



(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)



1-0036448

(51)^{2019.01} H04L 5/00; H04W 48/10

(13) B

(21) 1-2019-06422

(22) 04/04/2018

(86) PCT/CN2018/081805 04/04/2018

(87) WO2018/201842 08/11/2018

(30) 201710309704.0 04/05/2017 CN

(45) 25/07/2023 424

(43) 30/01/2020 382A

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

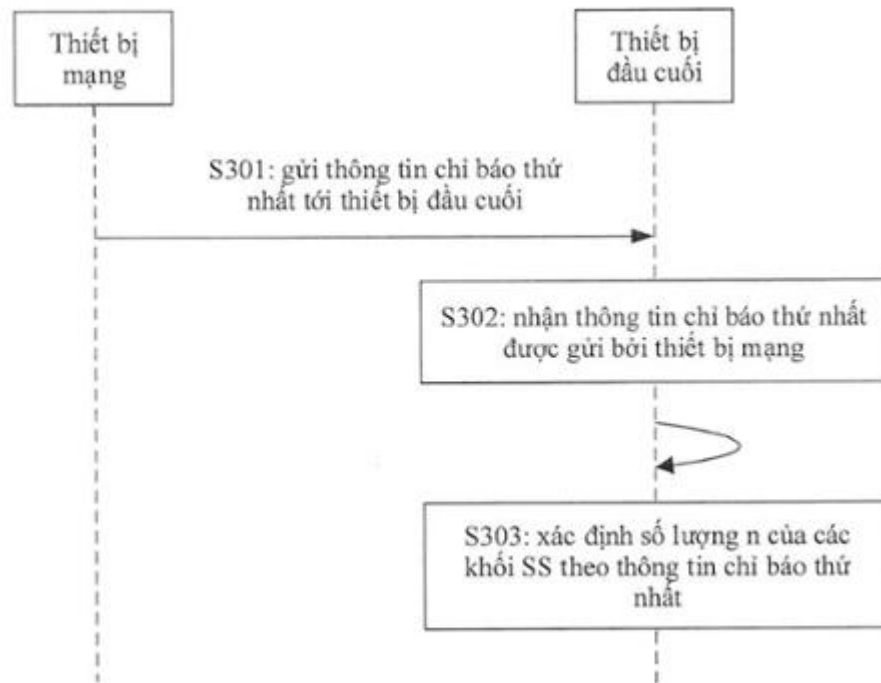
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) HUANG, Huang (CN); XIANG, Gao (CN); GAO, Kuandong (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP GỬI THÔNG TIN, PHƯƠNG PHÁP NHẬN THÔNG TIN,
THIẾT BỊ MẠNG, THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ CÓ THỂ
ĐƯỢC ĐỌC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Các phương án của sáng chế này bộc lộ phương pháp gửi thông tin, phương pháp nhận thông tin, thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối. Phương pháp có thể bao gồm: gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được mang bằng cách sử dụng m bit trong tín hiệu đường xuống, và thông tin chỉ báo thứ nhất bao gồm thông tin liên quan chỉ ra số lượng n của các khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block, SS block) được bao gồm trong tập hợp nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal burst set, SS burst set), trong đó $m < \log_2 N$, N là giá trị tối đa của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS, cả m và n đều là số nguyên lớn hơn 1, và n nhỏ hơn hoặc bằng N . Theo các phương án của sáng chế này, vấn đề của tình trạng kỹ thuật là tổng phí truyền tương đối cao khi thiết bị mạng chỉ ra số lượng n của các khối SS cho thiết bị đầu cuối có thể được giải quyết. Các phương án của sáng chế này cũng bộc lộ phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế hiện tại liên quan đến lĩnh vực truyền thông mang, và cụ thể, đến phương pháp gửi và nhận thông tin và thiết bị liên quan.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

So với LTE (Long Term Evolution, tiến hóa dài hạn), tần số sóng mang cao hơn như 38 GHz hoặc 72 GHz được sử dụng trong hệ thống truyền thông 5G, để thực hiện truyền thông không dây với băng thông lớn hơn và tốc độ truyền cao hơn. Do tần số sóng mang tương đối cao, tín hiệu vô tuyến được truyền bằng cách sử dụng tần số sóng mang gặp phải sự phai màu nghiêm trọng hơn trong quá trình lan truyền không gian, và thậm chí rất khó phát hiện tín hiệu vô tuyến ở đầu nhận. Do đó, công nghệ tạo chùm (beamforming) được sử dụng trong hệ thống truyền thông 5G để thu được chùm với tính định hướng tốt, để tăng công suất theo hướng truyền và cải thiện tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm (Signal to Interference plus Noise Ratio, SINR) ở đầu nhận. Để cải thiện chất lượng truyền thông, công nghệ tạo chùm cũng được sử dụng trên phía thiết bị người dùng (User equipment, UE) để tạo các chùm tương tự theo các hướng khác nhau để nhận và gửi dữ liệu. Do trạm cơ sở và thiết bị người dùng truyền thông với nhau bằng cách sử dụng chùm tương tự tương đối hẹp, chất lượng truyền thông tốt hơn chỉ có thể thu được khi các chùm tương tự để gửi và nhận được căn chỉnh. Do đó, người ta đã xác định trong cuộc họp 3GPP RAN1 rằng quy trình quét chùm (Beam sweeping) được sử dụng trong NR (New Radio, vô tuyến mới) để xác định cặp chùm giữa trạm cơ sở và UE, và nhiều cặp chùm được giám sát trong quy trình truyền thông, để cải thiện sự mạnh mẽ của liên kết truyền thông.

Hơn nữa, để mở rộng vùng phủ sóng của thiết bị mạng và đảm bảo rằng thiết bị đầu cuối có thể nhanh chóng thu được tín hiệu đồng bộ hóa, thông tin hệ thống, và thứ tự được yêu cầu để truy cập mạng, thông tin cần được phát định kỳ trong NR. Trong NR, khối tín hiệu đồng bộ hóa (Synchronization Signal block, SS block) bao gồm tín hiệu đồng bộ hóa chính (Primary Synchronization Signal, PSS), tín hiệu đồng

bộ hóa thứ cấp (Secondary Synchronization Signal, SSS), và/hoặc kênh phát rộng vật lý (Physical Broadcast Channel, NR-PBCH), và khối SS có thể chiếm nhiều ký hiệu ghép kênh phân chia tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM) mà liên quan đến băng thông sóng mang và khoảng cách sóng mang con. Fig.1 là sơ đồ cấu trúc phác họa của tập hợp nhóm SS theo sáng chế này. Một hoặc nhiều khối SS tạo thành một nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal burst, SS burst), và một hoặc nhiều nhóm SS tạo thành một tập hợp nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal burst set, SS burst set).

Tuy nhiên, trong quy trình truyền thông thực tế, thiết bị mạng có thể cần tạo cấu hình các số lượng của các khối SS khác nhau trong tập hợp nhóm SS dựa trên các yêu cầu dịch vụ khác nhau. Do đó, cách thiết bị mạng thông báo hiệu quả cho thiết bị đầu cuối của số lượng của các khối SS là vấn đề cần được giải quyết khẩn cấp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật, các phương án của sáng chế cung cấp phương pháp để chỉ ra số lượng của các khối tín hiệu đồng bộ hóa, phương pháp nhận, và thiết bị liên quan, để giải quyết vấn đề mà tổng phí bit truyền tương đối cao khi thiết bị mạng trong hệ thống truyền thông 5G thông báo cho thiết bị đầu cuối về số lượng của các khối SS được bao gồm trong tập hợp nhóm SS.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án của sáng chế này cung cấp phương pháp gửi thông tin, và phương pháp có thể bao gồm:

gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được mang bằng cách sử dụng m bit trong tín hiệu đường xuống, và thông tin chỉ báo thứ nhất bao gồm thông tin liên quan cho chỉ ra số lượng n của các khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block, SS block) được bao gồm trong tập hợp nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal burst set, SS burst set), trong đó $m < \log_2 N$, N là giá trị tối đa của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS, cả m và n đều là số nguyên lớn hơn 1, và n nhỏ hơn hoặc bằng N .

Tùy chọn, thông tin liên quan về n là chỉ số tương ứng với giá trị của n trong tập hợp số lượng thứ nhất, và tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số

lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS.

Tùy chọn, tập hợp nhóm SS tương ứng với các tập hợp số lượng thứ nhất khác nhau trên các băng thông sóng mang khác nhau, và rằng tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS bao gồm: tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS trên băng thông sóng mang hiện tại.

Trong phương án này của sáng chế này, các tập hợp giá trị tương ứng với số lượng n của các khối SS trên các băng thông sóng mang khác nhau được thỏa thuận riêng trước. Ngoài ra, do một số giá trị có thể được chỉ định trong tập hợp giá trị, và các giá trị có thể khác bị loại bỏ, tổng phí truyền có thể được giảm đáng kể khi việc khớp chỉ số được thực hiện để chỉ ra số lượng n của các khối SS.

Tùy chọn, tập hợp nhóm SS tương ứng với cùng tập hợp số lượng thứ nhất trên ít nhất hai băng thông sóng mang, và rằng tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS bao gồm: tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS trên mỗi trong ít nhất hai băng thông sóng mang.

Trong phương án này của sáng chế này, tập hợp giá trị tương ứng với số lượng n của các khối SS trên nhiều băng thông sóng mang được thỏa thuận trước. Ngoài ra, do một số giá trị có thể được chỉ định trong tập hợp giá trị, và các giá trị có thể khác bị loại bỏ, tổng phí truyền có thể được giảm đáng kể khi việc khớp chỉ số được thực hiện để chỉ ra số lượng n của các khối SS.

Tùy chọn, tập hợp nhóm SS tương ứng với các tập hợp số lượng thứ nhất khác nhau trong các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau, và rằng tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS bao gồm: tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS trong khoảng thời gian tập hợp nhóm SS hiện tại.

Trong phương án này của sáng chế này, các tập hợp giá trị tương ứng với số lượng n của các khối SS trong các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau được thỏa thuận riêng trước. Ngoài ra, do một số giá trị có thể được chỉ định trong tập hợp giá trị, và các giá trị có thể khác bị loại bỏ, tổng phí truyền có thể được giảm đáng kể

khi việc khớp chỉ số được thực hiện để chỉ ra số lượng n của các khối SS.

Tùy chọn, tập hợp nhóm SS tương ứng với cùng tập hợp số lượng thứ nhất trong ít nhất hai khoảng thời gian tập hợp nhóm SS, và rằng tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS bao gồm: tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS trong mỗi trong ít nhất hai khoảng thời gian tập hợp nhóm SS.

Trong phương án này của sáng chế này, tập hợp giá trị tương ứng với số lượng n của các khối SS trong nhiều khoảng thời gian tập hợp nhóm SS được thỏa thuận trước. Ngoài ra, do một số giá trị có thể được chỉ định trong tập hợp giá trị, và các giá trị có thể khác bị loại bỏ, tổng phí truyền có thể được giảm đáng kể khi việc khớp chỉ số được thực hiện để chỉ ra số lượng n của các khối SS.

Tùy chọn, phương pháp còn bao gồm: tạo, bởi thiết bị mạng, các chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS) của kênh phát rộng vật lý (physical broadcast channel, PBCH) tương ứng dựa trên các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau; hoặc tạo, bởi thiết bị mạng, các chuỗi tạp âm giả (pseudo noise, PN) tương ứng dựa trên các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau, và xáo trộn các DMRS bằng cách sử dụng các chuỗi PN.

Tùy chọn, tập hợp nhóm SS bao gồm X nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal burst, SS burst), và mỗi nhóm SS bao gồm cùng số lượng của các khối SS; và thông tin liên quan về n là số lượng A của các khối SS trong nhóm SS đơn lẻ, trong đó cả X và A đều là các số nguyên lớn hơn 1; hoặc mỗi nhóm SS trong tập hợp nhóm SS bao gồm Y khối SS; và thông tin liên quan về n là số lượng B của các nhóm SS được bao gồm trong tập hợp nhóm SS, trong đó cả Y và B đều là các số nguyên lớn hơn 1.

Trong phương án này của sáng chế này, do số lượng của các nhóm SS trong tập hợp nhóm SS được chỉ định rõ ràng, và được quy định rằng mỗi nhóm SS bao gồm cùng số lượng của các khối SS, chỉ số lượng cụ thể của các khối SS cụ thể trong mỗi khối SS cần được thông báo cho thiết bị đầu cuối; hoặc do số lượng của các khối SS trong mỗi nhóm SS được chỉ định rõ ràng, và được quy định rằng mỗi nhóm SS bao gồm cùng số lượng của các khối SS, chỉ số lượng cụ thể của các khối SS cần được

thông báo cho thiết bị đầu cuối, để tổng phí truyền có thể được giảm đáng kể.

Tùy chọn, tập hợp nhóm SS bao gồm X nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal burst, SS burst), và mỗi nhóm SS bao gồm cùng số lượng của các khối SS; và thông tin liên quan về n là chỉ số tương ứng với giá trị của số lượng A của các khối SS trong nhóm SS đơn lẻ trong tập số lượng thứ hai, và tập hợp số lượng thứ hai bao gồm nhiều giá trị của số lượng A của các khối SS trong nhóm SS đơn lẻ, trong đó cả X và A là các số nguyên lớn hơn 1; hoặc mỗi nhóm SS trong tập hợp nhóm SS bao gồm Y khối SS; và thông tin liên quan về n là chỉ số tương ứng với giá trị của số lượng B của các nhóm SS được bao gồm trong tập hợp nhóm SS trong tập số lượng thứ ba, và tập số lượng thứ ba bao gồm nhiều giá trị của số lượng B của các nhóm SS được bao gồm trong tập hợp nhóm SS, trong đó cả Y và B đều là các số nguyên lớn hơn 1.

Trong phương án này của sáng chế này, chỉ chỉ số của khối SS cụ thể trong mỗi nhóm SS cần được chỉ định hoặc chỉ chỉ số của số lượng cụ thể của các nhóm SS cần được chỉ định, để giảm tổng phí truyền.

Tùy chọn, tín hiệu đường xuống bao gồm tín hiệu hệ thống thứ nhất và sự báo hiệu dành riêng thứ nhất; và rằng thông tin chỉ báo thứ nhất được mang bằng cách sử dụng m bit trong tín hiệu đường xuống bao gồm: thông tin chỉ báo thứ nhất được mang bằng cách sử dụng Q bit trong tín hiệu hệ thống thứ nhất và m-Q bit trong sự báo hiệu dành riêng thứ nhất cùng với nhau, trong đó Q là số nguyên lớn hơn 0, và Q nhỏ hơn m.

Phương án này của sáng chế này cung cấp triển khai cụ thể trong đó thiết bị mạng cho phép m bit trong tín hiệu đường xuống mang thông tin chỉ báo thứ nhất.

Tùy chọn, tín hiệu hệ thống thứ nhất là tín hiệu được mang trên kênh phát rộng vật lý (physical broadcast channel, PBCH) hoặc thông tin hệ thống tối thiểu còn lại (remaining minimum system information, RMSI); và/hoặc sự báo hiệu dành riêng thứ nhất là bất kỳ một trong sự báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC), sự báo hiệu tài nguyên băng tần cơ sở điều khiển truy cập phương tiện (Media Access Control baseband resource, MAC CE), sự báo hiệu thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI), và sự báo hiệu dành riêng đặt trước mà được sử dụng để mang thông tin liên quan về n.

Phương án này của sáng chế này cung cấp triển khai cụ thể trong đó thiết bị mạng cho phép m bit trong tín hiệu đường xuống mang thông tin chỉ báo thứ nhất.

Tùy chọn, tín hiệu đường xuống bao gồm tin nhắn hệ thống thứ hai, tin nhắn hệ thống thứ hai bao gồm nhiều loại tin nhắn, và nhiều loại tin nhắn bao gồm ít nhất tin nhắn được mang trên kênh phát rộng vật lý (physical broadcast channel, PBCH) và thông tin hệ thống tối thiểu còn lại; và rằng thông tin chỉ báo thứ nhất được mang bằng cách sử dụng m bit trong tín hiệu đường xuống bao gồm: thông tin chỉ báo thứ nhất được mang bằng cách sử dụng m bit trong ít nhất một trong số nhiều loại tin nhắn.

Phương án này của sáng chế này cung cấp triển khai cụ thể trong đó thiết bị mạng cho phép m bit trong tín hiệu đường xuống mang thông tin chỉ báo thứ nhất.

Tùy chọn, thông tin liên quan về n là các chỉ số nhóm và các chỉ số nội nhóm mà của các nhóm mà số lượng n của các khối SS thuộc về nó, và các nhóm là I nhóm thu được sau H giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS được phân loại, trong đó cả H và I đều là số nguyên lớn hơn 1, và I nhỏ hơn H ; và rằng thông tin chỉ báo thứ nhất được mang bằng cách sử dụng m bit trong tín hiệu hệ thống đường xuống bao gồm: các chỉ số nhóm được mang bằng cách sử dụng Q bit trong tin nhắn hệ thống thứ nhất và các chỉ số trong nhóm được mang bằng cách sử dụng $m - Q$ bit trong sự báo hiệu dành riêng thứ nhất, trong đó Q là số nguyên lớn hơn 0.

Trong phương án này của sáng chế này, nhiều giá trị của số lượng n của các khối SS được thỏa thuận trước, nhiều giá trị được phân loại, và sau đó số lượng n của các khối SS được chỉ ra bằng cách khớp chỉ số tương ứng. Theo cách này, không chỉ có thể giảm tổng phí truyền, mà hiệu quả của việc xác định số lượng n của các khối SS bởi thiết bị đầu cuối có thể được cải thiện.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án của sáng chế này cung cấp phương pháp nhận thông tin, và phương pháp này có thể bao gồm:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được mang bằng cách sử dụng m bit trong tín hiệu đường xuống, và thông tin chỉ báo thứ nhất bao gồm thông tin liên quan chỉ ra số lượng n của các khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block, SS block) được bao gồm trong tập hợp nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal burst

set, SS burst set), trong đó $m < \log_2 N$, và N là giá trị tối đa của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS; và xác định, bởi thiết bị đầu cuối, số lượng n của các khối SS theo thông tin chỉ báo thứ nhất.

Tùy chọn, thông tin liên quan về n là chỉ số tương ứng với giá trị của n trong tập hợp số lượng thứ nhất, và tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS; và việc xác định, bởi thiết bị đầu cuối, số lượng n của các khối SS theo thông tin chỉ báo thứ nhất bao gồm: việc xác định, theo thiết bị đầu cuối, số lượng n của các khối SS dựa trên tập hợp số lượng thứ nhất và chỉ số tương ứng.

Tùy chọn, tập hợp nhóm SS tương ứng với các tập hợp số lượng thứ nhất khác nhau trên các băng thông sóng mang khác nhau; và trước khi xác định, bởi thiết bị đầu cuối, số lượng n của các khối SS theo thông tin chỉ báo thứ nhất, phương pháp còn bao gồm: việc xác định, bởi thiết bị đầu cuối, băng thông sóng mang hiện tại của tập hợp nhóm SS; và việc xác định, bởi thiết bị đầu cuối, tập hợp số lượng thứ nhất tương ứng dựa trên băng thông sóng mang được xác định.

Tùy chọn, tập hợp nhóm SS tương ứng với các tập hợp số lượng thứ nhất khác nhau trong các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau; và trước khi xác định, bởi thiết bị đầu cuối, số lượng n của các khối SS theo thông tin chỉ báo thứ nhất, phương pháp còn bao gồm: việc xác định, bởi thiết bị đầu cuối, khoảng thời gian tập hợp nhóm SS hiện tại của tập hợp nhóm SS; và việc xác định, bởi thiết bị đầu cuối, tập hợp số lượng thứ nhất tương ứng dựa trên khoảng thời gian tập hợp nhóm SS được xác định.

Tùy chọn, các chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS) mà của kênh phát rộng vật lý (physical broadcast channel, PBCH) tương ứng và được tạo ra trong các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau là khác nhau; hoặc các chuỗi DMRS mà được xáo trộn bằng cách sử dụng các chuỗi tạp âm giả (pseudo noise, PN) tương ứng và được tạo ra trong các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau là khác nhau; và sự xác định, bởi thiết bị đầu cuối, khoảng thời gian tập hợp nhóm SS hiện tại của tập hợp nhóm SS bao gồm: sự xác định, bởi thiết bị đầu cuối, khoảng thời gian tập hợp nhóm SS hiện tại của tập hợp nhóm SS dựa trên chuỗi DMRS hoặc chuỗi DMRS được xáo trộn bằng cách sử dụng chuỗi PN.

Theo khía cạnh thứ ba, phương án của sáng chế này cung cấp phương pháp gửi thông tin, và phương pháp có thể bao gồm:

gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo thứ hai đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được mang bằng cách sử dụng a bit trong tin nhắn hệ thống đường xuống và b bit liên quan với tín hiệu tham chiếu đường xuống, và thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ ra số lượng n của các khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block, SS block) được bao gồm trong tập hợp nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal burst set, SS burst set), trong đó $a + b = \log_2 N$, N là giá trị tối đa của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS, a , b và n tất cả đều là số nguyên lớn hơn 0 và n nhỏ hơn hoặc bằng N .

Trong phương án này của sáng chế này, thông tin chỉ báo thứ hai được phân phối trong tin nhắn hệ thống đường xuống và tín hiệu tham chiếu đường xuống để truyền đồng thời, do đó làm giảm tổng phí của một trong các tin nhắn hoặc tín hiệu.

Tùy chọn, tin nhắn hệ thống đường xuống là tin nhắn được mang trên kênh phát rộng vật lý (physical broadcast channel, PBCH), và tín hiệu tham chiếu đường xuống là chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS) của PBCH; và rằng thông tin chỉ báo thứ hai được mang bằng cách sử dụng a bit trong tin nhắn hệ thống đường xuống và b bit được liên kết với tín hiệu tham chiếu đường xuống bao gồm: thông tin chỉ báo thứ hai được mang bằng cách sử dụng a bit trong tin nhắn được mang trên PBCH và b bit được liên kết với chuỗi DMRS, trong đó b bit được liên kết với chuỗi DMRS bao gồm thông tin bit được sử dụng để tạo chuỗi DMRS hoặc thông tin bit được sử dụng để tạo chuỗi PN để xáo trộn chuỗi DMRS.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án của sáng chế này cung cấp phương pháp nhận thông tin, và phương pháp này có thể bao gồm:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được mang bằng cách sử dụng a bit trong tin nhắn hệ thống đường xuống và b bit được liên kết với tín hiệu tham chiếu đường xuống, và thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để cho biết số lượng n của các khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block, SS block) được bao gồm trong tập hợp nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal burst set, SS burst set), trong đó $a + b = \log_2 N$, N là giá trị tối đa của số lượng của các nhóm SS được hỗ trợ trong tập

hợp nhóm SS, a , b , và n tất cả đều là số nguyên lớn hơn 0 và n nhỏ hơn hoặc bằng N ; và

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, số lượng n của các khối SS theo thông tin chỉ báo thứ hai.

Tùy chọn, tín hiệu hệ thống đường xuống là tín hiệu được mang trên kênh phát rộng vật lý (physical broadcast channel, PBCH), và tín hiệu tham chiếu đường xuống là chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS) của PBCH; và rằng thông tin chỉ báo thứ hai được mang bằng cách sử dụng a bit trong tín hiệu hệ thống đường xuống và b bit được liên kết với tín hiệu tham chiếu đường xuống bao gồm: thông tin chỉ báo thứ hai được mang bằng cách sử dụng a bit trong tín hiệu được mang trên PBCH và b bit được liên kết với chuỗi DMRS, trong đó b bit được liên kết với chuỗi DMRS bao gồm thông tin bit được sử dụng để tạo chuỗi DMRS hoặc thông tin bit được sử dụng để tạo chuỗi PN để xáo trộn chuỗi DMRS.

Theo khía cạnh thứ năm, phương án của sáng chế này cung cấp thiết bị mạng, và thiết bị mạng có thể bao gồm:

đơn vị truyền thông, được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được mang bằng cách sử dụng m bit trong tín hiệu đường xuống, và thông tin chỉ báo thứ nhất bao gồm thông tin liên quan để chỉ ra lượng của các khối tín hiệu đồng bộ hóa bao gồm tập hợp nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal burst set, SS burst set), trong đó $m < \log_2 N$, N là giá trị tối đa của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS, cả m và n đều là số nguyên lớn hơn 1, và n nhỏ hơn hoặc bằng N .

Tùy chọn, thông tin liên quan về n là chỉ số tương ứng với giá trị của n trong tập hợp số lượng thứ nhất, và tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS.

Tùy chọn, tập hợp nhóm SS tương ứng với các tập hợp số lượng thứ nhất khác nhau trên các băng thông sóng mang khác nhau, và rằng tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS bao gồm:

tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS trên băng thông sóng mang hiện tại.

Tùy chọn, tập hợp nhóm SS tương ứng với cùng tập hợp số lượng thứ nhất trên ít nhất hai băng thông sóng mang, và rằng tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS bao gồm:

tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS trên mỗi trong ít nhất hai băng thông sóng mang.

Tùy chọn, tập hợp nhóm SS tương ứng với các tập hợp số lượng thứ nhất khác nhau trong các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau, và rằng tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS bao gồm:

tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS trong khoảng khoảng thời gian tập hợp nhóm SS hiện tại.

Tùy chọn, tập hợp nhóm SS tương ứng với cùng tập hợp số lượng thứ nhất trong ít nhất hai khoảng thời gian tập hợp nhóm SS, và rằng tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS bao gồm:

tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS trong mỗi trong ít nhất hai khoảng thời gian tập hợp nhóm SS.

Tùy chọn, thiết bị mạng còn bao gồm:

đơn vị xử lý, được tạo cấu hình để: tạo các chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS) của kênh phát rộng vật lý (physical broadcast channel, PBCH) tương ứng dựa trên các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau; hoặc tạo các chuỗi tạp âm giả (pseudo noise, PN) tương ứng dựa trên các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau, và xáo trộn các DMRS bằng cách sử dụng các chuỗi PN.

Tùy chọn, tập hợp nhóm SS bao gồm X nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal burst, SS burst), và mỗi nhóm SS bao gồm cùng số lượng của các khối SS; và thông tin liên quan về n là số lượng A của các khối SS trong nhóm SS đơn lẻ, trong đó cả X và A đều là các số nguyên lớn hơn 1; hoặc mỗi nhóm SS trong tập hợp nhóm SS bao gồm Y khối SS; và thông tin liên quan về n là số lượng B của

các nhóm SS được bao gồm trong tập hợp nhóm SS, trong đó cả Y và B đều là các số nguyên lớn hơn 1.

Tùy chọn, tập hợp nhóm SS bao gồm X nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal burst, SS burst), và mỗi nhóm SS bao gồm cùng số lượng của các khối SS; và thông tin liên quan về n là chỉ số tương ứng với giá trị của số lượng A của các khối SS trong nhóm SS đơn lẻ trong tập số lượng thứ hai, và tập hợp số lượng thứ hai bao gồm nhiều giá trị của số lượng A của các khối SS trong nhóm SS đơn lẻ, trong đó cả X và A là các số nguyên lớn hơn 1; hoặc mỗi nhóm SS trong tập hợp nhóm SS bao gồm Y khối SS; và thông tin liên quan về n là chỉ số tương ứng với giá trị của số lượng B của các nhóm SS được bao gồm trong tập hợp nhóm SS trong tập số lượng thứ ba, và tập số lượng thứ ba bao gồm nhiều giá trị của số lượng B của các nhóm SS được bao gồm trong tập hợp nhóm SS, trong đó cả Y và B đều là các số nguyên lớn hơn 1.

Tùy chọn, tín hiệu đường xuống bao gồm tín hiệu hệ thống thứ nhất và sự báo hiệu dành riêng thứ nhất; và rằng thông tin chỉ báo thứ nhất được mang bằng cách sử dụng m bit trong tín hiệu đường xuống bao gồm: thông tin chỉ báo thứ nhất được mang bằng cách sử dụng Q bit trong tín hiệu hệ thống thứ nhất và m-Q bit trong sự báo hiệu dành riêng thứ nhất cùng với nhau, trong đó Q là số nguyên lớn hơn 0, và Q nhỏ hơn m.

Tùy chọn, tín hiệu hệ thống thứ nhất là tín hiệu được mang trên kênh phát rộng vật lý (physical broadcast channel, PBCH) hoặc thông tin hệ thống tối thiểu còn lại (remaining minimum system information, RMSI); và/hoặc sự báo hiệu dành riêng thứ nhất là bất kỳ một trong sự báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC), sự báo hiệu tài nguyên băng tần cơ sở điều khiển truy cập phương tiện (Media Access Control baseband resource, MAC CE), sự báo hiệu thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI), và sự báo hiệu dành riêng đặt trước mà được sử dụng để mang thông tin liên quan về n.

Tùy chọn, tín hiệu đường xuống bao gồm tín hiệu hệ thống thứ hai, tín hiệu hệ thống thứ hai bao gồm nhiều loại tín hiệu, và nhiều loại tín hiệu bao gồm ít nhất tín hiệu được mang trên kênh phát rộng vật lý (physical broadcast channel, PBCH) và thông tin hệ thống tối thiểu còn lại; và rằng thông tin chỉ báo thứ nhất được mang bằng

cách sử dụng m bit trong tín hiệu đường xuống bao gồm: thông tin chỉ báo thứ nhất được mang bằng cách sử dụng m bit trong ít nhất một trong số nhiều loại tín hiệu.

Tùy chọn, thông tin liên quan về n là các chỉ số nhóm và các chỉ số nội nhóm mà của các nhóm mà số lượng n của các khối SS thuộc về nó, và các nhóm là I nhóm thu được sau H giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS được phân loại, trong đó cả H và I đều là số nguyên lớn hơn 1, và I nhỏ hơn H ; và rằng thông tin chỉ báo thứ nhất được mang bằng cách sử dụng m bit trong tín hiệu hệ thống đường xuống bao gồm: các chỉ số nhóm được mang bằng cách sử dụng Q bit trong tín hiệu hệ thống thứ nhất và các chỉ số trong nhóm được mang bằng cách sử dụng $m - Q$ bit trong sự báo hiệu dành riêng thứ nhất, trong đó Q là số nguyên lớn hơn 0.

Theo khía cạnh thứ sáu, phương án của sáng chế này cung cấp thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối có thể bao gồm:

đơn vị truyền thông, được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được mang bằng cách sử dụng m bit trong tín hiệu đường xuống, và thông tin chỉ báo thứ nhất bao gồm thông tin liên quan chỉ ra số lượng n của các khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block, SS block) được bao gồm trong tập hợp nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal burst set, SS burst set), trong đó $m < \log_2 N$, và N là giá trị tối đa của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS; và

đơn vị xử lý, được tạo cấu hình để xác định số lượng n của các khối SS theo thông tin chỉ báo thứ nhất.

Tùy chọn, thông tin liên quan về n là chỉ số tương ứng với giá trị của n trong tập hợp số lượng thứ nhất, và tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS.

Rằng đơn vị xử lý được tạo cấu hình để xác định số lượng n của các khối SS theo thông tin chỉ báo thứ nhất cụ thể là:

xác định số lượng n của các khối SS dựa trên tập hợp số lượng thứ nhất và chỉ số tương ứng.

Tùy chọn, tập hợp nhóm SS tương ứng với các tập hợp số lượng thứ nhất khác nhau trên các băng thông sóng mang khác nhau, và đơn vị xử lý còn được tạo cấu hình

để:

trước khi xác định số lượng n của các khối SS theo thông tin chỉ báo thứ nhất, xác định băng thông sóng mang hiện tại của tập hợp nhóm SS, và xác định tập hợp số lượng thứ nhất tương ứng dựa trên băng thông sóng mang được xác định.

Tùy chọn, tập hợp nhóm SS tương ứng với các tập hợp số lượng thứ nhất khác nhau trong các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau, và đơn vị xử lý còn được tạo cấu hình để:

trước khi xác định số lượng n của các khối SS theo thông tin chỉ báo thứ nhất, xác định khoảng thời gian tập hợp nhóm SS hiện tại của tập hợp nhóm SS, và xác định tập hợp số lượng thứ nhất tương ứng dựa trên khoảng thời gian tập hợp nhóm SS được xác định.

Tùy chọn, các chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS) mà của kênh phát rộng vật lý (physical broadcast channel, PBCH) tương ứng và được tạo ra trong các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau là khác nhau; hoặc các chuỗi DMRS được xáo trộn bằng cách sử dụng các chuỗi tạp âm giả (pseudo noise, PN) tương ứng và được tạo ra trong các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau là khác nhau. Đơn vị xử lý được tạo cấu hình để xác định khoảng thời gian tập hợp nhóm SS hiện tại của tập hợp nhóm SS cụ thể là: xác định khoảng thời gian tập hợp nhóm SS hiện tại của tập hợp nhóm SS dựa trên chuỗi DMRS hoặc chuỗi DMRS được xáo trộn bằng cách sử dụng chuỗi PN.

Theo khía cạnh thứ bảy, phương án của sáng chế này cung cấp thiết bị mạng, và thiết bị mạng có thể bao gồm:

đơn vị truyền thông, được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ hai đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được mang bằng cách sử dụng a bit trong tín hiệu hệ thống đường xuống và b bit được liên kết với tín hiệu tham chiếu đường xuống và thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ ra số lượng n của các khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block, SS block) được bao gồm trong tập hợp nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal burst set, SS burst set), trong đó $a + b = \log_2 N$, N là giá trị tối đa của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS, a , b và n tất cả đều là số nguyên lớn hơn 0 và n nhỏ hơn hoặc bằng N .

Tùy chọn, tín nhắn hệ thống đường xuống là tín nhắn được mang trên kênh phát rộng vật lý (physical broadcast channel, PBCH), và tín hiệu tham chiếu đường xuống là chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS) của PBCH; và rằng thông tin chỉ báo thứ hai được mang bằng cách sử dụng a bit trong tín nhắn hệ thống đường xuống và b bit được liên kết với tín hiệu tham chiếu đường xuống bao gồm: thông tin chỉ báo thứ hai được mang bằng cách sử dụng a bit trong tín nhắn được mang trên PBCH và b bit được liên kết với chuỗi DMRS, trong đó b bit được liên kết với chuỗi DMRS bao gồm thông tin bit được sử dụng để tạo chuỗi DMRS hoặc thông tin bit được sử dụng để tạo chuỗi PN để xáo trộn chuỗi DMRS.

Theo khía cạnh thứ tám, phương án của sáng chế này cung cấp thiết bị mạng, và thiết bị mạng có thể bao gồm:

đơn vị truyền thông, được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được mang bằng cách sử dụng a bit trong tín nhắn hệ thống đường xuống và b bit được liên kết với tín hiệu tham chiếu đường xuống, và thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ ra số lượng n của các khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block, SS block) được bao gồm trong tập hợp nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal burst set, SS burst set), trong đó $a + b = \log_2 N$, N là giá trị tối đa của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS, a , b , và n tất cả đều là số nguyên lớn hơn 0 và n nhỏ hơn hoặc bằng N ; và

đơn vị xử lý, được tạo cấu hình để xác định, bởi thiết bị đầu cuối, số lượng n của các khối SS theo thông tin chỉ báo thứ hai.

Tùy chọn, tín nhắn hệ thống đường xuống là tín nhắn được mang trên kênh phát rộng vật lý (physical broadcast channel, PBCH), và tín hiệu tham chiếu đường xuống là chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS) của PBCH; và rằng thông tin chỉ báo thứ hai được mang bằng cách sử dụng a bit trong tín nhắn hệ thống đường xuống và b bit được liên kết với tín hiệu tham chiếu đường xuống bao gồm: thông tin chỉ báo thứ hai được mang bằng cách sử dụng a bit trong tín nhắn được mang trên PBCH và b bit được liên kết với chuỗi DMRS, trong đó b bit được liên kết với chuỗi DMRS bao gồm thông tin bit được sử dụng để tạo chuỗi DMRS hoặc thông tin bit được sử dụng để tạo chuỗi PN để xáo trộn chuỗi DMRS.

Theo khía cạnh thứ chín, sáng chế này cung cấp thiết bị mạng, và thiết bị mạng có chức năng triển khai phương pháp trong bất kỳ một trong các phương pháp gửi thông tin đã nêu ở trên. Chức năng có thể được thực hiện bằng phần cứng hoặc có thể được thực hiện bằng phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều mô-đun tương ứng với chức năng đã nói ở trên.

Theo khía cạnh thứ mười, sáng chế này cung cấp thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối có chức năng thực hiện phương pháp trong bất kỳ một trong các phương pháp nhận thông tin đã nói ở trên. Chức năng có thể được thực hiện bằng phần cứng hoặc có thể được thực hiện bằng phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều mô-đun tương ứng với chức năng đã nói ở trên.

Theo khía cạnh thứ mười một, sáng chế này cung cấp thiết bị mạng. Thiết bị mạng bao gồm bộ xử lý, và bộ xử lý được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị mạng thực hiện chức năng tương ứng trong phương pháp gửi thông tin được cung cấp trong khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ ba. Thiết bị mạng có thể còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý, và lưu trữ lệnh và dữ liệu chương trình cần thiết cho thiết bị mạng. Thiết bị mạng có thể còn bao gồm giao diện truyền thông, được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông giữa thiết bị mạng và thiết bị khác hoặc mạng truyền thông.

Theo khía cạnh thứ mười hai, sáng chế này cung cấp thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối bao gồm bộ xử lý, và bộ xử lý được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đầu cuối thực hiện chức năng tương ứng trong phương pháp nhận thông tin điều khiển được cung cấp trong khía cạnh thứ hai hoặc khía cạnh thứ tư. Thiết bị đầu cuối còn có thể bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý, và lưu trữ lệnh và dữ liệu chương trình cần thiết cho thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối có thể còn bao gồm giao diện truyền thông, được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị khác hoặc mạng truyền thông.

Theo khía cạnh thứ mười ba, sáng chế này cung cấp phương tiện lưu trữ máy tính, được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh phần mềm máy tính được sử dụng bởi thiết bị mạng được cung cấp trong khía cạnh thứ mười một, trong đó lệnh phần mềm máy tính bao gồm chương trình được thiết kế để thực hiện khía cạnh nói trên.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, sáng chế này cung cấp phương tiện lưu trữ máy

tính, được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh phần mềm máy tính được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối được cung cấp trong khía cạnh thứ mười hai, trong đó lệnh phần mềm máy tính bao gồm chương trình được thiết kế để thực hiện khía cạnh nói trên.

Theo khía cạnh thứ mười lăm, phương án của sáng chế này cung cấp chương trình máy tính, và chương trình máy tính bao gồm lệnh. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi máy tính, máy tính có thể thực hiện quy trình của phương pháp gửi thông tin ở khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ mười sáu, phương án của sáng chế này cung cấp chương trình máy tính, và chương trình máy tính bao gồm lệnh. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi máy tính, máy tính có thể thực hiện quy trình của phương pháp nhận thông tin ở khía cạnh thứ hai hoặc khía cạnh thứ tư.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế này hoặc trong bản chất kỹ thuật rõ ràng hơn, phần sau đây mô tả các hình vẽ kèm theo cần thiết để mô tả các phương án của sáng chế này hoặc bản chất kỹ thuật.

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc phác họa của tập hợp nhóm SS theo sáng chế này;

Fig.2 là sơ đồ của cấu trúc mạng truyền thông theo phương án của sáng chế này;

Fig.3 là biểu đồ tiến trình phác họa của phương pháp gửi và nhận thông tin theo phương án của sáng chế này;

Fig.4 là biểu đồ tiến trình phác họa của phương pháp gửi và nhận thông tin khác theo phương án của sáng chế này;

Fig.5 là sơ đồ cấu trúc phác họa của thiết bị mạng theo phương án của sáng chế này;

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc phác họa của thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế này;

Fig.7 là sơ đồ cấu trúc phác họa của thiết bị mạng khác theo phương án của sáng chế này;

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc phác họa của thiết bị đầu cuối khác theo phương án của sáng chế này; và

Fig.9 là sơ đồ cấu trúc phác họa của thiết bị theo phương án của sáng chế này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả các phương án của sáng chế này tham khảo đến các hình vẽ kèm theo trong các phương án của sáng chế này.

Trong bản mô tả, các yêu cầu bảo hộ, và các hình vẽ kèm theo của sáng chế này, các thuật ngữ “thứ nhất”, “thứ hai”, “thứ ba”, “thứ tư”, và tương tự được dự định để phân biệt giữa các đối tượng khác nhau nhưng không chỉ ra thứ tự cụ thể. Ngoài ra, các thuật ngữ “bao gồm” và “có” và bất kỳ biến thể nào khác của chúng được dự định để bao hàm sự bao gồm không loại trừ. Ví dụ, quy trình, phương pháp, hệ thống, sản phẩm, hoặc thiết bị mà bao gồm một loạt các bước hoặc các đơn vị không bị giới hạn ở các bước hoặc các đơn vị được liệt kê, nhưng tùy chọn còn bao gồm bước hoặc đơn vị chưa được liệt kê, hoặc tùy chọn còn bao gồm bước hoặc đơn vị vốn có của quy trình, phương pháp, sản phẩm hoặc thiết bị.

“Phương án” được đề cập trong bản mô tả này có nghĩa là đặc điểm, cấu trúc hoặc tính năng cụ thể được mô tả tham khảo đến các phương án có thể được bao gồm trong ít nhất một phương án của sáng chế này. Cụm từ ở các vị trí khác nhau trong bản mô tả này không nhất thiết phải đề cập đến cùng phương án, và không phải là phương án độc lập hoặc thay thế không bao gồm phương án khác. Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật hiểu, theo các cách rõ ràng và ngầm, rằng phương án được mô tả trong bản mô tả này có thể được kết hợp với phương án khác.

Các thuật ngữ như “thành phần”, “mô-đun” và “hệ thống” được sử dụng trong bản mô tả này được sử dụng để chỉ các thực thể, phần cứng, phần sụn, các sự kết hợp phần cứng và phần mềm, phần mềm, hoặc phần mềm đang được thực thi. Ví dụ, thành phần có thể nhưng không giới hạn trong quy trình chạy trên bộ xử lý, bộ xử lý, đối tượng, tệp thực thi, luồng thực thi, chương trình, và/hoặc máy tính. Như được thể hiện trên các hình vẽ, cả thiết bị tính toán và ứng dụng mà chạy trên thiết bị tính toán có thể là các thành phần. Một hoặc nhiều thành phần có thể nằm trong quy trình và/hoặc luồng thực thi, và các thành phần có thể được đặt trên một máy tính và/hoặc được phân phối giữa hai hoặc nhiều máy tính. Ngoài ra, các thành phần này có thể được thực thi từ nhiều phương tiện có thể đọc được bằng máy tính mà lưu trữ các cấu trúc

dữ liệu khác nhau. Ví dụ, các thành phần có thể truyền thông bằng cách sử dụng quy trình cục bộ và/hoặc từ xa và theo, ví dụ, tín hiệu có một hoặc nhiều gói dữ liệu (ví dụ, dữ liệu từ hai thành phần tương tác với một thành phần khác trong hệ thống cục bộ, hệ thống phân tán, và/hoặc qua mạng như Internet tương tác với các hệ thống khác bằng cách sử dụng tín hiệu).

Cần hiểu rằng các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho hệ thống truyền thông thế hệ tiếp theo như hệ thống truy cập vô tuyến 5G (New Radio Access Technology in 3GPP, NR), mà được gọi tắt là hệ thống 5G NR.

Thông thường, hệ thống truyền thông thông thường hỗ trợ một số lượng giới hạn các sự kết nối, và dễ để thực hiện. Tuy nhiên, với sự phát triển của công nghệ truyền thông, ngoài truyền thông thông thường, hệ thống thông tin di động hỗ trợ, ví dụ, truyền thông từ thiết bị đến thiết bị (Device-to-Device, viết tắt là “D2D”), truyền thông từ máy đến máy (Machine-to-Machine, viết tắt là “M2M”), truyền thông loại máy (Machine-to-Machine, viết tắt là “MTC”), và truyền thông giữa xe với xe (Vehicle to Vehicle, viết tắt là “V2V”).

Các phương án được mô tả liên quan đến thiết bị gửi và thiết bị nhận trong các phương án của sáng chế.

Thiết bị đầu cuối cũng có thể được gọi là thiết bị người dùng (User Equipment, viết tắt là “UE”), thiết bị đầu cuối truy cập, đơn vị thuê bao, trạm thuê bao, trạm di động, bảng điều khiển di động, trạm từ xa, thiết bị đầu cuối từ xa, thiết bị di động, thiết bị đầu cuối người dùng, thiết bị đầu cuối, thiết bị truyền thông không dây, tác nhân người dùng, hoặc bộ máy người dùng. Thiết bị đầu cuối có thể là trạm (STATION, viết tắt là “ST”) trong mạng cục bộ không dây (Wireless Local Area Network, viết tắt là “WLAN”), hoặc có thể là điện thoại di động, điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (Session Initiation Protocol, viết tắt là “SIP”), trạm vòng lặp cục bộ không dây (Wireless Local Loop, viết tắt là “WLL”), trợ lý kỹ thuật số cá nhân (Personal Digital Assistant, viết tắt là “PDA”), thiết bị cầm tay hoặc thiết bị điện toán có chức năng truyền thông không dây, thiết bị xử lý khác được kết nối với modem không dây, thiết bị trong xe, thiết bị đeo được, thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông thế hệ tiếp theo như mạng thế hệ thứ 5 (fifth-generation, viết tắt là “5G”), thiết bị đầu cuối trong mạng di động mặt đất công cộng tiến hóa tương lai (Public Land

Mobile Network, viết tắt là “PLMN”), hoặc loại tương tự.

Là ví dụ thay vì giới hạn, trong các phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị đeo được. Thiết bị đeo được cũng có thể được gọi là thiết bị đeo thông minh, và là thuật ngữ chung của các thiết bị đeo được, như kính, găng tay, đồng hồ, quần áo, và giày, mà được phát triển bằng cách áp dụng công nghệ có thể đeo vào thiết kế thông minh hàng ngày. Thiết bị đeo được là thiết bị cầm tay mà có thể đeo trực tiếp trên cơ thể hoặc được tích hợp vào quần áo hoặc phụ kiện của người dùng. Thiết bị đeo được không đơn thuần là thiết bị phần cứng, mà được sử dụng để thực hiện một chức năng mạnh mẽ thông qua sự hỗ trợ phần mềm, tương tác dữ liệu, và tương tác đám mây. Các thiết bị thông minh có thể đeo được phổ biến bao gồm các thiết bị có kích thước lớn và đầy đủ tính năng mà có thể thực hiện các chức năng hoàn chỉnh hoặc một phần mà không phụ thuộc vào các điện thoại thông minh, như các đồng hồ thông minh, hoặc các kính thông minh, và các thiết bị mà chỉ tập trung vào một loại chức năng ứng dụng và cần hoạt động với các loại khác các thiết bị như các điện thoại thông minh, ví dụ, các vòng đeo tay thông minh khác nhau hoặc đồ trang sức thông minh để theo dõi dấu hiệu quan trọng.

Ngoài ra, các phương án được mô tả liên quan đến thiết bị mạng trong các phương án của sáng chế. Thiết bị mạng có thể là thiết bị để truyền thông với thiết bị di động hoặc loại tương tự. Thiết bị mạng có thể là điểm truy cập (ACCESS POINT, AP) trong mạng WLAN, trạm chuyển tiếp hoặc điểm truy cập, thiết bị trong xe, thiết bị đeo được, thiết bị mạng (g NodeB, viết tắt là “gNB” hoặc “gNodeB”) trong mạng 5G tương lai, thiết bị mạng trong mạng PLMN tiến hóa tương lai, hoặc tương tự.

Ngoài ra, trong các phương án của sáng chế, thiết bị mạng cung cấp dịch vụ cho tế bào. Thiết bị đầu cuối truyền thông với thiết bị mạng bằng cách sử dụng tài nguyên truyền (ví dụ, tài nguyên miền tần số hoặc tài nguyên phổ) được sử dụng trong tế bào. Tế bào có thể là tế bào tương ứng với thiết bị mạng (ví dụ, trạm cơ sở). Tế bào có thể thuộc về trạm cơ sở vĩ mô, hoặc trạm cơ sở tương ứng với tế bào nhỏ (small cell). Các tế bào nhỏ ở đây có thể bao gồm tế bào metro (Metro cell), tế bào micro (Micro cell), tế bào pico (Pico cell), tế bào femto (Femto cell), hoặc loại tương tự. Các tế bào nhỏ có các tính năng như vùng phủ sóng nhỏ và công suất truyền thấp, và được làm thích nghi để cung cấp dịch vụ truyền dữ liệu tốc độ cao.

Ngoài ra, nhiều tế bào có thể hoạt động ở cùng tần số trên sóng mang trong hệ thống 5G. Trong một số tình huống đặc biệt, có thể xem xét rằng sóng mang và tế bào tương đương về khái niệm. Ví dụ, trong kịch bản gộp sóng mang (Carrier Aggregation, CA), khi sóng mang thành phần thứ cấp được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối, cả chỉ số sóng mang của sóng mang thành phần thứ cấp và mã định danh tế bào (Cell Identifier, Cell ID) của tế bào phục vụ thứ cấp mà hoạt động trên sóng mang thành phần thứ cấp được mang. Trong trường hợp này, có thể xem xét rằng sóng mang và tế bào tương đương trong khái niệm. Ví dụ, truy cập vào sóng mang bởi thiết bị đầu cuối là tương đương với truy cập vào tế bào bởi thiết bị đầu cuối.

Phương pháp và thiết bị liên quan được cung cấp trong các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng. Thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng bao gồm lớp phần cứng, lớp hệ điều hành chạy bên trên lớp phần cứng, và lớp ứng dụng chạy bên trên lớp hệ điều hành. Lớp phần cứng bao gồm phần cứng như đơn vị xử lý trung tâm (Central Processing Unit, viết tắt là “CPU”), đơn vị quản lý bộ nhớ (Memory Management Unit, viết tắt là “MMU”), và bộ nhớ (còn được gọi là bộ nhớ chính). Hệ điều hành có thể là bất kỳ một hoặc nhiều hệ điều hành máy tính mà thực hiện xử lý dịch vụ bằng cách sử dụng quy trình (Process), chẳng hạn như hệ điều hành Linux, hệ điều hành UNIX, hệ điều hành Android, hệ điều hành iOS, hoặc hệ điều hành Windows. Lớp ứng dụng bao gồm các ứng dụng như trình duyệt, danh sách truyền thông, phần mềm xử lý văn bản, và phần mềm truyền thông tức thời. Ngoài ra, trong các phương án của sáng chế, cấu trúc cụ thể của thực thể để thực hiện phương pháp truyền thông tin điều khiển không bị giới hạn đặc biệt trong các phương án của sáng chế, với điều kiện rằng thực thể có thể chạy mã ghi chương trình của phương pháp truyền thông tin điều khiển trong các phương án của sáng chế hiện tại, để thực hiện truyền thông dựa trên phương pháp truyền thông tin điều khiển trong các phương án của sáng chế hiện tại. Ví dụ, phương pháp truyền thông không dây trong các phương án của sáng chế có thể được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng, hoặc mô-đun chức năng tức là trong thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng và có thể gọi chương trình và thực thi chương trình.

Ngoài ra, mỗi khía cạnh hoặc tính năng của các phương án của sáng chế hiện tại có thể được thực hiện như phương pháp, bộ máy, hoặc sản phẩm mà sử dụng các công

nghe lập trình và/hoặc thiết kế tiêu chuẩn. Thuật ngữ “sản phẩm” được sử dụng trong sáng chế này bao gồm chương trình máy tính có thể được truy cập từ bất kỳ thành phần, nhà cung cấp hoặc phương tiện nào có thể đọc được bằng máy tính. Ví dụ, phương tiện có thể đọc được bằng máy tính có thể bao gồm nhưng không giới hạn với: thiết bị lưu trữ từ tính (ví dụ, đĩa cứng, đĩa mềm, hoặc băng từ), đĩa quang (ví dụ, đĩa compact (Compact Disc, viết tắt là “CD”) hoặc đĩa đa năng kỹ thuật số (Digital Versatile Disc, viết tắt là “DVD”), thẻ thông minh, và thiết bị bộ nhớ flash (ví dụ, bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình xóa được (Erasable Programmable Read Only Memory, viết tắt là “EPROM”), thẻ, thanh, hoặc ổ đĩa chính). Ngoài ra, các phương tiện lưu trữ khác nhau được mô tả trong bản mô tả này có thể chỉ ra một hoặc nhiều thiết bị và/hoặc phương tiện có thể đọc được bằng máy khác được sử dụng để lưu trữ thông tin. Thuật ngữ “phương tiện có thể đọc được bằng máy” có thể bao gồm nhưng không giới hạn ở kênh vô tuyến, và nhiều phương tiện khác có thể lưu trữ, chứa, và/hoặc mang theo lệnh và/hoặc dữ liệu.

Thứ nhất, vấn đề kỹ thuật cần giải quyết và kịch bản ứng dụng trong sáng chế này được đề xuất. Trong quy trình truyền thông thực tế, thiết bị mạng có thể cần tạo cấu hình các số lượng khác nhau của các khối SS trong tập hợp nhóm SS dựa trên các yêu cầu dịch vụ khác nhau. Do đó, để cải thiện hiệu quả truyền thông giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng thường cần thông báo cho thiết bị đầu cuối về số lượng của các khối SS trong thời gian thực.

Hiện tại, trong cuộc họp 3GPP RAN1 # 88bis, thỏa thuận rằng số lượng của các khối SS được sử dụng thực sự được gửi bằng cách sử dụng kênh phát rộng vật lý (physical broadcast channel, PBCH), thông tin hệ thống tối thiểu còn lại (physical broadcast channel, RMSI), thông tin hệ thống khác (other system information, other SI), sự báo hiệu dành riêng (dedicated signaling), và thứ tự tự đặt được. Tuy nhiên, không có tài liệu công khai đã bộc lộ các chi tiết kỹ thuật liên quan. Có thể xem xét rằng trong giải pháp hiện có, số lượng của các khối SS được truyền trực tiếp theo một trong những cách nói trên.

Ngoài ra, hiện tại, NR đã đồng ý rằng tối đa 64 khối SS được hỗ trợ trong một tập hợp nhóm SS trên băng thông cao hơn 6 GHz nhưng thấp hơn 52,6 GHz, và tối đa tám khối SS được hỗ trợ trên băng thông thấp hơn 6 GHz. Rõ ràng, số lượng tối đa của

các khối SS được hỗ trợ trên băng thông cao khác với khối lượng ở băng thông thấp, và do đó số lượng các bit để biểu diễn thông tin trên băng thông cao và băng thông thấp cũng khác nhau, mà tương ứng là 6 bit và 3. Do đó, tình trạng kỹ thuật có vấn đề sau: Nếu 6 bit được đặt trực tiếp trên PBCH cho băng thông cao, tổng phí hệ thống sẽ tăng lên rất nhiều. Nếu các số lượng bit khác nhau được sử dụng để biểu diễn các số lượng của các khối SS trên băng thông cao và băng thông thấp và các bit được đặt trên PBCH, kích thước của PBCH thay đổi trên băng thông cao và băng thông thấp, và việc khớp tốc độ khác nhau cần phải được thực hiện.

Tuy nhiên, do số lượng của các khối SS thường tương đối lớn và cần thay đổi dựa trên yêu cầu dịch vụ, có thể tạo ra tổng phí bit truyền tương đối cao, và hiệu quả truyền thông bị giảm. Do đó, vấn đề kỹ thuật cần được giải quyết trong sáng chế này là làm thế nào để cho phép thiết bị mạng thông báo, bằng cách sử dụng tổng phí tương đối thấp trong phương pháp thông báo thông tin hiệu quả, thiết bị đầu cuối của số lượng n của các khối SS được bao gồm trong tập hợp nhóm SS.

Dựa trên những điều trên, để tạo điều kiện cho sự hiểu biết về các phương án của sáng chế này, phần thứ nhất sau đây mô tả cấu trúc hệ thống truyền thông mà các phương án của sáng chế này dựa trên.

Fig.2 là sơ đồ của cấu trúc hệ thống truyền thông theo phương án của sáng chế này. Cấu trúc hệ thống thông tin truyền thông bao gồm mạng lõi, thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối. Là ví dụ thay vì giới hạn, mạng lõi cung cấp dịch vụ liên quan cho toàn bộ quy trình truyền thông, thiết bị mạng chỉ ra số lượng của các khối SS cho thiết bị đầu cuối được truy cập, và thiết bị đầu cuối thực hiện quét khối SS bằng cách sử dụng số lượng của các khối SS được chỉ ra bởi thiết bị mạng.

Thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị phía người dùng trong hệ thống thông tin truyền thông. Thiết bị đầu cuối có thể sử dụng công nghệ tạo chùm để tạo ra các chùm tương tự theo các hướng khác nhau để nhận và gửi dữ liệu, và có thể xác định cặp chùm giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng bằng cách sử dụng quy trình quét chùm (Beam sweeping).

Thiết bị mạng có thể là phần tử mạng phía mạng trong hệ thống truyền thông 5G, ví dụ, gNB trong hệ thống truyền thông 5G. Cụ thể, thiết bị mạng có thể xác định cặp chùm giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng quy trình quét

chùm, và theo dõi nhiều cặp chùm trong quy trình truyền thông, để cải thiện độ bền của liên kết truyền thông. Để mở rộng vùng phủ sóng của thiết bị mạng và đảm bảo rằng thiết bị đầu cuối có thể nhanh chóng thu được tín hiệu đồng bộ hóa, thông tin hệ thống, và thứ tự được yêu cầu để truy cập mạng, thiết bị mạng còn có thể phát thông tin định kỳ. Có thể hiểu rằng thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối truyền thông với nhau bằng cách sử dụng chùm tương tự tương đối hẹp, chất lượng truyền thông tốt hơn chỉ có thể thu được khi các chùm tương tự để gửi và nhận được căn chỉnh. Để chi tiết hơn, tham khảo các mô tả trong các phương án sau.

Có thể hiểu rằng cấu trúc hệ thống truyền thông trên Fig.2 chỉ đơn thuần là triển khai ví dụ trong các phương án của sáng chế này. Cấu trúc hệ thống truyền thông trong các phương án của sáng chế này bao gồm nhưng không giới hạn ở cấu trúc hệ thống truyền thông đã nói ở trên.

Tham khảo đến phương pháp nhận và gửi thông tin được cung cấp trong sáng chế này, sau đây phân tích cụ thể và giải quyết vấn đề kỹ thuật được đề xuất trong sáng chế này.

Fig.3 là biểu đồ tiến trình phác họa của phương pháp gửi và nhận thông tin theo phương án của sáng chế này. Phương pháp này có thể được áp dụng cho hệ thống truyền thông trên Fig.2. Phần sau đây mô tả phương pháp từ góc độ tương tác giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối tham khảo đến Fig.3, và phương pháp có thể bao gồm các bước từ S301 đến S303 sau.

Bước S301. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị đầu cuối.

Cụ thể, thông tin chỉ báo thứ nhất được mang bằng cách sử dụng m bit trong tín hiệu đường xuống, và thông tin chỉ báo thứ nhất bao gồm thông tin liên quan chỉ ra số lượng n của các khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block, SS block) được bao gồm trong tập hợp nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal burst set, SS burst set), trong đó $m < \log_2 N$, N là giá trị tối đa của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS, cả m và n đều là số nguyên lớn hơn 1, và n nhỏ hơn hoặc bằng N .

Nếu số lượng n của các khối SS được bao gồm trong tập hợp nhóm SS được gửi trực tiếp trên tín hiệu đường xuống, $\log_2 N$ bit cần được chiếm giữ, và do đó tổng phí truyền tương đối cao. Ngoài ra, khi số lượng n của các khối SS được bao gồm trong

tập hợp nhóm SS tương đối nhỏ, số lượng n vẫn cần được truyền bằng cách sử dụng $\log_2 N$ bit tương ứng với trường hợp n là giá trị N tối đa, và do đó có nhiều tài nguyên hơn không tránh khỏi lãng phí. Trong sáng chế này, thiết bị mạng không gửi trực tiếp, đến thiết bị đầu cuối, số lượng n của các khối SS được bao gồm trong tập hợp nhóm SS, nhưng gửi thông tin liên quan về số lượng n như thông tin chỉ số hoặc thông tin được đơn giản hóa theo sự quy định giao thức, để tổng phí truyền có thể giảm.

Bước S302: Thiết bị đầu cuối nhận thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng.

Cụ thể, thông tin chỉ báo thứ nhất được mang bằng cách sử dụng m bit trong tín hiệu đường xuống, và thông tin chỉ báo thứ nhất bao gồm thông tin liên quan cho chỉ ra số lượng n của các khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block, SS block) được bao gồm trong tập hợp nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal burst set, SS burst set), trong đó $m < \log_2 N$, và N là giá trị tối đa của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS.

Thiết bị đầu cuối nhận thông tin chỉ báo thứ nhất về tín hiệu đường xuống tương ứng theo sự quy định giao thức, tức là, nhận và thu được thông tin liên quan chỉ ra số lượng n của các khối SS được bao gồm trong tập hợp nhóm SS.

Bước S303: Thiết bị đầu cuối xác định số lượng n của các khối SS theo thông tin chỉ báo thứ nhất.

Cụ thể, thiết bị đầu cuối tính toán hoặc xác định số lượng n của các khối SS thực tế được bao gồm theo thông tin chỉ báo thứ nhất và sự quy định giao thức và dựa trên thông tin liên quan về số lượng n của các khối SS được bao gồm trong tập hợp nhóm SS và tức là bao gồm trong thông tin chỉ báo thứ nhất, để thực hiện quét dựa trên số lượng n .

Dựa trên ý tưởng chung về phương án đã nói ở trên tương ứng với Fig.3, các mô tả cụ thể sau đây, tham khảo đến các triển khai ví dụ, cách thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, và cách thiết bị mạng chỉ ra, cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng thông tin liên quan về n , số lượng của các khối SS được bao gồm trong tập hợp nhóm SS, do đó làm giảm tổng phí truyền.

Thứ nhất, các triển khai cụ thể được phân loại thành hai loại do thông tin liên quan về n được bao gồm trong thông tin chỉ báo thứ nhất khác nhau.

Loại 1: Thông tin liên quan về n là chỉ số tương ứng với giá trị của n trong tập hợp số lượng thứ nhất, và tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS. Nói cách khác, thông tin liên quan về n chủ yếu bao gồm chỉ số tương ứng với giá trị cụ thể của n . Kiểu triển khai này có thể bao gồm cụ thể cách 1 đến cách 4 sau đây:

Cách 1:

Trong cách 1, tập hợp nhóm SS tương ứng với các tập hợp số lượng thứ nhất khác nhau trên các băng thông sóng mang khác nhau, và tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS trên băng thông sóng mang hiện tại. Tức là, giao thức quy định trước các tập hợp của các số lượng n của các khối SS được hỗ trợ riêng trong tập hợp nhóm SS trên các băng thông sóng mang khác nhau, và quy định các chỉ số riêng tương ứng với các phần tử (giá trị của n) trong các tập hợp. Sau đó, chỉ số tương ứng với giá trị của n được gửi đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng m bit trong tín hiệu đường xuống (ví dụ, riêng hoặc đồng thời sử dụng tín hiệu và sự báo hiệu hệ thống). Triển khai cụ thể có thể như sau:

1. Giao thức quy định số lượng tối đa của các khối SS được hỗ trợ trên các băng thông sóng mang khác nhau. Ví dụ, khi băng thông sóng mang thấp hơn 6 GHz, giá trị tối đa của số lượng của các khối SS được hỗ trợ là $N = 8$; khi băng thông sóng mang cao hơn 6 GHz nhưng thấp hơn 52,6 GHz, giá trị tối đa của số lượng của các khối SS được hỗ trợ là $N = 64$. Trong trường hợp này, $\log_2 N = 3$ cho băng thông sóng mang thấp hơn 6 GHz và $\log_2 N = 6$ đối với băng thông sóng mang cao hơn 6 GHz nhưng thấp hơn 52,6 GHz.

2. Giao thức quy định rằng các băng thông sóng mang khác nhau tương ứng với các tập hợp số lượng thứ nhất khác nhau, và tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS trên băng thông sóng mang tương ứng hiện tại. Ví dụ, nếu băng thông sóng mang thấp hơn 6 GHz, tập hợp số lượng thứ nhất tương ứng là $\{1, 2, 4, 8\}$, và nó chỉ ra rằng chỉ có thể hỗ trợ 1, 2, 4 hoặc 8 khối SS trong tập hợp nhóm SS trên băng thông sóng mang thấp; nếu băng thông sóng mang thấp cao hơn 6 GHz nhưng thấp hơn 52,6 GHz, tập hợp số lượng thứ nhất tương ứng là $\{8, 16, 32, 64\}$, và chỉ ra rằng chỉ có thể hỗ trợ 8, 16, 32

hoặc 64 khối SS trong tập hợp nhóm SS trên băng thông sóng mang cao. Có thể hiểu rằng trong triển khai này, giá trị của m liên quan đến số lượng của các giá trị của số lượng n khối SS được hỗ trợ trên băng thông sóng mang, tức là, số lượng của các phần tử trong tập hợp số lượng thứ nhất tương ứng với băng thông sóng mang thấp có thể giống hoặc có thể khác với số lượng của các phần tử trong tập hợp số lượng thứ nhất tương ứng với băng thông sóng mang cao. Nếu hai số lượng là như nhau, m bằng nhau trên các băng thông sóng mang khác nhau, và trong trường hợp này, thiết bị mạng sẽ gửi thông tin chỉ báo thứ nhất bằng cách sử dụng cùng định dạng thông tin trên các băng thông sóng mang khác nhau. Nếu hai đại lượng khác nhau, m không bằng nhau trên các băng thông sóng mang khác nhau, và trong trường hợp này, thiết bị mạng sẽ gửi thông tin chỉ báo thứ nhất bằng cách sử dụng các định dạng thông tin khác nhau. Có thể hiểu rằng thiết bị đầu cuối cũng tương ứng nhận và phân tích thông tin chỉ báo thứ nhất bằng cách sử dụng cùng định dạng thông tin hoặc các định dạng thông tin khác nhau.

3. Giao thức còn quy định các chỉ số tương ứng với tất cả các phần tử trong tập hợp số lượng thứ nhất. Ví dụ, nếu băng thông sóng mang thấp hơn 6 GHz, tập hợp số lượng thứ nhất là $\{1, 2, 4, 8\}$, và các chỉ số tương ứng với tập hợp số lượng thứ nhất là 0, 1, 2 và 3 (thập phân), cụ thể là, 00, 01, 10 và 11 (nhị phân); nếu băng thông sóng mang cao hơn 6 GHz nhưng thấp hơn 52,6 GHz, tập hợp số lượng thứ nhất là $\{8, 16, 32, 64\}$, và các chỉ số tương ứng với tập hợp số lượng thứ nhất là 0, 1, 2 và 3 (thập phân), cụ thể là, 00, 01, 10 và 11 (nhị phân). Ví dụ, các chi tiết được thể hiện trong bảng 1 sau đây:

Băng thông sóng mang	Chỉ số	Số lượng của các khối SS
Thấp hơn 6 GHz	00	1
	01	2
	10	4
	11	8
Cao hơn 6 GHz	00	8

nhưng thấp hơn 52,6 GHz	01	16
	10	32
	11	64
...	...	...

4. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng m bit trong tín hiệu đường xuống, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất là chỉ số tương ứng với giá trị của số lượng n của các khối SS được bao gồm trong tập hợp nhóm SS trong tập hợp số lượng thứ nhất tương ứng. Ví dụ, nếu băng thông sóng mang hiện tại tương ứng với tập hợp nhóm SS thấp hơn 6 GHz, tập hợp số lượng thứ nhất tương ứng là $\{1, 2, 4, 8\}$. Khi $n = 4$ khối SS thực sự cần phải được gửi, thông tin chỉ báo thứ nhất là chỉ số 10 và trong trường hợp này, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể được mang bằng cách sử dụng $m = 2$ bit, và rõ ràng rằng $m < \log_2 N$. Nếu băng thông sóng mang hiện tại tương ứng với tập hợp nhóm SS cao hơn 6 GHz nhưng thấp hơn 52,6 GHz, tập hợp số lượng thứ nhất tương ứng là $\{8, 16, 32, 64\}$. Khi $n = 32$ khối SS thực sự cần phải được gửi, thông tin chỉ báo thứ nhất là chỉ số 10, và trong trường hợp này, thông tin chỉ báo thứ nhất cũng có thể được mang bằng cách sử dụng $m = 2$ bit.

5. Sau khi nhận thông tin chỉ báo thứ nhất, trước tiên thiết bị đầu cuối sẽ xác định, theo sự quy định giao thức, băng thông sóng mang hiện tại tương ứng với tập hợp nhóm SS, và xác định tập hợp số lượng thứ nhất tương ứng dựa trên băng thông sóng mang. Cuối cùng, thiết bị đầu cuối xác định số lượng n của các khối SS theo thông tin chỉ báo thứ nhất, cụ thể là, chỉ số tương ứng với giá trị của n trong tập hợp số lượng thứ nhất tương ứng. Ví dụ, sau khi nhận được thông tin chỉ báo thứ nhất, cụ thể là, chỉ số 01, thiết bị đầu cuối trước tiên xác định rằng băng thông sóng mang hiện tại thấp hơn 6 GHz, xác định rằng tập hợp số lượng thứ nhất tương ứng với băng thông sóng mang là $\{1, 2, 4, 8\}$, và cuối cùng xác định $n = 4$ dựa trên chỉ số “01”. Tương tự, nếu thiết bị đầu cuối xác định rằng băng thông sóng mang hiện tại cao hơn 6 GHz nhưng thấp hơn 52,6 GHz, số lượng n của các khối SS tương ứng với chỉ số 01 là 16.

Có thể còn được hiểu rằng nếu chỉ số lượng của các khối SS được chỉ định được hỗ trợ cho các băng thông sóng mang khác nhau, số lượng chỉ cần được quy định trong

giao thức và không cần phải được thông báo rõ ràng.

Trong cách 1, các tập hợp giá trị tương ứng với số lượng n của các khối SS trên các băng thông sóng mang khác nhau được thỏa thuận trước. Ngoài ra, do một số giá trị có thể được chỉ định trong tập hợp giá trị, và các giá trị có thể khác bị loại bỏ, tổng phí truyền có thể được giảm đáng kể khi việc khớp chỉ số được thực hiện để chỉ ra số lượng n của các khối SS.

Cách 2:

Trong cách 2, tập hợp nhóm SS tương ứng với cùng tập hợp số lượng thứ nhất trên ít nhất hai băng thông sóng mang, và tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS ở mỗi khối ít nhất hai băng thông sóng mang. Tức là, giao thức quy định trước tập hợp số lượng n của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS theo nhiều băng thông sóng mang, và quy định các chỉ số tương ứng riêng với các phần tử (giá trị của n) trong tập hợp. Sau đó, chỉ số tương ứng với giá trị của n được gửi đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng m bit trong tín hiệu đường xuống (ví dụ, riêng hoặc đồng thời sử dụng tin nhắn và sự báo hiệu hệ thống). Triển khai cụ thể có thể như sau:

1. Giao thức quy định số lượng tối đa của các khối SS được hỗ trợ trên các băng thông sóng mang khác nhau. Ví dụ, khi băng thông sóng mang thấp hơn 6 GHz, giá trị tối đa của số lượng của các khối SS được hỗ trợ là $N = 8$; khi băng thông sóng mang cao hơn 6 GHz nhưng thấp hơn 52,6 GHz, giá trị tối đa của số lượng của các khối SS được hỗ trợ là $N = 64$. Trong trường hợp này, $\log_2 N = 3$ cho băng thông sóng mang thấp hơn 6 GHz và $\log_2 N = 6$ đối với băng thông sóng mang cao hơn 6 GHz nhưng thấp hơn 52,6 GHz.

2. Giao thức quy định tất cả các số lượng có thể của các khối SS được hỗ trợ trên các băng thông sóng mang khác nhau. Ví dụ, khi băng thông sóng mang thấp hơn 6 GHz, số lượng của các khối SS được hỗ trợ chỉ là $\{1, 2, 4, 8\}$; khi băng thông sóng mang cao hơn 6 GHz nhưng thấp hơn 52,6 GHz, số lượng của các khối SS được hỗ trợ chỉ là $\{8, 16, 32, 64\}$. Trong hai trường hợp nêu trên, giao thức quy định rằng tập hợp số lượng thứ nhất là $\{1, 2, 4, 8, 16, 32, 64\}$, tức là, các giá trị của số lượng n của các khối SS được hỗ trợ trên các băng thông sóng mang khác nhau được bao gồm trong cùng tập hợp.

3. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng m bit trong tín hiệu đường xuống, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất là chỉ số tương ứng với giá trị của số lượng n của các khối SS được bao gồm trong tập hợp nhóm SS trong tập hợp số lượng thứ nhất. Ví dụ, bất kể băng thông sóng mang hiện tại, tất cả các băng thông sóng mang đều tương ứng với cùng tập hợp số lượng thứ nhất $\{1, 2, 4, 8, 16, 32, 64\}$, và các chỉ số tương ứng với tập hợp số lượng thứ nhất là 0, 1, 2, 3, 4, 5 và 6 (thập phân), cụ thể là, 000, 001, 010, 011, 100, 101 và 110 (nhị phân, 3 bit). Trong trường hợp này, $m = 3$ bit được yêu cầu để truyền thông tin chỉ báo thứ nhất. Ví dụ, các chi tiết được thể hiện trong bảng 2 sau đây:

Bảng 2

Băng thông sóng mang	Chỉ số	Số lượng của các khối SS
Thấp hơn 6 Ghz và cao hơn 6 Ghz nhưng thấp hơn 52,6 Ghz ...	000	1
	001	2
	010	4
	011	8
	100	16
	101	32
	110	64
	...	...

4. Sau khi nhận được thông tin chỉ báo thứ nhất, thiết bị đầu cuối trước tiên trực tiếp tìm kiếm tập hợp số lượng thứ nhất cho số lượng n tương ứng dựa trên chỉ số của n trong thông tin chỉ báo thứ nhất theo sự quy định giao thức, thay vì tập trung vào băng thông sóng mang hiện tại của tập hợp nhóm SS.

Có thể hiểu rằng so với cách 1, m lớn hơn trong cách 2. Do số lượng của các phần tử trong tập hợp thu được sau khi kết hợp, và rõ ràng là lớn hơn so với trước khi kết hợp, tổng phí truyền cao hơn một chút. Tuy nhiên, do phần lớn các băng thông sóng mang chia sẻ cùng tập hợp số lượng thứ nhất, thiết bị đầu cuối không cần xác

định bằng thông sóng mang hiện tại. Ngoài ra, m tương ứng với cùng giá trị, và thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo thứ nhất bằng cách sử dụng cùng định dạng thông tin.

Có thể còn được hiểu rằng nếu chỉ số lượng của các khối SS được chỉ định được hỗ trợ cho các băng thông sóng mang khác nhau, số lượng chỉ cần được quy định trong giao thức và không cần phải được thông báo rõ ràng.

Trong cách 2, tập hợp giá trị tương ứng với số lượng n của các khối SS trên nhiều băng thông sóng mang được thỏa thuận trước. Ngoài ra, do một số giá trị có thể được chỉ định trong tập hợp giá trị, và các giá trị có thể khác bị loại bỏ, tổng phí truyền có thể được giảm đáng kể khi việc khớp chỉ số được thực hiện để chỉ ra số lượng n của các khối SS.

Cách 3:

Trong cách 3, tập hợp nhóm SS tương ứng với các tập hợp số lượng thứ nhất khác nhau trong các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau, và tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS trong khoảng thời gian tập hợp nhóm SS hiện tại. Tức là, giao thức quy định trước các tập hợp của các số lượng n của các khối SS được hỗ trợ riêng trong tập hợp nhóm SS trong các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau, và quy định các chỉ số tương ứng riêng với các phần tử (các giá trị của n) trong các tập hợp. Sau đó, chỉ số tương ứng với giá trị của n được gửi đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng m bit trong tín hiệu đường xuống (ví dụ, riêng hoặc đồng thời sử dụng tín hiệu và sự báo hiệu hệ thống). Triển khai cụ thể có thể như sau:

1. Giao thức quy định số lượng tối đa của các khối SS được hỗ trợ trong các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau. Ví dụ, nếu khoảng thời gian tập hợp nhóm SS là 20 ms, giá trị tối đa của số lượng của các khối SS được hỗ trợ là $N = 8$; nếu khoảng thời gian tập hợp nhóm SS là 80 ms, giá trị tối đa của số lượng của các khối SS được hỗ trợ là $N = 64$. Trong trường hợp này, $\log_2 N = 3$ trong khoảng thời gian 20 ms, và $\log_2 N = 6$ trong khoảng thời gian 80 ms.

2. Giao thức quy định rằng các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau tương ứng với các tập hợp số lượng thứ nhất khác nhau, và tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS trong khoảng thời gian tập hợp nhóm SS hiện tại. Ví dụ, nếu khoảng thời gian tập

hợp nhóm SS là 20 ms, tập hợp số lượng thứ nhất tương ứng là $\{1, 2, 4, 8\}$, và nó chỉ ra rằng chỉ có thể hỗ trợ 1, 2, 4 hoặc 8 khối SS trong tập hợp nhóm SS trong khoảng thời gian tập hợp nhóm SS ngắn hơn này; nếu khoảng thời gian tập hợp nhóm SS là 80 ms, tập hợp số lượng thứ nhất tương ứng là $\{8, 16, 32, 64\}$, và chỉ ra rằng chỉ có thể hỗ trợ 8, 16, 32 hoặc 64 khối SS trong tập hợp nhóm SS trong khoảng thời gian tập hợp nhóm SS dài hơn này. Có thể hiểu rằng trong triển khai này, giá trị m liên quan đến số lượng của các giá trị của số lượng n của các khối SS được hỗ trợ trong khoảng thời gian tập hợp nhóm SS, tức là, số lượng các phần tử trong tập hợp số lượng thứ nhất tương ứng với khoảng thời gian tập hợp nhóm SS ngắn hơn có thể giống hoặc có thể khác với số lượng của các phần tử trong tập hợp số lượng thứ nhất tương ứng với khoảng thời gian tập hợp nhóm SS dài hơn. Nếu hai đại lượng là giống nhau, m bằng nhau trong các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau, và trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối sẽ nhận và phân tích thông tin chỉ báo thứ nhất bằng cách sử dụng cùng các bit trong các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau. Nếu hai đại lượng khác nhau, m không bằng nhau trong các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau, và thiết bị mạng cần gửi thông tin chỉ báo thứ nhất bằng cách sử dụng các định dạng thông tin khác nhau.

3. Giao thức còn quy định các chỉ số tương ứng với tất cả các phần tử trong tập hợp số lượng thứ nhất. Ví dụ, nếu khoảng thời gian tập hợp nhóm SS là 20 ms, tập hợp số lượng thứ nhất là $\{1, 2, 4, 8\}$, và các chỉ số tương ứng với tập hợp số lượng thứ nhất là 0, 1, 2 và 3 (thập phân), cụ thể là, 00, 01, 10 và 11 (nhị phân); nếu khoảng thời gian tập hợp nhóm SS là 80 ms, tập hợp số lượng thứ nhất là $\{8, 16, 32, 64\}$, và các chỉ số tương ứng với tập hợp số lượng thứ nhất là 0, 1, 2 và 3 (thập phân), cụ thể là, 00, 01, 10 và 11 (nhị phân). Ví dụ, các chi tiết được thể hiện trong bảng 3 sau:

Bảng 3

Khoảng thời gian tập hợp nhóm SS	Chỉ số	Số lượng của các khối SS
20 ms	00	1
	01	2
	10	4

	11	8
80 ms	00	8
	01	16
	10	32
	11	64
...	...	...

4. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng m bit trong tín hiệu đường xuống, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất là chỉ số tương ứng với giá trị của số lượng n của các khối SS được bao gồm trong tập hợp nhóm SS trong tập hợp số lượng thứ nhất tương ứng. Ví dụ, nếu khoảng thời gian tập hợp nhóm SS hiện tại là 20 ms, tập hợp số lượng thứ nhất tương ứng là $\{1, 2, 4, 8\}$. Khi $n = 4$ khối SS thực sự cần phải được gửi, thông tin chỉ báo thứ nhất là chỉ số 10 và trong trường hợp này, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể được mang bằng cách sử dụng $m = 2$ bit, và rõ ràng rằng $m < \log_2 N$. Nếu khoảng thời gian tập hợp nhóm SS hiện tại tương ứng với tập hợp nhóm SS là 80 ms, tập hợp số lượng thứ nhất tương ứng là $\{8, 16, 32, 64\}$. Khi $n = 32$ khối SS thực sự cần phải được gửi, thông tin chỉ báo thứ nhất là chỉ số 10 và trong trường hợp này, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể được mang bằng cách sử dụng $m = 2$ bit.

5. Sau khi nhận được thông tin chỉ báo thứ nhất, trước tiên thiết bị đầu cuối sẽ xác định, theo sự quy định giao thức, khoảng thời gian tập hợp nhóm SS hiện tại tương ứng với tập hợp nhóm SS, và xác định tập hợp số lượng thứ nhất tương ứng dựa trên khoảng khoảng thời gian tập hợp nhóm SS. Cuối cùng, thiết bị đầu cuối xác định số lượng n của các khối SS theo thông tin chỉ báo thứ nhất, cụ thể là, chỉ số tương ứng với giá trị của n trong tập hợp số lượng thứ nhất tương ứng. Ví dụ, sau khi nhận được thông tin chỉ báo thứ nhất, cụ thể là chỉ số 01, thiết bị đầu cuối trước tiên xác định rằng khoảng thời gian tập hợp nhóm SS hiện tại là 20 ms, xác định rằng số lượng thứ nhất được đặt tương ứng với khoảng khoảng thời gian tập hợp nhóm SS là $\{1, 2, 4, 8\}$, và cuối cùng xác định $n = 4$ dựa trên chỉ số "01". Tương tự, nếu thiết bị đầu cuối xác định rằng khoảng thời gian tập hợp nhóm SS hiện tại là 80 ms, số lượng n của các khối SS

tương ứng với chỉ số 01 là 16.

Có thể còn được hiểu rằng nếu chỉ số lượng của các khối SS được chỉ định được hỗ trợ cho các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau, số lượng chỉ cần được quy định trong giao thức và không cần phải được thông báo rõ ràng.

Trong cách 3, các tập giá trị tương ứng với số lượng n của các khối SS trong các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau được thỏa thuận trước. Ngoài ra, do một số giá trị có thể được chỉ định trong tập hợp giá trị, và các giá trị có thể khác bị loại bỏ, tổng phí truyền có thể được giảm đáng kể khi việc khớp chỉ số được thực hiện để chỉ ra số lượng n của các khối SS.

Cách 4:

Trong cách 4, tập hợp nhóm SS tương ứng với cùng tập hợp số lượng thứ nhất trong ít nhất hai khoảng thời gian tập hợp nhóm SS, và tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS trong mỗi trong ít nhất hai khoảng thời gian tập hợp nhóm SS. Tức là, giao thức quy định trước tập hợp số lượng n của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS theo nhiều chu kỳ tập SS, và quy định các chỉ số tương ứng riêng với các phần tử (các giá trị của n) trong tập hợp. Sau đó, chỉ số tương ứng với giá trị của n được gửi đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng m bit trong tín hiệu đường xuống (ví dụ, riêng hoặc đồng thời sử dụng tín hiệu và sự báo hiệu hệ thống). Triển khai cụ thể có thể như sau:

1. Giao thức quy định số lượng tối đa của các khối SS được hỗ trợ trong các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau. Ví dụ, nếu khoảng thời gian tập hợp nhóm SS là 20 ms, giá trị tối đa của số lượng của các khối SS được hỗ trợ là $N = 8$; nếu khoảng thời gian tập hợp nhóm SS là 80 ms, giá trị tối đa của số lượng của các khối SS được hỗ trợ là $N = 64$. Trong trường hợp này, $\log_2 N = 3$ trong khoảng thời gian 20 ms, và $\log_2 N = 6$ trong khoảng thời gian 80 ms.

2. Giao thức quy định tất cả số lượng có thể có của các khối SS được hỗ trợ trong các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau. Ví dụ, khi thời gian thiết lập nhóm SS là 20 ms, số lượng của các khối SS được hỗ trợ chỉ là $\{1, 2, 4, 8\}$; khi thời gian thiết lập nhóm SS là 80 ms, số lượng của các khối SS được hỗ trợ chỉ là $\{8, 16, 32, 64\}$. Trong hai trường hợp nêu trên, giao thức quy định rằng tập hợp số lượng thứ nhất là $\{1, 2, 4, 8, 16, 32, 64\}$, tức là, các giá trị của số lượng n của các khối SS được

hỗ trợ trong các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau được bao gồm trong cùng tập hợp.

3. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng m bit trong tín hiệu đường xuống, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất là chỉ số tương ứng với giá trị của số lượng n của các khối SS được bao gồm trong tập hợp nhóm SS trong tập hợp số lượng thứ nhất. Ví dụ, bất kể khoảng thời gian tập hợp nhóm SS hiện tại, tất cả các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS đều tương ứng với cùng tập hợp số lượng thứ nhất $\{1, 2, 4, 8, 16, 32, 64\}$, và các chỉ số tương ứng với tập hợp số lượng thứ nhất là 0, 1, 2, 3, 4, 5 và 6 (thập phân), cụ thể là 000, 001, 010, 011, 100, 101 và 110 (nhị phân). Trong trường hợp này, $m = 3$ bit được yêu cầu để truyền thông tin chỉ báo thứ nhất. Ví dụ, các chi tiết được thể hiện trong bảng 4 sau đây:

Bảng 4

Khoảng thời gian tập hợp nhóm SS	Chỉ số	Số lượng của các khối SS
20 ms và 80 ms ...	000	1
	001	2
	010	4
	011	8
	100	16
	101	32
	110	64
	...	...

4. Sau khi nhận được thông tin chỉ báo thứ nhất, trước tiên, thiết bị đầu cuối sẽ trực tiếp tìm kiếm tập hợp số lượng thứ nhất cho số lượng n tương ứng dựa trên chỉ số n trong thông tin chỉ báo thứ nhất theo sự quy định giao thức, thay vì tập trung vào khoảng thời gian tập hợp nhóm SS hiện tại của tập hợp nhóm SS.

Có thể hiểu rằng nếu chỉ số lượng của các khối SS được chỉ định được hỗ trợ cho các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau, số lượng chỉ cần được quy định

trong giao thức, và không cần phải được thông báo rõ ràng.

Có thể còn được hiểu rằng so với cách 3, m lớn hơn trong cách 4. Do số lượng của các phần tử trong tập hợp thu được sau khi kết hợp, và rõ ràng là lớn hơn so với trước khi kết hợp, tổng phí truyền cao hơn một chút. Tuy nhiên, do phần lớn các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS chia sẻ cùng tập hợp số lượng thứ nhất, thiết bị đầu cuối không cần xác định thời gian tập hợp nhóm SS hiện tại. Ngoài ra, m tương ứng với cùng giá trị, và thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo thứ nhất bằng cách sử dụng cùng định dạng thông tin.

Cần lưu ý rằng trong cách 3 và cách 4 đã nói ở trên, thiết bị đầu cuối có thể thu được và xác định khoảng thời gian tập hợp nhóm SS hiện tại bằng cách sử dụng thông tin hệ thống và tin nhắn phát. Sáng chế này cung cấp phương pháp để gửi ngầm thông tin khoảng thời gian tập hợp nhóm SS bằng cách sử dụng PBCH. Hai triển khai có thể có sau đây được bao gồm:

Trong triển khai có thể, thiết bị mạng tạo ra các chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS) của kênh phát rộng vật lý (physical broadcast channel, PBCH) tương ứng dựa trên các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau, và thiết bị đầu cuối xác định khoảng thời gian tập hợp nhóm SS hiện tại của tập hợp nhóm SS dựa trên chuỗi DMRS. Trong triển khai có thể khác, thiết bị mạng tạo ra các chuỗi tạp âm giả (pseudo noise, PN) tương ứng dựa trên các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau, và xáo trộn DMRS bằng cách sử dụng các chuỗi PN, và thiết bị đầu cuối xác định khoảng thời gian tập hợp nhóm SS hiện tại của tập hợp nhóm SS dựa trên chuỗi DMRS được xáo trộn bằng cách sử dụng PN. Triển khai cụ thể có thể như sau:

1. Thiết bị mạng tạo ra chuỗi DMRS của PBCH tương ứng dựa trên khoảng thời gian tập hợp nhóm SS, hoặc tạo chuỗi PN dựa trên khoảng thời gian tập hợp nhóm SS, và xáo trộn DMRS bằng cách sử dụng chuỗi PN.

2. Giao thức quy định trước rằng các tập hợp nhóm SS khác nhau được liên kết với các chuỗi khác nhau. Các chuỗi có thể được sử dụng như các DMRS của PBCH hoặc được sử dụng để xáo trộn các DMRS. Ví dụ, trong NR, các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS có thể là 5 ms, 10 ms, 20 ms, 40 ms, 80 ms và 160 ms, tức là, cần phải có sáu chuỗi trực giao hoặc giả trực giao. Nếu có nhiều khoảng thời gian được hỗ trợ,

cần nhiều chuỗi hơn.

Tùy chọn, ngoài cách đã nêu ở trên, thông tin về khoảng thời gian tập hợp nhóm SS có thể được bao gồm bằng cách sử dụng các mặt nạ kiểm tra dự phòng chu kỳ (Cyclic Redundancy Check, CRC) khác nhau của PBCH, các phiên bản dự phòng khác nhau của PBCH, các phiên bản chuyển đổi khác nhau của PBCH, hoặc loại tương tự.

3. Thiết bị đầu cuối nhận khối SS, và thu được khoảng thời gian tập hợp nhóm SS thông qua sự phát hiện tương quan. Thiết bị đầu cuối cân bằng DMRS bằng cách sử dụng kênh được ước tính dựa trên SSS, tạo ra các chuỗi DMRS tương ứng dựa trên các chu kỳ tập hợp nhóm SS khác nhau, và sau đó thực hiện sự phát hiện tương quan trên các chuỗi DMRS tương ứng và chuỗi DMRS được cân bằng. Giả định rằng khoảng thời gian tập hợp nhóm SS có tương quan cao nhất là khoảng thời gian tập hợp nhóm SS thực tế.

Phương pháp thực hiện sự phát hiện tương quan dựa trên chuỗi DMRS có thể nhanh hơn và chính xác hơn phương pháp thực hiện sự phát hiện tương quan bằng cách sử dụng mặt nạ CRC. Sau khi thu được khoảng thời gian tập hợp nhóm SS, sự giải điều chế kết hợp PBCH giữa các khối SS tương ứng với các tập hợp nhóm SS khác nhau có thể được thực hiện để thu được hiệu suất giải điều chế tốt hơn.

Trong cách 4, tập hợp giá trị tương ứng với số lượng n của các khối SS trong nhiều khoảng thời gian tập hợp nhóm SS được thỏa thuận trước. Ngoài ra, do một số giá trị có thể được chỉ định trong tập hợp giá trị, và các giá trị có thể khác bị loại bỏ, tổng phí truyền có thể được giảm đáng kể khi việc khớp chỉ số được thực hiện để chỉ ra số lượng n của các khối SS.

Loại 2: Thông tin liên quan về n bao gồm tham số hoặc chỉ số mà được sử dụng để tính toán số lượng n của các khối SS theo sự quy định giao thức. Kiểu triển khai này có thể bao gồm cụ thể từ cách 5 đến cách 9 sau đây:

Cách 5:

Trong cách 5, tập hợp nhóm SS bao gồm X nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal burst, SS burst), và mỗi nhóm SS bao gồm cùng số lượng các khối SS; và thông tin liên quan về n là số lượng A của các khối SS trong nhóm SS đơn lẻ, trong đó cả X và A đều là số nguyên lớn hơn 1. Tức là, giao thức quy định trước số lượng cụ thể của các nhóm SS được bao gồm trong tập hợp nhóm SS, và quy định rằng

mỗi nhóm SS bao gồm cùng số lượng của các khối SS. Sau đó, số lượng A của các khối SS trong các nhóm SS được gửi đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng m bit trong tín hiệu đường xuống (ví dụ, riêng hoặc đồng thời bằng cách sử dụng thông báo và báo hiệu hệ thống). Triển khai cụ thể có thể như sau:

1. Giao thức quy định rằng mỗi tập hợp nhóm SS bao gồm X nhóm SS, và quy định rằng mỗi nhóm SS bao gồm cùng số lượng các khối SS. Ví dụ, nếu giao thức quy định $X = 8$, mỗi tập hợp nhóm SS bao gồm tám nhóm SS và mỗi nhóm SS chỉ có thể bao gồm cùng số lượng của các khối SS.

2. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin liên quan về n được bao gồm trong thông tin chỉ báo thứ nhất là số lượng A của các khối SS trong nhóm SS đơn lẻ. Ví dụ, nếu $A = 8$, nó chỉ ra rằng mỗi nhóm SS bao gồm tám khối SS, tức là thiết bị mạng thực sự truyền $A \times X = 64$ khối SS tại thời điểm này. Trong trường hợp này, do số nhị phân tương ứng với $A = 8$ (số thập phân) mà cần được truyền là 111 (số nhị phân 000 được sử dụng để chỉ ra rằng số lượng của các khối SS là 1), $m = 3$. Giả sử giá trị tối đa của n là $N = 64$, $\log_2 N = 6$, và rõ ràng là $m < \log_2 N$.

3. Sau khi nhận được thông tin chỉ báo thứ nhất, thiết bị đầu cuối thực hiện tính toán dựa trên số lượng A của các khối SS trong mỗi nhóm SS trong thông tin chỉ báo thứ nhất và thực tế được quy định trước trong giao thức mà tập hợp nhóm SS bao gồm X nhóm SS, tức là, số lượng của các khối SS được bao gồm trong tập hợp nhóm SS hiện tại thu được bằng cách nhân A với X. Ví dụ, nếu $X = 8$ và $A = 8$, thông qua tính toán, thiết bị đầu cuối biết rằng thiết bị mạng thực sự truyền $A \times X = 64$ khối SS.

Trong cách 5, do số lượng của các nhóm SS trong tập hợp nhóm SS được chỉ định rõ ràng, và được quy định rằng mỗi nhóm SS bao gồm cùng số lượng của các khối SS, chỉ số lượng cụ thể của các khối SS trong mỗi nhóm SS cần được thông báo đến thiết bị đầu cuối, để tổng phí truyền có thể được giảm đáng kể.

Cách 6:

Trong cách 6, tập hợp nhóm SS bao gồm X nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal burst, SS burst), và mỗi nhóm SS bao gồm cùng số lượng của các khối SS; và thông tin liên quan về n là chỉ số tương ứng với giá trị của số lượng A của các khối SS trong nhóm SS đơn lẻ trong tập hợp số lượng thứ hai, và tập hợp số

lượng thứ hai bao gồm nhiều giá trị của số lượng A của các khối SS trong nhóm SS đơn lẻ, trong đó cả X và A đều là số nguyên lớn hơn 1. Tức là, giao thức quy định trước số lượng cụ thể của các nhóm SS được bao gồm trong tập hợp nhóm SS, và quy định rằng mỗi nhóm SS bao gồm cùng số lượng của các khối SS. Sau đó, chỉ số tương ứng với giá trị của số lượng A của các khối SS trong nhóm SS trong tập hợp số lượng thứ hai được xác định trước được gửi đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng m bit trong tín hiệu đường xuống (ví dụ, riêng hoặc đồng thời sử dụng tín hiệu và sự báo hiệu hệ thống).

Sự khác biệt giữa triển khai này và cách 5 nằm ở chỗ mà trong cách 5, thiết bị mạng gửi giá trị (nhị phân) của A đến thiết bị đầu cuối, và trong triển khai này, thiết bị mạng gửi chỉ số tương ứng với giá trị của A trong tập hợp giá trị được xác định trước tới thiết bị đầu cuối. Do đó, sau khi nhận được chỉ số, thiết bị đầu cuối cần thực hiện việc khớp dựa trên chỉ số trong tập hợp số lượng thứ hai được xác định trước để thu được giá trị cụ thể A. Đối với triển khai cụ thể, tham khảo cách 5 đã nói ở trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Trong cách 6, hiệu quả có lợi tương ứng với cách 5 được bảo lưu, và tổng phí truyền được giảm thêm chỉ khi chỉ số của số lượng cụ thể của các khối SS trong mỗi nhóm SS cần được chỉ định.

Cách 7:

Trong cách 7, mỗi nhóm SS trong tập hợp nhóm SS bao gồm Y khối SS; và thông tin liên quan về n là số lượng B của các nhóm SS được bao gồm trong tập hợp nhóm SS, trong đó cả Y và B đều là số nguyên lớn hơn 1. Tức là, giao thức quy định trước rằng mỗi nhóm SS bao gồm cùng số lượng của các khối SS, và quy định cụ thể số lượng của các khối SS được bao gồm trong mỗi nhóm SS. Sau đó, số lượng B của các tập hợp nhóm SS trong tập hợp nhóm SS được gửi đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng m bit trong tín hiệu đường xuống (ví dụ, riêng hoặc đồng thời bằng cách sử dụng tín hiệu và sự báo hiệu hệ thống). Triển khai cụ thể có thể như sau:

1. Giao thức quy định rằng mỗi nhóm SS trong tập hợp nhóm SS bao gồm Y khối SS, tức là, mỗi nhóm SS bao gồm cùng số lượng của các khối SS và số lượng là Y. Ví dụ, nếu giao thức quy định $Y = 4$, thì mỗi khối SS bao gồm bốn khối SS.
2. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó

thông tin liên quan về n được bao gồm trong thông tin chỉ báo thứ nhất là số lượng B của các khối SS trong tập hợp nhóm SS. Ví dụ, nếu $B = 8$, nó chỉ ra rằng tập hợp nhóm SS bao gồm tổng cộng tám nhóm SS, và thiết bị mạng thực sự truyền $B \times Y = 32$ khối SS tại thời điểm này. Trong trường hợp này, do số nhị phân tương ứng với $A = 8$ (số thập phân) mà cần được truyền là 111 (số nhị phân 000 được sử dụng để chỉ ra rằng số lượng của các khối SS là 1), $m = 3$. Giả sử giá trị tối đa của n là $N = 64$, $\log_2 N = 6$, và rõ ràng là $m < \log_2 N$.

3. Sau khi nhận được thông tin chỉ báo thứ nhất, thiết bị đầu cuối thực hiện tính toán dựa trên số lượng B của các nhóm SS trong thông tin chỉ báo thứ nhất và thực tế được quy định trước trong giao thức rằng mỗi nhóm SS bao gồm Y khối SS, tức là, số lượng của các khối SS được bao gồm trong tập hợp nhóm SS hiện tại có được bằng cách nhân B với Y . Ví dụ, nếu $Y = 4$ và $B = 8$, thông qua tính toán, thiết bị đầu cuối biết rằng thiết bị mạng thực sự truyền $B \times Y = 32$ khối SS.

Trong cách 7, vì số lượng của các khối SS trong mỗi nhóm SS được chỉ định rõ ràng, và được quy định rằng mỗi nhóm SS bao gồm cùng số lượng của các khối SS, chỉ cần thông báo số lượng cụ thể của các khối SS cho thiết bị đầu cuối, do đó, tổng phí truyền có thể được giảm đáng kể.

Cách 8:

Trong cách 8, mỗi nhóm SS trong tập hợp nhóm SS bao gồm Y khối SS; và thông tin liên quan về n là chỉ số tương ứng với giá trị của số lượng B của các nhóm SS được bao gồm trong tập hợp nhóm SS trong tập số lượng thứ ba, và tập số lượng thứ ba bao gồm nhiều giá trị của số lượng B của các nhóm SS được bao gồm trong tập hợp nhóm SS, trong đó cả Y và B là các số nguyên lớn hơn 1. Tức là, giao thức quy định trước số lượng cụ thể của các khối SS được bao gồm trong nhóm SS, và quy định rằng mỗi nhóm SS bao gồm cùng số lượng của các khối SS. Sau đó, chỉ số tương ứng với giá trị của số lượng B của các nhóm SS trong tập hợp nhóm SS trong tập số lượng thứ ba được xác định trước được gửi đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng m bit trong tín hiệu đường xuống (ví dụ, riêng hoặc đồng thời sử dụng tín hiệu và sự báo hiệu hệ thống).

Sự khác biệt giữa triển khai này và cách 7 nằm ở chỗ mà trong cách 7, thiết bị mạng gửi giá trị (nhị phân) của B đến thiết bị đầu cuối, và trong triển khai này, thiết bị

mạng gửi chỉ số tương ứng với giá trị B trong tập hợp giá trị được xác định trước đến thiết bị đầu cuối. Do đó, sau khi nhận được chỉ số, thiết bị đầu cuối cần thực hiện việc khớp dựa trên chỉ số trong tập hợp số lượng thứ ba được xác định trước để thu được giá trị cụ thể của B. Để thực hiện cụ thể, hãy tham khảo cách 7 đã nói ở trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Trong cách 8, hiệu quả có lợi tương ứng với cách 7 được bảo lưu, và tổng phí truyền được giảm hơn nữa chỉ khi chỉ số của số lượng cụ thể của các nhóm SS cần được chỉ định.

Cách 9:

Trong cách 9, thông tin liên quan về n là chỉ số nhóm và chỉ số nội nhóm mà là các nhóm mà số lượng n của các khối SS thuộc về nó, và các nhóm là I nhóm thu được sau H giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS được phân loại, trong đó cả H và I là các số nguyên lớn hơn 1, và I nhỏ hơn H; và các chỉ số nhóm được mang bằng cách sử dụng Q bit trong tin nhắn hệ thống thứ nhất và các chỉ số nội nhóm được mang bằng cách sử dụng m-Q bit trong sự báo hiệu dành riêng thứ nhất, trong đó Q là số nguyên lớn hơn 0. Tức là, giao thức quy định trước tập hợp số lượng n của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS. Các phần tử (các giá trị của n) trong tập hợp được phân loại thành một nhóm, sau đó việc khớp chỉ số được thực hiện trên nhóm, và việc khớp chỉ số được thực hiện trên các phần tử trong nhóm. Sau đó, các chỉ số nhóm và các chỉ số trong nhóm tương ứng với các giá trị của n được gửi đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng m bit trong tín hiệu đường xuống (ví dụ, riêng hoặc đồng thời bằng cách sử dụng tin nhắn và sự báo hiệu hệ thống). Triển khai cụ thể có thể như sau:

1. Giả sử rằng các số lượng của các khối SS được hỗ trợ bởi giao thức là {1, 2, 4, 8, 16, 24, 32, 64}, các số lượng có thể được phân thành bốn nhóm (1, 2), (4, 8), (16, 24), và (32, 64), và việc lập chỉ số được thực hiện bằng cách sử dụng 2 bit. Thiết bị mạng đại khái chỉ ra, bằng cách sử dụng Q bit trong tin nhắn hệ thống thứ nhất, nhóm mà số lượng hiện tại của các khối SS thuộc về nó. Trước khi thu được số lượng cụ thể của các khối SS, có thể giả định rằng giá trị tương đối nhỏ trong nhóm là số lượng các khối SS.

2. Đối với thiết bị đầu cuối ở chế độ RRC - kết nối (RRC_Connected), thiết bị

mạng thông báo số lượng cụ thể của các khối SS bằng cách sử dụng $m - Q$ bit trong sự báo hiệu dành riêng thứ nhất. Đối với thiết bị đầu cuối ở chế độ không tải, dựa trên yêu cầu truy cập mạng, NR-SS được phát hiện để xác định xem có khối SS bổ sung hay không.

Có thể hiểu rằng trong chín cách đã nói ở trên của sáng chế này, do số lượng n của các khối SS được chỉ ra bằng cách sử dụng chỉ số của số lượng n của các khối SS, hoặc số lượng n của các khối SS được tính toán bằng cách sử dụng tham số liên quan của số lượng n của các khối SS, số lượng của các bit truyền là nhỏ. Do đó, khi số lượng của các khối SS được chỉ ra, tổng phí truyền có thể giảm, và hiệu quả truyền thông được cải thiện.

Trong cách 9, nhiều giá trị của số lượng n của các khối SS được thỏa thuận trước, nhiều giá trị được phân loại, và sau đó số lượng n của các khối SS được chỉ ra bằng cách khớp chỉ số tương ứng. Theo cách này, không chỉ có thể giảm tổng phí truyền, mà hiệu quả của việc xác định số lượng n của các khối SS bởi thiết bị đầu cuối có thể được cải thiện.

Trong chín cách đã nói ở trên, việc phân loại chủ yếu được thực hiện dựa trên nội dung khác nhau được bao gồm cụ thể trong thông tin liên quan về n . Phần sau đây mô tả cụ thể cách thiết bị mạng đặc biệt cho phép m bit trong tín hiệu đường xuống mang thông tin chỉ báo thứ nhất.

Tham khảo đến bất kỳ một trong các cách từ cách 1 đến cách 9 đã nói ở trên, tín hiệu đường xuống bao gồm tín hiệu hệ thống thứ nhất và sự báo hiệu dành riêng thứ nhất; và thông tin chỉ báo thứ nhất được mang bằng cách sử dụng Q bit trong tín hiệu hệ thống thứ nhất và $m-Q$ bit trong sự báo hiệu dành riêng thứ nhất cùng với nhau, trong đó Q là số nguyên lớn hơn 0, và Q nhỏ hơn m . Tức là, giao thức quy định rằng m bit trong tín hiệu đường xuống được chia thành hai phần để truyền, để giảm hơn nữa tổng phí của tín hiệu hoặc sự báo hiệu hệ thống. Trong triển khai có thể, tín hiệu hệ thống thứ nhất là tín hiệu được mang trên kênh phát rộng vật lý (physical broadcast channel, PBCH) hoặc thông tin hệ thống tối thiểu còn lại (remaining minimum system information, RMSI); và/hoặc sự báo hiệu dành riêng thứ nhất là bất kỳ một trong sự báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC), sự báo hiệu tài nguyên băng tần cơ sở điều khiển truy cập phương tiện (Media Access Control

baseband resource, MAC CE), sự báo hiệu thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI), và sự báo hiệu dành riêng đặt trước mà được sử dụng để mang thông tin liên quan về n.

Tham khảo đến bất kỳ một trong các cách từ cách 1 đến cách 9 đã nói ở trên, tín hiệu đường xuống bao gồm tin nhắn hệ thống thứ hai, tin nhắn hệ thống thứ hai bao gồm nhiều loại tin nhắn, và nhiều loại tin nhắn bao gồm ít nhất một tin nhắn được mang trên kênh phát rộng vật lý (physical broadcast channel, PBCH) và thông tin hệ thống tối thiểu còn lại; và thông tin chỉ báo thứ nhất được mang bằng cách sử dụng m bit trong ít nhất một trong nhiều loại tin nhắn. Tức là, m bit của thông tin chỉ báo thứ nhất có thể được mang bằng cách sử dụng bất kỳ một trong số nhiều loại tin nhắn hệ thống, hoặc có thể được mang bằng cách sử dụng hai hoặc nhiều tin nhắn hệ thống. Ví dụ, tất cả m bit được mang trong tin nhắn được mang trên PBCH, hoặc một số trong m bit được mang trong tin nhắn được mang trên PBCH và một số trong m bit được mang trong tin nhắn hệ thống khác. Điều này không bị giới hạn đặc biệt hạn trong sáng chế này.

Cần lưu ý rằng tin nhắn hệ thống thứ nhất có thể giống hoặc khác với tin nhắn hệ thống thứ hai, và điều này không bị giới hạn đặc biệt trong sáng chế này. Tin nhắn hệ thống thứ nhất và tin nhắn hệ thống thứ hai có thể còn bao gồm tin nhắn phân trang và khối thông tin hệ thống (system information block, SIB).

Sáng chế này còn giải quyết vấn đề kỹ thuật rằng tổng phí tin nhắn hệ thống quá mức gây ra bởi sự truyền thông tin chỉ báo bằng cách sử dụng tin nhắn hệ thống. Tham khảo đến phương pháp nhận và gửi thông tin được cung cấp trong sáng chế này, phần sau đây phân tích cụ thể và giải quyết vấn đề kỹ thuật đã nói ở trên trong sáng chế này.

Fig.4 là biểu đồ tiến trình phác họa của phương pháp gửi và nhận thông tin khác theo phương án của sáng chế này. Phương pháp này có thể được áp dụng cho hệ thống truyền thông trên Fig.2. Phần sau đây mô tả phương pháp từ góc độ tương tác giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối tham khảo đến Fig.4, và phương pháp có thể bao gồm các bước từ S401 đến S403 sau.

Bước S401: thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo thứ hai đến thiết bị đầu cuối.

Cụ thể, thông tin chỉ báo thứ hai được mang bằng cách sử dụng a bit trong tin nhắn hệ thống đường xuống và b bit được liên kết với tín hiệu tham chiếu đường

xuống, và thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ ra số lượng n của các khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block, SS block) được bao gồm trong tập hợp nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal burst set, SS burst set), trong đó $a + b = \log_2 N$, N là giá trị tối đa của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS, a , b và n đều là các số nguyên lớn hơn 0, và n nhỏ hơn hoặc bằng N . Thông tin chỉ báo thứ hai trong phương án này khác với thông tin chỉ báo thứ nhất trong phương án đã nêu ở trên tương ứng với Fig.3, do thông tin chỉ báo thứ nhất tương ứng với Fig.3 là thông tin liên quan về số lượng n của các khối SS, nhưng thông tin chỉ báo thứ hai trong phương án này là số lượng n của các khối SS (cụ thể là, số nhị phân của n) thay vì thông tin liên quan. Ngoài ra, trong phương án này, thông tin chỉ báo thứ hai được phân phối trong tín hiệu hệ thống đường xuống và tín hiệu tham chiếu đường xuống để truyền đồng thời, do đó làm giảm tổng phí của một trong các tín hiệu hoặc tín hiệu.

Trong triển khai có thể, tín hiệu hệ thống đường xuống là tín hiệu được mang trên kênh phát rộng vật lý (physical broadcast channel, PBCH) và tín hiệu tham chiếu đường xuống là chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS) của PBCH; và thông tin chỉ báo thứ hai được mang bằng cách sử dụng a bit trong tín hiệu được mang trên PBCH và b bit được liên kết với chuỗi DMRS, trong đó b bit được liên kết với chuỗi DMRS bao gồm thông tin bit được sử dụng để tạo chuỗi DMRS hoặc thông tin bit được sử dụng để tạo chuỗi PN để xáo trộn chuỗi DMRS. Tức là, một số bit của số lượng n của các khối SS được gửi rõ ràng trong tín hiệu được mang trên PBCH, và các bit khác được gửi ngầm trong chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều chế DMRS của PBCH. Các chi tiết có thể như sau:

1. Thiết bị mạng đặt trực tiếp Q bit của thông tin về số lượng n của các khối SS trên PBCH, trong đó thông tin bit còn lại được biểu diễn theo cách ngầm định.

Giả định rằng số lượng n của các khối SS cần được biểu diễn bằng cách sử dụng m bit. Giá trị của m có thể liên quan đến số lượng của các khối SS được gửi thực tế trong tập hợp nhóm SS, hoặc có thể liên quan đến các số lượng tối đa của các khối SS được hỗ trợ trên các băng thông sóng mang khác nhau. Ví dụ, khi băng thông sóng mang thấp hơn 6 GHz, m là 3, và khi băng thông sóng mang cao hơn 6 GHz nhưng thấp hơn 52,6 GHz, m là 6. Trong trường hợp này, để thiết kế thống nhất PBCH trên

băng thông cao và PBCH ở băng thông thấp, giá trị Q là 3, tức là, 3 bit thông tin về số lượng n của các khối SS được đặt trên PBCH, và $m-3$ bit của thông tin được biểu diễn theo cách ngầm định. Đối với ví dụ khác, Q bit được mang rõ ràng trên PBCH và $m-Q$ bit mang theo cách ngầm định. Thiết bị mạng có thể phân biệt thêm, bằng cách sử dụng 1 bit của thông tin, liệu thông tin bit có được gửi ngầm không cần được giải quyết. 1 bit của thông tin có thể được liên kết trực tiếp với băng thông sóng mang, và không được gửi một cách rõ ràng, tức là, $M-Q$ bit thông tin không cần được giải quyết cho băng thông thấp mà cần phải được giải quyết cho băng thông cao; hoặc 1 bit thông tin được gửi ngầm cùng với $M-Q$ bit thông tin, nói cách khác, các $M-Q+1$ bit thông tin được gửi ngầm; hoặc 1 bit thông tin được gửi rõ ràng trên PBCH. Các cách khác không được loại trừ.

Có thể có cách ngầm khác nhau. Ví dụ, (1) thông tin bit còn lại được phân biệt bằng cách sử dụng các mặt nạ CRC khác nhau của PBCH, các phiên bản dự phòng khác nhau của PBCH, các phiên bản dịch chuyển theo chu kỳ khác nhau của PBCH, hoặc tương tự; (2) các DMRS của PBCH được xáo trộn bằng cách sử dụng các chuỗi được thiết kế khác nhau hoặc các chuỗi DMRS khác nhau được sử dụng để phân biệt thông tin bit được mang ngầm. Nếu 3 bit thông tin cần được phân biệt, tám phiên bản khác nhau theo cách tương ứng được yêu cầu. Trong trường hợp này, đối với băng thông thấp, cả 3 bit được bao gồm trong PBCH, tức là, 000 được biểu diễn theo cách ngầm định.

2. Thiết bị đầu cuối nhận PBCH và phát hiện PBCH theo cách tương ứng, để thu được thông tin về số lượng n của các khối SS.

Triển khai này có thể giảm tổng phí tài nguyên so với cách mà tất cả 6 bit được đặt trực tiếp trên PBCH, và có thể giảm độ phức tạp của phát hiện hoặc phát hiện mù so với cách mà trong đó tất cả các bit thông tin được biểu diễn bằng cách phát hiện PBCH hoặc phát hiện mù DMRS của PBCH.

Bước S402: Thiết bị đầu cuối nhận thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng.

Cụ thể, thông tin chỉ báo thứ hai được mang bằng cách sử dụng a bit trong tín hiệu hệ thống đường xuống và b bit trong tín hiệu tham chiếu đường xuống, và thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ ra số lượng n của các khối tín hiệu đồng bộ hóa

(synchronization signal block, SS block) được bao gồm trong tập hợp nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal burst set, SS burst set), trong đó $a + b = \log_2 N$, N là giá trị tối đa của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS, a , b và n đều là các số nguyên lớn hơn 0, và n nhỏ hơn hoặc bằng N .

Bước S403: Thiết bị đầu cuối xác định số lượng n của các khối SS theo thông tin chỉ báo thứ hai.

Trong phương án này của sáng chế này, thông tin chỉ báo thứ hai được phân phối trong tín hiệu hệ thống đường xuống và tín hiệu tham chiếu đường xuống để truyền đồng thời, do đó làm giảm tổng phí của một trong các tín hiệu hoặc tín hiệu.

Sáng chế này cung cấp thêm các triển khai khác để chỉ ra số lượng n của các khối SS hoặc thông tin liên quan về n , và năm triển khai sau đây chủ yếu được bao gồm:

Triển khai 1: Số lượng các khối SS được phân phối trong nhiều tín hiệu hệ thống hoặc nhiều phần của sự báo hiệu để truyền đồng thời. Trong phương án này, cách của việc kết hợp PBCH với RMSI được sử dụng làm ví dụ. Các bước cụ thể như sau:

1. Thiết bị mạng biểu thị số lượng n của các khối SS bằng cách sử dụng số bit nhị phân, trong đó 2^m lớn hơn hoặc bằng số lượng tối đa của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS trong NR hoặc số lượng tối đa của các khối SS được hỗ trợ trên băng thông sóng mang hoặc trong khoảng thời gian tập hợp nhóm SS, Q bit trong số nhị phân được gửi trên PBCH và $m-Q$ bit còn lại được gửi trong RMSI.

2. Thiết bị đầu cuối thu được số lượng của các khối SS bằng cách nhận PBCH và RMSI.

Trong quy trình này, nếu giao thức quy định rằng Q bit có thể đại diện cho tất cả các trường hợp của số lượng của các khối SS trong truyền thông tần số thấp, điều đó có nghĩa là thông tin còn lại về số lượng của các khối SS cần thu được từ RMSI chỉ trong truyền thông tần số cao. Nếu giao thức không xác định liệu Q bit có khả năng đã nói ở trên hay không, thông tin về số lượng của các khối SS chỉ có thể thu được bằng cách nhận thông tin PBCH và RMSI trong quá trình truyền thông. Ngoài ra, 1 bit thông tin có thể được thêm vào PBCH để chỉ ra liệu RMSI có cần được nhận bổ sung hay không để thu được tất cả thông tin về số lượng của các khối SS. Trong trường hợp

này, nếu chỉ sử dụng số lượng khối SS tương đối nhỏ, thiết bị đầu cuối có thể lấy số lượng của các khối SS càng sớm càng tốt bằng cách sử dụng 1 bit thông tin nhận dạng.

Trong triển khai 1, số lượng của các khối SS được phân phối trong nhiều tin nhắn hệ thống hoặc nhiều phần của sự báo hiệu để truyền đồng thời, do đó làm giảm tổng phí truyền của tin nhắn hoặc sự báo hiệu hệ thống.

Triển khai 2: Trên băng thông sóng mang hoặc trong khoảng thời gian tập hợp nhóm SS, giao thức quy định rằng số lượng tối đa của các khối SS có thể được hỗ trợ là N , và quy định cấu trúc khung tương ứng. Nếu số lượng n của các khối SS được tạo cấu hình thực tế nhỏ hơn N , và các khối SS xuất hiện không liên tục trong tập hợp nhóm SS, vị trí của mỗi khối SS được kích hoạt cần được thông báo. Các chi tiết như sau:

1. Thiết bị mạng có thể tạo chuỗi dựa trên cấu hình của khối SS trong tập hợp nhóm SS hiện tại và trạng thái hoạt động hoặc không hoạt động của khối SS. Nếu khối SS trong chuỗi được kích hoạt, vị trí tương ứng với chuỗi được đặt thành 1; ngược lại, vị trí tương ứng được đặt thành 0. chuỗi cũng có thể được gửi theo cách tương tự như các cách trong phương án 1 và phương án 2 trong đó PBCH và RMSI được sử dụng riêng hoặc đồng thời. Ngoài ra, nếu một số chế độ kích hoạt khác nhau được quy định trong giao thức, ví dụ, khối SS với số lẻ là hợp lệ và khối SS ở khoảng X là hợp lệ, chế độ tương ứng cần được thông báo, do đó làm giảm tổng phí báo hiệu.

2. Thiết bị đầu cuối thu được chuỗi hoặc chế độ tương ứng bằng cách sử dụng tin nhắn phát hoặc tin nhắn hệ thống, và do đó có thể suy ra số lượng của các khối SS theo sự quy định giao thức.

Trong triển khai 2, khối SS được kích hoạt có thể được chỉ định linh hoạt. Thiết bị đầu cuối có thể bỏ qua khối SS không được kích hoạt dựa trên cấu trúc khung được xác định trong giao thức và chuỗi thu được. Nhược điểm của triển khai 2 là số lượng tương đối lớn của các bit có thể cần được sử dụng. Ví dụ, 64 khối SS yêu cầu lượng tối đa 64 bit. Tổng phí có thể được giảm đúng cách bằng cách xác định trước một số chế độ.

Triển khai 3: Thiết bị đầu cuối thu được, thông qua phát hiện mù, số lượng của các bit mà được sử dụng để chỉ ra số lượng của các khối SS được truyền thực tế, và tiếp tục lấy thông tin về các bit tương ứng trong thông tin tương ứng, để thu được số

lượng của các khối SS. Các chi tiết như sau:

1. Thông tin về số lượng của các khối SS có thể được truyền bằng cách riêng hoặc đồng thời sử dụng sự báo hiệu và tin nhắn hệ thống. Giao thức quy định rằng số lượng của một số hoặc tất cả các bit trong số lượng (nhị phân) của các khối SS được liên kết với cách giải mã của thông tin truyền theo cách cụ thể. Ví dụ, các mặt nạ CRC khác nhau của PBCH, các phiên bản dự phòng khác nhau của PBCH, hoặc các phiên bản dịch chuyển theo chu kỳ khác nhau của PBCH được sử dụng để chỉ ra các số lượng bit khác nhau.

2. Thiết bị đầu cuối thực hiện phát hiện mù trên thông tin hoặc sự báo hiệu hệ thống tương ứng, tức là, thực hiện sự xác minh bằng cách sử dụng các mặt nạ CRC khác nhau hoặc thực hiện sự giải mã bằng cách sử dụng các phiên bản dự phòng khác nhau, các phiên bản dịch chuyển theo chu kỳ khác nhau, hoặc tương tự, để thu được số lượng của một số hoặc tất cả của các bit trong số lượng tương ứng của các khối SS, và thu được thông tin về số lượng tương ứng. Hơn nữa, thông tin về số lượng của các bit còn lại khác thu được, để cuối cùng thu được số lượng của các khối SS.

Trong triển khai 3, số lượng của các bit của chỉ số thời gian khối SS (SS block time index) cũng có thể được liên kết với cách giải mã của PBCH. Thiết bị đầu cuối có thể học độ rộng bit dữ liệu cụ thể của chỉ số thời gian khối SS bằng cách phát hiện mù PBCH, để giải quyết chỉ số thời gian của các khối SS. Theo cách này, khi số lượng của các khối SS trong tập hợp nhóm SS tương đối nhỏ, một vài bit dữ liệu có thể được sử dụng để biểu diễn chỉ số thời gian khối SS mà không có tổng phí báo hiệu rõ ràng.

Triển khai 4: Thiết bị đầu cuối thu được số lượng của các bit của chỉ số thời gian khối SS bằng cách phát hiện chuỗi DMRS của PBCH. Các chi tiết như sau:

1. Giao thức quy định rằng số lượng của các bit của các chỉ số thời gian khối SS khác nhau được liên kết với các chuỗi mới khác nhau, ví dụ, chuỗi SS cấp ba (Tertiary SS, TSS). Thiết bị mạng xáo trộn DMRS của PBCH bằng cách sử dụng chuỗi mới tương ứng, hoặc gửi chuỗi mới dưới dạng DMRS của PBCH. Do số lượng của các bit của chỉ số thời gian khối SS ít hơn nhiều so với số lượng của các khối SS, một vài chuỗi mới được yêu cầu.

2. Thiết bị đầu cuối nhận PBCH, thực hiện sự cân bằng kênh trên chuỗi DMRS thu được, và sau đó thực hiện sự phát hiện tương quan trên chuỗi DMRS thu được sau

khi cân bằng kênh và các chuỗi DMRS được xáo trộn bằng cách sử dụng các chuỗi mới giả định khác nhau hoặc thực hiện sự phát hiện tương quan trên chuỗi DMRS thu được sau cân bằng kênh và các chuỗi mới giả định khác nhau, để thu được các chuỗi mới đã sử dụng và số lượng tương ứng của các bit đại diện cho chỉ số thời gian khối SS.

Thiết bị đầu cuối chỉ cần thực hiện sự phát hiện mù như vậy chỉ khi truy cập mạng ban đầu hoặc truy cập lại mạng. Đối với người dùng được kết nối, nếu số lượng bit của chỉ số thời gian khối SS thay đổi, số lượng của các bit của chỉ số thời gian khối SS có thể được thông báo trước bằng cách sử dụng sự báo hiệu dành riêng hoặc thông qua sự truyền phát.

Ngoài ra, số lượng của các bit của chỉ số thời gian khối SS cũng có thể được thiết bị đầu cuối sử dụng để thực hiện phản hồi, do đó làm giảm tổng phí.

Thiết bị đầu cuối có thể thu được, bằng cách sử dụng số lượng của các bit của chỉ số thời gian khối SS, số lượng tối đa của các khối SS được hỗ trợ trong cấu hình hiện tại.

Trong triển khai 4, thiết bị đầu cuối có thể thu được, bằng cách sử dụng số lượng của các bit của chỉ số thời gian khối SS, số lượng tối đa của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS trong cấu hình hiện tại.

Triển khai 5: Một phần thông tin bit của chỉ số thời gian khối SS được đặt rõ ràng trên PBCH, và phần khác của thông tin bit được gửi theo cách ngầm định. Các chi tiết như sau:

1. Thiết bị mạng đặt trực tiếp Q bit của thông tin về chỉ số thời gian khối SS trên PBCH, trong đó thông tin bit còn lại được biểu diễn theo cách ngầm định.

Giả định rằng chỉ số thời gian khối SS cần được biểu diễn bằng cách sử dụng M bit. Giá trị của M có thể liên quan đến số lượng của các khối SS thực tế được gửi trong tập hợp nhóm SS, hoặc có thể liên quan đến số lượng tối đa của các khối SS được hỗ trợ trên các băng thông sóng mang khác nhau. Ví dụ, khi băng thông sóng mang thấp hơn 6 GHz, M là 3, và khi băng thông sóng mang cao hơn 6 GHz nhưng thấp hơn 52,6 GHz, M là 6. Trong trường hợp này, để thiết kế thống nhất PBCH trên băng thông cao và PBCH trên băng thông thấp, giá trị của Q là 3, tức là, 3 bit thông tin về chỉ số thời gian khối SS được đặt trên PBCH, và $M-3$ bit thông tin được biểu diễn theo cách ngầm

định. Đối với ví dụ khác, Q bit được mang rõ ràng trên PBCH, và M-Q bit được mang theo cách ngầm định. Thiết bị mạng có thể phân biệt thêm, bằng cách sử dụng 1 bit của thông tin, liệu thông tin bit có được gửi ngầm không cần được giải quyết. 1 bit của thông tin có thể được liên kết trực tiếp với băng thông sóng mang, và không được gửi một cách rõ ràng, tức là, M-Q bit thông tin không cần được giải quyết cho băng thông thấp mà cần phải được giải quyết cho băng thông cao; hoặc 1 bit thông tin được gửi ngầm cùng với M-Q bit thông tin, nói cách khác, các M-Q+1 bit thông tin được gửi ngầm; hoặc 1 bit thông tin được gửi rõ ràng trên PBCH. Các cách khác không được loại trừ. Ngoài ra, nếu tất cả thông tin về số lượng của các khối SS được mang trên PBCH, thiết bị đầu cuối có thể suy ra thêm, bằng cách sử dụng số lượng của các khối SS, liệu thông tin được gửi ngầm có ý nghĩa thực sự không.

Có thể có cách ngầm khác nhau. Ví dụ, (1) thông tin bit còn lại được phân biệt bằng cách sử dụng các mặt nạ CRC khác nhau của PBCH, các phiên bản dự phòng khác nhau của PBCH, các phiên bản dịch chuyển theo chu kỳ khác nhau của PBCH, hoặc tương tự; (2) các DMRS của PBCH được xáo trộn bằng cách sử dụng các chuỗi được thiết kế khác nhau hoặc các chuỗi DMRS khác nhau được sử dụng để phân biệt thông tin bit được mang ngầm. Nếu 3 bit của thông tin cần được phân biệt, tám phiên bản khác nhau theo cách tương ứng được yêu cầu. Trong trường hợp này, đối với băng thông thấp, cả 3 bit được bao gồm trong PBCH, tức là, 000 được biểu diễn theo cách ngầm định.

2. Thiết bị đầu cuối nhận PBCH và phát hiện PBCH theo cách tương ứng, để thu được thông tin về chỉ số thời gian khối SS.

Triển khai 5 có thể giảm chi phí tài nguyên so với cách mà tất cả 6 bit được đặt trực tiếp trên PBCH, và có thể giảm độ phức tạp của sự phát hiện hoặc sự phát hiện mù so với cách mà tất cả các bit thông tin được biểu diễn bằng cách phát hiện mù PBCH hoặc phát hiện DMRS của PBCH.

Những điều đã nói ở trên mô tả phương pháp trong các phương án của sáng chế này một cách chi tiết, và sau đây cung cấp bộ máy liên quan trong các phương án của sáng chế này.

Fig.5 là sơ đồ cấu trúc phác họa của thiết bị mạng theo phương án của sáng chế này. Thiết bị mạng 10 có thể bao gồm đơn vị truyền thông 101 và đơn vị xử lý 102.

Các mô tả chi tiết của từng đơn vị như sau:

Đơn vị truyền thông 101 được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được mang bằng cách sử dụng m bit trong tín hiệu đường xuống, và thông tin chỉ báo thứ nhất bao gồm thông tin liên quan chỉ ra số lượng của các khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block, SS block) được bao gồm trong tập hợp nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal burst set, SS burst set), trong đó $m < \log_2 N$, N là giá trị tối đa của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS, cả m và n đều là số nguyên lớn hơn 1, và n nhỏ hơn hoặc bằng N .

Tùy chọn, thông tin liên quan về n là chỉ số tương ứng với giá trị của n trong tập hợp số lượng thứ nhất, và tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS.

Tùy chọn, tập hợp nhóm SS tương ứng với các tập hợp số lượng thứ nhất khác nhau trên các băng thông sóng mang khác nhau, và rằng tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS bao gồm:

tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS trên băng thông sóng mang hiện tại.

Tùy chọn, tập hợp nhóm SS tương ứng với cùng tập hợp số lượng thứ nhất trên ít nhất hai băng thông sóng mang, và rằng tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS bao gồm:

tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS trên mỗi trong ít nhất hai băng thông sóng mang.

Tùy chọn, tập hợp nhóm SS tương ứng với các tập hợp số lượng thứ nhất khác nhau trong các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau, và rằng tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS bao gồm:

tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS trong khoảng khoảng thời gian tập hợp nhóm SS hiện tại.

Tùy chọn, tập hợp nhóm SS tương ứng với cùng tập hợp số lượng thứ nhất

trong ít nhất hai khoảng thời gian tập hợp nhóm SS, và rằng tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS bao gồm:

tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS trong mỗi trong ít nhất hai khoảng thời gian tập hợp nhóm SS.

Tùy chọn, thiết bị mạng 10 còn bao gồm:

Đơn vị xử lý 102, được tạo cấu hình để: tạo các chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều chế DMRS của kênh phát rộng vật lý (physical broadcast channel, PBCH) tương ứng dựa trên các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau; hoặc tạo ra các chuỗi tạp âm giả (pseudo noise, PN) tương ứng dựa trên các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau, và xáo trộn các DMRS bằng cách sử dụng các chuỗi PN.

Tùy chọn, tập hợp nhóm SS bao gồm X nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal burst, SS burst), và mỗi nhóm SS bao gồm cùng số lượng của các khối SS; và thông tin liên quan về n là số lượng A của các khối SS trong nhóm SS đơn lẻ, trong đó cả X và A đều là các số nguyên lớn hơn 1; hoặc mỗi nhóm SS trong tập hợp nhóm SS bao gồm Y khối SS; và thông tin liên quan về n là số lượng B của các nhóm SS được bao gồm trong tập hợp nhóm SS, trong đó cả Y và B đều là các số nguyên lớn hơn 1.

Tùy chọn, tập hợp nhóm SS bao gồm X nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal burst, SS burst), và mỗi nhóm SS bao gồm cùng số lượng của các khối SS; và thông tin liên quan về n là chỉ số tương ứng với giá trị của số lượng A của các khối SS trong nhóm SS đơn lẻ trong tập số lượng thứ hai, và tập hợp số lượng thứ hai bao gồm nhiều giá trị của số lượng A của các khối SS trong nhóm SS đơn lẻ, trong đó cả X và A là các số nguyên lớn hơn 1; hoặc mỗi nhóm SS trong tập hợp nhóm SS bao gồm Y khối SS; và thông tin liên quan về n là chỉ số tương ứng với giá trị của số lượng B của các nhóm SS được bao gồm trong tập hợp nhóm SS trong tập số lượng thứ ba, và tập số lượng thứ ba bao gồm nhiều giá trị của số lượng B của các nhóm SS được bao gồm trong tập hợp nhóm SS, trong đó cả Y và B đều là các số nguyên lớn hơn 1.

Tùy chọn, tín hiệu đường xuống bao gồm tín hiệu hệ thống thứ nhất và sự báo

hiệu dành riêng thứ nhất; và rằng thông tin chỉ báo thứ nhất được mang bằng cách sử dụng m bit trong tín hiệu đường xuống bao gồm: thông tin chỉ báo thứ nhất được mang bằng cách sử dụng Q bit trong tín hiệu hệ thống thứ nhất và $m-Q$ bit trong sự báo hiệu dành riêng thứ nhất cùng với nhau, trong đó Q là số nguyên lớn hơn 0, và Q nhỏ hơn m .

Tùy chọn, tín hiệu hệ thống thứ nhất là tín hiệu được mang trên kênh phát rộng vật lý (physical broadcast channel, PBCH) hoặc thông tin hệ thống tối thiểu còn lại (remaining minimum system information, RMSI); và/hoặc sự báo hiệu dành riêng thứ nhất là bất kỳ một trong sự báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC), sự báo hiệu tài nguyên băng tần cơ sở điều khiển truy cập phương tiện (Media Access Control baseband resource, MAC CE), sự báo hiệu thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI), và sự báo hiệu dành riêng đặt trước mà được sử dụng để mang thông tin liên quan về n .

Tùy chọn, tín hiệu đường xuống bao gồm tín hiệu hệ thống thứ hai, tín hiệu hệ thống thứ hai bao gồm nhiều loại tín hiệu, và nhiều loại tín hiệu bao gồm ít nhất tín hiệu được mang trên kênh phát rộng vật lý (physical broadcast channel, PBCH) và thông tin hệ thống tối thiểu còn lại; và rằng thông tin chỉ báo thứ nhất được mang bằng cách sử dụng m bit trong tín hiệu đường xuống bao gồm: thông tin chỉ báo thứ nhất được mang bằng cách sử dụng m bit trong ít nhất một trong số nhiều loại tín hiệu.

Tùy chọn, thông tin liên quan về n là các chỉ số nhóm và các chỉ số nội nhóm mà của các nhóm mà số lượng n của các khối SS thuộc về nó, và các nhóm là I nhóm thu được sau H giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS được phân loại, trong đó cả H và I đều là số nguyên lớn hơn 1, và I nhỏ hơn H ; và rằng thông tin chỉ báo thứ nhất được mang bằng cách sử dụng m bit trong tín hiệu hệ thống đường xuống bao gồm: các chỉ số nhóm được mang bằng cách sử dụng Q bit trong tín hiệu hệ thống thứ nhất và các chỉ số trong nhóm được mang bằng cách sử dụng $m-Q$ bit trong sự báo hiệu dành riêng thứ nhất, trong đó Q là số nguyên lớn hơn 0.

Cần lưu ý rằng đối với các chức năng của các đơn vị chức năng trong thiết bị mạng 10 được mô tả trong phương án này của sáng chế này, tham khảo các mô tả liên quan của phương án đã nói ở trên trên các hình từ Fig.1 đến Fig.4. Các chi tiết không

được mô tả lại ở đây.

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc phác họa của thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế này. Thiết bị đầu cuối 20 có thể bao gồm đơn vị truyền thông 201 và đơn vị xử lý 202. Các mô tả chi tiết của từng đơn vị như sau:

Thiết bị truyền thông 201 được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được mang bằng cách sử dụng m bit trong tín hiệu đường xuống, và thông tin chỉ báo thứ nhất bao gồm thông tin liên quan chỉ ra số lượng n của các khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block, SS block) được bao gồm trong tập hợp nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal burst set, SS burst set), trong đó $m < \log_2 N$, và N là giá trị tối đa của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS.

Đơn vị xử lý 202 được tạo cấu hình để xác định số lượng n của các khối SS theo thông tin chỉ báo thứ nhất.

Tùy chọn, thông tin liên quan về n là chỉ số tương ứng với giá trị của n trong tập hợp số lượng thứ nhất, và tập hợp số lượng thứ nhất bao gồm nhiều giá trị của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS.

Rằng đơn vị xử lý 202 được tạo cấu hình để xác định số lượng n của các khối SS theo thông tin chỉ báo thứ nhất cụ thể là:

xác định số lượng n của các khối SS dựa trên tập hợp số lượng thứ nhất và chỉ số tương ứng.

Tùy chọn, tập hợp nhóm SS tương ứng với các tập hợp số lượng thứ nhất khác nhau trên các băng thông sóng mang khác nhau, và đơn vị xử lý còn được tạo cấu hình để:

trước khi xác định số lượng n của các khối SS theo thông tin chỉ báo thứ nhất, xác định băng thông sóng mang hiện tại của tập hợp nhóm SS, và xác định tập hợp số lượng thứ nhất tương ứng dựa trên băng thông sóng mang được xác định.

Tùy chọn, tập hợp nhóm SS tương ứng với các tập hợp số lượng thứ nhất khác nhau trong các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau, và đơn vị xử lý còn được tạo cấu hình để:

trước khi xác định số lượng n của các khối SS theo thông tin chỉ báo thứ nhất, xác định khoảng thời gian tập hợp nhóm SS hiện tại của tập hợp nhóm SS, và xác định

tập hợp số lượng thứ nhất tương ứng dựa trên khoảng thời gian tập hợp nhóm SS được xác định.

Tùy chọn, các chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS) mà của kênh phát rộng vật lý (physical broadcast channel, PBCH) tương ứng và được tạo ra trong các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau là khác nhau; hoặc các chuỗi DMRS được xáo trộn bằng cách sử dụng các chuỗi tạp âm giả (pseudo noise, PN) tương ứng và được tạo ra trong các khoảng thời gian tập hợp nhóm SS khác nhau là khác nhau. Ràng đơn vị xử lý 202 được tạo cấu hình để xác định khoảng thời gian tập hợp nhóm SS hiện tại của tập hợp nhóm SS cụ thể là: xác định khoảng thời gian tập hợp nhóm SS hiện tại của tập hợp nhóm SS dựa trên chuỗi DMRS hoặc chuỗi DMRS được xáo trộn bằng cách sử dụng chuỗi PN.

Cần lưu ý rằng đối với các chức năng của các đơn vị chức năng trong thiết bị đầu cuối 20 được mô tả trong phương án này của sáng chế này, tham khảo các mô tả liên quan của phương án đã nêu ở trên trên các hình từ Fig.1 đến Fig.4. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.7 là sơ đồ cấu trúc phác họa của thiết bị mạng khác theo phương án của sáng chế này. Thiết bị mạng 30 có thể bao gồm đơn vị truyền thông 301. Các mô tả chi tiết của từng đơn vị như sau:

Thiết bị truyền thông 301 được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ hai đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được mang bằng cách sử dụng a bit trong tín hiệu hệ thống đường xuống và b bit được liên kết với tín hiệu tham chiếu đường xuống, và thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ ra số lượng n của các khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block, SS block) được bao gồm trong tập hợp nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal burst set, SS burst set), trong đó $a + b = \log_2 N$, N là giá trị tối đa của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS, a, b, và n tất cả đều là số nguyên lớn hơn 0, và n nhỏ hơn hoặc bằng N.

Tùy chọn, tín hiệu hệ thống đường xuống là tín hiệu được mang trên kênh phát rộng vật lý (physical broadcast channel, PBCH), và tín hiệu tham chiếu đường xuống là chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS) của PBCH; và rằng thông tin chỉ báo thứ hai được mang bằng cách sử dụng a bit trong tín

nhấn hệ thống đường xuống và b bit được liên kết với tín hiệu tham chiếu đường xuống bao gồm: thông tin chỉ báo thứ hai được mang bằng cách sử dụng a bit trong tín nhấn được mang trên PBCH và b bit được liên kết với chuỗi DMRS, trong đó b bit được liên kết với chuỗi DMRS bao gồm thông tin bit được sử dụng để tạo chuỗi DMRS hoặc thông tin bit được sử dụng để tạo chuỗi PN để xáo trộn chuỗi DMRS.

Cần lưu ý rằng đối với các chức năng của các đơn vị chức năng trong thiết bị mạng 30 được mô tả trong phương án này của sáng chế này, tham khảo các mô tả liên quan của phương án đã nói ở trên trên các hình từ Fig.1 đến Fig.4. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc phân hóa của thiết bị đầu cuối khác theo phương án của sáng chế này. Thiết bị mạng có thể bao gồm đơn vị truyền thông 401 và đơn vị xử lý 402. Các mô tả chi tiết của từng đơn vị như sau:

Đơn vị truyền thông 401 được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được mang bằng cách sử dụng a bit trong tín nhấn hệ thống đường xuống và b bit được liên kết với tín hiệu tham chiếu đường xuống và thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ ra số lượng n của các khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block, SS block) được bao gồm trong tập hợp nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal burst set, SS burst set), trong đó $a + b = \log_2 N$, N là giá trị tối đa của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS, a , b và n tất cả đều là số nguyên lớn hơn 0, và n nhỏ hơn hoặc bằng N .

Đơn vị xử lý 402 được tạo cấu hình để xác định, bởi thiết bị đầu cuối, số lượng n của các khối SS theo thông tin chỉ báo thứ hai.

Tùy chọn, tín nhấn hệ thống đường xuống là tín nhấn được mang trên kênh phát rộng vật lý (physical broadcast channel, PBCH), và tín hiệu tham chiếu đường xuống là chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS) của PBCH; và rằng thông tin chỉ báo thứ hai được mang bằng cách sử dụng a bit trong tín nhấn hệ thống đường xuống và b bit được liên kết với tín hiệu tham chiếu đường xuống bao gồm: thông tin chỉ báo thứ hai được mang bằng cách sử dụng a bit trong tín nhấn được mang trên PBCH và b bit được liên kết với chuỗi DMRS, trong đó b bit được liên kết với chuỗi DMRS bao gồm thông tin bit được sử dụng để tạo chuỗi

DMRS hoặc thông tin bit được sử dụng để tạo chuỗi PN để xáo trộn chuỗi DMRS.

Cần lưu ý rằng đối với các chức năng của các đơn vị chức năng trong thiết bị đầu cuối 40 được mô tả trong phương án này của sáng chế này, tham khảo các mô tả liên quan của phương án đã nêu ở trên trên các hình từ Fig.1 đến Fig.4. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.9 là sơ đồ cấu trúc phác họa của thiết bị theo phương án của sáng chế này. Thiết bị mạng 10, thiết bị đầu cuối 20, thiết bị mạng 30, và thiết bị đầu cuối 40 mỗi thiết bị có thể được thực hiện bằng cách sử dụng cấu trúc được thể hiện trên Fig.9. Thiết bị 50 bao gồm ít nhất một bộ xử lý 501, ít nhất một bộ nhớ 502, và ít nhất một giao diện truyền thông 503. Ngoài ra, thiết bị có thể còn bao gồm các thành phần chung như ăng-ten, và các chi tiết không được mô tả ở đây.

Bộ xử lý 501 có thể là đơn vị xử lý trung tâm (central processing unit, CPU), bộ vi xử lý, mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit, ASIC), hoặc một hoặc nhiều mạch tích hợp để điều khiển sự thực thi của chương trình giải pháp đã nói ở trên.

Giao diện truyền thông 503 được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị hoặc mạng truyền thông khác, chẳng hạn như Ethernet, mạng truy cập vô tuyến (radio access network, RAN), hoặc mạng cục bộ không dây (Wireless Local Area Network, WLAN).

Bộ nhớ 502 có thể là bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), một loại khác của thiết bị lưu trữ tĩnh mà có thể lưu trữ tĩnh thông tin và lệnh, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), hoặc một loại khác của thiết bị lưu trữ động mà có thể lưu trữ thông tin và lệnh; hoặc có thể là bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình có thể xóa bằng điện (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory, EEPROM), bộ nhớ chỉ đọc đĩa compact (Compact Disc Read-Only Memory, CD-ROM) hoặc bộ lưu trữ đĩa quang khác, bộ lưu trữ đĩa quang (bao gồm đĩa quang compact, đĩa laser, đĩa quang, đĩa đa năng kỹ thuật số, đĩa Blu-ray, hoặc loại tương tự), phương tiện lưu trữ đĩa từ hoặc thiết bị lưu trữ từ tính khác hoặc bất kỳ phương tiện nào khác có thể được tạo cấu hình để mang hoặc lưu trữ mã chương trình dự kiến dưới dạng lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể được truy cập bởi máy tính. Điều này không tạo thành sự giới hạn ở đây. Bộ nhớ có thể tồn tại độc lập và được kết nối với bộ xử lý thông qua

bus. Bộ nhớ cũng có thể được tích hợp với bộ xử lý.

Bộ nhớ 502 được tạo cấu hình để lưu mã chương trình ứng dụng để thực thi giải pháp đã nói ở trên, và bộ xử lý 501 kiểm soát việc thực thi. Bộ xử lý 501 được tạo cấu hình để thực thi mã chương trình ứng dụng được lưu trong bộ nhớ 1202.

Khi thiết bị được thể hiện trên Fig.9 là thiết bị mạng 10, mã được lưu trong bộ nhớ 502 có thể thực hiện phương pháp gửi thông tin đã nói ở trên, ví dụ, gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được mang bằng cách sử dụng m bit trong tín hiệu đường xuống, và thông tin chỉ báo thứ nhất bao gồm thông tin liên quan chỉ ra số lượng n của các khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block, SS block) được bao gồm trong tập hợp nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal burst set, SS burst set), trong đó $m < \log_2 N$, N là giá trị tối đa của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS, cả m và n đều là các số nguyên lớn hơn 1, và n nhỏ hơn hoặc bằng N .

Khi thiết bị được thể hiện trên Fig.9 là thiết bị đầu cuối, mã được lưu trong bộ nhớ 502 có thể thực hiện phương pháp truyền thông dựa trên ánh sáng có thể nhìn thấy ở trên được thực hiện bởi điều phối viên, ví dụ, nhận thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được mang theo bằng cách sử dụng m bit trong tín hiệu đường xuống, và thông tin chỉ báo thứ nhất bao gồm thông tin liên quan chỉ ra số lượng n của các khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block, SS block) được bao gồm trong tập hợp nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal burst set, SS burst set), trong đó $m < \log_2 N$, và N là giá trị tối đa của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS; và xác định số lượng n của các khối SS theo thông tin chỉ báo thứ nhất.

Khi thiết bị được thể hiện trên Fig.9 là thiết bị mạng 30, mã được lưu trong bộ nhớ 502 có thể thực hiện phương pháp gửi thông tin đã nói ở trên, ví dụ, gửi thông tin chỉ báo thứ hai đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được mang bằng cách sử dụng a bit trong tín hiệu hệ thống đường xuống và b bit được liên kết với tín hiệu tham chiếu đường xuống, và thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ ra số lượng n của các khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block, SS block) được bao gồm trong tập hợp nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal burst set, SS burst set), trong đó $a + b = \log_2 N$, N là giá trị tối đa của số lượng của các

khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS, a , b và n đều là các số nguyên lớn hơn 0, và n nhỏ hơn hoặc bằng N .

Khi thiết bị được thể hiện trên Fig.9 là thiết bị mạng 30, mã được lưu trong bộ nhớ 502 có thể thực hiện phương pháp gửi thông tin đã nói ở trên, ví dụ, nhận thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được mang bằng cách sử dụng a bit trong hệ thống đường xuống thông báo và b bit được liên kết với tín hiệu tham chiếu đường xuống, và thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ ra số lượng n của các khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block, SS block) được bao gồm trong tập hợp nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal burst set, SS burst set), trong đó $a + b = \log_2 N$, N là giá trị tối đa của số lượng của các khối SS được hỗ trợ trong tập hợp nhóm SS, a , b và n đều là các số nguyên lớn hơn 0, và n nhỏ hơn hoặc bằng N ; và xác định số lượng n của các khối SS theo thông tin chỉ báo thứ hai.

Cần lưu ý rằng đối với các chức năng của các đơn vị chức năng trong thiết bị mạng 10, thiết bị đầu cuối 20, thiết bị mạng 30, và thiết bị đầu cuối 40 được mô tả trong các phương án của sáng chế này, tham khảo các mô tả liên quan của phương án đã nói ở trên trên các hình từ Fig.1 đến Fig.4. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Phương án của sáng chế này còn cung cấp phương tiện lưu trữ máy tính. Phương tiện lưu trữ máy tính có thể lưu trữ chương trình, và khi chương trình được thực thi, một số hoặc tất cả các bước của phương pháp gửi và nhận thông tin bất kỳ được ghi lại trong các phương án đã nói ở trên được thực hiện.

Phương án của sáng chế này còn cung cấp chương trình máy tính, và chương trình máy tính bao gồm lệnh. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi máy tính, máy tính có thể thực hiện một số hoặc tất cả các bước của phương pháp gửi và nhận thông tin bất kỳ.

Trong các phương án đã nói ở trên, các mô tả về các phương án có trọng tâm tương ứng. Đối với phần không được mô tả chi tiết trong phương án, tham khảo các mô tả liên quan trong các phương án khác.

Cần lưu ý rằng để mô tả ngắn gọn, các phương án của phương pháp đã nói ở trên được biểu diễn dưới dạng một loạt các hoạt động. Tuy nhiên, những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật nên đánh giá rằng sáng chế này không bị giới

hạn theo thứ tự được mô tả của các hành động, do theo sáng chế này, một số bước có thể được thực hiện theo các thứ tự khác hoặc đồng thời. Cần được đánh giá thêm bởi những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật rằng các phương án được mô tả trong bản mô tả này đều thuộc về các phương án ví dụ, và các hoạt động và các mô-đun liên quan không nhất thiết phải được yêu cầu bởi sáng chế này.

Trong một số phương án được cung cấp trong sáng chế này, cần được hiểu rằng các bộ máy được bộc lộ có thể được thực hiện theo các cách khác. Ví dụ, phương án bộ máy được mô tả chỉ là ví dụ. Ví dụ, phân chia đơn vị chỉ là phân chia chức năng logic và có thể là phân chia khác trong sự triển khai thực tế. Ví dụ, nhiều đơn vị hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc được tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số tính năng có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các liên kết được hiển thị hoặc được thảo luận hoặc các liên kết trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông có thể được thực hiện thông qua một số giao diện. Các liên kết gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các bộ máy hoặc các đơn vị có thể được thực hiện dưới dạng điện tử hoặc các dạng khác.

Các đơn vị được mô tả là các phần riêng biệt có thể hoặc không thể tách rời về mặt vật lý, và các phần được hiển thị dưới dạng các đơn vị có thể hoặc không phải là các đơn vị vật lý, có thể được đặt ở một vị trí, hoặc có thể được phân phối trên nhiều đơn vị mạng. Một số hoặc tất cả các đơn vị có thể được lựa chọn dựa trên các yêu cầu thực tế để đạt được các mục tiêu của các giải pháp của các phương án.

Ngoài ra, các đơn vị chức năng trong các phương án của sáng chế này có thể được tích hợp vào một đơn vị xử lý, hoặc mỗi trong các đơn vị có thể tồn tại riêng về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều đơn vị được tích hợp vào một đơn vị. Đơn vị tích hợp có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện dưới dạng đơn vị chức năng phần mềm.

Khi đơn vị tích hợp đã nói ở trên được thực hiện dưới dạng đơn vị chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng như sản phẩm độc lập, đơn vị tích hợp có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính. Dựa trên sự hiểu biết như vậy, các giải pháp kỹ thuật trong sáng chế này về cơ bản, hoặc phần tạo thành tình trạng kỹ thuật, hoặc tất cả hoặc một số giải pháp kỹ thuật có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong

phương tiện lưu trữ và bao gồm một số lệnh để chỉ dẫn thiết bị máy tính (mà có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng, và có thể cụ thể là bộ xử lý trong thiết bị máy tính) để thực hiện tất cả hoặc một số bước của các phương pháp đã nói ở trên được mô tả trong các phương án của sáng chế này. Phương tiện lưu trữ ở trên có thể bao gồm phương tiện bất kỳ có thể lưu mã chương trình, chẳng hạn như ổ đĩa flash USB, đĩa cứng có thể tháo rời, đĩa từ, đĩa quang, bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, viết tắt là ROM), hoặc bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, viết tắt là RAM).

Các phương án đã nói ở trên chỉ nhằm mục đích mô tả các giải pháp kỹ thuật trong sáng chế này, nhưng không để giới hạn sáng chế này. Mặc dù sáng chế này được mô tả chi tiết tham khảo đến các phương án đã nói ở trên, những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật nên hiểu rằng họ vẫn có thể sửa đổi các giải pháp kỹ thuật được mô tả trong các phương án đã nói ở trên hoặc thực hiện thay thế tương đương với một số tính năng kỹ thuật của nó, mà không rời khỏi tinh thần và phạm vi của các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp gửi thông tin, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

cho phép, bởi thiết bị mạng, kênh phát rộng vật lý (physical broadcast channel, PBCH) và chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS), của PBCH để chỉ ra lần lượt một phần bit của chỉ số thời gian khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal, SS), chỉ số thời gian khối SS được đại diện bởi M bit, trong đó Q bit của M bit được mang trong PBCH, và $(M-Q)$ bit của M bit được mang ngầm bởi chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều chế, DMRS, của PBCH, M là số nguyên lớn hơn 1, Q là số nguyên lớn hơn 0 và Q nhỏ hơn M ; và

gửi PBCH đến thiết bị đầu cuối.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó Q bit được mang rõ ràng trong PBCH.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó $(M-Q)$ bit của M bit tương ứng với một trong tám chuỗi DMRS khác nhau.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó giá trị của M được liên kết với số lượng của các khối SS thực tế được gửi trong tập hợp nhóm SS.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó giá trị của M được liên kết với số lượng tối đa của các khối SS được hỗ trợ bởi các băng thông sóng mang khác nhau.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó M bit là 6 bit, và Q bit là 3 bit, và trong đó 3 bit của 6 bit được mang trong PBCH, và 3 bit còn lại của 6 bit được mang bởi chuỗi DMRS của PBCH.

7. Phương pháp nhận thông tin, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, kênh phát rộng vật lý, PBCH, và

phát hiện, bởi thiết bị đầu cuối, PBCH để thu được chỉ số thời gian khối tín hiệu đồng bộ hóa, SS, chỉ số thời gian khối SS được đại diện bởi M bit, trong đó một phần bit của M bit được mang ngầm bởi chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều chế, DMRS, của PBCH, và phần bit còn lại của M bit được mang trong PBCH, trong đó M là số nguyên lớn hơn 1.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó 3 bit được mang rõ ràng trong PBCH.

9. Phương pháp theo điểm 7 hoặc 8, trong đó 3 bit của M bit tương ứng với một trong tám chuỗi DMRS.

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 9, trong đó giá trị của M được liên kết với số lượng của các khối SS thực tế được gửi trong tập hợp nhóm SS.
11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 9, trong đó giá trị của M được liên kết với số lượng tối đa của các khối SS được hỗ trợ bởi các băng thông sóng mang khác nhau.
12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 11, trong đó M bit là 6 bit, trong đó 3 bit của 6 bit được mang bởi chuỗi DMRS của PBCH, và 3 bit còn lại của 6 bit được mang trong PBCH.
13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 12, trong đó bước thu được thông tin về chỉ số thời gian khối tín hiệu đồng bộ hóa, khối SS, bao gồm các bước:
 - phát hiện, bởi thiết bị đầu cuối, PBCH và thu được độ rộng các bit dữ liệu của PBCH;
 - thu được, bởi thiết bị đầu cuối, chỉ số thời gian khối SS theo độ rộng bit dữ liệu của PBCH.
14. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 12, trong đó chuỗi DMRS của PBCH được xáo trộn bởi chuỗi cấp ba (tertiary sequence, TSS).
15. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 14, trong đó PBCH bao gồm 1 bit chỉ ra liệu (M-Q) bit có cần được phân tách hay không.
16. Thiết bị mạng (30), thiết bị này bao gồm:
 - đơn vị xử lý, được tạo cấu hình để cho phép kênh phát rộng vật lý, PBCH, và chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều chế, DMRS, của PBCH để chỉ ra lần lượt một phần bit của chỉ số thời gian khối tín hiệu đồng bộ hóa, SS, chỉ số thời gian khối SS được đại diện bởi M bit, trong đó Q bit của M bit được mang trong PBCH, và (M-Q) bit của M bit được mang ngầm bởi chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều chế, DMRS, của PBCH, M là số nguyên lớn hơn 1 và Q là số nguyên lớn hơn 0 và Q nhỏ hơn M; và
 - đơn vị truyền thông, được tạo cấu hình để gửi PBCH đến thiết bị đầu cuối.
17. Thiết bị mạng theo điểm 16, trong đó Q bit được mang rõ ràng trong PBCH.
18. Thiết bị mạng theo điểm 16 hoặc 17, trong đó (M-Q) bit tương ứng với một trong tám chuỗi DMRS khác nhau.
19. Thiết bị mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 18, trong đó giá trị của

M được liên kết với số lượng của các khối SS thực tế được gửi trong tập hợp nhóm SS.

20. Thiết bị mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 18, trong đó giá trị của M được liên kết với số lượng tối đa của các khối SS được hỗ trợ bởi các băng thông sóng mang khác nhau.

21. Thiết bị mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 20, trong đó M bit là 6 bit, và Q bit là 3 bit, và trong đó 3 bit của 6 bit được mang trong PBCH, và 3 bit còn lại của 6 bit được mang bởi chuỗi DMRS của PBCH.

22. Thiết bị đầu cuối (40), thiết bị này bao gồm:

đơn vị truyền thông, được tạo cấu hình để nhận kênh phát rộng vật lý, PBCH, và phát hiện PBCH để thu được chỉ số thời gian khối tín hiệu đồng bộ hóa, SS, chỉ số thời gian khối SS được đại diện bởi M bit, trong đó một phần bit của M bit được mang ngầm bởi chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS) của PBCH, và phần bit còn lại của M bit được mang trong PBCH, trong đó M là số nguyên lớn hơn 1.

23. Thiết bị đầu cuối theo điểm 22, trong đó 3 bit được mang rõ ràng trên PBCH.

24. Thiết bị đầu cuối theo điểm 22 hoặc 23, trong đó 3 bit tương ứng với một trong tám chuỗi DMRS khác nhau.

25. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 22 đến 24, trong đó giá trị của M được liên kết với số lượng của các khối SS thực tế được gửi trong tập hợp nhóm SS.

26. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 22 đến 24, trong đó giá trị của M được liên kết với số lượng tối đa của các khối SS được hỗ trợ bởi các băng thông sóng mang khác nhau.

27. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 22 đến 26, trong đó M bit là 6 bit, và trong đó 3 bit của 6 bit được mang bởi chuỗi DMRS của PBCH, và 3 bit còn lại của 6 bit được mang trong PBCH.

28. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 22 đến 24, trong đó đơn vị xử lý còn được tạo cấu hình để:

phát hiện PBCH và thu được độ rộng các bit dữ liệu của PBCH;

thu được chỉ số thời gian khối SS theo độ rộng các bit dữ liệu của PBCH.

29. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 22 đến 28, trong đó chuỗi

DMRS của PBCH bị xáo trộn bởi chuỗi cấp ba, TSS.

30. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 22 đến 29, trong đó PBCH bao gồm 1 bit chỉ ra liệu (M-Q) bit có cần được phân tách hay không.

31. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính, được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính, trong đó khi chương trình máy tính chạy trên máy tính, máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.

32. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính, được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính, trong đó khi chương trình máy tính chạy trên máy tính, máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 15.

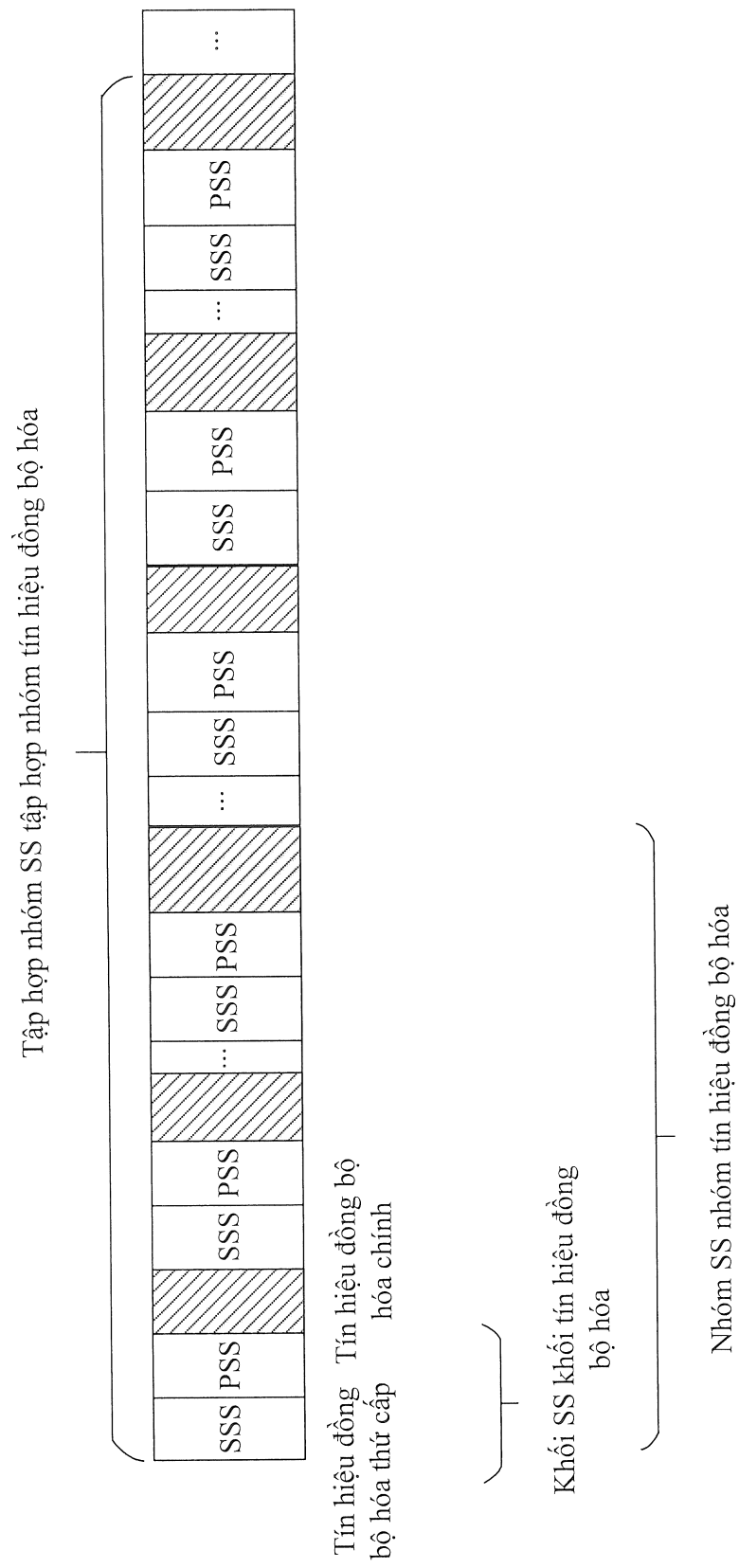


FIG. 1

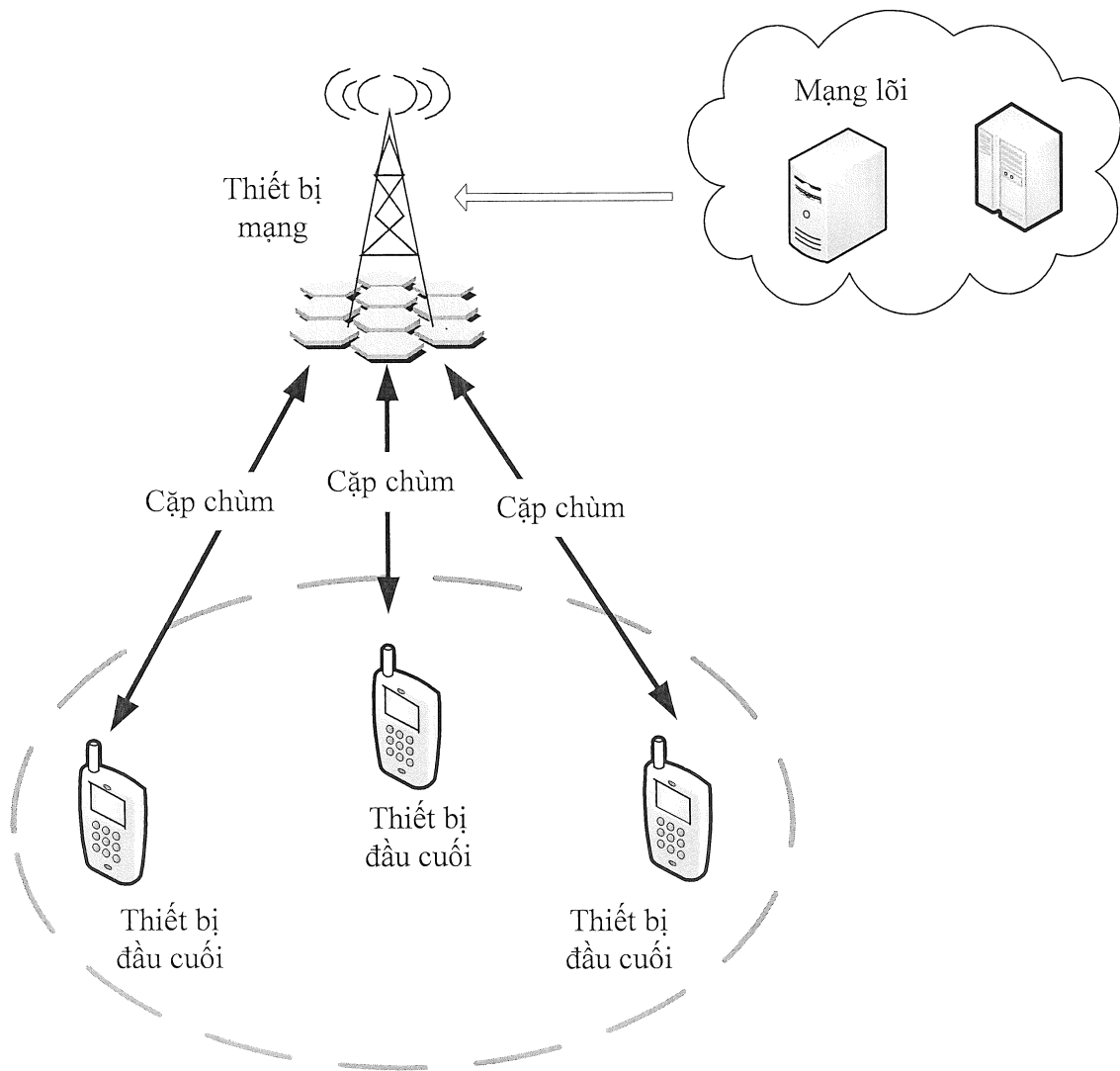


Fig.2

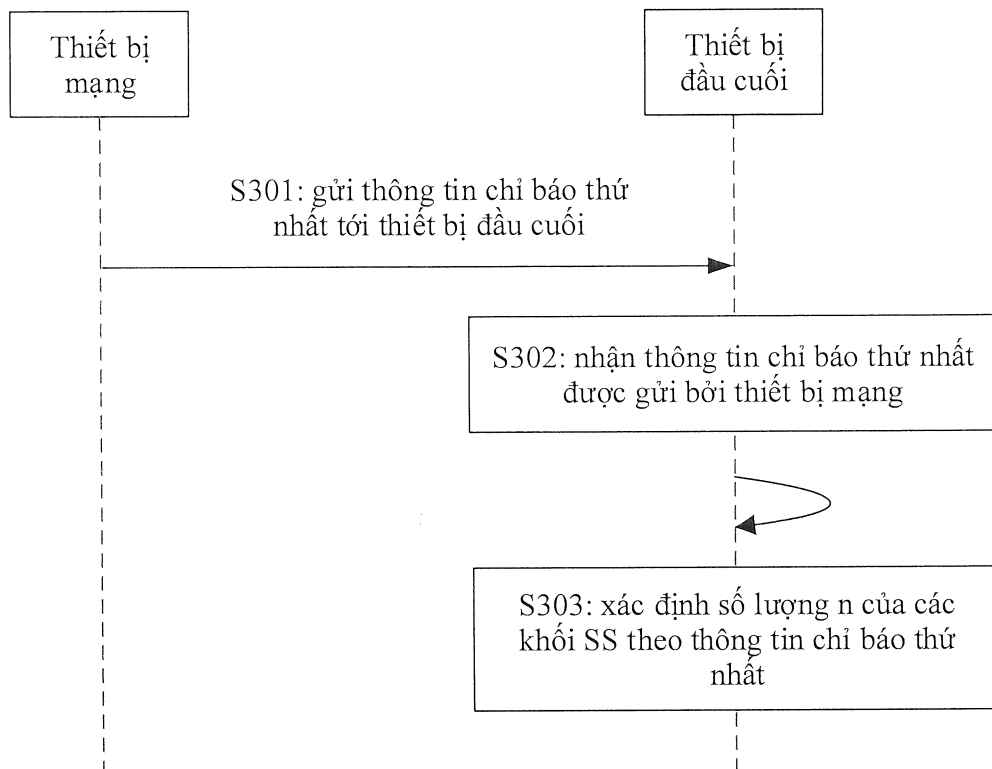


Fig.3

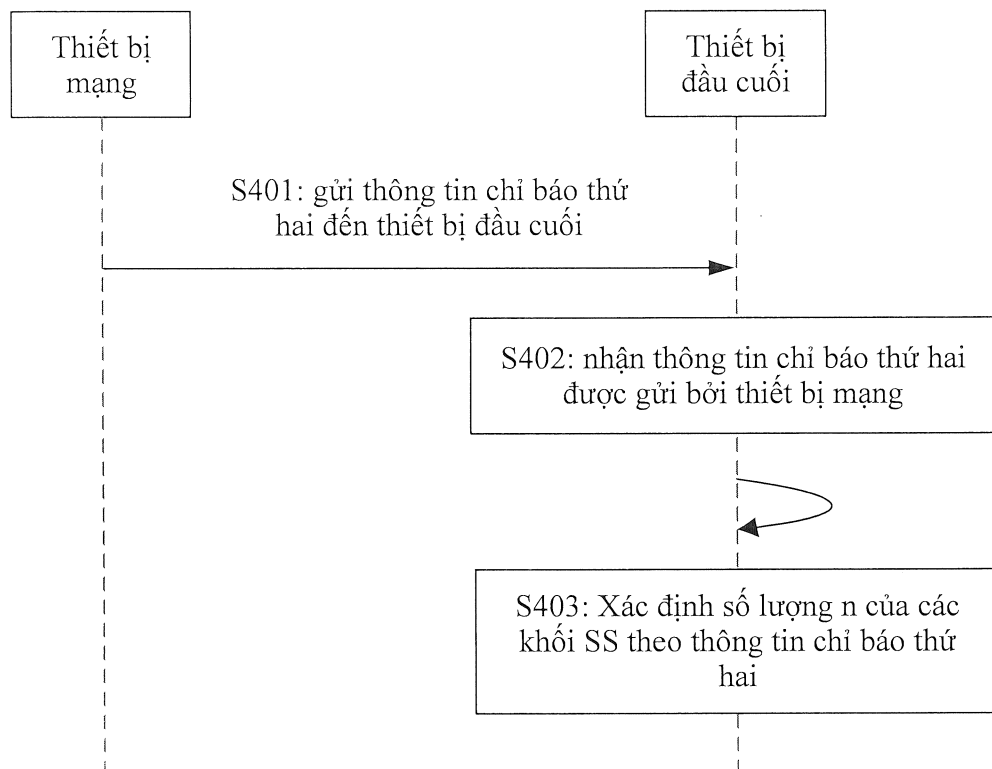


Fig.4

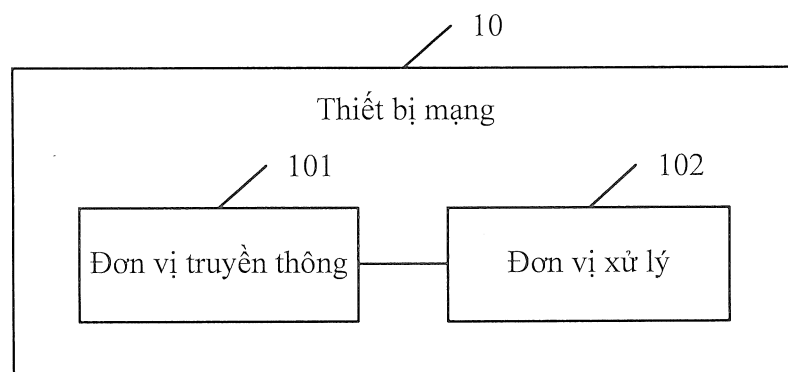


Fig.5

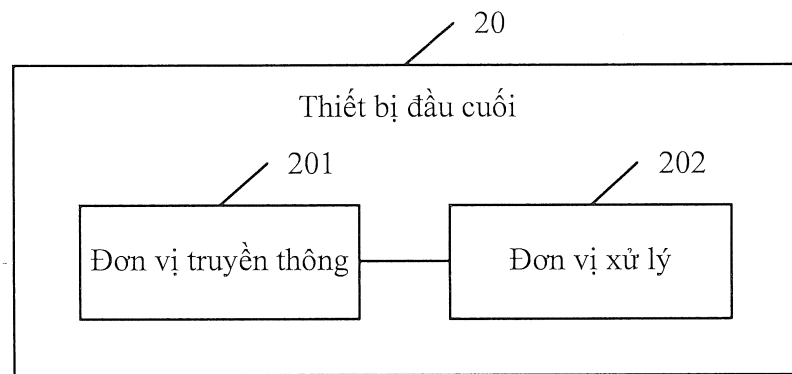


Fig.6

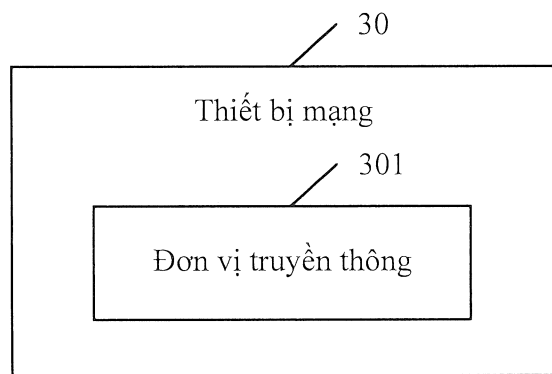


Fig.7

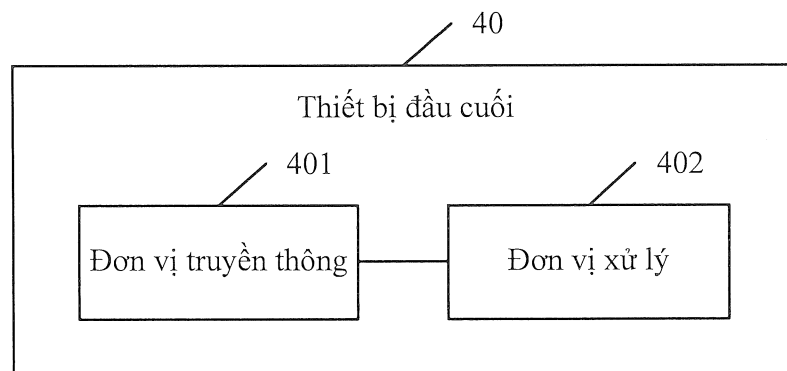


Fig.8

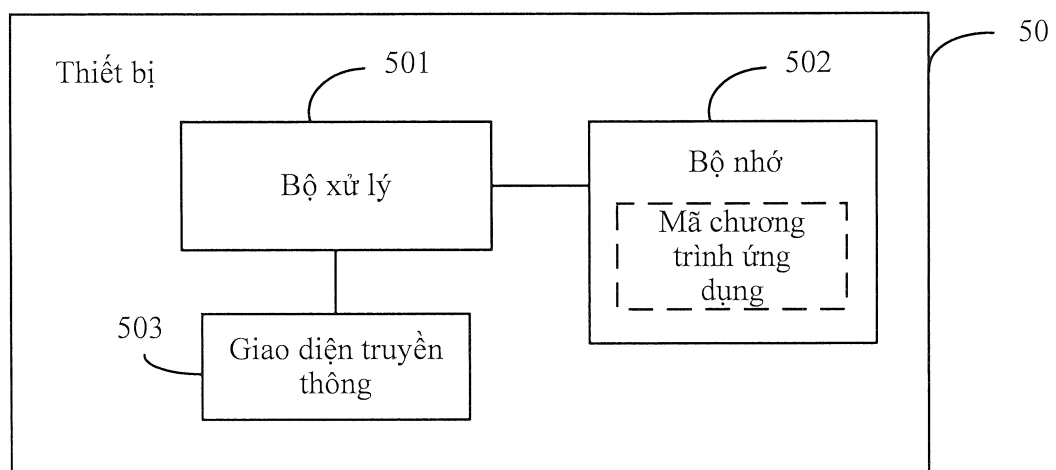


Fig.9