MIMO 指示子字段。

需要说明的是，在因触发帧不包括现有技术中的某些子字段（例如，上行双载波调制子字段承载）而节省出比特位的情况下，触发帧中的某些子字段在触发帧中的位置可以产

生变化,即与现有技术中该子字段在触发帧中的位置不同。或者,触发帧中的某些子字段在触发帧中的位置可以不产生变化,即与现有技术中该子字段在触发帧中的位置相同。即,本申请实施方式并未对节省出来的比特位在触发帧中的放置位置进行特别限定。以下,为了避免赘述,省略对相同或相似情况的说明。

- 5 此情况下,STA#A 可以从用户信息字段#A 中的通过不包括上行双载波调制子字段而节省出来的比特位,例如,用户信息字段#A 中的 B25,获取信息#A。

方式 3

- 10 如图 6 所示的用户信息字段包括资源单元分配子字段(RU Allocation subfield),即,用户信息字段中的 B12-B19, RU Allocation subfield 用于承载分配给 STA 的资源单元组,例如, RU 或 MRU。

并且,如图 6 所示,用户信息字段包括上行前向纠错码类型子字段,即,用户信息字段中的 B20,该子字段用于承载编码方式信息,该编码方式信息可以指示上行传输的编码方式,例如,二进制卷积码(binary convolutional coding, BCC)方式或低密度奇偶校验码(Low Density Parity Check Code, LDPC)。

- 15 并且,该编码方式是在分配给 STA 的资源单元组包括的子载波的数量小于或等于一定阈值(记做,阈值#A,即,第一阈值的一例)时才需要指示的。

作为示例而非限定,该阈值#A 的值为 242。

需要说明的是,该阈值#A 可以由通信系统或通信协议规定,本申请实施方式并未特别限定。

- 20 例如,如果分配给 STA#A 的资源单元组(或者说,用户信息字段#A 的 RU Allocation subfield 携带的信息指示的资源单元组)包括的子载波数量大于阈值#A,则代表不需要指示编码方式,即,如图 10 所示,用户信息字段#A 可以不包括上行前向纠错码类型子字段。

从而,可以利用所节省出来的比特位(例如, B20),作为用于承载信息#A 的字段,例如图 10 所示的 MU-MIMO/non-MU-MIMO 指示子字段。

- 25 需要说明的是,在因触发帧不包括现有技术中的某些子字段(例如,上行前向纠错码类型子字段)而节省出比特位的情况下,触发帧中的某些子字段在触发帧中的位置可以产生变化,即与现有技术中该子字段在触发帧中的位置不同。或者,触发帧中的某些子字段在触发帧中的位置可以不产生变化,即与现有技术中该子字段在触发帧中的位置相同。即,本申请实施方式并未对节省出来的比特位在触发帧中的放置位置进行特别限定。以下,为了避免赘述,省略对相同或相似情况的说明。
- 30 此情况下,STA#A 可以从用户信息字段#A 中的通过不包括上行前向纠错码类型子字段而节省出来的比特位,例如,用户信息字段#A 中的 B20,获取信息#A。

- 另外,尽管本申请实施方式中给出了因不包括 UL FEC Coding Type 子字段而节约出的 1 比特用于指示信息#A,但本申请实施方式并未限定于此,该节约出的 1 比特还可以用于其他信息的指示,如当 8 比特的 RU Allocation subfield 指示大于 242 的 RU 时,该 1 比特可以扩展 RU Allocation subfield 表格,也可以用于 MRU 合并组合的指示等。
- 35 实施方式三

实施方式三

本实施方式中,对隐式指示模式#A 的过程进行说明。

如图 6 所示的用户信息字段包括资源单元分配子字段(RU Allocation subfield),即,

用户信息字段中的 B12-B19, RU Allocation subfield 用于承载分配给 STA 的资源单元组, 例如, RU 或 MRU。

并且, MU-MIMO 方式是在分配给 STA 的资源单元组包括的子载波的数量大于一定阈值 (记做, 阈值#B, 即, 第二阈值的一例) 时才能够使用的。

5 作为示例而非限定, 该阈值#B 的值为 242 或 484。

需要说明的是, 该阈值#B 可以由通信系统或通信协议规定, 本申请实施方式并未特别限定。

例如, 如果分配给 STA#A 的资源单元组 (或者说, 用户信息字段#A 的 RU Allocation subfield 携带的信息指示的资源单元组) 包括的子载波数量小于阈值#B, 则代表 STA#A

10 不能使用 MU-MIMO 模式, 即, 模式#A 默认为 non-MU-MIMO 模式。

此情况下, 当 STA#A 确定用户信息字段#A 中的 RU Allocation subfield 指示的 RU 或 MRU 包括的子载波数量小于阈值#B, 则默认为信息#A 指示的模式为 non-MU-MIMO 模式。

15 需要说明的是, 上述阈值#A 和阈值#B 也可以联合使用也可以单独使用, 本申请实施方式并未特别限定。

当用户信息字段#A 中的 RU Allocation subfield 指示的 RU 或 MRU 包括的子载波数量大于能够使用 MU-MIMO 模式的阈值#B 时, 可以进一步指示/确定 RU 或 MRU 上采用的是 MU-MIMO 模式或者 non-MU-MIMO 模式。例如, 可以采用上述方式 1-3 中的任意一种方式实现信息#A 的指示功能。

20 另外, 当用户信息字段#A 中的 RU Allocation subfield 指示的 RU 或 MRU 包括的子载波数量等于能够使用 MU-MIMO 模式的阈值#B 时, 可以进一步指示/确定 RU 或 MRU 上采用的是 MU-MIMO 模式或者 non-MU-MIMO 模式, 并且, 当阈值#A 与阈值#B 相同, 例如, 均为 242 时, 用户信息字段#A 的上行前向纠错码字段需要承载编码方式的信息, 即, 上述方式 3 无法使用。

25 此情况下, 除了通过上述方式 1 或方式 2 实现信息#A 的指示功能以外, 本申请实施方式还可以提供下一方式是实现信息#A 的指示功能。

方式 x

可以在 RU Allocation subfield 的 7 比特的 80MHz 具体指示 (参考表 6) 中额外增加 4 个 242-tone 对应的条目, 加上原有的 4 个 242-tone 对应的条目共有 8 个条目, 设定其中 4 个条目对应 MU-MIMO 传输方式, 另外 4 个条目对应 non-MU-MIMO 传输方式。通过选择不同的条目, 可以达到告知分配了 242-tone RU 的 STA 是 MU-MIMO 还是 non-MU-MIMO 的目的。本方式 x 在阈值#A 与阈值#B 的值相同 (例如, 均为 242) 情况下, 被分配的资源块等于该阈值时, 可以采用较少的通信资源实现 MU-MIMO/non-MU-MIMO 传输方式的指示。

35 以下表 7 示出了 242-tone RU 的分配方式的索引值对应关系的一例。

表 7

RU Allocation subfield	MIMO 模式	UL BW size	RU size	RU index
------------------------	---------	------------	---------	----------

61	MU-MIMO	20MHz/40MHz/80 MHz / 80+80MHz/ 160MHz/ 240MHz or 320MHz	242-tone	RU1
62	MU-MIMO	40MHz/80MHz/ 80+80MHz /160MHz/ 240MHz or 320MHz		RU2
63 – 64	MU-MIMO	80MHz / 80+80MHz / 160MHz/ 240MHz or 320MHz		依次为 RU3 至 RU4
69	non-MU-MIMO	20MHz/40MHz/80 MHz / 80+80MHz/160MHz/ 240MHz or 320MHz	242-tone	RU1
70	non-MU-MIMO	40 MHz / 80 MHz / 80+80MHz/160MHz/ 240MHz or 320MHz		RU2
71 –72	non-MU-MIMO	80MHz / 80+80MHz / 160MHz/240MHz or 320MHz		依次为 RU3 至 RU4

其中，索引的值 61-64 对应的条目可以复用表 6 中的索引值 61-64 对应的条目，即在表 6 的索引的值 61-64 对应的条目中增加该条目对应的 MIMO 模式，例如，MU-MIMO。

索引的值 69-72 对应的条目可以为新增条目。

方式 y

- 5 当阈值#A 与阈值#B 的值相同，例如，均为 242 可以在 RU Allocation subfield 的 7 比特的 80MHz 具体指示中额外增加 4 个 242- tone 对应的条目，加上原有的 4 个 242- tone 对应的条目共有 8 个条目，设定其中 4 个条目对应 BCC 编码方式，另外 4 个条目对应 LDPC 编码方式。通过选择不同的条目，可以达到告知分配了 242-tone RU 的用户是采用 BCC 编码方式还是 LDPC 编码方式的目的。本方式 y 在阈值#A 与阈值#B 的值相同（例如，均为
- 10 242）情况下，被分配的资源块等于该阈值时，可以实现较少的通信资源指示采用 BCC 编码方式还是 LDPC 编码方式。

具体的，这时用户信息字段#A 可以不包括上行前向纠错码类型 UL FEC Coding Type 子字段。从而，如图 10 所示，可以利用所节省出来的比特位（例如，B20），承载信息#A。

- 15 需要说明的是，在因触发帧不包括现有技术中的某些子字段（例如，上行前向纠错码类型子字段）而节省出比特位的情况下，触发帧中的某些子字段在触发帧中的位置可以产生变化，即与现有技术中该子字段在触发帧中的位置不同。或者，触发帧中的某些子字段在触发帧中的位置可以不产生变化，即与现有技术中该子字段在触发帧中的位置相同。即，本申请实施方式并未对节省出来的比特位在触发帧中的放置位置进行特别限定。以下，为了避免赘述，省略对相同或相似情况的说明。

- 20 此情况下，STA#A 可以从用户信息字段#A 中的通过不包括上行前向纠错码类型子字段而节省出来的比特位，例如，用户信息字段#A 中的 B20，获取信息#A。

另外，尽管本申请实施方式中给出了因不包括 UL FEC Coding Type 子字段而节约出

的 1 比特用于指示信息#A, 但本申请实施方式并未限定于此, 该节约出的 1 比特还可以用于其他信息的指示, 如当 8 比特的 RU Allocation subfield 指示大于 242 的 RU 时, 该 1 比特可以扩展 RU Allocation subfield 表格, 也可以用于 MRU 合并组合的指示等。

以下表 8 示出了 242-tone RU 的分配方式的索引值对应关系的另一例。

5

表 8

RU Allocation subfield	UL FEC Coding Type subfield	UL BW size	RU size	RU index
61	BCC	20MHz / 40MHz / 80MHz / 80+80MHz/160MHz/ 240MHz or 320MHz	242-tone	RU1
62	BCC	40MHz / 80 MHz / 80+80MHz/160MHz/ 240MHz or 320MHz		RU2
63 – 64	BCC	80MHz / 80+80MHz / 160MHz/240MHz or 320MHz		依次为 RU3 至 RU4
69	LDPC	20 MHz / 40 MHz / 80 MHz / 80+80MHz / 160MHz/ 240MHz or 320MHz	242-tone	RU1
70	LDPC	40MHz/ 80MHz/80+80 MHz / 160MHz/240MHz or 320MHz		RU2
71 – 72	LDPC	80MHz/80+80MHz/160 MHz/ 240MHz or 320MHz		依次为 RU3 至 RU4

其中, 索引的值 61-64 对应的条目可以复用表 6 中的索引值 61-64 对应的条目, 即在现有的索引的值 61-64 对应的条目中增加该条目对应的编码方式, 例如, BBC。

索引的值 69-72 对应的条目可以为新增条目。

另外, 如图 6、图 8-10 所示的用户信息字段包括资源单元分配子字段 (RU Allocation subfield), 即, 用户信息字段中的 B12-B19, RU Allocation subfield 用于承载分配给 STA 的资源单元组, 例如, RU 或 MRU。

并且, 当触发帧的公共信息字段中的上行带宽子字段 (如图 5 所示) 指示的带宽大于 160MHz 时, RU Allocation subfield 需要 9 个比特位才能够完成指示。

另外, 当上行带宽子字段指示的上行带宽大于 160MHz 时, 阈值#B 可以为 484。

15 即, 设阈值#A=242, 阈值#B=484。

则, 如果触发帧#A 的公共信息字段中的上行带宽子字段指示的带宽大于 160MHz, 且分配给 STA#A 的资源单元组包括的子载波数量小于或等于 242, 则可以保留上行前向纠错码类型子字段, 并且可以采用上述方式 1 或方式 2 发送信息#A。

20 如果触发帧#A 的公共信息字段中的上行带宽子字段指示的带宽的大于 160MHz, 且分配给 STA#A 的资源单元组包括的子载波数量大于 242 阈值#A, 则代表不需要指示编码方式, 即, 如图 10 所示, 用户信息字段#A 可以不包括上行前向纠错码类型子字段。从而, 可以利用所节省出来的比特位 (例如, B20), 承载信息#A。

如果触发帧#A 的公共信息字段中的上行带宽子字段指示的带宽的大小的小于或等于 160MHz,则无需在表 6 基础上另外 1 个比特用于扩展 RU Allocation subfield 指示 320MHz。并且,可以采用上述方式 1 或方式 2 发送信息#A。

综上所述,当 MU-MIMO 方式要求对应的阈值(即,阈值#B)为 242 时,

- 5 如果 RU Allocation subfield 指示的 RU/MRU 包括的子载波的数量大于 242,则需要采用显示方式指示使用 MU-MIMO 方式还是 non-MU-MIMO 方式,即,此情况下,可以采用上述实施方式二中的方式 1、方式 2 或方式 3 中的任意一种方式发送 MU-MIMO 方式或 non-MU-MIMO 方式的指示信息(即,信息#A);

- 10 如果 RU Allocation subfield 指示的 RU/MRU 包括的子载波的数量小于 242,则可以采用隐式方式默认使用 non-MU-MIMO 方式,即,此情况下,可以采用上述实施方式三中的方式隐式指示 non-MU-MIMO 方式;

- 15 如果 RU Allocation subfield 指示的 RU/MRU 包括的子载波的数量等于 242,则需要采用显示方式指示使用 MU-MIMO 方式还是 non-MU-MIMO 方式,并且,如果编码方式要求对应的阈值(即,阈值#A)为 242,则还需要指示编码方式,此情况下,可以采用方式 x 或方式 y 发送 MU-MIMO 方式或 non-MU-MIMO 方式的指示信息(即,信息#A)以及编码方式的信息。

当 MU-MIMO 方式要求对应的阈值(即,阈值#B)为 484 时,

- 20 如果 RU Allocation subfield 指示的 RU/MRU 包括的子载波的数量大于或等于 484,则需要采用显示方式指示使用 MU-MIMO 方式还是 non-MU-MIMO 方式,即,此情况下,可以采用上述实施方式二中的方式 1、方式 2 或方式 3 中的任意一种方式发送 MU-MIMO 方式或 non-MU-MIMO 方式的指示信息(即,信息#A);

- 25 如果 RU Allocation subfield 指示的 RU/MRU 包括的子载波的数量小于 484,则可以采用隐式方式默认使用 non-MU-MIMO 方式,即,此情况下,可以采用上述实施方式三中的方式隐式指示 non-MU-MIMO 方式。

25 实施方式四

图 11 示出了本申请实施方式的空间流指示过程的一例的示意性交互图。

- 30 如图 11 所示, AP 生成触发帧#1,其中,该触发帧#1 包括至少一个 STA 的用户信息字段,其中,该至少一个 STA 的用户信息字段的结构相似,并且,该至少一个 STA 根据触发帧执行的操作相似,这里,为了便于理解,以针对 STA#1(即,第二方面的第一 STA 的一例)的处理过程为例,进行说明。

即,该触发帧#1 包括 STA#1 的用户信息字段(记做,用户信息字段#1,即,第一用户信息字段的一例)。

- 35 在本申请实施方式中,在 AP 和 STA 中配置有映射关系#1(即,第三方面的第一映射关系的一例),该映射关系#1 包括多个空间流分配信息与多个索引值的对应关系,在本申请实施方式中该索引值可以包括 6 个比特。与其他实施方式不同在于,空间流分配信息中不再分别指示流的数目信息和流的起始位置信息,而是采用针对流的数目信息和流的起始位置信息整体进行索引的方式。

并且,用户信息字段#1 包括空间流分配子字段(SS Allocation subfield),该 SS Allocation subfield 承载的信息用于承载空间流配置信息#1 对应的索引值(记做,索引值#1),

该空间流配置信息#1 用于指示分配给 STA#1 的空间流#1 的信息，即，该空间流#1 的起始位置，以及该空间流#1 的数量。该 SS Allocation subfield 可以包括 6 个比特位。

在本申请实施方式中，该映射关系#1 包括由 MU-MIMO 模式和 non-MU-MIMO 模式共用的条目，以及 MU-MIMO 模式专用的条目，以及 non-MU-MIMO 模式专用的条目。

- 5 相应的，MU-MIMO 模式专用的索引（条目）也指示了该传输是 MU-MIMO 模式，non-MU-MIMO 模式专用的索引（条目）也是指示了该传输是 non-MU-MIMO 模式。对于共用条目的情况，本实施方式可以结合前面各个关于 MU-MIMO 模式和 non-MU-MIMO 模式的指示的方案，也可以不采用前面各个的技术方案。

具体地说，本申请实施方式的 WLAN 满足以下条件：

- 10 1) MU-MIMO 模式下最多支持的总流数为 8 或 16；
2) non-MU-MIMO 模式下最多支持 16 个流；
3) MU-MIMO 模式中每个用户的最大空间流数目为 4；
4) MU-MIMO 模式在每个资源单元组上支持的最大用户数目为 8。

- 15 因此，MU-MIMO 模式和 non-MU-MIMO 模式可以共用空间流配置信息指示流起始位置为 1 且流数目为 1 到 4 的条目，例如，以下表 9~表 11 中索引值 1-4 对应的条目，即，表 9~表 11 中的第 1 行。

- 20 即，当 non-MU-MIMO 的最大支持空间流数目为 8 时，MU-MIMO 模式和 non-MU-MIMO 模式可以共用空间流配置信息指示流起始位置为 1 且流数目为 1 到 4 的条目，例如，下述表 9~11 中索引值 1-4 对应的条目，即，表 9~11 中的第 1 行。因此只需要额外 4 个条目就可以指示 non-MU-MIMO 的开始流为 1 且流数目为 5 到 8 流的指示。在该情况下，空间流分配子字段的比特数为 6 比特。

在一种可能的实现方式中，由于是总流数不可能大于 16，如在第 16 流开始时该 STA 的流数目不可能大于 1，这样总流数将超过 16，因此，映射关系#1 可以不包括该条目。以下表 9 示出了本申请实施方式的在映射关系#1 的一例。

表 9

SS Allocation subfield	空间流分配信息		使用方式
	流数目	流起始位置	
0-3	1-4	1	共用
4-7	1-4	2	MU-MIMO 模式专用
8-11	1-4	3	
12-15	1-4	4	
16-19	1-4	5	
20-23	1-4	6	MU-MIMO 模式专用
24-27	1-4	7	
28-31	1-4	8	
32-35	1-4	9	

36-39	1-4	10	
40-43	1-4	11	
44-47	1-4	12	
48-51	1-4	13	
52-54	1-3	14	
55-56	1-2	15	
56	1	16	
58-61	5-8	1	non-MU-MIMO 模式专用
62-63	预留		

需要说明的是，上述表格采用了压缩的记录方式，当然可以采用其他的记录方式，例如每个条目中仅包含一个唯一值。

需要说明的是，当 non-MU-MIMO 的最大支持空间流数目为 16 时，需要将上表拓展至 7 比特（因为 6 比特对应的 64 个索引值已不够指示额外需要的 12 个条目）。

- 5 以下表 10 示出了当 non-MU-MIMO 的最大支持空间流数目为 16 时的映射关系#1 的一例。

表 10

SS Allocation subfield	空间流分配信息		使用方式
	流数目	流起始位置	
0-3	1-4	1	共用
4-7	1-4	2	MU-MIMO 模式专用
8-11	1-4	3	
12-15	1-4	4	
16-19	1-4	5	
20-23	1-4	6	
24-27	1-4	7	
28-31	1-4	8	MU-MIMO 模式专用
32-35	1-4	9	
36-39	1-4	10	
40-43	1-4	11	
44-47	1-4	12	
48-51	1-4	13	
52-54	1-3	14	
55-56	1-2	15	

57	1	16	
58-69	5-16	1	non-MU-MIMO 模式专用
70-127	预留		

在另一种可能的实现方式中，触发帧#1 包括至少两个 STA 的用户信息字段，其中，该至少两个 STA 的用户信息字段的结构相似；可以将至少两个 STA 分配的流数目进行排序，拥有最多流的 STA（用户）应分配最小的流起始位置，同时指示出该 STA 的流数目。通过该方式可以进一步压缩 MU-MIMO 模式专用的条目。

- 5 具体地说，按照拥有最多流的用户应分配最小的流起始位置的规则。换言之，用户信息字段中的空间流分配子字段除了指示该 STA 的空间流分配信息，还指示了其他 STA 分配的空间流的范围，例如流数的范围。

例如，当某 STA-a 的流的起始位置为第 2 流，那么证明前面第 1 流分配给其他用户，因此根据上述规则分配给该 STA-a 的流数只能为 1（不能大于该 STA-a 的流数目）。

- 10 再例如，当某 STA-b1 的流的起始位置为第 3 流，那么证明前面 2 流分配给其他用户，因此，该 2 流可能分配给同一 STA，也可能分配给不同 STA，当分配给同一 STA-b2 时，根据上述规则，分配给该 STA-b1 的流数可能为 2（不能大于该 STA-b2 的流数目）。因此，流的起始位置为第 3 流的条目中的流数的可能的值为 1 或 2。

- 15 再例如，当某 STA-c1 的流的起始位置为第 4 流，那么证明前面 3 流分配给其他 STA，因此，该 3 流可能分配给同一 STA，也可能分配给不同 STA，当分配给同一 STA-c2 时，根据上述规则，分配给该 STA-c1 的流数可能为 3（不能大于该 STA-c2 的流数目）。因此，流的起始位置为第 4 流的条目中的流数的可能的值为 1、2 或 3。

- 20 再例如，当某 STA-d1 的流的起始位置为第 5 流，那么证明前面 4 流分配给其他 STA，因此，该 4 流可能分配给同一 STA，也可能分配给不同 STA，当分配给同一 STA-d2 时，根据上述规则，分配给该 STA-d1 的流数可能为 4（不能大于该 STA-d2 的流数目）。因此，流的起始位置为第 5 流的条目中的流数的可能的值为 1、2、3 或 4。

- 25 再例如，当某 STA-e1 的流的起始位置为第 6 流，那么证明前面 5 流分配给其他 STA，并且，如上所述，MU-MIMO 模式下分配给同一 STA 的最大流数为 4，因为不会出现把该 5 个流分给同一个 STA 的情况，因此，该 5 条流可能的分配方式包括： α 3 条流分配给一个 STA-e2，另外 2 条流分配给另一个 STA-e3，此情况下，根据上述规则，分配给该 STA-e1 的流数可能为 2（不能大于 STA-e2 和 STA-e3 中任意一个的流数目）。

β ，4 条流分配给一个 STA-e4，另外 1 条流分配给另一个 STA-e5，此情况下，根据上述规则，分配给该 STA 的流数可能为 1（不能大于 STA-e4 和 STA-e5 中任意一个的流数目）。

- 30 γ ，2 条流分配给一个 STA-e6，另外 2 条流分配给另一个 STA-e7，另外 2 条流分配给再一个 STA-e8，此情况下，根据上述规则，分配给该 STA 的流数可能为 2（不能大于 STA-e6、STA-e7 和 STA-e8 中任意一个的流数目）。

- 35 ϵ ，2 条流分配给一个 STA-e9，另外 2 条流分配给另一个 STA-e10，另外 1 条流分配给再一个 STA-e11，另外 1 条流分配给再一个 STA-e12，此情况下，根据上述规则，分配给该 STA 的流数可能为 1（不能大于 STA-e9 至 STA-e12 中任意一个的流数目）。

应理解，以上列举的分配方式仅为示例性说明，本申请实施方式并未限定于此，分配方式还可以包括例如，5条流还可以分别分配给5个STA（即，每个STA分配1条流）等。

因此，流的起始位置为第5流的条目中的流数的可能的值为1或2。

5 以此类推，以下表11示出了时的映射关系#1的再一例。

表 11

SS Allocation subfield	空间流分配信息		使用方式
	流数目	流起始位置	
0-3	1-4	1	共用
4	1	2	MU-MIMO 模式专用
5-6	1-2	3	
7-9	1-3	4	
10-13	1-4	5	
14-15	1-2	6	
16-18	1-3	7	
19-21	1-3	8	
22-25	1-4	9	
26-28	1-3	10	
29-31	1-3	11	
32-34	1-3	12	
35-38	1-4	13	
39-41	1-3	14	
42-43	1-2	15	
44	1	16	
45-56	5-16	1	non-MU-MIMO 模式专用
57-63	预留		

上述资源分配规则和空间流分配信息的方案中，高效的进行了分配指示，一方面利于产品实现，另一方面节省了存储资源和通信资源。

10 从而，STA#1 在接收到触发帧#1时，可以根据 SS Allocation subfield 承载的信息用于承载索引值#1，从映射关系#1 中确定与该索引值#1 对应的空间流配置信息#1，进而确定 AP 分配给该 STA#1 的空间流的起始位置和数量。

通过使用用于指示索引值与空间流分配信息的对应关系的映射关系中包括 MU-MIMO 方式和 non-MU-MIMO 方式共用的空间流分配信息，能够减小所需要的索引值的数量，进而减小用于承载该索引值的比特位开销。

本申请实施例提供了一种传输物理层协议数据单元的装置。在一种可能的实现方式中，该装置用于实现上述方法实施例中的接收端对应的步骤或流程。在另一种可能的实现方式中，该装置用于实现上述方法实施例中的发送端对应的步骤或流程。

图 12 是本申请实施例提供的通信装置的示意性框图。如图 12 所示，该装置 100 可以包括通信单元 110 和处理单元 120。通信单元 110 可以与外部进行通信，处理单元 120 用于进行数据处理。通信单元 110 还可以称为通信接口或收发单元。

在一种可能的设计中，该装置 100 可实现对应于上文方法实施例中的 AP（例如，AP#A 或 AP#1）执行的步骤或者流程，其中，处理单元 120 用于执行上文方法实施例中 AP 的处理相关的操作，通信单元 110 用于执行上文方法实施例中 AP 的收发相关的操作。

在又一种可能的设计中，该装置 100 可实现对应于上文方法实施例中的 STA（例如，STA#A 或 STA#1）执行的步骤或者流程，其中，通信单元 110 用于执行上文方法实施例中 STA 的收发相关的操作，处理单元 120 用于执行上文方法实施例中 STA 的处理相关的操作。

应理解，这里的装置 100 以功能单元的形式体现。这里的术语“单元”可以指应用特有集成电路（application specific integrated circuit, ASIC）、电子电路、用于执行一个或多个软件或固件程序的处理器（例如共享处理器、专有处理器或组处理器等）和存储器、合并逻辑电路和/或其它支持所描述的功能的合适组件。在一个可选例子中，本领域技术人员可以理解，装置 100 可以具体为上述实施例中的 AP，可以用于执行上述方法实施例中与 AP 对应的各个流程和/或步骤，或者，装置 100 可以具体为上述实施例中的 STA，可以用于执行上述方法实施例中与 STA 对应的各个流程和/或步骤，为避免重复，在此不再赘述。

上述各个方案的装置 100 具有实现上述方法中 AP 所执行的相应步骤的功能，或者，上述各个方案的装置 100 具有实现上述方法中 STA 所执行的相应步骤的功能。所述功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块；例如通信单元可以由收发机替代（例如，通信单元中的发送单元可以由发送机替代，通信单元中的接收单元可以由接收机替代），其它单元，如处理单元等可以由处理器替代，分别执行各个方法实施例中的收发操作以及相关的处理操作。

此外，上述通信单元还可以是收发电路（例如可以包括接收电路和发送电路），处理单元可以是处理电路。在本申请的实施例，图 12 中的装置可以是前述实施例中的 AP 或 STA，也可以是芯片或者芯片系统，例如：片上系统（system on chip, SoC）。其中，通信单元可以是输入输出电路、通信接口；处理单元为该芯片上集成的处理器或者微处理器或者集成电路。在此不做限定。

图 13 示出了本申请实施例提供的通信装置 200。该装置 200 包括处理器 210 和收发器 220。其中，处理器 210 和收发器 220 通过内部连接通路互相通信，该处理器 210 用于执行指令，以控制该收发器 220 发送信号和/或接收信号。

可选地，该装置 200 还可以包括存储器 230，该存储器 230 与处理器 210、收发器 220 通过内部连接通路互相通信。该存储器 230 用于存储指令，该处理器 210 可以执行该存储器 230 中存储的指令。在一种可能的实现方式中，装置 200 用于实现上述方法实施例中的 AP（例如，AP#A 或 AP#1）对应的各个流程和步骤。在另一种可能的实现方式中，装置

200 用于实现上述方法实施例中的 STA（例如，STA#A 或 STA#1）对应的各个流程和步骤。

应理解，装置 200 可以具体为上述实施例中的 AP 或 STA，也可以是芯片或者芯片系统。对应的，该收发器 220 可以是该芯片的收发电路，在此不做限定。具体地，该装置
5 200 可以用于执行上述方法实施例中与发送端或接收端对应的各个步骤和/或流程。可选地，该存储器 230 可以包括只读存储器和随机存取存储器，并向处理器提供指令和数据。存储器的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器。例如，存储器还可以存储设备类型的信息。该处理器 210 可以用于执行存储器中存储的指令，并且当该处理器 210 执行存储器中存储的指令时，该处理器 210 用于执行上述与 AP 或 STA 对应的方法实施例的各个步骤和
10 /或流程。

在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器，处理器读取存储器中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。为避免重复，这里不再详细描述。

应注意，本申请实施例中的处理器可以是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法实施例的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器可以是通用处理器、数字信号处理器（DSP）、专用集
20 成电路（ASIC）、现场可编程门阵列（FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。本申请实施例中的处理器可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成，或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于
25 随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器，处理器读取存储器中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

可以理解，本申请实施例中的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器（read-only memory, ROM）、可编程只读存储器（programmable ROM, PROM）、可擦除可编程只读存储器（erasable PROM, EPROM）、电可擦除可编程只读存储器（electrically EPROM, EEPROM）或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器（random access memory, RAM），其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的 RAM 可用，例如静态随机存取存储器（static RAM, SRAM）、动态随机存取存储器（dynamic RAM, DRAM）、同步动态随机存取存储器（synchronous DRAM, SDRAM）、双倍数据速率同步动态随机存取存储器（double data rate SDRAM, DDR SDRAM）、增强型同步动态随机存取存储器（enhanced SDRAM, ESDRAM）、同步连接动态随机存取存储器（synchlink DRAM, SLDRAM）和直接内存总线随机存取存储器（direct rambus RAM, DR RAM）。应注意，本文描述的系统和方法的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

图 14 示出了本申请实施例提供的通信装置 300。该装置 300 包括处理电路 310 和收发电路 320。其中，处理电路 310 和收发电路 320 通过内部连接通路互相通信，该处理电路 310 用于执行指令，以控制该收发电路 320 发送信号和/或接收信号。

可选地，该装置 300 还可以包括存储介质 330，该存储介质 330 与处理电路 310、收发电路 320 通过内部连接通路互相通信。该存储介质 330 用于存储指令，该处理电路 310 可以执行该存储介质 330 中存储的指令。在一种可能的实现方式中，装置 300 用于实现上述方法实施例中的 AP（例如，AP#A 或 AP#1）对应的各个流程和步骤。在另一种可能的实现方式中，装置 300 用于实现上述方法实施例中的 STA（例如，STA#A 或 STA#1）对应的各个流程和步骤。

图 15 示出了 AP 产品的内部结构图，其中，AP 可以是多天线的，也可以是单天线的。图 2 中，AP 包括物理层(physical layer, PHY)处理电路和媒体接入控制(media access control, MAC)层处理电路，物理层处理电路可以用于处理物理层信号，MAC 层处理电路可以用于处理 MAC 层信号。

图 16 示出了 STA 产品的内部结构图，其中，STA 产品通常为支持 802.11 系列标准的终端产品，如手机、笔记本电脑等，图 3 示出了单个天线的 STA 结构图，实际场景中，STA 也可以是多天线的，并且可以是两个以上天线的设备。图 3 中，STA 可以包括 PHY 层处理电路和 MAC 层处理电路，物理层处理电路可以用于处理物理层信号，MAC 层处理电路可以用于处理 MAC 层信号。

根据本申请实施例提供的方法，本申请还提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括：计算机程序代码，当该计算机程序代码在计算机上运行时，使得该计算机执行图 7 或图 11 所示实施例中的方法。

根据本申请实施例提供的方法，本申请还提供一种计算机可读介质，该计算机可读介质存储有程序代码，当该程序代码在计算机上运行时，使得该计算机执行图 7 或图 11 所示实施例中的方法。

根据本申请实施例提供的方法，本申请还提供一种系统，其包括前述的一个或多个站点以及一个或多个接入点。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

5 另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计
10 算机，服务器，或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（read-only memory, ROM）、随机存取存储器（random access memory, RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

15 以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。