



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0027208

(51)⁷ H04W 4/08; H04W 76/04; H04W 56/00; (13) B
H04L 5/00; H04W 52/02

(21) 1-2016-00733

(22) 08/08/2014

(86) PCT/SE2014/050923 08/08/2014

(87) WO 2015/020602 12/02/2015

(30) 61/864,397 09/08/2013 US

(45) 25/01/2021 394

(43) 27/06/2016 339A

(73) TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL) (SE)

SE-164 83 Stockholm, Sweden

(72) SORRENTINO, Stefano (IT); MASINI, Gino Luca (IT); WÄNSTEDT, Stefan (SE).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY THỨ NHẤT VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY ĐƯỢC THỰC HIỆN BỞI THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY THỨ NHẤT

(57) Sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông không dây thứ nhất (14-1) thuộc về nhóm thứ nhất (12-1) trong số nhiều nhóm (12) của các thiết bị truyền thông không dây (14). Các thiết bị (14) trong nhóm (12) đã cho bất kỳ được đồng bộ hóa với cùng tham chiếu định thời và các thiết bị (14) trong các nhóm (12) khác nhau không được đồng bộ hóa với cùng tham chiếu định thời. Thiết bị thứ nhất (14-1) nhận tin nhắn chỉ thị, đối với mỗi nhóm trong số một hoặc nhiều nhóm (12), khoảng của các trị số có thể cho sự mất đồng chỉnh giữa tham chiếu định thời của nhóm (12) đó và tham chiếu định thời chung. Khoảng cầu thành sự bất định trong sự mất đồng chỉnh đó. Thiết bị thứ nhất (14-1) xác định, dựa trên một hoặc nhiều khoảng, các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp ở thiết bị thứ nhất (14-1) từ một hoặc nhiều thiết bị (14) trong một hoặc nhiều nhóm khác (12-2, 12-3). Sau đó, thiết bị thứ nhất (14-1) điều chỉnh các quãng thời gian trong đó nó được tạo cấu hình để hoạt động trong trạng thái thức để khoanh vùng hẹp các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp.

100

Nhận tin nhắn chỉ thị, đối với mỗi nhóm trong số một hoặc nhiều nhóm, khoảng của các trị số có thể cho sự mất đồng chỉnh giữa tham chiếu định thời của nhóm đó và tham chiếu định thời chung, trong đó khoảng này cấu thành sự bất định trong sự mất đồng chỉnh đó

110

Xác định, dựa trên một hoặc nhiều khoảng được chỉ thị bởi tin nhắn, các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phản truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp ở thiết bị thứ nhất từ một hoặc nhiều thiết bị trong một hoặc nhiều nhóm khác

120

Điều chỉnh các quãng thời gian trong đó thiết bị thứ nhất được cấu hình để hoạt động trong trạng thái thức để khoan vùng hẹp các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phản truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp

130

LĨNH VỰC KỸ THUẬT ĐƯỢC ĐỀ CẬP

Sáng chế đề cập chung đến phương pháp và thiết bị trong hệ thống truyền thông không dây, và cụ thể, sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp trong hệ thống này.

TÌNH TRẠNG KỸ THUẬT CỦA SÁNG CHẾ

Truyền thông từ thiết bị đến thiết bị (Device-to-device - D2D) là thành phần được sử dụng rộng rãi và đã được biết rõ của nhiều công nghệ không dây hiện có, bao gồm mạng tùy biến (ad hoc) và mạng dạng ô. Các ví dụ về truyền thông từ thiết bị đến thiết bị bao gồm Bluetooth và một số biến thể của bộ chuẩn IEEE 802.11 như WiFi Direct. Các hệ thống này hoạt động trong phổ không được cấp phép.

Truyền thông từ thiết bị đến thiết bị như lớp nằm dưới đối với các mạng dạng ô đã được đề xuất làm phương tiện để tận dụng vùng lân cận của các thiết bị truyền thông và đồng thời cho phép các thiết bị hoạt động trong môi trường giao thoa được kiểm soát. Thông thường, truyền thông từ thiết bị tới thiết bị này được đề xuất chia sẻ cùng phổ với hệ thống dạng ô, ví dụ nhờ dự trữ một số tài nguyên liên kết lên dạng ô cho các mục đích từ thiết bị đến thiết bị. Việc cấp phát phổ dành riêng cho các mục đích từ thiết bị đến thiết bị ít có khả năng lựa chọn hơn do phổ là tài nguyên khan hiếm. Hơn nữa, việc chia sẻ (động) giữa các dịch vụ từ thiết bị đến thiết bị và các dịch vụ dạng ô là linh hoạt hơn và cung cấp hiệu suất phổ cao hơn.

Các thiết bị muốn liên lạc, hoặc thậm chí chỉ muốn phát hiện nhau, thường cần truyền nhiều dạng của phần truyền tín hiệu điều khiển (control signaling) một cách trực tiếp với nhau. Phần truyền tín hiệu điều khiển được truyền một cách trực tiếp giữa các thiết bị (nghĩa là, như truyền thông từ thiết bị đến thiết bị) trong bản mô tả này được gọi là phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp. Một ví dụ của phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp như vậy được gọi là tín hiệu phát hiện (còn được biết đến là tín hiệu báo hiệu). Tín hiệu phát hiện ít nhất mang dạng nhận dạng nào đó và được

truyền bởi thiết bị, thiết bị này muốn có thể phát hiện được bởi các thiết bị khác. Các thiết bị khác có thể quét tín hiệu phát hiện. Khi các thiết bị khác đã dò ra tín hiệu phát hiện, chúng có thể thực hiện hành động thích hợp. Ví dụ, các thiết bị khác có thể thử khởi đầu thiết lập kết nối với thiết bị truyền tín hiệu phát hiện.

Khi nhiều thiết bị truyền phản truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp (các tín hiệu phát hiện hoặc loại phản truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp bất kỳ khác), các lần truyền từ các thiết bị khác nhau có thể được đồng bộ hóa theo thời gian (được đồng chỉnh thời gian lẫn nhau) hoặc không được đồng bộ hóa. Có thể đạt được sự đồng bộ hóa, ví dụ, nhờ nhận các tín hiệu thích hợp từ mạng dạng ô xếp chồng, hoặc từ hệ thống vệ tinh dẫn hướng toàn cầu như GPS (global positioning system - hệ thống định vị toàn cầu). Các tín hiệu phát hiện được truyền bởi thiết bị nằm trong ô, ví dụ, thường được đồng bộ hóa với tín hiệu tham chiếu đặc trưng cho ô được truyền bởi ô. Kể cả trong các quá trình triển khai không được đồng bộ hóa, vẫn có thể có lợi đối với các ô khác nhau khi đồng bộ hóa với nhau, duy trì độ phân giải thời gian lên đến mức có thể thu được từ chuyên về. Nếu NTP (network time protocol - giao thức thời gian mạng) là nguồn đồng bộ hóa, thì các độ trôi đồng bộ đặc trưng xấp xỉ ± 5 mili giây (ms).

Sự không đồng bộ hóa có thể xảy ra khi các tín hiệu phát hiện được truyền giữa các ô, vật mang và/hoặc các PLMN (public land mobile network - mạng di động mặt đất công cộng) không được đồng bộ hóa. Theo các điều kiện ProSe, các thiết bị truyền thông không dây thuộc về một ô cần có khả năng phát hiện các thiết bị truyền thông không dây nằm trong một ô khác. Ngoài ra, các thiết bị truyền thông không dây lân cận có thể nằm trong các PLMN khác nhau hoặc các vật mang khác nhau. Khi các ô, vật mang, hoặc PLMN khác nhau không được đồng bộ hóa, từ quan điểm truyền thông từ thiết bị đến thiết bị, thì không có các biên của ô.

Mục nghiên cứu ProSe khuyến nghị việc hỗ trợ truyền thông từ thiết bị đến thiết bị cho các thiết bị truyền thông không dây có độ che phủ nằm ngoài mạng. Trong trường hợp này, các tùy chọn đồng bộ hóa khác nhau là có thể: các thiết bị truyền thông không dây có thể đồng bộ hóa với tham chiếu toàn cầu (ví dụ, GPS) mà nói chung là khác với tham chiếu đồng bộ hóa của các mạng được triển khai. Theo cách khác, các thiết bị truyền thông không dây có thể hoạt động theo kiểu hoàn toàn không

đồng bộ (không tham chiếu đồng bộ hóa). Một tùy chọn khác là các cụm của các thiết bị truyền thông không dây đồng bộ hóa với thiết bị truyền thông không dây cụ thể, như CH (Cluster Head - Đầu cụm). CH này cung cấp sự đồng bộ hóa cục bộ cho các thiết bị truyền thông không dây lân cận của nó. Các cụm khác nhau không nhất thiết được đồng bộ hóa.

Các thiết bị truyền thông không dây có thể phát hiện các tín hiệu phát hiện không được đồng bộ hóa trên vật mang (hoặc băng con) đã cho nhờ tìm kiếm các tín hiệu phát hiện theo thời gian qua các tài nguyên được tạo cấu hình/định trước của chúng. Điều này có thể được thực hiện, ví dụ, nhờ tương quan miền thời gian của tín hiệu nhận được với các dạng sóng tín hiệu phát hiện. Điều này tương tự với cách thức mà các thiết bị truyền thông không dây tìm kiếm các ô theo chuẩn LTE (long-term evolution - phát triển dài hạn) cho truyền thông không dây. LTE sử dụng PSS (primary synchronization signal - tín hiệu đồng bộ sơ cấp) và SSS (secondary synchronization signal - tín hiệu đồng bộ thứ cấp).

Các thiết bị truyền thông không dây có thể xen kẽ giữa trạng thái thức và trạng thái ngủ (nghĩa là, DRX (discontinuous reception - nhận gián đoạn)). Trong trạng thái ngủ, bộ nhớ và đồng hồ hoạt động, nhưng thiết bị truyền thông không dây được tạo cấu hình để không giám sát phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp bất kỳ. Trong trạng thái thức (hoặc thời gian thức), thiết bị được tạo cấu hình để thực sự giám sát phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp. Việc không giám sát phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp trong trạng thái ngủ làm giảm sự tiêu hao năng lượng của thiết bị.

BẢN CHẤT KỸ THUẬT CỦA SÁNG CHẾ

Một hoặc nhiều phương án trong bản mô tả này nhận biết rằng phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp không được đồng bộ hóa giữa các thiết bị truyền thông không dây có nguy cơ làm các thiết bị đó tiêu thụ năng lượng quá mức. Thực vậy, bản chất không được đồng bộ hóa của phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp đề xuất thiết bị phải giám sát phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp từ một thiết bị khác (nghĩa là, duy trì trong trạng thái thức) qua khoảng thời gian dài để đảm bảo rằng phần truyền tín hiệu bất kỳ này được dò ra với độ trễ chấp nhận được. Tuy nhiên, thuận lợi nếu một hoặc nhiều phương án trong bản mô tả này cho phép thiết bị giám sát phần truyền tín

hiệu điều khiển trực tiếp không được đồng bộ hóa mà không phải duy trì trong trạng thái thức trong khoảng thời gian dài như vậy.

Liên quan cụ thể hơn đến vấn đề này, các phương án trong bản mô tả bao gồm thiết bị truyền thông không dây thứ nhất trong nhóm thứ nhất trong số nhiều nhóm của các thiết bị truyền thông không dây trong hệ thống truyền thông không dây. Các thiết bị nằm trong nhóm đã cho bất kỳ được đồng bộ hóa với cùng tham chiếu định thời. Ngược lại, các thiết bị trong các nhóm khác nhau không được đồng bộ hóa với cùng tham chiếu định thời.

Theo một số phương án, ví dụ, các nhóm tương ứng với các cụm khác nhau của các thiết bị. Mỗi cụm có đầu cụm là thiết bị tương ứng với cụm và chỉ định các tài nguyên mà trên đó các thiết bị trong cụm là để truyền phân truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp đến các thiết bị khác. Mặc dù vậy, theo các phương án khác, các nhóm tương ứng với các ô khác nhau trong hệ thống truyền thông dạng ô. Độ che phủ radio cho các thiết bị trong các ô tương ứng được cung cấp bởi các nút mạng radio.

Bất kể liệu các nhóm có tương ứng với các cụm hoặc ô, theo một số phương án thiết bị thứ nhất được tạo cấu hình để nhận tín hiệu chỉ thị, đối với mỗi nhóm trong số một hoặc nhiều nhóm, khoảng (range) của các trị số có thể cho sự mất đồng chỉnh (misalignment) giữa tham chiếu định thời của nhóm đó và tham chiếu định thời chung, trong đó khoảng này cấu thành (account for) sự bất định (uncertainty) trong sự mất đồng chỉnh đó. Dựa trên một hoặc nhiều khoảng được chỉ thị bởi tín hiệu nhận được này, thiết bị thứ nhất xác định các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phân truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp ở thiết bị thứ nhất từ một hoặc nhiều thiết bị khác trong một hoặc nhiều nhóm khác. Khi đã thực hiện việc xác định này, thuận lợi nếu thiết bị thứ nhất điều chỉnh các quãng thời gian trong đó thiết bị thứ nhất được tạo cấu hình để hoạt động trong trạng thái thức để bao quanh (encompass) hẹp các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phân truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp. Thiết bị thứ nhất ở đây giám sát phân truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp từ các thiết bị khác khi hoạt động trong trạng thái thức, nhưng không giám sát phân truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp này khi hoạt động trong trạng thái ngủ. Theo một số phương án, ví dụ, thiết bị đáp ứng hẹp các thời gian ngủ của nó xung quanh sự định thời của việc nhận

phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp tiềm năng giữa các nhóm, để tối đa hóa thời gian ngủ trong khi tránh bỏ sót phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp giữa các nhóm.

Bất chấp như vậy, theo một phương án, tín nhắn nhận được chỉ thị khoảng của các trị số có thể cho sự mất đồng chỉnh giữa tham chiếu định thời của nhóm đã cho và tham chiếu định thời chung, nhờ chỉ thị trị số lớn nhất trong số các trị số có thể đó.

Theo một phương án, tham chiếu định thời chung là tham chiếu định thời của nhóm nhất định trong số các nhóm.

Theo một phương án, tín nhắn chỉ thị, cho ít nhất một trong số các nhóm, các khoảng khác nhau của các trị số có thể cho sự mất đồng chỉnh giữa tham chiếu định thời của nhóm đó và tham chiếu định thời chung. Các khoảng khác nhau này được kết hợp với các tài nguyên khác nhau được tạo cấu hình để truyền phần truyền tín hiệu điều khiển một cách trực tiếp giữa các thiết bị.

Theo các phương án khác, thiết bị thứ nhất được tạo cấu hình để độc lập đánh giá các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp này, thay cho hoặc cùng với việc nhận tín nhắn trên. Theo một phương án, ví dụ, thiết bị thứ nhất được tạo cấu hình để nhận phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp từ thiết bị thứ hai trong nhóm thứ hai trong số các nhóm. Dựa trên việc nhận phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp này, thiết bị thứ nhất đánh giá các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp ở thiết bị thứ nhất từ các thiết bị trong nhóm thứ hai. Sau đó, thiết bị thứ nhất điều chỉnh các quãng thời gian trong đó thiết bị thứ nhất được tạo cấu hình để hoạt động trong trạng thái thức (để nhận phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp từ nhóm thứ hai) để khoanh vùng hẹp các quãng thời gian được xác định này, như được mô tả trên đây.

Theo một số phương án, việc đánh giá này đòi hỏi nhận dạng phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp nhận được từ thiết bị thứ hai là đã được nhận từ thiết bị trong nhóm thứ hai, dựa trên việc tách nhận dạng của nhóm thứ hai từ phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp. Sau đó, thiết bị thứ nhất suy ra tham chiếu định thời, hoặc khoảng của các tham chiếu định thời có thể, của nhóm thứ hai này từ sự định thời mà với nó phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp được nhận từ thiết bị thứ hai. Sau cùng, việc

đánh giá được thực hiện dựa trên giả thiết là các thiết bị trong nhóm thứ hai truyền phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp theo tham chiếu định thời, hoặc khoảng của các tham chiếu định thời có thể được suy ra.

Theo một hoặc nhiều phương án, việc đánh giá bao gồm xác định khoảng của các trị số có thể cho sự mất đồng chỉnh giữa các tham chiếu định thời của các nhóm thứ nhất và thứ hai, với khoảng này cấu thành sự bất định trong sự mất đồng chỉnh đó. Theo một số phương án, khoảng này được xác định, ví dụ, dựa trên một hoặc nhiều trong số: (i) giới hạn lỗi mà các thiết bị được cho phép trong nhóm thứ nhất hoặc nhóm thứ hai để được xem như được đồng bộ hóa với cùng tham chiếu định thời; (ii) độ trễ lan truyền riêng giữa nút radio được kết hợp với nhóm thứ nhất hoặc nhóm thứ hai và các thiết bị trong nhóm đó; và (iii) độ trễ lan truyền riêng giữa các thiết bị trong các nhóm khác nhau. Ít nhất một phần khoảng của các trị số có thể cho sự mất đồng chỉnh có thể được xác định dựa trên giao thức truyền thông được dùng cho truyền trong và/hoặc giữa các nhóm khác nhau.

Bất kể cách thức các quãng thời gian nêu trên được xác định hoặc được đánh giá, theo một số phương án việc điều chỉnh ở đây bao gồm rút ngắn các quãng thời gian trong đó thiết bị thứ nhất được tạo cấu hình để hoạt động trong trạng thái thức so với trước khi thiết bị thứ nhất xác định hoặc đánh giá các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp.

Theo một hoặc nhiều phương án, thiết bị thứ nhất, như kết quả của việc điều chỉnh, ưu tiên hoạt động trong trạng thái ngủ trong các quãng thời gian khi không dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp ở thiết bị thứ nhất.

Theo một số phương án, thiết bị thứ nhất chuyển tiếp thành trạng thái ngủ sớm hơn so với được tạo cấu hình trên danh nghĩa theo việc điều chỉnh. Thiết bị thứ nhất đáp lại như vậy với việc nhận và giải mã phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp trong quãng thời gian khi thiết bị thứ nhất trong trạng thái thức.

Theo ít nhất một phương án, thiết bị thứ nhất thỉnh thoảng hoặc theo chu kỳ kéo dài các quãng thời gian trong đó nó được tạo cấu hình trên danh nghĩa để hoạt động trong trạng thái thức theo việc điều chỉnh, sao cho các quãng thời gian đó không còn khoanh vùng hẹp các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu

điều khiển trực tiếp. Nhưng, khi nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp trong các quãng thời gian kéo dài, thiết bị thứ nhất điều chỉnh lại các quãng thời gian trong đó nó được tạo cấu hình để hoạt động trong trạng thái thức để khoanh vùng hẹp các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp, cấu thành phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp nhận được trong các quãng thời gian kéo dài.

Theo các phương án khác nữa, thiết bị thứ nhất được tạo cấu hình trên danh nghĩa theo việc điều chỉnh để hoạt động trong trạng thái thức trong tài nguyên thời gian tuần hoàn theo chu kỳ mà khoanh vùng hẹp các quãng thời gian trong đó nó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp. Đáp lại việc xác định là đã không dò ra phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp nào trên tài nguyên thời gian trong lượng thời gian xác định, thiết bị thứ nhất tăng chu kỳ (periodicity) của tài nguyên thời gian. Nhưng, đáp lại việc dò ra là phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp đã được khởi động lại trên tài nguyên thời gian đó, thiết bị thứ nhất giảm chu kỳ của tài nguyên thời gian đó.

Các phương án trong bản mô tả này còn bao gồm các thiết bị, chương trình máy tính, vật mang, và sản phẩm chương trình máy tính tương ứng.

Đương nhiên, sáng chế không bị giới hạn vào các dấu hiệu và ưu điểm nêu trên. Thực vậy, những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ nhận biết các dấu hiệu và ưu điểm bổ sung khi đọc phần mô tả chi tiết sau đây, và khi xem các hình vẽ kèm theo.

MÔ TẢ VĂN TẮT CÁC HÌNH VẼ

Fig.1 là sơ đồ khối của hệ thống truyền thông không dây theo một hoặc nhiều phương án bao gồm nhiều nhóm của các thiết bị truyền thông không dây.

Fig.2 là sơ đồ khối của mạng truy nhập radio bao gồm nhiều ô tương ứng với các nhóm trên Fig.1, theo một hoặc nhiều phương án.

Fig.3 là sơ đồ tiến trình logic của phương pháp được thực hiện bởi thiết bị truyền thông không dây thứ nhất theo một hoặc nhiều phương án.

Fig.4 là hình vẽ minh họa ví dụ về cách thức thiết bị truyền thông không dây thứ nhất điều chỉnh các quãng thời gian mà nó được tạo cấu hình để hoạt động trong trạng thái thức, theo một hoặc nhiều phương án.

Fig.5 là sơ đồ tiến trình logic của phương pháp được thực hiện bởi thiết bị truyền thông không dây thứ nhất theo một hoặc nhiều phương án khác.

Fig.6 và Fig.7 là các hình vẽ minh họa các ví dụ về cách thức thiết bị truyền thông không dây thứ nhất điều chỉnh các quãng thời gian mà nó được tạo cấu hình để hoạt động trong trạng thái thức, theo một hoặc nhiều phương án khác.

Fig.8 là sơ đồ khối của thiết bị truyền thông không dây thứ nhất theo một hoặc nhiều phương án.

MÔ TẢ CHI TIẾT SÁNG CHẾ

Fig.1 thể hiện hệ thống truyền thông không dây 10 bao gồm nhiều nhóm 12 của các thiết bị truyền thông không dây 14. Cụ thể hơn, Fig.1 minh họa ví dụ về một nhóm 12-1 gồm ba thiết bị 14-1 đến 14-3, một nhóm 12-2 khác gồm ba thiết bị 14-4 đến 14-6, và một nhóm 12-3 khác nữa gồm ba thiết bị 14-7 đến 14-9. Các thiết bị 14 trong nhóm 12 đã cho bất kỳ được đồng bộ hóa với cùng tham chiếu định thời, ít nhất nằm trong giới hạn lỗi “chấp nhận được” định trước. Được đồng bộ hóa theo cách thức này, các thiết bị 14 trong nhóm 12 đã cho bất kỳ định thời việc truyền và nhận của chúng theo cùng tham chiếu định thời này. Ngược lại, các thiết bị 14 trong các nhóm 12 khác nhau không được đồng bộ hóa với cùng tham chiếu định thời, có nghĩa là các tham chiếu định thời của các nhóm 12 khác nhau (và theo đó là sự định thời truyền và nhận của các nhóm 12 khác nhau) có rủi ro bị làm mất đồng chỉnh.

Nút radio 16 được kết hợp với mỗi nhóm 12. Như được thể hiện, ví dụ, nút radio 16-1 được kết hợp với nhóm 12-1, nút radio 16-2 được kết hợp với nhóm 12-2, và nút radio 16-3 được kết hợp với nhóm 12-3. Nút radio 16 như được sử dụng trong bản mô tả này được tạo cấu hình để truyền và nhận các tín hiệu radio, và để điều khiển một hoặc nhiều thiết bị 14 trong nhóm 12 được kết hợp của nó theo khả năng nào đó (ví dụ, nhờ điều khiển tham chiếu định thời được sử dụng bởi nhóm 12).

Theo một số phương án, ví dụ, các nhóm 12 khác nhau tương ứng với các ô khác nhau trong hệ thống truyền thông dạng ô. Trong trường hợp này, các nút mạng radio 16 trên Fig.1 là các nút mạng radio (ví dụ, các trạm cơ sở) cung cấp độ che phủ radio cho các thiết bị 14 trong các ô tương ứng của chúng. Theo đó, trường hợp này còn được gọi phù hợp trong bản mô tả là trường hợp che phủ NW (network - mạng), trong đó các thiết bị 14 nằm trong độ che phủ của mạng truyền thông không dây và truyền thông với mạng thông qua các nút mạng radio cung cấp độ che phủ radio cho các ô tương ứng.

Fig.2 minh họa rộng trường hợp che phủ mạng này nhờ minh họa các thiết bị truyền thông không dây 14 đang nằm trong độ che phủ radio của các nút mạng radio 18 (ví dụ, các trạm cơ sở) trong mạng truy nhập radio 20. Các ô 22 được cung cấp bởi các nút mạng radio 18 này tương ứng với các nhóm 12 trên Fig.1, và có thể tương ứng với các ô 22 khác nhau của cùng PLMN (public land mobile network - mạng di động mặt đất công cộng), vật mang khác nhau, hoặc PLMN khác nhau. Các thiết bị 14 được đặt trong cùng ô 22 (nằm trong cùng ô 22) được đồng bộ hóa với cùng tham chiếu định thời và thường suy ra sự đồng bộ đó từ liên kết xuống trong ô 22 đó. Điều này đảm bảo rằng các việc truyền từ các thiết bị 14 khác nhau được đồng bộ theo thời gian và, theo đó, việc nhận ở thiết bị 14 đã cho được đồng bộ hóa mạnh. Độ chênh lệch định thời tỷ lệ với khoảng cách và có thể được giảm nhẹ bởi tiền tố vòng (cyclic prefix) trong, ví dụ, OFDM (orthogonal frequencydivision multiplexing - dồn kênh phân chia tần số trực giao). Trong tình huống bất kỳ, trường hợp che phủ mạng giả thiết là các thiết bị 14 đang đề cập là đủ gần với nhau để truyền thông trực tiếp với nhau, ví dụ, thông qua truyền thông từ thiết bị đến thiết bị, bất kể liệu các thiết bị 14 có được phục vụ bởi các nút mạng radio 18 khác nhau. Giả thiết này thường chứng minh là đúng, ví dụ, trong các mạng không đồng nhất mà dùng các nút mạng radio macrô cũng như các nút mạng radio picô, micrô, v.v..

Theo các phương án khác, các nhóm 12 khác nhau trên Fig.1 tương ứng với các cụm khác nhau của các thiết bị 14 mà được đồng bộ hóa với cùng tham chiếu định thời. Đây có thể là trường hợp, ví dụ, trong đó mỗi trong số các thiết bị 14 không được tạo cấu hình để truyền thông với mạng truyền thông không dây bất kỳ (hoặc đơn giản là không nằm trong độ che phủ của mạng này), nhưng tuy vậy các thiết bị 14 nằm

trong cụm đã cho bất kỳ nằm trong khoảng truyền thông của nhau đối với truyền thông thiết bị đến thiết bị. Trong trường hợp này, trường hợp mà còn được gọi phù hợp trong bản mô tả này là trường hợp thiếu che phủ mạng, các nút radio 16 trên Fig.1 được gọi là các đầu cụm. Đầu cụm như được sử dụng trong bản mô tả này là thiết bị truyền thông không dây 14 mà không chỉ thuộc về nhóm 12 của các thiết bị 14, mà còn điều khiển các thiết bị 14 trong nhóm 12 đó theo khả năng nào đó; nghĩa là, đầu cụm hoạt động như đầu của cụm của các thiết bị 14 mà được đồng bộ hóa với cùng tham chiếu định thời. Theo một số phương án, đầu cụm, ví dụ, có quyền điều khiển đặc biệt để chỉ định các tài nguyên “điều khiển trực tiếp” mà trên đó các thiết bị 14 trong cụm là để truyền phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp đến các thiết bị 14 khác. Nghĩa là, hơn là các thiết bị 14 tự quyết định một cách độc lập là truyền phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp trên các tài nguyên nào (ví dụ, có thể nằm trong tập hợp con gồm các tài nguyên được tạo cấu hình trước, như băng con nhất định), đầu cụm thực hiện quyết định đó thay mặt cho toàn bộ cụm. Theo cách khác hoặc thêm vào đó, đầu cụm điều khiển các thiết bị 14 trong nhóm 12 nhờ điều khiển tham chiếu định thời được sử dụng bởi nhóm 12 đó.

Bất kể liệu các nhóm 12 trên Fig.1 có tạo thành các ô hoặc cụm, các thiết bị 14 truyền phần được gọi là phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp với các thiết bị 14 khác trong cùng hoặc khác nhóm 12. Về vấn đề này, phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp chỉ phần truyền tín hiệu điều khiển được truyền một cách trực tiếp giữa các thiết bị 14, nghĩa là, như truyền thông D2D (device-to-device - từ thiết bị đến thiết bị) mà không liên quan đến các nút trung gian bất kỳ. Một ví dụ về phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp này được gọi là tín hiệu phát hiện (còn được biết đến như tín hiệu báo hiệu) mà thiết bị 14 truyền để được phát hiện bởi các thiết bị 14 khác trong vùng lân cận. Các phương án bất kỳ trong bản mô tả này tập trung vào các tín hiệu phát hiện này có thể áp dụng tương đương với các loại phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp khác trừ khi được chỉ rõ theo cách khác. Theo ít nhất một số phương án, nút radio 16 cho nhóm 12 cấu hình các tài nguyên để truyền phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp, như các tín hiệu phát hiện, theo mẫu chu kỳ, đều đặn, thưa thớt theo thời gian, hoặc mặt khác là mẫu định trước. Các tài nguyên thời gian (và có thể là tần số) để truyền/nhận phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp trong nhóm 12 đã cho bất kỳ

được định rõ đối với tham chiếu định thời của nhóm 12 đó. Với các thiết bị 14 trong nhóm đã cho bất kỳ định thời việc truyền và nhận của chúng theo cùng tham chiếu định thời, phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp giữa các thiết bị 14 đó được đồng bộ hóa về bản chất. Ngược lại, do các thiết bị 14 trong các nhóm 12 khác nhau định thời việc truyền và nhận của chúng theo các tham chiếu định thời khác nhau, nên phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp giữa các thiết bị 14 trong các nhóm 12 khác nhau không được đồng bộ hóa về bản chất.

Quan tâm đến hiệu suất năng lượng, thiết bị truyền thông không dây 14 đã cho bất kỳ hoạt động trong hoặc trạng thái thức hoặc trạng thái ngủ theo vòng (cycle) trạng thái thức-ngủ (ví dụ, vòng DRX). Trong trạng thái thức, thiết bị 14 giám sát phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp từ các thiết bị 14 khác, như nhờ bất một hoặc nhiều bộ nhận. Ngược lại, trong trạng thái ngủ, thiết bị 14 không giám sát phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp này, như nhờ tất một hoặc nhiều bộ nhận. Do đó, thiết bị 14 bảo tồn được nhiều năng lượng hơn khi hoạt động trong trạng thái ngủ so với khi hoạt động trong trạng thái thức. Tuy nhiên, bản chất không được đồng bộ hóa của phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp giữa các nhóm đe dọa khả năng bảo toàn năng lượng của thiết bị theo cách thức này.

Tuy nhiên, theo một hoặc nhiều phương án trong bản mô tả này, thiết bị 14 giám sát phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp giữa các nhóm theo cách thức hiệu quả về năng lượng bất chấp bản chất không được đồng bộ hóa của phần truyền tín hiệu này. Về vấn đề này, thiết bị 14 đã cho bất kỳ truyền và giám sát trên danh nghĩa phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp theo tham chiếu định thời của nhóm 12 của nó. Mặt khác, điều này đề xuất là thiết bị 14 phải giám sát phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp giữa các nhóm qua khoảng thời gian dài (do, mặt khác, thiết bị 14 không có thông tin về khi nào dự tính phần truyền tín hiệu điều khiển giữa các nhóm đó do bản chất không được đồng bộ hóa của nó). Thuận lợi nếu, một hoặc nhiều phương án trong bản mô tả này cho phép thiết bị 14 giám sát phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp không được đồng bộ hóa mà không phải duy trì trong trạng thái thức trong khoảng thời gian dài như vậy.

Fig.3, ví dụ, minh họa các phương án cho phép thiết bị 14 thực hiện điều này nhờ cung cấp cho thiết bị 14 với loại tin nhắn cụ thể. Cụ thể, về vấn đề này, thiết bị truyền thông không dây thứ nhất 14-1 trong nhóm 12-1 được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp 100 được thể hiện trên Fig.3, theo một hoặc nhiều phương án. Thiết bị thứ nhất 14-1 được tạo cấu hình để nhận tin nhắn cụ thể (Khối 110), ví dụ, từ nút radio 16-1 (nghĩa là, trạm cơ sở hoặc đầu cụm) được kết hợp với nhóm 12-1 của thiết bị. Tin nhắn cụ thể này chỉ thị, đối với mỗi nhóm trong số một hoặc nhiều nhóm 12, khoảng của các trị số có thể cho sự mất đồng chỉnh giữa tham chiếu định thời của nhóm 12 đó và tham chiếu định thời chung, trong đó khoảng này cấu thành sự bất định trong sự mất đồng chỉnh đó. Theo một số phương án, tham chiếu định thời chung là tham chiếu định thời của nhóm 12 nhất định, có nghĩa là tin nhắn trực tiếp chỉ thị khoảng của sự mất đồng chỉnh có thể giữa các tham chiếu định thời của các nhóm khác nhau. Theo các phương án khác, tham chiếu định thời chung là tham chiếu định thời tuyệt đối (ví dụ, tham chiếu định thời toàn cầu hoặc phổ dụng được tách ra từ nhóm 12 bất kỳ). Trong trường hợp này, tin nhắn vẫn chỉ thị khoảng của sự mất đồng chỉnh có thể giữa các tham chiếu định thời của các nhóm khác nhau, nhưng tin nhắn chỉ chỉ thị điều này một cách gián tiếp qua tham chiếu định thời tuyệt đối hoặc cùng với thông tin khác. Do đó, theo mỗi trường hợp, tin nhắn cung cấp thông tin hiệu quả cho thiết bị thứ nhất 14-1 để xác định khoảng của sự mất đồng chỉnh định thời có thể giữa các nhóm 12 khác nhau (ví dụ, giữa nhóm 12-1 và nhóm 12-2 và/hoặc giữa nhóm 12-1 và nhóm 12-3), cấu thành sự bất định trong sự mất đồng chỉnh đó. Khi các nhóm 12 tương ứng với các ô 22, ví dụ, theo ít nhất một số phương án tin nhắn bao gồm chỉ thị về lỗi/sai số đồng bộ giữa ô phục vụ và các ô khác trong vùng lân cận, mà các thiết bị 14 của chúng đang truyền phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp được quan tâm.

Bất chấp như vậy, thiết bị thứ nhất 14-1 còn được tạo cấu hình để xác định, dựa trên một hoặc nhiều khoảng được chỉ thị bởi tin nhắn nhận được, các quãng thời gian trong đó dự tính (hoặc có khả năng) nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp từ một hoặc nhiều thiết bị 14 trong một hoặc nhiều nhóm 12 khác (nghĩa là, nhóm 12-2 và/hoặc nhóm 12-3) (Khối 120). Nghĩa là, thiết bị thứ nhất 14-1 xác định từ (các) khoảng được chỉ định là, nếu thiết bị (ví dụ, thiết bị 14-4) trong nhóm khác (ví dụ, nhóm 12-2) truyền phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp này, thì phần truyền tín

hiệu đó sẽ được nhận ở thiết bị thứ nhất 14-1 trong các quãng thời gian được xác định, đã cho khoảng của sự mất đồng chỉnh đồng bộ có thể giữa các nhóm đang đề cập (ví dụ, các nhóm 12-1 và 12-2). Trong tình huống bất kỳ, khi đã thực hiện việc xác định này, thiết bị thứ nhất 14-1 điều chỉnh các quãng thời gian trong đó nó được tạo cấu hình để hoạt động trong trạng thái thức để khoanh vùng hẹp các quãng thời gian mà trong đó dự tính (hoặc có khả năng) nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp (Khối 130). Theo một số phương án, ví dụ, thiết bị thứ nhất 14-1 ưu tiên hoạt động trong trạng thái ngủ trong các quãng thời gian khi, theo việc xác định trên, không dự tính hoặc có khả năng nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp giữa các nhóm. Điều này bảo toàn năng lượng của thiết bị một cách hiệu quả trong khi vẫn đảm bảo độ trễ chấp nhận được để dò ra phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp giữa các nhóm.

Ít nhất là theo ý nghĩa chung, tin nhắn mà thiết bị thứ nhất 14-1 nhận được trên Fig.3 mô tả một cách hiệu quả bản chất không được đồng bộ hóa của phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp giữa các nhóm trong hệ thống 10, cấu thành sự bất định trong bản chất không được đồng bộ hóa đó. Thông tin theo ý nghĩa này làm cho thiết bị 14-1 nhận biết một cách hiệu quả tập hợp của các tài nguyên đúng thời điểm khi phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp (ví dụ, các tín hiệu phát hiện) được dự tính, kể cả từ các thiết bị trong các nhóm 12 khác (ví dụ, lân cận). Thuận lợi nếu thiết bị thứ nhất 14-1 theo Fig.3 khai thác được thông tin này về bản chất không được đồng bộ hóa của phần truyền tín hiệu để đáp ứng hẹp hơn nữa sự định thời của việc giám sát phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp của nó (ví dụ, vòng trạng thái thức-ngủ hoặc vòng DRX) đối với sự định thời của việc nhận phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp tiềm năng.

Theo một số phương án, tin nhắn nhận được chỉ thị khoảng của các trị số có thể cho sự mất đồng chỉnh giữa tham chiếu định thời của nhóm 12 đã cho và tham chiếu định thời chung, nhờ chỉ thị trị số lớn nhất trong số các trị số có thể đó. Nghĩa là, khoảng được chỉ thị theo sự mất đồng chỉnh định thời có thể lớn nhất (ví dụ, với sự mất đồng chỉnh định thời có thể nhỏ nhất đã được biết hoặc được định trước). Khi các nhóm 12 tương ứng với các ô 22, ví dụ, khoảng định thời có thể mô tả sự mất đồng chỉnh định thời lớn nhất giữa các ô 22 trong vùng lân cận.

Mặc dù vậy, bất kể phương án thực hiện cụ thể, tin nhắn đặc biệt chỉ thị khoảng mất đồng chỉnh định thời, trái ngược với độ dịch đồng chỉnh định thời đơn, để cấu thành một hoặc nhiều nguồn của sự bất định trong sự mất đồng chỉnh. Theo một số phương án, một nguồn của sự bất định như vậy bắt nguồn từ giới hạn lỗi mà các thiết bị 14 được cho phép trong cùng nhóm 12 để được xem như được đồng bộ hóa với cùng tham chiếu định thời. Thực vậy, giới hạn lỗi này cho phép một cách hiệu quả khoảng của các trị số có thể cho sự mất đồng chỉnh giữa các tham chiếu định thời thực tế được sử dụng bởi các thiết bị 14 trong cùng nhóm 12. Khoảng mất đồng chỉnh định thời được chỉ thị bởi tin nhắn khoan vùng và mặt khác cấu thành giới hạn lỗi này.

Theo cách khác hoặc thêm vào đó, một nguồn của sự bất định khác bắt nguồn từ độ trễ lan truyền riêng giữa nút radio 16 (ví dụ, trạm cơ sở hoặc đầu cụm) của nhóm và các thiết bị 14 trong nhóm 12 đó. Thực vậy, độ trễ lan truyền này tác động đến sự nhận biết của thiết bị của tham chiếu định thời của nhóm với phạm vi không được biết.

Theo một ví dụ khác nữa, một nguồn của sự bất định khác bắt nguồn từ độ trễ lan truyền riêng giữa các thiết bị 14 trong các nhóm 12 khác nhau. Độ trễ lan truyền không được biết này tác động đến sự nhận biết của thiết bị của phạm vi của sự mất đồng chỉnh giữa các tham chiếu định thời của các nhóm.

Các nguồn của sự bất định được cấu thành bởi tin nhắn, đương nhiên là, không bị giới hạn vào các ví dụ nêu trên. Nghĩa là, nói chung, một hoặc nhiều phương án trong bản mô tả này dự tính là một hoặc nhiều khoảng của sự mất đồng chỉnh được chỉ thị bởi tin nhắn cấu thành các nguồn bất kỳ hoặc tất cả các nguồn của sự bất định này, bao gồm các nguồn không được thể hiện rõ bởi các ví dụ trên đây.

Với hiểu biết về sự bất định này, thiết bị thứ nhất 14-1, theo một số phương án, rút ngắn theo cách thuận lợi các quãng thời gian trong đó nó được tạo cấu hình để hoạt động trong trạng thái thức, ví dụ, so với trước khi thiết bị thứ nhất 14-1 xác định các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phản truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp. Xem ví dụ vòng trạng thái thức-ngủ (nghĩa là, DRX) được thể hiện trên Fig.4. Như được thể hiện, sự định thời trạng thái thức của vòng đã được điều chỉnh bởi thiết bị thứ nhất 14-1 từ sự định thời ít hiệu quả về năng lượng hơn 20 trong đó thiết bị 14-1 hoạt động trong trạng thái thức trong các khoảng thời gian dài thành sự định thời hiệu quả

về năng lượng hơn 22 trong đó thiết bị 14-1 hoạt động trong trạng thái thức trong các khoảng thời gian ngắn hơn. Thực vậy, hơn là có các quãng thời gian ở trạng thái thức của nó (trong bản mô tả này được gọi là “các cửa sổ DRX”) khoan vùng rộng các thời gian trong đó phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp phải được nhận với các khả năng bảo toàn nhất, thiết bị thứ nhất 14-1 điều chỉnh kích thước cửa sổ DRX của nó để khoan vùng hẹp các quãng thời gian mà trong đó dự tính (hoặc có khả năng) nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp (ví dụ, từ thiết bị 14-2 trong nhóm 12-1 và thiết bị 14-4 trong nhóm 12-2). Nghĩa là, thiết bị 14-1 điều chỉnh khoảng DRX của nó sao cho nó thức trong các cửa sổ DC và ngủ trong thời gian còn lại, nhằm mục đích nhận phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp. Đương nhiên, thiết bị 14-1 có thể vẫn thức trong các khoảng khác để thực hiện các hoạt động khác với nhận phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp, nhưng nhờ làm như vậy nên thiết bị 14-1 thức để nhận phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp chỉ trong các quãng thời gian khi dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp này. Các quãng thời gian này, như được mô tả trên đây, đặc biệt cấu thành sự bất định trong sự mất đồng chỉnh định thời giữa các nhóm 12-1 và 12-2. Trong các nhóm 12 trên Fig.1 tương ứng với các ô 22, ví dụ, chiều rộng của các cửa sổ DC có thể phụ thuộc vào giới hạn đồng bộ và/hoặc độ chính xác đồng bộ giữa các ô 22, và có thể xấp xỉ $\pm$ một số mili giây. Trong tình huống bất kỳ, điều này có nghĩa là vẫn có sự thiếu hiệu suất năng lượng riêng nhất định trong việc giám sát phần truyền tín hiệu giữa các nhóm của thiết bị thứ nhất (nghĩa là, cửa sổ DRX vẫn có thể dài hơn so với nó đã có tính ổn định tuyệt đối trong sự mất đồng chỉnh định thời). Nhưng việc điều chỉnh định thời ở trạng thái thức trên làm giảm sự thiếu hiệu suất mặt năng lượng này, theo một số phương án, đến phạm vi có thể đưa ra sự bất định này.

Quan tâm đến việc giảm sự bất định này và theo đó tăng hiệu suất năng lượng, thiết bị truyền thông không dây 14, theo một hoặc nhiều phương án khác trong bản mô tả này, độc lập đánh giá các quãng thời gian trong đó dự tính (hoặc có khả năng) nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp giữa các nhóm, thay cho hoặc cùng với việc nhận tin nhắn trên. Theo đó, theo một số phương án thiết bị truyền thông không dây thứ nhất 14-1 là thiết bị “thông minh” mà thực hiện, theo cách khác hoặc theo cách thêm vào, phương pháp 200 được thể hiện trên Fig.5.

Như được thể hiện trên Fig.5, thiết bị thứ nhất 14-1 nhận phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp từ thiết bị thứ hai 14-4 trong nhóm thứ hai 12-2 (Khối 210). Thiết bị thứ nhất đánh giá, dựa trên sự định thời mà với nó phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp được nhận từ thiết bị thứ hai 14-4, các quãng thời gian trong đó thiết bị thứ nhất 14-1 dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp từ các thiết bị 14 trong nhóm thứ hai 12-2 (Khối 220). Tương tự các phương án nêu trên, thiết bị thứ nhất 14-1 sau đó điều chỉnh các quãng thời gian trong đó nó được tạo cấu hình để hoạt động trong trạng thái thức (để nhận phần truyền tín hiệu từ nhóm thứ hai 12-2) để khoanh vùng hẹp các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp từ nhóm thứ hai 12-2 (Khối 230).

Theo đó, nói chung là, thiết bị thứ nhất 14-1 đánh giá sự định thời của việc nhận phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp đối với nhóm 12 đã cho dựa trên khi nó dò thành công phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp từ một hoặc nhiều thiết bị 14 nằm trong nhóm 12 đó. Theo một phương án, ví dụ, thiết bị thứ nhất 14-1 dò thành công ít nhất phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp nào đó từ các thiết bị (ví dụ, thiết bị 14-4) thuộc về nhóm 12 đã cho. Sau đó, thiết bị thứ nhất 14-1 đánh giá sự định thời được kết hợp với nhóm 12 đã cho đó và rút ngắn cửa sổ nhận của nó quanh các thời điểm định thời nhận dự tính (ví dụ, theo cách thức tương tự với cách thức được thể hiện trên Fig.4). Nhờ độc lập đánh giá sự định thời đúng cho các nhóm khác nhau (ví dụ, các ô hoặc cụm) dựa trên việc nhận phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp thực tế, các cửa sổ nhận trên Fig.5 có thể hẹp hơn các cửa sổ thu được trên Fig.3.

Như được thể hiện trên Fig.5, theo một số phương án thiết bị thứ nhất 14-1 khai thác thông tin nhận dạng nhóm được vận chuyển bởi phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp để hoàn thành việc đánh giá được mô tả trên đây. Cụ thể, theo các phương án này thiết bị thứ nhất 14-1 nhận dạng phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp là đã nhận được từ thiết bị thứ hai 14-4 trong nhóm cụ thể, nghĩa là, Nhóm 12-2, dựa trên việc tách nhận dạng của nhóm đó (ví dụ, nhận dạng ô, nhận dạng PLMN, và/hoặc nhận dạng cụm) từ phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp (Khối 212). Đương nhiên, phương pháp tiếp cận này dựa trên các thiết bị 14 để truyền thông tin về nhận dạng nhóm của chúng để hỗ trợ các thiết bị 14 khác trong việc kết hợp nhóm của chúng với sự định thời đúng. Trong tình huống bất kỳ, khi đã hoàn thành việc nhận dạng này,

thiết bị thứ nhất 14-1 sau đó suy ra tham chiếu định thời (hoặc khoảng của các tham chiếu định thời có thể) của nhóm 12-2 cụ thể từ sự định thời mà với nó phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp được nhận (Khối 214). Dựa trên giả thiết là các thiết bị 14 trong nhóm 12-2 cụ thể truyền phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp theo tham chiếu định thời được suy ra, thiết bị thứ nhất 14-1 đánh giá theo cách thuận lợi các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp ở thiết bị thứ nhất 14-1 từ các thiết bị 14 trong nhóm 12-2 cụ thể.

Theo ít nhất một số phương án, việc đánh giá trên làm trễ hoạt động trong trạng thái thức-ngủ hiệu quả về năng lượng cho tới khi nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp thích hợp để đánh giá tham chiếu định thời đang đề cập. Sau đó, theo ý nghĩa này, phương pháp tiếp cận đánh giá độc lập chứng minh ít hiệu quả về năng lượng hơn so với các phương án tiếp cận truyền tín hiệu được mô tả theo Fig.3. Tuy nhiên, theo một số phương án việc đánh giá trên cung cấp tính ổn định cao hơn trong sự mất đồng chỉnh định thời giữa các nhóm 12, có nghĩa là thiết bị không dây 14-1 đáp ứng một cách hẹp hơn sự định thời trạng thái thức-ngủ của nó đối với việc nhận phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp tiềm năng so với được thực hiện theo các phương án tiếp cận truyền tín hiệu. Thực vậy, theo ít nhất một số phương án, thiết bị thứ nhất 14-1 thực hiện việc đánh giá của nó trong Khối 220 trên Fig.5 nhờ tự xác định khoảng của các trị số có thể cho sự mất đồng chỉnh giữa các tham chiếu định thời của các nhóm thứ nhất 12-1 và thứ hai 12-2, với khoảng cấu thành sự bất định trong sự mất đồng chỉnh đó như được mô tả trên đây. Nghĩa là, thiết bị thứ nhất 14-1 tự đánh giá một cách hiệu quả hoặc theo cách khác là định rõ đặc điểm của sự bất định nhờ tính đến một hoặc nhiều nguồn của sự bất định được đề cập trên đây. Ví dụ, theo một phương án, thiết bị thứ nhất 14-1 tự xác định khoảng của các trị số có thể cho sự mất đồng chỉnh dựa trên một hoặc nhiều trong số (i) giới hạn lỗi mà các thiết bị 14 được cho phép trong nhóm thứ nhất 12-1 hoặc nhóm thứ hai 12-2 để được xem như được đồng bộ hóa với cùng tham chiếu định thời; (ii) độ trễ lan truyền riêng giữa nút radio 16 được kết hợp với nhóm thứ nhất 12-1 hoặc nhóm thứ hai 12-2 và các thiết bị 14 trong nhóm đó; và (iii) độ trễ lan truyền riêng giữa các thiết bị 14 trong các nhóm 12 khác nhau. Thiết bị thứ nhất 14-1 có thể, ví dụ theo một số phương án, xác định một phần khoảng của sự mất đồng chỉnh có thể quy cho nguồn đã cho bất kỳ của sự bất

định dựa trên một hoặc nhiều thông số được kết hợp với truyền thông trong và/hoặc giữa các nhóm 12 đang đề cập (ví dụ, giao thức truyền thông được dùng).

Bất kể liệu phương pháp tiếp cận đánh giá độc lập trên Fig.5 hay phương pháp tiếp cận truyền tín hiệu trên Fig.3 được dùng, theo một số phương án thiết bị thứ nhất 14-1 thực hiện các dấu hiệu nhất định khác để bảo toàn năng lượng hơn nữa và/hoặc để đảm bảo việc nhận phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp. Theo một hoặc nhiều phương án, ví dụ, thiết bị thứ nhất 14-1 bảo toàn năng lượng hơn nữa nhờ chuyển tiếp thành trạng thái ngủ sớm hơn so với được tạo cấu hình trên danh nghĩa để tuân theo vòng trạng thái thức-ngủ được điều chỉnh, đáp lại việc dò ra/giải mã phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp. Cụ thể, theo một số phương án thiết bị thứ nhất 14-1 nhận và giải mã phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp trong quãng thời gian khi thiết bị thứ nhất 14-1 trong trạng thái thức. Bất chấp việc thiết bị thứ nhất 14-1 vẫn được tạo cấu hình trên danh nghĩa để ở trong trạng thái thức (nghĩa là, theo vòng trạng thái thức-ngủ được đáp ứng hẹp), thiết bị thứ nhất 14-1 thực hiện việc chuyển tiếp sớm thành trạng thái ngủ khi giải mã phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp này, dựa trên giả thiết hoặc sự nhận biết là không dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp khác nữa. Ví dụ, khi thiết bị thứ nhất 14-1 đã giải mã đúng phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp bất kỳ trong cửa sổ DC, nó chuyển thành chế độ ngủ dù cửa sổ DC chưa hết hạn. Điều này là vì phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp tương ứng đã được nhận và không cần giữ thiết bị thứ nhất 14-1 thức và tiêu thụ ắc quy cho thời điểm cửa sổ DC đó (ví dụ, tương ứng với thời điểm phát hiện nhất định trong đó phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp là tín hiệu phát hiện). Bất chấp như vậy, ít nhất là theo một số phương án, việc chuyển tiếp sớm thành trạng thái ngủ này, mặt khác, không tác động đến vòng trạng thái thức-ngủ được tạo cấu hình trên danh nghĩa của thiết bị thứ nhất 14-1.

Theo một hoặc nhiều phương án khác, thiết bị thứ nhất 14-1 thỉnh thoảng hoặc theo chu kỳ kéo dài các quãng thời gian trong đó nó được tạo cấu hình trên danh nghĩa để hoạt động trong trạng thái thức, sao cho các quãng thời gian đó không còn được đáp ứng hẹp như được mô tả trên đây. Thiết bị thứ nhất 14-1 thực hiện điều này khi quan tâm đến cập nhật tiếp theo đối với việc đáp ứng hẹp các quãng thời gian thức của nó. Thực vậy, khi nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp trong các quãng thời

gian kéo dài đó, thiết bị thứ nhất 14-1 điều chỉnh lại các quãng thời gian trong đó nó được tạo cấu hình để hoạt động trong trạng thái thức để khoanh vùng hẹp các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp, cấu thành phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp được nhận trong các quãng thời gian kéo dài đó. Theo cách này, thiết bị thứ nhất 14-1 không bỏ sót phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp từ các nhóm 12 mới của các thiết bị 14 mà đã vào trong khoảng truyền thông từ khi đáp ứng hẹp lần cuối của thiết bị thứ nhất đối với các quãng thời gian thức của nó (mà không cấu thành các nhóm 12 mới này).

Thực vậy, khi cửa sổ nhận đã được rút ngắn theo, ví dụ, một trong các phương án nêu trên, thiết bị thứ nhất 14-1 gặp rủi ro bỏ sót phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp mới mà nằm bên ngoài cửa sổ nhận hẹp. Đây có thể là trường hợp, ví dụ, khi thiết bị thứ nhất 14-1 di chuyển trong vùng lân cận của các ô hoặc cụm mới. Để tránh vấn đề này, như vừa được mô tả, thiết bị thứ nhất 14-1 theo chu kỳ hoặc thỉnh thoảng thực hiện việc tìm kiếm dài hơn đối với phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp dựa trên thời gian thức dài hơn. Trong thời gian thức này, thiết bị thứ nhất 14-1 có thể có khả năng đạt được sự định thời cho tất cả hoặc ít nhất là hầu hết các thiết bị 14 trong vùng lân cận mà đang truyền phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp. Theo một số phương án, thời gian thức lâu hơn mà bao gồm truyền tín hiệu phát hiện, ví dụ, tương ứng xấp xỉ với vòng phát hiện toàn phần trong đó tất cả các thiết bị 14 liên quan đến việc phát hiện truyền các tín hiệu phát hiện của chúng ít nhất một lần. Khi đạt được sự định thời cho các thiết bị 14 này, theo một số phương án của cửa sổ DRX được rút ngắn theo đó.

Xem ví dụ trên Fig.6. Như được thể hiện trong Khối 1, thiết bị thứ nhất 14-1 ban đầu đáp ứng các quãng thời gian thức của nó theo sự định thời dự tính của phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp nhận được từ thiết bị 14-4 trong nhóm 12-2. Tuy nhiên, do làm như vậy nên thiết bị thứ nhất 14-1 đã vào trong khoảng truyền thông của nhóm 12-3, mà thiết bị 14-7 được giả thiết ở đây là thành viên của nó. Để đảm bảo là thiết bị thứ nhất 14-1 dò ra phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp trong tình huống này, thiết bị thứ nhất 14-1 được tạo cấu hình để thỉnh thoảng hoặc theo chu kỳ thực hiện vòng thức (DRX) dài hơn, như được thể hiện trong Khối 2. Trong vòng thức dài hơn này, thiết bị thứ nhất 14-1 dò ra phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp từ thiết bị 14-7 với sự định thời khác (do thiết bị 14-7 thuộc về nhóm khác với thiết bị 14-4). Sau

đó, đương nhiên là, thiết bị thứ nhất 14-1 đáp ứng hẹp các vòng thức (DRX) của nó quanh sự định thời nhận phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp dự tính của cả Nhóm 12-2 và 12-3 (nghĩa là, cho các thiết bị 14-4 và 14-7). Như được thể hiện trong Khối 3, ví dụ, theo một số phương án thiết bị thứ nhất 14-1 được tạo cấu hình để thậm chí là hoạt động trong trạng thái ngủ giữa các cửa sổ nhận dự tính cho các nhóm 12-2 và 12-3 (ví dụ, theo kiểu không theo chu kỳ).

Một hoặc nhiều phương án khác nữa, trong các tình huống nhất định, giảm ít nhất một số quãng thời gian trong đó thiết bị thứ nhất 14-1 được tạo cấu hình trên danh nghĩa để hoạt động trong trạng thái thức. Các phương án này chứng minh tính thuận lợi ví dụ khi, do tính di động và các nguyên nhân khác, các thiết bị 14 có thể dừng trong vùng lân cận hoặc có thể ngừng truyền phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp. Trong trường hợp này, sẽ lãng phí năng lượng cho thiết bị nhận 14 để giữ việc giám sát các tài nguyên khi không thiết bị 14 nào đang truyền nữa.

Do đó, theo các phương án này, thiết bị thứ nhất 14 được tạo cấu hình trên danh nghĩa để hoạt động trong trạng thái thức trong tài nguyên thời gian tuần hoàn theo chu kỳ mà khoanh vùng hẹp các quãng thời gian trong đó thiết bị thứ nhất 14-1 dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp. Đáp lại việc xác định là đã không dò ra phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp nào trên tài nguyên thời gian đó trong lượng thời gian xác định, thiết bị thứ nhất 14-1 tăng chu kỳ của tài nguyên thời gian. Nghĩa là, quãng thời gian giữa các lần xuất hiện theo chu kỳ của tài nguyên thời gian đó (nghĩa là, quãng thời gian giữa các lần xuất hiện theo chu kỳ của các thời điểm cửa sổ DRX) được tăng lên, hơn là bỏ hoàn toàn việc giám sát tài nguyên đó, chỉ trong trường hợp phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp trên tài nguyên đó được khởi động lại. Thực vậy, đáp lại việc dò ra là phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp đã được khởi động lại trên tài nguyên thời gian, thiết bị thứ nhất 14-1 giảm chu kỳ của tài nguyên thời gian một lần nữa.

Fig.7 minh họa các phương án này bằng ví dụ đơn giản. Như được thể hiện, thiết bị thứ nhất 14-1 được tạo cấu hình trên danh nghĩa để hoạt động trong trạng thái thức trong tài nguyên thời gian tuần hoàn theo chu kỳ mà khoanh vùng hẹp các quãng thời gian trong đó thiết bị thứ nhất 14-1 dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều

khởi từ các thiết bị trong nhóm 12-2, bao gồm thiết bị 14-4 được thể hiện. Tại thời điểm t1, thiết bị thứ nhất 14-1 xác định là đã không dò ra phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp trên tài nguyên thời gian này. Đáp lại điều này, thiết bị thứ nhất 14-1 tăng chu kỳ của tài nguyên thời gian (nghĩa là, sao cho nó có chu kỳ dài hơn như được thể hiện). Cuối cùng, tại thời điểm t2, một thiết bị 14-5 khác trong nhóm 12-2 bắt đầu truyền phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp. Thiết bị thứ nhất 14-1 bỏ sót việc truyền phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp thứ nhất tại thời điểm t2 bởi vì thiết bị thứ nhất 14-1 đang bảo toàn năng lượng với chu kỳ dài hơn. Tuy nhiên, tại thời điểm t3, thiết bị thứ nhất 14-1 dò ra việc truyền phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp của thiết bị 14-5 và lấy lại chu kỳ ngắn hơn như trước.

Một phương án thực hiện cụ thể của các phương án này liên quan đến thiết bị thứ nhất 14-1 thiết lập lại bộ định thời mỗi khi dò ra phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp tương ứng với thời điểm định thời và cửa sổ DRX nhất định. Nếu bộ định thời vượt quá trị số nhất định trước khi dò ra phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp mới trong cùng cửa sổ DRX (nghĩa là, đã không dò ra phần truyền tín hiệu DC trong cửa sổ DRX trong thời gian nhất định), thì quãng thời gian giữa các cửa sổ DRX được tăng lên. Điều này là để tiết kiệm năng lượng thiết bị và để đảm bảo là có thể dò ra nếu hoạt động được khởi động lại trên tài nguyên đó sau thời gian nào đó. Nếu hoạt động khởi động lại, thì theo một số phương án quãng thời gian giám sát, nghĩa là quãng thời gian giữa các cửa sổ DRX được giảm một lần nữa.

Chú ý là, theo một hoặc nhiều phương án, có thể có các khoảng khác nhau của các trị số có thể cho sự mất đồng chỉnh giữa tham chiếu định thời của nhóm và tham chiếu định thời chung. Các khoảng khác nhau này có thể, ví dụ, được kết hợp với các tài nguyên khác nhau được tạo cấu hình để truyền phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp giữa các thiết bị.

Khi xem xét các phương án biến đổi và thay đổi trên, Fig.8 thể hiện thiết bị truyền thông không dây 14 theo một phương án làm ví dụ. Thiết bị truyền thông không dây 14 bao gồm một hoặc nhiều mạch xử lý 30 được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp trên Fig.3 và/hoặc Fig.5. Thiết bị truyền thông không dây 14 còn bao gồm một hoặc nhiều mạch truyền nhận radio 32 được tạo cấu hình để vừa truyền và nhận các tín

hiệu radio. Một hoặc nhiều mạch truyền nhận radio 32, ví dụ, bao gồm các thành phần tần số radio khác nhau (không được thể hiện trên hình vẽ) để nhận và xử lý các tín hiệu radio từ các nút radio khác, qua một hoặc nhiều anten, bằng cách sử dụng các kỹ thuật xử lý tín hiệu đã biết. Đặc biệt là, một hoặc nhiều mạch truyền nhận radio 32 còn được tạo cấu hình để truyền và nhận các tín hiệu radio một cách trực tiếp tới/từ các thiết bị truyền thông không dây 14 khác, ví dụ, thông qua truyền thông từ thiết bị đến thiết bị.

Theo một số phương án, thiết bị truyền thông không dây 14 còn bao gồm một hoặc nhiều bộ nhớ 34 để lưu trữ phần mềm để được thực thi bởi, ví dụ, một hoặc nhiều mạch xử lý 30. Phần mềm bao gồm các lệnh để cho phép một hoặc nhiều mạch xử lý 30 thực hiện phương pháp như được thể hiện trên Fig.3 và/hoặc Fig.5. Bộ nhớ 34 có thể là ổ đĩa cứng, vật ghi từ tính, đĩa hoặc đĩa mềm máy tính di động, bộ nhớ tác động nhanh, RAM (random access memory - bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên) hoặc dạng tương tự. Hơn nữa, bộ nhớ 34 có thể là bộ nhớ thanh ghi trong của bộ xử lý.

Đương nhiên, không phải tất cả các bước của các kỹ thuật được mô tả ở đây nhất thiết được thực hiện trong bộ vi xử lý đơn hoặc thậm chí là trong môđun đơn. Theo đó, mạch điều khiển tổng quát hơn được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động được mô tả trên đây có thể có cấu hình vật lý tương ứng trực tiếp với (các) mạch xử lý 30 hoặc có thể được biểu hiện trong hai hoặc nhiều hơn hai môđun hoặc bộ phận. Thiết bị truyền thông không dây 14 có thể, ví dụ, bao gồm các bộ phận chức năng khác nhau, mỗi bộ phận được tạo cấu hình để thực hiện bước cụ thể trên Fig.3 và/hoặc Fig.5.

Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực cũng sẽ hiểu rõ rằng các phương án trong bản mô tả này còn bao gồm chương trình máy tính tương ứng. Chương trình máy tính bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi trên ít nhất một bộ xử lý của thiết bị truyền thông không dây 14, làm cho thiết bị 14 thực hiện quy trình xử lý bất kỳ được mô tả trên đây. Các phương án còn bao gồm vật mang chứa chương trình máy tính này. Vật mang này có thể bao gồm một trong số tín hiệu điện tử, tín hiệu quang học, tín hiệu radio, hoặc vật ghi đọc được bởi máy tính. Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rõ rằng chương trình máy tính, theo một số

phương án, bao gồm một hoặc nhiều môđun mã nằm trong bộ nhớ 34, mỗi môđun được tạo cấu hình để thực hiện bước cụ thể trên Fig.3 và/hoặc Fig.5.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “thiết bị truyền thông không dây” 14 là thiết bị bất kỳ được tạo cấu hình để truyền thông không dây với một nút khác và để truyền thông trực tiếp với một thiết bị truyền thông không dây 14 khác như vậy (nghĩa là, qua truyền thông từ thiết bị đến thiết bị). Theo đó, thiết bị truyền thông không dây 14 bao gồm UE (user equipment - thiết bị người dùng), điện thoại di động, điện thoại dạng tế bào, PDA (Personal Digital Assistant - Thiết bị trợ giúp cá nhân dạng số) được trang bị các khả năng truyền thông radio, điện thoại thông minh, máy tính xách tay hoặc PC (personal computer - máy tính cá nhân) được trang bị môđem băng rộng di động bên trong hoặc bên ngoài, PC dạng bảng với các khả năng truyền thông radio, thiết bị truyền thông radio điện tử di động, thiết bị cảm biến được trang bị các khả năng truyền thông radio, thiết bị từ máy đến máy, hoặc dạng tương tự.

Ngoài ra, như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “nút mạng radio” chỉ nút radio là một phần của mạng truy nhập radio 20. Nút mạng radio, ví dụ, bao gồm eNB trong LTE, nút điều khiển mà điều khiển một hoặc nhiều RRU (remote radio unit - bộ phận radio di động), trạm cơ sở radio 16, điểm truy nhập, hoặc dạng tương tự. Theo một số phương án, nút mạng radio được tạo cấu hình để hoạt động qua băng thông được gọi là băng thông hệ thống. Theo một số phương án, một phần của băng thông hệ thống này được dự trữ, theo cách tĩnh hoặc động, cho truyền thông D2D. Do đó, băng thông DC sẵn có để chỉ định cho, ví dụ, các tin nhắn DC.

Ngoài ra, như được sử dụng trong bản mô tả này, tham chiếu định thời bao gồm tham chiếu bất kỳ trong miền thời gian mà có chức năng như nguồn chung để đồng bộ miền thời gian. Tham chiếu định thời có thể bao gồm, ví dụ, sự định thời của cửa sổ truyền hoặc nhận xác định. Trong LTE, ví dụ, như vậy bao gồm sự định thời của khung con LTE theo một số phương án.

Hơn nữa, theo một số phương án các tài nguyên truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp khác nhau trong bản mô tả này có cùng các chiều rộng cửa sổ định thời. Tuy nhiên, theo các phương án khác, các tài nguyên truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp khác nhau được kết hợp với các chiều rộng cửa sổ định thời khác nhau.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực cũng sẽ hiểu rõ rằng “các mạch” khác nhau được mô tả có thể chỉ sự kết hợp của các mạch dạng tương tự và dạng số, bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình với phần mềm được lưu trong bộ nhớ và/hoặc phần sụn được lưu trữ trong bộ nhớ mà, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, thực hiện như được mô tả trên đây. Một hoặc nhiều bộ xử lý này, cũng như phần cứng dạng số khác, có thể nằm trong ASIC (application-specific integrated circuit - mạch tích hợp đặc trưng ứng dụng) đơn, hoặc một số bộ xử lý và các phần cứng dạng số khác có thể được phân bố trong một số thành phần riêng rẽ, dù được đóng gói riêng rẽ hay được lắp ráp vào trong SoC (system-on-a-chip - hệ thống trên chip).

Theo đó, những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ nhận biết rằng sáng chế có thể được thực hiện theo các cách khác với các cách đã được bộc lộ cụ thể trong bản mô tả này mà không lệch khỏi các dấu hiệu cơ bản của sáng chế. Ngoài ra, các phương án trên có thể được thực hiện một cách độc lập hoặc kết hợp với nhau. Theo đó, các phương án này được xem, theo tất cả các khía cạnh, là để minh họa và không giới hạn sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông không dây được thực hiện bởi thiết bị truyền thông không dây thứ nhất trong nhóm thứ nhất trong số nhiều nhóm của các thiết bị truyền thông không dây trong hệ thống truyền thông không dây, trong đó các thiết bị trong nhóm đã cho bất kỳ được đồng bộ hóa với cùng tham chiếu định thời và các thiết bị trong các nhóm khác nhau không được đồng bộ hóa với cùng tham chiếu định thời, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận tin nhắn chỉ thị, đối với mỗi nhóm trong số một hoặc nhiều nhóm, khoảng của các trị số có thể cho sự mất đồng chỉnh giữa tham chiếu định thời của nhóm đó và tham chiếu định thời chung, khoảng này cấu thành sự bất định trong sự mất đồng chỉnh đó;

xác định, dựa trên một hoặc nhiều khoảng được chỉ thị bởi tin nhắn, các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp ở thiết bị thứ nhất từ một hoặc nhiều thiết bị trong một hoặc nhiều nhóm khác; và

điều chỉnh các quãng thời gian trong đó thiết bị thứ nhất được tạo cấu hình để hoạt động trong trạng thái thức để khoanh vùng hẹp các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp;

trong đó thiết bị thứ nhất hoạt động trong hoặc trạng thái thức hoặc trạng thái ngủ, và trong đó, trong trạng thái thức và trạng thái ngủ, thiết bị thứ nhất theo cách tương ứng giám sát và không giám sát phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp từ các thiết bị khác.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tin nhắn chỉ thị khoảng của các trị số có thể cho sự mất đồng chỉnh giữa tham chiếu định thời của nhóm đã cho và tham chiếu định thời chung, nhờ chỉ thị trị số lớn nhất trong số các trị số có thể đó.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tham chiếu định thời chung là tham chiếu định thời của nhóm nhất định trong số các nhóm.

4. Phương pháp theo điểm 1:

trong đó tin nhắn chỉ thị cho ít nhất một trong số các nhóm các khoảng khác nhau của các trị số có thể cho sự mất đồng chỉnh giữa tham chiếu định thời của nhóm đó và tham chiếu định thời chung; và

trong đó các khoảng khác nhau được kết hợp với các tài nguyên khác nhau được tạo cấu hình để truyền phần truyền tín hiệu điều khiển một cách trực tiếp giữa các thiết bị.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước điều chỉnh bao gồm rút ngắn các quãng thời gian trong đó thiết bị thứ nhất được tạo cấu hình để hoạt động trong trạng thái thức như so với trước khi thiết bị thứ nhất xác định hoặc đánh giá các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp.

6. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước, như kết quả của bước điều chỉnh, ưu tiên làm hoạt động thiết bị thứ nhất trong trạng thái ngủ trong các quãng thời gian khi không dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp ở thiết bị thứ nhất.

7. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước chuyển tiếp thiết bị thứ nhất thành trạng thái ngủ sớm hơn so với được tạo cấu hình trên danh nghĩa theo bước điều chỉnh, đáp lại với việc nhận và giải mã phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp trong quãng thời gian khi thiết bị thứ nhất trong trạng thái thức.

8. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm các bước:

thỉnh thoảng hoặc theo chu kỳ kéo dài các quãng thời gian trong đó thiết bị thứ nhất được tạo cấu hình trên danh nghĩa để hoạt động trong trạng thái thức theo bước điều chỉnh, sao cho các quãng thời gian đó không còn khoanh vùng hẹp các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp; và

khi phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp được nhận trong các quãng thời gian kéo dài, điều chỉnh lại các quãng thời gian trong đó thiết bị thứ nhất được tạo cấu hình để hoạt động trong trạng thái thức để khoanh vùng hẹp các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp, cấu thành phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp được nhận trong các quãng thời gian kéo dài.

9. Phương pháp theo điểm 1:

trong đó, theo bước điều chỉnh, thiết bị thứ nhất được tạo cấu hình trên danh nghĩa để hoạt động trong trạng thái thức trong tài nguyên thời gian tuần hoàn theo chu kỳ mà khoanh vùng hẹp các quãng thời gian trong đó thiết bị thứ nhất dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp; và

phương pháp này còn bao gồm các bước:

đáp lại việc xác định là đã không dò ra phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp nào trên tài nguyên thời gian trong lượng thời gian xác định, tăng chu kỳ của tài nguyên thời gian; và

đáp lại việc dò ra là phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp đã được khởi động lại trên tài nguyên thời gian, giảm chu kỳ của tài nguyên thời gian.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các nhóm tương ứng với các cụm khác nhau của các thiết bị, mỗi cụm có đầu cụm là thiết bị thuộc về cụm và chỉ định các tài nguyên mà trên đó các thiết bị trong cụm là để truyền phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp đến các thiết bị khác.

11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó hệ thống truyền thông không dây bao gồm hệ thống truyền thông dạng ô, hệ thống bao gồm các nút mạng radio mà cung cấp độ che phủ radio cho các thiết bị trong các ô tương ứng, trong đó các nhóm tương ứng với các ô khác nhau trong hệ thống.

12. Phương pháp truyền thông không dây được thực hiện bởi thiết bị truyền thông không dây thứ nhất trong nhóm thứ nhất trong số nhiều nhóm của các thiết bị truyền thông không dây trong hệ thống truyền thông không dây, trong đó các thiết bị trong nhóm đã cho bất kỳ được đồng bộ hóa với cùng tham chiếu định thời và các thiết bị trong các nhóm khác nhau không được đồng bộ hóa với cùng tham chiếu định thời, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp từ thiết bị thứ hai trong nhóm thứ hai trong số các nhóm;

đánh giá, dựa trên sự định thời mà với nó phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp được nhận từ thiết bị thứ hai, các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần

truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp ở thiết bị thứ nhất từ các thiết bị trong nhóm thứ hai; và

điều chỉnh các quãng thời gian trong đó thiết bị thứ nhất được tạo cấu hình để hoạt động trong trạng thái thức để khoanh vùng hẹp các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp từ các thiết bị trong nhóm thứ hai;

trong đó thiết bị thứ nhất hoạt động trong hoặc trạng thái thức hoặc trạng thái ngủ, và trong đó, trong trạng thái thức và trạng thái ngủ, thiết bị thứ nhất theo cách tương ứng giám sát và không giám sát phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp từ các thiết bị khác.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó bước đánh giá bao gồm:

nhận dạng phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp được nhận từ thiết bị thứ hai là đã được nhận từ thiết bị trong nhóm thứ hai, dựa trên việc tách nhận dạng của nhóm thứ hai từ phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp;

suy ra tham chiếu định thời, hoặc khoảng của các tham chiếu định thời có thể, của nhóm thứ hai từ sự định thời mà với nó phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp được nhận từ thiết bị thứ hai; và

thực hiện việc đánh giá dựa trên giả thiết là các thiết bị trong nhóm thứ hai truyền phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp theo tham chiếu định thời, hoặc khoảng của các tham chiếu định thời có thể được suy ra.

14. Phương pháp theo điểm 12, trong đó bước đánh giá bao gồm xác định khoảng của các trị số có thể cho sự mất đồng chỉnh giữa các tham chiếu định thời của các nhóm thứ nhất và thứ hai, khoảng này cấu thành sự bất định trong sự mất đồng chỉnh đó.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó bước xác định được thực hiện dựa trên một hoặc nhiều trong số:

giới hạn lỗi được cho phép đối với các thiết bị trong nhóm thứ nhất hoặc nhóm thứ hai để được xem như được đồng bộ hóa với cùng tham chiếu định thời;

độ trễ lan truyền riêng giữa nút radio được kết hợp với nhóm thứ nhất hoặc nhóm thứ hai và các thiết bị trong nhóm đó; và

độ trễ lan truyền riêng giữa các thiết bị trong các nhóm khác nhau.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó bước xác định bao gồm xác định một phần của khoảng của các trị số có thể cho sự mất đồng chỉnh dựa trên giao thức truyền thông được dùng cho sự truyền thông trong và/hoặc giữa các nhóm khác nhau.

17. Phương pháp theo điểm 12, trong đó bước điều chỉnh bao gồm rút ngắn các quãng thời gian trong đó thiết bị thứ nhất được tạo cấu hình để hoạt động trong trạng thái thức như so với trước khi thiết bị thứ nhất xác định hoặc đánh giá các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp.

18. Phương pháp theo điểm 12, phương pháp này còn bao gồm bước, như kết quả của bước điều chỉnh, ưu tiên làm hoạt động thiết bị thứ nhất trong trạng thái ngủ trong các quãng thời gian khi không dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp ở thiết bị thứ nhất.

19. Phương pháp theo điểm 12, phương pháp này còn bao gồm bước chuyển tiếp thiết bị thứ nhất thành trạng thái ngủ sớm hơn so với được tạo cấu hình trên danh nghĩa theo bước điều chỉnh, đáp lại với việc nhận và giải mã phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp trong quãng thời gian khi thiết bị thứ nhất trong trạng thái thức.

20. Phương pháp theo điểm 12, phương pháp này còn bao gồm các bước:

thỉnh thoảng hoặc theo chu kỳ kéo dài các quãng thời gian trong đó thiết bị thứ nhất được tạo cấu hình trên danh nghĩa để hoạt động trong trạng thái thức theo bước điều chỉnh, sao cho các quãng thời gian đó không còn khoanh vùng hẹp các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp; và

khi phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp được nhận trong các quãng thời gian kéo dài, điều chỉnh lại các quãng thời gian trong đó thiết bị thứ nhất được tạo cấu hình để hoạt động trong trạng thái thức để khoanh vùng hẹp các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp, cấu thành phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp được nhận trong các quãng thời gian kéo dài.

21. Phương pháp theo điểm 12:

trong đó, theo bước điều chỉnh, thiết bị thứ nhất được tạo cấu hình trên danh nghĩa để hoạt động trong trạng thái thức trong tài nguyên thời gian tuần hoàn theo chu kỳ mà khoanh vùng hẹp các quãng thời gian trong đó thiết bị thứ nhất dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp; và

phương pháp này còn bao gồm các bước:

đáp lại việc xác định là đã không dò ra phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp nào trên tài nguyên thời gian trong lượng thời gian xác định, tăng chu kỳ của tài nguyên thời gian; và

đáp lại việc dò ra là phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp đã được khởi động lại trên tài nguyên thời gian, giảm chu kỳ của tài nguyên thời gian.

22. Phương pháp theo điểm 12, trong đó các nhóm tương ứng với các cụm khác nhau của các thiết bị, mỗi cụm có đầu cụm là thiết bị thuộc về cụm và chỉ định các tài nguyên mà trên đó các thiết bị trong cụm là để truyền phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp đến các thiết bị khác.

23. Phương pháp theo điểm 12, trong đó hệ thống truyền thông không dây bao gồm hệ thống truyền thông dạng ô, hệ thống bao gồm các nút mạng radio mà cung cấp độ che phủ radio cho các thiết bị trong các ô tương ứng, trong đó các nhóm tương ứng với các ô khác nhau trong hệ thống.

24. Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất để sử dụng trong hệ thống truyền thông không dây mà bao gồm nhiều nhóm của các thiết bị truyền thông không dây, trong đó khi các thiết bị được bao gồm trong cùng nhóm thì các thiết bị được đồng bộ hóa với cùng tham chiếu định thời và khi các thiết bị được bao gồm trong các nhóm khác nhau thì các thiết bị không được đồng bộ hóa với cùng tham chiếu định thời, trong đó thiết bị truyền thông không dây thứ nhất này bao gồm:

hệ mạch xử lý và bộ nhớ, bộ nhớ chứa các lệnh có thể thực thi được bởi hệ mạch xử lý nhờ đó thiết bị truyền thông không dây thứ nhất, khi ở trong nhóm thứ nhất trong số các nhóm, được tạo cấu hình để:

nhận tin nhắn chỉ thị, đối với mỗi nhóm trong số một hoặc nhiều nhóm, khoảng của các trị số có thể cho sự mất đồng chỉnh giữa tham chiếu định thời

của nhóm đó và tham chiếu định thời chung, khoảng này cấu thành sự bất định trong sự mất đồng chỉnh đó;

xác định, dựa trên một hoặc nhiều khoảng được chỉ thị bởi tín hiệu, các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp ở thiết bị thứ nhất từ một hoặc nhiều thiết bị trong một hoặc nhiều nhóm khác; và

điều chỉnh các quãng thời gian trong đó thiết bị thứ nhất được tạo cấu hình để hoạt động trong trạng thái thức để khoanh vùng hẹp các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp;

trong đó thiết bị thứ nhất được tạo cấu hình để hoạt động trong hoặc trạng thái thức hoặc trạng thái ngủ, và trong đó, trong trạng thái thức và trạng thái ngủ, thiết bị thứ nhất theo cách tương ứng giám sát và không giám sát phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp từ các thiết bị khác.

25. Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất để sử dụng trong hệ thống truyền thông không dây mà bao gồm nhiều nhóm của các thiết bị truyền thông không dây, trong đó khi các thiết bị được bao gồm trong cùng nhóm thì các thiết bị được đồng bộ hóa với cùng tham chiếu định thời và khi các thiết bị được bao gồm trong các nhóm khác nhau thì các thiết bị không được đồng bộ hóa với cùng tham chiếu định thời, trong đó thiết bị truyền thông không dây thứ nhất bao gồm:

hệ mạch xử lý và bộ nhớ, bộ nhớ chứa các lệnh có thể thực thi được bởi hệ mạch xử lý nhờ đó thiết bị truyền thông không dây thứ nhất, khi ở trong nhóm thứ nhất trong số các nhóm, được tạo cấu hình để:

nhận phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp từ thiết bị thứ hai trong nhóm thứ hai trong số các nhóm;

đánh giá, dựa trên sự định thời mà với nó phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp được nhận từ thiết bị thứ hai, các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp ở thiết bị thứ nhất từ các thiết bị trong nhóm thứ hai; và

điều chỉnh các quãng thời gian trong đó thiết bị thứ nhất được tạo cấu hình để hoạt động trong trạng thái thức để khoanh vùng hẹp các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp từ các thiết bị trong nhóm thứ hai;

trong đó thiết bị thứ nhất được tạo cấu hình để hoạt động trong hoặc trạng thái thức hoặc trạng thái ngủ, và trong đó, trong trạng thái thức và trạng thái ngủ, thiết bị thứ nhất theo cách tương ứng giám sát và không giám sát phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp từ các thiết bị khác.

26. Vật ghi không chuyển tiếp đọc được bởi máy tính có sản phẩm chương trình máy tính được lưu trữ trên đó để điều khiển thiết bị truyền thông không dây thứ nhất trong nhóm thứ nhất trong số nhiều nhóm của các thiết bị truyền thông không dây trong hệ thống truyền thông không dây, trong đó các thiết bị trong nhóm đã cho bất kỳ được đồng bộ hóa với cùng tham chiếu định thời và các thiết bị trong các nhóm khác nhau không được đồng bộ hóa với cùng tham chiếu định thời, sản phẩm chương trình máy tính bao gồm các lệnh phần mềm mà, khi được chạy trên một hoặc nhiều bộ xử lý của thiết bị truyền thông không dây thứ nhất, làm cho thiết bị truyền thông không dây thứ nhất:

nhận tin nhắn chỉ thị, đối với mỗi nhóm trong số một hoặc nhiều nhóm, khoảng của các trị số có thể cho sự mất đồng chỉnh giữa tham chiếu định thời của nhóm đó và tham chiếu định thời chung, khoảng này cấu thành sự bất định trong sự mất đồng chỉnh đó;

xác định, dựa trên một hoặc nhiều khoảng được chỉ thị bởi tin nhắn, các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp ở thiết bị thứ nhất từ một hoặc nhiều thiết bị trong một hoặc nhiều nhóm khác; và

điều chỉnh các quãng thời gian trong đó thiết bị thứ nhất được tạo cấu hình để hoạt động trong trạng thái thức để khoanh vùng hẹp các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp;

trong đó thiết bị thứ nhất hoạt động trong hoặc trạng thái thức hoặc trạng thái ngủ, và trong đó, trong trạng thái thức và trạng thái ngủ, thiết bị thứ nhất theo cách

tương ứng giám sát và không giám sát phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp từ các thiết bị khác.

27. Vật ghi không chuyển tiếp đọc được bởi máy tính có sản phẩm chương trình máy tính được lưu trữ trên đó để điều khiển thiết bị truyền thông không dây thứ nhất trong nhóm thứ nhất trong số nhiều nhóm của các thiết bị truyền thông không dây trong hệ thống truyền thông không dây, trong đó các thiết bị trong nhóm đã cho bất kỳ được đồng bộ hóa với cùng tham chiếu định thời và các thiết bị trong các nhóm khác nhau không được đồng bộ hóa với cùng tham chiếu định thời, sản phẩm chương trình máy tính bao gồm các lệnh phần mềm mà, khi được chạy trên một hoặc nhiều bộ xử lý của thiết bị truyền thông không dây thứ nhất, làm cho thiết bị truyền thông không dây thứ nhất:

nhận phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp từ thiết bị thứ hai trong nhóm thứ hai trong số các nhóm;

đánh giá, dựa trên sự định thời mà với nó phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp được nhận từ thiết bị thứ hai, các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp ở thiết bị thứ nhất từ các thiết bị trong nhóm thứ hai; và

điều chỉnh các quãng thời gian trong đó thiết bị thứ nhất được tạo cấu hình để hoạt động trong trạng thái thức để khoanh vùng hẹp các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp từ các thiết bị trong nhóm thứ hai;

trong đó thiết bị thứ nhất hoạt động trong hoặc trạng thái thức hoặc trạng thái ngủ, và trong đó, trong trạng thái thức và trạng thái ngủ, thiết bị thứ nhất theo cách tương ứng giám sát và không giám sát phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp từ các thiết bị khác.

28. Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất theo điểm 24, trong đó tin nhắn chỉ thị khoảng của các trị số có thể cho sự mất đồng chỉnh giữa tham chiếu định thời của nhóm đã cho và tham chiếu định thời chung, nhờ chỉ thị trị số lớn nhất trong số các trị số có thể đó.

29. Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất theo điểm 24, trong đó tham chiếu định thời chung là tham chiếu định thời của nhóm nhất định trong số các nhóm.

30. Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất theo điểm 24:

trong đó tin nhắn chỉ thị cho ít nhất một trong số các nhóm các khoảng khác nhau của các trị số có thể cho sự mất đồng chỉnh giữa tham chiếu định thời của nhóm đó và tham chiếu định thời chung; và

trong đó các khoảng khác nhau được kết hợp với các tài nguyên khác nhau được tạo cấu hình để truyền phần truyền tín hiệu điều khiển một cách trực tiếp giữa các thiết bị.

31. Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất theo điểm 24, trong đó bộ nhớ chứa các lệnh có thể thực thi được bởi hệ mạch xử lý nhờ đó thiết bị truyền thông không dây thứ nhất được tạo cấu hình để điều chỉnh các quãng thời gian nhờ rút ngắn các quãng thời gian trong đó thiết bị thứ nhất được tạo cấu hình để hoạt động trong trạng thái thức như so với trước khi thiết bị thứ nhất xác định hoặc đánh giá các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp.

32. Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất theo điểm 24, trong đó bộ nhớ chứa các lệnh có thể thực thi được bởi hệ mạch xử lý nhờ đó thiết bị truyền thông không dây thứ nhất còn được tạo cấu hình để, như kết quả của việc điều chỉnh đối với các quãng thời gian, ưu tiên làm hoạt động thiết bị thứ nhất trong trạng thái ngủ trong các quãng thời gian khi không dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp ở thiết bị thứ nhất.

33. Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất theo điểm 24, trong đó bộ nhớ chứa các lệnh có thể thực thi được bởi hệ mạch xử lý nhờ đó thiết bị truyền thông không dây thứ nhất còn được tạo cấu hình để chuyển tiếp thiết bị thứ nhất thành trạng thái ngủ sớm hơn so với được tạo cấu hình trên danh nghĩa theo việc điều chỉnh, đáp lại với việc nhận và giải mã phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp trong quãng thời gian khi thiết bị thứ nhất trong trạng thái thức.

34. Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất theo điểm 24, trong đó bộ nhớ chứa các lệnh có thể thực thi được bởi hệ mạch xử lý nhờ đó thiết bị truyền thông không dây thứ nhất còn được tạo cấu hình để:

thỉnh thoảng hoặc theo chu kỳ kéo dài các quãng thời gian trong đó thiết bị thứ nhất được tạo cấu hình trên danh nghĩa để hoạt động trong trạng thái thức theo việc điều chỉnh, sao cho các quãng thời gian đó không còn khoanh vùng hẹp các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp; và

khi phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp được nhận trong các quãng thời gian kéo dài, điều chỉnh lại các quãng thời gian trong đó thiết bị thứ nhất được tạo cấu hình để hoạt động trong trạng thái thức để khoanh vùng hẹp các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp, cấu thành phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp được nhận trong các quãng thời gian kéo dài.

35. Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất theo điểm 24:

trong đó, theo việc điều chỉnh, thiết bị thứ nhất được tạo cấu hình trên danh nghĩa để hoạt động trong trạng thái thức trong tài nguyên thời gian tuần hoàn theo chu kỳ mà khoanh vùng hẹp các quãng thời gian trong đó thiết bị thứ nhất dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp; và

trong đó bộ nhớ chứa các lệnh có thể thực thi được bởi hệ mạch xử lý nhờ đó thiết bị truyền thông không dây thứ nhất còn được tạo cấu hình để:

đáp lại việc xác định là đã không dò ra phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp nào trên tài nguyên thời gian trong lượng thời gian xác định, tăng chu kỳ của tài nguyên thời gian; và

đáp lại việc dò ra là phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp đã được khởi động lại trên tài nguyên thời gian, giảm chu kỳ của tài nguyên thời gian.

36. Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất theo điểm 24, trong đó các nhóm tương ứng với các cụm khác nhau của các thiết bị, mỗi cụm có đầu cụm là thiết bị thuộc về cụm và chỉ định các tài nguyên mà trên đó các thiết bị trong cụm là để truyền phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp đến các thiết bị khác.

37. Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất theo điểm 24, trong đó hệ thống truyền thông không dây bao gồm hệ thống truyền thông dạng ô, hệ thống bao gồm các nút mạng radio mà cung cấp độ che phủ radio cho các thiết bị trong các ô tương ứng, trong đó các nhóm tương ứng với các ô khác nhau trong hệ thống.

38. Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất theo điểm 25, trong đó bộ nhớ chứa các lệnh có thể thực thi được bởi hệ mạch xử lý nhờ đó thiết bị truyền thông không dây thứ nhất còn được tạo cấu hình để đánh giá các quãng thời gian nhờ:

nhận dạng phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp được nhận từ thiết bị thứ hai là đã được nhận từ thiết bị trong nhóm thứ hai, dựa trên việc tách nhận dạng của nhóm thứ hai từ phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp;

suy ra tham chiếu định thời, hoặc khoảng của các tham chiếu định thời có thể, của nhóm thứ hai từ sự định thời mà với nó phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp được nhận từ thiết bị thứ hai; và

thực hiện việc đánh giá dựa trên giả thiết là các thiết bị trong nhóm thứ hai truyền phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp theo tham chiếu định thời, hoặc khoảng của các tham chiếu định thời có thể được suy ra.

39. Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất theo điểm 25, trong đó bộ nhớ chứa các lệnh có thể thực thi được bởi hệ mạch xử lý nhờ đó thiết bị truyền thông không dây thứ nhất còn được tạo cấu hình để đánh giá các quãng thời gian nhờ xác định khoảng của các trị số có thể cho sự mất đồng chỉnh giữa các tham chiếu định thời của các nhóm thứ nhất và thứ hai, khoảng này cấu thành sự bất định trong sự mất đồng chỉnh đó.

40. Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất theo điểm 39, trong đó bộ nhớ chứa các lệnh có thể thực thi được bởi hệ mạch xử lý nhờ đó thiết bị truyền thông không dây thứ nhất còn được tạo cấu hình để xác định khoảng của các trị số có thể dựa trên một hoặc nhiều trong số: giới hạn lỗi được cho phép đối với các thiết bị trong nhóm thứ nhất hoặc nhóm thứ hai để được xem như được đồng bộ hóa với cùng tham chiếu định thời; độ trễ lan truyền riêng giữa nút radio được kết hợp với nhóm thứ nhất hoặc nhóm thứ hai và các thiết bị trong nhóm đó; và độ trễ lan truyền riêng giữa các thiết bị trong các nhóm khác nhau.

41. Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất theo điểm 40, trong đó bộ nhớ chứa các lệnh có thể thực thi được bởi hệ mạch xử lý nhờ đó thiết bị truyền thông không dây thứ nhất còn được tạo cấu hình để xác định khoảng của các trị số có thể nhờ xác định một phần của khoảng của các trị số có thể cho sự mất đồng chỉnh dựa trên giao thức truyền thông được dùng cho sự truyền thông trong và/hoặc giữa các nhóm khác nhau.

42. Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất theo điểm 25, trong đó bộ nhớ chứa các lệnh có thể thực thi được bởi hệ mạch xử lý nhờ đó thiết bị truyền thông không dây thứ nhất được tạo cấu hình để điều chỉnh các quãng thời gian nhờ rút ngắn các quãng thời gian trong đó thiết bị thứ nhất được tạo cấu hình để hoạt động trong trạng thái thức như so với trước khi thiết bị thứ nhất xác định hoặc đánh giá các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp.

43. Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất theo điểm 25, trong đó bộ nhớ chứa các lệnh có thể thực thi được bởi hệ mạch xử lý nhờ đó thiết bị truyền thông không dây thứ nhất còn được tạo cấu hình để, như kết quả của việc điều chỉnh, ưu tiên làm hoạt động thiết bị thứ nhất trong trạng thái ngủ trong các quãng thời gian khi không dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp ở thiết bị thứ nhất.

44. Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất theo điểm 25, trong đó bộ nhớ chứa các lệnh có thể thực thi được bởi hệ mạch xử lý nhờ đó thiết bị truyền thông không dây thứ nhất còn được tạo cấu hình để chuyển tiếp thiết bị thứ nhất thành trạng thái ngủ sớm hơn so với được tạo cấu hình trên danh nghĩa theo việc điều chỉnh, đáp lại với việc nhận và giải mã phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp trong quãng thời gian khi thiết bị thứ nhất trong trạng thái thức.

45. Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất theo điểm 25, trong đó bộ nhớ chứa các lệnh có thể thực thi được bởi hệ mạch xử lý nhờ đó thiết bị truyền thông không dây thứ nhất còn được tạo cấu hình để:

thỉnh thoảng hoặc theo chu kỳ kéo dài các quãng thời gian trong đó thiết bị thứ nhất được tạo cấu hình trên danh nghĩa để hoạt động trong trạng thái thức theo việc điều chỉnh, sao cho các quãng thời gian đó không còn khoanh vùng hẹp các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp; và

khi phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp được nhận trong các quãng thời gian kéo dài, điều chỉnh lại các quãng thời gian trong đó thiết bị thứ nhất được tạo cấu hình để hoạt động trong trạng thái thức để khoanh vùng hẹp các quãng thời gian trong đó dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp, cấu thành phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp được nhận trong các quãng thời gian kéo dài.

46. Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất theo điểm 25:

trong đó, theo việc điều chỉnh, thiết bị thứ nhất được tạo cấu hình trên danh nghĩa để hoạt động trong trạng thái thức trong tài nguyên thời gian tuần hoàn theo chu kỳ mà khoanh vùng hẹp các quãng thời gian trong đó thiết bị thứ nhất dự tính nhận được phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp; và

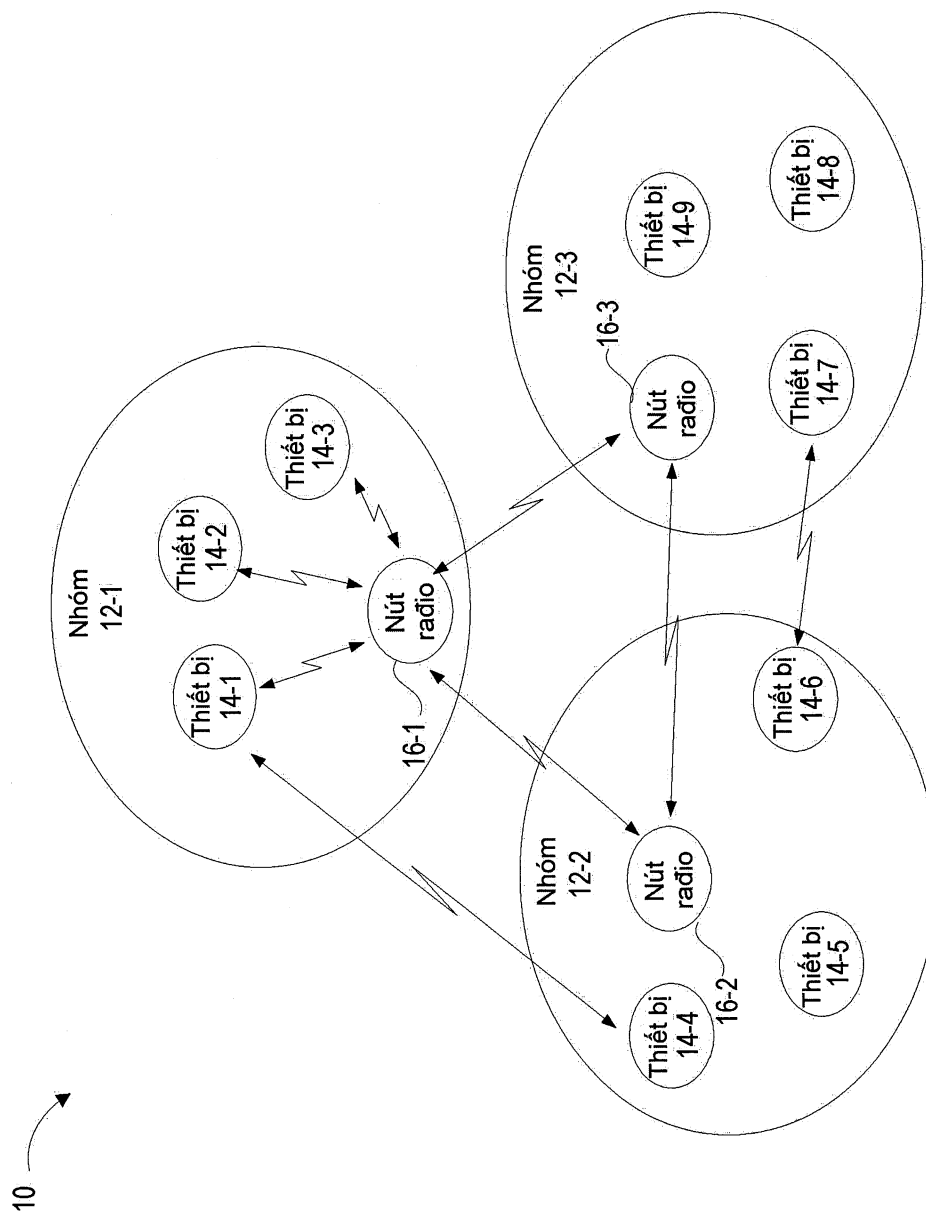
trong đó bộ nhớ chứa các lệnh có thể thực thi được bởi hệ mạch xử lý nhờ đó thiết bị truyền thông không dây thứ nhất còn được tạo cấu hình để:

đáp lại việc xác định là đã không dò ra phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp nào trên tài nguyên thời gian trong lượng thời gian xác định, tăng chu kỳ của tài nguyên thời gian; và

đáp lại việc dò ra là phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp đã được khởi động lại trên tài nguyên thời gian, giảm chu kỳ của tài nguyên thời gian.

47. Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất theo điểm 25, trong đó các nhóm tương ứng với các cụm khác nhau của các thiết bị, mỗi cụm có đầu cụm là thiết bị thuộc về cụm và chỉ định các tài nguyên mà trên đó các thiết bị trong cụm là để truyền phần truyền tín hiệu điều khiển trực tiếp đến các thiết bị khác.

48. Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất theo điểm 25, trong đó hệ thống truyền thông không dây bao gồm hệ thống truyền thông dạng ô, hệ thống bao gồm các nút mạng radio mà cung cấp độ che phủ radio cho các thiết bị trong các ô tương ứng, trong đó các nhóm tương ứng với các ô khác nhau trong hệ thống.



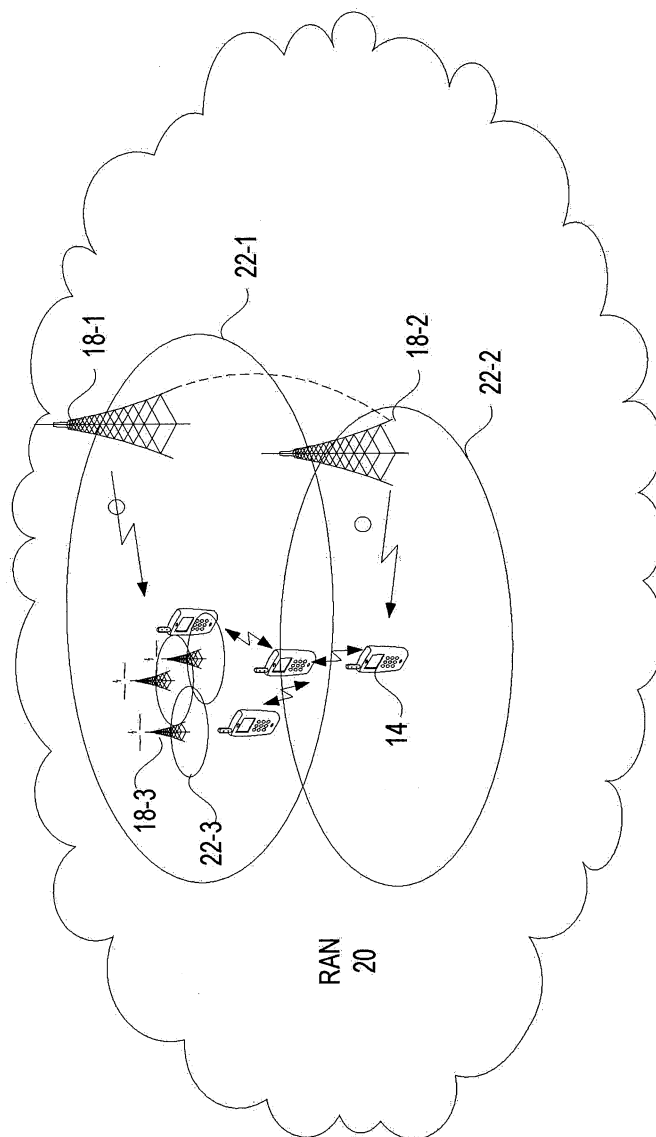


FIG. 2

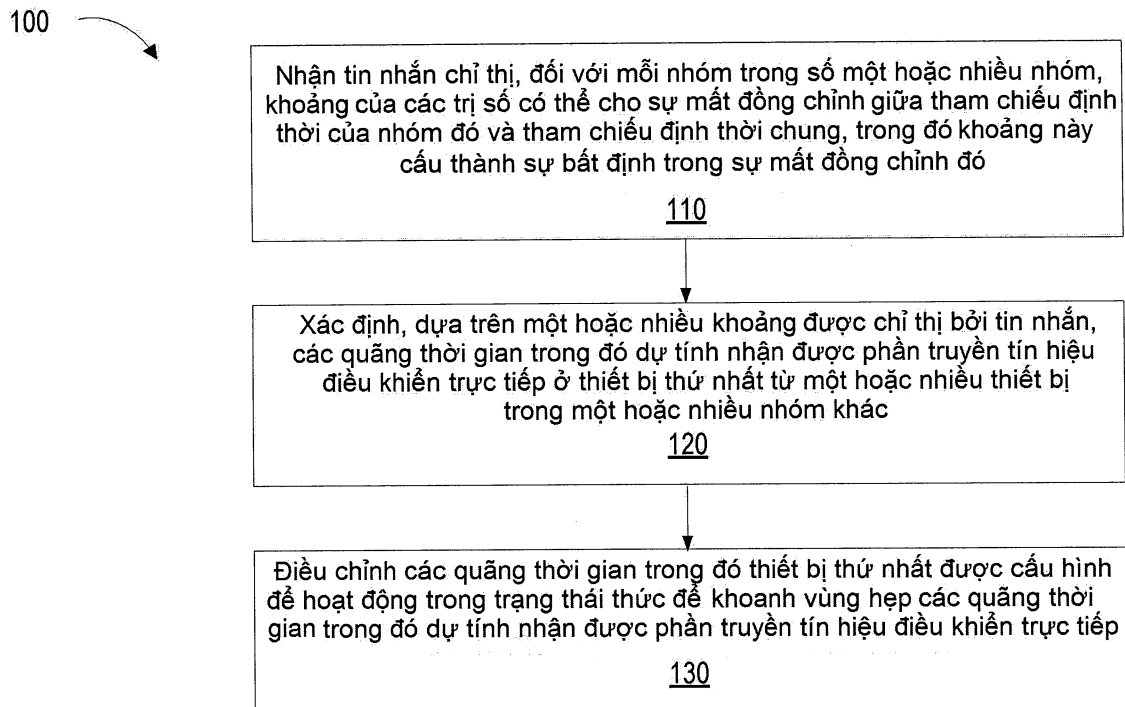


FIG. 3

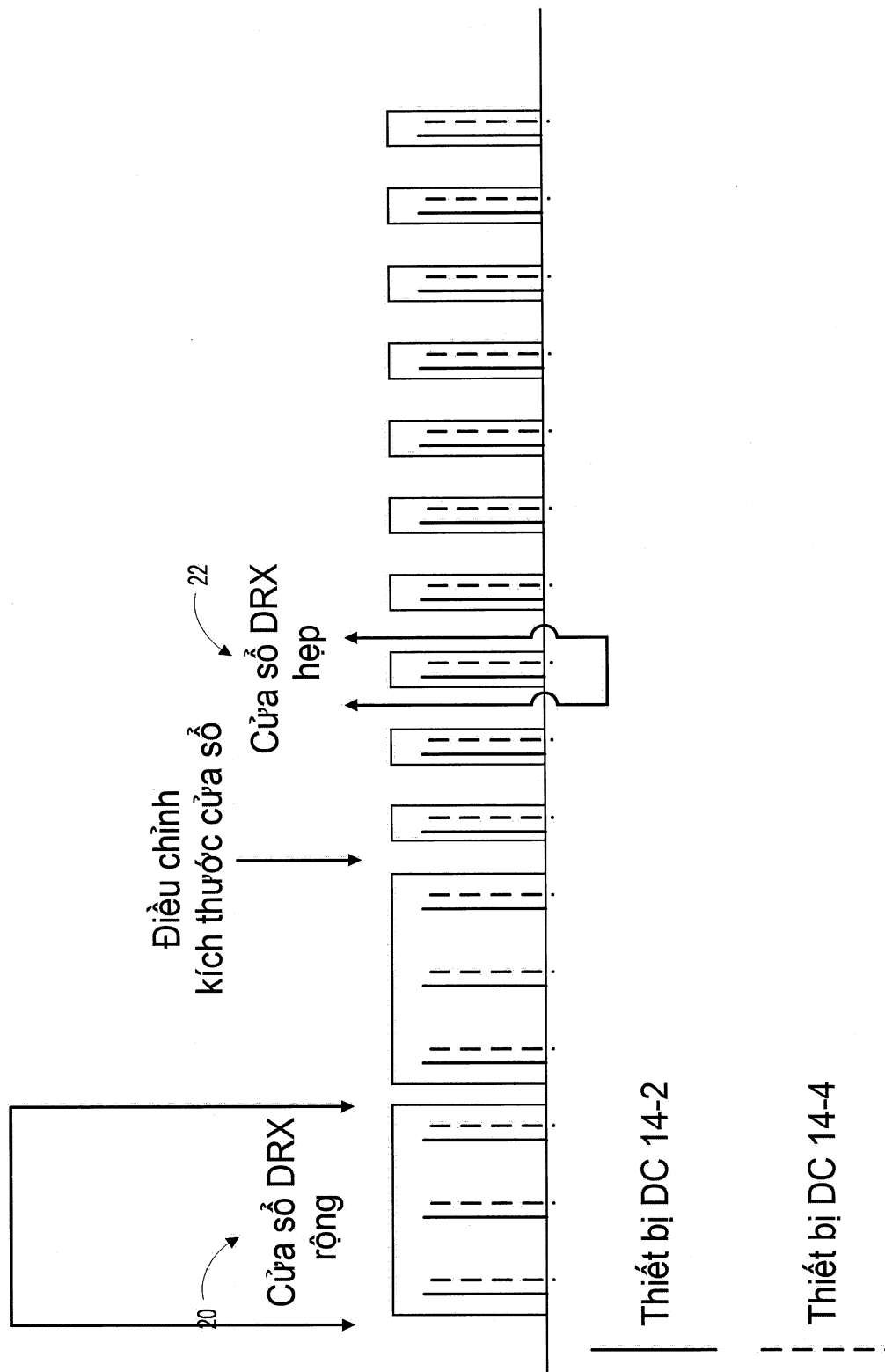


FIG. 4

200

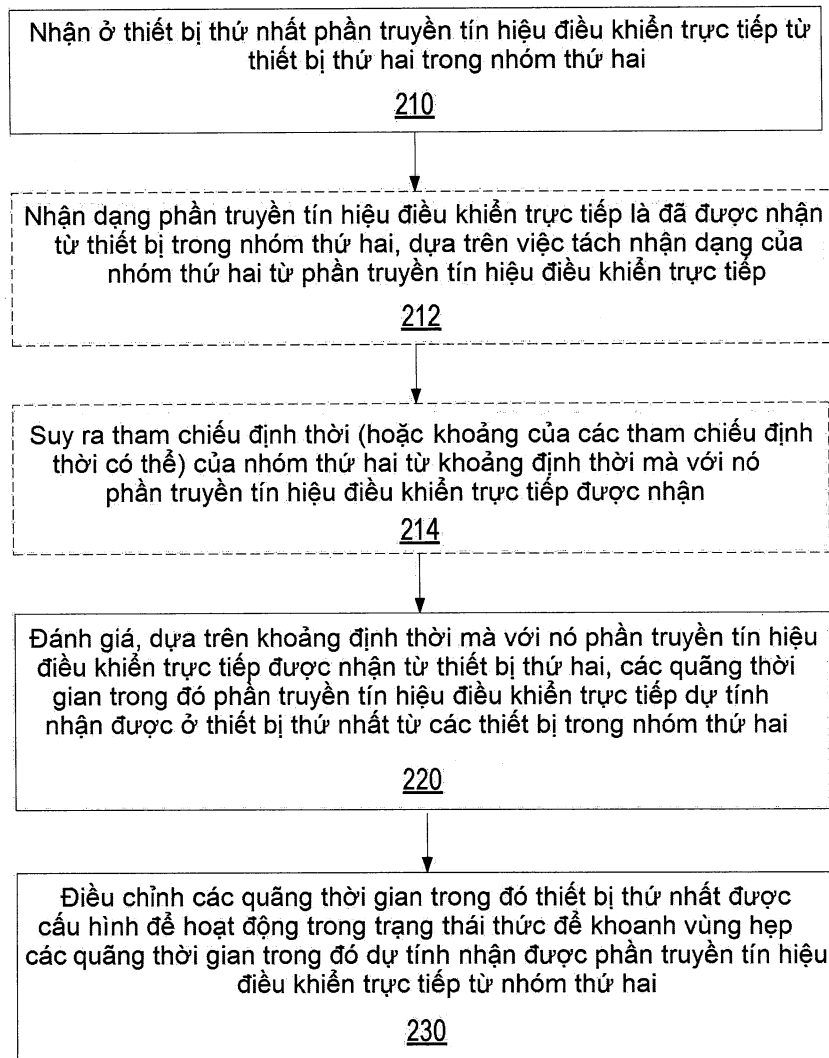


FIG. 5

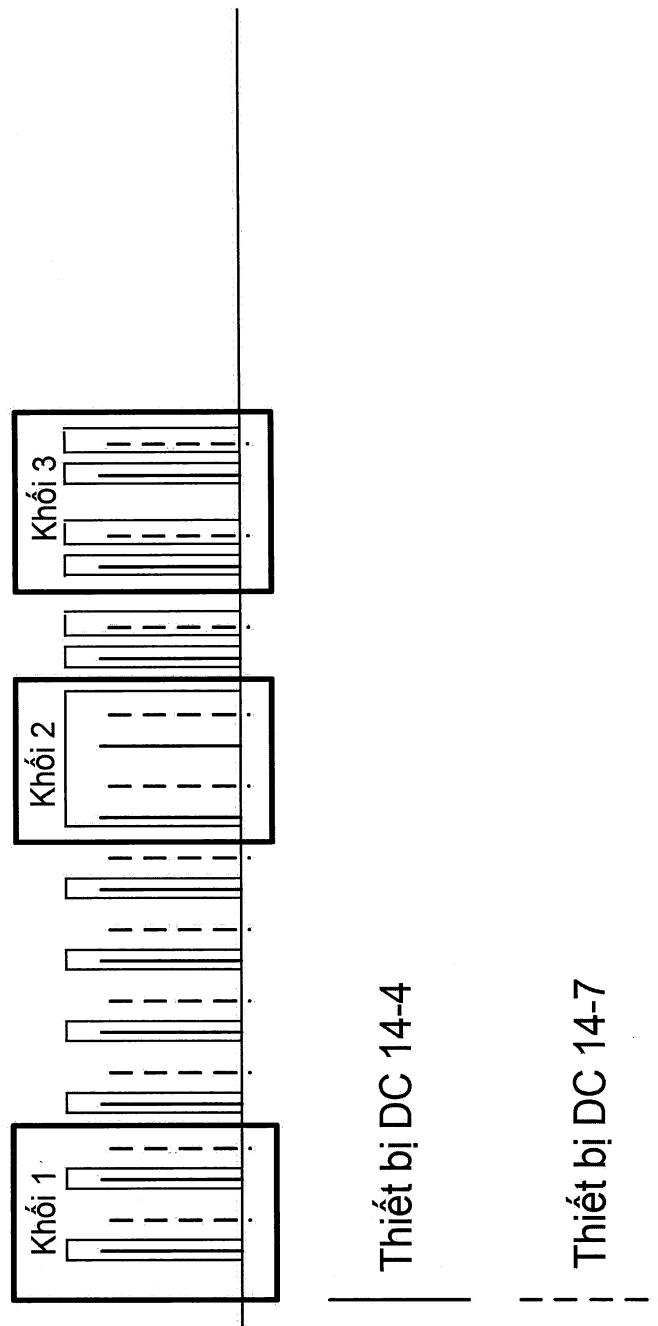


FIG. 6

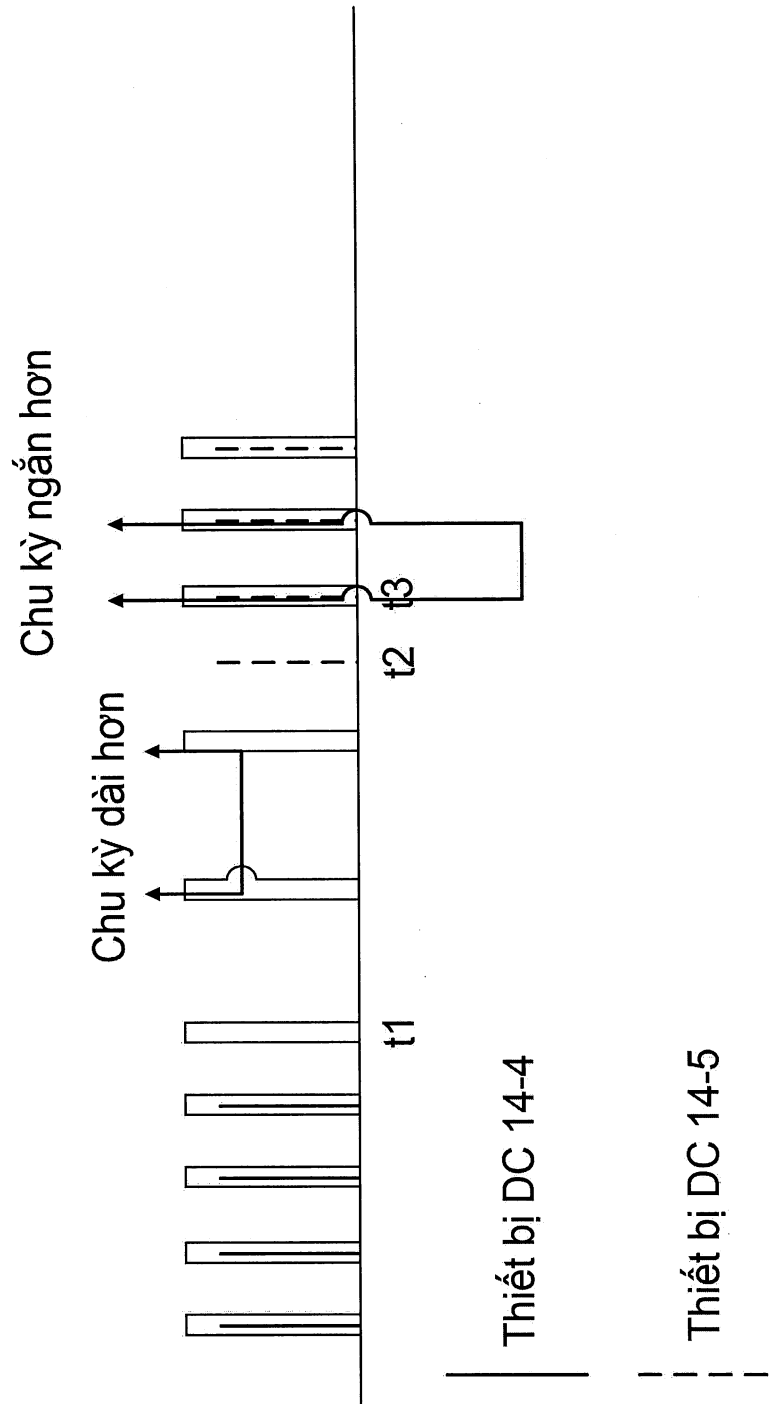


FIG. 7

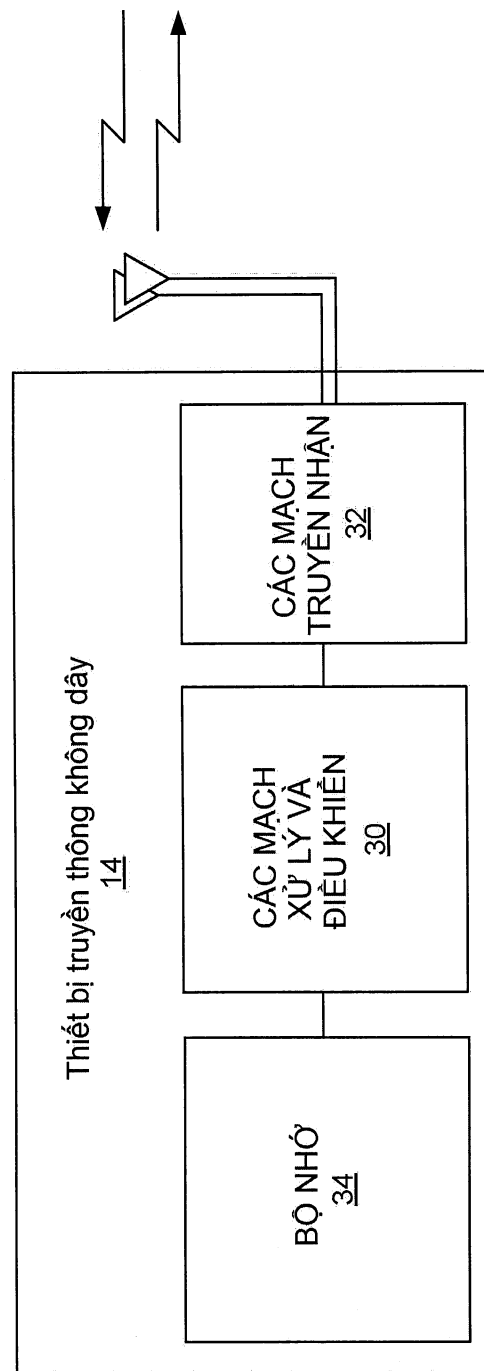


FIG. 8