



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0045067

(51)^{2019.01} H04L 27/26; H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2020-00436

(22) 09/04/2018

(86) PCT/KR2018/004128 09/04/2018

(87) WO2019/013432 17/01/2019

(30) 62/531,307 11/07/2017 US; 62/535,240 21/07/2017 US; 62/550,717 28/08/2017 US;
62/552,394 31/08/2017 US; 62/560,199 19/09/2017 US

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/06/2020 387A

(71) LG ELECTRONICS INC. (KR)

128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu, Seoul 07336, Republic of Korea

(72) YUN, Sunwoong (KR); KIM, Jinmin (KR); PARK, Sungjin (KR); CHOI, Jinsoo (KR).

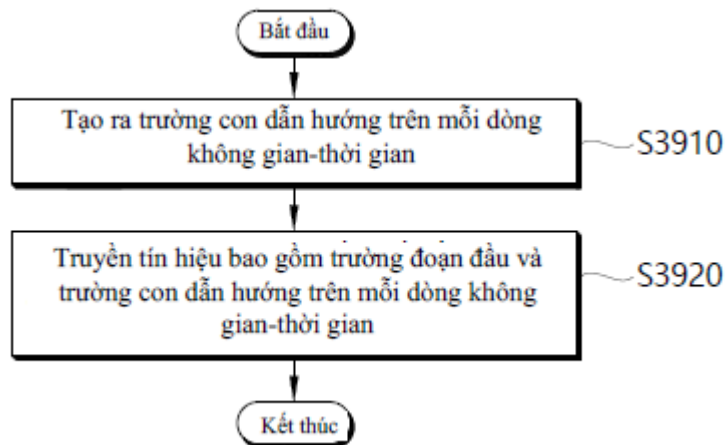
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN TÍN HIỆU, PHƯƠNG PHÁP THU TÍN HIỆU, VÀ TRẠM THỤ NHẤT

(21) 1-2020-00436

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền và thu các tín hiệu trong hệ thống mạng vùng cục bộ không dây (wireless local area network, viết tắt là WLAN) và thiết bị thực hiện phương pháp này, phương pháp bao gồm các bước: tạo ra trường con dẫn hướng bao gồm số lượng nhất định của các ký hiệu đa hợp phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, viết tắt là OFDM); và truyền, đến STA thứ hai, tín hiệu bao gồm trường đoạn đầu và trường con dẫn hướng, trong đó tín hiệu được truyền được truyền lặp lại T lần (trong đó T là số tự nhiên) dựa vào thông tin được chỉ báo bởi bởi trường đoạn đầu sau trường dữ liệu.

FIG. 39



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền và thu các tín hiệu bởi trạm trong hệ thống LAN không dây và thiết bị dùng để thực hiện phương pháp này.

Cụ thể hơn là, các phần mô tả được đưa ra dưới đây và liên quan đến phương pháp dùng để vận hành trạm gốc trong chế độ đa hợp phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, viết tắt là OFDM) để truyền và thu các tín hiệu bao gồm trường dẫn hướng và thiết bị dùng để thực hiện phương pháp này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Chuẩn dùng cho công nghệ LAN không dây đang được phát triển là chuẩn của Viện kỹ thuật điện và điện tử (Institute of Electrical and Electronics Engineers, viết tắt là IEEE) 802.11. IEEE 802.11a và b sử dụng dải không được cấp phép trong 2,4 GHz hoặc 5 GHz. Và IEEE 802.11b cung cấp tốc độ truyền là 11 Mbp và IEEE 802.11a cung cấp tốc độ truyền là 54 Mbp. Và IEEE 802.11g cung cấp tốc độ truyền là 54 Mbp bằng cách ứng dụng đa hợp phân chia theo tần số trực giao (OFDM). IEEE 802.11n cung cấp tốc độ truyền là 300 Mbp trên 4 dòng không gian bằng cách ứng dụng đa đầu vào đa đầu ra-OFDM (MIMO-OFDM). IEEE 802.11n hỗ trợ độ rộng dải kênh lên đến 40 MHz, và trong trường hợp này, IEEE 802.11n cung cấp tốc độ truyền là 600 Mbp.

Chuẩn LAN không dây (WLAN) nêu trên đã được xác định trước đó là chuẩn IEEE 802.11ac, mà sử dụng độ rộng dải tối đa là 160MHz, hỗ trợ 8 dòng không gian, và hỗ trợ tốc độ tối đa 1Gbit/s. Và các cuộc thảo luận hiện đang được thực hiện trên IEEE 802.11ax.

Trong khi đó, hệ thống IEEE 802.11ad quy định việc nâng cao khả năng cho thông lượng tốc độ cực cao trong dải 60 GHz, và lần đầu tiên, trong hệ thống IEEE 802.11ad được nêu trên, các cuộc thảo luận hiện đang được thực hiện trên IEEE 802.11ay để sử dụng các kỹ thuật MIMO và liên kết kênh.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp vận hành trạm trong chế độ OFDM để truyền và thu các tín hiệu bao gồm trường dẫn hướng (training field) và thiết bị dùng để thực hiện phương pháp này.

Để giải quyết vấn đề nêu trên, phương pháp truyền các tín hiệu từ trạm (STA) thứ nhất đến STA thứ hai trong hệ thống WLAN theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm các bước tạo ra trường con dẫn hướng được tạo cấu hình gồm có/bao gồm số lượng được xác định trước của các ký hiệu đa hợp phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, viết tắt là OFDM); và truyền tín hiệu bao gồm trường đoạn đầu và trường con dẫn hướng đến STA thứ hai, trong đó tín hiệu được truyền bao gồm trường con dẫn hướng, trong đó trường con dẫn hướng được truyền lặp lại T lần sau trường dữ liệu dựa vào thông tin được chỉ báo bởi/được bao gồm trong trường đoạn đầu, trong đó T là số tự nhiên.

Để giải quyết vấn đề nêu trên, thiết bị trạm dùng để truyền các tín hiệu trong hệ thống WLAN theo khía cạnh khác của sáng chế bao gồm bộ thu phát có một hoặc nhiều chuỗi tần số radio (Radio Frequency, viết tắt là RF) và truyền và thu các tín hiệu đến và từ thiết bị trạm khác; và bộ xử lý được ghép với bộ thu phát và xử lý các tín hiệu được truyền và được thu đến và từ thiết bị trạm khác, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo ra trường con dẫn hướng được tạo cấu hình gồm có/bao gồm số lượng được xác định trước của các ký hiệu đa hợp phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, viết tắt là OFDM); và truyền tín hiệu bao gồm trường đoạn đầu và trường con dẫn hướng đến STA thứ hai, trong đó tín hiệu được truyền bao gồm trường con dẫn hướng, trong đó trường con dẫn hướng được truyền lặp lại T lần sau trường dữ liệu dựa vào thông tin được chỉ báo bởi/được bao gồm trong trường đoạn đầu, trong đó T là số tự nhiên.

Trong thành phần nêu trên, trường con dẫn hướng có thể được tạo cấu hình cho mỗi dòng không gian-thời gian.

Ở thời điểm này, trường con dẫn hướng trên mỗi dòng không gian-thời gian có thể được tạo cấu hình bằng cách sử dụng/dựa vào trường con dẫn hướng cơ bản trên mỗi dòng không gian-thời gian được tạo cấu hình gồm có M (trong đó M là số tự nhiên) ký hiệu OFDM dựa vào thông tin được chỉ báo bởi trường đoạn đầu dựa vào nguyên tắc được xác định bởi tổng số các dòng không gian-thời gian.

Theo một ví dụ cụ thể, khi trường con dẫn hướng cơ bản trên mỗi dòng không gian-thời gian được tạo cấu hình gồm có/bao gồm 1 ký hiệu OFDM dựa vào thông tin được chỉ báo bởi/được bao gồm trong trường đoạn đầu, T có thể là 4; khi trường con dẫn hướng cơ bản trên mỗi dòng không gian-thời gian được tạo cấu hình gồm có/bao gồm 2 ký hiệu OFDM dựa vào thông tin được chỉ báo bởi/được bao gồm trong trường đoạn đầu, T có thể là 2; và khi trường con dẫn hướng cơ bản trên mỗi dòng không gian-thời gian được tạo cấu hình gồm có/bao gồm 4 ký hiệu OFDM dựa vào thông tin được chỉ báo bởi/được bao gồm trong trường đoạn đầu, T có thể là 1.

Ngoài ra, một ký hiệu OFDM được bao gồm trong một, hai, hoặc bốn ký hiệu OFDM có thể bao gồm khoảng bảo vệ với độ dài là 72,72 ns hoặc tiền tố tuần hoàn (cyclic prefix, viết tắt là CP).

Trong phần mô tả nêu trên, trường đoạn đầu có thể bao gồm trường độ dài chuỗi trường con dẫn hướng nhiều gigabit định hướng nâng cao (Enhanced Directional Multi Gigabit, viết tắt là EDMG) chỉ báo/bao gồm thông tin về độ dài ký hiệu OFDM của trường con dẫn hướng cơ bản trên mỗi dòng không gian-thời gian.

Ở thời điểm này, khi trường độ dài chuỗi trường con dẫn hướng EDMG chỉ báo 0, trường con dẫn hướng cơ bản trên mỗi dòng không gian-thời gian có thể được tạo cấu hình gồm có hai ký hiệu OFDM, và T có thể là 2; khi trường độ dài chuỗi trường con dẫn hướng EDMG chỉ báo 1, trường con dẫn hướng cơ bản trên mỗi dòng không gian-thời gian có thể được tạo cấu hình gồm có bốn ký hiệu OFDM, và T có thể là 1; và khi trường độ dài chuỗi trường con dẫn hướng EDMG chỉ báo 2, trường con dẫn hướng cơ bản trên mỗi dòng không gian-thời gian có thể được tạo cấu hình gồm có một ký hiệu OFDM, và T có thể là 4.

Để giải quyết vấn đề nêu trên, phương pháp để STA thứ nhất thu các tín hiệu từ STA thứ hai trong hệ thống WLAN theo khía cạnh khác nữa của sáng chế bao gồm các bước thu trường đoạn đầu được bao gồm trong tín hiệu được truyền; và thu tín hiệu bằng cách chuyển mạch xử lý giữa trường dữ liệu và trường dẫn hướng trong suốt chu kỳ nằm trong chu kỳ mà trong đó tín hiệu được truyền, trong đó trường con dẫn hướng được truyền lặp lại T lần sau trường dữ liệu dựa vào thông tin được chỉ báo bởi/được bao gồm trong trường đoạn đầu trong suốt chu kỳ, trong đó trường con dẫn hướng được tạo cấu hình gồm có/bao gồm số lượng được xác định trước của các ký hiệu đa hợp phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, viết tắt là OFDM), trong đó T là số tự nhiên.

Để giải quyết vấn đề nêu trên, thiết bị trạm dùng để thu các tín hiệu trong hệ thống WLAN theo khía cạnh khác nữa của sáng chế bao gồm bộ thu phát có một hoặc nhiều chuỗi tần số radio (Radio Frequency, viết tắt là RF) và truyền và thu các tín hiệu đến và từ thiết bị trạm khác; và bộ xử lý được ghép với bộ thu phát và xử lý các tín hiệu được truyền và được thu đến và từ thiết bị trạm khác, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để thu trường đoạn đầu được bao gồm trong tín hiệu được truyền; và thu tín hiệu bằng cách chuyển mạch xử lý giữa trường dữ liệu và trường dẫn hướng trong suốt chu kỳ nằm trong chu kỳ mà trong đó tín hiệu được truyền, trong đó trường con dẫn hướng được truyền lặp lại T lần sau trường dữ liệu dựa vào thông tin được chỉ báo bởi/được bao gồm trong trường đoạn đầu trong suốt chu kỳ, trong đó trường con dẫn hướng được tạo cấu hình gồm có/bao gồm số lượng được xác định trước của các ký hiệu đa hợp phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, viết tắt là OFDM), trong đó T là số tự nhiên.

Hiệu quả có thể thu nhận từ sáng chế không giới hạn ở các hiệu quả nêu trên và các hiệu quả khác sẽ được hiểu rõ bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực từ phần mô tả sau đây.

Qua thành phần được nêu trên, trạm hoạt động trong chế độ OFDM theo sáng chế có thể truyền và thu các tín hiệu bao gồm trường dẫn hướng.

Cụ thể là, theo sáng chế, trạm có thể truyền và thu các tín hiệu bao gồm trường dẫn

hướng của chế độ OFDM có thể được căn chỉnh với cấu trúc trường dẫn hướng của chế độ SC.

Hiệu quả mà có thể được thu nhận từ sáng chế không giới hạn ở các hiệu quả nêu trên và các hiệu quả khác sẽ được hiểu rõ bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực từ phần mô tả sau đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo của bản mô tả này được thể hiện nhằm giúp hiểu hơn về sáng chế và được kết hợp để tạo thành một phần của đơn này, minh họa các phương án của sáng chế và cùng với phần mô tả của sáng chế giải thích nguyên lý của sáng chế.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện cấu trúc ví dụ của hệ thống LAN không dây (WLAN).

Fig.2 là hình vẽ thể hiện cấu trúc ví dụ khác của hệ thống LAN không dây (WLAN).

Fig.3 là hình vẽ mô tả kênh trong dải 60 Hz dùng để mô tả hoạt động liên kết kênh theo phương án ví dụ của sáng chế.

Fig.4 là hình vẽ mô tả phương pháp cơ bản dùng để thực hiện việc liên kết kênh trong hệ thống LAN không dây (WLAN).

Fig.5 là hình vẽ mô tả cấu hình của khoảng báo hiệu.

Fig.6 là hình vẽ mô tả cấu hình vật lý của khung radio kế thừa.

Fig.7 và Fig.8 là các hình vẽ mô tả cấu hình của trường đoạn đầu của khung radio được thể hiện trên Fig.6.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện cấu trúc PPDU mà có thể được ứng dụng cho sáng chế.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện cấu trúc PPDU đơn giản mà có thể được ứng dụng cho sáng chế.

Fig.11 đến Fig.30 minh họa chuỗi EDMG-CEF hoặc chuỗi dẫn hướng trên mỗi dòng không gian-thời gian có thể được ứng dụng cho sáng chế.

Fig.31 minh họa cấu trúc trường con TRN tương ứng với một ký hiệu OFDM.

Fig.32 và Fig.33 minh họa cấu trúc trường con TRN tương ứng hai ký hiệu OFDM.

Fig.34 minh họa cấu trúc trường con TRN tương ứng với ba ký hiệu OFDM.

Fig.35 và Fig.36 minh họa cấu trúc trường con TRN tương ứng với bốn ký hiệu OFDM.

Fig.37 minh họa cấu trúc trường con TRN tương ứng với năm ký hiệu OFDM.

Fig.38 minh họa cấu trúc trường con TRN tương ứng với sáu ký hiệu OFDM.

Fig.39 minh họa phương pháp truyền các tín hiệu bao gồm trường TRN theo một phương án của sáng chế.

Fig.40 là hình vẽ minh họa thiết bị dùng để thực hiện phương pháp nêu trên.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, phương án ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ kèm theo. Phần mô tả chi tiết mà sẽ được bộc lộ sau đây cùng với các hình vẽ kèm theo sẽ chỉ được đưa ra nhằm mô tả phương án ví dụ của sáng chế. Và do đó, cần hiểu rằng phương án ví dụ được trình bày ở đây sẽ không đại diện cho chỉ một phương án dùng để thực hiện sáng chế.

Phần mô tả chi tiết sau đây bao gồm các chi tiết cụ thể nhằm giúp hiểu đầy đủ sáng chế. Tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rõ ràng rằng sáng chế có thể được thực hiện mà không cần dựa vào các sự thể hiện chi tiết nêu trên. Ở một số trường hợp, để tránh sự mơ hồ bất kỳ về khái niệm của sáng chế, cấu trúc và thiết bị được bộc lộ có thể được bỏ qua, hoặc cấu trúc và thiết bị được bộc lộ có thể được minh họa là sơ đồ khối dựa vào các chức năng lõi của chúng.

Mặc dù các hệ thống truyền thông đa dạng ứng dụng sáng chế có thể tồn tại, hệ thống LAN không dây (WLAN) sẽ được mô tả chi tiết sau đây là ví dụ về hệ thống truyền thông di động như vậy.

1. Hệ thống LAN không dây (WLAN)

1-1. Hệ thống LAN không dây (WLAN) thông thường

Fig.1 là hình vẽ thể hiện cấu trúc ví dụ của hệ thống LAN không dây (WLAN).

Như được thể hiện trên Fig.1, LAN không dây (WLAN) bao gồm một hoặc nhiều tập dịch vụ cơ sở (Basic Service Set, viết tắt là BSS). BSS là tập hợp (hoặc nhóm) của các trạm (các STA) đạt được sự đồng bộ hóa thành công để truyền thông với một trạm khác.

Là thực thể logic bao gồm điều khiển truy cập phương tiện (Medium Access Control, viết tắt là MAC) và giao diện lớp vật lý dùng cho phương tiện không dây, STA bao gồm điểm truy cập (access point, viết tắt là AP) và trạm không phải AP. Trong số các STA, thiết bị cầm tay (hoặc thiết bị đầu cuối) được vận hành bởi người dùng tương ứng với trạm không phải AP. Và do đó, khi thực thể được đề cập đơn giản đến là STA, STA có thể cũng đề cập đến trạm không phải AP. Ở đây, trạm không phải AP có thể cũng được đề cập đến là thuật ngữ khác, chẳng hạn như thiết bị đầu cuối, bộ phận truyền/thu không dây (wireless transmit/receive unit, viết tắt là WTRU), thiết bị người dùng (user equipment, viết tắt là UE), trạm di động (mobile station, viết tắt là MS), thiết bị đầu cuối di động, đơn vị thuê bao di động, và v.v..

Ngoài ra, AP là thực thể cung cấp cho trạm được liên kết của nó (STA) quyền truy cập vào hệ thống phân bố (distribution system, viết tắt là DS) qua phương tiện không dây. Ở đây, AP có thể cũng được gọi là bộ điều khiển trung tâm, trạm gốc (B), nút B, hệ thống thu phát gốc (base transceiver system, viết tắt là BTS), điểm trung tâm tập hợp dịch vụ cơ sở cá nhân /điểm truy cập (personal basic service set central point/access, viết tắt là PCP/AP), bộ điều khiển vị trí, và v.v..

BSS có thể được phân loại thành BSS cơ sở hạ tầng và BSS độc lập (independent BSS, viết tắt là IBSS).

BSS được thể hiện trên Fig.1 tương ứng với IBSS. IBSS đề cập đến BSS mà không bao gồm AP. Và vì BSS không bao gồm AP, truy cập vào DS không được cấp phép (hoặc được đồng ý), và do đó, các chức năng IBSS là mạng khép kín.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện cấu trúc ví dụ khác của hệ thống LAN không dây (WLAN).

BSS được thể hiện trên Fig.2 tương ứng với BSS cơ sở hạ tầng. BSS cơ sở hạ tầng bao gồm một hoặc nhiều STA và các AP. Theo nguyên tắc, mặc dù sự truyền thông giữa các STA không phải AP được thiết lập bằng cách đi qua AP, trong trường hợp một liên kết trực tiếp được tạo cấu hình giữa các STA không phải AP, sự truyền thông trực tiếp có thể cũng được thiết lập giữa các STA không phải AP.

Như được thể hiện trên Fig.2, các BSS cơ sở hạ tầng có thể được kết nối với nhau với một BSS cơ sở hạ tầng khác qua DS. Các BSS được kết nối với nhau với một BSS khác qua DS được gọi chung là tập dịch vụ được mở rộng (extended service set, ESS). Các STA được bao gồm trong ESS có thể thực hiện việc truyền thông giữa một STA khác, và STA không phải AP có thể dịch chuyển (hoặc định vị lại) từ một BSS đến BSS khác trong cùng một ESS trong khi thực hiện việc truyền thông không bị gián đoạn.

Là cơ chế kết nối các AP, DS không cần phải tương ứng với mạng. Miễn là DS có khả năng cung cấp dịch vụ phân bố được định trước, không có giới hạn ở cấu trúc hoặc cấu hình của DS. Ví dụ, DS có thể tương ứng với mạng không dây, chẳng hạn như mạng lưới, hoặc DS có thể tương ứng với cấu trúc (hoặc thực thể) vật lý mà kết nối các AP với một AP khác.

Sau đây, phương pháp liên kết kênh được thực hiện trong hệ thống LAN không dây sẽ được mô tả chi tiết sau đây dựa vào phần mô tả nêu trên.

1-2. Liên kết kênh trong hệ thống LAN không dây (WLAN)

Fig.3 là hình vẽ mô tả kênh trong dải 60 Hz dùng để mô tả hoạt động liên kết kênh theo phương án ví dụ của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.3, 4 kênh có thể được tạo cấu hình trong dải 60GHz, và độ rộng dải kênh thông thường có thể bằng 2,16GHz. Dải ISM (57 GHz ~ 66 GHz), mà có sẵn để sử dụng trong 60GHz, có thể được quy định khác nhau phù hợp với các hoàn cảnh (hoặc các tình huống) của mỗi đất nước. nói chung, trong số các kênh được thể hiện trên Fig.3, vì kênh 2 là sẵn có để sử dụng cho tất cả các vùng, kênh 2 có thể được sử dụng làm kênh mặc định. Kênh 2 và kênh 3 có thể được sử dụng cho hầu hết các vùng ngoại trừ Úc.

Và do đó, kênh 2 và kênh 3 có thể được sử dụng cho việc liên kết kênh. Tuy nhiên, cần hiểu rằng việc phân tập các kênh có thể được sử dụng cho việc liên kết kênh. Và do đó, sáng chế sẽ không giới hạn ở chỉ một hoặc nhiều kênh cụ thể.

Fig.4 là hình vẽ mô tả phương pháp cơ bản dùng để thực hiện việc liên kết kênh trong hệ thống LAN không dây (WLAN).

Ví dụ được thể hiện trên Fig.4 tương ứng với ví dụ về việc kết hợp hai kênh 20MHz và vận hành (hoặc sử dụng) các kênh được kết hợp dùng cho việc liên kết kênh 40MHz trong hệ thống IEEE 802.11n. Ở trường hợp của hệ thống IEEE 802.11ac, việc liên kết kênh 40/80/160 MHz có thể được thực hiện.

Hai kênh ví dụ trên Fig.4 bao gồm kênh sơ cấp và kênh thứ cấp, và STA có thể đánh giá trạng thái kênh của kênh sơ cấp, trong số hai kênh, bằng cách sử dụng phương pháp CSMA/CA. nếu kênh sơ cấp là rỗi trong suốt khoảng đếm ngược không đổi, và ở điểm thời gian mà ở đó lượng đếm ngược bằng 0, nếu kênh thứ cấp rỗi trong suốt chu kỳ thời gian được định trước (ví dụ, PIFS), STA có thể truyền dữ liệu bằng cách kết hợp kênh sơ cấp và kênh thứ cấp.

Tuy nhiên, ở trường hợp thực hiện việc liên kết kênh dựa vào tranh chấp, như được thể hiện trên Fig.4, như được nêu trên, vì việc liên kết kênh có thể được thực hiện chỉ trong trường hợp được giới hạn trong đó kênh thứ cấp duy trì trạng thái rỗi trong suốt chu kỳ thời gian được định trước ở điểm thời gian mà ở đó lượng đếm ngược cho kênh sơ cấp đã đến hạn, việc sử dụng liên kết kênh là rất hạn chế (hoặc giới hạn). Và do đó có khó khăn trong đó các phương pháp không được thực hiện một cách linh hoạt phù hợp với các hoàn cảnh (hoặc tình huống) của phương tiện.

Do đó, theo khía cạnh của của sáng chế, giải pháp (hoặc phương pháp) thực hiện việc truy cập dựa vào lập lịch bằng cách có AP truyền thông tin lập lịch đến các STA được đề xuất. Trong khi đó, theo khía cạnh khác của sáng chế, giải pháp (hoặc phương pháp) thực hiện việc truy cập kênh dựa vào tranh chấp dựa vào việc lập lịch được nêu trên hoặc hoặc một cách độc lập từ việc lập lịch được nêu trên được đề xuất. Hơn nữa, theo khía cạnh khác

nữa của sáng chế, phương pháp thực hiện việc truyền thông qua kỹ thuật chia sẻ không gian dựa vào việc tạo chùm được đề xuất.

1-3. Cấu hình khoảng báo hiệu

Fig.5 là hình vẽ mô tả cấu hình của khoảng báo hiệu.

Trong hệ thống DMG BSS dựa vào 11 ad, thời gian của phương tiện có thể được phân chia thành các khoảng báo hiệu. Chu kỳ mức thấp hơn nằm trong khoảng báo hiệu có thể được gọi là chu kỳ truy cập. Mỗi trong số các chu kỳ truy cập khác nhau nằm trong một khoảng báo hiệu có thể có quy tắc truy cập khác nhau. Thông tin như vậy về chu kỳ truy cập có thể được truyền bởi AP hoặc điểm điều khiển tập dịch vụ cơ sở cá nhân (personal basic service set control point, viết tắt là PCP) đến STA không phải AP hoặc không phải PCP.

Như được thể hiện theo ví dụ trên Fig.5, một khoảng báo hiệu có thể bao gồm một khoảng đoạn đầu báo hiệu (Beacon Header Interval, viết tắt là BHI) và một khoảng truyền dữ liệu (Data Transfer Interval, viết tắt là DTI). Như được thể hiện trên Fig.4, BHI có thể bao gồm khoảng truyền báo hiệu (Beacon Transmission Interval, viết tắt là BTI), dẫn hướng tạo chùm kết hợp (Association Beamforming Training, viết tắt là A-BFT), và khoảng truyền thông báo (Announcement Transmission Interval, viết tắt là ATI).

BTI đề cập đến chu kỳ (hoặc phần hoặc khoảng thời gian) mà trong đó nhiều hơn một khung báo hiệu DMG có thể được truyền. A-BFT đề cập đến chu kỳ mà trong đó việc dẫn hướng tạo chùm được thực hiện bởi STA, mà đã truyền khung báo hiệu DMG trong BTI trước đó. ATI đề cập đến chu kỳ truy cập quản lý dựa vào yêu cầu-phản hồi giữa PCP/AP và STA không phải AP/ không phải PCP.

Trong khi đó, khoảng truyền dữ liệu (Data Transfer Interval, viết tắt là DTI) đề cập đến chu kỳ mà trong đó việc trao đổi khung được thực hiện giữa các STA. Và như được thể hiện Fig.5, một hoặc nhiều chu kỳ truy cập dựa vào tranh chấp (các CBAP) và một hoặc nhiều chu kỳ dịch vụ (Service Period, viết tắt là SP) có thể được cấp phát (hoặc được phân định) đến DTI. Mặc dù Fig.5 thể hiện ví dụ ở đó 2 CBAP và 2 SP được cấp phát đến DTI,

đây chỉ là ví dụ đơn thuần. Và do đó sáng chế không nhất thiết chỉ giới hạn ở điều này.

Sau đây, cấu hình lớp vật lý trong hệ thống LAN không dây (WLAN), trong đó sáng chế sẽ được ứng dụng, sẽ được mô tả chi tiết.

1-4. Cấu hình lớp vật lý

Giả định rằng hệ thống LAN không dây (WLAN) theo phương án ví dụ của sáng chế có thể cung cấp 3 chế độ điều biến khác nhau như được thể hiện dưới đây.

Bảng 1

PHY	MCS	Lưu ý
PHY điều khiển	0	
PHY sóng mang đơn (SC PHY)	1...12 25...31	(SC PHY công suất thấp)
OFDM PHY	13...24	

Các chế độ điều biến như vậy có thể được sử dụng để đáp ứng các yêu cầu khác nhau (ví dụ, thông lượng cao hoặc ổn định). Phụ thuộc vào hệ thống, trong số các chế độ điều biến được nêu trên, chỉ một vài trong số các chế độ điều biến có thể được hỗ trợ.

Fig.6 là hình vẽ mô tả cấu hình vật lý của khung radio kế thừa.

Giả định rằng tất cả các lớp vật lý nhiều gigabit định hướng (Directional Multi-Gigabit, viết tắt là DMG) lớp vật lý thường bao gồm các trường được thể hiện dưới đây trên Fig.6. Tuy nhiên, phương pháp quy định của mỗi trường riêng lẻ và sơ đồ mã hóa/điều biến được sử dụng trong mỗi trường có thể khác nhau phụ thuộc vào mỗi chế độ.

Như được thể hiện trên Fig.6, phần mở đầu của khung radio có thể bao gồm trường dẫn hướng ngắn (Short Training Field, viết tắt là STF) và sự đánh giá kênh (Channel Estimation, viết tắt là CE). Ngoài ra, khung radio có thể cũng bao gồm đoạn đầu và trường dữ liệu là trọng tải của khung radio và có thể bao gồm một cách tùy ý trường dẫn hướng

(TRN) dùng để tạo chùm.

Fig.7 và Fig.8 là các hình vẽ mô tả cấu hình của trường đoạn đầu của khung radio được thể hiện trên Fig.6.

Cụ thể hơn là, Fig.7 minh họa trường hợp trong đó chế độ sóng mang đơn (Single Carrier, viết tắt là SC) được sử dụng. Trong chế độ SC, đoạn đầu có thể bao gồm thông tin chỉ báo trị số ban đầu của việc xáo trộn, thông tin chỉ báo sơ đồ mã hóa và điều biến (Modulation và Coding Scheme, viết tắt là MCS) và độ dài dữ liệu, thông tin chỉ báo sự có mặt hoặc sự vắng mặt của đơn vị dữ liệu giao thức vật lý (Physical Protocol Data Unit, viết tắt là PPDU) bổ sung, và thông tin về loại gói, độ dài dẫn hướng, cộng gộp hoặc không cộng gộp, sự có mặt hoặc sự vắng mặt của yêu cầu dẫn hướng chùm, ký hiệu chỉ báo cường độ tín hiệu thu được (Received Signal Strength Indicator, viết tắt là RSSI) cuối cùng, sự cắt ngắn hoặc không cắt ngắn, chuỗi kiểm tra đoạn đầu (Header Check Sequence, viết tắt là HCS), và v.v.. Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.7, đoạn đầu có 4 bit gồm có các bit được dành riêng, và trong phần mô tả được nêu dưới đây, các bit được dành riêng như vậy có thể cũng được sử dụng.

Ngoài ra, Fig.8 minh họa cấu hình chi tiết của đoạn đầu tương ứng với trường hợp trong đó chế độ OFDM được ứng dụng. Đoạn đầu có thể bao gồm thông tin chỉ báo trị số ban đầu của xáo trộn, thông tin chỉ báo MCS và độ dài dữ liệu, thông tin chỉ báo sự có mặt hoặc sự vắng mặt của PPDU bổ sung, và thông tin về loại gói, độ dài dẫn hướng, cộng gộp hoặc không cộng gộp, sự có mặt hoặc sự vắng mặt của yêu cầu dẫn hướng chùm, RSSI gần nhất, sự cắt bỏ hoặc không cắt bỏ, chuỗi kiểm tra đoạn đầu (Header Check Sequence, viết tắt là HCS), và v.v.. Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.8, đoạn đầu có 2 bit của các bit được dành riêng, và giống như trong trường hợp của Fig.7, trong phần mô tả được thể hiện dưới đây, các bit được dành riêng như vậy có thể cũng được sử dụng.

Như được nêu trên, hệ thống IEEE 802.11ay xem xét lần đầu tiên việc sử dụng kỹ thuật liên kết kênh MIMO cho hệ thống 11ad kế thừa. Để thực hiện việc liên kết kênh và MIMO, hệ thống 11ay yêu cầu cấu trúc PPDU mới. Nói cách khác, khi sử dụng cấu trúc PPDU

11ad kế thừa, có nhiều sự giới hạn về việc hỗ trợ thiết bị người dùng (UE) kế thừa và thực hiện việc liên kết kênh và MIMO ở cùng thời điểm.

Đối với điều này, trường mới dùng cho UE 11ay có thể được xác định sau phần mở đầu kế thừa và trường đoạn đầu kế thừa dùng để hỗ trợ UE kế thừa. Và ở đây, việc liên kết kênh và MIMO có thể được hỗ trợ bằng cách sử dụng trường được xác định mới.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện cấu trúc PPDU theo phương án ưu tiên của sáng chế. Trên Fig.9, trục ngang có thể tương ứng với miền thời gian, và trục dọc có thể tương ứng với miền tần số.

Khi hai hoặc nhiều hơn hai kênh được liên kết, dải tần có kích thước được định trước (ví dụ, dải 400MHz) có thể tồn tại giữa dải tần (ví dụ, 1,83GHz) được sử dụng giữa mỗi kênh. Ở trường hợp của chế độ được phối hợp, phần mở đầu kế thừa (STF kế thừa, CE kế thừa) được lặp lại qua mỗi kênh. Và theo phương án ví dụ của sáng chế, có thể xem xét thực hiện việc truyền (điền đầy khoảng trống) của trường STF và CE mới cùng với phần mở đầu kế thừa ở cùng thời điểm qua dải 400MHz giữa mỗi kênh.

Trong trường hợp này, như được thể hiện trên Fig.9, cấu trúc PPDU theo sáng chế có cấu trúc gồm có STF ay truyền, ay CE, ay Header B, và ay payload sau phần mở đầu kế thừa, đoạn đầu kế thừa, và ay Header A qua độ rộng dải. Do đó, các trường ay Header và ay payload, được truyền sau trường đoạn đầu, có thể được truyền qua các kênh được sử dụng cho việc liên kết kênh. Sau đây, để phân biệt ay Header từ đoạn đầu kế thừa, ay Header có thể được gọi là đoạn đầu nhiều gigabit định hướng nâng cao (enhanced directional multi-gigabit, viết tắt là EDMG), và các thuật ngữ tương ứng có thể được sử dụng thay thế lẫn nhau.

Ví dụ, tổng số 6 kênh hoặc 8 kênh (đều tương ứng với 2,16 GHz) có thể tồn tại trong hệ thống 11ay, và tối đa 4 kênh có thể được liên kết và được truyền trên đến STA đơn. Do đó, ay Header và ay payload có thể được truyền qua các độ rộng dải là 2,16GHz, 4,32GHz, 6,48GHz, và 8,64GHz.

Theo cách khác, định dạng PPDU của trường hợp trong đó phần mở đầu kế thừa được

truyền lặp lại mà không thực hiện việc điền đầy khoảng trống nêu trên có thể cũng được xem xét.

Trong trường hợp này, vì việc điền đầy khoảng trống không được thực hiện, PPDU có định dạng của việc truyền ay STF, ay CE, và ay Header B sau phần mở đầu kế thừa, đoạn đầu kế thừa, và ay Header A mà không có các trường GF-STF và GF-CE, được minh họa trong các đường chấm chấm trên Fig.8.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện cấu trúc PPDU đơn giản mà có thể được ứng dụng cho sáng chế. Khi tóm tắt vắn tắt định dạng PPDU nêu trên, định dạng PPDU có thể được minh họa như được thể hiện trên Fig.10.

Như được thể hiện trên Fig.10, định dạng PPDU mà có thể ứng dụng cho hệ thống 11ay có thể bao gồm L-STF, L-CEF, L-đoạn đầu, EDMG-đoạn đầu-A, EDMG-STF, EDMG-CEF, EDMG-đoạn đầu-B, Dữ liệu, và các trường TRN, và các trường nêu trên có thể được bao gồm có chọn lọc phù hợp với định dạng của PPDU (ví dụ, SU PPDU, MU PPDU, và v.v.).

Ở đây, phần (hoặc bộ phận) bao gồm L-STF, L-CEF, và L-các trường đoạn đầu có thể được gọi là bộ phận không phải EDMG, và phần (hoặc bộ phận) còn lại có thể được gọi là phần (hoặc vùng) EDMG. Ngoài ra, L-STF, L-CEF, L-đoạn đầu, và các trường EDMG-đoạn đầu-A có thể được gọi là các trường được điều biến trước EDMG, và các trường còn lại có thể được gọi là các trường được điều biến EDMG.

Phần mở đầu là một phần của PPDU mà được sử dụng trong việc phát hiện gói, AGC, đánh giá dịch chuyển tần số, đồng bộ hóa, chỉ báo về việc điều biến (SC hoặc OFDM) và đánh giá kênh. Định dạng của phần mở đầu là chung cho cả các gói OFDM và các gói SC. Phần mở đầu được tạo cấu hình của hai phần: Trường dẫn hướng ngắn và trường đánh giá kênh).

3. Phương án có thể được ứng dụng cho sáng chế

Trong phần sau đây, phương pháp bao gồm trường con TRN trong chế độ OFDM dựa

vào thành phần nêu trên (cụ thể là trường con TRN dùng cho EDMG OFDM PPDU) và phương pháp truyền và thu các tín hiệu bao gồm trường con TRN dựa vào phương pháp cấu thành sẽ được mô tả chi tiết.

Bây giờ, cấu trúc trường con TRN trong chế độ OFDM có thể được ứng dụng cho sáng chế sẽ được mô tả chi tiết trước tiên.

3.1 Trường con TRN trong chế độ OFDM

3.1.1. Chuỗi của trường con OFDM TRN

Theo sáng chế, trường con TRN dùng cho EDMG OFDM PPDU có thể được tạo cấu hình bằng cách sử dụng/dựa vào EDMG CEF trong chế độ OFDM hoặc EDMG STF trong chế độ OFDM. Tương tự, bằng cách xem xét hiệu suất tỷ lệ công suất đỉnh trên trung bình (Peak to Average Power Ratio, viết tắt là PAPR), trường con TRN dùng cho EDMG OFDM PPDU có thể được tạo cấu hình bằng cách sử dụng/dựa vào chuỗi với hiệu suất PAPR tốt.

Trước tiên, trường EDMG CEF có thể được ứng dụng cho sáng chế sẽ được mô tả chi tiết như sau đây.

Cấu trúc của trường EDMG-CEF phụ thuộc vào số lượng của các kênh liên tiếp 2,16 GHz mà qua đó EDMG PPDU được truyền và số, i_{STS} , của các dòng không gian-thời gian.

Trước tiên, các chuỗi $Seq_{left,N}^{iSTS}$ và $Seq_{right,N}^{iSTS}$ có độ dài N được sử dụng để xác định trường EDMG-CEF được xác định như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.30 phụ thuộc vào giá trị của N. Ở đây, N có thể có một trong số các giá trị 176, 385, 595, và 804.

Fig.11 minh họa $Seq_{left,176}^{iSTS}$ trên mỗi dòng không gian-thời gian, và Fig.12 minh họa $Seq_{right,176}^{iSTS}$ trên mỗi dòng không gian-thời gian.

Fig.13 và Fig.14 minh họa $Seq_{left,385}^{iSTS}$ trên mỗi dòng không gian-thời gian; và Fig.15 và 16 minh họa $Seq_{right,385}^{iSTS}$ trên mỗi dòng không gian-thời gian.

Fig.17 đến Fig.19 minh họa $Seq_{left,595}^{iSTS}$ trên mỗi dòng không gian-thời gian; và Fig.20 đến Fig.22 minh họa $Seq_{right,595}^{iSTS}$ trên mỗi dòng không gian-thời gian.

Fig.23 đến Fig.26 minh họa $Seq_{left,804}^{iSTS}$ trên mỗi dòng không gian-thời gian; và Fig.27 đến Fig.30 minh họa $Seq_{right,804}^{iSTS}$ trên mỗi dòng không gian-thời gian.

Ở thời điểm này, đối với việc truyền của EDMG PDU trong chế độ EDMG OFDM qua kênh 2,16 GHz, chuỗi EDMG-CEF trong miền tần số dùng cho dòng không gian-thời gian thứ i có thể được xác định bởi phương trình toán học dưới đây. Ở thời điểm này, $Seq_{left,176}^{iSTS}$ và $Seq_{right,176}^{iSTS}$ có thể được xác định như được thể hiện trên Fig.11 và Fig.12.

Phương trình 1

$$EDMG-CEF_{iSTS-177, 177}^{iSTS} = [Seq_{left, 176}^{iSTS}, 0, 0, 0, Seq_{right, 176}^{iSTS}], \quad iSTS = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$$

Đối với việc truyền của EDMG PDU trong chế độ EDMG OFDM qua kênh 4,32 GHz, chuỗi EDMG-CEF trong miền tần số dùng cho chuỗi không gian-thời gian thứ i có thể được xác định bởi phương trình toán học dưới đây. Ở thời điểm này, $Seq_{left,385}^{iSTS}$ và $Seq_{right,385}^{iSTS}$ có thể được xác định như được thể hiện trên Fig.13 đến Fig.16.

Phương trình 2

$$EDMG-CEF_{iSTS-386, 386}^{iSTS} = [Seq_{left, 385}^{iSTS}, 0, 0, 0, Seq_{right, 385}^{iSTS}], \quad iSTS = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$$

Đối với việc truyền của EDMG PDU trong chế độ EDMG OFDM qua kênh 6,48 GHz, chuỗi EDMG-CEF trong miền tần số dùng cho chuỗi không gian-thời gian thứ i có thể được xác định bởi phương trình toán học dưới đây. Ở thời điểm này, $Seq_{left,595}^{iSTS}$ và $Seq_{right,595}^{iSTS}$ có thể được xác định như được thể hiện trên Fig.17 đến Fig.22.

Phương trình 3

$$EDMG-CEF_{iSTS-596, 596}^{iSTS} = [Seq_{left, 595}^{iSTS}, 0, 0, 0, Seq_{right, 595}^{iSTS}], \quad iSTS = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$$

Đối với việc truyền của EDMG PPDU trong chế độ EDMG OFDM qua kênh 8,64 GHz, chuỗi EDMG-CEF trong miền tần số dùng cho chuỗi không gian-thời gian thứ i có thể được xác định bởi phương trình toán học dưới đây. Ở thời điểm này, $Seq_{left,804}^{iSTS}$ và $Seq_{right,804}^{iSTS}$ có thể được xác định như được thể hiện trên Fig.23 đến Fig.30.

Phương trình 4

$$EDMG-CEF_{iSTS-805,805} = [Seq_{left,804}^{iSTS}, 0, 0, 0, Seq_{right,804}^{iSTS}], \quad iSTS = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$$

Khi tốc độ lấy mẫu OFDM F_S là $N_{CB} \times 2,64$ GHz, và thời gian mẫu $T_S = 1/F_S$, dạng sóng truyền của trường EDMG-CEF trong miền thời gian có thể được xác định bởi phương trình toán học được đưa ra dưới đây. Ở đây N_{CB} biểu diễn số lượng của các kênh liên tiếp hoặc được liên kết (hoặc được kết hợp).

Phương trình 5

$$r_{EDMG-CEF}^{n,i_{TX}}(qT_s) = \frac{1}{\sqrt{N_{STS} \cdot N_{EDMG-CEF}^{Tone}}} w(qT_s) \cdot \sum_{k=-N_{SR}}^{N_{SR}} \sum_{i_{STS}=1}^{N_{STS}} [Q_k]_{i_{TX},i_{STS}} [P_{EDMG-CEF}]_{i_{STS},n} EDMG-CEF_k^{i_{STS}} \exp(j2\pi k \Delta_F (qT_s - T_{GI, long})), 1 \leq n \leq N_{EDMG-CEF}^{N_{STS}}$$

Mỗi thông số trong phương trình nêu trên có thể được xác định như sau đây.

Phương trình 6

$N_{EDMG-CEF}^{Tone} = N_{ST} - N_{DC}$ là tổng số các tín hiệu hoạt động

Q_k là ma trận ánh xạ không gian trên mỗi sóng mang con thứ k

$P_{EDMG-CEF}$ là ma trận ánh xạ EDMG-CEF được xác định dưới đây

$N_{EDMG-CEF}^{N_{STS}}$ là số lượng của các ký hiệu OFDM trong EDMG-CEF dùng cho tổng số lượng được quy định của các dòng không gian-thời gian N_{STS} được xác định dưới đây

$[]_{m,n}$ là thành phần ma trận từ hàng thứ m và cột thứ n

$w(qT_s)$ là chức năng cửa sổ được ứng dụng để làm trơn các sự chuyển tiếp giữa các ký hiệu OFDM liên tiếp. Các sự xác định của nó phụ thuộc vào cách thực hiện

Trong phần sau đây, để thuận tiện cho việc mô tả, cấu trúc được đề xuất bởi sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dựa vào ví dụ trong đó chuỗi của trường EDMG-CEF được sử dụng

là chuỗi của trường con OFDM TRN. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng theo phương án khác của sáng chế, chuỗi ‘EDMG-CEF’ trong phần sau đây có thể được thay thế bởi chuỗi khác (ví dụ, chuỗi EDMG-STF hoặc chuỗi khác thể hiện hiệu suất PAPR tốt).

3.1.2. Độ dài ký hiệu của trường con OFDM

Trong các hệ thống thông thường, chỉ trường con TRN trong chế độ SC ngoài chế độ OFDM được xác định. Ở thời điểm này, trường con TRN trong chế độ SC có thể có chuỗi trường con TRN có độ dài khác nhau phụ thuộc vào giá trị của TRN_BL. Ở thời điểm này, giá trị TRN_BL có thể được tạo cấu hình khác nhau theo giá trị “Trường độ dài chuỗi trường con TRN” của trường EDMG-Header-A. Theo một ví dụ, khi trường độ dài chuỗi TRN trường con của EDMG-Header-A là 0, TRN_BL được thiết đặt đến 128; khi trường độ dài chuỗi TRN trường con của EDMG-Header-A là 1, TRN_BL được thiết đặt đến 256; và khi trường độ dài chuỗi TRN trường con của EDMG-Header-A là 2, TRN_BL được thiết đặt đến 64. Ở thời điểm này, khi trường độ dài chuỗi TRN trường con của EDMG-Header-A là 0, nó có thể chỉ báo ‘bình thường’ trong khi, khi nó là 2, nó có thể chỉ báo ‘ngắn’.

Ở đây, chuỗi TRN trong chế độ SC có thể được tạo cấu hình gồm có 6 chuỗi bổ sung Golay G_a và G_b như được thể hiện trong phương trình toán học được đưa ra dưới đây.

Phương trình 7

$$TRN_{basic}^i = [Ga_N^i, -Gb_N^i, Ga_N^i, Gb_N^i, Ga_N^i, -Gb_N^i]$$

Trong phương trình nêu trên, i có thể biểu diễn dòng không gian-thời gian hoặc chuỗi truyền.

Như được nêu trên, độ dài của trường con TRN có thể được tạo cấu hình khác nhau phụ thuộc vào trường độ dài chuỗi TRN trường con của EDMG-Header-A. Do đó, khoảng thời gian của chuỗi trường con TRN đối với mỗi trường hợp có thể được xác định như sau đây.

- Khi trường độ dài chuỗi trường con TRN của EDMG-Header-A là 0, $6 \cdot 128 \cdot T_C =$

$768 * T_C$.

- Khi trường độ dài chuỗi trường con TRN của EDMG-Header-A là 1, $6 * 256 * T_C = 1536 * T_C$.

- Khi trường độ dài chuỗi trường con TRN của EDMG-Header-A là 2, $6 * 64 * T_C = 384 * T_C$.

Ở đây, T_C biểu thị tốc độ chip của chế độ SC và có thể là 0,57 ns.

Nếu khoảng thời gian của chuỗi trường con TRN trong chế độ SC nêu trên được thể hiện dưới dạng T_S , thông số OFDM thời gian mẫu, it có thể được thể hiện như sau đây. ($T_C = T_S * 3/2, T_S = 0.38$ ns).

- Khi trường độ dài chuỗi trường con TRN của EDMG-Header-A là 0, $6 * 128 * T_C = 1152 * T_S$

- Khi trường độ dài chuỗi trường con TRN của EDMG-Header-A là 1, $6 * 256 * T_C = 2304 * T_S$

- Khi trường độ dài chuỗi trường con TRN của EDMG-Header-A là 2, $6 * 64 * T_C = 576 * T_S$

Như được nêu trên, các hệ thống thông thường không xác định độ dài ký hiệu của trường con TRN trong chế độ OFDM. Về vấn đề này, các ví dụ mà có thể được sử dụng là độ dài ký hiệu của trường con TRN trong chế độ OFDM dùng cho hệ thống 11ay mà ở đó sáng chế có thể được ứng dụng sẽ được mô tả chi tiết.

Hệ thống 802.11ay mà ở đó sáng chế có thể được ứng dụng có thể hỗ trợ việc truyền và thu tín hiệu qua kênh được liên kết với một đến bốn kênh. Do đó, theo số lượng của các kênh được liên kết, trường con OFDM cơ bản, trường con OFDM tương ứng với một ký hiệu OFDM, có thể được ứng dụng cho sáng chế có thể được tạo cấu hình như sau đây.

(1) Kênh đơn

Trong trường hợp này, tần số mẫu F_S trong chế độ OFDM là 2,64 GHz, và thời gian

mẫu T_S là 0,38 ns ($= T_C * 2/3$).

Bộ truyền ứng dụng biến đổi Fourier rời rạc ngược 512 điểm (Inverse Discrete Fourier Transform, viết tắt là IDFT) trên OFDM EDMG-CEF và chèn tiền tố tuần hoàn để tạo cấu hình trường con OFDM.

Ở thời điểm này, độ dài của CP được chèn vào (hoặc số lượng của các mẫu) có thể tương ứng với 48, 96, 192, 32, 64, hoặc 128 mẫu. Nói cách khác, độ dài của CP được chèn vào trong miền thời gian có thể tương ứng với $48 * T_S$, $96 * T_S$, $192 * T_S$ ($= 72,72$ ns), $32 * T_S$, $64 * T_S$, hoặc $128 * T_S$. Trong trường hợp này, tổng số các mẫu dùng cho một ký hiệu OFDM có thể là 560, 608, 704, 544, 576, hoặc 640. Ngoài ra, trong trường hợp này, độ dài của mỗi trường con TRN trong miền thời gian có thể là $560 * T_S$, $608 * T_S$, $704 * T_S$, $544 * T_S$, $576 * T_S$, hoặc $640 * T_S$.

(2) Liên kết 2 kênh

Trong trường hợp này, tần số mẫu F_S trong chế độ OFDM là 5,28 GHz, và thời gian mẫu T_S là 0,19 ns ($= T_C/3$).

Bộ truyền ứng dụng IDFT 512 điểm trên OFDM EDMG-CEF và chèn tiền tố tuần hoàn để tạo cấu hình trường con OFDM.

Ở thời điểm này, độ dài của CP được chèn vào (hoặc số lượng của các mẫu) có thể tương ứng với 96, 192, 384, 64, 128, hoặc 256 mẫu. Nói cách khác, độ dài của CP được chèn vào trong miền thời gian có thể tương ứng với $96 * T_S$, $192 * T_S$, $384 * T_S$ ($= 72,72$ ns), $64 * T_S$, $128 * T_S$, hoặc $256 * T_S$. Trong trường hợp này, tổng số các mẫu dùng cho một ký hiệu OFDM có thể là 1120, 1216, 1408, 1088, 1152, hoặc 1280. Ngoài ra, trong trường hợp này, độ dài của mỗi trường con TRN trong miền thời gian có thể là $1120 * T_S$, $1216 * T_S$, $1408 * T_S$, $1088 * T_S$, $1152 * T_S$, hoặc $1280 * T_S$.

(3) Liên kết 3 kênh

Trong trường hợp này, tần số mẫu F_S trong chế độ OFDM là 7,92 GHz, và thời gian mẫu T_S là 0,13 ns ($= 2 * T_C/9$).

Bộ truyền ứng dụng IDFT 512 điểm trên OFDM EDMG-CEF và chèn tiền tố tuần hoàn để tạo cấu hình trường con OFDM.

Ở thời điểm này, độ dài của CP được chèn vào (hoặc số lượng của các mẫu) có thể tương ứng với 144, 288, 576, 96, 192, hoặc 384 mẫu. Nói cách khác, độ dài của CP được chèn vào trong miền thời gian có thể tương ứng với $144 \cdot T_S$, $288 \cdot T_S$, $576 \cdot T_S$ ($=72,72$ ns), $96 \cdot T_S$, $192 \cdot T_S$, hoặc $384 \cdot T_S$. Trong trường hợp này, tổng số các mẫu dùng cho một ký hiệu OFDM có thể là 1680, 1824, 2112, 1632, 1728, hoặc 1920. Ngoài ra, trong trường hợp này, độ dài của mỗi trường con TRN trong miền thời gian có thể là $1680 \cdot T_S$, $1824 \cdot T_S$, $2112 \cdot T_S$, $1632 \cdot T_S$, $1728 \cdot T_S$, hoặc $1920 \cdot T_S$.

(4) Liên kết 4 kênh

Trong trường hợp này, tần số mẫu F_S trong chế độ OFDM là 10,56 GHz, và thời gian mẫu T_S là 0,09 ns ($= T_C/6$).

Bộ truyền ứng dụng IDFT 2018 điểm trên OFDM EDMG-CEF và chèn tiền tố tuần hoàn để tạo cấu hình trường con OFDM.

Ở thời điểm này, độ dài của CP được chèn vào (hoặc số lượng của các mẫu) có thể tương ứng với 192, 384, 768, 128, 256, hoặc 512 mẫu. Nói cách khác, độ dài của CP được chèn vào trong miền thời gian có thể tương ứng với $192 \cdot T_S$, $384 \cdot T_S$, $768 \cdot T_S$ ($=72,72$ ns), $128 \cdot T_S$, $256 \cdot T_S$, hoặc $512 \cdot T_S$. Trong trường hợp này, tổng số các mẫu dùng cho một ký hiệu OFDM có thể là 2240, 2432, 2816, 2176, 2304, hoặc 2560. Ngoài ra, trong trường hợp này, độ dài của mỗi trường con TRN trong miền thời gian có thể là $2240 \cdot T_S$, $2432 \cdot T_S$, $2816 \cdot T_S$, $2176 \cdot T_S$, $2304 \cdot T_S$, hoặc $2560 \cdot T_S$.

Theo sáng chế, bộ truyền có thể tạo cấu hình trường con OFDM tương ứng với một ký hiệu OFDM bằng cách sử dụng/dựa vào cấu trúc CP+IDFT (OFDM EDMG-CEF) theo tổng số các mẫu CP nêu trên.

Ngoài ra, tương tự với trường hợp của chế độ SC, trường Header-A của EDMG OFDM PPDU có thể bao gồm trường (ví dụ, trường độ dài chuỗi trường con TRN) chỉ báo độ dài

của trường TRN. Trong phần sau đây, phương pháp tạo cấu hình trường con TRN theo giá trị của trường nêu trên sẽ được mô tả chi tiết.

Theo sáng chế, trường con TRN theo giá trị của trường nêu trên có thể được tạo cấu hình bằng cách lập trường con TRN cơ bản (CP + IDFT (OFDM EDMG-CEF)) từ một đến năm lần. Do đó, trong phần sau đây, tương tự với chế độ SC, cấu trúc trường con TRN (ví dụ, độ dài ký hiệu của trường con TRN) có thể được ứng dụng theo giá trị “trường độ dài chuỗi trường con TRN” của trường EDMG-Header-A sẽ được mô tả chi tiết.

1) Trường hợp trong đó trường độ dài chuỗi trường con TRN của EDMG-Header-A là 0 (TRN_BL là 128, $1152 \cdot T_s$)

Fig.31 minh họa cấu trúc trường con TRN tương ứng với một ký hiệu OFDM.

Như được thể hiện trên Fig.31, nếu trường độ dài chuỗi trường con TRN của EDMG-Header-A là 0, cấu trúc trường con tương ứng TRN có thể được tạo cấu hình gồm có cấu trúc trường con TRN tương ứng với một ký hiệu OFDM (cụ thể là cấu trúc được tạo cấu hình gồm có một trường con OFDM cơ bản).

Fig.32 và Fig.33 minh họa cấu trúc trường con TRN tương ứng hai ký hiệu OFDM.

Như được thể hiện trên Fig.32 và Fig.33, nếu trường độ dài chuỗi trường con TRN của EDMG-Header-A là 0, cấu trúc trường con tương ứng TRN có thể được tạo cấu hình gồm có cấu trúc trường con TRN tương ứng với hai ký hiệu OFDM (cụ thể là cấu trúc được tạo cấu hình gồm có hai trường con OFDM cơ bản).

Ở thời điểm này, CP có thể được sử dụng hai lần như được thể hiện trên Fig.32, hoặc chỉ một CP có thể được sử dụng qua hai ký hiệu OFDM như được thể hiện trên Fig.33.

Fig.34 minh họa cấu trúc trường con TRN tương ứng với ba ký hiệu OFDM.

Như được thể hiện trên Fig.34, nếu trường độ dài chuỗi trường con TRN của EDMG-Header-A là 0, cấu trúc trường con tương ứng TRN có thể được tạo cấu hình gồm có cấu trúc trường con TRN tương ứng với ba ký hiệu OFDM (cụ thể là cấu trúc được tạo cấu hình gồm có ba trường con OFDM cơ bản).

Fig.35 và Fig.36 minh họa cấu trúc trường con TRN tương ứng với bốn ký hiệu OFDM.

Như được thể hiện trên Fig.36, nếu trường độ dài chuỗi trường con TRN của EDMG-Header-A là 0, cấu trúc trường con tương ứng TRN có thể được tạo cấu hình gồm có cấu trúc trường con TRN tương ứng với bốn ký hiệu OFDM (cụ thể là cấu trúc được tạo cấu hình gồm có bốn trường con OFDM cơ bản).

Ở thời điểm này, CP có thể được sử dụng bốn lần đối với mỗi ký hiệu như được thể hiện trên Fig.35, hoặc chỉ hai CP có thể được sử dụng qua bốn ký hiệu OFDM như được thể hiện trên Fig.36.

2) Trường hợp trong đó trường độ dài chuỗi trường con TRN của EDMG-Header-A là 1 (TRN_BL là 256, $2304 \cdot T_S$)

Nếu trường độ dài chuỗi trường con TRN của EDMG-Header-A là 1, như được thể hiện trên Fig.31 đến Fig.36, trường con TRN tương ứng có thể được tạo cấu hình gồm có cấu trúc trường con TRN tương ứng với một ký hiệu OFDM (cụ thể là cấu trúc được tạo cấu hình gồm có một trường con OFDM cơ bản), cấu trúc trường con TRN tương ứng với hai ký hiệu OFDM (cụ thể là cấu trúc được tạo cấu hình gồm có hai trường con OFDM cơ bản), cấu trúc trường con TRN được tạo cấu hình gồm có ba ký hiệu OFDM (cụ thể là cấu trúc được tạo cấu hình gồm có ba trường con OFDM cơ bản), hoặc cấu trúc trường con TRN tương ứng với bốn ký hiệu OFDM (cụ thể là cấu trúc được tạo cấu hình gồm có bốn trường con OFDM cơ bản).

Ngoài ra, nếu trường độ dài chuỗi trường con TRN của EDMG-Header-A là 1, như được thể hiện trên Fig.37 hoặc 38, trường con TRN tương ứng có thể được tạo cấu hình gồm có cấu trúc trường con TRN tương ứng với five hoặc sáu ký hiệu OFDM.

Fig.37 minh họa cấu trúc trường con TRN tương ứng với năm ký hiệu OFDM.

Như được thể hiện trên Fig.37, nếu trường độ dài chuỗi trường con TRN của EDMG-Header-A là 1, cấu trúc trường con tương ứng TRN có thể được tạo cấu hình gồm có cấu trúc trường con TRN tương ứng với năm ký hiệu OFDM (cụ thể là cấu trúc được tạo cấu

hình gồm có năm trường con OFDM cơ bản).

Fig.38 minh họa cấu trúc trường con TRN tương ứng với sáu ký hiệu OFDM.

Như được thể hiện trên Fig.38, nếu trường độ dài chuỗi trường con TRN của EDMG-Header-A là 1, cấu trúc trường con tương ứng TRN có thể được tạo cấu hình gồm có cấu trúc trường con TRN tương ứng với sáu ký hiệu OFDM (cụ thể là cấu trúc được tạo cấu hình gồm có sáu trường con OFDM cơ bản).

3) Trường hợp trong đó trường độ dài chuỗi trường con TRN của EDMG-Header-A là 2 (TRN_BL là 64, $576 \cdot T_S$)

Nếu trường độ dài chuỗi trường con TRN của EDMG-Header-A là 2, như được thể hiện trên Fig.31 đến Fig.33, trường con TRN tương ứng có thể được tạo cấu hình gồm có cấu trúc trường con TRN tương ứng với một ký hiệu OFDM (cụ thể là cấu trúc được tạo cấu hình gồm có một trường con OFDM cơ bản) hoặc cấu trúc trường con TRN tương ứng với hai ký hiệu OFDM (cụ thể là cấu trúc được tạo cấu hình gồm có hai trường con OFDM cơ bản).

Theo phương án ưu tiên mà ở đó sáng chế có thể được ứng dụng, cấu trúc trường con TRN theo giá trị của trường độ dài chuỗi TRN trường con của trường EDMG-Header-A (cụ thể là cấu trúc trong đó cấu trúc trường con TRN cơ bản được lặp lại đối với số lượng các lần được định trước) có thể được xác định để được căn chỉnh với trường con TRN của chế độ SC trong miền thời gian.

Theo một ví dụ, ở trường hợp thông thường (cụ thể là khi trường độ dài chuỗi TRN trường con của EDMG-Header-A là 0), xem xét việc trường con TRN của chế độ SC được căn chỉnh với trường con TRN của chế độ OFDM trong miền thời gian, trường con TRN của chế độ OFDM tương ứng với trường hợp thông thường có thể được tạo cấu hình của một ký hiệu OFDM ($704 \cdot T_S$ khi khoảng bảo vệ (Guard Interval, viết tắt là GI) dài với độ dài là 72,72 ns được sử dụng) hoặc hai ký hiệu OFDM ($1408 \cdot T_S$ khi khoảng bảo vệ (Guard Interval, viết tắt là GI) với độ dài là 72,72 ns được sử dụng).

Ở thời điểm này, tương tự với trường hợp chế độ SC, để tạo cấu hình dễ dàng trường con OFDM thành cấu trúc bình thường/ngắn/dài theo giá trị được chỉ báo bởi/được bao gồm trong trường độ dài chuỗi TRN trường con của trường EDMG-Header-A, cấu trúc trường con TRN ở trường hợp thông thường có thể được tạo cấu hình gồm có hai ký hiệu OFDM.

Nói cách khác, theo phương án được ưu tiên mà ở đó sáng chế có thể được ứng dụng, nếu trường độ dài chuỗi TRN trường con của EDMG-Header-A là 0, trường con TRN có thể được tạo cấu hình gồm có cấu trúc trường con TRN tương ứng với hai ký hiệu OFDM như được thể hiện trên Fig.32; nếu trường độ dài chuỗi TRN trường con của EDMG-Header-A là 1, trường con TRN có thể được tạo cấu hình gồm có cấu trúc trường con TRN tương ứng với bốn ký hiệu OFDM như được thể hiện trên Fig.35; và nếu trường độ dài chuỗi TRN trường con của EDMG-Header-A là 0, trường con TRN có thể được tạo cấu hình gồm có cấu trúc trường con TRN tương ứng với một các ký hiệu OFDM như được thể hiện trên Fig.31.

Bằng cách sử dụng thành phần được nêu trên, khoảng thời gian của trường con TRN của chế độ OFDM có thể được căn chỉnh với khoảng thời gian của trường con TRN của trường con TRN của chế độ SC trong miền thời gian.

Như được nêu trên, trong trường hợp kênh đơn, IDFT 512 điểm có thể được ứng dụng; trong trường hợp của liên kết 2 kênh, IDFT 1024 điểm; trong trường hợp của liên kết 3 kênh, IDFT 1536 điểm; và trong trường hợp của liên kết 4 kênh, IDFT 2048 điểm. Ngoài ra, số lượng của các mẫu CP có thể được ứng dụng là 48, 96, 192, 32, 64, hoặc 128 dùng cho trường hợp liên kết kênh đơn; 96, 192, 384, 64, 128, hoặc 256 đối với trường hợp liên kết 2 kênh; 144, 288, 576, 96, 192, hoặc 384 dùng cho trường hợp liên kết 3 kênh; và 192, 384, 768, 128, 256, hoặc 512 dùng cho trường hợp liên kết 4 kênh.

Theo sáng chế, để tạo cấu hình trường con TRN dựa vào sự lặp lại của cấu trúc trường con TRN tương ứng với một ký hiệu OFDM, thứ tự của CP và IDFT (OFDM EDMG-CEF) có thể được thay đổi theo nhiều cách khác nhau.

3.1.3. Cấu trúc trường TRN OFDM dùng cho đa dòng

Hệ thống 11ay có thể ứng dụng cho sáng chế có thể hỗ trợ lên đến 8 dòng không gian-thời gian để hỗ trợ hệ thống đa đầu vào đa đầu ra. Trong phần sau đây, cấu trúc trường con OFDM TRN theo tổng số các dòng được hỗ trợ sẽ được mô tả chi tiết.

Để thuận tiện cho việc mô tả, trong phần sau đây, tín hiệu được thu nhận bằng cách lặp cấu trúc trường con TRN, tương ứng với một ký hiệu OFDM được thu nhận qua việc chèn CP sau IDFT được ứng dụng cho OFDM EDMG-CEF của dòng không gian-thời gian thứ i , một, hai, hoặc bốn lần theo giá trị của trường độ dài chuỗi TRN trường con của EDMG-Header-A được biểu thị là OFDM_TRN_basic_i .

Do đó, trường con OFDM theo tổng số các dòng không gian thời gian có thể được xác định như sau đây.

$N_{\text{sts}}=1$ (tổng số dòng: 1)

$\text{OFDM_TRN_subfield_1} = [\text{OFDM_TRN_basic_1}]$

hoặc

$\text{OFDM_TRN_subfield_1} = [\text{OFDM_TRN_basic_1}, -\text{OFDM_TRN_basic_1}]$

(2) $N_{\text{sts}}=2$ (tổng số dòng: 2)

$\text{OFDM_TRN_subfield_1} = [\text{OFDM_TRN_basic_1}]$

$\text{OFDM_TRN_subfield_2} = [\text{OFDM_TRN_basic_2}]$

hoặc

$\text{OFDM_TRN_subfield_1} = [\text{OFDM_TRN_basic_1}, -\text{OFDM_TRN_basic_1}]$

$\text{OFDM_TRN_subfield_2} = [\text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}]$

(3) $N_{\text{sts}}=3$ (tổng số dòng: 3) ($w_3 = \exp(-j*2*\pi/3)$)

$\text{OFDM_TRN_subfield_1} = [\text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}]$

$\text{OFDM_TRN_subfield_2} = [\text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}]$

$\text{OFDM_TRN_subfield_3} = [\text{OFDM_TRN_basic_3}, -\text{OFDM_TRN_basic_3}]$

hoặc

$$\text{OFDM_TRN_subfield_1} = [\text{OFDM_TRN_basic_1}, -\text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_2} = [\text{OFDM_TRN_basic_2}, -w_3^1 * \text{OFDM_TRN_basic_2}, w_3^2 * \text{OFDM_TRN_basic_2}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_3} = [\text{OFDM_TRN_basic_3}, -w_3^3 * \text{OFDM_TRN_basic_3}, w_3^4 * \text{OFDM_TRN_basic_3}]$$

hoặc

$$\text{OFDM_TRN_subfield_1} = [\text{OFDM_TRN_basic_1}, -\text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_2} = [\text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}, -\text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_3} = [\text{OFDM_TRN_basic_3}, \text{OFDM_TRN_basic_3}, \text{OFDM_TRN_basic_3}, -\text{OFDM_TRN_basic_3}]$$

(4) Nsts=4(tổng số dòng: 4) ($w_4 = \exp(-j*2*\pi/4)$)

$$\text{OFDM_TRN_subfield_1} = [\text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_2} = [\text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_3} = [\text{OFDM_TRN_basic_3}, -\text{OFDM_TRN_basic_3}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_4} = [\text{OFDM_TRN_basic_4}, -\text{OFDM_TRN_basic_4}]$$

hoặc

$$\text{OFDM_TRN_subfield_1} = [\text{OFDM_TRN_basic_1}, -\text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_2} = [\text{OFDM_TRN_basic_2}, -w_4^1 * \text{OFDM_TRN_basic_2}, w_4^2 * \text{OFDM_TRN_basic_2}, w_4^3 * \text{OFDM_TRN_basic_2}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_3} = [\text{OFDM_TRN_basic_3}, -w_4^4 * \text{OFDM_TRN_basic_3}, w_4^5 * \text{OFDM_TRN_basic_3}, w_4^6 * \text{OFDM_TRN_basic_3}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_4} = [\text{OFDM_TRN_basic_4}, -w_4^7 * \text{OFDM_TRN_basic_4}, w_4^8 * \text{OFDM_TRN_basic_4}, w_4^9 * \text{OFDM_TRN_basic_4}]$$

hoặc

$$\text{OFDM_TRN_subfield_1} = [\text{OFDM_TRN_basic_1}, -\text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_2} = [\text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}, -\text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_3} = [\text{OFDM_TRN_basic_3}, \text{OFDM_TRN_basic_3}, \text{OFDM_TRN_basic_3}, -\text{OFDM_TRN_basic_3}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_4} = [-\text{OFDM_TRN_basic_4}, \text{OFDM_TRN_basic_4}, \text{OFDM_TRN_basic_4}, \text{OFDM_TRN_basic_4}]$$

$$(5) \text{ Nsts}=5(\text{tổng số dòng: } 5) (w_5 = \exp(-j*2*\pi/5), w_6 = \exp(-j*2*\pi/6))$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_1} = [\text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_2} = [\text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_3} = [\text{OFDM_TRN_basic_3}, -\text{OFDM_TRN_basic_3}, \text{OFDM_TRN_basic_3}, -\text{OFDM_TRN_basic_3}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_4} = [\text{OFDM_TRN_basic_4}, -\text{OFDM_TRN_basic_4}, \text{OFDM_TRN_basic_4}, -\text{OFDM_TRN_basic_4}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_5} = [\text{OFDM_TRN_basic_5}, \text{OFDM_TRN_basic_5}, -\text{OFDM_TRN_basic_5}, -\text{OFDM_TRN_basic_5}]$$

hoặc

$$\text{OFDM_TRN_subfield_1} = [\text{OFDM_TRN_basic_1}, -\text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, -\text{OFDM_TRN_basic_1}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_2} = [\text{OFDM_TRN_basic_2}, -w_6^1*\text{OFDM_TRN_basic_2}, w_6^2*\text{OFDM_TRN_basic_2}, w_6^3*\text{OFDM_TRN_basic_2}, w_6^4*\text{OFDM_TRN_basic_2}, -w_6^5*\text{OFDM_TRN_basic_2}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_3} = [\text{OFDM_TRN_basic_3}, -w_6^2*\text{OFDM_TRN_basic_3}, w_6^4*\text{OFDM_TRN_basic_3}, w_6^6*\text{OFDM_TRN_basic_3}, w_6^8*\text{OFDM_TRN_basic_3}, -w_6^{10}*\text{OFDM_TRN_basic_3}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_4} = [\text{OFDM_TRN_basic_4}, -w_6^3 * \text{OFDM_TRN_basic_4}, w_6^6 * \text{OFDM_TRN_basic_4}, w_6^9 * \text{OFDM_TRN_basic_4}, w_6^{12} * \text{OFDM_TRN_basic_4} - w_6^{15} * \text{OFDM_TRN_basic_4}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_5} = [\text{OFDM_TRN_basic_5}, -w_6^4 * \text{OFDM_TRN_basic_5}, w_6^8 * \text{OFDM_TRN_basic_5}, w_6^{12} * \text{OFDM_TRN_basic_5}, w_6^{16} * \text{OFDM_TRN_basic_5} - w_6^{20} * \text{OFDM_TRN_basic_5}]$$

hoặc

$$\text{OFDM_TRN_subfield_1} = [\text{OFDM_TRN_basic_1}, -\text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, -\text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_2} = [\text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}, -\text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}, -\text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_3} = [\text{OFDM_TRN_basic_3}, \text{OFDM_TRN_basic_3}, \text{OFDM_TRN_basic_3}, -\text{OFDM_TRN_basic_3}, \text{OFDM_TRN_basic_3}, \text{OFDM_TRN_basic_3}, \text{OFDM_TRN_basic_3}, -\text{OFDM_TRN_basic_3}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_4} = [-\text{OFDM_TRN_basic_4}, \text{OFDM_TRN_basic_4}, \text{OFDM_TRN_basic_4}, \text{OFDM_TRN_basic_4}, -\text{OFDM_TRN_basic_4}, \text{OFDM_TRN_basic_4}, \text{OFDM_TRN_basic_4}, \text{OFDM_TRN_basic_4}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_5} = [\text{OFDM_TRN_basic_5}, -\text{OFDM_TRN_basic_5}, \text{OFDM_TRN_basic_5}, \text{OFDM_TRN_basic_5}, -\text{OFDM_TRN_basic_5}, \text{OFDM_TRN_basic_5}, -\text{OFDM_TRN_basic_5}, -\text{OFDM_TRN_basic_5}]$$

hoặc

$$\text{OFDM_TRN_subfield_1} = [\text{OFDM_TRN_basic_1}, -\text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_2} = [\text{OFDM_TRN_basic_2}, -w_5^1 * \text{OFDM_TRN_basic_2}, w_5^2 * \text{OFDM_TRN_basic_2}, w_5^3 * \text{OFDM_TRN_basic_2}, w_5^4 * \text{OFDM_TRN_basic_2}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_3} = [\text{OFDM_TRN_basic_3}, -w_5^5 * \text{OFDM_TRN_basic_3}, w_5^6 * \text{OFDM_TRN_basic_3}, w_5^7 * \text{OFDM_TRN_basic_3}, w_5^8 * \text{OFDM_TRN_basic_3}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_4} = [\text{OFDM_TRN_basic_4}, -w_5^9 * \text{OFDM_TRN_basic_4}, w_5^{10} * \text{OFDM_TRN_basic_4}, w_5^{11} * \text{OFDM_TRN_basic_4}, w_5^{12} * \text{OFDM_TRN_basic_4}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_5} = [\text{OFDM_TRN_basic_5}, -w_5^{13} * \text{OFDM_TRN_basic_5}, w_5^{14} * \text{OFDM_TRN_basic_5}, w_5^{15} * \text{OFDM_TRN_basic_5}, w_5^{16} * \text{OFDM_TRN_basic_5}]$$

(6) $N_{\text{sts}}=6$ (tổng số dòng: 6) ($w_6 = \exp(-j 2\pi/6)$)

$$\text{OFDM_TRN_subfield_1} = [\text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_2} = [\text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_3} = [\text{OFDM_TRN_basic_3}, -\text{OFDM_TRN_basic_3}, \text{OFDM_TRN_basic_3}, -\text{OFDM_TRN_basic_3}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_4} = [\text{OFDM_TRN_basic_4}, -\text{OFDM_TRN_basic_4}, \text{OFDM_TRN_basic_4}, -\text{OFDM_TRN_basic_4}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_5} = [\text{OFDM_TRN_basic_5}, \text{OFDM_TRN_basic_5}, -\text{OFDM_TRN_basic_5}, -\text{OFDM_TRN_basic_5}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_6} = [\text{OFDM_TRN_basic_6}, \text{OFDM_TRN_basic_6}, -\text{OFDM_TRN_basic_6}, -\text{OFDM_TRN_basic_6}]$$

hoặc

$$\text{OFDM_TRN_subfield_1} = [\text{OFDM_TRN_basic_1}, -\text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, -\text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_2} = [\text{OFDM_TRN_basic_2}, -w_6^1 * \text{OFDM_TRN_basic_2}, w_6^2 * \text{OFDM_TRN_basic_2}, w_6^3 * \text{OFDM_TRN_basic_2}, w_6^4 * \text{OFDM_TRN_basic_2}, -w_6^5 * \text{OFDM_TRN_basic_2}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_3} = [\text{OFDM_TRN_basic_3}, -w_6^2 * \text{OFDM_TRN_basic_3}, w_6^4 * \text{OFDM_TRN_basic_3}, w_6^6 * \text{OFDM_TRN_basic_3}, w_6^8 * \text{OFDM_TRN_basic_3}, -w_6^{10} * \text{OFDM_TRN_basic_3}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_4} = [\text{OFDM_TRN_basic_4}, -w_6^3 * \text{OFDM_TRN_basic_4}, w_6^6 * \text{OFDM_TRN_basic_4}, w_6^9 * \text{OFDM_TRN_basic_4}, w_6^{12} * \text{OFDM_TRN_basic_4} - w_6^{15} * \text{OFDM_TRN_basic_4}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_5} = [\text{OFDM_TRN_basic_5}, -w_6^4 * \text{OFDM_TRN_basic_5}, w_6^8 * \text{OFDM_TRN_basic_5}, w_6^{12} * \text{OFDM_TRN_basic_5}, w_6^{16} * \text{OFDM_TRN_basic_5} - w_6^{20} * \text{OFDM_TRN_basic_5}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_6} = [\text{OFDM_TRN_basic_6}, -w_6^5 * \text{OFDM_TRN_basic_6}, w_6^{10} * \text{OFDM_TRN_basic_6}, w_6^{15} * \text{OFDM_TRN_basic_6}, w_6^{20} * \text{OFDM_TRN_basic_6} - w_6^{25} * \text{OFDM_TRN_basic_6}]$$

hoặc

$$\text{OFDM_TRN_subfield_1} = [\text{OFDM_TRN_basic_1}, -\text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, -\text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_2} = [\text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}, -\text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}, -\text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_3} = [\text{OFDM_TRN_basic_3}, \text{OFDM_TRN_basic_3}, \text{OFDM_TRN_basic_3}, -\text{OFDM_TRN_basic_3}, \text{OFDM_TRN_basic_3}, \text{OFDM_TRN_basic_3}, \text{OFDM_TRN_basic_3}, -\text{OFDM_TRN_basic_3}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_4} = [-\text{OFDM_TRN_basic_4}, \text{OFDM_TRN_basic_4}, \text{OFDM_TRN_basic_4}, \text{OFDM_TRN_basic_4}, -\text{OFDM_TRN_basic_4}, \text{OFDM_TRN_basic_4}, \text{OFDM_TRN_basic_4}, \text{OFDM_TRN_basic_4}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_5} = [\text{OFDM_TRN_basic_5}, -\text{OFDM_TRN_basic_5}, \text{OFDM_TRN_basic_5}, \text{OFDM_TRN_basic_5}, -\text{OFDM_TRN_basic_5}, \text{OFDM_TRN_basic_5}, -\text{OFDM_TRN_basic_5}, -\text{OFDM_TRN_basic_5}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_6} = [\text{OFDM_TRN_basic_6}, \text{OFDM_TRN_basic_6}, -\text{OFDM_TRN_basic_6}, \text{OFDM_TRN_basic_6}, -\text{OFDM_TRN_basic_6}, \text{OFDM_TRN_basic_6}, -\text{OFDM_TRN_basic_6}, \text{OFDM_TRN_basic_6}]$$

(7) Nsts=7(tổng số dòng: 7) ($w_7 = \exp(-j 2\pi/7)$)

OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1,
OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1]

OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2,
OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2]

OFDM_TRN_subfield_3 = [OFDM_TRN_basic_3, -OFDM_TRN_basic_3,
OFDM_TRN_basic_3, -OFDM_TRN_basic_3]

OFDM_TRN_subfield_4 = [OFDM_TRN_basic_4, -OFDM_TRN_basic_4,
OFDM_TRN_basic_4, -OFDM_TRN_basic_4]

OFDM_TRN_subfield_5 = [OFDM_TRN_basic_5, OFDM_TRN_basic_5, -
OFDM_TRN_basic_5, -OFDM_TRN_basic_5]

OFDM_TRN_subfield_6 = [OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, -
OFDM_TRN_basic_6, -OFDM_TRN_basic_6]

OFDM_TRN_subfield_7 = [OFDM_TRN_basic_7, -OFDM_TRN_basic_7, -
OFDM_TRN_basic_7, OFDM_TRN_basic_7]

hoặc

OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, - OFDM_TRN_basic_1,
OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, -
OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1 OFDM_TRN_basic_1]

OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, -
OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2,
OFDM_TRN_basic_2, - OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2]

OFDM_TRN_subfield_3 = [OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3,
OFDM_TRN_basic_3, - OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3,
OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, - OFDM_TRN_basic_3]

OFDM_TRN_subfield_4 = [-OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4,
OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, -OFDM_TRN_basic_4,
OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4]

$$\begin{aligned} \text{OFDM_TRN_subfield_5} &= [\text{OFDM_TRN_basic_5}, -\text{OFDM_TRN_basic_5}, \\ &\text{OFDM_TRN_basic_5}, \text{OFDM_TRN_basic_5}, -\text{OFDM_TRN_basic_5}, \\ &\text{OFDM_TRN_basic_5}, -\text{OFDM_TRN_basic_5}, -\text{OFDM_TRN_basic_5}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{OFDM_TRN_subfield_6} &= [\text{OFDM_TRN_basic_6}, \text{OFDM_TRN_basic_6}, - \\ &\text{OFDM_TRN_basic_6}, \text{OFDM_TRN_basic_6}, -\text{OFDM_TRN_basic_6}, - \\ &\text{OFDM_TRN_basic_6}, \text{OFDM_TRN_basic_6}, -\text{OFDM_TRN_basic_6}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{OFDM_TRN_subfield_7} &= [\text{OFDM_TRN_basic_7}, \text{OFDM_TRN_basic_7}, \\ &\text{OFDM_TRN_basic_7}, -\text{OFDM_TRN_basic_7}, -\text{OFDM_TRN_basic_7}, - \\ &\text{OFDM_TRN_basic_7}, -\text{OFDM_TRN_basic_7}, \text{OFDM_TRN_basic_7}] \end{aligned}$$

hoặc

$$\begin{aligned} \text{OFDM_TRN_subfield_1} &= [\text{OFDM_TRN_basic_1}, -w_7^1 \cdot \text{OFDM_TRN_basic_1}, \\ &w_7^2 \cdot \text{OFDM_TRN_basic_1}, w_7^3 \cdot \text{OFDM_TRN_basic_1}, w_7^4 \cdot \text{OFDM_TRN_basic_1}, - \\ &w_7^5 \cdot \text{OFDM_TRN_basic_1}, w_7^6 \cdot \text{OFDM_TRN_basic_1}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{OFDM_TRN_subfield_2} &= [\text{OFDM_TRN_basic_2}, -w_7^7 \cdot \text{OFDM_TRN_basic_2}, \\ &w_7^8 \cdot \text{OFDM_TRN_basic_2}, w_7^9 \cdot \text{OFDM_TRN_basic_2}, w_7^{10} \cdot \text{OFDM_TRN_basic_2}, - \\ &w_7^{11} \cdot \text{OFDM_TRN_basic_2}, w_7^{12} \cdot \text{OFDM_TRN_basic_2}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{OFDM_TRN_subfield_3} &= [\text{OFDM_TRN_basic_3}, -w_7^{13} \cdot \text{OFDM_TRN_basic_3}, \\ &w_7^{14} \cdot \text{OFDM_TRN_basic_3}, w_7^{15} \cdot \text{OFDM_TRN_basic_3}, w_7^{16} \cdot \text{OFDM_TRN_basic_3}, - \\ &w_7^{17} \cdot \text{OFDM_TRN_basic_3}, w_7^{18} \cdot \text{OFDM_TRN_basic_3}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{OFDM_TRN_subfield_4} &= [\text{OFDM_TRN_basic_4}, -w_7^{19} \cdot \text{OFDM_TRN_basic_4}, \\ &w_7^{20} \cdot \text{OFDM_TRN_basic_4}, w_7^{21} \cdot \text{OFDM_TRN_basic_4}, w_7^{22} \cdot \text{OFDM_TRN_basic_4}, - \\ &w_7^{23} \cdot \text{OFDM_TRN_basic_4}, w_7^{24} \cdot \text{OFDM_TRN_basic_4}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{OFDM_TRN_subfield_5} &= [\text{OFDM_TRN_basic_5}, -w_7^{25} \cdot \text{OFDM_TRN_basic_5}, \\ &w_7^{26} \cdot \text{OFDM_TRN_basic_5}, w_7^{27} \cdot \text{OFDM_TRN_basic_5}, w_7^{28} \cdot \text{OFDM_TRN_basic_5}, - \\ &w_7^{29} \cdot \text{OFDM_TRN_basic_5}, w_7^{30} \cdot \text{OFDM_TRN_basic_5}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{OFDM_TRN_subfield_6} &= [\text{OFDM_TRN_basic_6}, -w_7^{31} \cdot \text{OFDM_TRN_basic_6}, \\ &w_7^{32} \cdot \text{OFDM_TRN_basic_6}, w_7^{33} \cdot \text{OFDM_TRN_basic_6}, w_7^{34} \cdot \text{OFDM_TRN_basic_6}, - \\ &w_7^{35} \cdot \text{OFDM_TRN_basic_6}, w_7^{36} \cdot \text{OFDM_TRN_basic_6}] \end{aligned}$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_7} = [\text{OFDM_TRN_basic_7}, -w_7^{37} \cdot \text{OFDM_TRN_basic_7}, w_7^{38} \cdot \text{OFDM_TRN_basic_7}, w_7^{39} \cdot \text{OFDM_TRN_basic_7}, w_7^{40} \cdot \text{OFDM_TRN_basic_7}, -w_7^{41} \cdot \text{OFDM_TRN_basic_7}, w_7^{42} \cdot \text{OFDM_TRN_basic_7}]$$

(8) Nsts=8(tổng số dòng: 8) ($w_8 = \exp(-j \cdot 2 \cdot \pi / 8)$)

$$\text{OFDM_TRN_subfield_1} = [\text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_2} = [\text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_3} = [\text{OFDM_TRN_basic_3}, -\text{OFDM_TRN_basic_3}, \text{OFDM_TRN_basic_3}, -\text{OFDM_TRN_basic_3}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_4} = [\text{OFDM_TRN_basic_4}, -\text{OFDM_TRN_basic_4}, \text{OFDM_TRN_basic_4}, -\text{OFDM_TRN_basic_4}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_5} = [\text{OFDM_TRN_basic_5}, \text{OFDM_TRN_basic_5}, -\text{OFDM_TRN_basic_5}, -\text{OFDM_TRN_basic_5}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_6} = [\text{OFDM_TRN_basic_6}, \text{OFDM_TRN_basic_6}, -\text{OFDM_TRN_basic_6}, -\text{OFDM_TRN_basic_6}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_7} = [\text{OFDM_TRN_basic_7}, -\text{OFDM_TRN_basic_7}, \text{OFDM_TRN_basic_7}, \text{OFDM_TRN_basic_7}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_8} = [\text{OFDM_TRN_basic_8}, -\text{OFDM_TRN_basic_8}, \text{OFDM_TRN_basic_8}, \text{OFDM_TRN_basic_8}]$$

hoặc

$$\text{OFDM_TRN_subfield_1} = [\text{OFDM_TRN_basic_1}, -\text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_2} = [\text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}, -\text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}, -\text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}]$$

$$\begin{aligned} \text{OFDM_TRN_subfield_3} &= [\text{OFDM_TRN_basic_3}, \quad \text{OFDM_TRN_basic_3}, \\ \text{OFDM_TRN_basic_3}, \quad &- \quad \text{OFDM_TRN_basic_3}, \quad \text{OFDM_TRN_basic_3}, \\ \text{OFDM_TRN_basic_3}, \text{OFDM_TRN_basic_3}, &- \text{OFDM_TRN_basic_3}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{OFDM_TRN_subfield_4} &= [-\text{OFDM_TRN_basic_4}, \quad \text{OFDM_TRN_basic_4}, \\ \text{OFDM_TRN_basic_4}, \quad &\text{OFDM_TRN_basic_4}, \quad -\text{OFDM_TRN_basic_4}, \\ \text{OFDM_TRN_basic_4}, \text{OFDM_TRN_basic_4}, &\text{OFDM_TRN_basic_4}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{OFDM_TRN_subfield_5} &= [\text{OFDM_TRN_basic_5}, \quad - \quad \text{OFDM_TRN_basic_5}, \\ \text{OFDM_TRN_basic_5}, \quad &\text{OFDM_TRN_basic_5}, \quad - \quad \text{OFDM_TRN_basic_5}, \\ \text{OFDM_TRN_basic_5}, &- \text{OFDM_TRN_basic_5}, -\text{OFDM_TRN_basic_5}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{OFDM_TRN_subfield_6} &= [\text{OFDM_TRN_basic_6}, \quad \text{OFDM_TRN_basic_6}, \quad - \\ \text{OFDM_TRN_basic_6}, \quad &\text{OFDM_TRN_basic_6}, \quad - \quad \text{OFDM_TRN_basic_6}, \quad - \\ \text{OFDM_TRN_basic_6}, &\text{OFDM_TRN_basic_6}, -\text{OFDM_TRN_basic_6}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{OFDM_TRN_subfield_7} &= [\text{OFDM_TRN_basic_7}, \quad \text{OFDM_TRN_basic_7}, \\ \text{OFDM_TRN_basic_7}, \quad &- \quad \text{OFDM_TRN_basic_7}, \quad -\text{OFDM_TRN_basic_7}, \quad - \\ \text{OFDM_TRN_basic_7}, &- \text{OFDM_TRN_basic_7}, \text{OFDM_TRN_basic_7}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{OFDM_TRN_subfield_8} &= [-\text{OFDM_TRN_basic_8}, \quad \text{OFDM_TRN_basic_8}, \\ \text{OFDM_TRN_basic_8}, \quad &\text{OFDM_TRN_basic_8}, \quad \text{OFDM_TRN_basic_8}, \quad - \\ \text{OFDM_TRN_basic_8}, &- \text{OFDM_TRN_basic_8}, -\text{OFDM_TRN_basic_8}] \end{aligned}$$

hoặc

$$\begin{aligned} \text{OFDM_TRN_subfield_1} &= [\text{OFDM_TRN_basic_1}, \quad - \quad w_8^1 * \text{OFDM_TRN_basic_1}, \\ w_8^2 * \text{OFDM_TRN_basic_1}, \quad &w_8^3 * \text{OFDM_TRN_basic_1}, \quad w_8^4 * \text{OFDM_TRN_basic_1}, \quad - \\ w_8^5 * \text{OFDM_TRN_basic_1}, &w_8^6 * \text{OFDM_TRN_basic_1}, w_8^7 * \text{OFDM_TRN_basic_1}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{OFDM_TRN_subfield_2} &= [\text{OFDM_TRN_basic_2}, \quad - \quad w_8^8 * \text{OFDM_TRN_basic_2}, \\ w_8^9 * \text{OFDM_TRN_basic_2}, \quad &w_8^{10} * \text{OFDM_TRN_basic_2}, \quad w_8^{11} * \text{OFDM_TRN_basic_2}, \quad - \\ w_8^{12} * \text{OFDM_TRN_basic_2}, &w_8^{13} * \text{OFDM_TRN_basic_2}, w_8^{14} * \text{OFDM_TRN_basic_2}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{OFDM_TRN_subfield_3} &= [\text{OFDM_TRN_basic_3}, \quad - \quad w_8^{15} * \text{OFDM_TRN_basic_3}, \\ w_8^{16} * \text{OFDM_TRN_basic_3}, \quad &w_8^{17} * \text{OFDM_TRN_basic_3}, \quad w_8^{18} * \text{OFDM_TRN_basic_3}, \quad - \\ w_8^{19} * \text{OFDM_TRN_basic_3}, &w_8^{20} * \text{OFDM_TRN_basic_3}, w_8^{21} * \text{OFDM_TRN_basic_3}] \end{aligned}$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_4} = [\text{OFDM_TRN_basic_4}, -w_8^{22}*\text{OFDM_TRN_basic_4}, w_8^{23}*\text{OFDM_TRN_basic_4}, w_8^{24}*\text{OFDM_TRN_basic_4}, w_8^{25}*\text{OFDM_TRN_basic_4}, -w_8^{26}*\text{OFDM_TRN_basic_4}, w_8^{27}*\text{OFDM_TRN_basic_4}, w_8^{28}*\text{OFDM_TRN_basic_4}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_5} = [\text{OFDM_TRN_basic_5}, -w_8^{29}*\text{OFDM_TRN_basic_5}, w_8^{30}*\text{OFDM_TRN_basic_5}, w_8^{31}*\text{OFDM_TRN_basic_5}, w_8^{32}*\text{OFDM_TRN_basic_5}, -w_8^{33}*\text{OFDM_TRN_basic_5}, w_8^{34}*\text{OFDM_TRN_basic_5}, w_8^{35}*\text{OFDM_TRN_basic_5}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_6} = [\text{OFDM_TRN_basic_6}, -w_8^{36}*\text{OFDM_TRN_basic_6}, w_8^{37}*\text{OFDM_TRN_basic_6}, w_8^{38}*\text{OFDM_TRN_basic_6}, w_8^{39}*\text{OFDM_TRN_basic_6}, -w_8^{40}*\text{OFDM_TRN_basic_6}, w_8^{41}*\text{OFDM_TRN_basic_6}, w_8^{42}*\text{OFDM_TRN_basic_6}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_7} = [\text{OFDM_TRN_basic_7}, -w_8^{43}*\text{OFDM_TRN_basic_7}, w_8^{44}*\text{OFDM_TRN_basic_7}, w_8^{45}*\text{OFDM_TRN_basic_7}, w_8^{46}*\text{OFDM_TRN_basic_7}, -w_8^{47}*\text{OFDM_TRN_basic_7}, w_8^{48}*\text{OFDM_TRN_basic_7}, w_8^{49}*\text{OFDM_TRN_basic_7}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_8} = [\text{OFDM_TRN_basic_8}, -w_8^{50}*\text{OFDM_TRN_basic_8}, w_8^{51}*\text{OFDM_TRN_basic_8}, w_8^{52}*\text{OFDM_TRN_basic_8}, w_8^{53}*\text{OFDM_TRN_basic_8}, -w_8^{54}*\text{OFDM_TRN_basic_8}, w_8^{55}*\text{OFDM_TRN_basic_8}, w_8^{56}*\text{OFDM_TRN_basic_8}]$$

Như được nêu trên, trường TRN được truyền bởi bộ truyền có thể được xác định để có độ dài khác nhau theo tổng số các dòng cần được truyền và giá trị của trường độ dài chuỗi TRN trường con của trường EDMG-Header-A.

3.1.4. Kết luận

Theo một ví dụ mà ở đó sáng chế có thể được ứng dụng, trường TRN (hoặc trường con TRN) của chế độ EDMG OFDM có thể được tạo cấu hình như sau đây.

Đối với việc truyền của EDMG PPDU trong chế độ EDMG OFDM qua kênh 2,16 GHz, chuỗi OFDM TRN_BASIC trong miền tần số dùng cho dòng không gian-thời gian thứ iTX có thể được xác định bởi phương trình toán học được đưa ra dưới đây. Ở thời điểm này, $Seq^{iTX}_{left, 176}$ và $Seq^{iTX}_{right, 176}$ có thể tương ứng với $Seq^{iSTS}_{left, 176}$ và $Seq^{iSTS}_{right, 176}$ của Fig.11 và Fig.12 nêu trên.

Phương trình 8

$$\text{TRN_BASIC}^{i_{TX}}_{-177, 177} = [\text{Seq}^{i_{TX}}_{\text{left}, 176}, 0, 0, 0, \text{Seq}^{i_{TX}}_{\text{right}, 176}], \quad i_{TX}=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$$

Đối với việc truyền của EDMG PPDU trong chế độ EDMG OFDM qua kênh 2,16 GHz, chuỗi OFDM TRN_BASIC trong miền tần số dùng cho dòng không gian-thời gian i_{TX} có thể được xác định bởi phương trình toán học được đưa ra dưới đây. Ở thời điểm này, $\text{Seq}^{i_{TX}}_{\text{left}, 385}$ và $\text{Seq}^{i_{TX}}_{\text{right}, 385}$ có thể tương ứng với $\text{Seq}^{i_{STS}}_{\text{left}, 385}$ và $\text{Seq}^{i_{STS}}_{\text{right}, 385}$ trên Fig.13 đến Fig.16 nêu trên.

Phương trình 9

$$\text{TRN_BASIC}^{i_{TX}}_{-386, 386} = [\text{Seq}^{i_{TX}}_{\text{left}, 385}, 0, 0, 0, \text{Seq}^{i_{TX}}_{\text{right}, 385}] \quad i_{TX}=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$$

Đối với việc truyền của EDMG PPDU trong chế độ EDMG OFDM qua kênh 6,48 GHz, chuỗi OFDM TRN_BASIC trong miền tần số dùng cho dòng không gian-thời gian i_{TX} có thể được xác định bởi phương trình toán học được đưa ra dưới đây. Ở thời điểm này, $\text{Seq}^{i_{TX}}_{\text{left}, 595}$ và $\text{Seq}^{i_{TX}}_{\text{right}, 595}$ có thể tương ứng với $\text{Seq}^{i_{STS}}_{\text{left}, 595}$ và $\text{Seq}^{i_{STS}}_{\text{right}, 595}$ trên các hình vẽ từ Fig.17 đến Fig.22 nêu trên.

Phương trình 10

$$\text{TRN_BASIC}^{i_{TX}}_{-596, 596} = [\text{Seq}^{i_{TX}}_{\text{left}, 595}, 0, 0, 0, \text{Seq}^{i_{TX}}_{\text{right}, 595}], \quad i_{TX}=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$$

Đối với việc truyền của EDMG PPDU trong chế độ EDMG OFDM qua kênh 8,64 GHz, chuỗi OFDM TRN_BASIC trong miền tần số dùng cho dòng không gian-thời gian i_{TX} có thể được xác định bởi phương trình toán học được đưa ra dưới đây. Ở thời điểm này, $\text{Seq}^{i_{TX}}_{\text{left}, 804}$ và $\text{Seq}^{i_{TX}}_{\text{right}, 804}$ có thể tương ứng với $\text{Seq}^{i_{STS}}_{\text{left}, 804}$ và $\text{Seq}^{i_{STS}}_{\text{right}, 804}$ của Fig.23 đến Fig.30 nêu trên.

Phương trình 11

$$\text{TRN_BASIC}^{i_{TX}}_{-805, 805} = [\text{Seq}^{i_{TX}}_{\text{left}, 804}, 0, 0, 0, \text{Seq}^{i_{TX}}_{\text{right}, 804}], \quad i_{TX}=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$$

Khi tốc độ lấy mẫu OFDM $F_S = N_{CB} * 2,64 \text{ GHz}$, và thời gian lấy mẫu $T_S = 1/F_S$, dạng sóng trường con OFDM cơ bản dùng cho chuỗi truyền thứ i_{TX} (hoặc dòng không gian-thời gian) trong miền thời gian có thể được xác định bởi phương trình toán học được đưa ra dưới đây.

Phương trình 12

$$r_{TRN_BASIC}^{i_{TX}}(qT_s) = \sum_{n=1}^{N_{TRN}^{i_{TX}}} r_{TRN}^{n,i_{TX}}(qT_s - (n-1) \cdot (T_{DFT} + T_{GI\ long}))$$

trong đó:

$$r_{TRN}^{n,i_{TX}}(qT_s) = \frac{1}{\sqrt{N_{Tone}^{i_{TX}}}} w(qT_s).$$

$$\cdot \sum_{k=-N_{SR}}^{N_{SR}} [P_{TRN}]_{i_{TX},n} TRN_BASIC_k^{i_{TX}} \exp(j2\pi k \Delta_F (qT_s - T_{GI\ long})), 1 \leq n \leq N_{TRN}^{i_{TX}}$$

Ở thời điểm này, trường con TRN thông thường, trường con TRN ngắn, và trường con TRN dài theo giá trị của trường độ dài chuỗi TRN trường con của trường EDMG-Header-A có thể được xác định bởi phương trình toán học được đưa ra dưới đây.

Phương trình 13

$$r_{TRN_NORMAL}^{i_{TX}}(qT_s) = \sum_{n=1}^2 r_{TRN_BASIC}^{i_{TX}}(qT_s - (n-1) \cdot T_{BASIC})$$

$$r_{TRN_SHORT}^{i_{TX}}(qT_s) = r_{TRN_BASIC}^{i_{TX}}(qT_s)$$

$$r_{TRN_LONG}^{i_{TX}}(qT_s) = \sum_{n=1}^4 r_{TRN_BASIC}^{i_{TX}}(qT_s - (n-1) \cdot T_{BASIC})$$

Trong các phương trình toán học nêu trên, N_{CB} biểu diễn số lượng của các kênh liên tiếp hoặc được liên kết (hoặc được kết hợp), và các tham số khác có thể được xác định như sau đây.

Phương trình 14

$N_{TRN}^{Tone} = N_{ST} - N_{DC}$ là tổng số lượng của các tín hiệu hoạt động

P_{TRN} là ma trận ánh xạ TRN (xem dưới đây)

$N_{TRN}^{N_{TX}}$ là số lượng của các ký hiệu OFDM trong trường con dùng cho tổng số lượng các chuỗi truyền được quy định trước N_{TX} (xem dưới đây)

$[]_{m,n}$ là thành phần ma trận từ hàng thứ m và hàng thứ n

$\mathcal{W}(qT_s)$ là chức năng cửa sổ được ứng dụng để làm trơn các sự chuyển tiếp từ các ký hiệu OFDM liên tiếp; sự xác định của nó tùy thuộc vào cách thực hiện cụ thể

q là mẫu thời gian

T_{BASIC} là khoảng thời gian của trường con TRN cơ bản

Từ định nghĩa nêu trên, P_{TRN} (ma trận ánh xạ OFDM TRN) có thể được xác định theo giá trị N_{TX} bởi phương trình toán học được đưa ra dưới đây.

Phương trình 15

Ma trận ánh xạ OFDM TRN NTS=1 được xác định như sau đây

$$P_{TRN} = \begin{bmatrix} +1 & -1 \end{bmatrix}, N_{TRN}^{N_{TX}} = 2$$

Phương trình 16

Ma trận ánh xạ OFDM TRN dùng cho $N_{TX}=2$ được xác định như sau đây

$$P_{TRN} = \begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}, N_{TRN}^{N_{TX}} = 2$$

Phương trình 17

Ma trận ánh xạ OFDM TRN dùng cho $N_{TX}=3$ được xác định như sau đây

$$P_{TRN} = \begin{bmatrix} +1 & -1 & +1 \\ +1 & -w_3^1 & w_3^2 \\ +1 & -w_3^2 & w_3^4 \end{bmatrix}, w_3 = \exp(-j2\pi/3), N_{TRN}^{N_{TX}} = 3$$

Phương trình 18

Ma trận ánh xạ OFDM TRN dùng cho $N_{TX}=4$ được xác định như sau đây

$$P_{TRN} = P_{4 \times 4} = \begin{bmatrix} +1 & -1 & +1 & +1 \\ +1 & +1 & -1 & +1 \\ +1 & +1 & +1 & -1 \\ -1 & +1 & +1 & +1 \end{bmatrix}, N_{TRN}^{N_{TX}} = 4$$

Phương trình 19

Ma trận ánh xạ OFDM TRN dùng cho $N_{TX}=5,6$ được xác định như sau đây

$$P_{TRN} = \begin{bmatrix} +1 & -1 & +1 & +1 & +1 & -1 \\ +1 & -w_6^1 & w_6^2 & w_6^3 & w_6^4 & -w_6^5 \\ +1 & -w_6^2 & w_6^4 & w_6^6 & w_6^8 & -w_6^{10} \\ +1 & -w_6^3 & w_6^6 & w_6^9 & w_6^{12} & -w_6^{15} \\ +1 & -w_6^4 & w_6^8 & w_6^{12} & w_6^{16} & -w_6^{20} \\ +1 & -w_6^5 & w_6^{10} & w_6^{15} & w_6^{20} & -w_6^{25} \end{bmatrix}, w_6 = \exp(-j2\pi/6), N_{TRN}^{N_{TX}} = 6$$

Phương trình 20]

Ma trận ánh xạ OFDM TRN dùng cho $N_{TX}=5,6$ được xác định như sau đây

$$P_{TRN} = \begin{bmatrix} P_{4 \times 4} & P_{4 \times 4} \\ P_{4 \times 4} & -P_{4 \times 4} \end{bmatrix}, N_{TRN}^{N_{TX}} = 8$$

Phần mô tả nêu trên tóm tắt nội dung đã được bộc lộ trong phần 3.1.1 đến 3.1.3, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rằng sáng chế thuộc về các phần mô tả

được đưa ra trong phần 3.1.4 được bao gồm trong các phần mô tả được đưa ra trong các phần từ 3.1.1 đến 3.1.3.

3.2. Phương pháp truyền và thu các tín hiệu bao gồm trường con TRN trong chế độ OFDM

Theo một phương án mà sáng chế có thể được ứng dụng, việc truyền trường TRN có thể được bắt đầu bằng cách truyền lặp lại trường con TRN T lần. Ở thời điểm này, các trường con TRN được truyền lặp lại T lần có thể được truyền bằng cách sử dụng/dựa vào vectơ trọng số anten (Antenna Weight Vector, viết tắt là AWV) được sử dụng đối với việc truyền của các trường con P TRN ban đầu.

Việc việc truyền lặp lại T lần trường con TRN, mà là phần bắt đầu của trường TRN, có thể được xác định dùng để cung cấp khoảng truyền giữa việc xử lý của dữ liệu và các trường TRN của bộ thu.

Theo sáng chế, giá trị T có thể được xác định dựa vào trị số được chỉ báo bởi/được bao gồm trong trường độ dài chuỗi TRN trường con của trường EMDG-Header-A. Theo một ví dụ, khi trường độ dài chuỗi TRN trường con giá trị của trường EMDG-Header-A là 0, giá trị T có thể là 2. Tương tự, khi trường độ dài chuỗi TRN trường con giá trị của trường EMDG-Header-A là 1, giá trị T có thể là 1. Tương tự, khi trường độ dài chuỗi TRN trường con giá trị của trường EMDG-Header-A là 2, giá trị T có thể là 4.

Do đó, trước khi truyền trường con TRN trên mỗi dòng không gian-thời gian được bao gồm trong trường TRN, bộ truyền có thể truyền trường con TRN trên mỗi dòng không gian-thời gian T lần. Nói cách khác, tín hiệu được truyền có thể bao gồm trường con dẫn hướng, trong đó trường con dẫn hướng được truyền lặp lại T lần sau trường dữ liệu dựa vào thông tin được chỉ báo bởi/được bao gồm trong trường đoạn đầu, trong đó T là số tự nhiên.

Fig.39 là lưu đồ minh họa phương pháp truyền các tín hiệu bao gồm trường TRN theo một phương án của sáng chế. Trong phần sau đây, trường TRN có thể được giải thích là khái niệm bao gồm bao gồm khoảng thời gian mà qua đó tất cả các trường con dẫn hướng

được truyền.

Trước tiên, bộ truyền (ví dụ, STA) tạo ra trường con dẫn hướng được tạo cấu hình gồm có/bao gồm số lượng được xác định trước của các ký hiệu OFDM được bao gồm trong tín hiệu được truyền S3910. Ở thời điểm này, trường con dẫn hướng có thể được tạo cấu hình cho mỗi dòng không gian-thời gian.

Ở thời điểm này, trường con dẫn hướng trên mỗi dòng không gian-thời gian có thể được tạo cấu hình bằng cách sử dụng/dựa vào trường con dẫn hướng cơ bản trên mỗi dòng không gian-thời gian được tạo cấu hình gồm có M (trong đó M là số tự nhiên) các ký hiệu OFDM dựa vào thông tin được chỉ báo bởi/được bao gồm trong trường đoạn đầu dựa vào nguyên tắc được xác định bởi tổng số các dòng không gian-thời gian.

Theo một ví dụ, khi tổng số các dòng không gian-thời gian là 1, trường con dẫn hướng trên mỗi dòng không gian-thời gian có thể được tạo cấu hình như sau đây. Trong phần sau đây, OFDM_TRN_subfield_N biểu thị trường con dẫn hướng đối với chỉ số dòng không gian-thời gian N, và OFDM_TRN_basic_N biểu thị trường con dẫn hướng cơ bản đối với dòng không gian-thời gian index N.

$$\text{- OFDM_TRN_subfield_1} = [\text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{-OFDM_TRN_basic_1}]$$

Theo ví dụ khác, khi tổng số các dòng không gian-thời gian là 2, trường con dẫn hướng trên mỗi dòng không gian-thời gian có thể được tạo cấu hình như sau đây.

$$\text{- OFDM_TRN_subfield_1} = [\text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{-OFDM_TRN_basic_1}]$$

$$\text{- OFDM_TRN_subfield_2} = [\text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}]$$

Theo ví dụ khác nữa, khi tổng số các dòng không gian-thời gian là 3, trường con dẫn hướng trên mỗi dòng không gian-thời gian có thể được tạo cấu hình như sau đây. Trong phương trình toán học được đưa ra dưới đây, $w_3 = \exp(-j \cdot 2 \cdot \pi / 3)$.

$$\text{- OFDM_TRN_subfield_1} = [\text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{-OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}]$$

$$\text{- OFDM_TRN_subfield_2} = [\text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{-}w_3^1 \cdot \text{OFDM_TRN_basic_2},$$

$$w_3^2 * \text{OFDM_TRN_basic_2}]$$

$$\begin{aligned} - \text{OFDM_TRN_subfield_3} = & [\text{OFDM_TRN_basic_3}, - w_3^3 * \text{OFDM_TRN_basic_3}, \\ & w_3^4 * \text{OFDM_TRN_basic_3}] \end{aligned}$$

Theo ví dụ khác nữa, khi tổng số các dòng không gian-thời gian là 4, trường con dẫn hướng trên mỗi dòng không gian-thời gian có thể được tạo cấu hình như sau đây.

$$\begin{aligned} - \text{OFDM_TRN_subfield_1} = & [\text{OFDM_TRN_basic_1}, - \text{OFDM_TRN_basic_1}, \\ & \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{OFDM_TRN_subfield_2} = & [\text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}, - \\ & \text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{OFDM_TRN_subfield_3} = & [\text{OFDM_TRN_basic_3}, \text{OFDM_TRN_basic_3}, \\ & \text{OFDM_TRN_basic_3}, - \text{OFDM_TRN_basic_3}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{OFDM_TRN_subfield_4} = & [- \text{OFDM_TRN_basic_4}, \text{OFDM_TRN_basic_4}, \\ & \text{OFDM_TRN_basic_4}, \text{OFDM_TRN_basic_4}] \end{aligned}$$

Theo ví dụ khác nữa, khi tổng số các dòng không gian-thời gian là 5, trường con dẫn hướng trên mỗi dòng không gian-thời gian có thể được tạo cấu hình như sau đây. Trong phương trình toán học được đưa ra dưới đây, $w_6 = \exp(-j*2*\pi/6)$.

$$\begin{aligned} - \text{OFDM_TRN_subfield_1} = & [\text{OFDM_TRN_basic_1}, - \text{OFDM_TRN_basic_1}, \\ & \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, - \\ & \text{OFDM_TRN_basic_1}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{OFDM_TRN_subfield_2} = & [\text{OFDM_TRN_basic_2}, - w_6^1 * \text{OFDM_TRN_basic_2}, \\ & w_6^2 * \text{OFDM_TRN_basic_2}, w_6^3 * \text{OFDM_TRN_basic_2}, w_6^4 * \text{OFDM_TRN_basic_2}, - \\ & w_6^5 * \text{OFDM_TRN_basic_2}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{OFDM_TRN_subfield_3} = & [\text{OFDM_TRN_basic_3}, - w_6^2 * \text{OFDM_TRN_basic_3}, \\ & w_6^4 * \text{OFDM_TRN_basic_3}, w_6^6 * \text{OFDM_TRN_basic_3}, w_6^8 * \text{OFDM_TRN_basic_3} - \\ & w_6^{10} * \text{OFDM_TRN_basic_3}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{OFDM_TRN_subfield_4} = & [\text{OFDM_TRN_basic_4}, -w_6^3 * \text{OFDM_TRN_basic_4}, \\ & w_6^6 * \text{OFDM_TRN_basic_4}, w_6^9 * \text{OFDM_TRN_basic_4}, w_6^{12} * \text{OFDM_TRN_basic_4} - \\ & w_6^{15} * \text{OFDM_TRN_basic_4}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{OFDM_TRN_subfield_5} = & [\text{OFDM_TRN_basic_5}, -w_6^4 * \text{OFDM_TRN_basic_5}, \\ & w_6^8 * \text{OFDM_TRN_basic_5}, w_6^{12} * \text{OFDM_TRN_basic_5}, w_6^{16} * \text{OFDM_TRN_basic_5} - \\ & w_6^{20} * \text{OFDM_TRN_basic_5}] \end{aligned}$$

Theo ví dụ khác, khi tổng số các dòng không gian-thời gian là 5, trường con dẫn hướng trên mỗi dòng không gian-thời gian có thể được tạo cấu hình như sau đây.

$$\begin{aligned} - \text{OFDM_TRN_subfield_1} = & [\text{OFDM_TRN_basic_1}, -\text{OFDM_TRN_basic_1}, \\ & \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, - \\ & \text{OFDM_TRN_basic_1}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{OFDM_TRN_subfield_2} = & [\text{OFDM_TRN_basic_2}, -w_6^1 * \text{OFDM_TRN_basic_2}, \\ & w_6^2 * \text{OFDM_TRN_basic_2}, w_6^3 * \text{OFDM_TRN_basic_2}, w_6^4 * \text{OFDM_TRN_basic_2}, - \\ & w_6^5 * \text{OFDM_TRN_basic_2}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{OFDM_TRN_subfield_3} = & [\text{OFDM_TRN_basic_3}, -w_6^2 * \text{OFDM_TRN_basic_3}, \\ & w_6^4 * \text{OFDM_TRN_basic_3}, w_6^6 * \text{OFDM_TRN_basic_3}, w_6^8 * \text{OFDM_TRN_basic_3} - \\ & w_6^{10} * \text{OFDM_TRN_basic_3}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{OFDM_TRN_subfield_4} = & [\text{OFDM_TRN_basic_4}, -w_6^3 * \text{OFDM_TRN_basic_4}, \\ & w_6^6 * \text{OFDM_TRN_basic_4}, w_6^9 * \text{OFDM_TRN_basic_4}, w_6^{12} * \text{OFDM_TRN_basic_4} - \\ & w_6^{15} * \text{OFDM_TRN_basic_4}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{OFDM_TRN_subfield_5} = & [\text{OFDM_TRN_basic_5}, -w_6^4 * \text{OFDM_TRN_basic_5}, \\ & w_6^8 * \text{OFDM_TRN_basic_5}, w_6^{12} * \text{OFDM_TRN_basic_5}, w_6^{16} * \text{OFDM_TRN_basic_5} - \\ & w_6^{20} * \text{OFDM_TRN_basic_5}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{OFDM_TRN_subfield_6} = & [\text{OFDM_TRN_basic_6}, -w_6^5 * \text{OFDM_TRN_basic_6}, \\ & w_6^{10} * \text{OFDM_TRN_basic_6}, w_6^{15} * \text{OFDM_TRN_basic_6}, w_6^{20} * \text{OFDM_TRN_basic_6} - \\ & w_6^{25} * \text{OFDM_TRN_basic_6}] \end{aligned}$$

Theo ví dụ bổ sung, khi tổng số các dòng không gian-thời gian là 7, trường con dẫn hướng trên mỗi dòng không gian-thời gian có thể được tạo cấu hình như sau đây.

- OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, - OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, - OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1 OFDM_TRN_basic_1]

- OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, - OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, - OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2]

- OFDM_TRN_subfield_3 = [OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, - OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, - OFDM_TRN_basic_3]

- OFDM_TRN_subfield_4 = [-OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, -OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4]

- OFDM_TRN_subfield_5 = [OFDM_TRN_basic_5, - OFDM_TRN_basic_5, OFDM_TRN_basic_5, OFDM_TRN_basic_5, - OFDM_TRN_basic_5, OFDM_TRN_basic_5, -OFDM_TRN_basic_5, -OFDM_TRN_basic_5]

- OFDM_TRN_subfield_6 = [OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, - OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, - OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, -OFDM_TRN_basic_6]

- OFDM_TRN_subfield_7 = [OFDM_TRN_basic_7, OFDM_TRN_basic_7, OFDM_TRN_basic_7, - OFDM_TRN_basic_7, -OFDM_TRN_basic_7, - OFDM_TRN_basic_7, -OFDM_TRN_basic_7, OFDM_TRN_basic_7]

Theo ví dụ bổ sung khác nữa, khi tổng số các dòng không gian-thời gian là 8, trường con dẫn hướng trên mỗi dòng không gian-thời gian có thể được tạo cấu hình như sau đây.

- OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, - OFDM_TRN_basic_1,

OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, -
OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1]

- OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, -
OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2,
OFDM_TRN_basic_2, - OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2]

- OFDM_TRN_subfield_3 = [OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3,
OFDM_TRN_basic_3, - OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3,
OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, - OFDM_TRN_basic_3]

- OFDM_TRN_subfield_4 = [-OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4,
OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, -OFDM_TRN_basic_4,
OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4]

- OFDM_TRN_subfield_5 = [OFDM_TRN_basic_5, - OFDM_TRN_basic_5,
OFDM_TRN_basic_5, OFDM_TRN_basic_5, - OFDM_TRN_basic_5,
OFDM_TRN_basic_5, -OFDM_TRN_basic_5, -OFDM_TRN_basic_5]

- OFDM_TRN_subfield_6 = [OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, -
OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, - OFDM_TRN_basic_6, -
OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, -OFDM_TRN_basic_6]

- OFDM_TRN_subfield_7 = [OFDM_TRN_basic_7, OFDM_TRN_basic_7,
OFDM_TRN_basic_7, - OFDM_TRN_basic_7, -OFDM_TRN_basic_7, -
OFDM_TRN_basic_7, -OFDM_TRN_basic_7, OFDM_TRN_basic_7]

- OFDM_TRN_subfield_8 = [-OFDM_TRN_basic_8, OFDM_TRN_basic_8,
OFDM_TRN_basic_8, OFDM_TRN_basic_8, OFDM_TRN_basic_8, -
OFDM_TRN_basic_8, -OFDM_TRN_basic_8, -OFDM_TRN_basic_8]

Ở thời điểm này, dựa vào thông tin được chỉ báo bởi/được bao gồm trong trường đoạn đầu, trường con dẫn hướng cơ bản trên mỗi dòng không gian-thời gian có thể được tạo cấu hình gồm có một, hai, hoặc bốn ký hiệu OFDM.

Ở thời điểm này, một ký hiệu OFDM được bao gồm trong một, hai, hoặc bốn ký hiệu OFDM có thể bao gồm khoảng bảo vệ với độ dài là 72,72 ns hoặc tiền tố tuần hoàn (CP).

Ngoài ra, trường đoạn đầu có thể bao gồm trường độ dài chuỗi trường con dẫn hướng nhiều gigabit định hướng nâng cao (Enhanced Directional Multi Gigabit, viết tắt là EDMG) chỉ báo/bao gồm thông tin về độ dài ký hiệu OFDM của trường con dẫn hướng cơ bản trên mỗi dòng không gian-thời gian.

Cụ thể hơn là, khi trường độ dài chuỗi trường con dẫn hướng EDMG chỉ báo 0, trường con dẫn hướng cơ bản trên mỗi dòng không gian-thời gian có thể được tạo cấu hình gồm có hai ký hiệu OFDM; khi trường độ dài chuỗi trường con dẫn hướng EDMG chỉ báo 1, trường con dẫn hướng cơ bản trên mỗi dòng không gian-thời gian có thể được tạo cấu hình gồm có bốn ký hiệu OFDM; và khi trường độ dài chuỗi trường con dẫn hướng EDMG chỉ báo 2, trường con dẫn hướng cơ bản trên mỗi dòng không gian-thời gian có thể được tạo cấu hình gồm có một ký hiệu OFDM.

Trong thành phần nêu trên, trường con dẫn hướng cơ bản trên mỗi dòng không gian-thời gian có thể được tạo cấu hình gồm có chuỗi với độ dài khác nhau trong miền tần số theo số lượng các kênh liên tiếp mà qua đó tín hiệu được truyền.

Theo một ví dụ, khi số lượng các kênh liên tiếp mà qua đó tín hiệu được truyền là 1, trường con dẫn hướng cơ bản trên mỗi dòng không gian-thời gian có thể được tạo cấu hình gồm có chuỗi với độ dài là 355 trong miền tần số. Ở thời điểm này, IDFT 512 điểm có thể được ứng dụng cho chuỗi.

Theo ví dụ khác, khi số lượng các kênh liên tiếp mà qua đó tín hiệu được truyền là 2, trường con dẫn hướng cơ bản trên mỗi dòng không gian-thời gian có thể được tạo cấu hình gồm có chuỗi với độ dài là 773 trong miền tần số. Ở thời điểm này, IDFT 1024 điểm có thể được ứng dụng cho chuỗi.

Theo ví dụ khác nữa, khi số lượng các kênh liên tiếp mà qua đó tín hiệu được truyền là 3, trường con dẫn hướng cơ bản trên mỗi dòng không gian-thời gian có thể được tạo cấu hình gồm có chuỗi với độ dài là 596 trong miền tần số. Ở thời điểm này, IDFT 1536 điểm

có thể được ứng dụng cho chuỗi.

Theo ví dụ khác nữa, khi số lượng các kênh liên tiếp mà qua đó tín hiệu được truyền là 4, trường con dẫn hướng cơ bản trên mỗi dòng không gian-thời gian có thể được tạo cấu hình gồm có chuỗi với độ dài là 805 trong miền tần số. Ở thời điểm này, IDFT 2048 điểm có thể được ứng dụng cho chuỗi.

Tiếp theo, bộ truyền truyền tín hiệu bao gồm trường con dẫn hướng trên mỗi dòng không gian-thời gian được tạo ra như được nêu trên và trường đoạn đầu S3920. Ở thời điểm này, bộ truyền có thể truyền trường con dẫn hướng (trên mỗi dòng không gian-thời gian) tiếp theo trường dữ liệu được bao gồm trong tín hiệu được lặp lại T lần (trong đó T là số tự nhiên) dựa vào thông tin được chỉ báo bởi/được bao gồm trong trường đoạn đầu. Do đó, tín hiệu được truyền bao gồm trường con dẫn hướng (trên mỗi dòng không gian-thời gian), trong đó trường con dẫn hướng được truyền lặp lại T lần sau trường dữ liệu dựa vào thông tin được chỉ báo bởi/được bao gồm trong trường đoạn đầu, trong đó T là số tự nhiên.

Ở thời điểm này, như được mô tả chi tiết ở trên, giá trị T có thể được xác định bởi thông tin (cụ thể là thông tin được chỉ báo bởi/được bao gồm trong trường độ dài chuỗi trường con dẫn hướng EDMG bao gồm trong trường đoạn đầu EDMG) được chỉ báo bởi /được bao gồm trong trường đoạn đầu.

Theo một ví dụ, khi trường độ dài chuỗi trường con dẫn hướng EDMG chỉ báo 0, trường con dẫn hướng cơ bản trên mỗi dòng không gian-thời gian có thể được tạo cấu hình gồm có hai ký hiệu OFDM, và giá trị T có thể được thiết đặt đến 2.

Theo ví dụ khác, khi trường độ dài chuỗi trường con dẫn hướng EDMG chỉ báo 1, trường con dẫn hướng cơ bản trên mỗi dòng không gian-thời gian có thể được tạo cấu hình gồm có bốn ký hiệu OFDM, và giá trị T có thể được thiết đặt đến 1.

Theo ví dụ khác nữa, khi trường độ dài chuỗi trường con dẫn hướng EDMG chỉ báo 2, trường con dẫn hướng cơ bản trên mỗi dòng không gian-thời gian có thể được tạo cấu hình gồm có một ký hiệu OFDM, và giá trị T có thể được thiết đặt đến 4.

Qua thành phần được nêu trên, khoảng thời gian mà qua đó trường con dẫn hướng trên mỗi dòng không gian-thời gian được truyền lặp lại T lần thực tế có thể được giữ đến trị số cố định không phân biệt trị số được chỉ báo bởi/được bao gồm trong trường độ dài chuỗi trường con dẫn hướng EDMG.

Ở thời điểm này, khi tín hiệu được truyền qua các kênh, bộ truyền có thể truyền tín hiệu qua dòng không gian-thời gian tương ứng nằm trong các kênh.

Đáp lại việc truyền, trước tiên, bộ thu thu trường đoạn đầu được bao gồm trong tín hiệu được truyền. Tiếp theo, bộ thu thu tín hiệu bằng cách chuyển mạch xử lý giữa trường dữ liệu và trường dẫn hướng trong suốt chu kỳ nằm trong chu kỳ mà trong đó tín hiệu được truyền, trong đó trường con dẫn hướng được truyền lặp lại T lần sau trường dữ liệu dựa vào thông tin được chỉ báo bởi/được bao gồm trong trường đoạn đầu trong suốt chu kỳ, trong đó trường con dẫn hướng được tạo cấu hình gồm có/bao gồm số lượng được xác định trước của các ký hiệu đa hợp phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, viết tắt là OFDM), trong đó T là số tự nhiên.

Ở thời điểm này, như được nêu trên, chu kỳ thời gian mà qua đó trường con dẫn hướng trên mỗi dòng không gian-thời gian được truyền lặp lại T lần thực tế có thể được giữ đến trị số cố định không phân biệt trị số được chỉ báo bởi/được bao gồm trong trường độ dài chuỗi trường con dẫn hướng EDMG.

4. Cấu hình thiết bị

Fig.40 là hình vẽ minh họa thiết bị dùng để thực hiện phương pháp nêu trên.

Thiết bị không dây 100 của Fig.40 có thể tương ứng với STA truyền tín hiệu được mô tả trong phần mô tả nêu trên, và thiết bị không dây 150 có thể tương ứng với STA thu tín hiệu được mô tả trong phần mô tả nêu trên.

Trong trường hợp này, trạm truyền tín hiệu có thể tương ứng với PCP/AP hoặc thiết bị đầu cuối 1 lay hỗ trợ hệ thống 1 lay, và trạm thu tín hiệu có thể tương ứng với thiết bị đầu

cuối kế thừa (ví dụ, thiết bị đầu cuối 11ad) không hỗ trợ hệ thống 11ay cũng như PCP/AP hoặc thiết bị đầu cuối 11ay hỗ trợ hệ thống 11ay.

Sau đây, nhằm dễ mô tả, STA truyền tín hiệu được đề cập đến là thiết bị truyền 100, và STA thu tín hiệu được đề cập đến là thiết bị thu 150.

Thiết bị truyền (100) có thể bao gồm bộ xử lý (110), bộ nhớ (120), và bộ phận truyền/thu (130), và thiết bị thu (150) có thể bao gồm bộ xử lý (160), bộ nhớ (170), và bộ phận truyền/thu (180). Bộ phận truyền/thu (130, 180) truyền/thu tín hiệu radio và có thể được hoạt động trong lớp vật lý của IEEE 802.11/3GPP, và v.v.. Bộ xử lý (110, 160) có thể được hoạt động trong lớp vật lý và/hoặc lớp MAC và có thể được kết nối hoạt động đến bộ phận truyền/thu (130, 180).

Bộ xử lý (110, 160) và/hoặc bộ phận truyền/thu (130, 180) có thể bao gồm mạch tích hợp ứng dụng dành riêng (application-specific integrated circuit, viết tắt là ASIC), tập hợp chip khác, mạch logic và/hoặc bộ xử lý dữ liệu. Bộ nhớ (120, 170) có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, viết tắt là ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, viết tắt là RAM), bộ nhớ tia chớp, thẻ nhớ, phương tiện lưu trữ và/hoặc bộ phận lưu trữ khác. Khi các phương án được thực hiện bởi phần mềm, các kỹ thuật (hoặc các phương pháp) được mô tả ở đây có thể được thực hiện với các mô đun (ví dụ, các quy trình, các chức năng, và v.v.) thực hiện các chức năng được mô tả ở đây. Các mô đun có thể được lưu trữ trong bộ nhớ (120, 170) và được thực hiện bởi bộ xử lý (110, 160). Bộ nhớ (120, 170) có thể được thực hiện (hoặc được định vị trí) nằm trong bộ xử lý (110, 160) hoặc bên ngoài bộ xử lý (110, 160). Ngoài ra, bộ nhớ (120, 170) có thể được kết nối hoạt động đến bộ xử lý (110, 160) thông qua các phương tiện đã biết khác trong lĩnh vực.

Như được nêu trên, phần mô tả chi tiết của phương án ưu tiên ví dụ của sáng chế được đưa ra sao cho người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể thực hiện sáng chế. Trong phần mô tả chi tiết được thể hiện ở đây, mặc dù sáng chế được mô tả dựa vào phương án ưu tiên ví dụ của sáng chế, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rõ rằng các cải biến đa dạng, các sự đổi mới và các sự thay thế có thể được thực hiện theo sáng chế.

Do đó, phạm vi và tinh thần của của sáng chế sẽ không giới hạn chỉ ở các phương án ví dụ của sáng chế được đưa ra ở đây. Do đó, nó nhằm cung cấp phạm vi và tinh thần rộng nhất của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo của sáng chế là tương đương với các nguyên tắc được bộc lộ và các tính mới của của sáng chế.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả chi tiết dưới giả định rằng sáng chế có thể được ứng dụng cho hệ thống LAN không dây (WLAN) dựa vào IEEE 802.11, sáng chế sẽ không giới hạn ở đó. Cũng cần hiểu rằng sáng chế có thể được ứng dụng cho các hệ thống không dây đa dạng có khả năng thực hiện việc truyền dữ liệu dựa vào việc liên kết kênh bằng cách sử dụng phương pháp giống như phương pháp được thể hiện ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền, bởi trạm (station, STA) thứ nhất, tín hiệu đến STA thứ hai trong hệ thống Mạng vùng cục bộ không dây (Wireless Local Area Network, WLAN), bao gồm các bước:

tạo ra trường con dẫn hướng bao gồm ít nhất một ký hiệu Đa hợp phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM), trong đó:

trường con dẫn hướng được tạo cấu hình dựa vào trường con dẫn hướng cơ bản, trường con dẫn hướng cơ bản được tạo cấu hình cho ít nhất một dòng không gian thời gian,

trường con dẫn hướng cơ bản bao gồm chuỗi thứ nhất, chuỗi không (zero) là liên tiếp với chuỗi thứ nhất, và chuỗi thứ hai là liên tiếp với chuỗi không,

các chuỗi thứ nhất và thứ hai có cùng độ dài, và

chuỗi không này được tạo cấu hình dựa vào $\{0, 0, 0\}$; và

truyền tín hiệu bao gồm trường đoạn đầu, trường dữ liệu và trường dẫn hướng đến STA thứ hai, trong đó:

trường dẫn hướng bắt đầu với T sự lặp lại của trường con dẫn hướng,

khi trường con dẫn hướng bao gồm một trường con dẫn hướng cơ bản, T là 4,

khi trường con dẫn hướng bao gồm hai trường con dẫn hướng cơ bản, T là 2, và

khi trường con dẫn hướng bao gồm bốn trường con dẫn hướng cơ bản, T là 1.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khi tín hiệu được truyền qua kênh 2,16 GHz, độ dài của chuỗi thứ nhất hoặc chuỗi thứ hai được thiết đặt đến 176 ký hiệu, và khi tín hiệu được truyền qua kênh 4,32 GHz, độ dài của chuỗi thứ nhất hoặc chuỗi thứ hai được thiết đặt đến 385 ký hiệu.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khi tín hiệu được truyền qua kênh 6,48 GHz, độ dài của chuỗi thứ nhất hoặc chuỗi thứ hai được thiết đặt đến 595 ký hiệu, và khi tín hiệu được truyền qua kênh 8,64 GHz, độ dài của chuỗi thứ nhất hoặc chuỗi thứ hai được thiết đặt đến 804 ký hiệu.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trường con dẫn hướng cơ bản được tạo cấu hình cho tối đa tám dòng không gian thời gian.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó một ký hiệu OFDM được bao gồm trong trường con dẫn hướng cơ bản bao gồm khoảng bảo vệ với độ dài là 72,72 ns hoặc tiền tố tuần hoàn (cyclic prefix, CP).

6. Phương pháp thu, bởi trạm (station, STA) thứ nhất, tín hiệu từ STA thứ hai trong hệ thống Mạng vùng cục bộ không dây (Wireless Local Area Network, WLAN), bao gồm các bước:

thu trường đoạn đầu, trường dữ liệu và trường dẫn hướng được bao gồm trong tín hiệu; và

giải mã tín hiệu, trong đó:

trường dẫn hướng bắt đầu với T sự lặp lại của trường con dẫn hướng,

trường con dẫn hướng được tạo cấu hình dựa vào trường con dẫn hướng cơ bản,

trường con dẫn hướng cơ bản được tạo cấu hình cho ít nhất một dòng không gian thời gian,

trường con dẫn hướng cơ bản bao gồm chuỗi thứ nhất, chuỗi không là liên tiếp với chuỗi thứ nhất, và chuỗi thứ hai là liên tiếp với chuỗi không,

các chuỗi thứ nhất và thứ hai có cùng độ dài,

chuỗi không này được tạo cấu hình dựa vào $\{0, 0, 0\}$,

trường đoạn đầu bao gồm thông tin liên quan đến độ dài của trường con dẫn hướng,

khi trường con dẫn hướng bao gồm một trường con dẫn hướng cơ bản, T là 4,

khi trường con dẫn hướng bao gồm hai trường con dẫn hướng cơ bản, T là 2, và

khi trường con dẫn hướng bao gồm bốn trường con dẫn hướng cơ bản, T là 1.

7. Trạm thứ nhất trong hệ thống Mạng vùng cục bộ không dây (Wireless Local Area Network, WLAN), bao gồm:

bộ thu phát có một hoặc nhiều chuỗi Tần số radio (Radio Frequency, RF) và truyền các tín hiệu đến trạm thứ hai; và

bộ xử lý được ghép với bộ thu phát và được tạo cấu hình để:

tạo ra trường con dẫn hướng bao gồm ít nhất một ký hiệu Đa hợp phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM), trong đó:

trường con dẫn hướng được tạo cấu hình dựa vào trường con dẫn hướng cơ bản,

trường con dẫn hướng cơ bản được tạo cấu hình cho ít nhất một dòng không gian thời gian,

trường con dẫn hướng cơ bản bao gồm chuỗi thứ nhất, chuỗi không là liên tiếp với chuỗi thứ nhất, và chuỗi thứ hai là liên tiếp với chuỗi không,

các chuỗi thứ nhất và thứ hai có cùng độ dài, và

chuỗi không này được tạo cấu hình dựa vào $\{0, 0, 0\}$; và

điều khiển bộ thu phát để truyền tín hiệu bao gồm trường đoạn đầu, trường dữ liệu và trường dẫn hướng đến trạm thứ hai, trong đó:

trường đoạn đầu bao gồm thông tin liên quan đến độ dài của trường con dẫn hướng,

trường dẫn hướng bắt đầu với T sự lặp lại của trường con dẫn hướng,

khi trường con dẫn hướng bao gồm một trường con dẫn hướng cơ bản, T là 4,

khi trường con dẫn hướng bao gồm hai trường con dẫn hướng cơ bản, T là 2, và

khi trường con dẫn hướng bao gồm bốn trường con dẫn hướng cơ bản, T là 1.

8. Trạm thứ nhất theo điểm 7, trong đó khi tín hiệu được truyền qua kênh 2,16 GHz, độ dài của chuỗi thứ nhất hoặc chuỗi thứ hai được thiết đặt đến 176 ký hiệu, và khi tín hiệu được truyền qua kênh 4,32 GHz, độ dài của chuỗi thứ nhất hoặc chuỗi thứ hai được thiết đặt đến 385 ký hiệu.

9. Trạm thứ nhất theo điểm 7, trong đó khi tín hiệu được truyền qua kênh 6,48 GHz, độ dài của chuỗi thứ nhất hoặc chuỗi thứ hai được thiết đặt đến 595 ký hiệu, và khi tín hiệu được truyền qua kênh 8,64 GHz, độ dài của chuỗi thứ nhất hoặc chuỗi thứ hai được thiết đặt đến 804 ký hiệu.

10. Trạm thứ nhất theo điểm 7, trong đó trường con dẫn hướng cơ bản được tạo cấu hình cho tối đa tám dòng không gian thời gian.

11. Trạm thứ nhất theo điểm 7, trong đó một ký hiệu OFDM được bao gồm trong trường con dẫn hướng cơ bản bao gồm khoảng bảo vệ với độ dài là 72,72 ns hoặc tiền tố tuần hoàn (cyclic prefix, CP).

FIG. 1

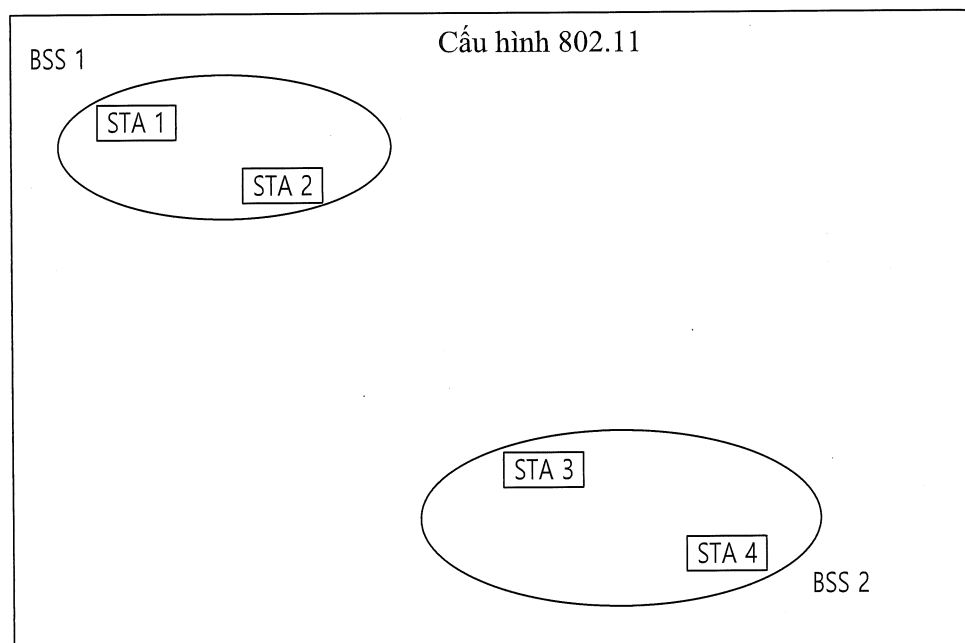


FIG. 2

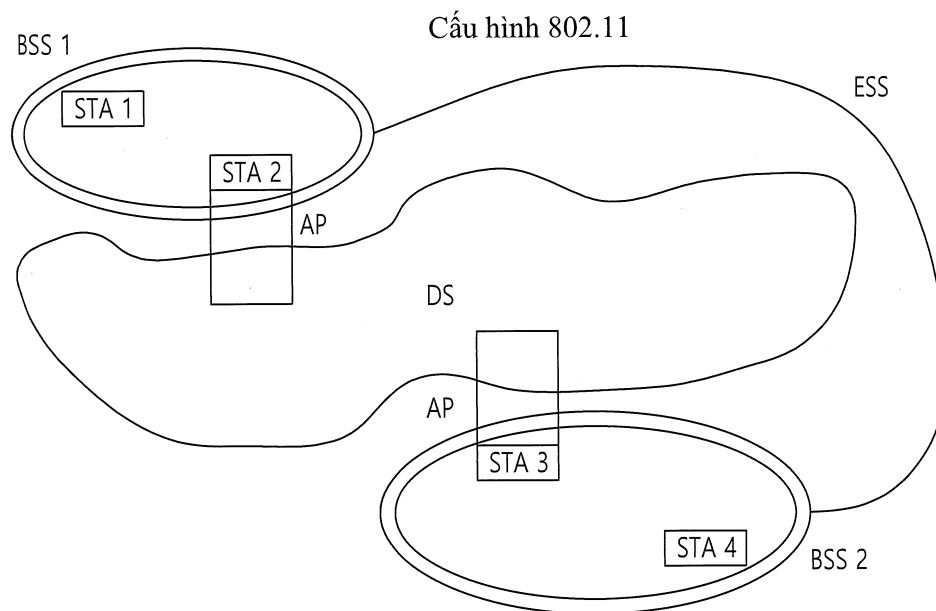


FIG. 3

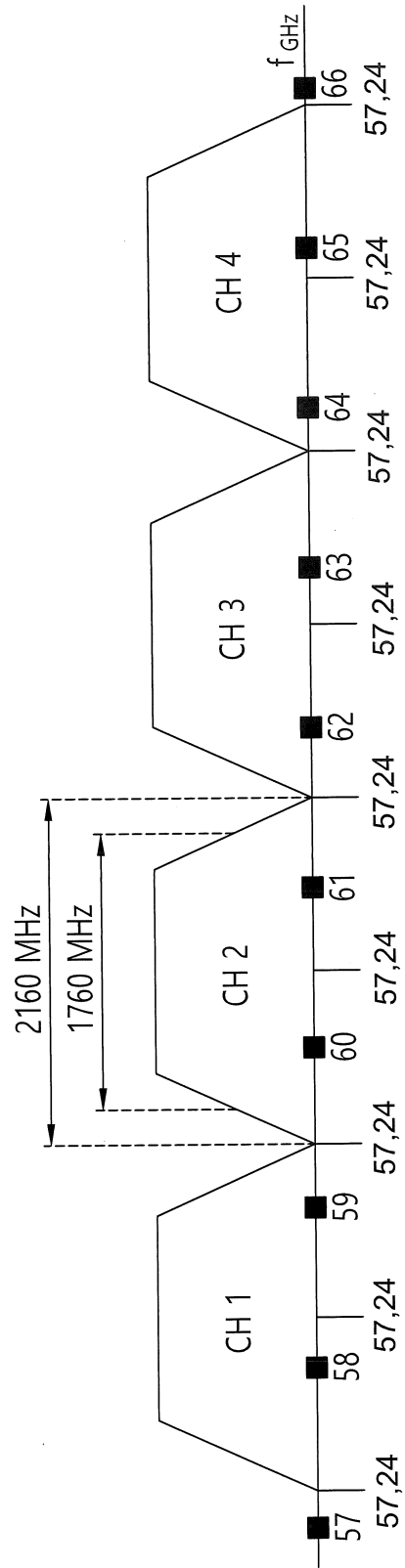


FIG. 4

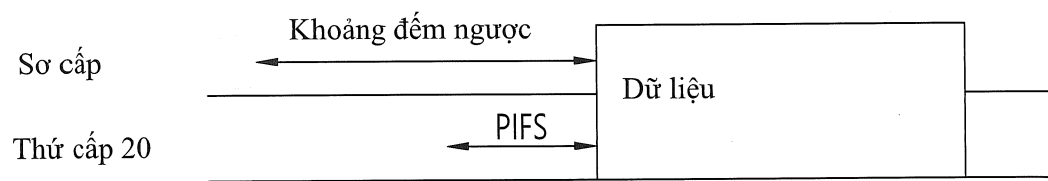


FIG. 5

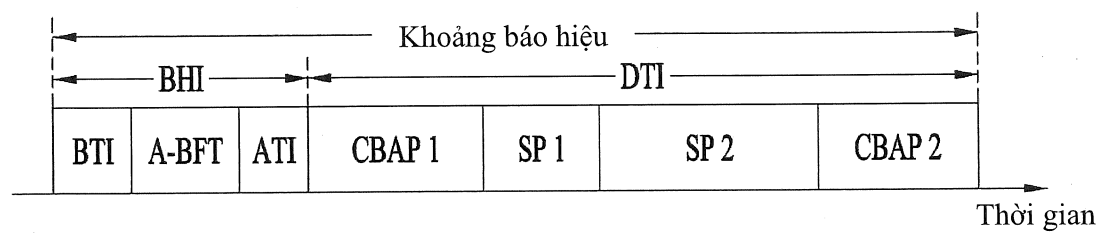


FIG. 6

Mở đầu				
STF	CE	Đoạn đầu	Dữ liệu	TRN
Trường dẫn hướng ngắn	Sự đánh giá kênh		Độ dài cầu hình	Tùy chọn: Dẫn hướng để tạo chùm

FIG. 7

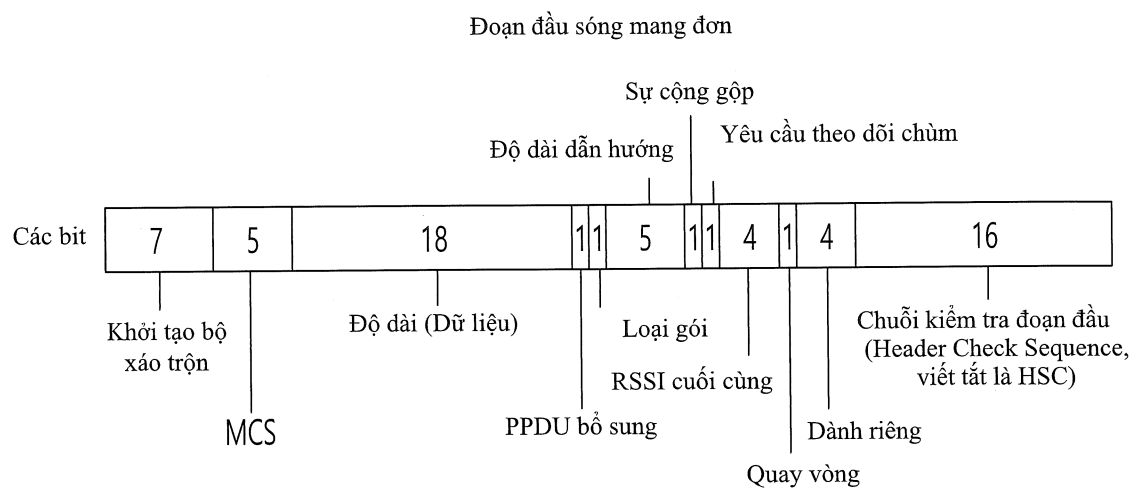


FIG. 8

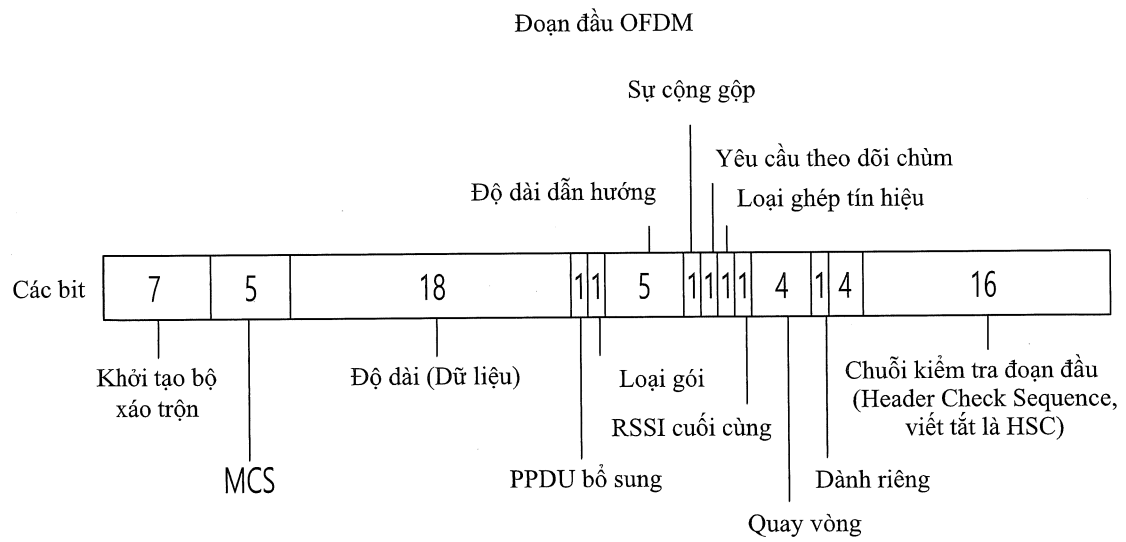


FIG. 9

CH 1	L-STF	L-CE	L-Header	ay Header A	ay STF	ay CE	ay Header B	ay payload
	GF-STF	GF-CE						
CH 2	L-STF	L-CE	L-Header	ay Header A				

(L: kế thừa, GF: điền đầy khoảng trống, ay: 802.11ay)

FIG. 10

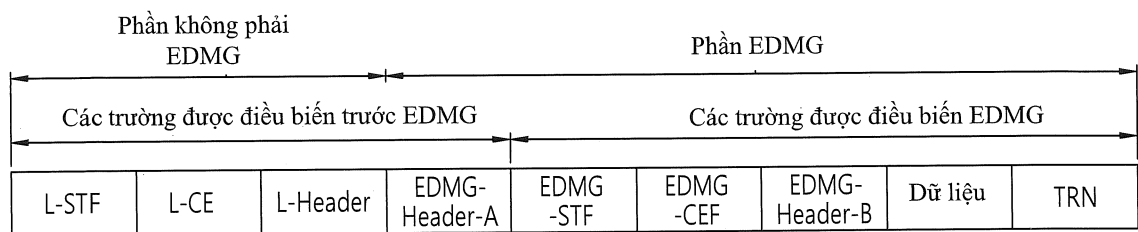


FIG. 11

Chuỗi Seq¹_{left}, 176(k), được truyền từ trái sang phải, từ trên xuống dưới
-1-j-j+1-tj-j-1+1-j-1-1+1-j-1-1-tj-tj-tj-1-1+1-tj-tj-1-j-tj-1+1-1-tj+1+1-1-j-1-1-tj-tj-tj-1-1-tj-1-1-j+1-1-j-tj-j-1-tj-tj-tj-1-tj-tj+1+1+1-tj-tj-tj-1-j+1-1-1-j-tj-j-1-tj-tj-tj+1-j-j-1-1-1-j-tj-tj-1-1-j+1-1-j-tj-j-1-tj-tj-tj-1-tj-tj+1+1+1-tj-tj-tj+1-tj-1+1-tj-tj-1-j-j+1-tj-j+1-1+1-j-1-1-1-tj-tj-tj-1-1-1-tj+1+1-j-j-j+1+1
Chuỗi Seq²_{left}, 176(k), được truyền từ trái sang phải, từ trên xuống dưới
+1-j-j-1-tj-j-1+1-1-j+1+j-j-1-tj-j-1+1-1-j+1+tj+1+1-j-1+1-j-tj-j+1-tj-j-1-1-tj+1-1-tj-j-tj-1-j +1-1+1-tj-1-1-j-j-j-1-1+1-1+1-tj-1-1-j-j-j-1-1-tj-tj-tj-1-j-j+1+1+1-j-j-j-tj-j+1-tj-tj-1-1-1-tj-tj-tj +1+1-j-1+1-j-tj-j+1-tj-j-1-1-tj+1-1-tj-tj-tj-1-j-1-tj-tj+1-tj-j+1-1+1-tj-1-1-tj-tj+1-tj-j+1-1+1-tj-1- -j-tj-j+1-tj-tj-1-1-1-tj-tj-tj-tj-1-j-j+1+1+1-j-j+1-1+1-tj-1-1-j-j-j-1-1+1-1+1-tj-1-1-j-j-j-1-1
Chuỗi Seq³_{left}, 176(k), được truyền từ trái sang phải, từ trên xuống dưới
+1+1-tj-tj-tj+1+1-j-1+1-1+1+1-tj-tj-tj+1+j-j-1+1-1-tj-tj-1-1-1-tj-tj+1-j-tj-j-j-j+1+1+1-j-j-1-tj-j tj-tj-tj-1-1-1-tj-tj+1-j-tj-j-tj-tj-1-1-1-tj-tj+1-j-tj-j+1+1-tj-tj-tj+1+1-j-1+1-1-1-1-j-j-j-1-1-tj+1-1 +1-j-1-tj-j-tj-1+1-tj-1-1-j-tj+1-j-tj-j+1-1-j+1+1-tj+1-j-1+1-1-j-tj-1-j-j+1+1-j-1+1-1-j-tj-1-j-j +1+1-j-1+1-1-j-tj-1-j-j+1-1-tj+1-1+1-tj-j+1-tj-tj-j-j-1-tj-j-tj-1+1-tj-1-1-j-j-1-tj-j-tj-1+1-tj-1-1-j
Chuỗi Seq⁴_{left}, 176(k), được truyền từ trái sang phải, từ trên xuống dưới
-1-tj-tj+1-j-tj+1-1+1-tj-1-j-1-1-tj+1-1-tj-j-tj-1-tj-tj-tj-1-j-j+1+1+1-j-j-1+1-1-j+1+1-tj-tj-tj+1+1 -1-tj-tj+1-j-tj-tj-1+1+1-tj-1-j-1-1-tj+1-1-tj-j-tj-1-j-j-tj-j+1-tj-tj-1-1-1-tj-tj+1-1+1-tj-1-1-j-j-j-1-1+1 -j-j-1-tj-j-1+1-1-j+1-j-1-1-tj+1-1-tj-j-tj-1-j-j-tj-j+1-tj-tj-1-1-1-tj-tj-1+1-1-j+1+1-tj-tj-tj+1+1-1+1 tj-tj+1-j-tj-tj-1+1+1-tj-1-tj+1+1-j-1+1-j-tj-j+1-tj-tj-tj+1-tj-tj-1-1-1-tj-tj-1+1-1-j+1+1-tj-tj-tj+1+1
Chuỗi Seq⁵_{left}, 176(k), được truyền từ trái sang phải, từ trên xuống dưới
+1-1+1-j-1-1-tj-tj-tj-1-1+1-tj-tj-1-j-tj-1+1-1-tj+1+1-1+1-j-1-1-tj-tj-tj-1-1+1-tj-tj-1-j-tj-1+1-1-tj +1-tj-tj+1-j-j-1-1-1-j-j-tj-1-1-j+1-1-j-tj-j-1-tj-tj-tj-1-tj-tj+1+1+1-tj-tj-j+1+1-tj-1+1-tj-tj+1- -j-j-tj-j-1-tj-tj+1+1+1-tj-tj-tj-1-1-j+1-1-j-tj-j-1-tj-tj-tj+1-j-j-1-1-1-j-j-j+1+1-tj-1+1-tj-tj+1-j +1-1+1-j-1-1-tj-tj-tj-1-1-1-j-j+1-tj-j+1-1+1-j-1+1-1+1-j-1-1-tj-tj-tj-1-1-1-j-j+1-tj-j+1-1+1-j-1
Chuỗi Seq⁶_{left}, 176(k), được truyền từ trái sang phải, từ trên xuống dưới
+1-tj-1+1-1-tj-j-1-tj-tj+1-1-j+1-1+1-j-tj+1-j-j-1-tj-1-j-tj-j-1+1-j-1-1-tj-j+1-tj-j-tj+1-1-tj+1+1-j -tj-tj+1+1+1-tj-tj-1-j-tj-j-tj-tj+1+1+1-tj-tj-1-j-tj-j-1-1-tj-tj-tj-1-1-j+1-1+1-1-1-tj-tj-tj-1-1-j+1-1 +1-tj-1-j-tj-j-1+1-j-1-1-tj-tj-1-j-tj-j-1+1-j-1-1-tj+1-tj-1+1-1-tj-j-1-tj-tj+1+1-tj-1+1-1-tj-j-1-tj-tj +1-1-1-tj-tj-tj+1-1-j+1-1+1+1+1-j-j-j+1+1-tj-1+1-1-tj-tj+1+1+1-tj-tj-1-j-tj-j-j-j-1-1-1-j+1+1-tj-j -tj
Chuỗi Seq⁷_{left}, 176(k), được truyền từ trái sang phải, từ trên xuống dưới
j-1-tj-j-tj-1+1-tj-1-1-j-tj-tj-1-1-1-tj-tj+1-j-tj-tj+1-j-1+1-1-tj-j-1-j-j+1-1-1-j-j-j-1-1-tj+1-1+1+1 -j-1+1-1-j-tj-1-j-j+1-1-1-j-j-j-1-1-tj+1-1+1-j-1-tj-j-tj-1+1-tj-1-1-j-tj-tj-1-1-1-tj-tj+1-j-tj-j+1-j- -1+1-1-j-tj-1-j-j+1+1+1-tj-tj-tj+1+1-j-1+1-1-j-1-tj-tj-j+1+1-tj-1-1-j-j-j+1+1+1-j-j-1-tj-j-tj-tj+1- -j-tj-j+1-1-j+1+1-tj-tj-tj-1-1-1-tj-tj+1-j-tj-j-1-tj+1-1+1-tj-tj+1-tj-tj-1-1-1-j-j-j-1-1-tj+1-1+1
Chuỗi Seq⁸_{left}, 176(k), được truyền từ trái sang phải, từ trên xuống dưới
+1-1+1-tj-1-1-j-j-j-1-1-tj-j-tj-1-j-j+1+1+1-j-j-j-tj-j+1-tj-tj-1-1-1-tj-tj+1-1+1-tj-1-1-j-j-j-1-1+1 -1+1-tj-1-1-j-j-j-1-1-j-tj-j+1-tj-tj-1-1-1-tj-tj-tj-j-tj-1-j-j+1+1+1-tj-j+1-1+1-tj-1-1-j-j-j-1-1-tj+1 +1-j-1+1-j-tj-j+1-tj-1-tj-tj+1-j-tj+1-1+1-tj-1-1-tj-tj+1-j-tj+1-1+1-tj-1-1-tj+1-1-tj-j-tj-1-j-tj +1+1-j-1+1-j-tj-j+1-tj+1-j-j-1-tj-j-1+1-1-j+1+1-j-j-1-tj-j-1+1-1-j+1-1-1-tj+1-1-tj-tj-tj-1-j

FIG. 12

[illegible]

FIG. 13

[illegible]

FIG. 14

Chuỗi $\text{Seq}_{\text{left}}^5$, 385(k), được truyền từ trái sang phải, từ trên xuống dưới
$-j-1+1+1-1+1+1+j-j-j-j+j+j+j-j-j-1+1+1+1-1-1+1+1-1-1+j-j-j-j+j+j+j-j+j+j-1+1$ $+1-1+1+1+1-1-1+1-1+j-j-j-j+j-j-j-j+j+j+j-1+1+1+1-1-1+1+1+j-j-j-j+j+j+j-j-j-j$ $-j-j-1+1+1-1+1+1-j+j+j-j+j+j+j-1-1+1-1-1+1-1-1+1+1+j-j-j-j+j+j+j-j-j-j+j-1+1+1+1-1$ $-1+1+1-1+1+1-j+j+j-j+j+j+j-j+j+j+j-1-1+1+1-1-1+1+1+1-1-1+j-j-j-j+j+j+j-j+j+j-j-j-1+1+1$ $+1-1-1+1-1+1-1-1-j+j+j-j+j+j+j+j+j+1-j+1+1-j+1-j-j-1-j+j+1+j-j-1-j+1-j+1-j+1-1+j-1+1-j$ $+1-1+j-1-j-1+j+j+1+j+j+1+j+j+1+j+1+1-j+1+1-j+1+1-j+1+j+1+j+j+1+j+j+1+j+j-1-j-1+j-1$ $+1-j+1+1-j+1-1+j-1+j+1+j-j-1-j+j+1+j+j+1+j-1+j-1-1+j-1+1+j+1+j+1+j-1+j-1-1+j-1+1$ $-j+1-j-1-j+j+1+j-j-1-j+j+1+j+1-j+1-1+j-1+1-j+1+1-j+1+j+1+j+j+1+j+j+1+j+j+1+j+1+1-j$ $+1-1+j-1+1-j+1+j+1+j-j-1-j-j-1-j+j+1+j-1+j-1+1-j+1+1-j+1+1-j+1-j-j-1-j$
Chuỗi $\text{Seq}_{\text{left}}^6$, 385(k), được truyền từ trái sang phải, từ trên xuống dưới
$+j-1+j-1+j+1+j-1+j-1+j+1+j-j-1-j-1+j-1-j-1-j-1+j-1-j-1+j-1-j-1+j+1+j-1+j-1+j+1$ $+j-1+j-1-j-1-j-1+j-1+j+1+j+1-j+1+1-j+1-j-1-j-1+j-1+j+1+j-j-1-j+1+j+1+j-1+j-1-j-1-j-1$ $-j+1-j+1+j+1+j-j+j-j-1+1+1-j+j+j-1+1+1+1-1-j+j+j+1-1-1-j+j+j-j+j+j+1-1-j+j+j+1-1-1$ $-1+1+1-j+j+j-1+1+1-j+j+j-1+1+1+j+j+j+1-1-j+j+j+1-1-1+1+1-j+j+j+1-1$ $-1+j-j+j-j-j-1+1+1-j+j+j+1-1-1+j+1+j+1+j-1+j-1-j+j+1+j-1+j-1-j+1-j+1+1+j+1-j-1$ $-j-1+j-1+j+1+j-j-1-j-1+j-1+j+1+j+1+j+1+j+1+j-1+j-1+j-1+j-1-j-1-j+1-j-1-j-1-j-j$ $+1+j+1-j+1+j+1+j+1-j+1+1-j+1-j-1-j+1+j+1-j-1+j-1+j-1-j-1-j-1-j-1-j-1-j-1-j-j$ $-1+j-j-j+j+j+1-1-1-j+j+j-1+1+1+1-j+j+j+1-1-1-1+1+1-j+j+j+1-1$ $+1+j-j-j-1+1+1+1-1-j+j+j+1-1-1-j+j+j+1-1-1+j-j+j+1-1-1+j-j+j-j-j-1+1$ $+1+j-j-j-1+1+1+1-1-j+j+j+1-1-1-j+j+j+j+j-1+1+1-j+j+j-1+1+1$
Chuỗi $\text{Seq}_{\text{left}}^7$, 385(k), được truyền từ trái sang phải, từ trên xuống dưới
$-1+1-1-1+j-j+j+1-1-1+j-j+j+1-1-1-j+j+j+1-1-1-j+j+j+1+j-1+j-1+j+1+j-1+j+1+j+1+j+1$ $+j+1+j+1+j+1+j-j-j-1+1+1-j+j+j+1-1-1+j-j+j+1-1-1-j+j+j-1+1+1+j+1+j+1+j-1+j-1-j+1-$ $j+1-j-1-j-1+j-1+j+1+j-1+1+1+j-j-j-1+1+1+j-j-j-1+1+1+j+j+j-1-j-1+j-1-j-1-j-1$ $+j-1-j-1-j+1+j+1-j-1-j+1-j+1-j+j+j-1+1+1+j-j+j+1-1-1+j+j+j-1+1+1+j-1+j+1+j$ $+1-j+1-j-1-j-1+j-1-j+1+j+1+j+j-j-j-1+1+1-j+j+j+1-1-1+j+j+j-1+1+1+j-j+j+1-1-1+j$ $-1-j-1-j+1-j+1+j+1+j+1-j-1-j-1+j-1+j+1+j-1+1+1-j+j+j-1+1+1+j+j+j+1-1-1-j+j+j+1-1-1$ $-j+j+j+j+1+j-1+j+1+j-1+j-1-j-1+j-1-j-1+j-1-j+j+j-1+1+1+j-j+j+1-1-1+j-j-j-1+1+1$ $-j+j+j+1-1-1+1-j+1-j-1-j-1+j-1+j+1+j-1+j-1-j+1+j+1+j+1+j+1-1-j+j+j+1-1-1-j+j+j+1+1$ $+1-j+j+j-1+1+1-j+j+j-j-1-j-1+j-1-j-1+j-1+j-1+j-1+j+1+j-1+j-1+j+1+j-1+j-1$
Chuỗi $\text{Seq}_{\text{left}}^8$, 385(k), được truyền từ trái sang phải, từ trên xuống dưới
$+1+1-j+1-j-1-j+1+j+1+j-1+1+1+j-j-j-1+1+1-j+j+j-1+j-1-j-1+j-1+j+1+j+1-1-1+j-j+j+1$ $-1-1-j+j+j-1+j-1+j+1+j-1+j-1-j+1-1-1-j+j+j+1-1-1+j-j+j+1-j+1+j+1+j-1-j-1-j-1+1+1$ $-j+j+j-1+1+1+j-j-j-1+j-1+j+1+j+1-j+1+j+1+j-1+1+1+j-j+j+1-1-1+j-j+j+1-j+1+j+1+j$ $+j+1-1-1+j-j-j-1+1+1+j-j+j+1+j+1-j-1-j-1+j-1-j+1-1-1-j+j+j-1+1+1+j+j+j-1-j-1-j+1-j$ $+1-j-1-j-1+1+1+j+j+j+1-1-1-j+j+j-j-1-j-1+j-1-j+1-j+1+j+j+j+1-1-1+j-j-j-1+1+1-j+1+j$ $+1-j-1-j-1+j-1+j-j-j-1+1+1+j-j+j+1-1-1-j-1-j-1+j-1-j+1+j+1+j+j+j+1-1-1+j-j-j-1+1+1-j$ $+1+j+1-j-1-j-1+j-1+j-j-j-1+1+1+j-j+j+1-1-1+j+1+j+1+j+1-j-1+j+1+j+1+j-j+j+1-1-1+j+j+j+1-1-1$ $+j+1+j-1+j-1-j-1+j-1+j-j-j-1+1+1+j+j+j-1+1+1+j+j+j+1-j+1+j+1+j+1-j-1+j+1+j+1+j-1-1+j+j$ $+j+1-1-1+j+1+j-1+j-1-j-1+j-1+j-j-j-1+1+1+j+j+j-1+1+1$

FIG. 15

Chuỗi $\text{Seq}_{\text{right}}^1$, 385(k), được truyền từ trái sang phải, từ trên xuống dưới
+1-j+1-1-1+1-j-j-j+j+j+1+j-j-j-j-1+j-1-1-1+1+1-j+1-1-1+1-j-j-j-j-j-1-j+j+j-j+1+1 +1+1-1-1-j-1+1+1-1+j+1+j+j-j-j-1-j+j+j-j+1-j+1+1-1+1-j+1-1-1+1-j-j-j-j-j-1-j+j+j -j+1-j+1+1+1-1+1-j+1-1-1+1-j-1-j-j-j+j+j+1+j-j-j-j-1+j-1-1-1+1+1-j+1-1-1+1-j-1-j-j-j-j-1 -j+j+j-j+1-j+1+1+1-1+1-j+1-1-1+1-j-1-j-j-j+j+j+1+j-j-j-j-1+j-1-1-1+1-1+j-1+1+1-1+j+1+j+j +j-j+j+1+j-j-j-j-1+j-1-1-1+1-j-1-j+j+j-j-1+j-1-1-1+1+1-j+1-1-1+1+j+j+j-j-1-j+j+j-j-1 +j-1-1-1+1-1+j-1+1+1-1-j-1-j-j-j+j+j+1+j-j+j+j+1-j+1+1+1-1+j-1+1+1-1-j-1-j-j-j-j-1-j+j +j-j-1+j-1-1-1+1-1+j-1+1+1-1-j-1-j-j+j+j+1+j-j+j+j+1+j+1+1+1-1+j-1+1+1-1-j-1-j-j+j +j+1+j-j+j+1-j+1+1+1-1+1+j+1-1-1+1+j+1+j+j+j+j+1+j-j+j+j+1-j+1+1+1-1-1+j-1+1+1-1-j -1-j-j-j+j-j-1-j+j+j-j-1+j-1-1-1+1-j-1+1+1-1-j-1-j-j+j+j
Chuỗi $\text{Seq}_{\text{right}}^2$, 385(k), được truyền từ trái sang phải, từ trên xuống dưới
-1+1+1+1-j+1+j-j-j-j-1-j-j+j+j-j-1-j+1-1-1+1-j+1+1-1-1-1+j-1-j+j+j+j+1+j+j-j-j+j+1+j-1+1 +1-1+j-1+1-1-1-1-1+j-1-j+j+j+j+1+j+j-j-j+j+1+j-1+1+1-1+j-1+1-1-1-1+j-1-j+j+j+j+1+j+j-j-j+j +1+j-1+1+1-1+j-1-1+1+1+j+1+j-j-j-j-1-j+j+j+j-j-1-j+1-1-1+1-j+1-1+1+1+j+1+j-j-j-j-1-j -j+j+j-j-1-j+1-1-1+1+j+1+1-1-1-1+j-1-j+j+j+j+1+j+j-j-j+j+1+j-1+1+1-1+j-1-1+1+1+j+1+j+j -j-j-1-j-j+j+j-j-1-j+1-1-1+1+j+1-j+j+j+j+1+j+1-1-1-1+j-1+1-1-1+1+j+1-j+j+j-j-1-j -1+1+1+1+j+1-1+1+1-1+j-1+j-j+j+j+1+j+j-j-j-j-1-j-1+1+1+1+j+1-1+1+1-1+j-1+j-j+j+1+j+j -j-j-j-1-j-1+1+1+1+j+1-1+1+1-1+j-1+j-j+j+j+1+j+j-j-j-j-1-j-1+1+1+1+j+1-1+1+1-1+j-1+j-j+j +j+1+j+j-j-j-j-1-j-1+1+1+1+j+1-1+1+1-1+j-1+j-j+j+j+1+j+j+j+j+1+j+1-1-1-1+j-1+1+1-1+1+j +1-j+j+j-j-1-j+j-j-j-j-1-j-1+1+1+1+j+1-1+1+1-1+j-1+j-j+j+j+1+j+j
Chuỗi $\text{Seq}_{\text{right}}^3$, 385(k), được truyền từ trái sang phải, từ trên xuống dưới
+1-j+1+1-j+1-j-1-j-j-1-j-1+j-1-1+j-1-j-1-j-j-1-j-1-1-1+j-1-1-1+j-1-j-j-1-j+1-j+1-j-1-j-j-1 -j-1-1+1-1-1+1+j+j-j+j+j-j-1-1+1-1-1+1-j-j+j-j-j+j+1+1+1+1-1+j+j-j+j+j-j+1+1-1+1+1-1 -j-j+j-j-j+j-j-1-j-j-1-j-1+j-1-1+j+1+j+j+1+j-1-1+j-1-j-1-j-j-1-j+1-j+1+1+j+1+j+1+j+j +1+j+1-j+1+1-j+1+j+j-j+j+j+j+1+1+1+1-1+j+j-j+j+j-j-1+1-1-1+1+j+j-j+j+j-j-1+1-1-1-1 +1+j+j-j+j+j-j+1+1-1+1+1-1-j-1-j+j+1+j-1+j-1+1+j+1+j+1+j-j-1-j-1+j-1+1+j+1+j+j-j-1 +j-1+1-j+1-j-1-j+j+1+j-1+j-1+1+j+1+j+j-j-j+j+1+1-1-1-1+1+j+j-j-j+j-j-1+1+1+1-1-j-j+j +j+j+j+1+1-1-1-1+1-j+j+j+j-j-1+1+1+1-1+1+j+1-1+j-1-j-1-j+j+1+j-1+j+1-j-1-j+j+1 +j+1+j+1-1+j-1+j+1+j-j-1-j-1+j-1+1+j+1+j+1+j-j-1-j-1+1+1+1-1+j+j-j-j-j-j-1+1+1+1-1-j -j+j+j+j-j-1+1+1+1-1-j-j+j+j+j-j-1+1+1+1-1+j+j-j-j+j+j
Chuỗi $\text{Seq}_{\text{right}}^4$, 385(k), được truyền từ trái sang phải, từ trên xuống dưới
+1-j+1-j-1-j-1-1+1+j+j-j-j-1-j+1+j+j-j-j-1-1+1-1+j-1+j+1+j+1+1-1-j-j+j+j+1+j-1+j-1-j-j+j +1+1-1+j+1+j+1-j+1+j+j-j+1+1+1-j+1+j+1+j+1+1-1+j+j-j-j-1-j-1+j-1-j-j+j-j-1+1-1+j-1-j -1-j-1-1+1-j-j+j+1-j+1-j-1-1+1+j+j-j-j-1-j+1+j+1+j+j-j-1+1+1-j+1-j-1-1+1+j+j-j-j -1-j+1+j+1+j+j-j-1+1-j-1-j-1+j-1-j-j+j-j-1+1-1+j-1-j-1-1+1-j-j+j-j-1-j-1+j-j+j-j-1-1 +1-1+j-1-j-1-j-1+1-j-j+j-j-1-j+1+j+1+j+j-j-1+1-1+j-1+j+1+j+1+1-1-j-j+j-j-1-j+1+j+1+j+j -j-1-1+1-1+j-1+j+1+j+1+1-1-j-j+j+1+j+1+j+1+1-1+j+j-j-j-1-j-1+j-1-j-j+j-j-1+1+1+j+1+j +1+j+1+1-1+j+j-j-j-1-j-1+j-1-j-j+j-j-1+1+j-1+j+1+j+j-j-1+1+1-1+j-1+j+1+j+1+1-1-j-j+j +j+1+j-1+j-1-j-j+j+1+1-1+1+j+1-j-1-j-1-1+1+j+j-j-1+j-1-j-1-1+1-j-j+j+j+1+j+1+j+j+j +1+1-1+1-j+1+j+1+j+1+1-1+j+j-j-j-1-j-1+j-1-j-j+j-j-1+1+j

FIG. 16

[illegible]

FIG. 17

[illegible]

FIG. 18

[illegible]

FIG. 19

Chuỗi Seq ⁷ _{left} , 595(k), được truyền từ trái sang phải, từ trên xuống dưới
tj-jtj-1-1+1tj+1-1-jtj-j-j-j-j-1+1+1+1-1-1-1+1+1-jtj-tj-tj-j-jtj-j-jtj-j-j+1-1-1+1-1-1-jtj tj-tj-j-j+1-1-1-1+1+1-1-1+1-1-1-tj-j-tj-j-jtj-j-jtj-tj-tj-1+1+1+1-1-1+1-1-1-tj-j-jtj- j-j+1-1-1-1+1+1-jtj-tj-tj-j-j-jtj-tj-tj-tj-1+1+1-1+1+1-j+1+1-j+1-j-1-j-j-1-jtj+1tj-j-1-j+1 -j+1-1-tj-1-j-1-j-j-1-j+1-j+1+1-j+1+1-j+1-1-tj-1-tj+1tj-j-1-jtj+1tj+1tj-1tj-1-1-tj-1+1-j+1 -1-tj-1-tj+1tj-j-1-j+1-j+1+1-j+1-j-1-j-j-1-j-j-1-jtj+1tj-1tj-1-1-j+1+1-1-1+1+1-jtj-tj-tj-j tj-j-jtj-j-j+1-1-1+1-1-1-jtj-tj-tj-j-j+1-1-1-1+1+1-1-1+1-1-1-tj-j-jtj-j-jtj-j-jtj-tj-tj-1+1+1 +1-1-1+1-1-1+1-1-1-tj-j-jtj-j-j+1-1-1-1+1+1-jtj-tj-tj-j-j-jtj-tj-tj-jtj-jtj-1+1+1-1+1+1-j+1+1-j +1-j-1-j-j-1-jtj+1tj-j-1-j+1-j+1-1-tj-1-j-1-j-j-1-j+1-j+1+1-j+1+1-j+1-1-tj-1-tj+1tj-j-1-jtj+1 tj-tj+1tj-1-tj-1-1-tj-1+1-j+1-1-tj-1-tj+1tj-j-1-j+1-j+1+1-j+1-j-1-j-j-1-j-j-1-jtj+1tj-1-tj-1+1 -j+1-1+1+1+1-1-tj-j-j-jtj-tj-jtj-tj-jtj-tj-tj-1+1+1-1+1+1-tj-j-j-jtj-tj-1+1+1-1-1+1+1-1 +1+1-jtj-tj-jtj-tj-jtj-tj-tj-jtj-j+1-1-1-1+1+1-1+1+1-jtj-tj-jtj-tj-1+1+1+1-1-1-tj-j-j-jtj tj-tj-j-jtj-j+1-1-1+1-1-1-1-tj-1-1-tj-1-tj+1tj-tj+1tj-j-1-jtj+1tj-1-tj-1+1-j+1tj+1tj-tj+1tj-1 tj-1-1-tj-1-1-tj-1+1-j+1-j-1-jtj+1tj-j-1-j-j-1-j+1+1-j+1-1-tj-1+1-j+1-j-1-jtj+1tj-1-tj-1 -1-tj-1-tj+1tj-tj+1tj-tj+1tj-j-1-j+1-j+1-1-tj-1
Chuỗi Seq ⁸ _{left} , 595(k), được truyền từ trái sang phải, từ trên xuống dưới
-1-tj-tj+1+1-1-jtj-j-1-jtj-1-tj-jtj-1-tj+1+1-1-1-1+1+1-tj-j-j-jtj-tj-1-tj-1-1-tj-1-j-1-j-j-1-j-jtj tj-tj-j-j-1+1+1+1-1-1-tj+1tj-tj+1tj+1-j+1+1-j+1-jtj-tj-jtj-tj-1+1+1-1+1+1-tj+1tj-j-1-j+1-j +1-1-tj-1-1+1+1-1+1+1-jtj-tj-jtj-tj+1-j+1-1-tj-1-tj+1tj-j-1-j+1-1-1+1+1-tj-j-j-jtj-tj-1-tj-1- 1-tj-1-j-1-j-j-1-jtj-j-j-jtj-tj+1-1-1-1+1+1-j-1-j-j-1-j-1-tj-1-1-tj-1-jtj-tj-jtj-tj-1+1+1-1+1+1 tj+1tj-j-1-j+1-j+1-1-tj-1+1-1-1+1-1-1-tj-j-jtj-j-j-1-tj-1+1-j+1-j-1-jtj+1tj+1-1-1-1+1+1-tj-j -j-jtj-tj-1-tj-1-1-tj-1-j-1-j-j-1-j-jtj-tj-tj-j-j-1+1+1+1-1-1-tj+1tj-tj+1tj+1-j+1+1-j+1-jtj-tj-jtj tj-1+1+1-1+1+1-tj-tj-1-j+1-j+1-1-tj-1-1+1+1-1+1+1-jtj-tj-jtj-tj+1-j+1-1-tj-1-tj+1tj-j-1-j +1-1-1-1+1+1-tj-j-j-jtj-tj-1-tj-1-1-tj-1-j-1-j-j-1-jtj-j-j-jtj-tj+1-1-1-1+1+1-j-1-j-j-1-tj-1-1 -tj-1-jtj-tj-jtj-tj-1+1+1-1+1+1-tj-tj-1-j+1-j+1-1-tj-1+1-1-1+1-1-1-tj-j-jtj-j-j-1-tj-1+1-j+1 -j-1-jtj+1tj-1+1+1+1-1-1-jtj-tj-jtj-j+1-j+1+1-j+1-tj+1tj-tj+1tj-tj-j-jtj-tj+1-1-1-1+1+1-j- 1-j-j-1-j-1-tj-1-1-tj-1-tj-j-jtj-j-j+1-1-1+1-1-1-j-1-jtj+1tj-1-tj-1+1-j+1+1-1-1+1-1-1-tj-j-jtj- j-j-1-tj-1+1-j+1-j-1-jtj+1tj-1+1+1+1-1-1-jtj-tj-tj-j+1-j+1+1-j+1-tj+1tj-tj+1tj-tj-tj-tj-j-j- 1+1+1+1-1-1-tj+1tj-tj+1tj+1-j+1+1-j+1+1-tj-j-jtj-j-j+1-1-1+1-1-1-j-1-jtj+1tj-1-tj-1+1-j+1-1 +1+1-1+1+1-jtj-tj-jtj-tj+1-j+1-1-tj-1-tj+1tj-j-1-j

FIG. 20

[illegible]

FIG. 21

[illegible]

FIG. 23

[illegible]

FIG. 24

Chuỗi $\text{Seq}_{\text{left}}^3, 804(k)$, được truyền từ trái sang phải, từ trên xuống dưới
$-j-1-1-1+j-j-j-1+j-j+j+1+1-1-j+1+1-j-1+1-1+j-j-j+1+j-j+1+j-j+j+1+1+1+j-1-1+j-1+1-1+j-j$ $+1+j-1-1+j+1-1+1-j-j-j+1+j-j+1-j-j-j-1-1+1+j-1-1+j-1+1-1+j-j-j+1+j-j+1+j-j+j+1+1+j-1-j-j$ $-1+j-j+j+1+1+1+j-1-1+j+1-1+1-j-j-j+1+j-j+1+j-j+j+1+1-1-j+1+1-j+1-1+1-j-j+1+j-1-1+j+1-1$ $+1-j-j-j-1-j-j-1+j-j+j+1+1+1+j-1-1+j-1+1-1+j-j-j-1-j-j-1+j-j-j-1-1+j+1+j-j+1+j-j-j-1-1+1+j$ $-1-1+j+1-1+1-j-j-j-1-j-j-1-j-j-j-1-1-1-j+1+1-j+1-1+1-j-j-1-j+1+1-j-1+1-1+j-j-j-1-j-j-1+j-j+j$ $+1+1-1-j+1+1-j+1-1+1-j-j-j-1-j-j-1-j-j-j-1-1-j+1+j-j+1+j-j-j-1-1-j+1+1-j-1+1-1+j-j+j-1-j$ $-j-1-j-j-j-1-1+1+j-1-1+j-1+1-1+j-j-j-1+j+1+1-j-1+1-1+j-j-j+1+j-j+1+j-j-j-1-1-j+1+1-j+1-1$ $+1-j-j-j+1+j-j+1+j-j+j+1+1+j-1-j-j-1+j-j+j+1+1-1+j+1+1-j-1+1-1+j-j+j+1+j-j+1+j-j+j+1+1$ $+1+j-1-1+j-1+1-1+j-j+1+j-j-1-1+j+1-1+1-j-j-j+1+j-j+1+j-j-j-1-1+1+j-1-1+j-1+1-1+j-j+j+1+j$ $+1+j-j+j+1+1+j-1-j-j-1+j-j+j+1+1+1+j-1-1+j+1-1+1-j-j-j+1+j-j+1+j-j+j+1+1-1+j+1+1+j+1$ $-1+1-j-j+1+j-1-1+j+1-1+1-j-j-j-1-j-j-1+j-j-j+1+1+1+j-1-1+j-1+1-1+j-j+j+1+j-j+j+1-1-1$ $-j+1+1-j-1+1-1+j-j-j+1+j-j+1-j-j-j-1-1+1+j-1-1+j-1+1-1+j-j+j+1-j-j-1-j-j-j-1-1+j-1-j-j-1+j$ $-j-j+1+1+1+j-1-1+j+1-1+1-j-j-j-1-j-j-1-j-j-j-1-1+1+j-1-1+j-1+1-1+j-j-j-1-j-j-1-j-j-1+j$ $-j-1+1-1+j-j+j+1+1+1+j-1-1+j-1+1-1+j-j-j+1+j-j+1+j-j+j+1+1+j-1-j-j-1-j-j-1-1+j+1+1-j-j$ $-1+1+j-1-1+j-1+1-1+j-j-j-1-j-j-1-j-j-j-1-1+j-1-1+j-j-1-j-j-1+j-j+j+1+1+1+j-1-1+j+1-1+1-j-j$ $-1-j-j-j-1-1+1+j-1-1+j-1+1-1+j-j-j-1-j+1+1-j-1+1-1+j-j+j+1+1+1+j-1-1+j-1+1-1$ $+1+j+1-1+1+j-j$
Chuỗi $\text{Seq}_{\text{left}}^4, 804(k)$, được truyền từ trái sang phải, từ trên xuống dưới
$+1+j-j-j-j-1-j-j-1+j-1-j-j-1-j-j-j-1-1-j+1+1-j-1-j+1+1+j+1-1+1-j-j+1-1+1-j-j-1-j$ $+1+1-j+1+j-1-1+j+1-1+1-j-j-1+1-1+j-j+j-1-j-j-1-j+1+j-j+1-j-j-j-1-1+j-j+j+1+1-1-j+1+1-j-1$ $-j+1+1-j-1+1-1+j-j+j+1+1-1+j-j+j-1-j-j-1-j-j-1+j-j+j+1+1+j-j+j+1+1-j+1+j-j+1+j-1-j-j-1-j$ $+j-j-1-1+j-j+j+1+1+1+j-1-1+j-1-j+1+1+j+1-1+1-j-j-1+1-1+j-j+j+1+j-j+1+j+1+j-j+1+j-j+1$ $+1+j-j+j+1+1+1+j-1-1+j+1+j-1-1+j-1+1-1+j-j-j-1+1-1+j-j+1+j-1-1+j-1-j+1+1-j-1+1-1+j-j+1$ $-1+1-j-j-j+1+j-j+1+j-1-j-j-1+j-j+j+1+1+j-j-j-1-1+1+j-1-1+j+1+j-1-1+j+1-1+1-j-j-j$ $+1+j-j+1-j+1+j-j+1+j-j-j-1-1-j-j-j-1-1+j-j-j-1-j+1+j-j+1+j-j+j+1+1+j-j-j-1-1-1-j+1+1+j+1$ $+j-1-1+j-1+1-1+j-j+j+1-1+1-j-j-j-1-j-j-1-j-j-j-1-1-j-j-j-1-1-j+1+1-j-1-j+1+1+j+1$ $-1+1-j-j+1-1+1-j-j-j+1+1+j+1+j-1-1+j+1-1+1-j-j-1+1-1+j-j+j+1-j-j-j-1-1+j+1+j+1$ $-j-j+1+1-1-j+1+1-j-1+j+1+1-1+j-j-j-1-1+j-j+j+1+1+j-1-1+j-j-j-1-j-j-1+j-j+j+1+1+j-j+j+1+1$ $-j-1+j+1+1+j+1-1+1-j-j-j+1+j-j+1+j+1+j-j+1+1+j-j+j+1+1+j-j+j+1+1-j+1+j-j+1+j-1$ $-j-j-1+j-j+j+1+1+j-j-j-1-1-1-j+1+1-j+1+j-1-1+j+1-1+1-j-j-1+1-1+j-j+j+1+j-j+1+j-j+1-j$ $+j-j-1-1-j-j-j-1-1-1-j+1+1-j-1+j+1+1-j+1+1-1+j-j-j-1+1-1+j-j+1+j-1-1+j+1+1+j+1-1+1-j-j$ $-1+1-1+j-j+j-1-j-j-1-j+1+j-j+1+j-j+j+1+1+j-j-j-1-1-1-j+1+1-j-1+j+1+1-j+1-1+1-j-j+1-1+1-j$ $-j-j+1+j-j+1+j+1+j-j+1+1+j-j+j+1+1+j-j+j+1+1+j+1+j-j+1+j-1-j-j-1+j-j+j+1+1-j-j-j-1-1-1-j+1$ $+1+j+1+j-1-1+j+1-1+1-j-j-1+1-1+j-j+j+1+j-j+1+j+1+j-j+1-1-j-j-j-1-1-1+j+1+1-j-1-j$ $+1+1-j-1+1-1+j-j-j-1+1-1+j-j+1+j-1-1+j+1+1-j+1-1+j+1+1-j-j-1-j-j-1-j+1+j-j+1$

FIG. 25

Chuỗi $\text{Seq}_{\text{left}}^5, 804(k)$, được truyền từ trái sang phải, từ trên xuống dưới
$-j-j+1-j-1-1-j+j-j-1-1-j+j-j+1+1+j+j-j-1-1-j+j-j+1+1-j-1-j+1+1-j-1-j-1-1-j+1+1-j-1+1-j-1-1-1$ $-j+j-j+1+1+j-j+j+1+1+j+j+j+1-1+j+1-j+1+1-j-1-j+1+1-j-1+j-j-1+1-1$ $+j+j-1+1-1+j+j-1+1-1-j+j-1+1-1-j-j-1+j-1-j-j-1+j+1+j+j+1-j+j+j-1+1-1-j+j+1-1+1$ $+j+j-1+1-1+j+j-1+1-1+1+j+j+1-j-1-j-j-1+j+1+j+j+1-j-1-j+j-j-1-1-j+j-j+1+1+j-j$ $+j-1-1-j+j-j+j+1+1-j-1-j+1+1-j-1-1+j+1-j+1+1-j-1-1-j+j+j+1+1+j+j+j+1+1+j$ $-j+j+j-1-1+j+1-j+1+1-j-1-j+1+1-j-1-j+1+1-j-1+j+1+1-j-1+j+1+1-1+j+j-1+1-1+j$ $-1+j-1-j-j-1+j-1-j-j-1+j+1+j+j+1-j+j+j-1+1-1-j+j-1+1+j+j-1+1-1+j+j-1+1+1+j+j+1-j-1$ $-j-j-1+j+1+j+j+1-j+1+j+j+1+j+j-j-1+1-1+j+j-1+1-1+j+j+1-1+1-1-j-j-1+j-j-1+j$ $+1+j+j+1-j-1-j-j-1+j+j+j-1+1-1-j+j+1-1+1+j+j+1-j-1-j-j-1+j-j-1+j-j-1+j$ $-1-j-j-1+j+1+1+j+j+j+1+1+j+j+j-1-1+j+j-j+j-1-1+j+1+j-1-1+j+1+j-1-1+j+1+1-j-j+1$ $-1+1+1+j-j+j-1-1-j+j-j+1+1+j+j+j+1+1+j-j-j+1+1-j-1-j+1+1-j-1-j+1+1-j-j+1$ $-1+1-j-j+1-1+1+j+j-1+1-1-j+j+1-1+1+1+j+j+1-j+1+j+j+1-j-1-j-j-1+j+1+j+j+1-1+1+j$ $+j-j+1-1+j+1+1-j-1-1-j-j-1+j+1+j+1+j+1+j+j+1-j-1-j-j-1+j+1+j+j+1-j-1-1-j+j+1-1+1+j$ $-1-1-j+j-1+j-1-j-j-1+j+1+j+j+1-j-1-j-j-1+j+j+j-1+1-1-j+j+1-1+1-j-j+1-1+1+1+j+j$ $+1-j-1-j-j-1+j-1-j-j-1+j-1-j-j-1+j+1+1+j+j+j+1+1+j-j+j-1-1-j+j+j-j-1-1+j+1+j-1-1$ $+j+1+j-1-1+j+1-j+1+1-j-1+1+1+j-j+j-1-1-j+j-j+1+1+j-j+j+1+1-j-1+j-1-1+j+1-j+1$ $+1-j-1-j+1+1-j-1$
Chuỗi $\text{Seq}_{\text{left}}^6, 804(k)$, được truyền từ trái sang phải, từ trên xuống dưới
$+j+j+1-1+1+j+j+1-j-j+1+1-j-1-1-j-j-1+j+j+1+1-j-1-j+1+1-j-1-1-j-j-1+j+j-1-1+j+1-1-j-j-1+j+1$ $+1+j-j+j-j+1-1+1+1+1+j-j+j+j-j-1+1-1-j+j+1-1+1-1-1-j+j-j-j+1-1+1+1+1+j-j+j+j-1-1+j+1$ $-1-j-j-1+j+j+1+1-j-1-1-j-j-1+j-j-1+j+j+1+1-j+1+j+j+1-j-j+1+1-j-1+j+j-1+1-1-1-j+j-j$ $+j+j-1+1-1+1+1+j-j+j-1-1-j+j-j-j+1-1+1-1-1-j+j-j+j-j-1+1-1+1+j+j+1-j-j+1+1-j-1-1-j-j-1+j$ $-j+1+1-j-1-j+1+1-j-1-1-j-j-1+j+j-1-1+j+1-1-j-j-1+j+1+1+j-j+j-j+1-1+1+1+1+j-j+j+j-j+1+1$ $-1-j+j+1-1+1-1-1-j+j-j-j+1-1+1+1+1+j-j+j+j-1-1+j+1-1-j-j-1+j+j+1+1-j-1-1-j-j-1+j-j-1$ $+j-j+1+1-j-1+1+j+j+1-j-j+1+1-j-1+j+j-1+1-1-1-j+j-j+j+j-1+1-1+1+1+j-j+j+j-j-1+1$ $-1+j+1+1-j-1+1+j+j+1-j-j+1+1-j-1+j+j-1+1-1-1-j+j-j+j+j-1+1-1+1+1+j-j+j-j+1-1+j+1+1+j+j$ $+1+j+j-1-1+j+1-j-j+1+1+1-1-j+j-j-j+1-1+1+1+1+j-j+j+j-1-1+j+j+j+j-1+1-1-1-j+j-j-j+1$ $-1+1+1+j+j+1-j+j-1-1+j+1-1-j-j-1+j+j-1-1+j+1+j-1-1+j+1-1-j-j-1+j+j+1+1-j-1-1-j-j-1+j+1+1$ $+j-j+j+j-j+1-1+1+1+1+j-j+j-j+1-1+1+j+j-1+1-1-1-j+j-j+j+j-1+1-1+1+1+j-j+j+j-j-1+1$ $+1+j+j+1-j-j+1+1-j-1+1+j+j+1-j+1+j+j+1-j-j+1+1-j-1-j-j-1+j+j+1+1-j-1-1-j-j-1+j+1+1+j$ $-j+j+j-j-1+1-1-1-j+j-j+1+1+j-j+j-j+1-1+1+1+1+j-j+j+j-j-1+1-1-j-j-1+j+j+1+1-j-1+1+j$ $+j+1-j+j+1+1-j-1-j+1+1-j-1+1+j+j+1-j+j-1-1+j+1+1+j+j+1-j-1-1-j+j-j-j+1-1+1-1-1-j+j-j+j$ $+j-1+1-1-j+j+1-1+1+1+1+j-j+j-j+1-1+1-1-1-j+j-j+j+1+1-j-1-j-j-1+j+j-1-1+j+1-1-j-j-1+j-1$ $-j-j-1+j+j-1-1+j+1+1+j+j+1-j+j-1-1+j+1-j-j+1-1+1-1-1-j+j-j-j+1-1+1+1+1+j-j+j-1-1+j+j-j$ $+j+j-1+1-1-1-1-j+j-j-j+1-1+1+1+j+j+1+j+j-1-1+j+1-1-j-j-1+j+j-1-1+j+1+j-1-1+j-j-1$ $+j-j+1+1-j-1-1-j-j-1+j+1+1+j-j+j+j-j-1+1+1+1+j-j+j+j-j-1+1+1+1+j-j+j+j-j-1$ $+1-1+1+1+j-j+j$

FIG. 26

Chuỗi $\text{Seq}_{\text{left}}^7$, 804(k), được truyền từ trái sang phải, từ trên xuống dưới tj-j-1-1-1-j-tj-j+1+1-tj-j-tj+1-tj-tj+1-j+1-tj-tj+1-j-j-j+1-1+1-tj-tj-1+1-1-tj-1-1-tj+1-tj-1-1-tj+1 tj-tj-1+1-1-j-tj+1-1+1-j+1+1-j-1-j+1+1-j-1+1+1-tj-tj-1-1-j-tj-j-1-j-j-1-tj-1-j-j-1-tj-j-j+1-1+1 -j-j+1-1+1-tj-1-1-tj+1-j+1+1-j-1-1-1-j-tj-j-1-1-j-tj-j+1-tj-tj+1-j-1-j-j-1-tj-1-1-j-tj-j-1-1-j-tj-j+1 tj-tj+1-j-1-j-j-1-tj-j-j+1-1+1-j-j+1-1+1-tj-1-1-tj+1-j+1+1-j-1+1+1-tj-j-tj-1-1-j-tj-j-1-j-j-1-tj-1 -j-j-1-tj-tj-tj-1+1-1-j-j+1-1+1-j+1+1-j-1-j+1+1-j-1-j-j+1-1+1-tj-tj-1+1-1-tj-1-1-tj+1-tj-1-1-tj+1 -1-1-j-tj-j+1+1-tj-tj+1-tj-tj+1-j+1-tj-tj+1-j-tj-tj-1+1-1-tj-tj-1+1-1-j+1+1-j-1-tj-1-1-tj+1+1+1-tj -j-tj+1+1-tj-tj-1-j-j-1-tj+1-tj-tj+1+j+1+1-tj-j-tj+1+1-tj-j-tj-1-j-j-1-tj+1-tj-tj+1-j-tj-tj-1+1-1-tj-tj -1+1-1-j+1+1-j-1-tj-1-1-tj+1-1-1-j-tj-j+1+1-tj-j-tj+1-tj-tj+1-j+1-tj-tj+1-j-j-j+1-1+1-tj-tj-1+1-1 tj-1-1-tj+1-tj-1-1-tj+1-tj-tj-1+1-1-j-j+1-1+1-j+1+1-j-1-j+1+1-j-1+1+1-tj-j-tj-1-1-j-tj-j-1-j-j-1 tj-1-j-j-1-tj-j-j+1-1+1-j-j+1-1+1-tj-1-1-tj+1-j+1+1-j-1-1-1-j-tj-j-1-1-j-tj-j+1-tj-tj+1-j-1-j-j-1 tj-1-1-j-tj-j-1-1-j-tj-j+1-tj-tj+1-j-1-j-j-1-tj-j+1+1-j-1+1+1-tj-j-tj-1-1-j-tj-j-1-j-j-1-tj-1-1-tj+1 -j-j-1-tj+1-tj-tj+1-j-j-j+1-1+1-j-j+1-1+1-tj-1-1-tj+1-j+1+1-j-1-j-j+1-1+1-j-j+1-1+1-tj+1 -j+1+1-j-1+1+1-tj-j-tj+1+1-tj-j-tj-1-j-j-1-tj+1-tj-tj+1-j-j-j+1-1+1-tj-tj-1+1-1-tj-1-1-tj+1-tj-1-1 tj+1+1+1-tj-j-tj-1-1-j-tj-j-1-j-j-1-tj-1-j-j-1-tj-1-1-j-tj-j+1+1-tj-j-tj+1-tj-tj+1-j+1-tj-tj+1-j-j-tj-1 +1-1-j-j+1-1+1-j+1+1-j-1-j+1+1-j-1+1+1-tj-j-tj+1+1-tj-j-tj-1-j-j-1-tj+1-tj-tj+1-j-j-j+1-1+1-j-j +1-1+1-tj-1-1-tj+1-j+1+1-j-1-j-j+1-1+1-j-j+1-1+1-tj-1-1-tj+1-j+1+1-j-1+1+1-tj-j-tj+1+1-tj-j tj-1-j-j-1-tj+1-tj-tj+1-j
Chuỗi $\text{Seq}_{\text{left}}^8$, 804(k), được truyền từ trái sang phải, từ trên xuống dưới -1-tj+1-1-j-j+1-1+1-1-1-j-tj-j-1-1-j-tj-j-tj-tj-1+1-1-j+1+1-j-1-1-j-j-1-tj-1-j-j-1-tj-tj-1-1-tj+1+1 +1-tj-j-tj-tj-tj-1+1-1-tj-tj-1+1-1-1-1-j-tj-j+1-tj-tj+1-j-tj-1-1-tj+1-tj-1-1-tj+1-1-j-j-1-tj-tj-tj-1+1-1 -1-1-j-tj-j+1+1-tj-j-tj-tj-tj-1+1-1-j+1+1-j-1+1-tj-tj+1-j-1-j-j-1-tj-j+1+1-j-1-1-1-j-tj-j-tj-tj-1+1-1 -j-j+1-1+1-1-1-j-tj-j+1-tj-tj+1-j-j+1+1-j-1-tj-1-1-tj+1+1-tj-tj+1-j-tj-tj-1+1-1+1+1-tj-j-tj+1+1-tj -j-tj-j-j+1-1+1-tj-1-1-tj+1+1-tj-tj+1-j+1-tj-tj+1-j-j+1+1-j-1-1-1-j-tj-j-j-j+1-1+1-j-j+1-1+1+1+1 tj-j-tj-1-j-j-1-tj-j+1+1-j-1-j+1+1-j-1+1-tj-tj+1-j-j-j+1-1+1+1+1-tj-j-tj-1-1-j-tj-j-j-j+1-1+1-tj-1 -1-tj+1-1-j-j-1-tj+1-tj-tj+1-j-tj-1-1-tj+1+1+1-tj-j-tj-j-j+1-1+1-tj-tj-1+1-1+1+1-tj-j-tj-1-j-j-1-tj-tj -1-1-tj+1-j+1+1-j-1-1-j-j-1-tj-j-j+1-1+1-1-1-j-tj-j-1-1-j-tj-j-tj-tj-1+1-1-j+1+1-j-1-1-j-j-1-tj-1 -j-j-1-tj-tj-1-1-tj+1+1+1-tj-j-tj-tj-tj-1+1-1-tj-tj-1+1-1-1-1-j-tj-j+1-tj-tj+1-j-tj-1-1-tj+1-tj-1-1-tj+1 -1-j-j-1-tj-tj-tj-1+1-1-1-j-tj-j+1+1-tj-j-tj-tj-tj-1+1-1-j+1+1-j-1+1-tj-tj+1-j-1-j-j-1-tj-j+1+1-j -1-1-1-j-tj-j-tj-tj-1+1-1-j-j+1-1+1-1-1-j-tj-j+1-tj-tj+1-j-j+1+1-j-1-tj-1-1-tj+1+1-tj-tj+1-j+1+1-tj -j-tj-j-j+1-1+1-j-j+1-1+1-1-1-j-tj-j+1-tj-tj+1-j-j+1+1-j-1-j+1+1-j-1-1-j-j-1-tj-tj-tj-1+1-1-1-1-j tj-j-1-1-j-tj-j-j-j+1-1+1-tj-1-1-tj+1-1-j-j-1-tj-1-tj-j+1+1-j-1-1-1-j-tj-j-j-j+1-1+1-tj-tj-1+1 -1-1-1-j-tj-j+1-tj-tj+1-j-tj-1-1-tj+1-j+1+1-j-1+1-tj-tj+1-j-j-j+1-1+1-1-1-j-tj-j+1+1-tj-j-tj-j-j+1 -1+1-tj-1-1-tj+1+1-tj-tj+1-j-1-j-j-1-tj-tj-1-1-tj+1+1+1-tj-j-tj-j-j+1-1+1-j-j+1-1+1-1-1-j-tj-j+1-tj tj+1-j-j+1+1-j-1-j+1+1-j-1-1-j-j-1-tj-tj-tj-1+1-1-1-1-j-tj-j-1-1-j-tj-j-j-j+1-1+1-tj-1-1-tj+1-1-j -j-1-tj-1-j-j-1-tj-j+1+1-j-1-1-1-j-tj-j-j-j+1-1+1-tj-tj-1+1-1-1-1-j-tj-j+1-tj-tj+1-j-tj-1-1-tj+1-j+1 +1-j-1+1-tj-tj+1-j-j-j+1-1+1-1-1-j-tj-j+1+1-tj-j-tj-j-j+1-1+1-tj-1-1-tj+1+1-tj-tj+1-j-1-j-j-1-tj-tj -1-1-tj+1

FIG. 27

Chuỗi $\text{Seq}_{\text{right}}^1, 804(k)$, được truyền từ trái sang phải, từ trên xuống dưới

FIG. 28

Chuỗi $\text{Seq}_{\text{right}}^3, 804(k)$, được truyền từ trái sang phải, từ trên xuống dưới

FIG. 29

Chuỗi $\text{Seq}_{\text{right}}^5, 804(k)$, được truyền từ trái sang phải, từ trên xuống dưới

[illegible]

Chuỗi $\text{Seq}_{\text{right}}^6, 804(k)$, được truyền từ trái sang phải, từ trên xuống dưới

-1-j-j-1-tj-tj-1-1-tj+1+tj-tj+1-j-tj-1-1-tj+1+j+1+1-j-1-j-j-1-tj-tj-1-1-tj+1-1-j-j-1-tj-1-1-j-tj-j
 tj-tj-1+1-1-1-j-tj-j-j-j+1-1+1+1-1-j-tj-j-j+1-1+1+1-tj-j-tj-j+1+1-j-1+1-tj-tj+1
 -j-tj-1-1-tj+1+1-tj-tj+1-j-1-j-j-1-tj-j+1+1-j-1+1-tj-tj+1-j-j+1+1-j-1-j-j+1-1+1+1+1-tj-j-tj-j-j+1
 -1+1-1-1-j-tj-j-1-1-j-tj-j-j-j+1-1+1-1-1-j-tj-j-tj-tj-1+1-1-tj-1-1-tj+1+1-tj-tj+1-j-j+1+1-j-1+1-tj
 tj+1-j-1-j-j-1-tj-tj-1-1-tj+1+1-tj-tj+1-j-tj-1-1-tj+1-tj-tj-1+1-1+1+1-tj-j-tj-tj-tj-1+1-1-1-1-j-tj-j-
 1-1-j-tj-j-tj-tj-1+1-1-1-1-j-tj-j-j-j+1-1+1-1-j-j-1-tj-j+1+1-j-1+1-tj-tj+1-j-j+1+1-j-1-tj-1-1-tj+1
 -1-j-j-1-tj-j+1+1-j-1-1-j-j-1-tj-1-1-j-tj-j-j-j+1-1+1-1-1-j-tj-j-tj-tj-1+1-1-tj-tj-1+1-1-1-1-j-tj-j-tj
 tj-1+1-1+1+1-tj-j-tj-tj-1-1-tj+1+1-tj-tj+1-j-j+1+1-j-1+1-tj-tj+1-j-1-j-j-1-tj-tj-1-1-tj+1+1-tj-tj+1
 -j-tj-1-1-tj+1-tj-tj-1+1-1+1+1-tj-j-tj-tj-tj-1+1-1-1-1-j-tj-j-1-1-j-tj-j-tj-tj-1+1-1-1-1-j-tj-j-j-j+1-1
 +1-1-j-j-1-tj-j+1+1-j-1+1-tj-tj+1-j-j+1+1-j-1-tj-1-1-tj+1-1-j-j-1-tj-j+1+1-j-1-1-j-j-1-tj-1-1-j-tj
 -j-j-j+1-1+1-1-1-j-tj-j-tj-tj-1+1-1-tj-tj-1+1-1-1-1-j-tj-j-tj-tj-1+1-1+1+1-tj-j-tj-1-j-j-1-tj-tj-1-1
 tj+1+1-tj-tj+1-j-j-1-1-tj+1-j+1+1-j-1-1-j-j-1-tj-tj-1-1-tj+1-1-j-j-1-tj-1-1-j-tj-j-tj-tj-1+1-1-1-1-
 -j-tj-j-j-j+1-1+1-j-j+1-1+1-1-1-j-tj-j-j-j+1-1+1+1+1-tj-j-tj-j+1+1-j-1+1-tj-tj+1-j-tj-1-1-tj+1+1
 tj-tj+1-j-1-j-j-1-tj-j+1+1-j-1+1-tj-tj+1-j-j+1+1-j-1-j-j+1-1+1+1+1-tj-j-tj-j-j+1-1+1-1-1-j-tj-j
 -1-1-j-tj-j-j-j+1-1+1-1-1-j-tj-j-tj-tj-1+1-1-j+1+1-j-1-1-j-j-1-tj-tj-1-1-tj+1-1-j-j-1-tj+1-tj-tj+1-j
 -j+1+1-j-1-1-j-j-1-tj-j+1+1-j-1-j-j+1-1+1-1-1-j-tj-j-j-j+1-1+1+1+1-tj-j-tj+1+1-tj-j-tj-j-j+1-1
 +1+1+1-tj-j-tj-tj-tj-1+1-1+1-tj-tj+1-j-tj-1-1-tj+1-1-j-j-1-tj-tj-1-1-tj+1-j+1+1-j-1+1-tj-tj+1-j-tj-1
 -1-tj+1+1-tj-tj+1-j+1+1-tj-j-tj-tj-tj-1+1-1+1+1-tj-j-tj-j-j+1-1+1-j-j+1-1+1+1+1-tj-j-tj-j-j+1-1+1
 -1-1-j-tj-j-1-j+1+1

FIG. 30

Chuỗi Seq⁷_{right}, 804(k), được truyền từ trái sang phải, từ trên xuống dưới

FIG. 31

CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)
----	---------------------

FIG. 32

CP	CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)	IDFT(OFDM EDMG CEF)
CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)	CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)

FIG. 33

CP	IDFT(OFDM EDMG CEF hoặc chuỗi PAPR tốt)	CP	IDFT(OFDM EDMG CEF hoặc chuỗi PAPR tốt)
----	--	----	--

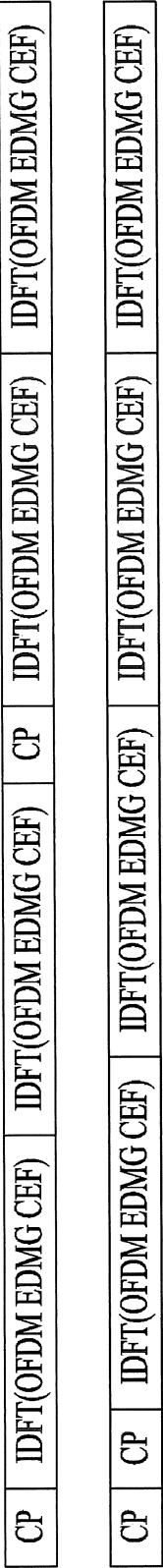
FIG. 34

CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)	CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)	CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)
CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)	CP	CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)	IDFT(OFDM EDMG CEF)
CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)	IDFT(OFDM EDMG CEF)	CP	CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)
CP	CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)	IDFT(OFDM EDMG CEF)	CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)
CP	CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)	CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)	IDFT(OFDM EDMG CEF)
CP	CP	CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)	IDFT(OFDM EDMG CEF)	IDFT(OFDM EDMG CEF)

FIG. 35

[illegible]

FIG. 36



37/40

CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)	CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)	CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)	CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)
IDFT(OFDM EDMG CEF)							
CP	CP	CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)	IDFT(OFDM EDMG CEF)	IDFT(OFDM EDMG CEF)	IDFT(OFDM EDMG CEF)	IDFT(OFDM EDMG CEF)
CP	CP	CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)	IDFT(OFDM EDMG CEF)	IDFT(OFDM EDMG CEF)	IDFT(OFDM EDMG CEF)	IDFT(OFDM EDMG CEF)

FIG. 38

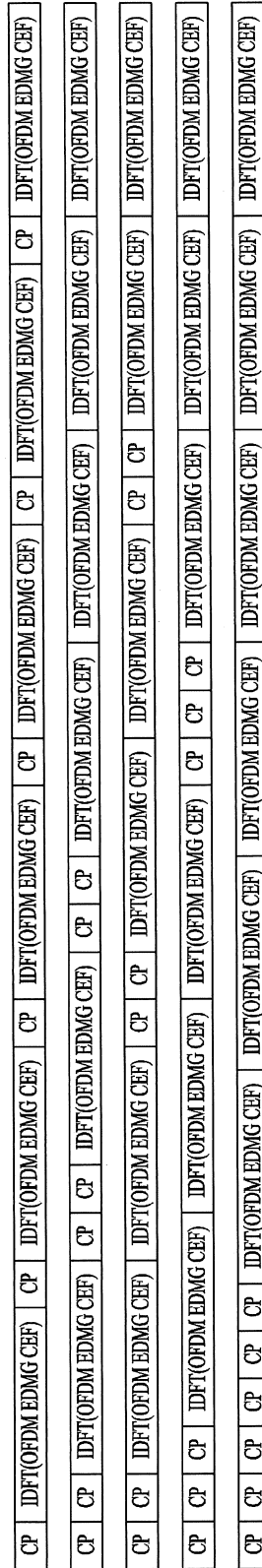


FIG. 39



FIG. 40

