



(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) 
1-0023136

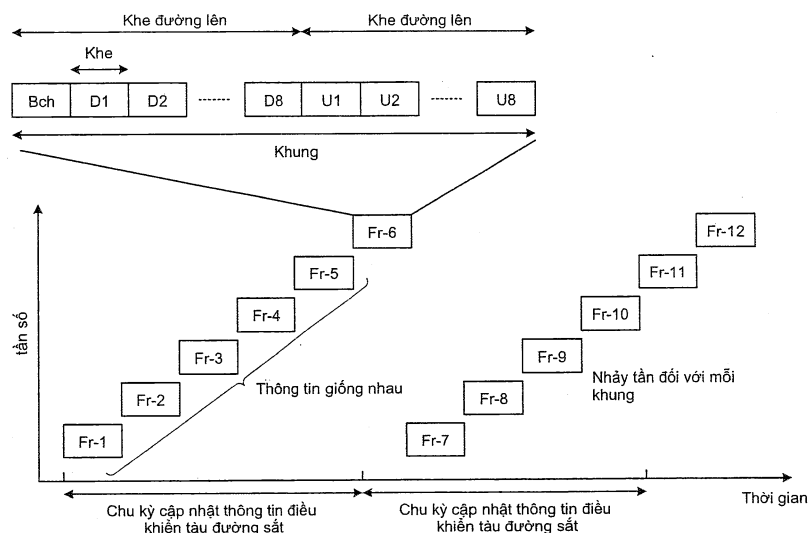
(51)⁷ **H04W 4/04, H04L 1/08, H04W 72/04,**
72/08, 72/12

(13) **B**

- (21) 1-2015-01385 (22) 21.09.2012
(86) PCT/JP2012/074223 21.09.2012 (87) WO2014/045401A1 27.03.2014
(45) 25.02.2020 383 (43) 27.07.2015 328
(73) Mitsubishi Electric Corporation (JP)
7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310, Japan
(72) TAIRA, Akinori (JP)
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) **THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG RADIO VÀ HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG RADIO**

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị truyền thông radio bao gồm bộ điều khiển FH điều khiển việc nhảy tần để thay đổi kênh tần số đối với mỗi khung, bộ cảm biến sóng mang thực hiện việc cảm biến sóng mang, đối với mỗi khe thu được bằng cách phân chia khung, bộ điều biến xác định thời điểm truyền trong khe dựa vào kết quả cảm biến sóng mang, bộ điều khiển truyền liên tiếp tạo ra các đoạn dữ liệu giống nhau bằng cách sao chép dữ liệu truyền, và bộ lập lịch phân phối cho mỗi khe khoảng thời gian truyền thông khác nhau cho mỗi trạm di động. Thiết bị truyền thông radio truyền, dựa vào kết quả phân phối của khoảng thời gian truyền thông, thời điểm truyền, và lệnh bởi bộ điều khiển nhảy, dữ liệu giống nhau được tạo ra từ dữ liệu truyền giống nhau tới các trạm di động trong các khung khác nhau và thông báo cho các trạm di động về kết quả phân phối.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập thiết bị truyền thông radio và hệ thống truyền thông radio.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, sự ra đời của hệ thống điều khiển tàu đường sắt sử dụng sóng radio mà nó loại bỏ các tín hiệu bên ngoài đường ray và thực hiện sự điều khiển tàu đường sắt nhờ sử dụng sóng radio đang được tiến hành. Hệ thống truyền thông tin trực tiếp liên quan đến thao tác an toàn của các tàu đường sắt chẳng hạn như tốc độ và các vị trí dừng. Vì vậy, hệ thống này đòi hỏi hệ thống radio có hiệu suất truyền thông có độ tin cậy rất cao. Cụ thể, khi hệ thống được thiết lập nhờ sử dụng dải tần ISM (Industry Science Medical - dải tần dành cho công nghiệp, khoa học, và y tế) bởi vì, ví dụ, tần số riêng có thể không được bảo đảm cho việc điều khiển tàu đường sắt, có khả năng là việc truyền radio bị gây nhiễu bởi tín hiệu gây nhiễu không thể kiểm soát. Cần phải thực hiện chức năng cung cấp thông tin một cách chắc chắn ngay cả khi có mặt tín hiệu gây nhiễu lớn.

Đối với hệ thống truyền thông có khả năng chống nhiễu tốt, hệ thống sử dụng DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum - trải phổ tuần tự trực tiếp) được đề xuất (ví dụ, tài liệu không phải sáng chế 1). Khi nhiều kênh tần số có thể được sử dụng, phương pháp chống nhiễu nhờ FHSS (Frequency Hopping Spread Spectrum - trải phổ nhảy tần) cũng được đề xuất (ví dụ, tài liệu không phải sáng chế 2). Cụ thể, hệ thống truyền thông sử dụng FHSS có hiệu quả chống nhiễu cao và được sử dụng rộng rãi trong các hệ thống truyền thông yêu cầu có độ tin cậy cao. Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 bộc lộ hệ thống FHSS chia theo thời gian khung được sử dụng để truyền thành phần truy cập không xung đột được điều khiển bởi trạm gốc và phần truy cập ngẫu nhiên, mà ở đó sự xung đột xảy ra, để thu được việc truyền thông hữu hiệu. Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ phương pháp nâng cao độ tin cậy thông qua việc "truyền liên tiếp" để truyền dữ liệu nhiều lần giống như FHSS.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố sáng chế Nhật Bản số H8-13155

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản chưa qua thẩm định số H9-214403

Tài liệu không phải sáng chế

Tài liệu không phải sáng chế 1: SIEMENS, "Siemens Transportation Systems" (Các hệ thống giao thông Siemens), ETSI (European Telecommunications Standards Institute - Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu), tài liệu hội nghị tháng 11 năm 2008, tháng 12 năm 2008.

Tài liệu không phải sáng chế 2: Tiêu chuẩn IEEE 802, " Part II: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications" (Phần II: Các đặc điểm kỹ thuật về điều khiển truy cập phương tiện LAN không dây (MAC) và lớp vật lý (PHY)", chương 14, tháng 3 năm 2012.

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Theo kỹ thuật liên quan, có thể nâng cao khả năng chống nhiễu dưới sự điều khiển của cùng hệ thống hoặc trạm gốc đơn. Tuy nhiên, ví dụ, trong môi trường trong đó các hệ thống hoàn toàn khác nhau cùng tồn tại như dải tần ISM, có vấn đề ở chỗ việc cải thiện hoàn toàn khả năng chống nhiễu là không thể đạt được. Cụ thể, trong những năm gần đây, các LAN không dây (các mạng vùng cục bộ - Local Area Networks) (IEEE (Viện kỹ thuật Điện và Điện tử) 802.11b, IEEE802.11g, và IEEE802.11n) sử dụng dải tần ISM đang tăng lên. Do đó, rất khó để thu được sự truyền thông độ tin cậy cao bằng hệ thống của tài liệu không phải sáng chế 2 và tương tự mà nó chấp nhận các hệ thống truy cập giống như các LAN không dây.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được tạo ra để giải quyết các vấn đề nêu trên và mục đích của sáng chế là thu được thiết bị truyền thông radio và hệ thống truyền thông radio có thể đạt được việc truyền thông tin cậy cao ngay cả trong môi trường có nguồn gây

nhiều.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Để giải quyết các vấn đề nêu trên và đạt được mục đích đề ra, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông radio bao gồm: bộ điều khiển nhảy để điều khiển việc nhảy tần để thay đổi kênh tần số mỗi chu kỳ chuyển mạch định trước và đưa ra lệnh liên quan đến kênh tần số được sử dụng trong việc truyền thông mỗi chu kỳ chuyển mạch; bộ cảm biến sóng mang thực hiện, đối với mỗi đơn vị phân phối thu được bằng cách phân chia chu kỳ chuyển mạch, việc cảm biến sóng mang trên kênh tần số được sử dụng; bộ điều khiển thời điểm chống nhiễu xác định thời điểm truyền trong đơn vị phân phối dựa vào kết quả cảm biến sóng mang; bộ điều khiển truyền liên tiếp để tạo ra nhiều đoạn dữ liệu giống nhau bằng cách sao chép dữ liệu truyền; và bộ lập lịch phân phối, đối với mỗi đơn vị phân phối, khoảng thời gian truyền thông khác nhau đối với mỗi đối tác truyền thông trong đó thiết bị truyền thông radio truyền, dựa vào kết quả phân phối khoảng thời gian truyền thông bằng bộ lập lịch, thời điểm truyền, và lệnh bởi bộ điều khiển nhảy, nhiều đoạn dữ liệu giống nhau được tạo ra từ dữ liệu truyền giống nhau tới các đối tác truyền thông tại các chu kỳ chuyển mạch khác nhau và thông báo cho các đối tác truyền thông về kết quả phân phối.

Hiệu quả của sáng chế

Thiết bị truyền thông radio và hệ thống truyền thông radio theo sáng chế đạt được kết quả là có thể thu được sự truyền thông có độ tin cậy cao ngay cả trong môi trường có nguồn gây nhiễu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ ví dụ về cấu hình của hệ thống truyền thông radio theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ ví dụ về định dạng khung được sử dụng theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ ví dụ về cấu hình của trạm gốc theo phương án thứ nhất của

sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ ví dụ về cấu hình của trạm di động theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ mối tương quan giữa nhiều và truyền gói từ trạm gốc.

Fig.6 là sơ đồ ví dụ về cấu hình của trạm gốc theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ ví dụ về các mô hình FH theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ ví dụ về phương pháp lựa chọn kênh tần số theo phương án thứ ba của sáng chế.

Fig.9 là sơ đồ ví dụ về cấu hình của trạm gốc theo phương án thứ tư của sáng chế.

Fig.10 là sơ đồ ví dụ về các khung và các thời điểm bắt đầu khe của hai trạm gốc theo phương án thứ tư của sáng chế.

Fig.11 là sơ đồ ví dụ về các thời điểm truyền theo phương án thứ năm của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án ví dụ về thiết bị truyền thông radio và hệ thống truyền thông radio theo sáng chế được giải thích chi tiết dưới đây có dựa vào các hình vẽ. Lưu ý rằng sáng chế không giới hạn ở các phương án này.

Phương án thứ nhất

Fig.1 là sơ đồ ví dụ cấu hình của hệ thống truyền thông radio theo phương án thứ nhất của sáng chế. Hệ thống truyền thông radio theo phương án này bao gồm các trạm gốc từ 1-1 đến 1-3, mà là các thiết bị truyền thông radio, được thiết đặt bên cạnh đường ray và các tàu đường sắt 4 và 5, mà nó di chuyển trên đường ray và lần lượt bao gồm các trạm di động, mà là các thiết bị truyền thông radio. Các trạm gốc từ 1-1 đến 1-3 được bố trí ở các khoảng cách nhất định sao cho chúng có thể duy trì liên tiếp việc truyền thông với tàu đường sắt đang di chuyển

trên đường ray. Các trạm gốc từ 1-1 đến 1-3 được kết nối với nhau bằng đường trục chính (mạng liên trạm gốc) 2 và có khả năng truyền và thu thông tin tới và từ trung tâm điều khiển 3 thông qua đường trục chính 2. Hệ thống truyền thông radio theo phương án này tạo cấu hình hệ thống điều khiển tàu đường sắt và thực hiện việc truyền và thu thông tin để điều khiển dịch vụ tàu đường sắt và tương tự.

Các trạm gốc từ 1-1 đến 1-3 lần lượt thực hiện việc truyền thông radio với các tàu đường sắt trong chính các ô của nó, truyền thông tin thu được từ các tàu đường sắt đến trung tâm điều khiển 3, và truyền thông tin được truyền từ trung tâm điều khiển 3 tới các tàu đường sắt để nhờ đó thực hiện việc truyền thông tin giữa trung tâm điều khiển 3 và các tàu đường sắt. Các vị trí của các tàu đường sắt 4 và 5 thay đổi theo sự di chuyển. Tuy nhiên, các tàu đường sắt 4 và 5 duy trì việc truyền thông tin tới và từ trung tâm điều khiển 3 bằng cách chuyển mạch các trạm gốc từ 1-1 đến 1-3 mà là các đối tác truyền thông của các tàu đường sắt 4 và 5.

Fig.1 thể hiện ví dụ về nguồn gây nhiễu liên quan đến việc truyền thông giữa tàu đường sắt 5 (trạm di động được lắp trên tàu đường sắt 5) và các trạm gốc từ 1-1 tới 1-3. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.1, các nguồn nhiễu mà nó sử dụng dải tần giống như băng tần để truyền thông giữa tàu đường sắt 5 và các trạm gốc từ 1-1 tới 1-3 có mặt trên tàu đường sắt 5, xung quanh tàu đường sắt 5, và xung quanh trạm gốc 1-3. Các nguồn nhiễu gây trở ngại cho việc truyền thông giữa các trạm gốc và tàu đường sắt. Khi dải tần ISM được sử dụng cho việc truyền thông giữa tàu đường sắt 5 và các trạm gốc từ 1-1 đến 1-3, ví dụ, truyền thông LAN không dây trở thành nguồn gây nhiễu. Tuy nhiên, các nguồn nhiễu không giới hạn ở đó.

Fig.2 là sơ đồ ví dụ về định dạng khung được sử dụng theo phương án này của sáng chế. Khung được chia theo thời gian thành đường xuống, mà là sự truyền thông từ các trạm gốc từ 1-1 đến 1-3 tới tàu đường sắt, và đường lên, mà là sự truyền thông từ tàu đường sắt tới các trạm gốc từ 1-1 đến 1-3. Mỗi đường lên và đường xuống đều được chia thành nhiều khe (các đơn vị phân phối), trong đó các loại thông tin khác nhau được phân phối. Khe phát rộng (Bch) nằm ở đầu khung. Trong khe phát rộng, thông tin thông báo, thông tin cấu hình khung, và tương tự

được đưa ra.

Trên Fig.2, Fr-1, Fr-2, Fr-3, và tương tự chỉ báo các khung. D1, D2, và tương tự chỉ báo các khe. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.2, khe đường xuống chỉ báo khoảng thời gian của đường xuống được tạo cấu hình từ khe phát rộng và các khe từ D1 tới D8. Khe đường lên chỉ báo khoảng thời gian của đường lên được tạo cấu hình từ các khe từ U1 tới U8.

Nói chung, lượng thông tin được sử dụng để điều khiển tàu đường sắt là nhỏ. Vì vậy, chu kỳ cập nhật thông tin điều khiển tàu đường sắt là dài so với chu kỳ khung của việc truyền radio. Vì vậy, có thể truyền nhiều khung trong một chu kỳ cập nhật thông tin điều khiển tàu đường sắt (chu kỳ cập nhật thông tin điều khiển tàu đường sắt). Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.2, có thể truyền năm khung trong một chu kỳ cập nhật thông tin điều khiển tàu đường sắt. Lưu ý rằng Fig.2 chỉ là ví dụ, và số lượng khung có thể được truyền đi trong một chu kỳ cập nhật thông tin điều khiển tàu đường sắt không giới hạn ở ví dụ này.

Để nâng cao độ tin cậy của thông tin điều khiển tàu đường sắt, thông tin điều khiển tàu đường sắt tương tự được truyền nhiều lần bởi nhiều khung (truyền liên tiếp). Fig.2 thể hiện ví dụ trong đó đoạn thông tin điều khiển tàu đường sắt được truyền năm lần (được truyền liên tiếp 5 lần). Tuy nhiên, số lần truyền liên tiếp không bị giới hạn ở đó. Theo phương án này, để tránh nhiễu với các hệ thống khác, việc nhảy tần (FH) được thực hiện với một khung được thiết đặt như là chu kỳ chuyển mạch để chuyển mạch tần số. Theo cách này, tần số được chuyển mạch ở các đơn vị khung và việc truyền liên tiếp được thực hiện ở các đơn vị khung, theo đó dữ liệu giống nhau được truyền trên nhiều kênh tần số. Khi dữ liệu được truyền trên kênh tần số đơn, nếu tín hiệu gây nhiễu có mặt ở kênh tần số, việc truyền thông tin sẽ bị cản trở. Tuy nhiên, khi việc truyền liên tiếp được thực hiện trong khi thay đổi kênh tần số, ngay cả khi có kênh tần số có tín hiệu gây nhiễu, việc truyền thông tin có thể được thực hiện nhờ sử dụng các kênh tần số khác; do đó, có thể nâng cao độ tin cậy.

Fig.3 là sơ đồ ví dụ về cấu hình của các trạm gốc từ 1-1 đến 1-3 theo phương

án này của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig 3, các trạm gốc từ 1-1 đến 1-3 đều bao gồm các bộ mã hóa 11 và 13, bộ điều khiển truyền liên tiếp 12, bộ điều khiển thời điểm 14, bộ điều biến 15, bộ điều khiển FH (bộ điều khiển nhảy) 16, bộ cao tần 17, bộ khuếch đại 18, bộ giải điều biến 19, bộ cảm biến sóng mang 20, bộ hiệu chỉnh lỗi 21, bộ xóa gói giống nhau 22, bộ lập lịch 23, anten 24.

Bộ mã hóa 11 mã hóa dữ liệu truyền S1 cần được truyền tới các tàu đường sắt trong chính các ô của nó để tạo ra dữ liệu mã hóa S2. Bộ điều khiển truyền liên tiếp 12 sao chép dữ liệu được mã hóa S2 để thu được nhiều gói dữ liệu truyền S3 và điều khiển việc truyền liên tiếp. Bộ lập lịch 23 phân phối dữ liệu tới các khe đường lên và đường xuống được phân chia theo thời gian và tạo ra thông tin thông báo/thông tin cấu hình khung S4. Thông tin cấu hình khung là thông tin chỉ ra cấu hình của khung và bao gồm thông tin liên quan tới đích đến của dữ liệu ở mỗi khe. Bộ mã hóa 13 mã hóa thông tin cấu hình/thông tin cấu hình khung S4 được tạo ra bởi bộ lập lịch 23 để tạo ra gói dữ liệu truyền S5. Bộ điều khiển thời điểm 14 dựa vào thông tin cấu hình khung từ bộ lập lịch 23 để đưa thông tin gói dữ liệu truyền S6 trong các khe tới bộ điều biến 15 tại các thời điểm truyền của các gói dữ liệu truyền S3 và S5 (đưa ra thời điểm tới bộ điều biến 15). Bộ điều khiển thời điểm 14 điều khiển thời điểm thu của gói thu được gửi đến chính trạm của nó dựa vào thông tin cấu hình khung và đưa tới bộ hiệu chỉnh lỗi 21, gói thu S13 được gửi đến chính trạm của nó trong tín hiệu điều biến S12 được tạo ra bởi bộ giải điều biến 19.

Bộ điều biến 15 điều biến thông tin gói truyền S6 trong các khe và đưa ra tín hiệu điều biến dải gốc S7 dựa trên thông tin cảm biến sóng mang S11 được nhập vào từ bộ cảm biến sóng mang 20. Trong khi truyền, bộ cao tần 17 dựa vào thông tin điều khiển tần số S8 từ bộ điều khiển FH 16 để chuyển đổi tín hiệu điều biến dải gốc S7 thành tín hiệu cao tần S9a có tần số RF (Radio Frequency - tần số radio) được chỉ định bởi thông tin điều khiển tần số S8. Trong khi thu, bộ cao tần 17 chuyển đổi tín hiệu cao tần S9b được thu bởi anten 24 thành tín hiệu thu dải gốc S10. Bộ khuếch đại 18 khuếch đại tín hiệu cao tần S9a và đưa tín hiệu cao tần S9a tới anten 24. Anten 24 phát ra tín hiệu cao tần S9a sau khi khuếch đại như là sóng radio. Anten 24 thu sóng radio và đưa sóng radio tới bộ cao tần 17 như là tín hiệu

cao tần S9b.

Bộ giải điều biến 19 điều biến tín hiệu thu dải gốc S10 để tạo ra tín hiệu điều biến S12. Dựa vào kết quả quan sát, bộ cảm biến sóng mang 20 theo dõi tín hiệu thu dải gốc S10 và tạo ra thông tin cảm biến sóng mang S11 chỉ ra rằng liệu tín hiệu có cường độ bằng hoặc cao hơn giá trị định trước có tồn tại hay không. Bộ hiệu chỉnh lỗi 21 thực hiện việc hiệu chỉnh lỗi trên gói thu S13 để tạo ra thông tin thu S14. Bộ xóa gói giống nhau 22 xóa phần thừa của thông tin thu được truyền liên tiếp S14 để tạo ra đầu ra điều biến cuối cùng S15. Ví dụ, khi dữ liệu được truyền liên tiếp năm lần, bộ xóa gói giống nhau 22 chọn dữ liệu mà việc hiệu chỉnh lỗi có thể được thực hiện một cách chính xác trong số năm đoạn dữ liệu giống nhau, thiết đặt dữ liệu như là đầu ra điều biến S15, và xóa bốn đoạn khác của dữ liệu đó. Khi có được nhiều đoạn dữ liệu mà việc hiệu chỉnh lỗi có thể được thực hiện một cách chính xác trong số năm đoạn dữ liệu giống nhau, bộ xóa gói giống nhau 22 thiết đặt một trong các đoạn dữ liệu như là đầu ra điều biến S15 và xóa các đoạn dữ liệu khác của dữ liệu đó.

Fig.4 là sơ đồ ví dụ về cấu hình của trạm di động theo phương án này của sáng chế. Trạm di động theo phương án này được lắp trên các tàu đường sắt 4 và 5. Trên Fig.4, các thành phần cấu thành có các chức năng giống như các chức năng của các trạm gốc từ 1-1 đến 1-3 được thể hiện trên Fig.3 được biểu thị bằng các số chỉ dẫn và các ký hiệu giống như các số chỉ dẫn và các ký hiệu trên Fig.2. Phần giải thích thừa về các thành phần cấu thành được bỏ qua. Như được thể hiện trên Fig.4, trạm di động có cấu hình mà trong đó bộ lập lịch 23 và bộ mã hóa 13 được xóa khỏi cấu hình của các trạm gốc từ 1-1 đến 1-3 được thể hiện trên Fig.3 và bộ phân tích kênh thông báo (bộ phân tích) 25 được thêm vào. Bộ phân tích kênh thông báo 25 phân tích thông tin liên quan đến kênh thông báo trong đầu ra điều biến S15, tạo ra thông tin thời điểm truyền và thu (kết quả phân phối của khoảng thời gian truyền thông) trên chính trạm của nó và thông tin tần số S20 cho FH, nhập vào thông tin thời điểm truyền và thu vào bộ điều khiển thời điểm 14, và nhập vào thông tin tần số FH S20 vào bộ điều khiển FH 16.

Thao tác của các trạm gốc từ 1-1 đến 1-3 theo phương án này được giải thích. Đầu tiên, bộ lập lịch 23 thực hiện việc lập lịch trên các tàu đường sắt (các trạm di động được lắp trên các tàu đường sắt) được chứa trong chính các ô của nó, xác định các khe được sử dụng bởi mỗi tàu đường sắt liên quan đến đường xuống và đường lên để tạo ra thông tin cấu hình khung, và tạo ra thông tin thông báo. Nghĩa là, bộ lập lịch 23 phân phối khoảng thời gian truyền thông theo cách phân chia thời gian tới mỗi trạm di động trong cùng ô để nhờ đó ngăn chặn sự nhiễu giữa các trạm di động. Thông tin thông báo bao gồm thông tin nhảy tần số (mô hình nhảy tần và thời điểm chuyển mạch) được quản lý bởi bộ điều khiển FH 16. Sau đó, bộ mã hóa 11 thực hiện việc mã hóa trên dữ liệu truyền S1 để các tàu đường sắt thu được từ trung tâm điều khiển 3 thông qua đường trực chính 2. Bộ điều khiển truyền liên tiếp 12 thực hiện quy trình xử lý sao chép cho việc truyền liên tiếp để tạo ra các gói dữ liệu truyền S3. Bộ điều khiển thời điểm 14 phân phối các gói dữ liệu truyền S3 cho các tàu đường sắt đến các khe dựa vào thông tin cấu hình khung từ bộ lập lịch 23 và gửi các gói dữ liệu truyền S3 tới bộ điều biến 15 như là thông tin gói dữ liệu truyền S6.

Mối tương quan giữa nhiễu từ LAN không dây và các gói dữ liệu truyền từ các trạm gốc từ 1-1 đến 1-3 được giải thích. Fig.5 là sơ đồ ví dụ về mối tương quan giữa việc nhiễu và việc truyền gói dữ liệu từ các trạm gốc từ 1-1 đến 1-3. Khi việc truyền từ LAN không dây được thực hiện tại tần số giống như truyền thông của các trạm gốc từ 1-1 đến 1-3, nếu các trạm gốc từ 1-1 đến 1-3 thực hiện việc truyền, sự nhiễu xảy ra và việc truyền thông tin bị cản trở. Do đó, theo phương án này, các trạm gốc từ 1-1 đến 1-3 thực hiện việc cảm biến sóng mang trong các khe đường xuống được phân phối tới các trạm gốc từ 1-1 đến 1-3 và sau khi xác nhận điểm truyền của LAN không dây (xóa cảm biến sóng mang) thì truyền thông tin cho các tàu đường sắt. Trong trường hợp này, ví dụ, các trạm gốc từ 1-1 đến 1-3, như là thời điểm truyền của các khe, xác định thời điểm khi nó được xác nhận rằng không có việc truyền (nhiều) từ các trạm khác trong thời gian cố định. Ví dụ, các trạm gốc từ 1-1 đến 1-3 thực hiện việc truyền từ chính các trạm của nó tại thời điểm khi nó được xác nhận rằng không có việc truyền (nhiều) từ các trạm khác trên độ dài

thời gian mà bằng hoặc dài hơn so với SIFS (Short Interframe Space - khoảng cách liên khung ngắn) và bằng hoặc ngắn hơn PIFS (khoảng cách liên khung PCF (Point Coordination Function - chức năng phối hợp điểm)) sau khi xóa cảm biến sóng mang. Điều này nhằm mục đích tránh nhiễu từ LAN không dây và đạt được quyền sử dụng kênh trước các trạm truyền của các LAN không dây khác. Các giá trị của SIFS và PIFS là khác nhau tùy thuộc vào hệ thống LAN không dây. Vì vậy, thời gian dự phòng này được xác định có tính đến loại LAN không dây được sử dụng ở ngoại vi. Để thu được các thao tác nêu trên, chiều dài khe được thiết đặt dài hơn chiều dài gói dữ liệu truyền. Liên quan đến SIFS và PIFS, xin vui lòng tham khảo tài liệu không phải sáng chế 2. Lưu ý rằng ngay cả khi thời gian mà gói dữ liệu truyền có thể được truyền trong khe (thời gian thu được bằng cách trừ thời gian được yêu cầu cho việc truyền của gói dữ liệu truyền từ thời gian cuối của khe) trôi qua, khi không thể xác nhận được rằng không có việc truyền từ các trạm khác trong thời gian cố định, thì việc truyền trong khe không được thực hiện.

Cụ thể, bộ cảm biến sóng mang 20 thực hiện việc cảm biến sóng mang để tạo ra thông tin cảm biến sóng mang S11. Dựa vào thông tin cảm biến sóng mang S11, bộ điều biến 15 tạo ra tín hiệu điều biến S7 trong thời điểm truyền để tránh nhiễu với các hệ thống khác như được giải thích ở trên và gửi tín hiệu điều biến S7 tới bộ cao tần 17. Lưu ý rằng đối với mỗi trạm gốc từ 1-1 đến 1-3, bộ điều khiển FH 16 quản lý mô hình nhảy tần và thời điểm chuyển mạch mà nên được sử dụng. Dựa trên các đoạn thông tin được quản lý này, bộ điều khiển FH 16 đưa ra với mỗi thời điểm chuyển mạch, thông tin điều khiển tần số S8 cho việc xác định tần số RF tới bộ cao tần 17. Dựa trên thông tin điều khiển tần số S8, bộ cao tần 17 chuyển đổi tín hiệu điều biến dải gốc S7 thành tín hiệu cao tần S9a trong dải tần cao được xác định. Tín hiệu cao tần S9a được khuếch đại bởi bộ khuếch đại 18 và được truyền từ anten 24.

Theo phương án này, bộ điều biến 15 có chức năng tính toán, dựa vào thông tin cảm biến sóng mang S11, thời điểm truyền để tránh nhiễu với các hệ thống khác như được giải thích ở trên. Nghĩa là, bộ điều biến 15 có chức năng của bộ điều khiển thời điểm chống nhiễu mà tính toán, dựa trên thông tin cảm biến sóng

mang S11, thời điểm truyền để tránh nhiễu với các hệ thống khác như được giải thích ở trên. Ngoài ra, cũng có thể là bộ điều khiển thời điểm chống nhiễu được bố trí một cách riêng biệt từ bộ điều biến 15 và bộ điều biến 15 gửi tín hiệu điều biến S7 tới bộ cao tần 17 dựa vào lệnh từ bộ điều khiển thời điểm chống nhiễu.

Trong giai đoạn khe đường lên, bộ giải điều biến 19 điều biến tín hiệu thu dải gốc S10 được chuyển đổi bởi bộ cao tần 17 để tạo ra tín hiệu được điều biến S12. Bộ điều khiển thời điểm 14 xác thời điểm thu cho chính trạm của nó dựa vào thông tin cấu hình khung, lựa chọn gói thu S13 được gửi đến chính trạm của nó từ tín hiệu được điều biến S12 dựa vào tàu đường sắt, và đưa gói thu S13 tới bộ hiệu chỉnh lỗi 21. Bộ hiệu chỉnh lỗi 21 thực hiện quy trình trình hiệu chỉnh lỗi trên gói thu S13 để tạo ra thông tin thu S14. Bộ xóa gói giống nhau 22 xóa gói dữ liệu dư do truyền liên tiếp từ các thông tin thu S14 để tạo ra đầu ra điều biến cuối cùng S15.

Thao tác của trạm di động được lắp trên các tàu đường sắt 4 và 5 theo phương án này được giải thích. Thao tác của các trạm di động là hoàn toàn giống với thao tác của các trạm gốc từ 1-1 đến 1-3 ngoại trừ thông tin thời điểm truyền và thu trên chính các trạm của nó và thông tin tần số S20 cho FH thu được từ thông tin thông báo từ các trạm gốc từ 1-1 đến 1-3. Nghĩa là, trong trạm di động, thông tin thông báo từ các trạm gốc từ 1-1 đến 1-3 được phân tích bởi bộ phân tích kênh thông báo 25, theo đó thông tin tần số S20 cho FH chẳng hạn như số khe được phân phối tới chính trạm của nó và các mô hình FH cần được sử dụng bởi các trạm gốc từ 1-1 đến 1-3 thu được. Dựa vào các đoạn thông tin này, trạm di động chống nhiễu với các hệ thống khác thông qua cảm biến sóng mang theo cách tương tự tới các trạm gốc từ 1-1 đến 1-3 và thực hiện việc truyền và thu tới và từ các trạm gốc từ 1-1 đến 1-3.

Lưu ý rằng chu kỳ cập nhật thông tin điều khiển tàu đường sắt và số lần truyền liên tiếp không cần phải giống nhau ở tất cả các tàu đường sắt và có thể được thay đổi thích hợp đối với mỗi tàu đường sắt theo sự khẩn cấp và mức độ quan trọng của thông tin truyền. Liên quan đến tàu đường sắt giống nhau, số lần

truyền liên tiếp khác nhau có thể được thiết đặt cho mỗi liên kết. Fig.3 và Fig.4 thể hiện ví dụ mà trong đó thông tin được truyền liên tiếp (được sao chép) sau khi việc mã hóa giống nhau được thực hiện. Tuy nhiên, thông tin cần được truyền liên tiếp có nghĩa là thông tin truyền ban đầu là giống nhau. Sau khi thông tin truyền được sao chép, việc mã hóa khác nhau có thể được thực hiện trên mỗi đoạn thông tin truyền được sao chép. Sơ đồ điều biến khác nhau có thể được thực hiện trên mỗi đoạn thông tin truyền được sao chép để truyền thông tin truyền.

Lưu ý rằng, trong ví dụ được giải thích ở trên, hệ thống truyền thông radio theo phương án này được sử dụng đối với hệ thống điều khiển tàu đường sắt. Tuy nhiên, các hệ thống truyền thông radio theo phương án này có thể được sử dụng đối với hệ thống khác với hệ thống điều khiển tàu đường sắt.

Như đã giải thích ở trên, theo phương án này, trong truyền thông giữa các trạm gốc từ 1-1 đến 1-3 và các trạm di động, các trạm gốc từ 1-1 đến 1-3 phân phối thời gian truyền thông theo phương thức phân chia thời gian tới các trạm di động trong chính các ô của nó, truyền liên tiếp dữ liệu truyền giống nhau, thực hiện việc nhảy tần, và, trong chu kỳ chuyển mạch của bước nhảy tần, thực hiện việc truyền từ chính các trạm của nó sau khi thực hiện việc cảm biến sóng mang và xóa cảm biến sóng mang. Vì vậy, ngay cả trong môi trường mà trong đó nhiễu không thể kiểm soát có mặt như dải tần ISM, có thể tránh sự thiếu thông tin do nhiễu và thiết lập dòng thông tin radio có độ an toàn cao. Bằng cách thay đổi tần số cập nhật và số lần truyền liên tiếp thông tin điều khiển tàu đường sắt cần được truyền tùy thuộc vào mức độ quan trọng, có thể thiết lập dòng radio có nhiều mức độ tin cậy trong một hệ thống radio.

Phương án thứ hai

Fig.6 là sơ đồ ví dụ về cấu hình của phương án thứ hai của trạm gốc theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.6, trạm gốc theo phương án này gồm các môđun truyền và thu từ 30-1 đến 30-3, mỗi môđun này bao gồm bộ mã hóa 11, bộ điều khiển truyền liên tiếp 12, bộ điều khiển thời điểm 14, bộ điều biến 15, bộ điều khiển FH 16, bộ cao tần 17, bộ giải điều biến 19, bộ cảm biến sóng mang 20, bộ

hiệu chỉnh lỗi 21, và bộ xóa gói giống nhau 22, bộ lập lịch 23, bộ mã hóa 13, bộ kết hợp 26, bộ khuếch đại 18 và anten 24. Hệ thống truyền thông radio theo phương án này cũng giống như hệ thống truyền thông radio theo phương án thứ nhất, ngoại trừ các trạm gốc từ 1-1 đến 1-3 là trạm gốc theo phương án này của sáng chế và các trạm di động được lắp trên các tàu đường sắt 4 và 5 là trạm di động theo phương án này của sáng chế. Các thành phần cấu thành có các chức năng giống như các chức năng trong phương án thứ nhất được biểu thị bằng các số chỉ dẫn và các ký hiệu giống như các số chỉ dẫn và các ký hiệu trong phương án thứ nhất của sáng chế. Phân giải thích thừa về các thành phần cấu thành được bỏ qua. Các phần khác biệt so với phương án thứ nhất được giải thích chủ yếu dưới đây.

Theo phương án thứ nhất, việc truyền thông được thực hiện theo mô hình FH đơn. Tuy nhiên, theo phương án này, sự gia tăng dung lượng truyền thông thu được bằng cách thực hiện việc truyền thông sử dụng nhiều mô hình FH (nhảy tần).

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.6, ba loại mô hình FH được sử dụng. Do đó, trạm gốc bao gồm ba mô đun truyền và thu. Số lượng mô hình FH không giới hạn ở đây. Trạm gốc có thể bao gồm bất kỳ số lượng các loại mô hình FH nào và chỉ phải bao gồm các mô đun tương ứng với các mô hình FH.

Có thể thu hệ được thống truyền thông có độ tin cậy cao và dung lượng lớn bằng cách sử dụng nhiều mô hình FH khi việc truyền thông tin dung lượng lớn là cần thiết. Ngay cả khi nhiều mô hình FH được sử dụng, có thể thiết lập dòng radio có nhiều mức độ tin cậy bằng cách tăng và giảm số lần truyền liên tiếp.

Fig.7 là sơ đồ ví dụ về mô hình FH theo phương án này của sáng chế. Trên Fig.7, để đơn giản, hai loại mô hình FH, tức là, các mô hình "a" và "b" được thể hiện. Mô hình "a" và mô hình "b" được thiết đặt sao cho các kênh tần số khác nhau được sử dụng tại cùng thời điểm. Theo cách này, nếu dữ liệu truyền được truyền đi trong các mô hình "a" và "b" sử dụng hai loại mô hình FH, dung lượng truyền thông có thể truyền tăng gấp đôi dung lượng truyền thông khi việc truyền dữ liệu truyền sử dụng mô hình FH đơn. Lưu ý rằng các mô hình FH chỉ phải được thiết đặt sao cho các kênh tần số khác nhau được sử dụng tại cùng thời điểm và không

bị giới hạn ở ví dụ được thể hiện trên Fig.2. Tương tự, khi ba hoặc hơn ba mô hình FH được sử dụng, các mô hình FH được thiết đặt sao cho các kênh tần số khác nhau được sử dụng ở cùng thời điểm.

Thao tác theo phương án này được giải thích. Bộ lập lịch 23 chia khung của mỗi mô hình FH thành nhiều khe như theo phương án thứ nhất của sáng chế. Bộ lập lịch 23 phân phối sự kết hợp của các số khe và mô hình FH tới tàu đường sắt trong chính các ô của nó theo số lượng thông tin cần thiết cho các tàu đường sắt và mức độ quan trọng, thiết đặt kết quả của việc phân phối như là thông tin cấu hình khung, và đưa thông tin thông báo/thông tin cấu hình khung S4 tới bộ mã hóa 13. Thông tin thông báo bao gồm thông tin liên quan đến các mô hình FH và các thời điểm chuyển mạch. Bộ mã hóa 13 đưa gói dữ liệu truyền S5 thu được bằng cách mã hóa thông tin thông báo/thông tin cấu hình khung S4 tới các môđun truyền và thu 30-1, 30-2 và 30-3. Các môđun truyền và thu 30-1, 30-2 và 30-3 lần lượt tương ứng với ba mô hình FH. Các môđun truyền và thu 30-1, 30-2 và 30-3 điều chỉnh các thời điểm truyền theo thông tin phân phối S5 và thực hiện việc truyền thông. Thao tác trong các môđun truyền và thu 30-1, 30-2, và 30-3 cũng giống như thao tác theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Các tín hiệu cao tần S9a được đưa ra từ các bộ cao tần 17 của các môđun truyền và thu 30-1, 30-2 và 30-3 được kết hợp nhờ bộ kết hợp 26, và sau khi được khuếch đại bởi bộ khuếch đại 18, được truyền tới anten 24. Trong khi thu, tín hiệu cao tần S9b được thu bởi anten 24 được chia thành ba tín hiệu, mà tương ứng được đưa vào các môđun truyền và thu 30-1, 30-2 và 30-3.

Như trên Fig.4 theo phương án thứ nhất, các trạm di động được lắp trên các tàu đường sắt 4 và 5 được tạo cấu hình để bao gồm, trong cấu hình của trạm gốc được hiển thị trên Fig.6, bộ phân tích kênh thông báo 25 thay vì bộ lập lịch 23 và bộ mã hóa 13. Bộ phân tích kênh thông báo 25 phân tích thông tin liên quan đến kênh thông báo (thông tin thông báo), đối với mỗi mô hình FH, đưa thông tin cấu hình khung tới các bộ điều khiển thời điểm 14 của các môđun truyền và thu từ 30-1 đến 30-3 tương ứng với các mô hình FH, và đưa các mô hình FH và các thời điểm

chuyển mạch tới các bộ điều khiển FH 16 của các môđun truyền và thu tương ứng từ 30-1 đến 30-3. Cụ thể, ví dụ, khi các mô hình # 1, # 2 và # 3 lần lượt tương ứng với các môđun truyền và thu 30-1, 30-2 và 30-3, bộ phân tích kênh thông báo 25 đưa thông tin cấu hình khung trên mô hình # 1 tới bộ điều khiển thời điểm 14 của môđun truyền và thu 30-1 và đưa mô hình FH và thời điểm chuyển mạch của mô hình # 1 tới bộ điều khiển FH 16 của môđun truyền và thu 30-1.

Lưu ý rằng các thời điểm chuyển mạch trong các khe cần là thời điểm giống nhau trong tất cả các mô hình FH. Điều này là bởi vì các thời điểm truyền khác với thời điểm của cảm biến sóng mang và có khả năng là việc truyền mô hình FH nhất định kích hoạt cảm biến sóng mang của các mô hình FH khác. Do đó, theo phương án này, không giống như phương án thứ nhất, khi xác nhận được rằng cảm biến sóng mang không được thực hiện trong khoảng thời gian bằng hoặc dài hơn SIFS trong các kênh tần số được sử dụng trong tất cả các mô hình FH, việc truyền được thực hiện tại thời điểm giống nhau trong số các mô hình FH.

Trong cấu hình được thể hiện trên Fig.6, bộ khuếch đại 18 và anten 24 được dùng chung bởi nhiều mô hình FH và các môđun truyền và thu, mỗi môđun này bao gồm các bộ cao tần 17. Tuy nhiên, cũng có thể là các môđun truyền và thu 30-1, 30-2 và 30-3 dùng chung bộ cao tần 17 và sự kết hợp và tách tín hiệu trong các môđun truyền và thu 30-1, 30-2 và 30-3 được thực hiện bằng cách thực hiện việc xử lý tín hiệu kỹ thuật số của dải gốc.

Như được giải thích ở trên, theo phương án này, nhiều mô hình FH được sử dụng để thực hiện các thao tác truyền và thu giống như các thao tác truyền và thu theo phương án thứ nhất trong các mô hình FH tương ứng. Vì vậy, có thể thiết lập hệ thống truyền thông đạt cả về độ tin cậy cao và dung lượng lớn. Hơn nữa, bởi vì sự phân phối của chiều tần số (số lượng các mô hình FH) có thể thêm vào chiều thời gian (số lần truyền liên tiếp và số lượng các khe), có thể thiết đặt dòng radio có độ tin cậy cao hơn.

Phương án thứ ba

Fig.8 là sơ đồ ví dụ về phương pháp lựa chọn kênh tần số theo phương án

thứ ba của sáng chế. Cấu hình của hệ thống truyền thông radio theo phương án này cũng giống như cấu hình theo phương án thứ hai của sáng chế. Các cấu hình của trạm gốc và trạm di động cũng giống như các cấu hình theo phương án thứ hai của sáng chế.

Theo phương án thứ hai, có thể tăng tốc độ truyền bằng cách sử dụng nhiều mô hình FH. Tuy nhiên, cảm biến sóng mang cần phải được xóa trong nhiều kênh. Do đó, các cơ hội truyền bị hạn chế. Theo phương án này, phương pháp giảm thiểu tối đa sự giảm xuống các cơ hội truyền được bộc lộ.

Khi nhiều kênh tần số được sử dụng đồng thời bằng cách sử dụng nhiều mô hình FH, để giảm thiểu tối đa sự giảm xuống các cơ hội truyền, điều này là đủ để lựa chọn tần số có mối tương quan cao mà tại đó việc truyền của các hệ thống khác được thực hiện đồng thời trong nhiều kênh tần số. Ví dụ, bởi vì LAN không dây của hệ thống IEEE802 là nguồn gây nhiễu chính trong dải tần ISM, nên rất có khả năng xảy ra nhiễu ở các đơn vị từ 18 MHz đến 22 MHz, đó là các băng thông của LAN không dây. Vì vậy, khi nhiều mô hình FH được sử dụng, như được thể hiện trên Fig.8, có thể thu được việc ngăn chặn sự làm giảm các cơ hội truyền bằng cách chọn các mô hình FH trong đó các kênh tần số trong băng thông cố định (ví dụ, băng thông 22 MHz) được sử dụng ở cùng thời điểm.

Cụ thể, khi hệ thống LAN không dây IEEE 802 được dự đoán là nguồn gây nhiễu, các số kênh 1, 6, 11 và 14 trong dải tần ISM gần 2,4 GHz thường được sử dụng làm tần số trung tâm. Nghĩa là, có hiệu quả khi chọn các mô hình FH sao cho nhiều kênh tần số được sử dụng ở cùng thời điểm trong nhiều mô hình FH, mà đều nằm trong cùng dải trong các dải nằm trong 22 MHz tương ứng tập trung vào Ch1 (2412 MHz), ch6 (2437 MHz), ch11 (2462 MHz), và ch14 (2484 MHz). Bằng cách tạo cấu hình hệ thống truyền thông radio như được giải thích ở trên, nếu cảm biến sóng mang được xóa trong kênh tần số được sử dụng bất kỳ một trong nhiều mô hình FH, rất có khả năng là cảm biến sóng mang được xóa trong tất cả các mô hình FH; do đó có thể làm tăng cơ hội truyền so với phương án thứ hai.

Hơn nữa, điều này là hiệu quả để chọn các mô hình FH sao cho các kênh tần

số liên kề theo thời gian của mỗi mô hình FH không có mặt trong băng thông 22 MHz giống nhau (mỗi kênh tần số có mặt trong băng thông 22 MHz khác nhau). Thao tác theo phương án này khác với các thao tác được giải thích ở trên cũng giống như thao tác theo phương án thứ hai của sáng chế.

Như được giải thích ở trên, theo phương án này, khi các mô hình FH được sử dụng, các mô hình FH được lựa chọn sao cho các kênh tần số được sử dụng ở cùng thời điểm bởi các mô hình FH là ở trong băng thông cố định. Vì vậy, có thể làm tăng các cơ hội truyền so với phương án thứ hai.

Phương án thứ tư

Fig.9 là sơ đồ ví dụ về cấu hình của trạm gốc theo phương án thứ tư của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.9, trạm gốc theo phương án này cũng giống như các trạm gốc từ 1-1 đến 1-3 theo phương án thứ nhất, ngoại trừ bộ tái tạo thời điểm 27 được thêm vào các trạm gốc từ 1-1 đến 1-3 theo phương án thứ nhất của sáng chế. Hệ thống truyền thông radio theo phương án này cũng giống như hệ thống truyền thông radio theo phương án thứ nhất, ngoại trừ các trạm gốc từ 1-1 đến 1-3 là trạm gốc theo phương án này của sáng chế. Các thành phần cấu thành có các chức năng giống như các chức năng theo phương án thứ nhất được biểu thị bằng các số chỉ dẫn và các ký hiệu giống như các số chỉ dẫn và các ký hiệu theo phương án thứ nhất của sáng chế. Phần giải thích thừa về các thành phần cấu thành được bỏ qua. Các phần khác biệt so với phương án thứ nhất được giải thích chủ yếu dưới đây.

Trong hệ thống sử dụng FH, việc đồng bộ hóa các mô hình FH là cần thiết để thực hiện việc truyền thông giữa trạm gốc và trạm di động. Tuy nhiên, khi thao tác của hệ thống được thực hiện bằng cách sử dụng một số lượng lớn các mô hình FH, sẽ vô cùng khó khăn để ước lượng các mô hình FH được sử dụng trong trạm gốc và các thời điểm bắt đầu mô hình của các mô hình FH. Cụ thể, trong hệ thống điều khiển tàu đường sắt mà trong đó việc chuyển vùng của trạm gốc xảy ra lần lượt theo sự chuyển động tốc độ cao, để ngăn chặn sự ngắt kết nối dòng radio, chức năng bổ sung các mô hình FH ở tốc độ cao trong thời gian chuyển vùng là

quan trọng.

Bộ tái tạo thời điểm 27 theo phương án này được kết nối với các đường trục chính 2 mà được kết nối với các trạm gốc. Bộ tái tạo thời điểm 27 thu tín hiệu đồng bộ thời gian từ đường trục chính 2 và tạo ra xung thời điểm thao tác S41 của trạm gốc dựa vào tín hiệu đồng bộ hóa thời gian S40. Tín hiệu đồng bộ hóa thời gian S40 được truyền từ đường trục chính 2 có thể được truyền từ, ví dụ, máy chủ đồng bộ hóa thời gian (không được thể hiện trên hình vẽ) được kết nối với đường trục chính 2 hoặc có thể được truyền từ trung tâm điều khiển 3.

Fig.10 là sơ đồ ví dụ về các khung và các thời điểm bắt đầu khe của hai trạm gốc (trạm gốc "a" và trạm gốc "b") theo phương án này của sáng chế. Các trạm gốc "a" và "b", sử dụng tín hiệu đồng bộ hóa thời gian S40 được cung cấp từ đường trục chính 2, tạo ra xung thời điểm thao tác S41 bao gồm thời điểm bắt đầu mô hình FH, thời điểm bắt đầu khung, thời điểm bắt đầu khe, mà giống nhau giữa các trạm gốc "a" và "b". Như được thể hiện trên Fig.10, các trạm gốc "a" và "b", dựa vào của xung thời điểm thao tác S41, thực hiện việc truyền và thu với các trạm di động trong các ô tương ứng bằng cách sử dụng thời điểm bắt đầu mô hình FH, thời điểm bắt đầu khung, và thời điểm bắt đầu khe giống nhau. Trên Fig.10, hai trạm gốc được minh họa. Tuy nhiên, thực tế, tất cả các trạm gốc tạo ra xung thời điểm thao tác S41 dựa vào tín hiệu đồng bộ hóa thời gian S40 theo cách giống nhau để nhờ đó đồng bộ hóa thời điểm bắt đầu mô hình FH, thời điểm bắt đầu khung, và thời điểm bắt đầu khe. Bởi vì các trạm di động thao tác độc lập với nhau, các thời điểm truyền trong các khe là độc lập với các trạm di động. Lưu ý rằng cấu hình của các trạm di động được lắp trên các tàu đường sắt 4 và 5 theo phương án này cũng giống như cấu hình theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Trong hệ thống điều khiển tàu đường sắt, trong nhiều trường hợp, chiều chuyển động của các trạm di động là một chiều. Các trạm di động giữ lại các mô hình FH của các trạm gốc đích chuyển vùng và thao tác giả định rằng các mô hình FH của các trạm gốc đích chuyển vùng là đã biết. Bởi vì đặc điểm của hệ thống điều khiển tàu đường sắt, các tàu đường sắt biết các vị trí địa chất tức thời của

chúng. Vì vậy, có thể thực hiện việc chuyển vùng sử dụng thông tin vị trí hiện tại như là bộ kích hoạt. Nghĩa là, trong quá trình thiết kế hệ thống, trong quá trình đặt trạm, hoặc tương tự, điểm chuyển vùng được định trước và trạm di động được lắp trên tàu đường sắt giữ thông tin liên quan đến các điểm chuyển vùng. Khi phát hiện ra rằng trạm di động đạt tới điểm chuyển vùng dựa vào thông tin vị trí hiện tại trên tàu đường sắt, trạm di động có thể thực hiện việc chuyển vùng. Trong trường hợp này, theo phương án này, thời điểm bắt đầu mô hình FH, thời điểm bắt đầu khung, và thời điểm bắt đầu khe được đồng bộ hóa giữa các trạm gốc liên kề. Do đó, trạm di động có thể tính toán kênh tần số của khung kế tiếp của các trạm gốc lân cận và có thể thu tín hiệu từ trạm gốc đích chuyển vùng mà không gây ra sự ngắt kết nối dòng (việc tìm kiếm báo hiệu từ các trạm gốc).

Theo phương án này, có thể thực hiện việc chuyển mạch (chuyển vùng) các trạm gốc mà không bị gián đoạn tức thời. Vì vậy, có thể ngăn chặn đáng kể trễ truyền thông tin điều khiển.

Lưu ý rằng tín hiệu đồng bộ hóa thời gian S40 tới các trạm gốc sẽ không bị giới hạn trong việc cung cấp từ đường trục chính 2. Tín hiệu đồng bộ hóa thời gian S40 có thể được cung cấp từ các phương tiện khác như GPS (Global Positioning System - hệ thống định vị toàn cầu). Thời điểm bắt đầu mô hình FH giữa các trạm gốc không cần phải luôn luôn giống nhau. Hiệu quả tương đương có thể thu được nếu có một lượng độ lệch thời điểm (đơn vị: số khung) được biết đến.

Trong khi chuyển vùng, trạm di động có được thông tin khe tự do từ thông tin thông báo, sử dụng khe tự do như là kênh truy cập ngẫu nhiên, và truyền yêu cầu nhập tới trạm gốc mới. Thao tác theo phương án này khác với các thao tác được giải thích ở trên cũng giống như thao tác theo phương án thứ nhất của sáng chế. Khi trạm gốc được giải thích theo phương án thứ hai hoặc thứ ba sử dụng nhiều mô hình FH, việc đồng bộ hóa thời điểm theo phương án này có thể được sử dụng.

Như được giải thích ở trên, theo phương án này, tại các trạm gốc, bộ tái tạo thời điểm 27 tạo xung thời điểm thao tác S41 của các trạm gốc dựa vào tín hiệu

đồng bộ thời gian S40 từ đường trục chính 2. Vì vậy, hiệu quả giống như hiệu quả theo phương án thứ nhất có thể thu được. Có thể thực hiện việc chuyển mạch trạm gốc mà không bị gián đoạn tức thời. Vì vậy, có thể ngăn chặn đáng kể trễ truyền thông tin điều khiển.

Phương án thứ năm

Fig.11 là sơ đồ ví dụ về các thời điểm truyền theo phương án thứ năm của sáng chế. Cấu hình của hệ thống truyền thông radio theo phương án này cũng giống như cấu hình theo phương án thứ nhất của sáng chế. Các cấu hình của trạm gốc và trạm di động cũng giống như các cấu hình theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Trong những năm gần đây, các dịch vụ truyền thông cho hành khách bởi các LAN không dây được sử dụng rộng rãi trong giao thông công cộng chẳng hạn như các tàu đường sắt. Khi hệ thống điều khiển tàu đường sắt được tạo cấu hình nhờ sử dụng dải tần ISM, có khả năng là LAN không dây cho các hành khách và hệ thống điều khiển tàu đường sắt được thao tác bởi người điều khiển gây ra sự nhiễu trong cùng dải tần số. Theo phương án này, phương pháp tránh nhiễu do LAN không dây trong trường hợp này được bộc lộ.

Theo phương án này, bởi vì, ví dụ, LAN không dây và hệ thống điều khiển tàu đường sắt được thao tác bởi cùng người điều khiển, có thể điều khiển các thao tác liên quan không chỉ đến hệ thống điều khiển tàu đường sắt mà còn liên quan đến LAN không dây. Như được thể hiện trên Fig.11, LAN không dây (WLAN) và hệ thống điều khiển tàu đường sắt có sử dụng FH dùng chung cùng dải tần (tuy nhiên, các băng thông tức thì là khác nhau). LAN không dây và hệ thống điều khiển tàu đường sắt có cùng khoảng thời gian báo hiệu. Đầu tiên, AP (Access Point - điểm truy cập) của LAN không dây truyền báo hiệu và thực hiện việc truyền thông với STA cấp dưới (trạm). Sau một thời gian cố định, AP truyền RTS (Request to send - yêu cầu gửi) hay CTS (Clear to send - sẵn sàng để truyền) để nhờ đó ngăn ngừa STA cấp dưới trong hệ thống LAN không dây khỏi thực hiện việc truyền trong thời gian định trước (thời gian ngăn ngừa truyền). Sau đó, hệ

thống điều khiển tàu đường sắt bắt đầu việc truyền và hoàn thành việc truyền và thu trong thời gian được dành riêng bởi RTS (thời gian ngăn ngừa truyền).

Các thời điểm truyền được thể hiện trên Fig.11 là ví dụ. Các thời điểm truyền chỉ phải là các thời điểm truyền để khiến LAN không dây và hệ thống điều khiển tàu đường sắt thao tác theo cách phân chia thời gian và không bị giới hạn ở ví dụ được thể hiện trên Fig.11. Các thao tác của trạm gốc và trạm di động trong hệ thống điều khiển tàu đường sắt theo phương án này cũng giống như các thao tác theo phương án thứ nhất, ngoại trừ số lần truyền của khung được xác định như được thể hiện trên Fig.11. Khi thao tác theo bất kỳ một trong các phương án từ phương án thứ hai tới phương án thứ 4 được thực hiện, số lần truyền các khung có thể được xác định như được thể hiện trên Fig.11 để thực hiện chống nhiễu theo phương án này của sáng chế.

Như được giải thích ở trên, theo phương án này, LAN không dây và hệ thống điều khiển tàu đường sắt được khiến cho thao tác theo cách phân chia thời gian. Vì vậy, ngay cả khi cần phải thao tác LAN không dây và hệ thống điều khiển tàu đường sắt trong khoảng cách ngắn, có thể thực hiện thao tác của hệ thống mà không làm giảm hiệu suất do nhiễu.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Như được giải thích ở trên, thiết bị truyền thông radio và hệ thống truyền thông radio theo sáng chế là hữu dụng đối với hệ thống điều khiển tàu đường sắt và, cụ thể là, thích hợp cho hệ thống điều khiển tàu đường sắt có sử dụng dải tần ISM.

Danh mục các số chỉ dẫn

1-1 đến 1-3: trạm gốc, 2: đường trục chính, 3: trung tâm điều khiển, 4,5: tàu đường sắt, 11, 13: bộ mã hóa, 12: bộ điều khiển truyền liên tiếp, 14: bộ điều khiển thời điểm, 15: bộ điều biến, 16: bộ điều khiển FH, 17: bộ cao tần, 18: bộ khuếch đại, 19: bộ giải điều biến, 20: bộ cảm biến sóng mang, 21: bộ hiệu chỉnh lỗi, 22: bộ xóa gói giống nhau, 23: bộ lập lịch, 24: anten, 25: bộ phân tích kênh thông báo, 26: bộ kết hợp, 27: bộ tái tạo thời điểm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị truyền thông radio bao gồm:

bộ điều khiển nhảy mà đưa ra lệnh liên quan đến kênh tần số cần được sử dụng trong truyền thông trong các đơn vị của chu kỳ chuyển mạch;

bộ cảm biến sóng mang mà thực hiện, trong đơn vị phân phối mà thu được bằng cách phân chia chu kỳ chuyển mạch, cảm biến sóng mang trên kênh tần số cần được sử dụng;

bộ điều khiển thời điểm chống nhiễu mà xác định thời điểm truyền trong đơn vị phân phối dựa trên kết quả của cảm biến sóng mang;

bộ điều khiển truyền liên tiếp mà tạo ra các đoạn dữ liệu giống nhau bằng cách sao chép dữ liệu truyền; và

bộ lập lịch mà phân phối, như là khoảng thời gian truyền thông, đơn vị phân phối mà thu được bằng cách phân chia chu kỳ chuyển mạch tới mỗi trong số một hoặc nhiều đối tác truyền thông, trong đó:

thiết bị truyền thông radio truyền, dựa vào kết quả phân phối của khoảng thời gian truyền thông bởi bộ lập lịch, thời điểm truyền, và lệnh bởi bộ điều khiển nhảy, các đoạn dữ liệu giống nhau được tạo ra từ dữ liệu truyền giống nhau tới các đối tác truyền thông tại các chu kỳ chuyển mạch khác nhau và thông báo cho các đối tác truyền thông về kết quả phân phối tại mỗi trong số các chu kỳ chuyển mạch.

2. Thiết bị truyền thông radio theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm bộ tái tạo thời điểm mà thực hiện việc đồng bộ hóa thời gian giữa thiết bị truyền thông radio và một thiết bị truyền thông radio khác có cùng chức năng, trong đó:

thiết bị truyền thông radio đồng bộ hóa thời điểm bắt đầu của mô hình nhảy tần và thời điểm bắt đầu của chu kỳ chuyển mạch với một thiết bị truyền thông radio khác.

3. Thiết bị truyền thông radio theo điểm 1, trong đó khoảng thời gian truyền thông được phân phối theo cách phân chia thời gian giữa thiết bị truyền thông radio và điểm truy cập LAN (mạng vùng cục bộ) không dây.

4. Thiết bị truyền thông radio theo điểm 3, trong đó:

điểm truy cập LAN (mạng vùng cục bộ) không dây lệnh cho thiết bị đầu cuối cấp dưới ngăn ngừa việc truyền trong giai đoạn ngăn ngừa việc truyền, và

bộ lập lịch phân phối khoảng thời gian truyền thông của thiết bị truyền thông radio sao cho việc truyền thông được thực hiện trong giai đoạn ngăn ngừa truyền.

5. Thiết bị truyền thông radio theo điểm 1, trong đó bộ điều khiển thời điểm chống nhiễu xác định, làm thời điểm truyền, thời điểm khi tín hiệu mà bằng hoặc lớn hơn so với ngưỡng không được phát hiện trong thời gian xác định bởi cảm biến sóng mang.

6. Thiết bị truyền thông radio theo điểm 5, trong đó thời gian xác định được thiết đặt để bằng hoặc dài hơn so với SIFS (khoảng cách liên khung ngắn) và bằng hoặc ngắn hơn so với PIFS (khoảng cách liên khung PCF (chức năng phối hợp điểm)).

7. Thiết bị truyền thông radio theo điểm 5, trong đó:

thiết bị truyền thông radio thực hiện việc truyền và thu sử dụng các mô hình nhảy tần một cách đồng thời, thiết đặt thời điểm truyền giống nhau trong số tất cả các kênh tần số cần được sử dụng một cách đồng thời, và, khi tín hiệu mà bằng hoặc lớn hơn so với ngưỡng không được phát hiện cho thời gian xác định bởi các cảm biến sóng mang được sử dụng một cách đồng thời, thực hiện việc truyền trong đơn vị phân phối.

8. Thiết bị truyền thông radio theo điểm 7, trong đó các kênh tần số cần được sử dụng một cách đồng thời nằm trong một dải tần trong số các dải tần có độ rộng tần số cụ thể.

9. Thiết bị truyền thông radio theo điểm 8, trong đó độ rộng tần số cụ thể được thiết đặt để bằng hoặc nhỏ hơn 22 MHz.

10. Thiết bị truyền thông radio theo điểm 9, trong đó các tần số trung tâm của các dải tần được thiết đặt tới 2412 MHz, 2437 MHz, 2462 MHz, và 2484 MHz, mà là các tần số trung tâm của LAN (mạng vùng cục bộ) không dây.

11. Thiết bị truyền thông radio theo điểm 8, trong đó thiết bị truyền thông radio thiết đặt các kênh tần số liên kế theo thời gian với nhau trong mô hình nhảy tần trong các dải tần khác nhau.

12. Thiết bị truyền thông radio theo điểm 1, trong đó thiết bị truyền thông radio thực hiện việc xử lý mã hóa khác nhau trên mỗi đoạn dữ liệu giống nhau được tạo ra từ dữ liệu truyền giống nhau và truyền dữ liệu giống nhau.

13. Thiết bị truyền thông radio theo điểm 1, trong đó thiết bị truyền thông radio thực hiện, theo sơ đồ điều biến khác nhau, việc xử lý điều biến trên mỗi đoạn dữ liệu giống nhau được tạo ra từ dữ liệu truyền giống nhau và truyền dữ liệu giống nhau.

14. Thiết bị truyền thông radio theo điểm 1, trong đó thiết bị truyền thông radio thiết đặt thiết bị truyền thông radio hoặc đối tác truyền thông là thiết bị được gắn trên tàu và thiết đặt, cho mỗi tàu, số lần truyền liên tiếp, mà là số đoạn dữ liệu giống nhau được tạo ra từ dữ liệu truyền giống nhau.

15. Thiết bị truyền thông radio theo điểm 1, trong đó thiết bị truyền thông radio thiết đặt, cho mỗi liên kết, số lần truyền liên tiếp, mà là số đoạn dữ liệu giống nhau được tạo ra từ dữ liệu truyền giống nhau.

16. Thiết bị truyền thông radio bao gồm:

bộ điều khiển nhảy mà đưa ra lệnh liên quan đến kênh tần số cần được sử dụng trong truyền thông trong các đơn vị của chu kỳ chuyển mạch;

bộ cảm biến sóng mang mà thực hiện, trong đơn vị phân phối mà thu được bằng cách phân chia chu kỳ chuyển mạch, cảm biến sóng mang trên kênh tần số cần được sử dụng;

bộ điều khiển thời điểm chống nhiễu mà xác định thời điểm truyền trong đơn vị phân phối dựa trên kết quả của cảm biến sóng mang;

bộ điều khiển truyền liên tiếp mà tạo ra các đoạn dữ liệu giống nhau bằng cách sao chép dữ liệu truyền; và

bộ phân tích mà trích xuất, từ tín hiệu thu được từ đối tác truyền thông, kết quả phân phối mà được bao gồm trong tín hiệu thu và chỉ ra khoảng thời gian truyền thông được phân phối tới thiết bị truyền thông radio trong đơn vị phân phối mà thu được bằng cách phân chia chu kỳ chuyển mạch, trong đó:

thiết bị truyền thông radio truyền, dựa vào kết quả phân phối được trích xuất bởi bộ phân tích, thời điểm truyền, và lệnh bởi bộ điều khiển nhảy, các đoạn dữ

liệu giống nhau được tạo ra từ dữ liệu truyền giống nhau tại các chu kỳ chuyển mạch khác nhau.

17. Thiết bị truyền thông radio theo điểm 16, trong đó:

thiết bị truyền thông radio có các đối tác truyền thông, và các đối tác truyền thông đồng bộ hóa thời điểm bắt đầu của mô hình nhảy tần và thời điểm bắt đầu của chu kỳ chuyển mạch với nhau, và

thiết bị truyền thông radio duy trì, đối với mỗi trong số các đối tác truyền thông, mô hình nhảy tần được sử dụng giữa thiết bị truyền thông radio và đối tác truyền thông, xác định, dựa vào vị trí của thiết bị truyền thông radio, xem đối tác truyền thông có được chuyển mạch hay không, và, khi xác định rằng đối tác truyền thông được chuyển mạch, thực hiện việc truyền thông sử dụng mô hình nhảy tần được duy trì tương ứng với đối tác truyền thông đích chuyển mạch.

18. Thiết bị truyền thông radio theo điểm 17, trong đó thiết bị truyền thông radio thiết đặt đơn vị phân phối như khe, có được vị trí của khe tự do từ đối tác truyền thông đích chuyển mạch, và truyền yêu cầu kết nối đến đối tác truyền thông đích chuyển mạch bằng cách sử dụng khe tự do.

19. Thiết bị truyền thông radio theo điểm 16, trong đó khoảng thời gian truyền thông được phân phối theo cách phân chia thời gian giữa thiết bị truyền thông radio và điểm truy cập LAN (mạng vùng cục bộ) không dây.

20. Thiết bị truyền thông radio theo điểm 16, trong đó bộ điều khiển thời điểm chống nhiễu xác định, làm thời điểm truyền, thời điểm khi tín hiệu mà bằng hoặc lớn hơn so với ngưỡng không được phát hiện trong thời gian xác định bởi cảm biến sóng mang.

21. Thiết bị truyền thông radio theo điểm 16, trong đó thiết bị truyền thông radio thực hiện việc xử lý mã hóa khác nhau trên mỗi đoạn dữ liệu giống nhau được tạo ra từ dữ liệu truyền giống nhau và truyền dữ liệu giống nhau.

22. Thiết bị truyền thông radio theo điểm 16, trong đó thiết bị truyền thông radio thực hiện, theo sơ đồ điều biến khác nhau, việc xử lý điều biến trên mỗi đoạn dữ liệu giống nhau được tạo ra từ dữ liệu truyền giống nhau và truyền dữ liệu giống nhau.

23. Thiết bị truyền thông radio theo điểm 16, trong đó thiết bị truyền thông radio thiết đặt thiết bị truyền thông radio hoặc đối tác truyền thông là thiết bị được gắn trên tàu và thiết đặt, cho mỗi tàu, số lần truyền liên tiếp, mà là số đoạn dữ liệu giống nhau được tạo ra từ dữ liệu truyền giống nhau.

24. Thiết bị truyền thông radio theo điểm 16, trong đó thiết bị truyền thông radio thiết đặt, cho mỗi liên kết, số lần truyền liên tiếp, mà là số đoạn dữ liệu giống nhau được tạo ra từ dữ liệu truyền giống nhau.

25. Hệ thống truyền thông radio bao gồm trạm gốc và trạm di động,

trạm gốc và trạm di động đều bao gồm:

bộ điều khiển nhảy mà đưa ra lệnh liên quan đến kênh tần số cần được sử dụng trong truyền thông trong các đơn vị của chu kỳ chuyển mạch;

bộ cảm biến sóng mang mà thực hiện, trong đơn vị phân phối mà thu được bằng cách phân chia chu kỳ chuyển mạch, cảm biến sóng mang trên kênh tần số cần được sử dụng;

bộ điều khiển thời điểm chống nhiễu mà xác định thời điểm truyền trong đơn vị phân phối dựa trên kết quả của cảm biến sóng mang; và

bộ điều khiển truyền liên tiếp mà tạo ra các đoạn dữ liệu giống nhau bằng cách sao chép dữ liệu truyền, trong đó:

trạm gốc bao gồm bộ lập lịch mà phân phối, như là khoảng thời gian truyền thông, đơn vị phân phối mà thu được bằng cách phân chia chu kỳ chuyển mạch tới mỗi trong số một hoặc nhiều trạm di động,

trạm gốc truyền, dựa vào kết quả phân phối của khoảng thời gian truyền thông bởi bộ lập lịch, thời điểm truyền, và lệnh bởi bộ điều khiển nhảy, các đoạn dữ liệu giống nhau được tạo ra từ dữ liệu truyền giống nhau tới các trạm di động tại các chu kỳ chuyển mạch khác nhau và thông báo cho các trạm di động về kết quả phân phối tại mỗi trong số các chu kỳ chuyển mạch, và

trạm di động bao gồm bộ phân tích mà trích xuất kết quả phân phối từ tín hiệu thu được từ trạm gốc, và

trạm di động truyền, dựa vào kết quả phân phối được trích xuất bởi bộ phân tích, thời điểm truyền, và lệnh bởi bộ điều khiển nhảy, các đoạn dữ liệu giống nhau

được tạo ra từ dữ liệu truyền giống nhau tại các chu kỳ chuyển mạch khác nhau.

FIG.1

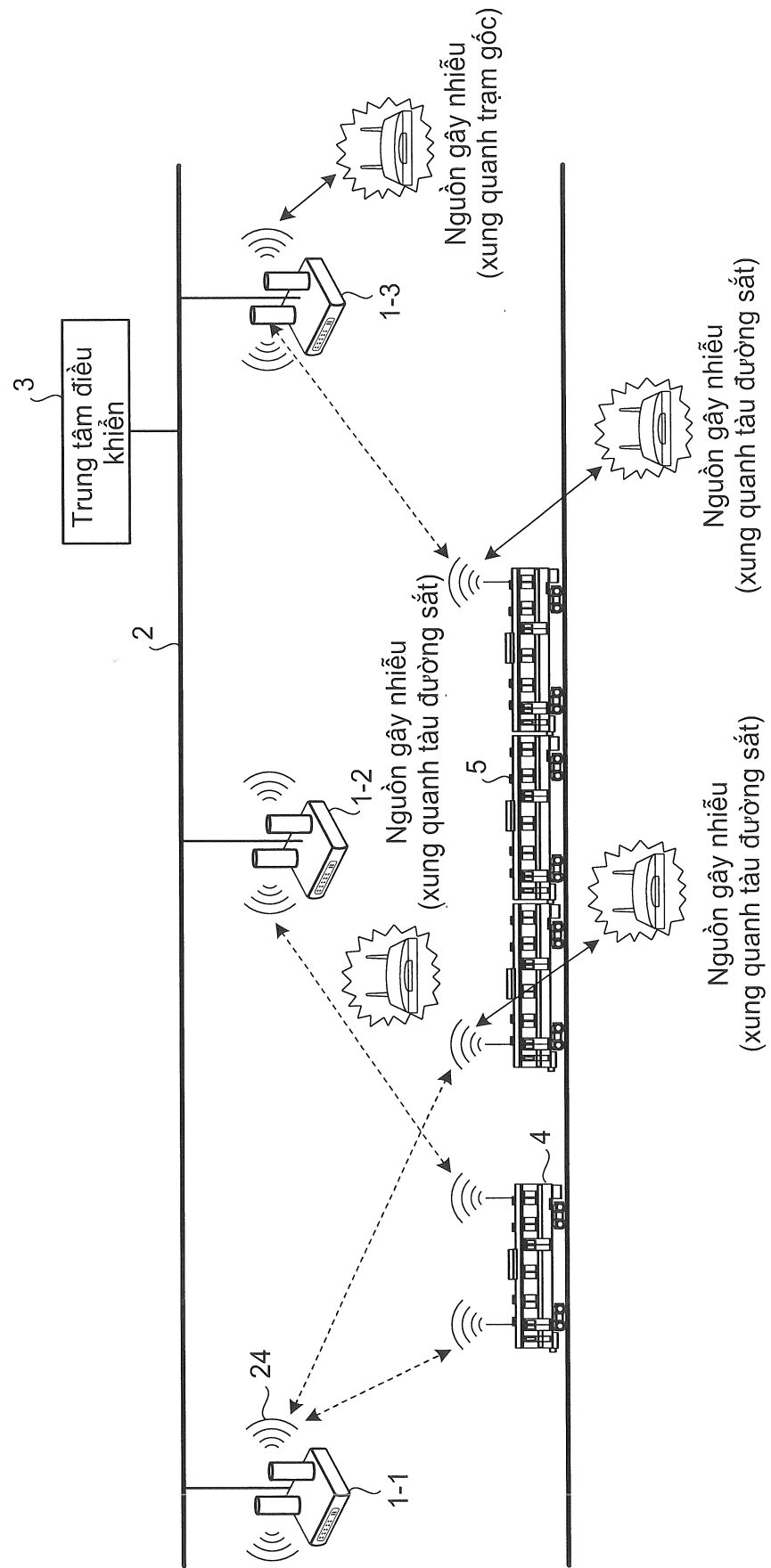


FIG.2

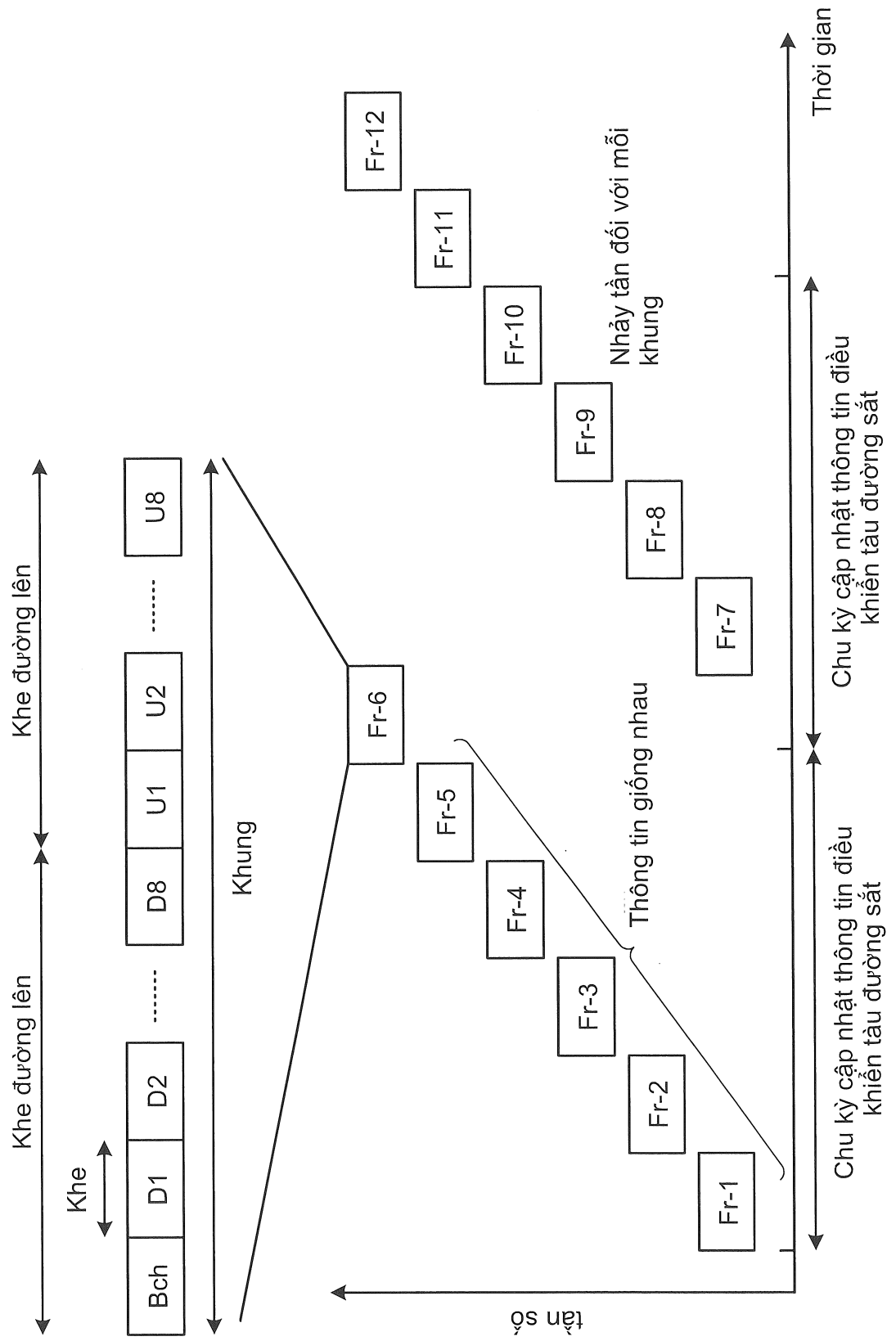


FIG.3

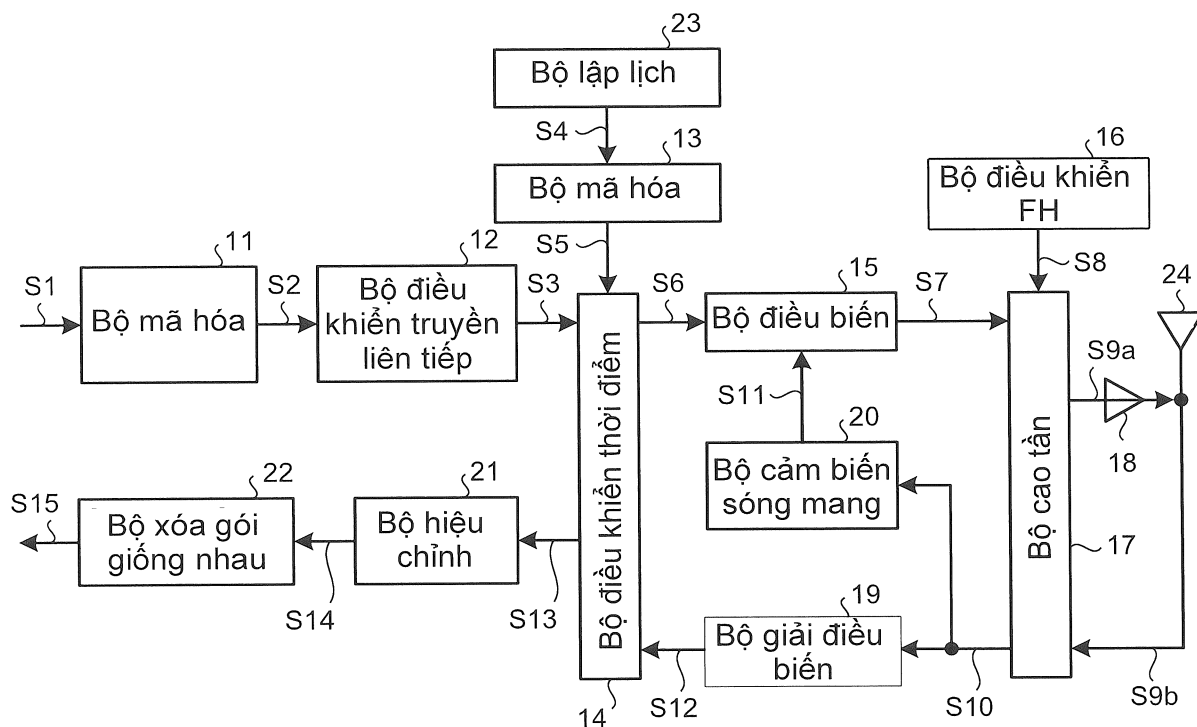


FIG.4

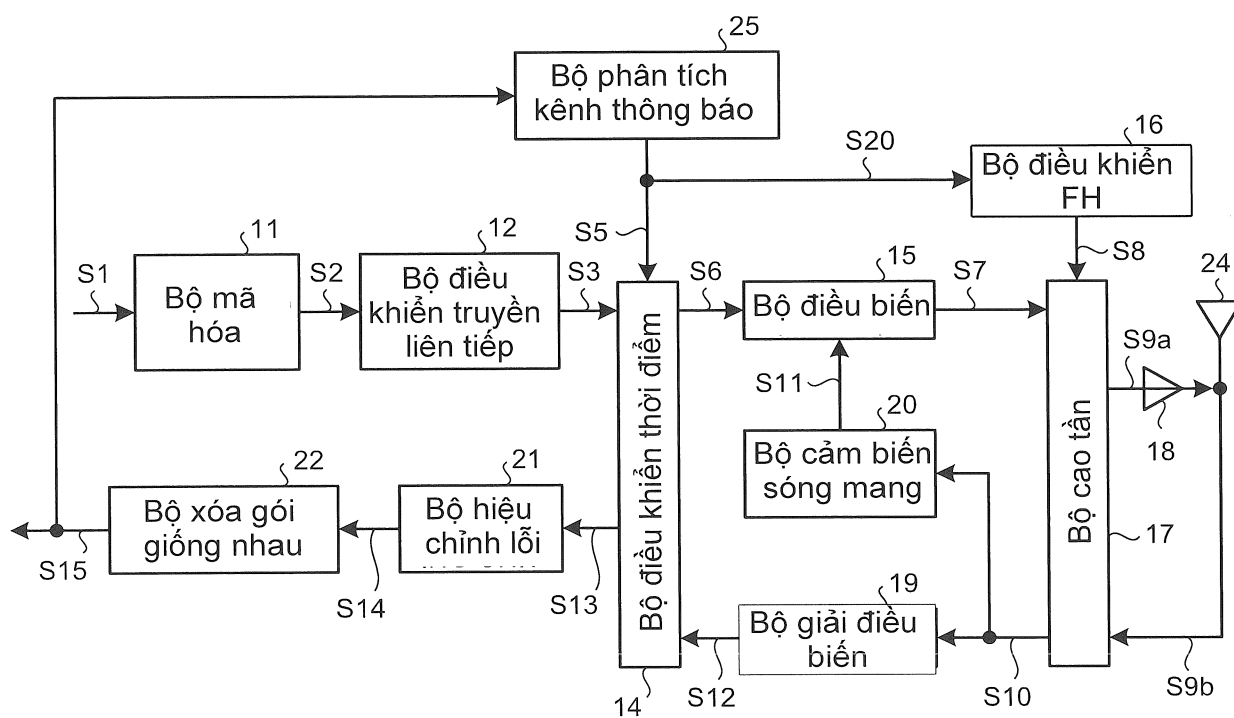


FIG.5

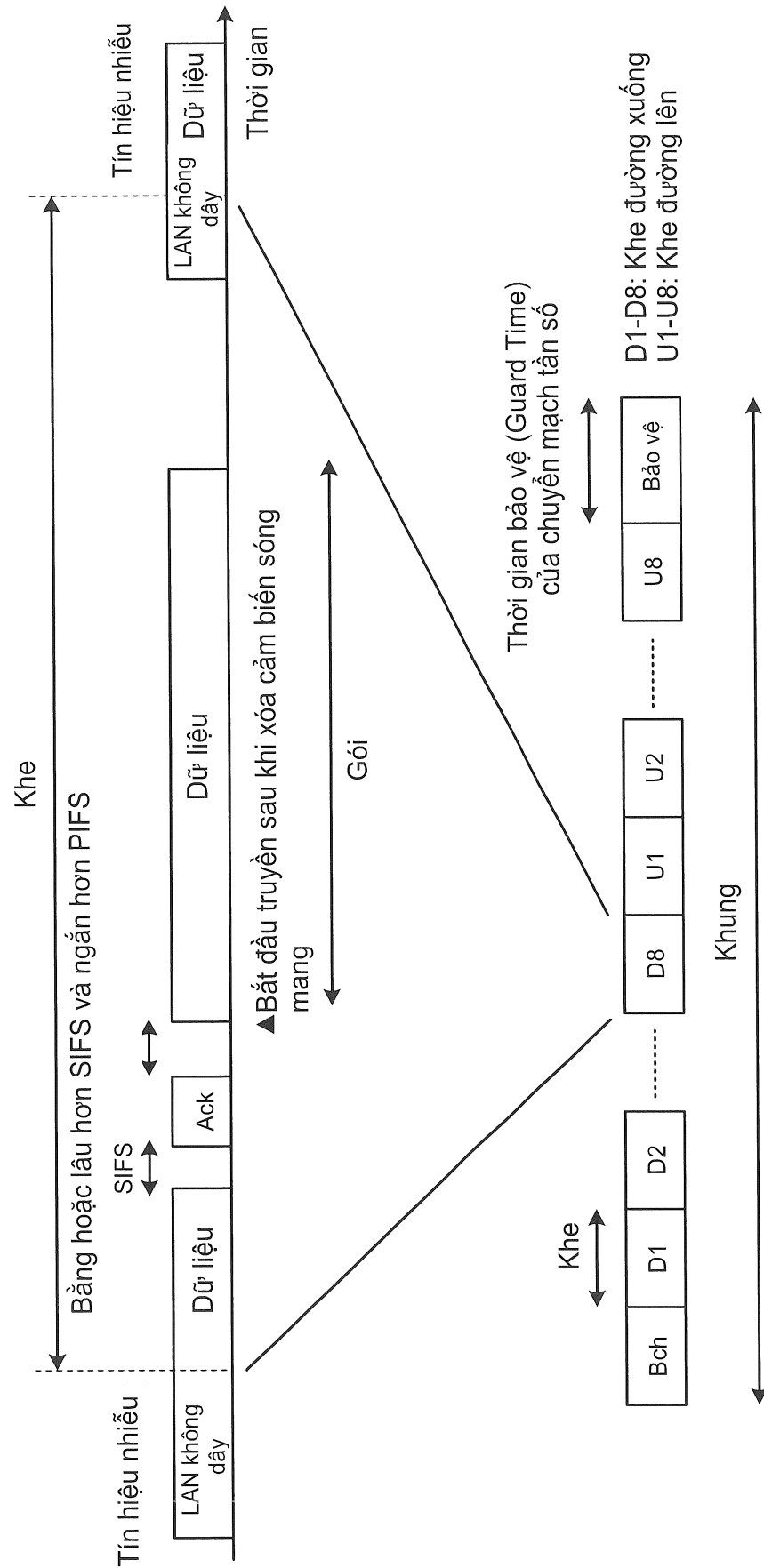


FIG.6

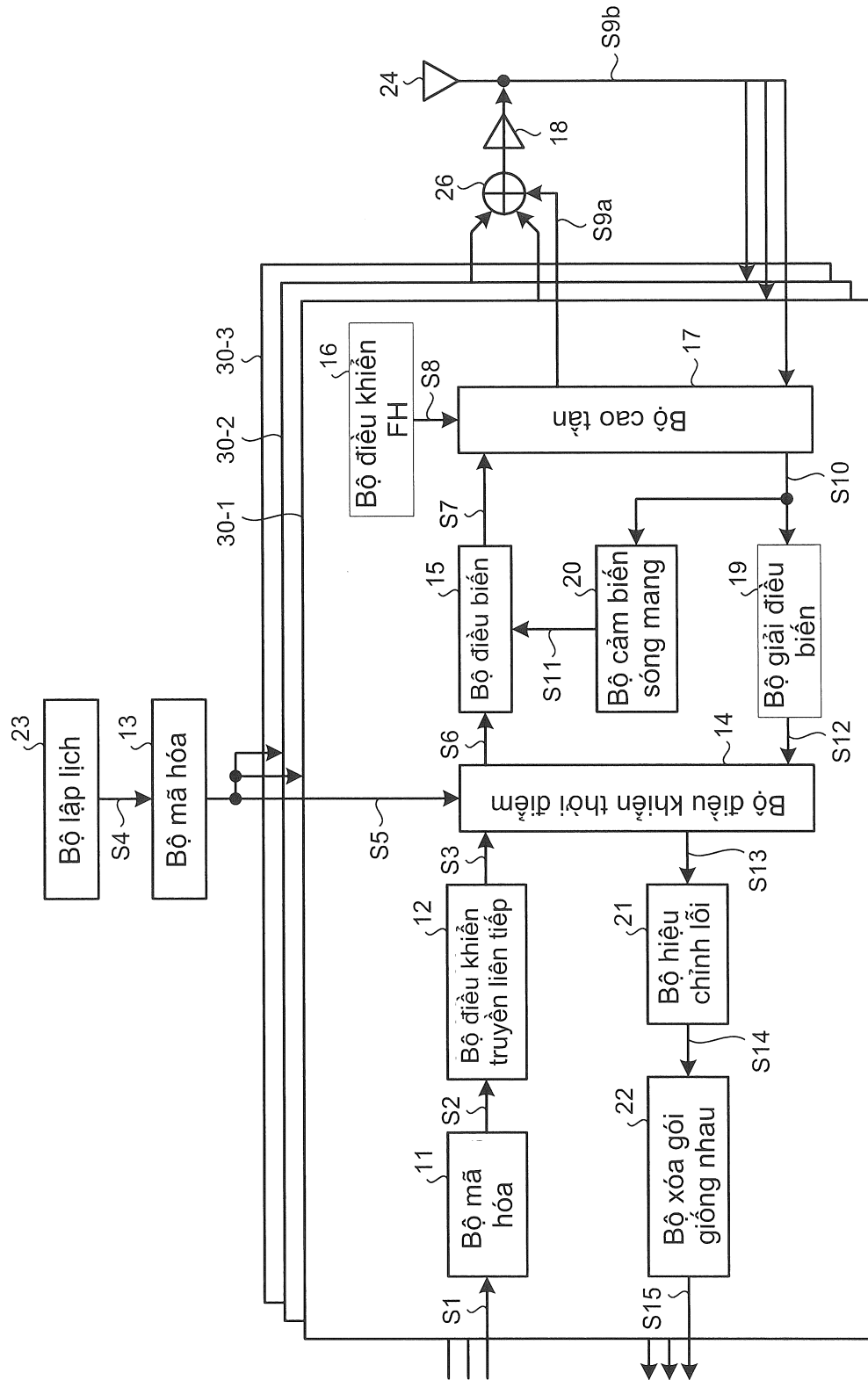


FIG.7

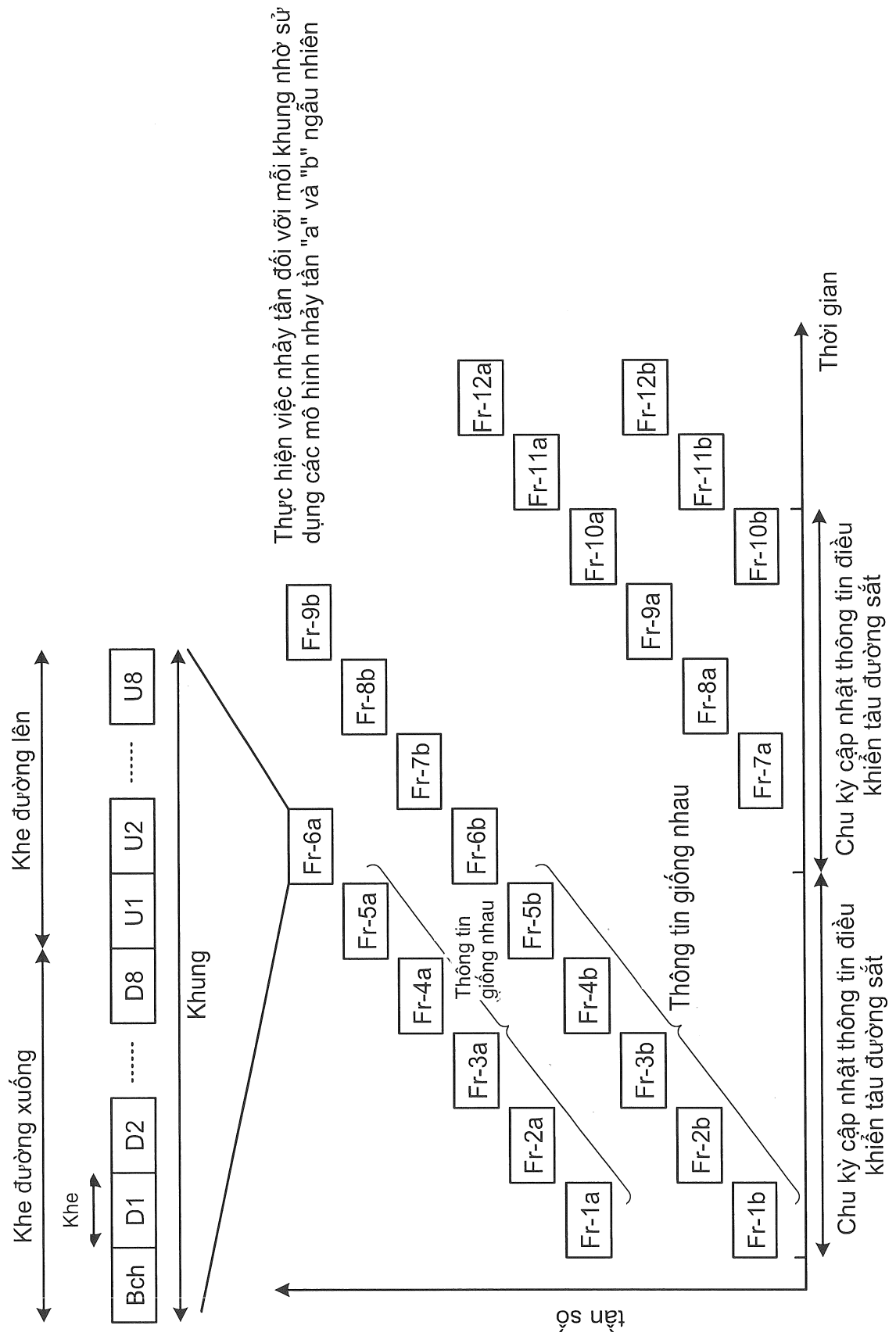


FIG.8

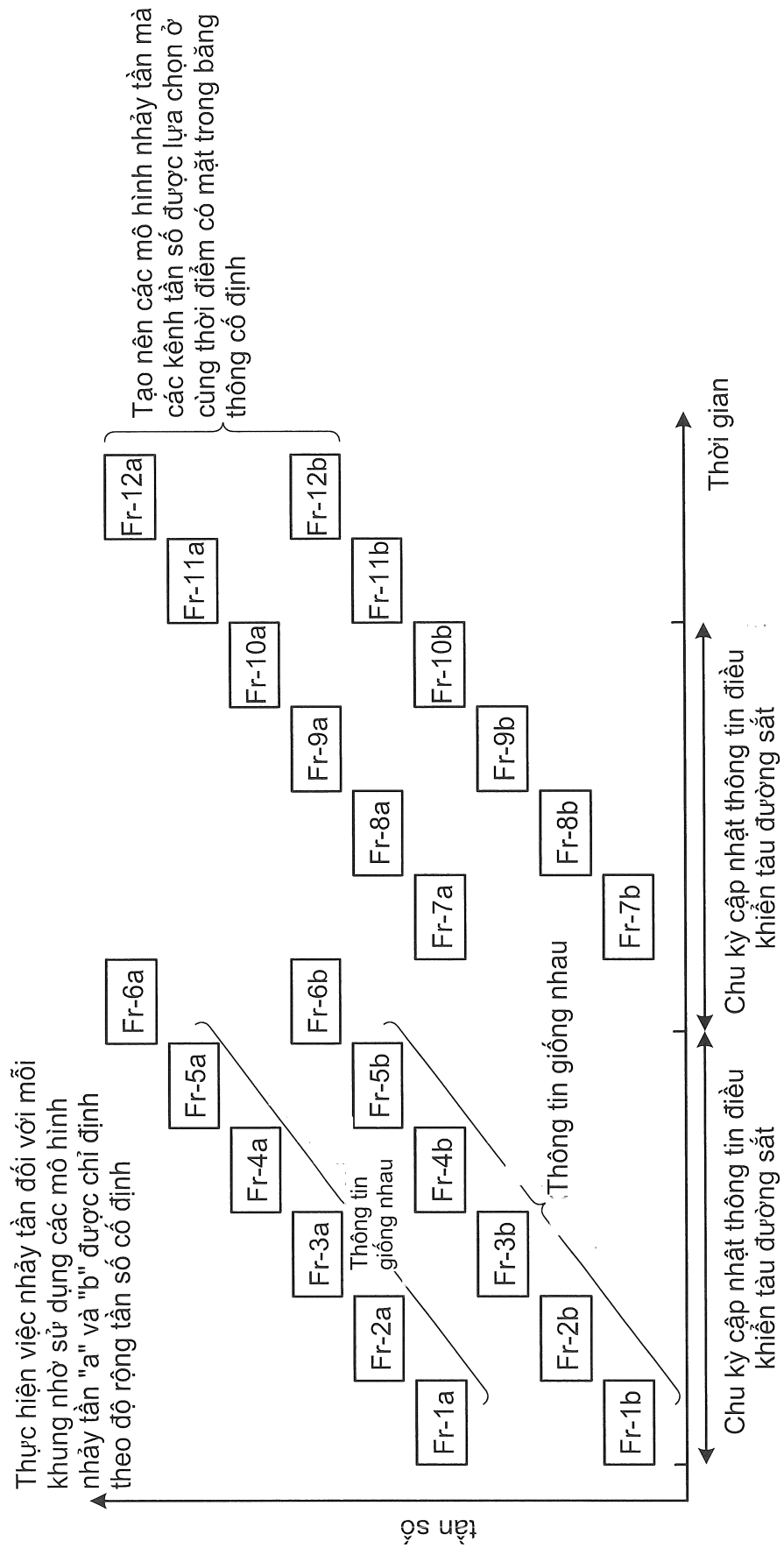


FIG.9

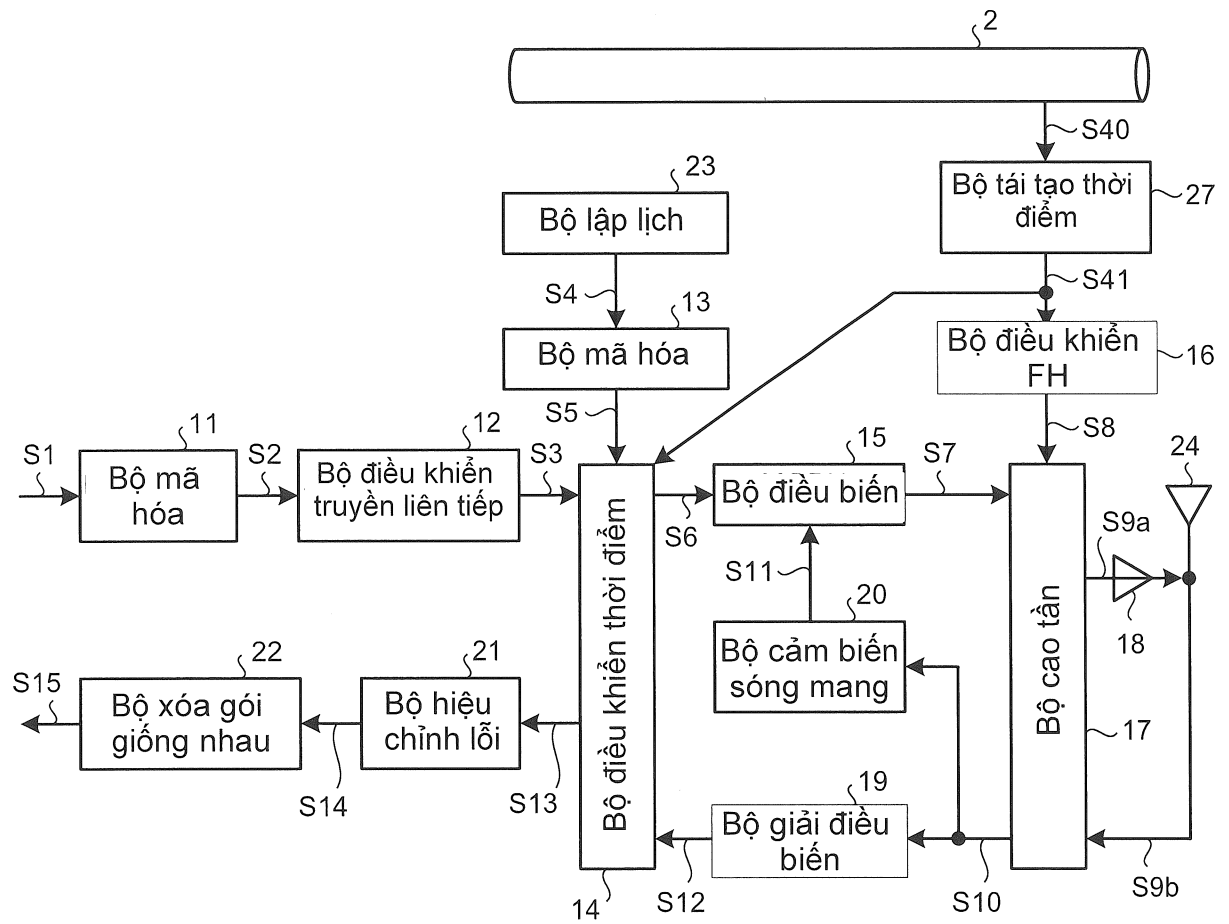


FIG.10

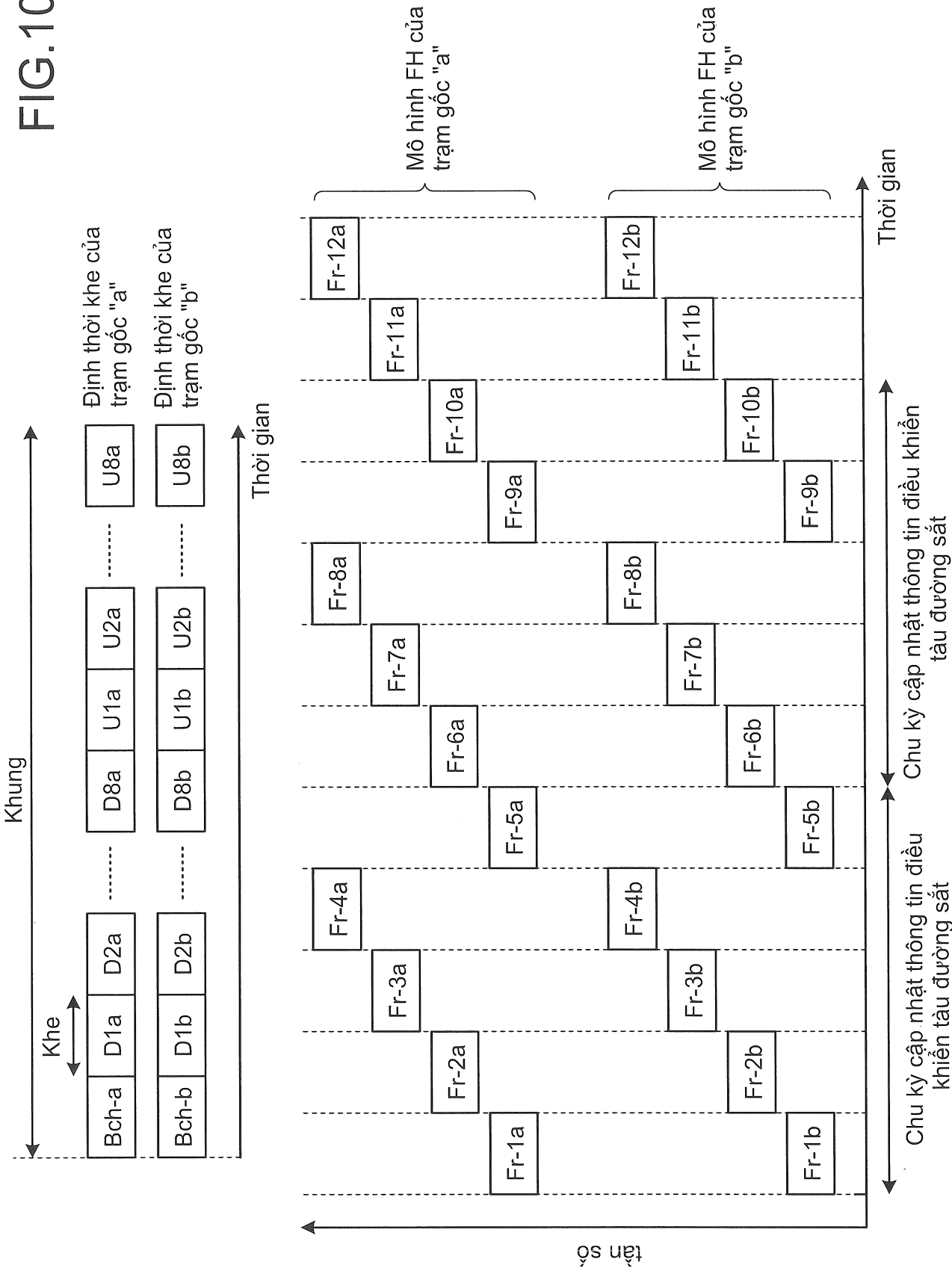


FIG.11

