



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

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

(11)



1-0024470

(51)⁷ H04B 3/32; H04B 3/46

(13) B

(21) 1-2016-01259

(22) 18/09/2013

(86) PCT/CN2013/083792 18/09/2013

(87) WO2015/039310 26/03/2015

(45) 27/07/2020 388

(43) 27/06/2016 339A

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

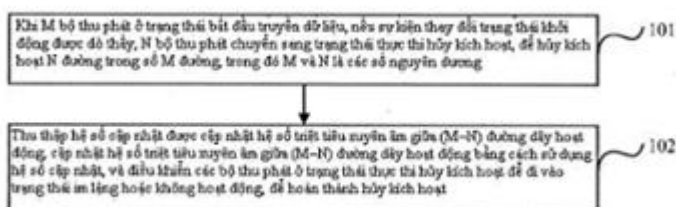
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) LV, Jie (CN); WANG, Xiang (CN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ HỦY KÍCH HOẠT, VẬT LƯU TRỮ MÁY TÍNH ĐỌC ĐƯỢC, VÀ HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG

(57) Sáng chế liên quan đến lĩnh vực các công nghệ truyền thông di động, và cụ thể là, đến phương pháp và hệ thống hủy kích hoạt trong ngữ cảnh xuyên âm. M bộ thu phát của đầu trạm trung tâm gửi dữ liệu bằng cách sử dụng M đường. Phương pháp gồm: khi M bộ thu phát ở trạng thái bắt đầu truyền dữ liệu, nếu sự kiện thay đổi trạng thái khởi động được dò thấy, chuyển đổi, bởi N bộ thu phát, sang trạng thái thực thi hủy kích hoạt, để hủy kích hoạt N đường trong số M đường; thu thập hệ số cập nhật được cập nhật hệ số triệt tiêu xuyên âm giữa đường dây hoạt động, cập nhật hệ số triệt tiêu xuyên âm giữa đường dây hoạt động bằng cách sử dụng hệ số cập nhật, và điều khiển các bộ thu phát ở trạng thái thực thi hủy kích hoạt để đi vào trạng thái im lặng hoặc không hoạt động. Theo phương pháp và hệ thống theo sáng chế, hệ số triệt tiêu xuyên âm được cập nhật trong quá trình trong đó đường dây được hủy kích hoạt, có thể tránh vấn đề là hủy kích hoạt đường dây gây xuyên âm dư đường dây hoạt động khác trong ngữ cảnh xuyên âm mạnh.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực các công nghệ truyền thông di động, và cụ thể là, đến phương pháp và hệ thống hủy kích hoạt trong ngữ cảnh xuyên âm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

DSL (Digital Subscriber Line, đường thuê bao số) là công nghệ truyền dữ liệu tốc độ cao bằng cách sử dụng cặp dây xoắn điện thoại để truyền. G.fast là công nghệ DSL mới nhất, và còn được gọi là gigabit DSL. Công nghệ này sử dụng băng tần số cao 100M hoặc thậm chí 200M. Ở băng tần số cao, tồn tại vấn đề xuyên âm rất nghiêm trọng và cần được giải quyết. Xuyên âm gồm NEXT (Near-End Cross-Talk, Xuyên âm đầu gần) và FEXT (far-end crosstalk, xuyên âm đầu xa).

G.fast sử dụng công nghệ TDD (Time Division Duplexing, song công phân chia thời gian), khiến cho các tín hiệu dòng vào và dòng ra được gửi ở các thời điểm khác nhau, để loại bỏ hiệu quả của NEXT, và sử dụng công nghệ vectoring để loại bỏ hiệu quả của FEXT.

Hệ thống vectoring gồm đầu CO (central office – trạm trung tâm) (hoặc đầu DPU, trong đó DPU là viết tắt cho khối điểm phân tán (distribution point unit)), và đầu trạm trung tâm và đầu DPU được gọi tập trung là đầu trạm trung tâm) và đầu xa. Đầu trạm trung tâm gồm nhiều (M) bộ thu phát. Đầu xa gồm M bộ thu phát tương ứng. Trong quá trình truyền ra, M bộ thu phát của đầu trạm trung tâm được sử dụng làm các đầu truyền, M bộ thu phát của đầu xa được sử dụng làm các đầu thu, và mỗi đầu truyền tương ứng với một đầu thu.

Theo hướng dòng ra, các tín hiệu được gửi bởi bộ thu phát của mỗi

đầu CO đi qua bộ tiền giải mã trước môđun IFFT. Phần lớn các DSL sử dụng công nghệ điều biến DMT (discrete multitone – đa âm rời rạc), và sử dụng tối đa K sóng mang. Do vậy, tín hiệu của mỗi bộ thu phát đầu trạm (bộ thu phát đầu trạm thứ m^{th}) không đi qua bộ tiền giải mã là x_m , vốn là chuỗi gồm K sóng mang. Tín hiệu mà được gửi bởi bộ thu phát thứ m^{th} ($m = 1$ đến M) trên sóng mang thứ k^{th} ($k = 1$ đến K) và không đi qua bộ tiền giải mã được đánh dấu là x_m^k , và tín hiệu mà được gửi bởi bộ thu phát thứ m^{th} trên sóng mang thứ k^{th} và đã đi qua bộ tiền giải mã được đánh dấu là $x_m'^k$. Các tín hiệu được gửi bởi tất cả M bộ thu phát trên sóng mang thứ k^{th} và không đi qua bộ tiền giải mã được đánh dấu là x^k , và các tín hiệu được gửi bởi tất cả M bộ thu phát trên sóng mang thứ k^{th} và đã đi qua bộ tiền giải mã được đánh dấu là x'^k , trong đó x^k và x'^k đều là các vector có M hàng và một cột, và phần tử thứ m^{th} x^k và phần tử thứ m^{th} x'^k lần lượt là x_m^k và $x_m'^k$.

Do vậy, trên sóng mang thứ k^{th} , quá trình truyền tín hiệu dòng ra có thể được biểu diễn dưới dạng ma trận dưới đây: $x'^k = P^k \cdot x^k$;

trên sóng mang thứ k^{th} , vector tín hiệu thu được y^k của M cặp xoắn có thể được biểu diễn dưới dạng ma trận dưới đây: $y^k = F_{\text{eq}}^k \cdot (H^k \cdot P^k \cdot x^k + \gamma^k)$; khi $F_{\text{eq}}^k \cdot H^k \cdot P^k$ bằng ma trận đơn vị $M \times M \cdot I_M$, tất cả xuyên âm bị triệt tiêu (tín hiệu thu được của mỗi đường chỉ được liên quan đến tín hiệu của đường dây, và không liên quan đến tín hiệu khác),

trong đó P^k là ma trận tiền mã hóa trên sóng mang thứ k^{th} , và có kích thước $M \times M$, môđun triển khai chức năng của ma trận tiền mã hóa là bộ tiền giải mã, và môđun cũng là môđun triển khai chức năng của hệ thống vectoring;

H^k là ma trận kênh trên M cặp xoắn trên sóng mang thứ k^{th} , và kích

thước của ma trận là $M \times M$;

F_{eq}^k là ma trận FEQ trên M cặp xoắn trên sóng mang thứ k^{th} , ma trận có kích thước $M \times M$ và là ma trận chéo, chức năng của FEQ là phục hồi tín hiệu thu được về tín hiệu được gửi, và FEQ đầu ra được triển khai ở bộ thu phát xTU-R của đầu thu, và giá trị lý thuyết F_{eq}^k là nghịch đảo đường chéo H^k ; và

γ^k là vector nhiễu của M bộ thu trên sóng mang thứ k^{th} , và kích thước của vector bằng $M \times 1$.

Theo dòng vào, sau khi vector tín hiệu thu được Y được xử lý bằng cách sử dụng ma trận triệt tiêu, tín hiệu thu được Y' đã đi qua triệt tiêu được tạo. Công thức có thể được biểu diễn dưới dạng:

$$y'^k = F_{eq}^k \cdot W^k \cdot (H^k \cdot x^k + \gamma^k),$$

trong đó W^k là ma trận triệt tiêu xuyên âm đầu vào.

Phương pháp thu thập ma trận tiền mã hóa trong hệ thống hiện tại là: tín hiệu đào tạo chủ được gửi trên ký hiệu đồng bộ, và VCE (Vectoring Control Entity, thực thể điều khiển vector) ước lượng ma trận kênh H^k hoặc ma trận kênh chuẩn hóa H_{eq}^k (ma trận kênh chuẩn hóa H_{eq}^k bằng $F_{eq}^k \cdot H^k$, và là ma trận có các đường chéo đều bằng 1) bằng cách sử dụng sóng chủ. H^k và H_{eq}^k được gọi chung là ma trận kênh. Tín hiệu mà được gửi bởi TU (Transceiver Unit – khối thu phát) ở đầu truyền trên ký hiệu đồng bộ thường là tín hiệu chuỗi sóng chủ trực giao (Pilot Sequence, PS). Đồng thời, TU ở đầu thu sẽ nhận ES (Error Sample, mẫu lỗi). Ma trận kênh H_{eq}^k có thể được ước lượng bằng cách sử dụng ES và PS. Sau khi ma trận kênh H_{eq}^k thu được thông qua đào tạo, ma trận triệt tiêu P hoặc W , vốn là $H_{eq}^{k^{-1}}$, thu được bằng cách sử dụng phương pháp đảo hoặc đảo xấp xỉ. Môđun tính toán ma trận triệt tiêu là VCE.

Phần mô tả về ký hiệu dữ liệu và ký hiệu đồng bộ của G.fast như sau:

Khối truyền dữ liệu G. fast gồm ký hiệu, khung TDD và siêu khung. Ở G. fast, việc gửi được thực hiện theo cách thức phân chia thời gian đầu vào-đầu ra. Mỗi khung TDD có chiều dài 36 ký tự, trong số đó 35 ký tự dữ liệu được sử dụng để gửi dữ liệu đầu vào và đầu ra theo cách thức phân chia thời gian. Do vậy, có tổng cộng 35 ký hiệu dòng vào và dòng ra. Trong mỗi khung TDD, phần trước được sử dụng để gửi các ký hiệu dòng ra, và phần sau được sử dụng để gửi các ký hiệu dòng vào. Ký hiệu còn lại là khoảng trống giữa gửi dòng vào và gửi dòng ra, và không được sử dụng để gửi tín hiệu. Tám khung TDD tạo thành một siêu khung. Do vậy, một siêu khung có độ dài 288 ký tự, trong số đó có 280 ký tự tín hiệu. Trong số 280 ký tự tín hiệu, có một ký hiệu đồng bộ dòng vào và một ký hiệu đồng bộ dòng ra, trên đó chỉ PS hoặc tín hiệu điều khiển OLR được điều biến, và 278 ký hiệu tín hiệu còn lại là các ký hiệu dữ liệu, và được sử dụng để truyền dữ liệu người dùng.

Xem xét yêu cầu bảo vệ môi trường và tiêu thụ năng lượng của nguồn cấp từ xa, việc tiêu thụ năng lượng của bộ thu phát cần được giảm càng nhiều càng tốt. Hiện tại, ở lĩnh vực DSL, có công nghệ DMPS (Discontinue Mode for Power Saving, chế độ gián đoạn tiết kiệm điện). Mục đích chính của công nghệ này chính là khi không có dữ liệu dịch vụ, môđun xử lý DFE (Digital Front End, đầu trước số), môđun xử lý đầu trước tương tự (Analog Front End, AFE), và môđun tương tự bị tắt. Môđun xử lý DFE, chẳng hạn, môđun biến đổi Fourier FFT hoặc môđun biến đổi ngược Fourier IFFT. Môđun xử lý AFE là, chẳng hạn, môđun biến đổi ADC/DAC (digital-analog conversion – biến đổi số-tương tự) hoặc môđun điều khiển đường dây. Việc khiến các môđun này dừng hoạt động có thể giảm tiêu thụ năng lượng hệ thống đáng kể.

Việc tắt các AFE của một số đường dây tương đương với việc đặt các tín hiệu đầu ra của tiền mã hóa dòng ra của các đường về 0 hoặc thiết lập

tín hiệu đầu vào của bộ triệt tiêu dòng vào về 0. Việc đặt về 0 có các tác dụng nghiêm trọng đến hiệu quả triệt tiêu vectơ. Các ví dụ như sau:

Trong quá trình truyền thông thường, toàn bộ kênh gồm bộ tiền giải mã là tích $\text{Feq}^k \cdot H^k \cdot P^k$ của ba ma trận. Tích này là ma trận đơn vị. Do vậy, xuyên âm bị triệt tiêu hoàn toàn.

Nếu các tín hiệu đầu tương tự của một số đường đột ngột bị tắt, điều này tương đương với việc đặt các hàng tương ứng với các đường bị tắt ở P^k bằng 0. Giả sử rằng nhóm các số chỉ số của các đường bị tắt là d (deactive – không hoạt động), nhóm các số chỉ số của các đường không bị tắt là a (active – hoạt động), kênh sau khi tắt là:

$$\text{Feq}^k \cdot H^k \cdot \begin{bmatrix} 0 \\ P_{a*}^k \end{bmatrix} = \text{Feq}^k \cdot H^k \cdot P^k - \text{Feq}^k \cdot H^k \cdot \begin{bmatrix} P_{d*}^k \\ 0 \end{bmatrix} =$$

$$I - \text{Feq}^k \cdot H^k \cdot \begin{bmatrix} P_{d*}^k \\ 0 \end{bmatrix},$$

trong đó P_{a*}^k là hàng trong đó ma trận tiền mã hóa và tương ứng với đường dây hoạt động, và P_{d*}^k là hàng trong đó ma trận tiền mã hóa và tương ứng với đường bị tắt.

Sau khi các đường của nhóm d bị tắt, lỗi (chênh lệch tương đối với ma trận đơn vị I) được tạo trên các đường cuối cùng là $\text{Feq}^k \cdot H^k \cdot \begin{bmatrix} P_{d*}^k \\ 0 \end{bmatrix}$. Lỗi này không phải là ma trận chéo, và có thể tạo xuyên âm dư tương đối nghiêm trọng và ảnh hưởng hiệu năng của tất cả các đường hoạt động.

Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, một phương pháp giải quyết vấn đề xuyên âm dư là tính toán ma trận đảo của ma trận phụ của đường hoạt động a theo chỉ số đường hoạt động. Triển khai cụ thể là:

Giả sử rằng ma trận đảo P của toàn bộ ma trận kênh H được biểu diễn dưới dạng $H^{-1} = P = \begin{bmatrix} P_{aa} & P_{ad} \\ P_{da} & P_{dd} \end{bmatrix}$, đảo của ma trận phụ chỉ số a H có thể được

biểu diễn dưới dạng $H_{aa}^{-1} = P_{aa} - P_{ad}P_{dd}^{-1}P_{da}$.

Phương pháp tính toán chính xác cần thực hiện phép đảo trên ma trận phụ P_{dd} . Tốc độ ký hiệu của G.fast bằng 48kHz, và mỗi ký hiệu chỉ có 21 micro giây. Do vậy, hầu như không thể hoàn thành tính toán đảo trong 21 micro giây.

Ngoài ra, để tránh tính toán đảo, một số phương pháp bù tín hiệu tương tự được đề xuất theo giải pháp kỹ thuật đã biết. Ví dụ như sau:

Công thức lý thuyết bù chính xác như sau, nhưng phép bù chính xác có vấn đề về độ phức tạp:

$$X'_a = H_{aa}^{-1}X_a = P_{aa}X_a - P_{ad}P_{dd}^{-1}P_{da}X_a.$$

Để tránh vấn đề này, có thể thực hiện phép xấp xỉ trên hoạt động đảo P_{dd} :

$$P_{dd}^{-1} \approx D_{dd}^{-1}(I - B_{dd}D_{dd}^{-1}),$$

trong đó D_{dd} là ma trận chéo gồm chỉ phần tử chéo P_{dd} , và B_{dd} là ma trận gồm riêng phần tử không chéo P_{dd} và có đường chéo bằng 0. D_{dd} là ma trận chéo. Do vậy, phép đảo chỉ tính toán nghịch đảo của phần tử chéo, và cần lượng tính toán rất nhỏ, và việc tính toán có thể được hoàn thành trước. Do vậy, việc bù xấp xỉ bằng cách sử dụng các công thức dưới đây không yêu cầu lượng tính toán lớn, và về cơ bản có thể được hoàn thành.

$$X'_a = P_{aa}X_a - P_{ad}D_{dd}^{-1}(I - B_{dd}D_{dd}^{-1})P_{da}X_a.$$

Ở trạng thái gửi công suất thấp, bộ thu phát cần phải được tắt bất cứ khi nào, để tiết kiệm điện. Do vậy, nếu cổng cần được hủy kích hoạt, AFE của bộ thu phát cũng cần được tắt càng sớm càng tốt.

Ở hệ thống vectoring VDSL2, trong quá trình hủy kích hoạt, hệ số vector không cần được cập nhật.

Trong quá trình hủy kích hoạt trong đó đường dây đổi từ trạng thái

hoạt động L0/L2 sang trạng thái L3, bộ thu phát hai phía thực hiện chuyển đổi trạng thái sau khi đàm phán.

Nhưng quá trình hủy kích hoạt hiện tại chỉ có thể áp dụng cho ngữ cảnh xuyên âm kém, tức là, ngữ cảnh trong đó ma trận kênh H trội chéo chặt chẽ (phần tử không chéo H nhỏ hơn nhiều phần tử chéo). Giả sử rằng có tổng cộng M đường trong hệ vectoring hiện tại, trong đó các đường a vẫn hoạt động và các đường d bị hủy kích hoạt.

Do vậy, trước khi hủy kích hoạt, các tín hiệu của các đường a được gửi bằng cách sử dụng các đường d. Công thức được biểu diễn dưới dạng:

$$X' = \begin{pmatrix} X'_a \\ X'_d \end{pmatrix} = P \cdot X = \begin{bmatrix} P_{aa} & P_{ad} \\ P_{da} & P_{dd} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} X_a \\ X_d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} P_{aa} \cdot X_a & P_{ad} \cdot X_d \\ P_{da} \cdot X_a & P_{dd} \cdot X_d \end{pmatrix}$$

Sau khi hủy kích hoạt, các AFE của các đường d bị tắt, và các tín hiệu tiền mã hóa X'_d của các đường d không thể được gửi ra. Do vậy, một số tín hiệu không thể được gửi ra (các tín hiệu $P_{da} \cdot X_a$ đề cập đến các tín hiệu của các đường a đi qua bộ tiền giải mã P và được gửi bởi d). Do tín hiệu $P_{da} \cdot X_a$ không được gửi ra, xuyên âm giữa các đường a không bị triệt tiêu hoàn toàn, và Do vậy, hiệu năng của a đường được giảm.

Trong ngữ cảnh VDSL2, xuyên âm tương đối yếu, và H trội chéo mạnh. Do vậy, P cũng trội chéo mạnh. Biên độ P_{da} cũng rất nhỏ đến mức các lỗi có thể bị bỏ qua. Ở DSL siêu cao tần, xuyên âm rất mạnh, biên độ P_{da} được tăng rõ ràng, và các lỗi không thể bị bỏ qua, gây giảm hiệu năng nghiêm trọng. Tương tự, việc tắt các đầu tương tự d có thể dẫn đến tắt các tín hiệu dòng vào và gây xuyên âm dư giữa đường dây.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp và hệ thống hủy kích hoạt trong ngữ cảnh xuyên âm, để giải quyết vấn đề theo giải pháp kỹ thuật đã biết là hủy kích hoạt đường dây gây xuyên âm dư các

đường dây hoạt động hoạt trong ngữ cảnh xuyên âm mạnh.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp hủy kích hoạt trong ngữ cảnh xuyên âm, trong đó khi M bộ thu phát của đầu trạm trung tâm gửi dữ liệu bằng cách sử dụng M đường và thực hiện triệt tiêu xuyên âm trên M đường bằng cách sử dụng bộ triệt tiêu, phương pháp gồm:

khi M bộ thu phát ở trạng thái bắt đầu truyền dữ liệu, nếu sự kiện thay đổi trạng thái khởi động được dò thấy, chuyển đổi, bởi N bộ thu phát, sang trạng thái thực thi hủy kích hoạt, để hủy kích hoạt N đường trong số M đường, trong đó M và N là các số nguyên dương; và

thu thập hệ số cập nhật được cập nhật hệ số triệt tiêu xuyên âm giữa (M-N) đường dây hoạt động, cập nhật hệ số triệt tiêu xuyên âm giữa (M-N) đường dây hoạt động bằng cách sử dụng hệ số cập nhật, và điều khiển các bộ thu phát ở trạng thái thực thi hủy kích hoạt để đi vào trạng thái im lặng hoặc không hoạt động, để hoàn thành hủy kích hoạt.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất, chuyển đổi, bằng N bộ thu phát, sang trạng thái thực thi hủy kích hoạt, để hủy kích hoạt N đường trong số M đường gồm:

tắt tín hiệu dòng ra X_d không đi qua bộ triệt tiêu và tương ứng với mỗi đường hủy kích hoạt trong số N đường, và điều khiển đầu trước tương tự của mỗi bộ thu phát trong số N bộ thu phát để tiếp tục gửi tín hiệu.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ hai, chuyển đổi, bằng N bộ thu phát, sang trạng thái thực thi hủy kích hoạt, để hủy kích hoạt N đường trong số M đường gồm:

tắt tín hiệu X_d không đi qua bộ triệt tiêu và tương ứng với mỗi đường hủy kích hoạt trong số N đường, và đồng thời tắt đầu trước tương tự tương ứng với mỗi đường hủy kích hoạt trong số N đường; và

thực hiện bù tín hiệu trên các tín hiệu triệt tiêu (M-N) đường dây hoạt

động để tạo tín hiệu đầu ra triệt tiêu X_a' .

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ ba, chuyển đổi, bằng N bộ thu phát, sang trạng thái thực thi hủy kích hoạt gồm:

điều khiển AFE của mỗi bộ thu phát trong số N bộ thu phát để tiếp tục nhận tín hiệu đầu vào.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ tư, chuyển đổi, bằng N bộ thu phát, sang trạng thái thực thi hủy kích hoạt, để hủy kích hoạt N đường trong số M đường gồm:

tắt AFE của mỗi đường hủy kích hoạt trong số N đường; và

thực hiện bù tín hiệu trên các tín hiệu triệt tiêu của (M-N) đường dây hoạt động để tạo tín hiệu đầu ra triệt tiêu Y_a' .

Dựa vào khía cạnh thứ nhất đến cách thức triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ năm, sự kiện thay đổi trạng thái khởi động gồm:

trong quá trình trong đó dữ liệu được truyền bằng cách sử dụng các đường, lượng lỗi bit dữ liệu được truyền hoặc khoảng thời gian lỗi bit vượt quá ngưỡng được xác định; hoặc

thay đổi trạng thái lệnh khởi động được dò thấy; hoặc

ngắt đường dây hoặc tắt thiết bị.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ sáu, khi sự kiện thay đổi trạng thái khởi động là sự kiện hủy kích hoạt gây thay đổi trong kênh xuyên âm giữa các đường, kênh xuyên âm giữa đường dây hoạt động được ước tính lại, và hệ số cập nhật thu được bằng cách sử dụng kênh được ước tính lại giữa đường dây hoạt động.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất đến cách thức triển khai khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ bảy, thu thập

hệ số cập nhật được cập nhật hệ số triệt tiêu xuyên âm giữa đường dây hoạt động gồm:

thu thập hệ số cập nhật bằng cách sử dụng kênh xuyên âm trước trạng thái thực thi hủy kích hoạt và/hoặc hệ số triệt tiêu xuyên âm trước trạng thái thực thi hủy kích hoạt.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất đến cách thức triển khai khả thi thứ bảy của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ tám, việc cập nhật hệ số triệt tiêu xuyên âm giữa đường dây hoạt động bằng cách sử dụng hệ số cập nhật, và điều khiển các đường được hủy kích hoạt ở trạng thái thực thi hủy kích hoạt để đi vào trạng thái không hoạt động gồm:

điều khiển bộ thu phát đang được hủy kích hoạt của đầu xa để vào trạng thái im lặng hoặc không hoạt động;

cập nhật hệ số triệt tiêu xuyên âm giữa đường dây hoạt động bằng cách sử dụng hệ số cập nhật; và

điều khiển các bộ thu phát đang được hủy kích hoạt của đầu trạm trung tâm để vào trạng thái im lặng hoặc không hoạt động.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế còn đề xuất hệ thống hủy kích hoạt trong ngữ cảnh xuyên âm, trong đó hệ thống gồm M bộ thu phát của đầu trạm trung tâm và bộ triệt tiêu, và khi dữ liệu được gửi bằng cách sử dụng M đường và việc triệt tiêu xuyên âm được thực hiện trên M đường bằng cách sử dụng bộ triệt tiêu, hệ thống gồm:

khi các bộ thu phát ở trạng thái bắt đầu truyền dữ liệu, nếu sự kiện thay đổi trạng thái khởi động được dò thấy, N bộ thu phát chuyển sang trạng thái thực thi hủy kích hoạt, để hủy kích hoạt N đường trong số M đường, trong đó M và N là các số nguyên dương; và

bộ triệt tiêu thu thập hệ số cập nhật được cập nhật hệ số triệt tiêu xuyên âm giữa (M-N) đường dây hoạt động, cập nhật hệ số triệt tiêu xuyên âm giữa (M-N) đường dây hoạt động bằng cách sử dụng hệ số cập nhật, và điều khiển các bộ thu phát ở trạng thái thực thi hủy kích hoạt để

đi vào trạng thái im lặng hoặc không hoạt động, để hoàn thành hủy kích hoạt.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, các bộ thu phát tắt tín hiệu dòng ra X_d không đi qua bộ triệt tiêu và tương ứng với mỗi đường hủy kích hoạt trong số N đường, điều khiển AFE của mỗi bộ thu phát trong số N bộ thu phát để tiếp tục gửi tín hiệu, và chuyển sang trạng thái thực thi hủy kích hoạt.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ hai, các bộ thu phát tắt tín hiệu X_d không đi qua bộ triệt tiêu và tương ứng với mỗi đường hủy kích hoạt trong số N đường, đồng thời tắt AFE tương ứng với mỗi đường hủy kích hoạt trong số N đường, và chuyển sang trạng thái thực thi hủy kích hoạt; và

bộ triệt tiêu còn được cấu hình để thực hiện bù tín hiệu trên các tín hiệu triệt tiêu của (M-N) đường dây hoạt động để tạo tín hiệu đầu ra triệt tiêu X_a' .

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thức triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ hai, các bộ thu phát điều khiển AFE của mỗi bộ thu phát trong số N bộ thu phát để tiếp tục nhận tín hiệu đầu vào, và chuyển sang trạng thái thực thi hủy kích hoạt.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thức triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ hai, các bộ thu phát tắt AFE tương ứng với mỗi đường hủy kích hoạt trong số N đường, và chuyển sang trạng thái thực thi hủy kích hoạt; và

bộ triệt tiêu còn được cấu hình để thực hiện bù tín hiệu trên các tín hiệu triệt tiêu của (M-N) đường dây hoạt động để tạo tín hiệu đầu ra triệt tiêu Y_a' .

Dựa vào khía cạnh thứ hai đến cách thức triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ hai, theo cách thức triển khai khả thi thứ năm, bộ triệt tiêu

còn được cấu hình để thu thập hệ số cập nhật bằng cách sử dụng kênh xuyên âm trước trạng thái thực thi hủy kích hoạt và/hoặc hệ số triệt tiêu xuyên âm trước trạng thái thực thi hủy kích hoạt.

Một hoặc hai trong số các giải pháp kỹ thuật nêu trên có ít nhất các hiệu quả kỹ thuật dưới đây:

Ở phương pháp và hệ thống theo sáng chế, thay đổi trạng thái của bộ thu phát được kết hợp với việc cập nhật ma trận triệt tiêu xuyên âm, để tránh hiệu quả do tín hiệu của bộ thu phát hủy kích hoạt đến độ ổn định của các đường dây khác trong hệ thống vectơ.

Quá trình thay đổi trạng thái của bộ thu phát được kết hợp với chế độ gián đoạn. AFE của bộ thu phát được tắt nhanh hơn ở chế độ gián đoạn để tiết kiệm điện, và đồng thời, hiệu quả do tín hiệu của bộ thu phát hủy kích hoạt đến độ ổn định của các đường dây khác trong hệ thống vectơ được tránh.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là lưu đồ của phương pháp hủy kích hoạt trong ngữ cảnh xuyên âm theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ của phương pháp hủy kích hoạt trong ngữ cảnh xuyên âm theo phương án thực hiện thứ hai của sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ của phương pháp thứ nhất của phương pháp hủy kích hoạt trong ngữ cảnh xuyên âm theo hướng dòng ra theo phương án thực hiện thứ ba của sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ của phương pháp thứ hai của phương pháp hủy kích hoạt trong ngữ cảnh xuyên âm theo hướng dòng ra theo phương án thực hiện thứ tư của sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ của phương pháp thứ nhất của phương pháp hủy kích hoạt trong ngữ cảnh xuyên âm theo hướng dòng vào theo phương án thực hiện thứ năm của sáng chế;

Fig.6 là lưu đồ của phương pháp thứ hai của phương pháp hủy kích hoạt trong ngữ cảnh xuyên âm theo hướng dòng vào theo phương án thực hiện thứ sáu của sáng chế; và

Fig.7 là sơ đồ kết cấu của hệ thống hủy kích hoạt trong ngữ cảnh xuyên âm theo phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Để khiến các mục đích, các giải pháp kỹ thuật, và các ưu điểm của các phương án thực hiện sáng chế rõ ràng hơn, phần dưới đây mô tả rõ ràng và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế có dựa vào các hình vẽ đi kèm theo các phương án thực hiện sáng chế. Rõ ràng là, các phương án thực hiện được mô tả là một số chứ không phải tất cả các phương án thực hiện sáng chế. Tất cả các phương án thực hiện khác thu được bởi người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực dựa vào các phương án thực hiện sáng chế mà không cần nỗ lực sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Phương án thực hiện thứ nhất

Như được thể hiện trên Fig.1, sáng chế đề xuất phương pháp hủy kích hoạt trong ngữ cảnh xuyên âm, trong đó khi M bộ thu phát của đầu trạm trung tâm gửi dữ liệu bằng cách sử dụng M đường và thực hiện triệt tiêu xuyên âm trên M đường bằng cách sử dụng bộ triệt tiêu, phương pháp gồm:

Bước 101: Khi M bộ thu phát ở trạng thái bắt đầu truyền dữ liệu, nếu sự kiện thay đổi trạng thái khởi động được dò thấy, N bộ thu phát chuyển sang trạng thái thực thi hủy kích hoạt, để hủy kích hoạt N đường trong số M đường, trong đó M và N là các số nguyên dương.

Trạng thái thực thi hủy kích hoạt theo phương án thực hiện sáng chế đề cập đến: trạng thái trong đó quá trình hủy kích hoạt được thực thi.

Thay đổi trạng thái có thể được khởi động khi bộ thu phát thỏa mãn quy tắc đào tạo lại, hoặc có thể được khởi động dưới sự điều khiển của người dùng. Do vậy, theo phương án thực hiện sáng chế, thay đổi trạng thái được khởi động nếu sự kiện thay đổi trạng thái khởi động gồm một trong các cách dưới đây:

A: Trong quá trình trong đó dữ liệu được truyền bằng cách sử dụng các đường, lượng lỗi bit của dữ liệu được truyền vượt quá ngưỡng được xác định. Chẳng hạn, khi dò thấy lỗi bit nghiêm trọng ảnh hưởng hoạt động thông thường của liên kết, TU-O (bộ thu phát đầu trạm, bộ thu phát được đặt ở phía thiết bị) hoặc TU-R (bộ thu phát đầu xa, được đặt ở phía người dùng) khởi tạo yêu cầu hủy kích hoạt.

B: Thay đổi trạng thái lệnh khởi động được dò thấy. Chẳng hạn, người dùng ra lệnh hủy kích hoạt thông qua dòng lệnh, hệ thống quản lý mạng, hoặc tương tự.

C: Sự kiện DSE, chẳng hạn, ngắt đường dây hoặc tắt thiết bị. Chẳng hạn, nguồn bị tắt ở phía người dùng (TU-R), hoặc đường dây người dùng bị gián đoạn ở giao diện bất kỳ. Sự kiện này có thể được dò thấy bởi TU-O, và yêu cầu hủy kích hoạt được khởi tạo.

Bước 102: Thu thập hệ số cập nhật được cập nhật hệ số triệt tiêu xuyên âm giữa (M-N) đường dây hoạt động, cập nhật hệ số triệt tiêu xuyên âm giữa (M-N) đường dây hoạt động bằng cách sử dụng hệ số cập nhật, và điều khiển các bộ thu phát ở trạng thái thực thi hủy kích hoạt để đi vào trạng thái im lặng hoặc không hoạt động, để hoàn thành hủy kích hoạt.

Trong một số ngữ cảnh hủy kích hoạt (chẳng hạn, DSE hoặc phối hợp trở kháng thay đổi sau khi hủy kích hoạt), sau khi một số đường dây được hủy kích hoạt, kênh xuyên âm giữa các đường còn lại thay đổi. Trong trường hợp này, H_{aa-new} cần được ước tính lại. Ngoài ra, để không mang tải việc không cần thiết đến VCE, xác định xem liệu việc khởi tạo có gây

thay đổi ở kênh giữa các đường còn lại không.

Nếu việc hủy kích hoạt gây thay đổi ở kênh giữa các đường khác, hoạt động cập nhật kênh kế tiếp và cập nhật lại ma trận triệt tiêu được thực hiện. Ngược lại, quá trình này kết thúc.

Thông thường, kênh thay đổi nếu việc khởi tạo được thực hiện theo cách DSE (Disorderly Leaving Event, sự kiện rời luồng hỗn loạn). Do vậy, TU-O hoặc VCE có thể thực hiện xác định, và nếu việc hủy kích hoạt do DSE, TU-O hoặc VCE cần cập nhật kênh giữa đường dây hoạt động, thu thập H_{aa-new} , và cập nhật hệ số triệt tiêu xuyên âm theo H_{aa-new} .

Theo phương án thực hiện sáng chế, cách tối ưu cập nhật hệ số triệt tiêu xuyên âm giữa đường dây hoạt động bằng cách sử dụng hệ số cập nhật và điều khiển các đường được hủy kích hoạt ở trạng thái thực thi hủy kích hoạt để đi vào trạng thái không hoạt động có thể là:

điều khiển bộ thu phát đang được hủy kích hoạt của đầu xa để vào trạng thái im lặng hoặc không hoạt động;

cập nhật hệ số triệt tiêu xuyên âm giữa đường dây hoạt động bằng cách sử dụng hệ số cập nhật; và

điều khiển các bộ thu phát đang được hủy kích hoạt của đầu trạm trung tâm để vào trạng thái im lặng hoặc không hoạt động;

Phương án thực hiện thứ hai

Như được thể hiện trên Fig.2, khi M bộ thu phát của đầu trạm trung tâm gửi dữ liệu bằng cách sử dụng M đường và thực hiện triệt tiêu xuyên âm trên M đường bằng cách sử dụng bộ triệt tiêu, phương pháp theo phương án thực hiện sáng chế còn được mô tả chi tiết có dựa vào trường hợp cụ thể:

Bước 201: Khi bộ thu phát ở trạng thái bắt đầu, thay đổi trạng thái được khởi động, đi vào quá trình hủy kích hoạt, trong đó quá trình hủy kích hoạt đang hủy kích hoạt cụ thể N đường trong số M đường.

Bước 202: Thu thập hệ số cập nhật giữa (M–N) đường dây hoạt động, và cập nhật hệ số triệt tiêu xuyên âm (hệ số vector) giữa (M–N) đường dây hoạt động bằng cách sử dụng hệ số cập nhật.

Việc cập nhật hệ số triệt tiêu xuyên âm giữa (M–N) đường dây hoạt động đề cập đến cập nhật hệ số triệt tiêu xuyên âm giữa hai trong số (M–N) đường dây hoạt động. Chẳng hạn, ban đầu có mười đường, hai đường được hủy kích hoạt, và còn tám đường. Hệ số cập nhật là ma trận 8×8 . P. P12 là hệ số 2 đến 1, P13 là hệ số 3 đến 1...P21 là hệ số 1 đến 2, và P23 là hệ số 3 đến 2.

Bước 203: Sau khi hệ số được cập nhật, các đường dây được hủy kích hoạt đi vào trạng thái không hoạt động (trạng thái L3), để hoàn thành hủy kích hoạt.

Rõ ràng, trong quá trình triển khai cụ thể, chuỗi giữa bước 202 và bước 203 có thể được đảo. Các bộ thu phát có thể được thiết lập trạng thái không hoạt động hoặc im lặng, và sau đó hệ số được cập nhật.

Theo phương án thực hiện sáng chế, việc tính toán hệ số cập nhật được thực hiện bởi VCE (Vectoring Control Entity, thực thể điều khiển vector). Các đường được hủy kích hoạt đi vào trạng thái không hoạt động chỉ sau khi các bộ thu phát thu thập hệ số đã được cập nhật bởi VCE.

Khi yêu cầu hủy kích hoạt được khởi tạo, VCE có thể ở trạng thái bận (chẳng hạn, hệ số cập nhật hiện tại chưa được hoàn thành). Trong trường hợp này, VCE có thể triển khai cập nhật hệ số theo một trong các cách thức xử lý sau:

(1) Từ chối yêu cầu hủy kích hoạt của bộ thu phát. Trong trường hợp này, bộ thu phát trở về trạng thái L0, hoặc trong trạng thái hủy kích hoạt đặc biệt.

(2) VCE hoãn đáp ứng yêu cầu của bộ thu phát, thực hiện hoạt động cập nhật hệ số theo yêu cầu của bộ thu phát sau khi xử lý tác vụ hiện tại, và thông báo bộ thu phát sau khi hoàn thành hoạt động. Khi chờ VCE đáp

ứng yêu cầu hủy kích hoạt, bộ thu phát vẫn chờ trong quá trình hủy kích hoạt.

VCE có thể thu thập hệ số cập nhật theo nhiều cách. Hệ số cập nhật có thể được thu thập bằng cách sử dụng kênh xuyên âm trước trạng thái thực thi hủy kích hoạt và/hoặc hệ số triệt tiêu xuyên âm trước trạng thái thực thi hủy kích hoạt. Cách thức triển khai cụ thể có thể là một trong các cách thức dưới đây:

Phương pháp 1: Hệ số cập nhật thu được bằng cách sử dụng ma trận H trước khi hủy kích hoạt.

Ma trận H trước khi hủy kích hoạt có thể được biểu diễn dưới dạng:

$$H = \begin{bmatrix} H_{aa} & H_{ad} \\ H_{da} & H_{dd} \end{bmatrix}$$
. Ma trận triệt tiêu P_{aa-new} (tức là, hệ số cập nhật) giữa (M–N) đường dây hoạt động tương ứng có thể thu được bằng cách sử dụng công thức: $P_{aa-new} = H_{aa}^{-1}$.

Phương pháp 2: Hệ số cập nhật thu được bằng cách sử dụng ma trận P trước khi hủy kích hoạt.

Ma trận P toàn diện trước khi hủy kích hoạt có thể được biểu diễn

dưới dạng:
$$P = \begin{bmatrix} P_{aa} & P_{ad} \\ P_{da} & P_{dd} \end{bmatrix}$$
. Ma trận triệt tiêu P_{aa-new} (tức là, hệ số cập nhật) giữa (M–N) đường dây hoạt động tương ứng có thể thu được bằng cách sử dụng công thức: $P_{aa-new} = P_{aa} - P_{ad}P_{dd}^{-1}P_{da}$.

Phương pháp 3: Hệ số cập nhật thu được bằng cách sử dụng ma trận H và ma trận P trước khi hủy kích hoạt.

Ma trận triệt tiêu P_{aa-new} (tức là, hệ số cập nhật) giữa (M–N) đường dây hoạt động có thể thu được bằng cách sử dụng công thức: $P_{aa-new} = P_{aa} + P_{aa}H_{ad}(I - P_{da}P_{aa})^{-1}P_{da}$, trong đó I là ma trận đơn vị.

Phương pháp 4: Trong một số ngữ cảnh hủy kích hoạt (chẳng hạn, DSE hoặc phối hợp trở kháng thay đổi sau khi hủy kích hoạt), sau khi

một số đường được hủy kích hoạt, kênh giữa các đường còn lại thay đổi. Trong trường hợp này, H_{aa-new} cần được ước tính lại. Ma trận H giữa đường dây hoạt động được ước tính lại, và hệ số cập nhật thu được bằng cách sử dụng ma trận mới được ước tính.

Khi sự kiện thay đổi trạng thái khởi động là sự kiện hủy kích hoạt gây thay đổi ở kênh giữa đầu trạm trung tâm và đầu xa, kênh xuyên âm giữa đường dây hoạt động được ước tính lại, và hệ số cập nhật thu được bằng cách sử dụng kênh được ước tính lại giữa các đường hoạt động.

VCE ra lệnh đường dây hoạt động thu thập mẫu lỗi mới, và ước lượng kênh mới H_{aa-new} bằng cách sử dụng mẫu lỗi mới;

sau đó thực hiện đảo trên H_{aa-new} , để thu được P_{aa-new} hoặc W_{aa-new} ; và

và thu được ma trận triệt tiêu P_{aa-new} (tức là, hệ số cập nhật) giữa (M-N) đường dây hoạt động bằng cách sử dụng công thức $P_{aa-new} = H_{aa-new}^{-1}$.

Ở mỗi trong các cách thức thu thập hệ số cập nhật nêu trên, ma trận triệt tiêu xuyên âm dòng ra P được sử dụng làm ví dụ. Ở ứng dụng cụ thể, nguyên lý cập nhật ma trận triệt tiêu xuyên âm dòng vào W_{aa-new} tương tự nguyên lý cập nhật ma trận triệt tiêu xuyên âm dòng ra. Do vậy, các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Để mô tả phương pháp theo phương án thực hiện sáng chế chi tiết hơn, phương pháp theo sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây từ các khía cạnh của các cách thức triển khai dòng vào, triển khai dòng ra, tiết kiệm năng lượng và không tiết kiệm năng lượng.

Phương án thực hiện thứ ba

Như được thể hiện trên Fig.3, triển khai cụ thể thứ nhất của phương pháp theo phương án thực hiện sáng chế ở quá trình hủy kích hoạt và theo

hướng dòng ra có thể là:

Việc chuyển đổi, bằng N bộ thu phát, sang trạng thái thực thi hủy kích hoạt, để hủy kích hoạt N đường trong số M đường gồm:

tắt tín hiệu dòng ra X_d không đi qua bộ triệt tiêu và tương ứng với mỗi đường hủy kích hoạt trong số N đường, và điều khiển AFE của mỗi bộ thu phát trong số N bộ thu phát để tiếp tục gửi tín hiệu.

Các bước thực thi cụ thể của N bộ thu phát là giống nhau. Do vậy, ở các bước triển khai dưới đây, một bộ thu phát được sử dụng làm ví dụ để mô tả phương pháp theo sáng chế:

Bước 301: Tắt tín hiệu X_d (X_d bằng 0) không đi qua bộ triệt tiêu và tương ứng với đường được hủy kích hoạt, và tiếp tục gửi tín hiệu X_d' đã đi qua bộ triệt tiêu và tương ứng với đường được hủy kích hoạt. Nếu việc gửi X_d' cần được tiếp tục, AFE tương ứng với đường được hủy kích hoạt cần vẫn bật.

Bước 302: Cập nhật ma trận triệt tiêu xuyên âm P_{aa-new} trước đường hoạt động.

Bước 303: Tắt bộ thu phát đầu trạm TU-O tương ứng với đường được hủy kích hoạt, khiến cho TU-O thay đổi sang trạng thái không hoạt động hoặc im lặng. Do cả X_d lẫn X_d' bị tắt, trong trường hợp này, X_d và X_d' đều bằng 0, việc thực thi quá trình hủy kích hoạt được hoàn thành, và đường này đi vào trạng thái không hoạt động (trạng thái L3).

Phương án thực hiện thứ tư

Như được thể hiện trên Fig.4, việc triển khai cụ thể thứ hai phương pháp theo phương án thực hiện sáng chế trong quá trình hủy kích hoạt và theo hướng dòng ra có thể là:

Phương án thực hiện thứ ba yêu cầu rằng AFE của đường được hủy

kích hoạt vẫn bật. Do vậy, việc tiêu thụ năng lượng trong suốt cả quá trình hủy kích hoạt tương đối cao. Để giảm tiêu thụ năng lượng trong suốt quá trình hủy kích hoạt, phương pháp dưới đây có thể được sử dụng. Việc chuyển đổi, bởi N bộ thu phát, sang trạng thái thực thi hủy kích hoạt, để hủy kích hoạt N đường trong số M đường gồm: tắt tín hiệu X_d không đi qua bộ triệt tiêu và tương ứng với mỗi đường hủy kích hoạt trong số N đường, và đồng thời tắt AFE tương ứng với mỗi đường hủy kích hoạt trong số N đường; và thực hiện bù tín hiệu trên các tín hiệu triệt tiêu của (M-N) đường dây hoạt động để tạo tín hiệu đầu ra triệt tiêu X_a' . Việc triển khai cụ thể gồm:

Bước 401: Tắt tín hiệu X_d không đi qua bộ triệt tiêu và tương ứng với đường được hủy kích hoạt, và đồng thời tắt đầu trước tương tự tương ứng với đường được hủy kích hoạt. Sau khi AFE tắt, tín hiệu X_d' sau khi triệt tiêu không thể được gửi ra, và X_d và X_d' đều bằng 0.

Trong trường hợp này, để tránh các lỗi của các tín hiệu triệt tiêu của các đường còn lại, cần thực hiện bù trên X_a' . Có nhiều phương pháp bù, và phương pháp bù được mô tả ở trên sau có thể được sử dụng. X_a' có thể được bù bằng cách sử dụng công thức $X_a' = P_{aa}X_a - P_{ad}D_{dd}^{-1}(I - B_{dd}D_{dd}^{-1})P_{da}X_a$ và theo số thứ tự của đường được hủy kích hoạt.

Bước 402: Thu thập ma trận triệt tiêu xuyên âm P_{aa-new} trước đường hoạt động.

Bước 403: Sau khi hệ số cập nhật được hoàn thành, quá trình hủy kích hoạt được hoàn thành, và đường được hủy kích hoạt đi vào trạng thái không hoạt động (trạng thái L3).

Phương án thực hiện thứ năm

Như được thể hiện trên Fig.5, việc triển khai cụ thể thứ nhất của phương pháp theo phương án thực hiện sáng chế trong quá trình hủy kích hoạt và theo hướng dòng vào có thể là:

Việc chuyển đổi, bằng N bộ thu phát, sang trạng thái thực thi hủy kích hoạt gồm: điều khiển AFE của mỗi bộ thu phát trong số N bộ thu phát để tiếp tục nhận tín hiệu đầu vào.

Bước 501: Bộ thu phát đầu trạm TU-O ra lệnh bộ thu phát đầu xa TU-R tắt tín hiệu được gửi.

Bước 502: TU-R tắt tín hiệu được gửi.

Bước 503: Sau khi xác định rằng TU-R tắt tín hiệu được gửi, áp dụng hệ số cập nhật W_{aa-new} (tức là, hệ số triệt tiêu xuyên âm giữa (M-N) đường dây hoạt động được cập nhật bằng cách sử dụng hệ số cập nhật W_{aa-new}).

Theo phương án thực hiện sáng chế, một trong các cách thức dưới đây có thể được sử dụng để xác định TU-R tắt tín hiệu được gửi.

A: Sau khi nhận lệnh tắt, TU-R đáp ứng TU-O bằng cách gửi tin nhắn, và tắt tín hiệu được gửi ở thời điểm xác định sau tin nhắn. Sau khi nhận đáp ứng tắt từ TU-R, TU-O xác định thời gian tắt khi TU-R tắt tín hiệu được gửi.

B: Sau khi nhận lệnh tắt, TU-R trực tiếp tắt tín hiệu. TU-O bắt đầu dò tín hiệu, và nếu tìm thấy rằng tín hiệu được gửi bởi TU-R biến mất, có thể xác định được rằng TU-R tắt tín hiệu được gửi.

Có trường hợp đặc biệt khác, tức là, DSE (Disorderly shutdown event, sự kiện tắt hỗn loạn). Do TU-R bị tắt hoặc đường thuê bao bị gián đoạn, TU-O không thể truyền thông với TU-R. Trong trường hợp này, trong quá trình hủy kích hoạt dòng vào, xác định trực tiếp rằng TU-R tắt tín hiệu

được gửi. TU-O xác định thông qua dò thấy rằng TU-R tắt, và các bước tuần tự được thực hiện.

Bước 504: Sau khi hệ số cập nhật được hoàn thành, tắt toàn bộ TU-O, và quá trình hủy kích hoạt được hoàn thành.

Phương án thực hiện thứ sáu

Như được thể hiện trên Fig.6, việc triển khai cụ thể thứ hai của phương pháp theo phương án thực hiện sáng chế trong quá trình hủy kích hoạt và theo hướng dòng vào có thể là:

Việc chuyển đổi, bằng N bộ thu phát, sang trạng thái thực thi hủy kích hoạt, để hủy kích hoạt N đường trong số M đường gồm:

tắt AFE của mỗi đường hủy kích hoạt trong số N đường; và

thực hiện bù tín hiệu trên các tín hiệu triệt tiêu của (M-N) đường dây hoạt động để tạo tín hiệu đầu ra triệt tiêu Y_a' .

Ở phương pháp theo phương án thực hiện thứ năm nêu trên, các đường có thể được tắt chỉ sau khi hệ số cập nhật được hoàn thành, không tốt cho việc tiết kiệm năng lượng. Phương pháp theo phương án thực hiện này đề xuất cách tiết kiệm năng lượng. Việc triển khai cụ thể là:

Bước 601: TU-O ra lệnh TU-R tắt tín hiệu được gửi.

Bước 602: TU-R tắt tín hiệu được gửi.

Bước 603: Sau khi xác định được rằng TU-R tắt tín hiệu được gửi, tắt AFE của TU-O của đường được hủy kích hoạt.

Trong trường hợp này, do đầu trước tương tự bị tắt, các tín hiệu Y_d , đi vào bộ triệt tiêu, của đường đã được hủy kích hoạt không thể được thu thập, và đều bằng 0. Do vậy, khi AFE của TU-O bị tắt, cần thực hiện bù trên tín hiệu Y_a' của đường hoạt động sau khi triệt tiêu, để tránh xuyên âm giữa các đường còn lại.

Có thể có nhiều phương pháp bù, và phương pháp bù được mô tả nên

sau có thể được sử dụng. Y_a' có thể được bù bằng cách sử dụng công thức $Y_a' = W_{aa}Y_a - W_{ad}D_{dd}^{-1}(I - B_{dd}D_{dd}^{-1})W_{da}Y_a$ và theo số thứ tự của đường được hủy kích hoạt.

Bước 604: Áp dụng hệ số cập nhật W_{aa-new} (tức là, hệ số triệt tiêu xuyên âm giữa (M-N) đường dây hoạt động được cập nhật bằng cách sử dụng hệ số cập nhật W_{aa-new}).

Bước 605: Sau khi hệ số cập nhật được hoàn thành, quá trình hủy kích hoạt được hoàn thành, và đường được hủy kích hoạt đi vào trạng thái L3 (không hoạt động).

Như được thể hiện trên Fig.7, sáng chế còn đề xuất hệ thống hủy kích hoạt trong ngữ cảnh xuyên âm theo phương pháp nêu trên, trong đó hệ thống gồm M bộ thu phát của đầu trạm trung tâm và bộ triệt tiêu, và khi dữ liệu được gửi bằng cách sử dụng M đường và việc triệt tiêu xuyên âm được thực hiện trên M đường bằng cách sử dụng bộ triệt tiêu, hệ thống gồm:

khi các bộ thu phát 701 ở trạng thái bắt đầu truyền dữ liệu, nếu sự kiện thay đổi trạng thái khởi động được dò thấy, N bộ thu phát chuyển sang trạng thái thực thi hủy kích hoạt, để hủy kích hoạt N đường trong số M đường, trong đó M và N là các số nguyên dương; và

bộ triệt tiêu 702 thu thập hệ số cập nhật được sử dụng để cập nhật hệ số triệt tiêu xuyên âm giữa (M-N) đường dây hoạt động, cập nhật hệ số triệt tiêu xuyên âm giữa (M-N) đường dây hoạt động bằng cách sử dụng hệ số cập nhật, và điều khiển các bộ thu phát ở trạng thái thực thi hủy kích hoạt để đi vào trạng thái im lặng hoặc không hoạt động, để hoàn thành hủy kích hoạt.

Bộ triệt tiêu 702 còn được cấu hình để thu thập hệ số cập nhật bằng cách sử dụng kênh xuyên âm trước khi trạng thái thực thi hủy kích hoạt và/hoặc hệ số triệt tiêu xuyên âm trước khi trạng thái thực thi hủy kích

hoạt.

Trong hệ thống theo phương án thực hiện sáng chế, trong quá trình hủy kích hoạt và theo hướng dòng ra, các bộ thu phát có thể chuyển cụ thể sang trạng thái thực thi hủy kích hoạt theo hai cách dưới đây:

Cách 1: Chế độ chung dòng ra

Các bộ thu phát 701 tắt tín hiệu đầu ra X_d không đi qua bộ triệt tiêu và tương ứng với mỗi đường hủy kích hoạt trong số N đường, điều khiển đầu trước tương tự của mỗi bộ thu phát trong số N bộ thu phát để tiếp tục gửi tín hiệu, và chuyển sang trạng thái thực thi hủy kích hoạt.

Cách 2: chế độ tiết kiệm năng lượng dòng ra.

Các bộ thu phát 701 tắt tín hiệu X_d không đi qua bộ triệt tiêu và tương ứng với mỗi đường hủy kích hoạt trong số N đường, đồng thời tắt đầu trước tương tự tương ứng với mỗi đường hủy kích hoạt trong số N đường, và chuyển sang trạng thái thực thi hủy kích hoạt; và

bộ triệt tiêu 702 còn được cấu hình để thực hiện bù tín hiệu trên các tín hiệu triệt tiêu của (M-N) đường dây hoạt động để tạo tín hiệu đầu ra triệt tiêu X_a' .

Ở hệ thống theo phương án thực hiện sáng chế, trong quá trình hủy kích hoạt và theo hướng dòng vào, các bộ thu phát có thể cụ thể chuyển sang trạng thái thực thi hủy kích hoạt theo hai cách dưới đây:

Cách 1: chế độ chung dòng vào

Các bộ thu phát 701 điều khiển đầu trước tương tự của mỗi bộ thu phát trong số N bộ thu phát để tiếp tục nhận tín hiệu đầu vào, và chuyển sang trạng thái thực thi hủy kích hoạt.

Cách 2: Chế độ tiết kiệm năng lượng dòng vào.

Các bộ thu phát 701 tắt AFE của mỗi đường hủy kích hoạt trong số N đường, và chuyển sang trạng thái thực thi hủy kích hoạt; và

bộ triệt tiêu 702 còn được cấu hình để thực hiện bù tín hiệu trên các

tín hiệu triệt tiêu của (M-N) đường dây hoạt động để tạo tín hiệu đầu ra triệt tiêu Y_a' .

Một hoặc nhiều các giải pháp kỹ thuật nêu trên theo các phương án thực hiện sáng chế có ít nhất các hiệu quả kỹ thuật dưới đây:

Theo phương pháp và hệ thống theo sáng chế, thay đổi trạng thái của bộ thu phát được kết hợp với việc cập nhật ma trận triệt tiêu xuyên âm, để tránh hiệu quả do tín hiệu của bộ thu phát hủy kích hoạt với độ ổn định của các đường khác trong hệ thống vector.

Quá trình thay đổi trạng thái của bộ thu phát được kết hợp với chế độ gián đoạn. AFE của bộ thu phát được tắt nhanh hơn ở chế độ gián đoạn để tiết kiệm điện, và đồng thời, hiệu quả do tín hiệu của bộ thu phát được hủy kích hoạt với độ ổn định của các đường khác ở hệ thống vector được tránh.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực trong lĩnh vực hiểu rõ rằng, nhằm mô tả thuận tiện và ngắn gọn, việc phân chia các mô đun chức năng nêu trên được lấy làm ví dụ minh họa. Khi triển khai thực tế, các chức năng nêu trên có thể được phân phối tới các mô đun chức năng khác và được triển khai theo yêu cầu, tức là, cấu trúc bên trong của thiết bị được phân chia thành các mô đun chức năng khác nhau để triển khai tất cả hoặc một số các chức năng được mô tả trên đây. Đối với quá trình hoạt động chi tiết của hệ thống, thiết bị, và khối nêu trên, có thể thực hiện viện dẫn đến quá trình tương ứng trong phương pháp nêu trên theo các phương án thực hiện, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, nên hiểu rằng hệ thống, thiết bị, và phương pháp được bộc lộ có thể được triển khai theo các cách khác. Chẳng hạn, theo phương án thực hiện, thiết bị được mô tả chỉ lấy làm ví dụ. Chẳng hạn, việc phân chia khối hoặc mô đun chỉ là phân chia chức năng logic và có thể là phân chia khác khi triển khai thực tế. Chẳng

hạn, các khối hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể bị bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối lẫn nhau được hiển thị hoặc đề cập hoặc các ghép nối gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông có thể được triển khai qua các giao diện. Các ghép nối gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc khối có thể được triển khai ở dạng điện tử, cơ khí hoặc các dạng khác.

Các khối được mô tả như là các phần riêng rẽ có thể hoặc không thể tách riêng về mặt vật lý, và các phần được hiển thị như là các khối có thể hoặc không thể là các khối vật lý, có thể được đặt ở một vị trí, hoặc có thể được phân tán trên các khối mạng. Một số hoặc tất cả các khối có thể được chọn theo nhu cầu thực để đạt được các mục đích của các giải pháp theo các phương án thực hiện.

Ngoài ra, các khối chức năng theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được tích hợp vào một khối xử lý, hoặc mỗi khối có thể tồn tại độc lập về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều khối được tích hợp vào một khối. Khối tích hợp có thể được triển khai ở dạng phần cứng, hoặc có thể được triển khai dưới dạng khối chức năng phần mềm.

Khi khối tích hợp được triển khai dưới dạng khối chức năng phần mềm và bán hoặc sử dụng như là sản phẩm độc lập, khối tích hợp có thể được lưu trữ ở vật lưu trữ máy tính đọc được. Dựa vào hiểu biết này, các giải pháp kỹ thuật sáng chế chủ yếu, hoặc một phần đóng góp vào giải pháp kỹ thuật đã biết, hoặc tất cả hoặc một phần của các giải pháp kỹ thuật có thể được triển khai dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm được lưu trữ trong vật lưu trữ và gồm một số lệnh để điều khiển thiết bị máy tính (có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) hoặc bộ xử lý để thực hiện tất cả hoặc một phần các bước của phương pháp được mô tả theo các phương án thực hiện sáng chế. Vật lưu trữ nêu trên gồm: vật bất kỳ có thể lưu trữ mã chương trình, như ổ nhớ

nhanh USB, ổ cứng tháo được, bộ nhớ chỉ đọc (ROM, Read-Only Memory), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM, Random Access Memory), ổ đĩa từ, hoặc ổ đĩa quang.

Các phương án thực hiện nêu trên chỉ được sử dụng để mô tả các giải pháp kỹ thuật sáng chế. Các phương án thực hiện nêu trên chỉ được nhằm giúp hiểu phương pháp và nguyên lý cốt lõi của sáng chế, và sẽ không được hiểu như là giới hạn sáng chế. Biến thể hoặc thay thế bất kỳ dễ được đoán ra bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ theo sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp hủy kích hoạt trong ngữ cảnh xuyên âm bao gồm các bước:

chuyển đổi, bởi bộ thu phát trên đường truyền, từ trạng thái bắt đầu truyền dữ liệu thành trạng thái thực thi hủy kích hoạt;

thiết lập, bởi bộ thu phát, tín hiệu đầu ra X_d trên đường truyền bằng 0 trong khi trạng thái thực thi hủy kích hoạt, trong đó X_d được đưa vào bộ triệt tiêu của đường truyền;

truyền tín hiệu X_d' trong suốt trạng thái thực thi hủy kích hoạt, trong đó X_d' được tạo sau khi X_d được gán bằng 0 và được đưa vào bộ triệt tiêu; và

chuyển đổi, bởi bộ thu phát, thành trạng thái im lặng hoặc trạng thái không hoạt động.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bộ thu phát chuyển đổi từ trạng thái bắt đầu truyền dữ liệu thành trạng thái thực thi hủy kích hoạt khi sự kiện kích hoạt thay đổi trạng thái xuất hiện.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó X_d' được truyền từ đầu trước tương tự của bộ thu phát.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó phương pháp còn bao gồm bước nhận, bởi đầu trước tương tự, tín hiệu đầu vào trong suốt trạng thái thực thi hủy kích hoạt.

5. Phương pháp theo điểm 2, trong đó sự kiện kích hoạt thay đổi trạng thái bao gồm một trong các sự kiện sau: số lượng lỗi bit của dữ liệu được truyền vượt quá ngưỡng thứ nhất, khoảng thời gian lỗi bit vượt quá

ngưỡng thứ hai, dò thấy thay đổi trạng thái kích hoạt lệnh, hoặc gián đoạn đường truyền bị tắt.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp còn bao gồm bước cập nhật hệ số triệt tiêu xuyên âm của bộ triệt tiêu.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bộ triệt tiêu bao gồm bộ tiền mã hóa được tạo cấu hình để triển khai ma trận triệt tiêu xuyên âm đầu ra.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó bộ triệt tiêu còn bao gồm bộ triệt tiêu đầu vào được tạo cấu hình để triển khai ma trận triệt tiêu xuyên âm đầu vào.

9. Thiết bị hủy kích hoạt trong ngữ cảnh xuyên âm bao gồm:

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu của thiết bị; và

bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ và được tạo cấu hình để:

chuyển đổi từ trạng thái bắt đầu truyền dữ liệu thành trạng thái thực thi hủy kích hoạt;

thiết lập tín hiệu đầu ra X_d bằng 0 trong khi trạng thái thực thi hủy kích hoạt, trong đó X_d được đưa vào bộ triệt tiêu;

truyền tín hiệu X_d' , trong đó X_d' được tạo sau khi X_d được gán bằng 0 và được đưa vào bộ triệt tiêu; và

chuyển đổi thành trạng thái im lặng hoặc trạng thái không hoạt động.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó bộ xử lý chuyển đổi từ trạng thái bắt đầu truyền dữ liệu thành trạng thái thực thi hủy kích hoạt khi sự kiện kích hoạt thay đổi trạng thái xuất hiện.

11. Thiết bị theo điểm 9, trong đó thiết bị còn bao gồm đầu trước tương tự được ghép nối với bộ xử lý và được tạo cấu hình để:

nhận X_d' từ bộ xử lý; và

truyền X_d' đến bộ thu phát đầu xa.

12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó đầu trước tương tự tiếp tục nhận tín hiệu đầu vào trong suốt trạng thái thực thi hủy kích hoạt.

13. Thiết bị theo điểm 10, trong đó sự kiện kích hoạt thay đổi trạng thái bao gồm một trong các sự kiện sau: số lượng lỗi bit của dữ liệu được truyền vượt quá ngưỡng thứ nhất, khoảng thời gian lỗi bit vượt quá ngưỡng thứ hai, dò thấy thay đổi trạng thái kích hoạt lệnh, hoặc gián đoạn đường truyền bị tắt.

14. Thiết bị theo điểm 9, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để cập nhật hệ số triệt tiêu xuyên âm của bộ triệt tiêu.

15. Thiết bị theo điểm 9, trong đó bộ triệt tiêu bao gồm bộ tiền mã hóa được tạo cấu hình để triển khai ma trận triệt tiêu xuyên âm đầu ra.

16. Thiết bị theo điểm 15, trong đó bộ triệt tiêu còn bao gồm bộ triệt tiêu đầu vào được tạo cấu hình để triển khai ma trận triệt tiêu xuyên âm đầu vào.

17. Vật lưu trữ máy tính đọc được bất biến, được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình máy tính để thực thi phương pháp xử lý tín hiệu, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

chuyển đổi từ trạng thái bắt đầu truyền dữ liệu thành trạng thái thực

thi hủy kích hoạt;

thiết lập tín hiệu đầu ra X_d trên đường truyền bằng 0 trong khi trạng thái thực thi hủy kích hoạt, trong đó X_d được đưa vào bộ tiền mã hóa của đường truyền;

truyền tín hiệu X_d' trong khi trạng thái thực thi hủy kích hoạt, trong đó X_d' được tạo sau khi X_d được gán bằng 0 và được đưa vào bộ tiền mã hóa; và

chuyển đổi thành trạng thái im lặng hoặc trạng thái không hoạt động.

18. Vật lưu trữ máy tính đọc được bất biến theo điểm 17, trong đó chuyển đổi từ trạng thái bắt đầu truyền dữ liệu thành trạng thái thực thi hủy kích hoạt xuất hiện khi sự kiện kích hoạt thay đổi trạng thái xuất hiện.

19. Vật lưu trữ máy tính đọc được bất biến theo điểm 18, trong đó sự kiện kích hoạt thay đổi trạng thái bao gồm một trong các sự kiện sau: số lượng lỗi bit của dữ liệu được truyền vượt quá ngưỡng thứ nhất, khoảng thời gian lỗi bit vượt quá ngưỡng thứ hai, dò thấy thay đổi trạng thái kích hoạt lệnh, hoặc gián đoạn đường truyền bị tắt.

20. Vật lưu trữ máy tính đọc được bất biến theo điểm 17, trong đó phương pháp xử lý tín hiệu còn bao gồm bước cập nhật hệ số triệt tiêu xuyên âm của bộ tiền mã hóa.

21. Hệ thống truyền thông bao gồm:

bộ thu phát truyền thông với bộ thu phát từ xa, trong đó bộ thu phát bao gồm:

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu của thiết bị; và

bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ và được tạo cấu hình để:
chuyển đổi từ trạng thái bắt đầu truyền dữ liệu thành trạng
thái thực thi hủy kích hoạt;
thiết lập tín hiệu đầu ra X_d bằng 0 trong khi trạng thái
thực thi hủy kích hoạt, trong đó X_d được đưa vào bộ triệt tiêu;
truyền tín hiệu X_d' , trong đó X_d' được tạo sau khi X_d
được gán bằng 0 và được đưa vào bộ triệt tiêu; và
chuyển đổi thành trạng thái im lặng hoặc trạng thái không
hoạt động.

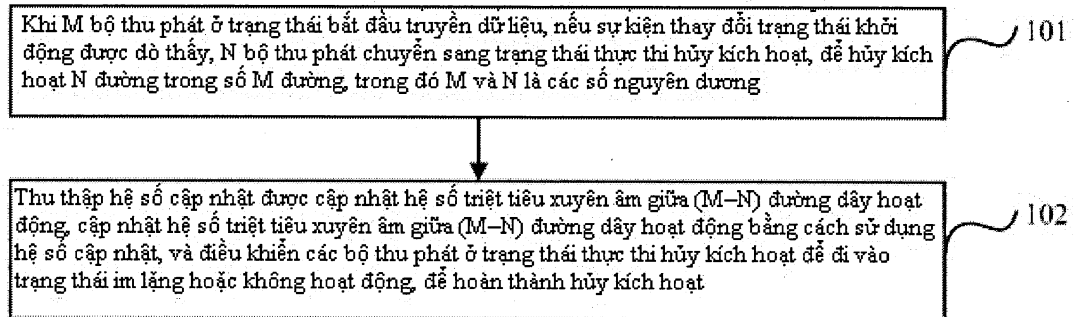


Fig. 1

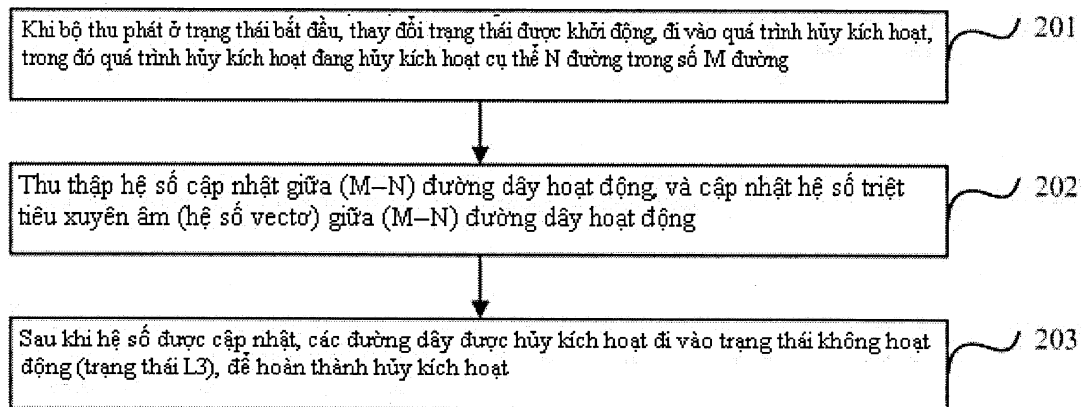


Fig. 2

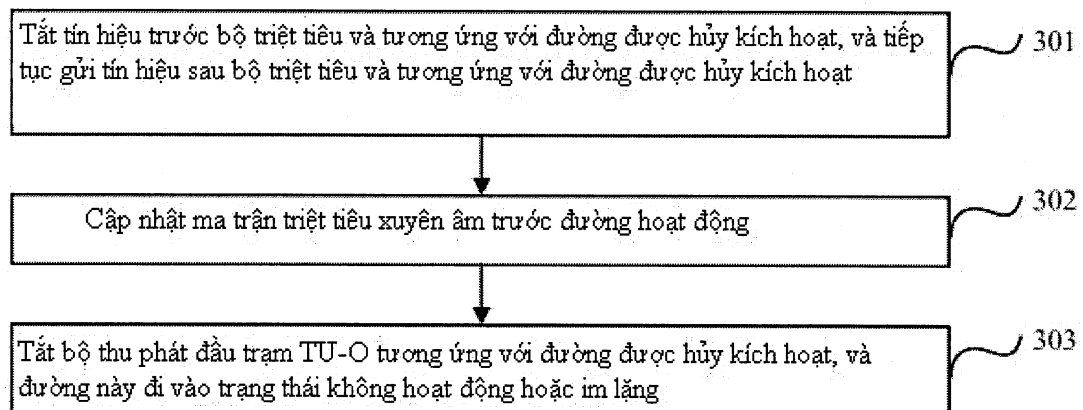


Fig. 3

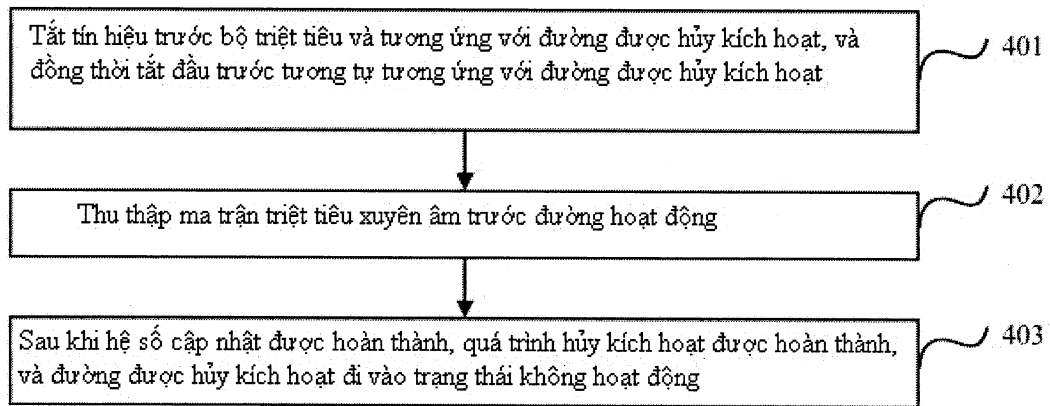


Fig.4

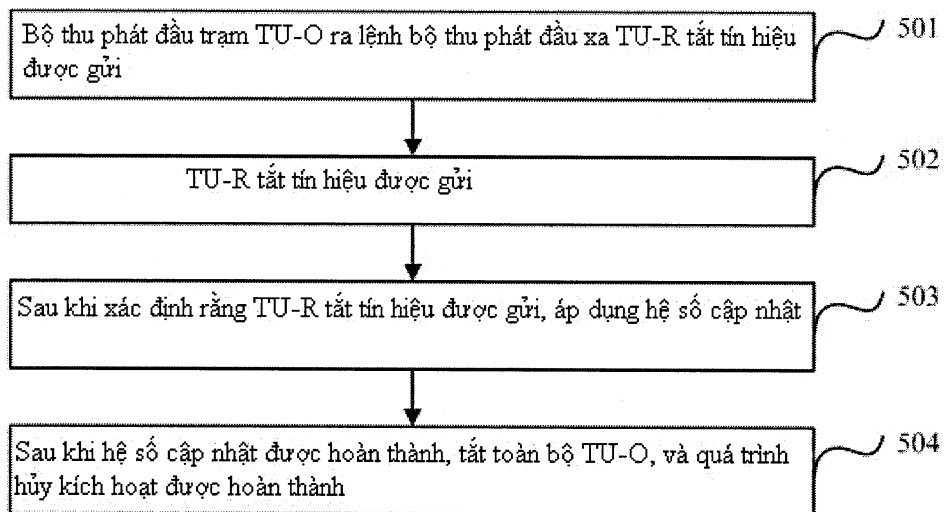


Fig.5

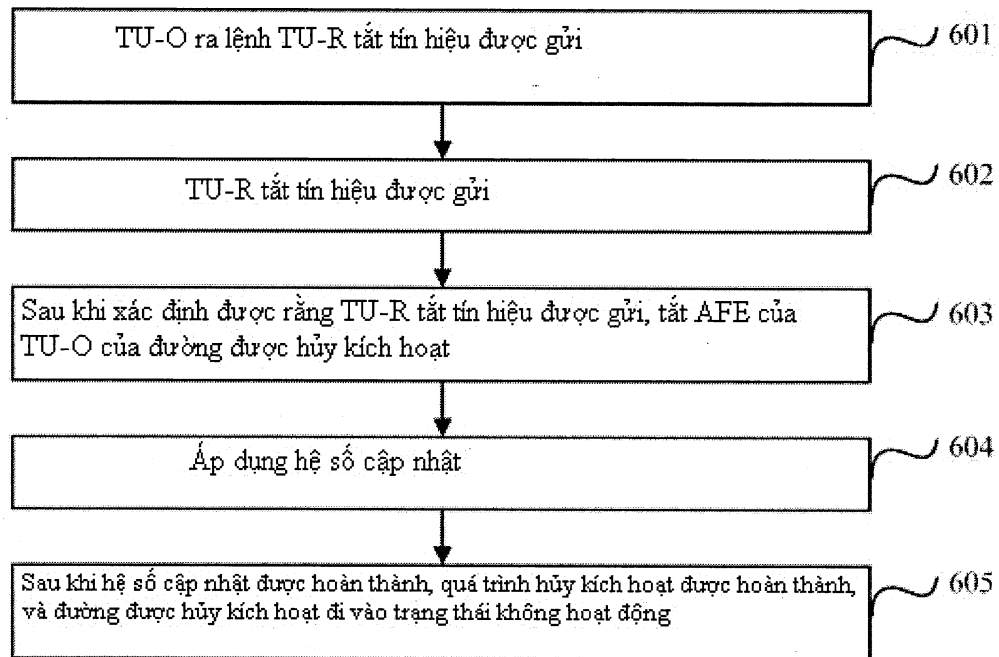


Fig. 6

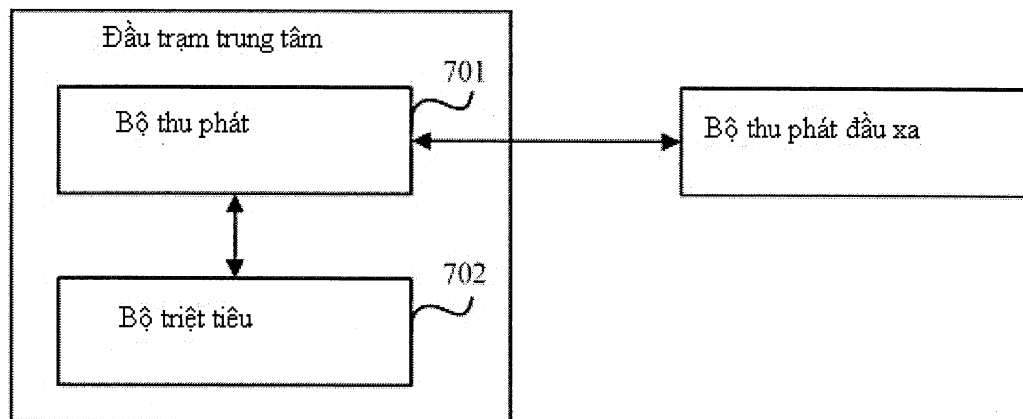


Fig. 7