



(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)



1-0052362

(51)^{2020.01} H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2020-03266

(22) 16/11/2018

(86) PCT/CN2018/116032 16/11/2018

(87) WO2019/096277 23/05/2019

(30) 201711148290.4 17/11/2017 CN

(45) 27/10/2025 451

(43) 25/09/2020 390A

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

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

(72) LIU, Zhe (CN); WANG, Fan (CN); ZHOU, Guohua (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY, HỆ THỐNG
TRUYỀN THÔNG VÀ VẬT LƯU TRỮ MÁY TÍNH

(21) 1-2020-03266

(57) Sáng chế đề xuất giải pháp chuyển mạch kênh mang để truyền thông đa kênh mang. Thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình đến thiết bị đầu cuối. Thông tin cấu hình bao gồm thông tin kênh mang liên kết lên (Uplink, UL) thứ nhất và thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai. Thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng kênh mang liên kết lên thứ nhất là kênh mang UL được chuyển mạch tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal, SRS). Thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng kênh mang liên kết lên thứ hai là kênh mang UL được chuyển mạch SRS. Ít nhất một trong kênh mang liên kết lên thứ nhất và kênh mang liên kết lên thứ hai thuộc tế bào bao gồm kênh mang liên kết lên phụ trợ (supplementary uplink, SUL). Thiết bị đầu cuối có thể xác định kênh mang UL được chuyển mạch SRS và kênh mang UL được chuyển mạch SRS trong các kênh mang liên kết lên được tạo cấu hình dựa trên thông tin cấu hình.

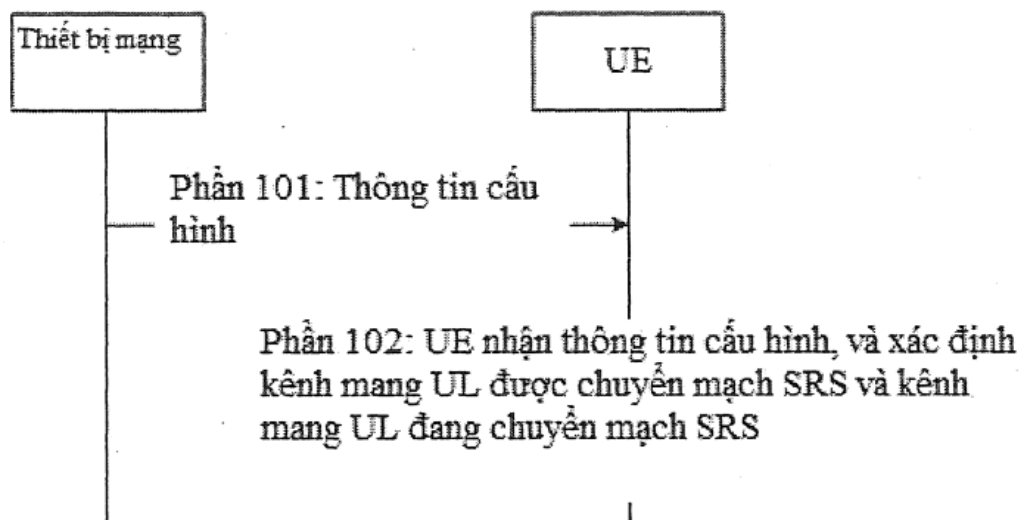


Fig.4

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông, và cụ thể là, đến công nghệ truyền thông đa kênh mang trong hệ thống truyền thông không dây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal, SRS) được đưa vào hệ thống tiến hóa dài hạn LTE. Chẳng hạn, SRS có thể được sử dụng để xác định chất lượng kênh liên kết lên. Trong truyền thông đa kênh mang, chẳng hạn, trong kịch bản tổng hợp kênh mang (carrier aggregation, CA), thiết bị mạng (chẳng hạn, trạm cơ sở) tạo cấu hình N kênh mang thành phần (component carrier, CC) cho thiết bị đầu cuối (chẳng hạn, thiết bị người dùng (user equipment, UE)), và UE có thể hỗ trợ truyền đồng thời chỉ M ($M < N$) kênh mang liên kết lên do khả năng liên kết lên không đủ. Do vậy, để thu được các tình trạng kênh liên kết xuống của N-M kênh mang song công phân chia thời gian (time division duplexing, TDD) của UE, SRS được truyền trên N-M kênh mang TDD trong LTE Rel-14. Nói cách khác, việc chuyển mạch kênh mang SRS được hỗ trợ. UE có thể chuyển mạch từ một trong M kênh mang liên kết lên (có thể được gọi là kênh mang UL được chuyển mạch (CC UL được chuyển mạch)) sang kênh mang TDD của N-M kênh mang (có thể được gọi là kênh mang UL đang chuyển mạch (kênh mang UL đang chuyển mạch)) để gửi SRS.

Để tận dụng toàn phần tài nguyên liên kết lên của hệ thống LTE, việc chia sẻ tài nguyên liên kết lên được đề cập, và tài nguyên liên kết lên được chia sẻ có thể được xem là tài nguyên liên kết lên phụ trợ (supplementary uplink, SUL).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây, thiết bị truyền thông không dây, và hệ thống truyền thông không dây, để xác định kênh mang UL được chuyển mạch để chuyển mạch kênh mang SRS và kênh mang UL đang chuyển mạch để chuyển mạch kênh mang SRS cho tế bào bao gồm kênh mang SUL, nhờ

đó cải thiện độ tin cậy truyền SRS.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây và thiết bị truyền thông không dây. Thiết bị truyền thông có thể là, chẳng hạn, mạch tích hợp, thiết bị đầu cuối, thiết bị không dây, hoặc môđun mạch. Thiết bị truyền thông nhận thông tin cấu hình mà bao gồm thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất và thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai, và xác định kênh mang chuyển mạch liên kết lên từ SRS và kênh mang UL đang chuyển mạch SRS dựa trên thông tin cấu hình. Thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất chỉ báo rằng kênh mang liên kết lên thứ nhất là kênh mang UL được chuyển mạch để chuyển mạch kênh mang SRS. Thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai chỉ báo rằng kênh mang liên kết lên thứ hai là kênh mang UL đang chuyển mạch để chuyển mạch kênh mang SRS.

Theo các giải pháp sáng chế, kênh mang liên kết lên trong tế bào bao gồm kênh mang SUL (đôi lúc được gọi là tế bào SUL) được sử dụng làm kênh mang UL được chuyển mạch (CC UL được chuyển mạch) để chuyển mạch kênh mang SRS. Thiết bị truyền thông có thể xác định liệu có sử dụng tài nguyên (chẳng hạn, khả năng tần số vô tuyến (Radio Frequency, RF)) của SUL hoặc tài nguyên (chẳng hạn, khả năng RF) của phi SUL (đôi lúc cũng được gọi là liên kết lên sơ cấp (liên kết lên sơ cấp, PUL)). Khi tế bào SUL được sử dụng làm kênh mang UL đang chuyển mạch (kênh mang UL đang chuyển mạch) để chuyển mạch kênh mang SRS, thiết bị truyền thông có thể xác định liệu có chuyển mạch sang kênh mang SUL hoặc kênh mang phi SUL để truyền SRS, nhờ đó đảm bảo độ tin cậy truyền SRS.

Một cách tùy chọn, thiết bị truyền thông được tạo cấu hình để nhận DCI mang thông tin chỉ báo kích hoạt SRS không tuần hoàn (aperiodic SRS, A-SRS) và thông tin ID kênh mang liên kết lên, và thông tin chỉ báo kích hoạt A-SRS được sử dụng để chỉ báo kênh mang liên kết lên cụ thể mà A-SRS được kích hoạt trên đó.

Một cách tùy chọn, kênh mang chuyển mạch liên kết lên sang A-SRS được xác định dựa trên thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai, thông tin chỉ báo kích hoạt A-SRS, và thông tin ID kênh mang liên kết lên. Trong kịch bản SRS đặc

biệt, thiết bị truyền thông cũng có thể xác định kênh mang UL được chuyển mạch SRS và kênh mang UL được chuyển mạch SRS. Do vậy, thiết bị truyền thông có thể được áp dụng cho nhiều kịch bản hơn.

Thiết bị truyền thông có thể bao gồm môđun hoặc các phương tiện tương ứng được tạo cấu hình để thực thi triển khai phương pháp nêu trên, và môđun hoặc các phương tiện có thể là phần mềm và/hoặc phần cứng.

Theo triển khai, thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ nhất bao gồm môđun nhận và môđun xác định. Môđun nhận được tạo cấu hình để nhận thông tin cấu hình. Thông tin cấu hình bao gồm thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất và thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai. Thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng kênh mang liên kết lên thứ nhất là kênh mang UL được chuyển mạch để chuyển mạch kênh mang SRS, và thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng kênh mang liên kết lên thứ hai là kênh mang UL đang chuyển mạch để chuyển mạch kênh mang SRS. Ít nhất một trong kênh mang liên kết lên thứ nhất và kênh mang liên kết lên thứ hai thuộc tế bào bao gồm kênh mang SUL. Môđun xác định được tạo cấu hình để xác định kênh mang UL được chuyển mạch SRS và kênh mang UL được chuyển mạch SRS dựa trên thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất và thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai trong thông tin cấu hình.

Một cách tùy chọn, môđun nhận còn được tạo cấu hình để nhận thông tin điều khiển liên kết xuống (downlink control information, DCI). DCI mang thông tin chỉ báo kích hoạt A-SRS và ID kênh mang liên kết lên. ID kênh mang liên kết lên được sử dụng để chỉ báo kênh mang liên kết lên thứ hai.

Một cách tùy chọn, việc môđun xác định xác định kênh mang UL được chuyển mạch SRS dựa trên thông tin cấu hình bao gồm việc môđun xác định xác định kênh mang UL được chuyển mạch SRS dựa trên thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai, thông tin chỉ báo kích hoạt A-SRS, và thông tin ID kênh mang liên kết lên.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây và thiết bị truyền thông không dây. Thiết bị truyền thông có thể là, chẳng hạn, mạch tích hợp, thiết bị mạng (chẳng hạn, trạm cơ sở), thiết

bị không dây, hoặc môđun mạch. Thiết bị truyền thông gửi SRS thông tin cấu hình mà bao gồm thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất và thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai. Thông tin cấu hình bao gồm thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất và thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai. Thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng kênh mang liên kết lên thứ nhất là kênh mang UL được chuyển mạch để chuyển mạch kênh mang SRS, và thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng kênh mang liên kết lên thứ hai là kênh mang UL đang chuyển mạch để chuyển mạch kênh mang SRS. Ít nhất một trong kênh mang liên kết lên thứ nhất và kênh mang liên kết lên thứ hai thuộc tế bào bao gồm kênh mang SUL.

Một cách tùy chọn, thiết bị truyền thông còn được tạo cấu hình để gửi DCI. DCI mang thông tin chỉ báo kích hoạt A-SRS và ID kênh mang liên kết lên. ID kênh mang liên kết lên được sử dụng để chỉ báo kênh mang liên kết lên thứ hai.

Thiết bị truyền thông có thể bao gồm môđun tương ứng hoặc các phương tiện được tạo cấu hình để thực thi triển khai phương pháp nêu trên, và môđun hoặc các phương tiện có thể là phần mềm và/hoặc phần cứng.

Theo triển khai, thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ hai bao gồm môđun gửi. Môđun gửi được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình SRS. Thông tin cấu hình bao gồm thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất và thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai.

Thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng kênh mang liên kết lên thứ nhất là kênh mang UL được chuyển mạch để chuyển mạch kênh mang SRS, và thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng kênh mang liên kết lên thứ hai là kênh mang UL đang chuyển mạch để chuyển mạch kênh mang SRS. Ít nhất một trong kênh mang liên kết lên thứ nhất và kênh mang liên kết lên thứ hai thuộc tế bào bao gồm kênh mang SUL.

Một cách tùy chọn, môđun gửi còn được tạo cấu hình để gửi DCI. DCI mang thông tin chỉ báo kích hoạt A-SRS và ID kênh mang liên kết lên. ID kênh mang liên kết lên được sử dụng để chỉ báo kênh mang liên kết lên thứ hai.

Một cách tùy chọn, thiết bị truyền thông có thể còn bao gồm môđun nhận, được tạo cấu hình để nhận thông tin liên kết lên được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, theo các khía cạnh nêu trên, ít nhất một trong thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất và thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai bao gồm ID tế bào và ID kênh mang liên kết lên. Tế bào SUL bao gồm các kênh mang liên kết lên (chẳng hạn, hai kênh mang liên kết lên), và cả ID tế bào lẫn ID kênh mang liên kết lên được thêm vào thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất và/hoặc thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai. Do vậy, có thể xác định rằng kênh mang liên kết lên nào trong tế bào là kênh mang UL được chuyển mạch SRS và/hoặc kênh mang UL được chuyển mạch SRS.

Một cách tùy chọn, theo các khía cạnh nêu trên, nếu tế bào mà có kênh mang liên kết lên thứ hai là tế bào bao gồm SUL, kênh mang liên kết lên thứ hai là kênh mang phi SUL (đôi lúc cũng được gọi là liên kết lên sơ cấp, liên kết lên thứ cấp, hoặc tương tự). Đối với tế bào SUL bao gồm kênh mang TDD và kênh mang SUL, kênh mang SUL và kênh mang liên kết xuống của kênh mang TDD là ở các tần số khác, và không có tương hoán kênh. Đối với tế bào SUL trong đó không có phiên truyền kênh chia sẻ liên kết lên vật lý (physical uplink shared channel, PUSCH)/kênh điều khiển liên kết lên vật lý (physical uplink control channel, PUCCH), điều kiện kênh liên kết xuống của tế bào SUL không thể thu được bằng cách sử dụng SRS được tạo cấu hình trên kênh mang SUL. Do vậy, khi hai UL CC của tế bào SUL không có PUSCH/PUCCH, có thể định trước việc kênh mang UL đang chuyển mạch là kênh mang phi SUL (chẳng hạn, bằng thỏa thuận giao thức, qua tiền cấu hình, hoặc theo cách khác), để thu được điều kiện kênh liên kết xuống của tế bào SUL bằng cách sử dụng SRS được tạo cấu hình.

Một cách tùy chọn, theo các khía cạnh nêu trên, nếu tế bào phục vụ mà có kênh mang liên kết lên thứ nhất là tế bào bao gồm SUL, kênh mang liên kết lên thứ nhất là kênh mang phi PUCCH (đôi lúc cũng được gọi là kênh mang không PUCCH), để tránh tác động lên PUCCH.

Một cách tùy chọn, theo các khía cạnh nêu trên, ít nhất một trong thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất và thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai là bộ nhận dạng trường bộ chỉ báo kênh mang mới (new carrier indicator field, NCIF), và ID NCIF được sử dụng để chỉ báo kênh mang liên kết lên thứ nhất và/hoặc kênh mang liên kết lên thứ hai. Có các cách khác nhau để tạo cấu hình ID NCIF.

Trong kịch bản tế bào SUL cell, kênh mang UL được chuyển mạch SRS và kênh mang UL được chuyển mạch SRS có thể được chỉ báo linh hoạt.

Một cách tùy chọn, theo các khía cạnh nêu trên, ID NCIF bao gồm ID tế bào và ID kênh mang liên kết lên. ID NCIF bao gồm không chỉ ID tế bào cả ID kênh mang liên kết lên. Do vậy, kênh mang UL được chuyển mạch SRS và/hoặc kênh mang UL được chuyển mạch SRS được xác định cụ thể trong tế bào dựa trên ID NCIF.

Một cách tùy chọn, theo các khía cạnh nêu trên, thông tin cấu hình còn được sử dụng để chỉ báo vị trí của kênh mang liên kết lên trong khối thông tin của DCI mức nhóm UE, kênh mang liên kết lên không được sử dụng để truyền PUSCH/PUCCH (chẳng hạn, kênh mang phi PUSCH/PUCCH, hoặc kênh mang không PUSCH/PUCCH), và khối thông tin của DCI mức nhóm UE bao gồm ít nhất một trong thông tin điều khiển công suất SRS, thông tin chỉ báo kích hoạt A-SRS, và thông tin ID kênh mang liên kết lên của kênh mang liên kết lên mà không được sử dụng để truyền PUSCH/PUCCH. Thông tin cấu hình chỉ cần chỉ báo vị trí của kênh mang liên kết lên trong khối thông tin của DCI mức nhóm UE, trong đó kênh mang liên kết lên không được sử dụng để truyền PUSCH/PUCCH. Trong trường hợp này, UE có thể xác định, dựa trên thông tin trong khối thông tin, kênh mang UL được chuyển mạch để chuyển mạch kênh mang SRS và/hoặc kênh mang UL đang chuyển mạch để chuyển mạch kênh mang SRS, nhờ đó giảm các chi phí bổ sung cho thông tin cấu hình.

Một cách tùy chọn, theo các khía cạnh nêu trên, thông tin cấu hình còn bao gồm chỉ mục của tập mà có kênh mang liên kết lên không được sử dụng để truyền PUSCH/PUCCH và chỉ mục của kênh mang trong tập này. Khi có số lượng lớn kênh mang liên kết lên không được sử dụng để truyền PUSCH/PUCCH, các kênh mang liên kết lên không được sử dụng để truyền PUSCH/PUCCH có thể được nhóm, và chỉ mục của tập hợp này và chỉ mục của kênh mang trong tập hợp này được tạo cấu hình trong thông tin cấu hình, sao cho UE có thể xác định nhanh chóng, dựa trên chỉ mục tập hợp và chỉ mục kênh mang trong tập hợp này, kênh mang UL được chuyển mạch SRS và/hoặc kênh mang UL được chuyển mạch SRS.

Theo khía cạnh thứ ba, phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông bao gồm bộ xử lý và (các) lệnh mà được lưu trữ trong bộ nhớ và có thể chạy trên bộ xử lý. Khi bộ xử lý thực thi các lệnh, thiết bị truyền thông triển khai phương pháp theo một trong các phương án thực hiện của khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai. Một cách tùy chọn, thiết bị truyền thông có thể bao gồm khối thu phát.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất vật lưu trữ máy tính, bao gồm (các) lệnh. Khi các lệnh run trên máy tính, máy tính thực hiện phương pháp theo một trong các phương án thực hiện của khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính. Khi sản phẩm chạy trên máy tính, máy tính thực hiện các phương pháp theo các khía cạnh nêu trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ của mạng truy nhập vô tuyến (radio access network, RAN) khả thi theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ của ví dụ kiến trúc của hệ thống truyền thông;

Fig.3 là sơ đồ của giải pháp chuyển mạch kênh mang SRS;

Fig.4 là lưu đồ của phương pháp truyền thông không dây theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5 đến Fig.9 là các sơ đồ của giải pháp chuyển mạch kênh mang SRS;

Fig.10 là sơ đồ của tế bào SUL bao gồm các ID NCIF;

Fig.11 là lưu đồ của phương pháp truyền thông không dây theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ kiến trúc của thiết bị mạng theo sáng chế; và

Fig.13 là sơ đồ kiến trúc của thiết bị đầu cuối theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau mô tả các phương án thực hiện sáng chế dựa vào các hình vẽ đi kèm theo các phương án thực hiện sáng chế.

Các công nghệ được mô tả theo sáng chế có thể được sử dụng trong các mạng

truyền thông không dây khác nhau, chẳng hạn mạng đa truy nhập phân chia mã (code division multiple access, CDMA), mạng đa truy nhập phân chia thời gian (time division multiple access, TDMA), mạng đa truy nhập phân chia tần số (frequency division multiple access, FDMA), mạng FDMA trực giao (orthogonal frequency division multiple access, OFDMA), mạng FDMA một kênh mang (single-carrier frequency division multiple access, SC-FDMA), và mạng khác. Các công nghệ vô tuyến chẳng hạn truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu (universal terrestrial radio access, UTRA) và CDMA2000 có thể được triển khai trong mạng CDMA. UTRA bao gồm CDMA băng rộng (wideband code division multiple access, WCDMA), CDMA, và biến thể khác. Các công nghệ vô tuyến chẳng hạn hệ thống truyền thông di động toàn cầu (global system for mobile communications, GSM) có thể được triển khai trong mạng TDMA. Các công nghệ vô tuyến chẳng hạn UTRA tiến hóa (evolved UTRA, E-UTRA), băng rộng siêu di động (ultra mobile broadband, UMB), IEEE 802.11 (WiFi), IEEE 802.16 (WiMAX), và IEEE 802.20 có thể được triển khai trong mạng OFDMA. E-UTRA có thể bao gồm các phiên bản, chẳng hạn LTE và LTE-A. Sáng chế có thể còn được áp dụng cho mạng 5G, mạng tiến hóa tiếp theo, hoặc hội tụ của các mạng khác nhau.

Fig.1 là sơ đồ của RAN khả thi theo phương án thực hiện sáng chế. RAN bao gồm một hoặc nhiều thiết bị mạng 20. RAN có thể được kết nối với mạng lõi (core network, CN). Thiết bị mạng 20 có thể là thiết bị bất kỳ có các chức năng gửi và nhận không dây. Thiết bị mạng 20 bao gồm nhưng không bị giới hạn ở trạm cơ sở (chẳng hạn, trạm cơ sở (base station, BS), nút B (NodeB, NB), nút B tiến hóa (evolved NodeB, eNodeB hoặc eNB), nút B thế hệ tiếp theo (gNodeB hoặc gNB) trong hệ thống truyền thông 5G, BS trong hệ thống truyền thông tương lai, hoặc nút truy nhập, nút chuyển tiếp không dây, hoặc nút backhaul không dây trong hệ thống Wi-Fi), và tương tự. BS có thể là BS lớn, BS nhỏ, BS femto, tế bào nhỏ, trạm chuyển tiếp, hoặc tương tự. Các BS có thể hỗ trợ các mạng trong đó cùng công nghệ nêu trên được sử dụng, hoặc có thể hỗ trợ các mạng trong đó các công nghệ khác nhau nêu trên được sử dụng. BS có thể bao gồm một hoặc nhiều điểm truyền nhận (transmission reception point, TRP) cùng

vị trí hoặc không cùng vị trí. Thiết bị mạng 20 có thể theo cách khác là bộ điều khiển vô tuyến, khối tập trung (centralized unit, CU), hoặc khối phân tán (distributed unit, DU) trong kịch bản RAN đám mây (cloud radio access network, CRAN). Thiết bị mạng 20 có thể theo cách khác là máy chủ, thiết bị đeo được, thiết bị được lắp trong xe, hoặc tương tự. Việc thiết bị mạng 20 là BS được sử dụng làm ví dụ để mô tả dưới đây. Các thiết bị mạng 20 có thể là các BS cùng loại hoặc các BS có các loại khác nhau. BS có thể truyền thông với thiết bị đầu cuối 10, hoặc có thể truyền thông với thiết bị đầu cuối 10 bằng cách sử dụng trạm chuyển tiếp. Thiết bị đầu cuối 10 có thể truyền thông với các BS bằng cách sử dụng các công nghệ khác nhau. Chẳng hạn, thiết bị đầu cuối có thể truyền thông với BS hỗ trợ mạng LTE, có thể truyền thông với BS hỗ trợ mạng 5G, hoặc có thể hỗ trợ kết nối kép giữa BS trong mạng LTE hoặc BS trong mạng 5G.

Thiết bị đầu cuối 10 là thiết bị có các chức năng gửi và nhận không dây. Thiết bị đầu cuối 10 có thể được khai triển trên mặt đất và bao gồm thiết bị trong xe hoặc ngoài trời, thiết bị cầm tay, thiết bị đeo được, hoặc thiết bị được lắp trong xe; có thể được khai triển trên mặt nước (chẳng hạn, tàu thủy); hoặc có thể được khai triển trong không khí (chẳng hạn, máy bay, khinh khí cầu, hoặc vệ tinh). Thiết bị đầu cuối có thể là điện thoại di động, máy tính bảng (Pad), máy tính có các chức năng gửi và nhận không dây, thiết bị đầu cuối thực tế ảo (virtual reality, VR), thiết bị đầu cuối thực tế tăng cường (augmented reality, AR), thiết bị đầu cuối không dây liên quan đến điều khiển công nghiệp, thiết bị đầu cuối không dây liên quan đến xe tự lái, thiết bị đầu cuối không dây liên quan đến y tế từ xa, thiết bị đầu cuối không dây liên quan đến lưới thông minh, thiết bị đầu cuối không dây liên quan đến an toàn giao thông, thiết bị đầu cuối không dây liên quan đến thành phố thông minh, thiết bị đầu cuối không dây liên quan đến nhà thông minh, hoặc tương tự. Kịch bản ứng dụng không bị giới hạn theo các phương án thực hiện sáng chế. Đôi lúc, thiết bị đầu cuối cũng có thể được gọi là thiết bị đầu cuối, UE, thiết bị đầu cuối truy nhập, khối UE, trạm UE, địa điểm di động, trạm di động, trạm từ xa, thiết bị đầu cuối từ xa, thiết bị di động, thiết bị đầu cuối UE, thiết bị truyền thông không dây, đại diện UE, UE, hoặc tương tự. Thiết bị đầu cuối có thể theo cách khác là cố định hoặc di động.

Fig.2 là sơ đồ của ví dụ kiến trúc của hệ thống truyền thông. Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị mạng trong RAN là BS (chẳng hạn, gNB) có kiến trúc tách CU/DU. RAN có thể được kết nối với CN (chẳng hạn, CN LTE hoặc CN 5G). CU và DU có thể được hiểu như là phân chia của BS từ khía cạnh chức năng logic. CU và DU có thể được phân tách vật lý hoặc có thể được khai triển vật lý cùng nhau. Chức năng của RAN được kết thúc ở CU. Các DU có thể chia sẻ một CU. Một DU cũng có thể được kết nối với các CU (không được thể hiện trên hình vẽ). CU và DU có thể được kết nối bằng giao diện, chẳng hạn, giao diện F1. CU và DU có thể thu được qua phân chia dựa trên các lớp giao thức của mạng không dây. Chẳng hạn, các chức năng của lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (packet data convergence protocol, PDCP) và lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC) được thiết lập trong CU, và các chức năng của lớp điều khiển liên kết vô tuyến (radio link control, RLC), lớp điều khiển truy nhập phương tiện (media access control, MAC), lớp vật lý (physical, PHY), và tương tự được thiết lập trong DU. Có thể hiểu rằng, việc các chức năng xử lý của CU và DU được phân chia dựa trên các lớp giao thức này chỉ là ví dụ, và các chức năng xử lý có thể được phân chia theo cách khác. Chẳng hạn, các chức năng của nhiều lớp giao thức hơn có thể được phân tán đến CU hoặc DU. Chẳng hạn, một số chức năng xử lý của các lớp giao thức có thể còn được phân tán đến CU hoặc DU. Theo triển khai, một số chức năng của lớp RLC và các chức năng của lớp giao thức phía trên lớp RLC được thiết lập trong CU, và các chức năng còn lại của lớp RLC và các chức năng của lớp giao thức phía dưới lớp RLC được thiết lập trong DU. Theo triển khai khác, các chức năng của CU hoặc DU có thể được phân chia theo cách khác dựa trên loại dịch vụ hoặc yêu cầu hệ thống khác. Chẳng hạn, thực hiện phân chia dựa trên độ trễ, chức năng có thời gian xử lý cần thỏa mãn yêu cầu độ trễ được thiết lập trong DU, và chức năng có thời gian xử lý không cần thỏa mãn yêu cầu độ trễ được thiết lập trong CU. Kiến trúc mạng được thể hiện trên Fig.2 có thể được áp dụng cho hệ thống truyền thông 5G, và kiến trúc mạng có thể theo cách khác chia sẻ một hoặc nhiều thành phần hoặc các tài nguyên có hệ thống LTE. Theo triển khai khác, CU có thể theo cách khác có một hoặc nhiều các chức năng của CN. Một hoặc nhiều CU có thể được thiết

lập theo cách tập trung hoặc riêng rẽ. Chẳng hạn, CU có thể được thiết lập ở phía mạng để quản lý tập trung; và DU có thể có các chức năng RF, hoặc chức năng RF có thể được thiết lập từ xa.

Chức năng của CU có thể được triển khai bằng một thực thể. Theo cách khác, mặt phẳng điều khiển (control plane, CP) và mặt phẳng người dùng (user plane, UP) có thể được tách thêm. Cụ thể là, CP của CU (CU-CP) và UP của CU (CU-UP) có thể được triển khai bằng cách thực thể chức năng khác nhau, và CU-CP và CU-UP có thể được ghép nối với DU để đồng thời triển khai chức năng của BS.

Theo sáng chế, các danh từ “mạng” và “hệ thống” thường được sử dụng qua lại, và “thiết bị” và “trang thiết bị” cũng thường được sử dụng qua lại. Tuy nhiên, các ý nghĩa của các danh từ có thể được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực. “thiết bị truyền thông” có thể là thiết bị mạng (chẳng hạn, BS, DU, hoặc CU) hoặc thiết bị đầu cuối trên Fig.1 và Fig.2, hoặc thành phần (chẳng hạn, mạch tích hợp hoặc vi mạch) của thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối, hoặc môđun truyền thông khác.

Fig.3 là sơ đồ của giải pháp chuyển mạch kênh mang SRS. Như được thể hiện trên Fig.3, hai ký hiệu OFDM cần cho UE RF, CC 2 là kênh mang UL đang chuyển mạch, và CC 1 kênh mang UL được chuyển mạch. Khi UE chuyển mạch từ CC 1 sang CC 2 để gửi SRS, UE không thể gửi PUSCH trên các ký hiệu từ 11 đến 13 trong khung phụ N và các ký hiệu 0 và 1 trong khung phụ N+1, trong đó các ký hiệu này tương ứng với CC 1.

Để dễ mô tả, các cụm từ trong hệ thống LTE được sử dụng làm các ví dụ theo sáng chế. Có thể hiểu rằng các thuật ngữ khác cũng có thể được sử dụng trong các hệ thống khác. Phần sau mô tả một số thuật ngữ theo sáng chế, để người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực dễ hiểu.

Tế bào có thể đề cập đến khu vực phủ sóng của BS và/hoặc hệ thống phụ BS phục vụ khu vực phủ sóng. Chẳng hạn, khu vực phủ sóng của eNB có thể là macro tế bào, micro tế bào, pico tế bào, hoặc tế bào của loại khác. Macro tế bào có thể phủ sóng khu vực địa lý tương đối lớn, và micro tế bào có thể phủ sóng khu vực địa lý tương đối nhỏ, hoặc tương tự. BS có thể hỗ trợ một hoặc nhiều tế

bào. Đối với thiết bị đầu cuối, tế bào phục vụ thiết bị đầu cuối có thể bao gồm một kênh mang liên kết xuống và một kênh mang liên kết lên (chẳng hạn, mạng LTE). Sau khi đưa vào tài nguyên SUL, tế bào phục vụ thiết bị đầu cuối có thể theo cách khác bao gồm một kênh liên kết xuống và các kênh mang liên kết lên. Chẳng hạn, trong truyền thông 5G, tế bào có thể bao gồm một kênh liên kết xuống và hai kênh mang liên kết lên.

Tài nguyên SUL chỉ báo rằng chỉ tài nguyên liên kết lên được sử dụng để truyền theo chuẩn truyền thông hiện tại. Chẳng hạn, đối với kênh mang, chỉ tài nguyên liên kết lên được sử dụng để truyền. Chẳng hạn, trong hệ thống truyền thông di động 5G cũn được gọi là hệ thống truyền thông NR, kênh mang A được sử dụng cho riêng truyền liên kết lên NR và không được sử dụng cho truyền liên kết xuống. Theo cách khác, kênh mang A được sử dụng cho truyền liên kết lên trong hệ thống truyền thông LTE và không được sử dụng cho truyền liên kết xuống trong NR. Trong trường hợp này, kênh mang A là tài nguyên SUL.

Tế bào SUL đôi lúc được gọi là tế bào bao gồm SUL, và đề cập đến tế bào bao gồm tài nguyên SUL.

Kênh mang là sóng vô tuyến ở tần số cụ thể và là sóng điện từ mà có thể được điều biến theo các khía cạnh chẳng hạn tần số, điều biến biên độ, hoặc pha để truyền ngôn ngữ, âm nhạc, ảnh, hoặc tín hiệu khác.

Tài nguyên liên kết lên có thể được hiểu là kênh mang (bao gồm kênh mang trong kịch bản phi CA và kênh mang trong kịch bản CA). Nói cách khác, tài nguyên liên kết lên có thể là một phần của kênh mang và được sử dụng cho truyền liên kết lên. Theo cách khác, tài nguyên liên kết lên có thể cũng được hiểu như là một phần của tế bào (bao gồm tế bào trong kịch bản CA và tế bào trong kịch bản phi CA) và được sử dụng cho truyền liên kết lên. Nói cách khác, tài nguyên liên kết lên có thể là một phần của tế bào và được sử dụng cho truyền liên kết lên. CC trong kịch bản CA có thể là CC sơ cấp hoặc CC thứ cấp, và tế bào trong kịch bản CA có thể là tế bào sơ cấp (primary cell, PCell) hoặc tế bào thứ cấp (secondary cell, SCell). Tài nguyên liên kết lên có thể được gọi theo cách khác là kênh mang liên kết lên. Một cách tương ứng, một phần của kênh mang hoặc tế bào và được sử dụng để truyền liên kết xuống có thể được hiểu là tài

nguyên liên kết xuống hoặc kênh mang liên kết xuống. Chẳng hạn, trong hệ thống FDD, tài nguyên tần số được sử dụng để truyền liên kết lên trên kênh mang có thể được hiểu là tài nguyên liên kết lên hoặc kênh mang liên kết lên, và tài nguyên tần số được sử dụng để truyền liên kết xuống trên kênh mang có thể được hiểu là tài nguyên liên kết xuống hoặc kênh mang liên kết xuống. Lấy ví dụ khác, trong hệ thống TDD, tài nguyên miền thời gian được sử dụng để truyền liên kết lên trên kênh mang có thể được hiểu là tài nguyên liên kết lên hoặc kênh mang liên kết lên, và tài nguyên miền thời gian được sử dụng để truyền liên kết xuống trên kênh mang có thể được hiểu là tài nguyên liên kết xuống hoặc kênh mang liên kết xuống.

Fig.4 là lưu đồ của phương pháp truyền thông không dây theo phương án thực hiện sáng chế. Phương pháp có thể được áp dụng cho các mạng được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2.

Phần 101. Thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình đến UE.

Thông tin cấu hình bao gồm thông tin về ít nhất hai kênh mang liên kết lên. Chẳng hạn, thông tin cấu hình bao gồm thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất và thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai. Thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng kênh mang liên kết lên thứ nhất là kênh mang UL được chuyển mạch để chuyển mạch kênh mang SRS, và thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng kênh mang liên kết lên thứ hai là kênh mang UL đang chuyển mạch để chuyển mạch kênh mang SRS. Ít nhất một trong kênh mang liên kết lên thứ nhất và kênh mang liên kết lên thứ hai thuộc tế bào bao gồm tài nguyên SUL.

Một cách tùy chọn, thông tin cấu hình còn bao gồm thông tin cấu hình SRS của UE trên kênh mang liên kết lên thứ hai, và được sử dụng để tạo cấu hình thông tin miền thời gian, thông tin miền tần số, và thông tin miền mã để truyền UE SRS.

Thông tin cấu hình có thể là thông tin lệnh dành riêng, hoặc có thể được mang trong thông tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC) (chẳng hạn, báo hiệu thiết lập kết nối RRC, báo hiệu thiết lập lại kết nối RRC, hoặc báo hiệu tái cấu hình kết nối RRC) hoặc DCI.

Tế bào có kênh mang UL được chuyển mạch SRS là tế bào được chuyển mạch, và tế bào có kênh mang UL được chuyển mạch SRS là tế bào được chuyển mạch. Như được thể hiện trên Fig.5, tế bào 1 là tế bào SUL, và tế bào 1 bao gồm kênh mang SUL 1,8 G và kênh mang liên kết lên (uplink, UL) 3,5 G. Nếu tế bào 1 là tế bào được chuyển mạch, và kênh mang UL 3,5 G là kênh mang UL được chuyển mạch SRS, thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất có thể bao gồm thông tin được sử dụng để chỉ báo tế bào 1 và kênh mang UL 3,5 G. Nói cách khác, thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất bao gồm thông tin được sử dụng để chỉ báo tế bào được chuyển mạch và thông tin được sử dụng để chỉ báo kênh mang chuyển mạch từ. Một cách tương tự, như được thể hiện trên Fig.6, nếu tế bào 1 là tế bào được chuyển mạch, và kênh mang UL 3,5 G là kênh mang UL được chuyển mạch SRS, thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai có thể bao gồm thông tin được sử dụng để chỉ báo tế bào 1 và kênh mang UL 3,5 G. Nói cách khác, thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai bao gồm thông tin được sử dụng để chỉ báo tế bào được chuyển mạch và thông tin được sử dụng để chỉ báo kênh mang đang chuyển mạch.

Một cách tùy chọn, ít nhất một trong thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất và thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai bao gồm ID tế bào và ID kênh mang liên kết lên ID tế bào được sử dụng để nhận diện tế bào, chẳng hạn, chỉ mục tế bào, chỉ mục tế bào thứ cấp (secondary cell index, SCellIndex), hoặc thông tin khác mà có thể được sử dụng để nhận diện tế bào. ID kênh mang liên kết lên được sử dụng để nhận diện kênh mang, chẳng hạn, chỉ mục kênh mang thành phần (CC index), chỉ mục liên kết lên (UL index), chỉ mục SUL tế bào thứ cấp (SCellSULIndex), hoặc thông tin khác mà có thể được sử dụng để nhận diện kênh mang. Ở đây, SCellSULIndex là ID của kênh mang liên kết lên. Các cách biểu diễn và tên của ID tế bào và ID kênh mang liên kết lên không bị giới hạn theo sáng chế. Chẳng hạn, trong ví dụ được thể hiện trên Fig.5, thông tin được sử dụng để chỉ báo tế bào được chuyển mạch có thể là ID tế bào, chẳng hạn, chỉ mục tế bào hoặc chỉ mục SCell. Hai kênh mang liên kết lên, một kênh mang UL, và một kênh mang SUL nằm trong tế bào được chuyển mạch 1. Thông tin nhận diện kênh mang chuyển mạch từ có thể là ID kênh mang, để chỉ báo liệu kênh

mang chuyển mạch từ là kênh mang SUL 1,8 G hoặc kênh mang UL 3,5 G. Trong ví dụ khác, ID kênh mang có thể chỉ báo liệu kênh mang chuyển mạch từ là kênh mang UL hoặc kênh mang SUL. Nếu chỉ báo rằng kênh mang chuyển mạch từ là kênh mang UL, có thể biết rằng kênh mang chuyển mạch từ là kênh mang UL 3,5 G. Nếu kênh mang chuyển mạch từ là kênh mang SUL, có thể biết rằng kênh mang chuyển mạch từ là kênh mang SUL 1,8 G. Điều này giống như ví dụ trên Fig.6, và các chi tiết không được mô tả lại.

Trong phần mô tả sau, các cụm từ đôi lúc được sử dụng qua lại, và được sử dụng để chỉ báo ID tế bào hoặc ID kênh mang liên kết lên.

ID tế bào và ID kênh mang liên kết lên có thể được sử dụng để chỉ báo kênh mang UL được chuyển mạch SRS và/hoặc kênh mang UL được chuyển mạch SRS.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.5, tế bào 1 là tế bào được chuyển mạch, và tế bào 1 bao gồm hai kênh mang liên kết lên: kênh mang SUL 1,8 G và kênh mang UL 3,5 G. Kênh mang UL 3,5 G là kênh mang UL được chuyển mạch SRS. Thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất bao gồm ID tế bào 1 và ID kênh mang UL 3,5 G. Chẳng hạn, hai phần tử thông tin: SCellIndex và SCellSULIndex có thể được sử dụng trong thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất để chỉ báo kênh mang UL được chuyển mạch SRS để chuyển mạch kênh mang SRS. Tế bào 2 là tế bào được chuyển mạch, và tế bào 2 bao gồm kênh mang UL 3,5 G. Thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai có thể bao gồm ID tế bào 2. Chẳng hạn, SCellIndex có thể được sử dụng trong thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai để chỉ báo kênh mang UL được chuyển mạch SRS để chuyển mạch kênh mang SRS.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.6, tế bào 1 là tế bào được chuyển mạch, và tế bào 1 bao gồm hai kênh mang liên kết lên: kênh mang SUL 1,8 G và kênh mang UL 3,5 G. Kênh mang UL 3,5 G là kênh mang UL được chuyển mạch SRS để chuyển mạch kênh mang SRS. Thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai bao gồm ID tế bào 1 và ID kênh mang UL 3,5 G. Chẳng hạn, hai phần tử thông tin: SCellIndex và SCellSULIndex có thể được bao gồm trong thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai để chỉ báo kênh mang UL được chuyển mạch SRS. Tế bào 2

là tế bào được chuyển mạch, và tế bào 2 bao gồm kênh mang UL 3,5 G. Do vậy, thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất có thể bao gồm ID tế bào 2. Chẳng hạn, SCellIndex có thể được sử dụng trong thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất để chỉ báo kênh mang UL được chuyển mạch SRS.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.7, tế bào 2 là tế bào được chuyển mạch, và tế bào 2 bao gồm hai kênh mang liên kết lên: kênh mang SUL 1,8 G và kênh mang UL 3,5 G. Kênh mang UL 3,5 G là kênh mang UL được chuyển mạch SRS để chuyển mạch kênh mang SRS. Do vậy, thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất bao gồm ID tế bào 2 và ID kênh mang UL 3,5 G. Chẳng hạn, hai phần tử thông tin: SCellIndex và SCellSULIndex có thể được bao gồm trong thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất để chỉ báo kênh mang UL được chuyển mạch SRS. Một cách tương tự, tế bào 1 là kênh đang chuyển mạch, và tế bào 1 bao gồm hai kênh mang liên kết lên: kênh mang SUL 1,8 G và kênh mang UL 3,5 G. Kênh mang SUL 1,8 G là kênh mang UL được chuyển mạch SRS để chuyển mạch kênh mang SRS. Do vậy, thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai bao gồm ID tế bào 1 và ID kênh mang SUL 1,8 G. Chẳng hạn, hai phần tử thông tin: SCellIndex và SCellSULIndex có thể được sử dụng trong thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai để chỉ báo kênh mang UL được chuyển mạch SRS.

Chẳng hạn, như được thể hiện trên mã 1, nếu CC UL được chuyển mạch được chỉ báo bởi SCellIndex thuộc tế bào SUL, trường SCellSULIndex cần được sử dụng thêm để chỉ báo CC UL được chuyển mạch. Nếu kênh mang UL đang chuyển mạch là tế bào SUL, và SRS cần được truyền trên kênh mang SUL và kênh mang phi SUL, hai CC UL được chuyển mạch cần được tạo cấu hình.

Một cách tùy chọn, thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai của kênh mang liên kết lên thứ hai có thể chỉ báo ngầm kênh mang UL được chuyển mạch SRS bằng SCellIndex và cấu hình tài nguyên. Chẳng hạn, trong giả mã 1, các phần tử thông tin: SCellIndex và radioResourceConfigDedicatedSCell đồng thời chỉ báo rằng kênh mang liên kết lên thứ hai là kênh mang UL 3,5 G, và radioResourceConfigDedicatedSCell bao gồm thông tin cấu hình SRS và một số thông tin cấu hình mức UE khác trên kênh mang UL 3,5 G. Các phần tử thông tin SCellIndex và SULradioResourceConfigDedicatedSCell đồng thời chỉ báo

rằng kênh mang liên kết lên thứ hai là kênh mang SUL 1,8 G, và SULradioResourceConfigDedicatedSCell bao gồm thông tin cấu hình SRS và một số thông tin cấu hình mức UE khác trên SUL 1,8 G.

Code 1:

```

SCellToAddMod-r10 ::= SEQUENCE {
    sCellIndex-r10          SCellIndex-r10,  //switch-to CC
    cellIdentification-r10  SEQUENCE {
        physCellId-r10      PhysCellId,
        dl-CarrierFreq-r10  ARFCN-ValueEUTRA
    }
    OPTIONAL,  -- Cond SCellAdd
    radioResourceConfigCommonSCell-r10
    RadioResourceConfigCommonSCell-r10  OPTIONAL,  --      Cond
SCellAdd
    radioResourceConfigDedicatedSCell-r10
    RadioResourceConfigDedicatedSCell-r10  OPTIONAL,  --      Cond
SCellAdd2
    ...,
    [[ dl-CarrierFreq-v1090          ARFCN-ValueEUTRA-v9e0
    OPTIONAL  -- Cond EARFCN-max
    ]],
    [[ antennaInfoDedicatedSCell-v10i0      AntennaInfoDedicated-v10i0
    OPTIONAL  -- Need ON
    ]],
    [[ srs-SwitchFromServCellIndex-r14      INTEGER      (0..      15)
OPTIONAL  -- Need ON //switch-from CC
    SCellSULIndex          SCellSULIndex(1bit(0,1)/2bit(0,1,2,3))
optional //UL_CC_index  ]]
    SULradioResourceConfigCommonSCell-r10
    RadioResourceConfigCommonSCell-r10  OPTIONAL,  --      Cond
SCellAdd

```

```

SULradioResourceConfigDedicatedSCell-r10
RadioResourceConfigDedicatedSCell-r10  OPTIONAL,  --      Cond
SCellAdd2
[[  srs-SwitchFromServCellIndex-r14      INTEGER      (0..      15)
OPTIONAL  -- Need ON  //switch-from CC
      SCellSULIndex      SCellSULIndex(1bit(0,1)/2bit(0,1,2,3))
optional //UL_CC_index
]]
}

```

Một cách tùy chọn, nếu tế bào mà có kênh mang liên kết lên thứ hai là tế bào bao gồm SUL, kênh mang liên kết lên thứ hai là kênh mang phi SUL.

Kênh mang phi SUL là kênh mang liên kết lên trong hệ thống 5G, chẳng hạn, kênh mang UL dành riêng NR.

Theo phương án thực hiện, kênh mang phi SUL trong tế bào bao gồm SUL có thể được định nghĩa như là kênh mang liên kết lên thứ hai theo cách định trước của giao thức. Nói cách khác, kênh mang phi SUL trong tế bào bao gồm SUL mặc định là kênh mang UL được chuyển mạch SRS. Chẳng hạn, nếu SCell là tế bào SUL, SCell bao gồm kênh mang TDD và kênh mang SUL, và các kênh mang liên kết xuống của kênh mang SUL và kênh mang TDD ở các tần số khác nhau, và không có tương hoán kênh. Đối với tế bào SUL trong đó không có truyền PUSCH/PUCCH, điều kiện kênh DL của tế bào SUL không thể thu được bằng cách sử dụng SRS được tạo cấu hình trên kênh mang SUL. Do vậy, khi hai UL CC của tế bào SUL không có PUSCH/PUCCH, có thể được định trước trong giao thức rằng kênh mang UL đang chuyển mạch là kênh mang phi SUL, chẳng hạn, kênh mang UL 3,5 G trong tế bào 1 trên Fig.6.

Một cách tùy chọn, nếu tế bào phục vụ có kênh mang liên kết lên thứ nhất là tế bào bao gồm SUL, kênh mang liên kết lên thứ nhất là kênh mang phi PUCCH. Nói cách khác, không kênh mang liên kết lên nào để truyền PUCCH được tạo cấu hình trong tế bào bao gồm kênh mang SUL.

Trong LTE Rel-14, kênh mang liên kết lên thứ nhất được định nghĩa là kênh mang liên kết lên nằm trong tế bào phục vụ TDD và không được tạo cấu hình để

truyền PUSCH/PUCCH.

Theo phương án thực hiện, kênh mang phi PUCCH trong tế bào bao gồm kênh mang SUL được định trước (chẳng hạn, bằng cách sử dụng đặc tả giao thức, qua tiền thương lượng, hoặc qua tiền cấu hình) làm kênh mang liên kết lên thứ nhất. Nói cách khác, kênh mang phi PUCCH trong tế bào bao gồm kênh mang SUL mặc định là kênh mang UL được chuyển mạch SRS. Chẳng hạn, nếu tế bào mà có CC UL được chuyển mạch là tế bào SUL, do tế bào SUL bao gồm hai kênh mang liên kết lên, một kênh mang liên kết lên (chẳng hạn, kênh mang phi PUCCH hoặc kênh mang cho phiên truyền UL mới nhất) trong tế bào SUL được định trước làm kênh mang liên kết lên thứ nhất.

Ngoài ra, do tài nguyên của CC UL được chuyển mạch (chẳng hạn, khả năng RF UL) cần cho SRS trên kênh mang UL đang chuyển mạch, nếu tế bào SUL được sử dụng làm PCell, báo hiệu RRC có kênh mang PUCCH. Để tránh tác động lên PUCCH, có thể định trước rằng CC UL được chuyển mạch là kênh mang phi PUCCH (chẳng hạn, bằng thỏa thuận giao thức, qua tiền cấu hình, hoặc qua thỏa thuận trước), chẳng hạn, kênh mang UL 3,5 G trong tế bào 1 được thể hiện trên Fig.5. Nếu tế bào SUL được sử dụng làm SCell, có thể định trước trong giao thức rằng CC UL được chuyển mạch là kênh mang liên kết lên cho phiên truyền PUSCH mới nhất.

Chẳng hạn, như được thể hiện trên Mã 2, do được định trước rằng kênh mang phi PUCCH trong tế bào bao gồm kênh mang SUL là kênh mang liên kết lên thứ nhất, ID tế bào (chẳng hạn, sCellIndex-r10) được tạo cấu hình trong thông tin cấu hình.

Code 2:

SCellToAddMod-r10 ::=	SEQUENCE {
sCellIndex-r10	SCellIndex-r10, (if SCell is a kênh mang UL đang chuyển mạch)
cellIdentification-r10	SEQUENCE {
physCellId-r10	PhysCellId,
dl-CarrierFreq-r10	ARFCN-ValueEUTRA
}	

```

OPTIONAL, -- Cond SCellAdd
radioResourceConfigCommonSCell-r10
RadioResourceConfigCommonSCell-r10 OPTIONAL, -- Cond
SCellAdd
radioResourceConfigDedicatedSCell-r10
RadioResourceConfigDedicatedSCell-r10 OPTIONAL, -- Cond
SCellAdd2
...,
[[ dl-CarrierFreq-v1090 ARFCN-ValueEUTRA-v9e0
OPTIONAL -- Cond EARFCN-max
]],
[[ antennaInfoDedicatedSCell-v10i0 AntennaInfoDedicated-v10i0
OPTIONAL -- Need ON
]],
[[ srs-SwitchFromServCellIndex-r14 INTEGER (0... 15)
OPTIONAL -- Need ON (config a CC UL được chuyển mạch)
]]
}

```

Một cách tùy chọn, nếu UE có một tế bào SUL, và UE chỉ có một tập hợp RF UL, nói cách khác, UE có kênh mang liên kết lên được sử dụng để truyền PUSCH, CC UL được chuyển mạch là kênh mang liên kết lên có phiên truyền PUSCH. Do vậy, không CC UL được chuyển mạch nào cần được xác định thêm trong thông tin cấu hình. Như được thể hiện trên Fig.8, tế bào của UE bao gồm kênh mang UL 3,5 G và kênh mang SUL 1,8 G. Nếu kênh mang SUL 1,8 G được tạo cấu hình để truyền PUSCH, kênh mang SUL 1,8 G là CC UL được chuyển mạch.

Một cách tùy chọn, ít nhất một trong thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất và thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai là ID NCIF. Có thể hiểu rằng ID NCIF được sử dụng để chỉ báo kênh mang liên kết lên thứ nhất và/hoặc kênh mang liên kết lên thứ hai, và có thể cũng có các tên khác, chẳng hạn, trường bộ chỉ báo kênh mang (carrier indicator field, CIF) và trường chỉ báo kênh mang vô tuyến mới (new radio carrier indicator field, NR CIF). Điều này không bị giới

hạn theo sáng chế.

Theo phương án thực hiện, tế bào SUL có thể có các ID NCIF, và mỗi ID NCIF tương ứng với một bộ 2 (SCellIndex, ULCCIndex). Ở đây, SCellIndex là ID tế bào, và ULCCIndex là ID kênh mang liên kết lên. Kênh mang UL đang chuyển mạch hoặc CC UL được chuyển mạch có thể được chỉ báo bằng ID NCIF, ID NCIF có thể được mang trong trường NCIF của DCI, và trường NCIF có thể được ghép kênh với CIF. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể cũng thiết lập ID khác để chỉ báo kênh mang liên kết lên thứ nhất và/hoặc kênh mang liên kết lên thứ hai, và ID này không bị giới hạn ở ID NCIF.

Như được thể hiện trên Fig.9, NCIF 0 chỉ báo kênh mang SUL 1,8 G trong tế bào 2, NCIF 1 chỉ báo kênh mang UL 3,5 G trong tế bào 2, và NCIF 2 chỉ báo kênh mang UL 3,5 G trong tế bào 1. Khi có tế bào khác và kênh mang liên kết lên khác, nhiều ID NCIF hơn có thể được thiết lập để nhận diện các kênh mang liên kết lên khác nhau trong các tế bào khác nhau. Như được thể hiện trên Code 3, các ID NCIF có thể được sử dụng để chỉ báo CC UL được chuyển mạch tương ứng và kênh mang UL đang chuyển mạch tương ứng.

Code 3:

```

SCellToAddMod-r10 ::= SEQUENCE {
  sCellIndex-r10          NCIF, //switch-to UL CC
  cellIdentification-r10  SEQUENCE {
    physCellId-r10        PhysCellId,
    dl-CarrierFreq-r10    ARFCN-ValueEUTRA
  }
  OPTIONAL, -- Cond SCellAdd
  radioResourceConfigCommonSCell-r10
  RadioResourceConfigCommonSCell-r10 OPTIONAL, -- Cond
SCellAdd
  radioResourceConfigDedicatedSCell-r10
  RadioResourceConfigDedicatedSCell-r10 OPTIONAL, -- Cond
SCellAdd2
  ...,

```

```

[[ dl-CarrierFreq-v1090          ARFCN-ValueEUTRA-v9e0
OPTIONAL    -- Cond EARFCN-max
]],
[[ antennaInfoDedicatedSCell-v10i0    AntennaInfoDedicated-v10i0
OPTIONAL    -- Need ON
]],
[[ srs-SwitchFromServCellIndex-r14    NCIF OPTIONAL --    Need
ON //switch-from UL CC
]]
}

```

Một cách tùy chọn, khi thông tin cấu hình PUSCH mức UE, thông tin cấu hình PUCCH mức UE, và thông tin cấu hình được tạo cấu hình SRS mức UE bằng báo hiệu RRC, báo hiệu RRC còn bao gồm ID NCIF.

Chẳng hạn, báo hiệu RRC có thể là, chẳng hạn, báo hiệu cấu hình kết nối RRC (connectionsetup), báo hiệu tái cấu hình kết nối RRC (connectionreconfiguration), hoặc báo hiệu thiết lập lại kết nối RRC (connectionreestablishment). Báo hiệu RRC có thể bao gồm ít nhất một trong thông tin cấu hình tài nguyên vô tuyến (chẳng hạn, RadiorResourceConfigDedicated) và thông tin cấu hình tài nguyên vô tuyến SUL (chẳng hạn, SULRadioResourceConfigDedicated). Nếu báo hiệu RRC bao gồm cả thông tin cấu hình tài nguyên vô tuyến và thông tin cấu hình tài nguyên vô tuyến SUL, thông tin cấu hình tài nguyên vô tuyến được liên kết với ít nhất một ID NCIF (chẳng hạn, NCIF 1), và thông tin cấu hình tài nguyên vô tuyến SUL được liên kết với ít nhất một ID NCIF (chẳng hạn, NCIF 2). Cách thức liên kết không bị giới hạn. Chẳng hạn, ID NCIF 1 và RadioResourceConfigDedicated có thể là hai phần tử thông tin trong báo hiệu RRC, và NCIF 1 có thể cũng được mang trong thông tin RadioResourceConfigDedicated. ID NCIF 2 và SULRadioResourceConfigDedicated có thể là hai phần tử thông tin trong báo hiệu RRC, và ID NCIF 2 có thể cũng được mang trong thông tin SUL RadioResourceConfigDedicated.

Thông tin cấu hình tài nguyên vô tuyến có thể bao gồm thông tin cấu hình

phi SUL (RadioResourceConfigULDedicated). Một cách tùy chọn, thông tin cấu hình tài nguyên vô tuyến có thể còn bao gồm thông tin cấu hình mức UE DL. Thông tin cấu hình tài nguyên vô tuyến SUL có thể bao gồm thông tin cấu hình SUL (RadioResourceConfigULDedicated), hoặc có thể bao gồm thông tin cấu hình khác. Theo sáng chế, các tên của các thông điệp và các tên của các phần tử thông tin chỉ là các ví dụ, và các tên khác cũng có thể được sử dụng. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Như được thể hiện trên Code 4, trong cấu hình báo hiệu RRCconnectionsetup, RadioResourceConfigDedicated được liên kết với ID NCIF 1, và SULRadioResourceConfigDedicated được liên kết với ID NCIF 2.

Code 4:

```

RRCConnectionSetup-r8-IEs ::= SEQUENCE {
    sCellIndex          NCIF1          OPTIONAL
    radioResourceConfigDedicated  RadioResourceConfigDedicated,
    sCellIndex          NCIF2          OPTIONAL
    SULRadioResourceConfigDedicated  RadioResourceConfigDedicated,
    OPTIONAL
    nonCriticalExtension  RRCConnectionSetup-v8a0-IEs
    OPTIONAL
}

```

Một cách tùy chọn, như được thể hiện trên Code 5, trong cấu hình radioresourceconfigdedicated, thông tin cấu hình vật lý (physicalconfigdedicated) có thể được liên kết với ID NCIF 1, và thông tin cấu hình vật lý SUL (SULphysicalconfigdedicated) được liên kết với ID NCIF 2. Cách thức liên kết không bị giới hạn. ID NCIF có thể song song với physicalconfigdedicated, hoặc có thể được mang trong physicalconfigdedicated. Cách cụ thể tạo cấu hình ID NCIF không bị giới hạn bởi các ví dụ nêu trên. Một cách tùy chọn, physicalconfigdedicated có thể bao gồm thông tin cấu hình phi SUL (physicalconfigULDedicated), và một cách tùy chọn, có thể còn bao gồm thông tin cấu hình mức UE phi SUL và thông tin cấu hình mức UE DL. Ở đây, physicalSULconfigdedicated bao gồm thông tin cấu hình SUL. Tên cụ thể của

phần tử thông tin không bị giới hạn ở cách nêu trên.

Ở đây, `physicalconfigdedicated` bao gồm thông tin cấu hình PUSCH mức UE, thông tin cấu hình PUCCH mức UE, thông tin cấu hình PDCCH mức UE, và thông tin cấu hình SRS mức UE trên kênh mang phi SUL; và `SULphysicalconfigdedicated` bao gồm thông tin cấu hình PUSCH mức UE, thông tin cấu hình SRS mức UE, và thông tin cấu hình PUCCH mức UE trên SUL. Một cách tùy chọn, `physicalconfigdedicated` có thể bao gồm thông tin cấu hình phi SUL, và `physicalconfigdedicated` có thể được đặt lại tên là `physicalconfigULdedicated`. Một cách tùy chọn, `physicalconfigdedicated` có thể còn bao gồm thông tin cấu hình phi SUL mức UE và thông tin cấu hình mức UE DL. Ở đây, `SULphysicalconfigULdedicated` bao gồm thông tin cấu hình SUL. Tên cụ thể của phần tử thông tin không bị giới hạn ở cách nêu trên.

Code 5:

```
RadioResourceConfigDedicated ::= SEQUENCE {
    ...,
    sCellIndex          NCIF1          OPTIONAL
    physicalConfigDedicated    PhysicalConfigDedicated  OPTIONAL,
-- Need ON
    sCellIndex          NCIF2          OPTIONAL
    SULphysicalConfigDedicated    PhysicalConfigDedicated  OPTIONAL,
-- Need ON
    dynamicScheduling    True/False
OPTIONAL
    ...,
}
```

Một cách tùy chọn, ID NCIF bao gồm ID tế bào và/hoặc ID kênh mang liên kết lên. Chẳng hạn, khi tế bào phục vụ là tế bào SUL, ID NCIF tương đương với ID tế bào và ID kênh mang liên kết lên; hoặc khi tế bào phục vụ là tế bào bao gồm chỉ một kênh mang liên kết lên và một kênh liên kết xuống, ID NCIF tương đương với ID tế bào.

Theo phương án thực hiện, ID NCIF có thể là ID được tạo dựa trên ID tế bào

và ID kênh mang liên kết lên. Chẳng hạn, SCellIndex và SCellSULIndex có thể được sử dụng làm ID NCIF. Theo cách khác, ID NCIF có thể là ID được tạo dựa trên ID tế bào. Có thể hiểu rằng phần khác có thể được thêm vào NCIF để tạo cấu trúc khác. Điều này không ảnh hưởng các chức năng của NCIF theo các giải pháp của sáng chế.

Lưu ý rằng cách thức trong đó một tế bào SUL bao gồm các ID NCIF được tạo cấu hình bằng báo hiệu RRC không bị giới hạn ở các ví dụ nêu trên.

Một cách tùy chọn, ví dụ trong đó một tế bào SUL bao gồm các ID NCIF được tạo cấu hình bằng báo hiệu RRC được thể hiện trên Fig.10. Kênh mang liên kết xuống (downlink, DL) 3,5 G và kênh mang UL 3,5 G được liên kết với NCIF 0; và kênh mang SUL 1,8 G được liên kết với NCIF 1, hoặc kênh mang DL 3,5 G và kênh mang SUL 1,8 G được liên kết với NCIF 1. Do vậy, thông tin kênh mang thứ nhất và thông tin kênh mang thứ hai có thể được biểu diễn bằng ID NCIF. Nếu báo hiệu cấu hình RRC bao gồm cả thông tin cấu hình của phần băng thông (bandwidth part, BWP) UL 1 trên UL CC và thông tin cấu hình của BWP UL 1 trên CC SUL hoặc báo hiệu cấu hình RRC chỉ báo tường minh kích hoạt CC UL và CC SUL, BS gNB có thể lập lịch động truyền PUSCH trên CC UL và CC SUL, hoặc báo hiệu RRC được sử dụng để tạo cấu hình tường minh gNB để lập lịch động truyền PUSCH trên CC UL và CC SUL. Thông tin cấp quyền lập lịch UL bao gồm giá trị NCIF, và được sử dụng để chỉ báo liệu PUSCH được lập lịch được truyền trên kênh mang SUL 1,8 G hoặc trên kênh mang UL 3,5 G. Khi tế bào SUL bao gồm các kênh mang SUL, giá trị của ID NCIF được tạo cấu hình cho tế bào SUL bằng 1 cộng với số lượng kênh mang SUL.

Băng thông có thể là phân đoạn của các tài nguyên liên tục trong miền tần số. Băng thông có thể đôi lúc được gọi là BWP, BWP kênh mang, băng thông băng phụ, băng thông băng hẹp, hoặc tên khác. Tên này không bị giới hạn theo sáng chế. Chẳng hạn, một BWP bao gồm K ($K > 0$) kênh mang phụ liên kề. Theo cách khác, một BWP là tài nguyên miền tần số trong đó đặt N ($N > 0$) khối tài nguyên (resource block, RB) liên kề không trùng lặp, và khoảng cách kênh mang phụ (subcarrier spacing, SCS) của RB có thể bằng 15 kHz, 30 kHz, 60 kHz, 120 kHz, 240 kHz, 480 kHz, hoặc giá trị khác. Theo cách khác, một BWP là tài nguyên

miền tần số trong đó đặt M ($M > 0$) nhóm RB (resource block group, RBG) liên kề không trùng lặp. Một RBG bao gồm P ($P > 0$) RB liên kề, và SCS của RB có thể bằng 15 kHz, 30 kHz, 60 kHz, 120 kHz, 240 kHz, 480 kHz, hoặc giá trị khác.

Phần 102. UE nhận thông tin cấu hình, và xác định kênh mang UL được chuyển mạch SRS và kênh mang UL được chuyển mạch SRS dựa trên thông tin cấu hình.

Chẳng hạn, UE có thể xác định kênh mang UL được chuyển mạch SRS dựa trên thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất, và xác định kênh mang UL được chuyển mạch SRS dựa trên thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai.

Chẳng hạn, sau khi thông tin cấu hình được phân tách, UE xác định kênh mang UL được chuyển mạch SRS dựa trên thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất, và xác định kênh mang UL được chuyển mạch SRS dựa trên thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai. Như được thể hiện trên Fig.5, nếu thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất bao gồm ID tế bào 1 và ID kênh mang UL 3,5 G, kênh mang UL được chuyển mạch SRS là kênh mang UL 3,5 G trong tế bào 1. Như được thể hiện trên Fig.6, nếu thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai bao gồm ID tế bào 1 và ID kênh mang UL 3,5 G, kênh mang UL được chuyển mạch SRS là kênh mang UL 3,5 G trong tế bào 1. Như được thể hiện trên Fig.9, nếu thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất bao gồm NCIF 1, kênh mang UL được chuyển mạch SRS là kênh mang UL 3,5 G trong tế bào 2.

Theo phương pháp truyền SRS theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị mạng gửi, đến UE, thông tin cấu hình bao gồm thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất và thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai. UE xác định kênh mang UL được chuyển mạch SRS dựa trên thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất, và xác định kênh mang UL được chuyển mạch SRS dựa trên thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai. Khi tế bào SUL được sử dụng làm CC UL được chuyển mạch, liệu khả năng RF của SUL hoặc khả năng RF của phi SUL được sử dụng có thể được xác định. Khi tế bào SUL được sử dụng làm kênh mang UL đang chuyển mạch, liệu có truyền SRS trên kênh mang SUL hoặc kênh mang phi SUL có thể được xác định. Theo cách này, độ tin cậy của phiên truyền SRS được đảm bảo.

Fig.11 là lưu đồ của phương pháp truyền thông không dây theo phương án

thực hiện khác của sáng chế. Dựa trên phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.4, phương pháp còn bao gồm phần sau:

Phần 201. Thiết bị mạng gửi DCI đến UE.

Chẳng hạn, DCI bao gồm thông tin chỉ báo kích hoạt A-SRS và ID kênh mang liên kết lên. ID kênh mang liên kết lên được sử dụng để chỉ báo kênh mang liên kết lên thứ hai.

Theo phương án thực hiện, nếu UE có duy nhất một tế bào phục vụ và tế bào phục vụ là tế bào SUL, hoặc kênh mang UL đang chuyển mạch SRS của UE là tế bào SUL, khi SRS được tạo cấu hình là A-SRS, còn cần chỉ báo rằng A-SRS được kích hoạt bởi DCI hoặc DCI mức nhóm trên tế bào SUL là A-SRS trên kênh mang liên kết lên. Do vậy, kênh mang liên kết lên mà A-SRS được kích hoạt trên đó có thể được chỉ báo bằng DCI.

Một cách tùy chọn, thông tin cấu hình bao gồm ID A-SRS, và ID A-SRS được liên kết với kênh mang liên kết lên thứ hai.

Theo phương án thực hiện, các tài nguyên A-SRS trên kênh mang SUL và kênh mang phi SUL trong tế bào có thể được đánh số đồng nhất, và mỗi ID A-SRS (chỉ mục) được liên kết với một A-SRS trên một UL CC. Chẳng hạn, các tài nguyên A-SRS trên Fig.7 được đánh số đồng nhất, và chỉ mục A-SRS 1 được liên kết với kênh mang UL 3,5 G trong tế bào 1, chỉ mục A-SRS 2 được liên kết với kênh mang SUL 1,8 G trong tế bào 1, chỉ mục A-SRS 3 được liên kết với kênh mang UL 3,5 G trong tế bào 2, và chỉ mục A-SRS 4 được liên kết với kênh mang SUL 1,8 G trong tế bào 2. Kênh mang UL tương ứng có thể được xác định dựa trên chỉ mục A-SRS. Một kênh mang UL có thể bao gồm các tài nguyên A-SRS, hoặc cách nêu trên có thể được sử dụng để đánh số đồng nhất các tài nguyên A-SRS.

Một cách tùy chọn, trường SUL CIF 1 bit hoặc nhiều bit có thể được thêm vào mỗi khối thông tin của DCI mức nhóm, và trường SUL CIF được sử dụng để chỉ báo kênh mang liên kết lên thứ hai.

Theo triển khai, số lượng bit cần trong mỗi khối thông tin liên quan đến số lượng kênh mang UL được bao gồm trong tế bào SUL. Giả sử rằng cần N bit, và số lượng kênh mang UL bằng M. Trong trường hợp này, $N = \log_2 M$.

Một cách tùy chọn, DCI mang thông tin chỉ báo kích hoạt A-SRS, và thông tin kênh mang UL có thể được định trước là kênh mang phi SUL.

Một cách tùy chọn, việc triển khai xác định kênh mang UL được chuyển mạch SRS dựa trên thông tin cấu hình trong phần 102 bao gồm phần sau:

Phần 202. UE nhận DCI, và xác định kênh mang UL đang chuyển mạch A-SRS dựa trên thông tin chỉ báo kích hoạt A-SRS và thông tin ID kênh mang liên kết lên trong DCI, và thông tin cấu hình được nhận trong phần 102.

Theo phương án thực hiện, sau khi thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai được tạo cấu hình trong thông tin cấu hình, nếu SRS là A-SRS, kênh mang UL được chuyển mạch SRS cần được xác định dựa trên thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai, thông tin chỉ báo kích hoạt A-SRS, và thông tin ID kênh mang liên kết lên.

Một cách tùy chọn, khi SRS được tạo cấu hình là SRS lập lịch bán tĩnh (semi-persistent scheduling, SPS), tham khảo phương pháp trên Fig.11.

Theo phương pháp truyền SRS theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị mạng gửi, đến UE, DCI mang thông tin chỉ báo kích hoạt A-SRS và/hoặc thông tin ID kênh mang liên kết lên. UE xác định kênh mang UL được chuyển mạch SRS dựa trên thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai, thông tin chỉ báo kích hoạt A-SRS, và thông tin ID kênh mang liên kết lên. Trong kịch bản SRS đặc biệt, kênh mang UL được chuyển mạch SRS và kênh mang UL được chuyển mạch SRS có thể cũng được xác định. Do vậy, phương pháp có thể được áp dụng trong nhiều kịch bản hơn.

Một cách tùy chọn, dựa trên phương án thực hiện bất kỳ trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.11, thông tin cấu hình còn được sử dụng để chỉ báo vị trí của kênh mang liên kết lên trong khối thông tin của DCI mức nhóm UE, kênh mang liên kết lên không được sử dụng để truyền PUSCH/PUCCH, và khối thông tin của the DCI mức nhóm UE bao gồm ít nhất một trong thông tin điều khiển công suất SRS, thông tin chỉ báo kích hoạt A-SRS, và thông tin ID kênh mang liên kết lên của kênh mang liên kết lên that không được sử dụng để truyền PUSCH/PUCCH.

Theo phương án thực hiện, nếu UE có nhiều nhất N (N là số nguyên dương, chẳng hạn, N bằng 4 hoặc giá trị khác) kênh mang liên kết lên không được sử

dùng để truyền PUSCH/PUCCH, DCI mức nhóm UE (DCI nhóm) bao gồm các khối thông tin, và mỗi khối thông tin bao gồm ít nhất một trong thông tin điều khiển công suất SRS, thông tin chỉ báo kích hoạt A-SRS, và thông tin ID kênh mang liên kết lên của kênh mang liên kết lên không được sử dụng để truyền PUSCH/PUCCH. Thông tin cấu hình chỉ báo vị trí của kênh mang liên kết lên trong khối thông tin của DCI mức nhóm UE, tức là, thông tin cấu hình chỉ báo kênh mang liên kết lên thứ hai, trong đó kênh mang liên kết lên không được sử dụng để truyền PUSCH/PUCCH. Chẳng hạn, thông tin cấu hình chỉ báo vị trí tương ứng của kênh mang liên kết lên trong khối thông tin của DCI mức nhóm UE, trong đó kênh mang liên kết lên không được sử dụng để truyền PUSCH/PUCCH. Cụ thể là, khối thông tin bao gồm ít nhất một trong thông tin ID kênh mang UL thứ hai, thông tin điều khiển công suất, hoặc thông tin chỉ báo kích hoạt A-SRS.

Chẳng hạn, khi UE có nhiều nhất bốn kênh mang không PUSCH/PUCCH, báo hiệu RRC mang phần tử thông tin cấu hình tài nguyên vật lý dành riêng của SCell. Phần tử thông tin cấu hình tài nguyên vật lý dành riêng của SCell bao gồm phần tử thông tin cấu hình điều khiển công suất truyền (transmit power control, TPC) của typeB, và phần tử thông tin cấu hình được sử dụng để tạo cấu hình vị trí khối tương ứng của SCell trong DCI mức nhóm. Một UE có nhiều nhất bốn khối trong DCI mức nhóm. Khi SRS tuần hoàn (periodic SRS, P-SRS) cần được truyền trên kênh mang không PUSCH/PUCCH, báo hiệu DCI mức nhóm bao gồm chỉ báo hiệu TPC. Khi A-SRS được tạo cấu hình trên kênh mang không PUSCH/PUCCH, báo hiệu DCI mức nhóm bao gồm ít nhất một trong báo hiệu TPC, thông tin chỉ báo kích hoạt A-SRS, hoặc thông tin chỉ báo kênh mang liên kết lên. Khi SPS-SRS được tạo cấu hình trên kênh mang không PUSCH/PUCCH, báo hiệu DCI mức nhóm bao gồm ít nhất một trong báo hiệu TPC, báo hiệu kích hoạt/bỏ kích hoạt SPS-SRS, hoặc thông tin chỉ báo kênh mang liên kết lên.

Như được thể hiện trên Code 6, phần tử thông tin cấu hình TPC của typeB được tạo cấu hình trong PhysicalConfigDedicated.

Code 6:

PhysicalConfigDedicatedSCell::= SEQUENCE {

```

...,
typeB-SRS-TPC-PDCCH-Config    SRS-TPC-PDCCH-Config
OPTIONAL,    -- Need ON    <=4 SRS-only CCs
...,
}

```

Một cách tùy chọn, thông tin cấu hình còn bao gồm chỉ mục của nhóm kênh mang mà có kênh mang UL mà không được sử dụng để truyền PUSCH/PUCCH và chỉ mục của kênh mang trong nhóm.

Theo phương án thực hiện, nếu UE được tạo cấu hình để bao gồm nhiều hơn N (N là số nguyên dương, chẳng hạn, N=4 hoặc các giá trị khác) kênh mang UL không được sử dụng để truyền PUSCH/PUCCH, và nhiều hơn N kênh mang UL không được sử dụng để truyền PUSCH/PUCCH được tạo cấu hình thành M nhóm, thông tin cấu hình còn bao gồm chỉ mục của nhóm mà có kênh mang liên kết lên không được sử dụng để truyền PUSCH/PUCCH và ID kênh mang liên kết lên, và kênh mang liên kết lên thứ hai có thể được xác định dựa trên chỉ mục của nhóm và ID kênh mang liên kết lên.

Chẳng hạn, khi UE có nhiều hơn bốn kênh mang không PUSCH/PUCCH, báo hiệu RRC mang phần tử thông tin cấu hình tài nguyên vật lý dành riêng. Phần tử thông tin cấu hình tài nguyên vật lý dành riêng bao gồm phần tử thông tin cấu hình TPC của typeA, và phần tử thông tin cấu hình của typeA được sử dụng để tạo cấu hình chỉ mục của nhóm kênh mang (CCSetIndex) mà có kênh mang không PUSCH/PUCCH và chỉ mục của kênh mang trong nhóm (CCIndexInOneCcSet). Phần tử thông tin cấu hình TPC của typeA có thể bao gồm tất cả thông tin kênh mang không PUSCH/PUCCH. Khi P-SRS cần được truyền trên kênh mang không PUSCH/PUCCH, khối thông tin báo hiệu DCI mức nhóm bao gồm chỉ mục của nhóm kênh mang và báo hiệu TPC. Khi A-SRS được tạo cấu hình trên kênh mang không PUSCH/PUCCH, khối báo hiệu DCI mức nhóm bao gồm chỉ mục của nhóm kênh mang và báo hiệu TPC, A-SRS được kích hoạt bởi DCI, và DCI bao gồm thông tin chỉ báo chỉ mục kênh mang UL. Khi SPS-SRS được tạo cấu hình trên kênh mang không PUSCH/PUCCH, khối báo hiệu DCI mức nhóm bao gồm chỉ mục của nhóm kênh mang và báo hiệu

TPC, báo hiệu kích hoạt/bỏ kích hoạt SPS-SRS được kích hoạt bởi DCI hoặc phần tử điều khiển điều khiển truy nhập phương tiện ((media access control, MAC) (control element, CE)). Một UE tương ứng với một khối trong báo hiệu DCI mức nhóm. Chỉ mục của nhóm kênh mang trong khối báo hiệu DCI mức nhóm được sử dụng để chỉ báo nhóm kênh mang được kích hoạt, và trường TPC trong khối chỉ báo lệnh điều khiển công suất SRS trên kênh mang liên kết lên thứ hai tương ứng.

Như được thể hiện trên Code 7, phần tử thông tin cấu hình TPC của typeA được tạo cấu hình trong physicalconfigdedicated.

Code 7:

```
PhysicalConfigDedicated ::= SEQUENCE {
    ...,
    [[ typeA-SRS-TPC-PDCCH-Group SEQUENCE (SIZE
(1..16)) OF SRS-TPC-PDCCH-Config OPTIONAL, -- Need
ON      mỗi nhóm chứa nhiều nhất 4 CC chỉ SRS (các CC không
PUSCH/PUCCH)
    ...,
    }

```

```
SRS-TPC-PDCCH-Config ::= CHOICE {
    release NULL,
    setup SEQUENCE {
        srs-TPC-RNTI-r14 BIT STRING (SIZE
(16)),
        startingBitOfFormat3B-r14 INTEGER (0..15),
        fieldTypeFormat3B-r14 INTEGER (1..4),
        TPC: 1/3 1bit; 2/4 2bits
        srs-CC-SetIndexlist-r14 SEQUENCE
(SIZE(1..4)) OF SRS-CC-SetIndex-r14 OPTIONAL -- Cond Srs-Trigger-
TypeA (if > 4 SRS-only CCs)
    }

```

```

}
}
SRS-CC-SetIndex-r14 ::=          SEQUENCE {
ccSetIndex-r14                INTEGER (0..3),
ccIndexInOneCcSet-r14        INTEGER (0..3)
}

```

Một cách tùy chọn, nếu chuyển mạch kênh mang SRS được thực hiện giữa kênh mang phi SUL và kênh mang SUL trong tế bào SUL, CC UL được chuyển mạch có thể được chỉ báo trong khi cấu hình tài nguyên SRS mức UE.

Chẳng hạn, UE được tạo cấu hình để truyền PUSCH và SRS trên kênh mang SUL 1,8 G, và để truyền chỉ SRS trên kênh mang phi SUL 3,5 G. Phần tử thông tin cấu hình vật lý dành riêng của kênh mang phi SUL 3,5 G bao gồm chỉ thông tin cấu hình SRS dành riêng mức UE, và thông tin cấu hình SRS dành riêng có thể bao gồm thông tin cấu hình A-SRS, thông tin cấu hình P-SRS, và thông tin cấu hình SPS-SRS. Do vậy, trong Code 8, trường srs-switichFromServCellIndex là trường tùy chọn. Nếu có trường srs-switichFromServCellIndex, giá trị được tạo cấu hình là NCIF 2. Điều này nghĩa là phiên truyền SRS trên kênh mang phi SUL 3,5 G cần sử dụng môđun RF của SUL. Nếu không có trường srs-switichFromServCellIndex, phiên truyền SRS trên kênh mang phi SUL 3,5 G không cần sử dụng môđun RF của kênh mang SUL.

Triển khai chỉ báo CC UL được chuyển mạch trong khi cấu hình tài nguyên SRS mức UE được thể hiện trên Code 8.

Code 8:

```

RadioResourceConfigDedicated ::=          SEQUENCE {
...,
sCellIndex                NCIF1                OPTIONAL
physicalConfigDedicated    PhysicalConfigDedicated  OPTIONAL,
-- Need ON
sCellIndex                NCIF2                OPTIONAL
SULphysicalConfigDedicated    PhysicalConfigDedicated  OPTIONAL,
-- Need ON

```

```

dynamicScheduling      True/False
OPTIONAL
...,
}
PhysicalConfigDedicated ::= SEQUENCE {
...,
soundingRS-UL-ConfigDedicated      SoundingRS-UL-ConfigDedicated
OPTIONAL,      -- Need ON
srs-SwitchFromServCellIndex-r14      INTEGER (0.. 16) OPTIONAL --
Need ON(NCIF2)
...,
}
SULPhysicalConfigDedicated ::= SEQUENCE {
pucch-ConfigDedicated      PUCCH-ConfigDedicated  OPTIONAL,  --
Need ON
pusch-ConfigDedicated  PUSCH-ConfigDedicated  OPTIONAL,  --
Need ON
uplinkPowerControlDedicated  UplinkPowerControlDedicated
OPTIONAL,      -- Need ON
tpc-PDCCH-ConfigPUCCH  TPC-PDCCH-Config      OPTIONAL,
-- Need ON
tpc-PDCCH-ConfigPUSCH  TPC-PDCCH-Config      OPTIONAL,
-- Need ON
cqi-ReportConfig      CQI-ReportConfig      OPTIONAL,      --
Cond CQI-r8
soundingRS-UL-ConfigDedicated      SoundingRS-UL-ConfigDedicated
OPTIONAL,      -- Need ON
}

```

Phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo phương án bất

kỳ trong các phương án thực hiện nêu trên. Thiết bị truyền thông bao gồm các phương tiện cần thiết để thực hiện các phương án thực hiện phương pháp nêu trên. Các phương tiện này có thể được triển khai bằng phần mềm và/hoặc phần cứng. Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối trên Fig.1 và Fig.2.

Fig.12 là sơ đồ kiến trúc của thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông 20 có thể là thiết bị mạng 20 trên Fig.1 và Fig.2. Thiết bị mạng có thể được tạo cấu hình triển khai các phương pháp được mô tả theo các phương án thực hiện phương pháp nêu trên. Để biết chi tiết, tham khảo các phần mô tả theo các phương án thực hiện phương pháp nêu trên.

Thiết bị truyền thông 20 bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 21. Bộ xử lý 21 có thể là bộ xử lý đa năng, bộ xử lý dành riêng, hoặc tương tự. Chẳng hạn, bộ xử lý 21 có thể là bộ xử lý băng gốc hoặc khối xử lý trung tâm (central processing unit, CPU). Bộ xử lý băng gốc có thể được tạo cấu hình để xử lý giao thức truyền thông và dữ liệu truyền thông. CPU có thể được tạo cấu hình để: điều khiển thiết bị truyền thông (chẳng hạn, BS, vi mạch băng gốc, DU, hoặc CU), thực thi chương trình phần mềm, và xử lý dữ liệu của chương trình phần mềm.

Theo thiết kế tùy chọn, bộ xử lý 21 có thể cũng bao gồm (các) lệnh 23. Các lệnh 23 có thể chạy trên bộ xử lý 21, khiến thiết bị truyền thông 20 thực hiện các phương pháp được mô tả theo các phương án thực hiện phương pháp nêu trên.

Theo thiết kế khả thi khác, thiết bị truyền thông 20 có thể bao gồm mạch. Mạch này có thể triển khai chức năng gửi hoặc nhận theo các phương án thực hiện phương pháp nêu trên.

Một cách tùy chọn, thiết bị truyền thông 20 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ nhớ 22. Bộ nhớ 22 lưu trữ (các) lệnh 24. Các lệnh có thể chạy trên bộ xử lý 21, khiến thiết bị truyền thông 20 thực hiện các phương pháp được mô tả theo các phương án thực hiện phương pháp nêu trên. Một cách tùy chọn, bộ nhớ có thể còn lưu trữ dữ liệu. Một cách tùy chọn, bộ xử lý có thể theo cách khác lưu trữ (các) lệnh và/hoặc dữ liệu. Bộ xử lý và bộ nhớ có thể được đặt riêng rẽ, hoặc có thể được tích hợp với nhau.

Một cách tùy chọn, thiết bị truyền thông 20 có thể còn bao gồm bộ thu phát

25 và/hoặc anten 26. Bộ xử lý 21 có thể được gọi là khối xử lý, và điều khiển thiết bị truyền thông (thiết bị đầu cuối hoặc BS). Bộ thu phát 25 có thể được gọi là khối thu phát, máy thu phát, mạch thu phát, bộ thu phát, hoặc tương tự, và được tạo cấu hình triển khai gửi và/hoặc nhận các chức năng của thiết bị truyền thông bằng anten 26.

Theo triển khai, thiết bị truyền thông (chẳng hạn, mạch tích hợp, thiết bị không dây, môđun mạch, thiết bị mạng, hoặc thiết bị đầu cuối) có thể bao gồm bộ xử lý và bộ thu phát. Chẳng hạn, khi thiết bị được tạo cấu hình triển khai chức năng của thiết bị mạng, bộ thu phát có thể gửi thông tin cấu hình đến UE trên Fig.4, hoặc bộ thu phát gửi DCI đến UE trên Fig.11. Chẳng hạn, khi thiết bị được tạo cấu hình triển khai chức năng của thiết bị đầu cuối, trên Fig.4, bộ thu phát có thể nhận thông tin cấu hình, và bộ xử lý xác định, dựa trên thông tin cấu hình, kênh mang UL được chuyển mạch SRS và kênh mang UL được chuyển mạch SRS để chuyển mạch kênh mang SRS; hoặc trên Fig.11, bộ thu phát có thể nhận DCI, và bộ xử lý xác định kênh mang UL đang chuyển mạch của phiên truyền A-SRS dựa trên thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai, thông tin chỉ báo kích hoạt A-SRS, và thông tin ID kênh mang liên kết lên.

Bộ xử lý và bộ thu phát được mô tả theo sáng chế có thể được triển khai trên mạch tích hợp (IC), IC tương tự, mạch tích hợp RF (radio frequency integrated circuit RFIC), IC tín hiệu lai, mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (application-specific integrated circuit, ASIC), bảng mạch in (printed circuit board, PCB), thiết bị điện tử, hoặc tương tự. Bộ xử lý và bộ thu phát cũng có thể được sản xuất bằng cách sử dụng các công nghệ IC khác nhau, chẳng hạn, chất bán dẫn ôxit kim loại bù (complementary metal oxide semiconductor, CMOS), chất bán dẫn ôxit kim loại n (nMetal-oxide-semiconductor, NMOS), chất bán dẫn ôxit kim loại kênh tích cực (positive channel metal oxide semiconductor, PMOS), tranzito tiếp giáp lưỡng cực (Bipolar Junction Transistor, BJT), CMOS lưỡng cực (bipolar CMOS, BiCMOS), silic germani (SiGe), và gali asenua (GaAs).

Thiết bị truyền thông được mô tả theo sáng chế có thể là thiết bị độc lập hoặc hoặc có thể là một phần của thiết bị tương đối lớn. Chẳng hạn, thiết bị này có thể như sau:

IC độc lập hoặc vi mạch;

tập hợp của một hoặc nhiều IC, trong đó một cách tùy chọn, tập hợp IC có thể cũng bao gồm thành phần lưu trữ được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu và/hoặc (các) lệnh;

ASIC, chẳng hạn, modem (MSM);

môđun có thể được nhúng vào thiết bị khác;

bộ nhận, điện thoại tế bào, thiết bị không dây, thiết bị cầm tay, khối di động, thiết bị mạng, hoặc tương tự; và

thiết bị khác, và tương tự.

Fig.13 là sơ đồ kiến trúc của thiết bị đầu cuối. UE có thể được áp dụng cho hệ thống được thể hiện trên Fig.1. Để dễ mô tả, Fig.13 thể hiện chỉ các thành phần chính của thiết bị đầu cuối. Như được thể hiện trên Fig.13, thiết bị đầu cuối 10 bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, mạch điều khiển, anten, và thiết bị I/O. Bộ xử lý chủ yếu được tạo cấu hình để: xử lý giao thức truyền thông và dữ liệu truyền thông, điều khiển toàn bộ thiết bị đầu cuối, thực thi chương trình phần mềm, và xử lý dữ liệu của chương trình phần mềm. Bộ nhớ chủ yếu được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình phần mềm và dữ liệu. Mạch RF chủ yếu được tạo cấu hình để: thực hiện biến đổi giữa tín hiệu băng gốc và tín hiệu RF, và xử lý tín hiệu RF. Anten chủ yếu được tạo cấu hình để nhận và truyền tín hiệu RF ở dạng sóng điện từ. Bộ phận I/O chẳng hạn màn hình cảm ứng, màn hình hiển thị, hoặc bàn phím chủ yếu được tạo cấu hình để: nhận dữ liệu được người dùng nhập vào, và xuất dữ liệu ra người dùng.

Sau khi UE được bật, bộ xử lý có thể đọc chương trình phần mềm được lưu trữ trong khối lưu trữ, giải thích và thực thi (các) lệnh của chương trình phần mềm, và xử lý dữ liệu của chương trình phần mềm. Khi dữ liệu cần được gửi không dây, bộ xử lý thực hiện xử lý băng gốc trên dữ liệu cần được gửi, và xuất tín hiệu băng gốc ra mạch RF. Sau khi mạch RF thực hiện xử lý RF trên tín hiệu băng gốc, tín hiệu RF được gửi bằng anten ở dạng sóng điện từ. Khi dữ liệu được gửi đến UE, mạch RF nhận tín hiệu RF bằng anten, biến đổi tín hiệu RF thành tín hiệu băng gốc, và xuất tín hiệu băng gốc ra bộ xử lý. Bộ xử lý biến đổi tín hiệu băng gốc thành dữ liệu và xử lý dữ liệu.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng, để dễ mô tả, Fig.13 thể hiện chỉ một bộ nhớ và một bộ xử lý. Thực sự, thiết bị đầu cuối có thể bao gồm các bộ xử lý và các bộ nhớ. Bộ nhớ cũng có thể được gọi là phương tiện lưu trữ, thiết bị lưu trữ, hoặc tương tự. Điều này không bị giới hạn theo phương án thực hiện sáng chế.

Theo triển khai tùy chọn, bộ xử lý có thể bao gồm bộ xử lý băng gốc và CPU. Bộ xử lý băng gốc chủ yếu được tạo cấu hình để xử lý giao thức truyền thông và dữ liệu truyền thông. CPU chủ yếu được tạo cấu hình để: điều khiển toàn bộ UE, thực thi chương trình phần mềm, và xử lý dữ liệu của chương trình phần mềm. Bộ xử lý trên Fig.13 tích hợp các chức năng của bộ xử lý băng gốc và CPU. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng bộ xử lý băng gốc và CPU có thể theo cách khác là các bộ xử lý độc lập, và được liên kết bằng các công nghệ chẳng hạn đường truyền. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng UE có thể bao gồm các bộ xử lý băng gốc để thích ứng với các chuẩn mạng khác nhau, UE có thể bao gồm các CPU để tăng cường khả năng xử lý của UE, và các thành phần khác nhau của UE có thể được kết nối bằng các đường truyền khác nhau. Bộ xử lý băng gốc cũng có thể được biểu diễn như là mạch xử lý băng gốc hoặc vi mạch xử lý băng gốc. CPU cũng có thể được biểu diễn như là CPU hoặc vi mạch xử lý trung tâm. Chức năng xử lý giao thức truyền thông và dữ liệu truyền thông có thể được nhúng vào bộ xử lý, hoặc có thể được lưu trữ trong khối lưu trữ ở dạng chương trình phần mềm. Bộ xử lý thực thi chương trình phần mềm triển khai chức năng xử lý băng gốc.

Chẳng hạn, theo phương án thực hiện sáng chế, anten và mạch điều khiển mà có các chức năng gửi và/hoặc nhận có thể được xem là khối thu phát 11 của UE 10, và bộ xử lý có chức năng xử lý có thể được xem là khối xử lý 12 của UE 10. Như được thể hiện trên Fig.13, UE 10 bao gồm khối thu phát 11 và khối xử lý 12. Khối thu phát cũng có thể được gọi là bộ thu phát, máy thu phát, thiết bị thu phát, hoặc tương tự. Một cách tùy chọn, thành phần trong khối thu phát 11 và được tạo cấu hình triển khai chức năng nhận có thể được xem là khối nhận, và thành phần trong khối thu phát 11 và được tạo cấu hình triển khai chức năng gửi có thể được xem là khối gửi. Nói cách khác, khối thu phát 11 bao gồm khối nhận

và khối gửi. Chẳng hạn, khối nhận cũng có thể được gọi là máy nhận, bộ nhận, mạch nhận, hoặc tương tự, và khối gửi có thể được gọi là máy phát, bộ truyền, mạch truyền, hoặc tương tự.

Sáng chế còn đề xuất vật lưu trữ máy tính, bao gồm (các) lệnh. Khi các lệnh chạy trên máy tính, máy tính thực hiện giải pháp kỹ thuật ở phía thiết bị đầu cuối theo các phương án thực hiện phương pháp nêu trên.

Sáng chế còn đề xuất vật lưu trữ máy tính, bao gồm (các) lệnh. Khi các lệnh run trên máy tính, máy tính thực hiện giải pháp kỹ thuật ở phía thiết bị mạng theo các phương án thực hiện phương pháp nêu trên.

Sáng chế còn đề xuất sản phẩm chương trình máy tính. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, máy tính thực hiện giải pháp kỹ thuật ở phía thiết bị đầu cuối theo các phương án thực hiện phương pháp nêu trên.

Sáng chế còn đề xuất sản phẩm chương trình máy tính. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, máy tính thực hiện giải pháp kỹ thuật ở phía thiết bị mạng theo các phương án thực hiện phương pháp nêu trên.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể còn hiểu rằng các bước và các khối logic minh họa khác nhau được liệt kê theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được triển khai bằng phần cứng điện tử, phần mềm máy tính, hoặc tổ hợp của nó. Liệu các chức năng này có được triển khai bằng phần cứng hoặc phần mềm tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể và yêu cầu thiết kế của toàn bộ hệ thống. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác nhau triển khai các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không nên xem rằng việc triển khai vượt quá phạm vi của các phương án thực hiện sáng chế.

Các khối và các mạch logic minh họa khác nhau được mô tả theo các phương án thực hiện sáng chế có thể triển khai và vận hành các chức năng được mô tả bằng bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), ASIC, FPGA hoặc thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc logic tranzito, linh kiện phần cứng rời rạc, hoặc tổ hợp bất kỳ của nó. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý. Một cách tùy chọn, bộ xử lý đa năng có thể là bộ xử lý đã biết bất kỳ, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, hoặc máy trạng thái. Bộ xử lý có thể được

triển khai bằng tổ hợp của các thiết bị tính toán, chẳng hạn DSP và bộ vi xử lý, các bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý có lõi DSP, hoặc cấu hình tương tự khác bất kỳ.

Các bước của phương pháp hoặc các thuật toán được mô tả theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được nhúng thẳng vào phần cứng, khối phần mềm được thực thi bằng bộ xử lý, hoặc tổ hợp của nó. Khối phần mềm có thể được lưu trữ trong RAM, bộ nhớ nhanh, ROM, EPROM, EEPROM, thanh ghi, đĩa cứng, đĩa từ tháo được, CD-ROM, hoặc phương tiện lưu trữ ở dạng khác bất kỳ theo giải pháp kỹ thuật đã biết. Chẳng hạn, phương tiện lưu trữ có thể được kết nối với bộ xử lý, sao cho bộ xử lý có thể đọc thông tin từ phương tiện lưu trữ và viết thông tin vào phương tiện lưu trữ. Một cách tùy chọn, phương tiện lưu trữ có thể được tích hợp vào bộ xử lý. Bộ xử lý và phương tiện lưu trữ có thể được đặt trong ASIC, và ASIC có thể được đặt trong UE. Một cách tùy chọn, bộ xử lý và phương tiện lưu trữ có thể theo cách khác được đặt trong các thành phần khác nhau của UE.

Tất cả hoặc một số phương án thực hiện nêu trên có thể được triển khai bằng phần mềm, phần cứng, firmware, hoặc tổ hợp bất kỳ của nó. Khi được triển khai bằng phần mềm, tất cả hoặc một số phương án thực hiện có thể được triển khai ở dạng sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm một hoặc nhiều lệnh máy tính (đôi lúc có thể theo cách khác được gọi là các chương trình máy tính). Khi các lệnh máy tính được nạp và thực thi trên máy tính, các thủ tục hoặc các chức năng theo các phương án thực hiện sáng chế được tạo hoàn toàn hoặc một phần. Máy tính có thể là máy tính đa năng, máy tính dành riêng, mạng máy tính, hoặc thiết bị lập trình được khác. Các lệnh máy tính có thể được lưu trữ trong vật lưu trữ máy tính đọc được hoặc được truyền từ vật lưu trữ máy tính đọc được sang vật lưu trữ máy tính đọc được khác. Chẳng hạn, các lệnh máy tính có thể được truyền từ website, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu sang website, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu theo cách hữu tuyến (chẳng hạn, cáp đồng trục, sợi quang, hoặc đường thuê bao số (digital subscriber line, DSL)) hoặc không dây (chẳng hạn, hồng ngoại, vô tuyến, hoặc vi sóng). Vật lưu trữ máy tính đọc được có thể là phương tiện có sẵn bất kỳ mà

máy tính, hoặc thiết bị lưu trữ dữ liệu truy nhập được, chẳng hạn máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu tích hợp một hoặc nhiều phương tiện có sẵn. Phương tiện có sẵn có thể là phương tiện từ tính (chẳng hạn, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ), phương tiện quang học (chẳng hạn, DVD), phương tiện bán dẫn (chẳng hạn, đĩa trạng thái rắn (Solid State Disk, SSD)), hoặc tương tự.

Theo sáng chế, cụm từ “bao gồm” và biến thể của nó có thể đề cập đến phép bao gồm không giới hạn; cụm từ “hoặc” và biến thể của nó có thể đề cập đến “và/hoặc”. Theo sáng chế, các cụm từ “thứ nhất”, “thứ hai”, và tương tự được nhằm để phân biệt giữa các đối tượng giống nhau mà không chỉ báo thứ tự hoặc trình tự cụ thể. “Các” theo sáng chế đề cập đến hai hoặc nhiều hơn hai. Cụm từ “và/hoặc” mô tả mối quan hệ liên kết giữa các đối tượng liên kết và biểu diễn rằng có thể có ba mối quan hệ. Chẳng hạn, A và/hoặc B có thể biểu diễn ba trường hợp sau: Chỉ có A, có cả A lẫn B, và chỉ có B. Ký tự “/” thường chỉ báo mối quan hệ “hoặc” giữa các đối tượng liên kết.

Nội dung được bộc lộ theo sáng chế không bị giới hạn ở các phương án thực hiện và các thiết kế được mô tả, mà có thể còn được mở rộng sang phạm vi lớn nhất mà nhất quán với các nguyên lý của sáng chế và các dấu hiệu mới được bộc lộ theo sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông không dây bao gồm các bước:

nhận thông tin cấu hình, trong đó thông tin cấu hình bao gồm thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất và thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai, và trong đó thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất chỉ báo tế bào chuyển mạch từ có kênh mang liên kết lên thứ nhất vốn là kênh mang liên kết lên chuyển mạch từ để chuyển mạch kênh mang tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal, SRS) và chỉ báo liệu kênh mang liên kết lên chuyển mạch từ có kênh mang liên kết lên bổ sung (supplementary uplink SUL), thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai chỉ báo rằng kênh mang liên kết lên thứ hai là kênh mang liên kết lên chuyển mạch đến để chuyển mạch kênh mang SRS; và

xác định, dựa trên thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất và thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai, kênh mang liên kết lên chuyển mạch từ và kênh mang liên kết lên chuyển mạch đến để chuyển mạch kênh mang SRS; và

trong đó kênh mang liên kết lên thứ nhất và kênh mang liên kết lên thứ hai thuộc các tế bào khác nhau.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp còn bao gồm bước:

nhận thông tin điều khiển liên kết xuống (downlink control information, DCI), trong đó DCI mang thông tin chỉ báo ích hoạt tín hiệu tham chiếu thăm dò không định kỳ (aperiodic sounding reference signal, A-SRS) và định danh kênh mang liên kết lên của kênh mang liên kết lên thứ hai.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tế bào chuyển mạch từ bao gồm kênh mang liên kết lên (uplink, UL) và kênh mang SUL.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất bao gồm định danh tế bào của tế bào chuyển mạch từ mà có kênh mang liên kết lên chuyển mạch từ và thông tin chỉ báo kênh mang liên kết lên chuyển mạch từ.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó thông tin chỉ báo kênh mang liên kết lên chuyển mạch từ bao gồm một hoặc nhiều trong số: chỉ số kênh mang thành phần, chỉ số UL, chỉ số SUL tế bào thứ cấp, hoặc thông tin nhận dạng kênh mang.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai bao gồm thông tin chỉ báo tế bào chuyển mạch đến mà có kênh mang liên kết lên

chuyển mạch đến và thông tin chỉ báo kênh mang liên kết lên chuyển mạch đến.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin cấu hình còn bao gồm chỉ số của tập hợp kênh mang bao gồm kênh mang UL không được sử dụng để truyền kênh chia sẻ liên kết lên vật lý/kênh điều khiển liên kết lên vật lý (physical uplink shared channel/physical uplink control channel, PUSCH/PUCCH) và chỉ số của kênh mang trong tập hợp kênh mang.

8. Thiết bị truyền thông bao gồm bộ nhận và bộ xử lý, trong đó:

bộ nhận được tạo cấu hình để nhận thông tin cấu hình, trong đó thông tin cấu hình bao gồm thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất và thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai, và trong đó thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất chỉ báo tế bào chuyển mạch từ có kênh mang liên kết lên thứ nhất vốn là kênh mang liên kết lên chuyển mạch từ để chuyển mạch kênh mang SRS và chỉ báo liệu kênh mang liên kết lên chuyển mạch từ là kênh mang SUL, thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai chỉ báo rằng kênh mang liên kết lên thứ hai là kênh mang liên kết lên chuyển mạch đến để chuyển mạch kênh mang SRS; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định, dựa trên thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất và thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai, kênh mang liên kết lên chuyển mạch từ và kênh mang liên kết lên chuyển mạch đến để chuyển mạch kênh mang SRS; và

trong đó kênh mang liên kết lên thứ nhất và kênh mang liên kết lên thứ hai thuộc các tế bào khác nhau.

9. Thiết bị truyền thông theo điểm 8, trong đó bộ nhận còn được tạo cấu hình để nhận DCI, trong đó DCI mang thông tin chỉ báo kích hoạt A-SRS và định danh kênh mang liên kết lên của kênh mang liên kết lên thứ hai.

10. Thiết bị truyền thông theo điểm 8, trong đó thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất bao gồm định danh tế bào của tế bào chuyển mạch từ mà có kênh mang liên kết lên chuyển mạch từ và thông tin chỉ báo kênh mang liên kết lên chuyển mạch từ.

11. Thiết bị truyền thông theo điểm 10, trong đó thông tin chỉ báo kênh mang liên kết lên chuyển mạch từ bao gồm một hoặc nhiều trong số: chỉ số kênh mang thành phần, chỉ số UL, chỉ số SUL tế bào thứ cấp, hoặc thông tin nhận dạng kênh

mang.

12. Thiết bị truyền thông theo điểm 8, trong đó thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai bao gồm thông tin chỉ báo tế bào chuyển mạch đến mà có kênh mang liên kết lên chuyển mạch đến và thông tin chỉ báo kênh mang liên kết lên chuyển mạch đến.

13. Thiết bị truyền thông theo điểm 8, trong đó khi kênh mang liên kết lên thứ hai thuộc tế bào bao gồm kênh mang SUL, kênh mang liên kết lên thứ hai là kênh mang phi SUL.

14. Thiết bị truyền thông theo điểm 8, trong đó khi kênh mang liên kết lên thứ nhất thuộc tế bào bao gồm kênh mang SUL, kênh mang liên kết lên thứ nhất là kênh mang của kênh điều khiển liên kết lên phi vật lý (non-physical uplink control channel, non-PUCCH).

15. Thiết bị truyền thông theo điểm 8, trong đó ít nhất một trong thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất và thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai bao gồm định danh trường chỉ báo kênh mang mới (new carrier indicator field, NCIF).

16. Thiết bị truyền thông theo điểm 15, trong đó định danh NCIF bao gồm định danh tế bào và định danh kênh mang UL.

17. Thiết bị truyền thông theo điểm 8, trong đó thông tin cấu hình chỉ báo vị trí của kênh mang UL trong khối thông tin của DCI mức nhóm thiết bị người dùng (user equipment, UE), kênh mang UL không được sử dụng để truyền PUSCH/PUCCH, và khối thông tin của DCI mức nhóm UE bao gồm ít nhất một trong thông tin điều khiển công suất SRS, thông tin chỉ báo kích hoạt A-SRS, và thông tin định danh kênh mang UL của kênh mang UL không được sử dụng để truyền PUSCH/PUCCH.

18. Thiết bị truyền thông theo điểm 8, trong đó thông tin cấu hình còn bao gồm chỉ số của tập hợp kênh mang bao gồm kênh mang UL không được sử dụng để truyền PUSCH/PUCCH và chỉ số của kênh mang trong tập hợp kênh mang.

19. Vật ghi máy tính đọc được bất biến bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi bằng bộ xử lý, khiến bộ xử lý:

nhận thông tin cấu hình, trong đó thông tin cấu hình bao gồm thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất và thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai, và trong

đó thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất chỉ báo tế bào chuyển mạch từ có kênh mang liên kết lên thứ nhất vốn là kênh mang liên kết lên chuyển mạch từ để chuyển mạch kênh mang SRS và chỉ báo liệu kênh mang liên kết lên chuyển mạch từ là SUL, thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai chỉ báo rằng kênh mang liên kết lên thứ hai là kênh mang liên kết lên chuyển mạch đến để chuyển mạch kênh mang SRS; và

xác định, dựa trên thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất và thông tin kênh mang liên kết lên thứ hai, kênh mang liên kết lên chuyển mạch từ và kênh mang liên kết lên chuyển mạch đến để chuyển mạch kênh mang SRS; và

trong đó kênh mang liên kết lên thứ nhất và kênh mang liên kết lên thứ hai thuộc các tế bào khác nhau.

20. Vật ghi máy tính đọc được bất biến theo điểm 19, trong đó thông tin kênh mang liên kết lên thứ nhất bao gồm định danh tế bào chỉ báo tế bào chuyển mạch từ mà có kênh mang liên kết lên chuyển mạch từ và thông tin chỉ báo kênh mang liên kết lên chuyển mạch từ.

21. Vật ghi máy tính đọc được bất biến theo điểm 20, trong đó thông tin chỉ báo kênh mang liên kết lên chuyển mạch từ bao gồm một hoặc nhiều trong số: chỉ số kênh mang thành phần, chỉ số UL, chỉ số SUL tế bào thứ cấp, hoặc thông tin nhận dạng kênh mang.

1/5

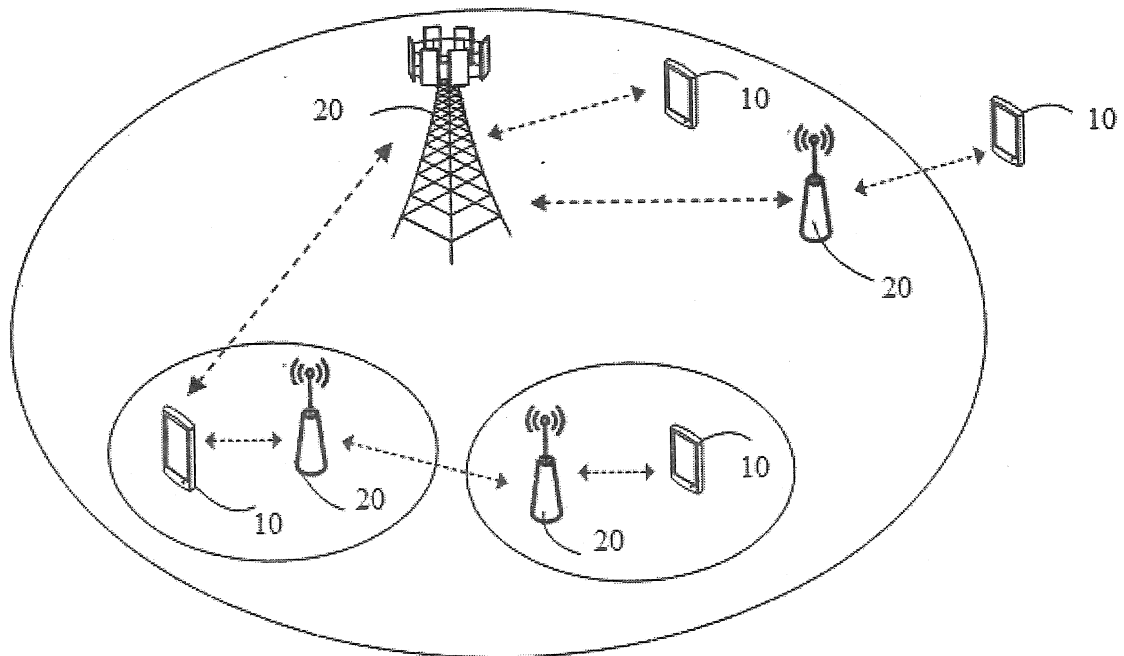


Fig.1

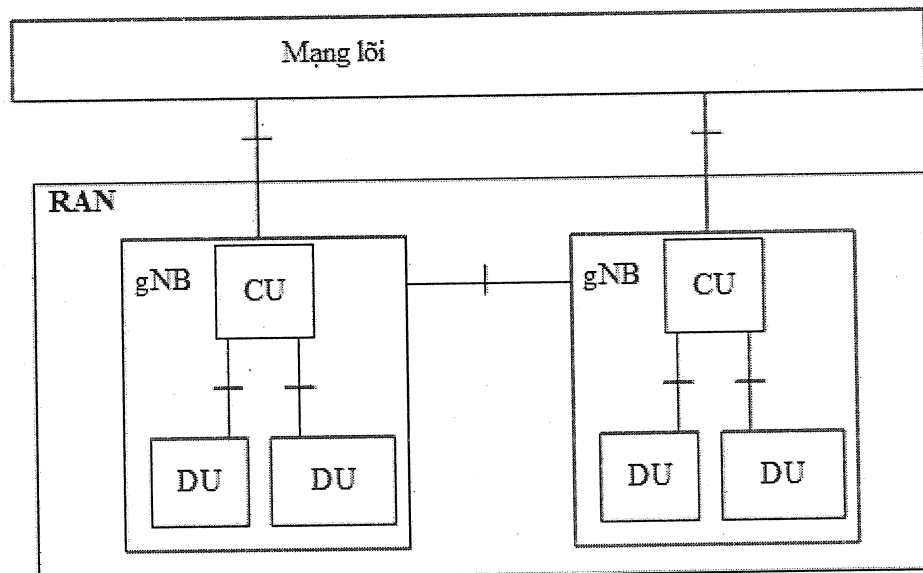


Fig.2

2/5

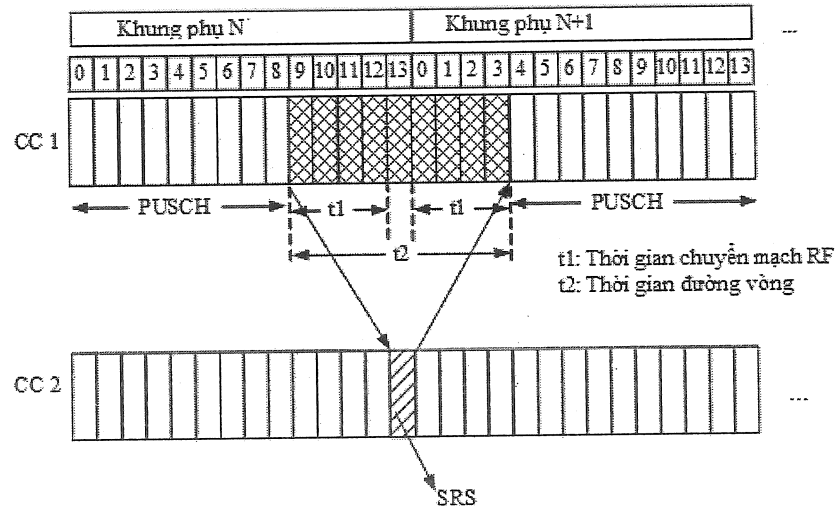


Fig.3

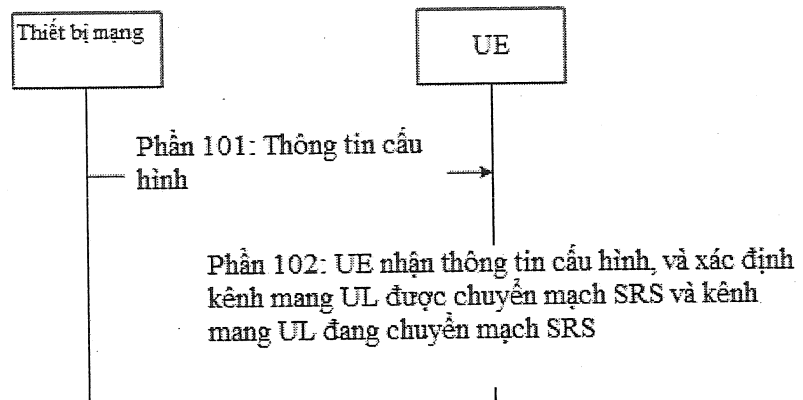


Fig.4

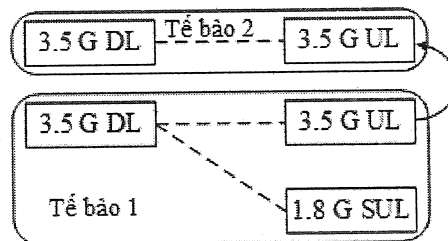


Fig.5

3/5

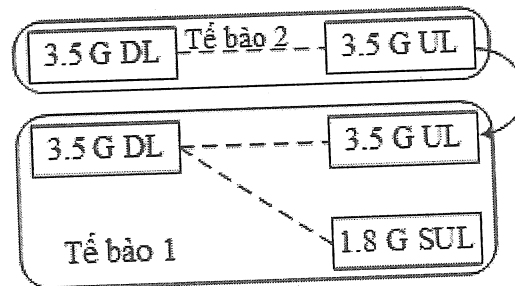


Fig.6

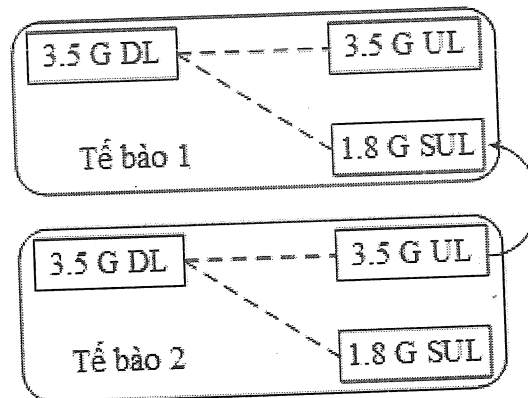


Fig.7

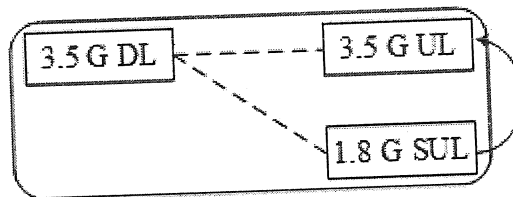


Fig.8

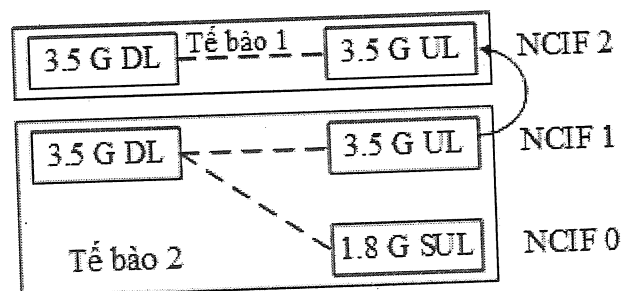


Fig.9

4/5

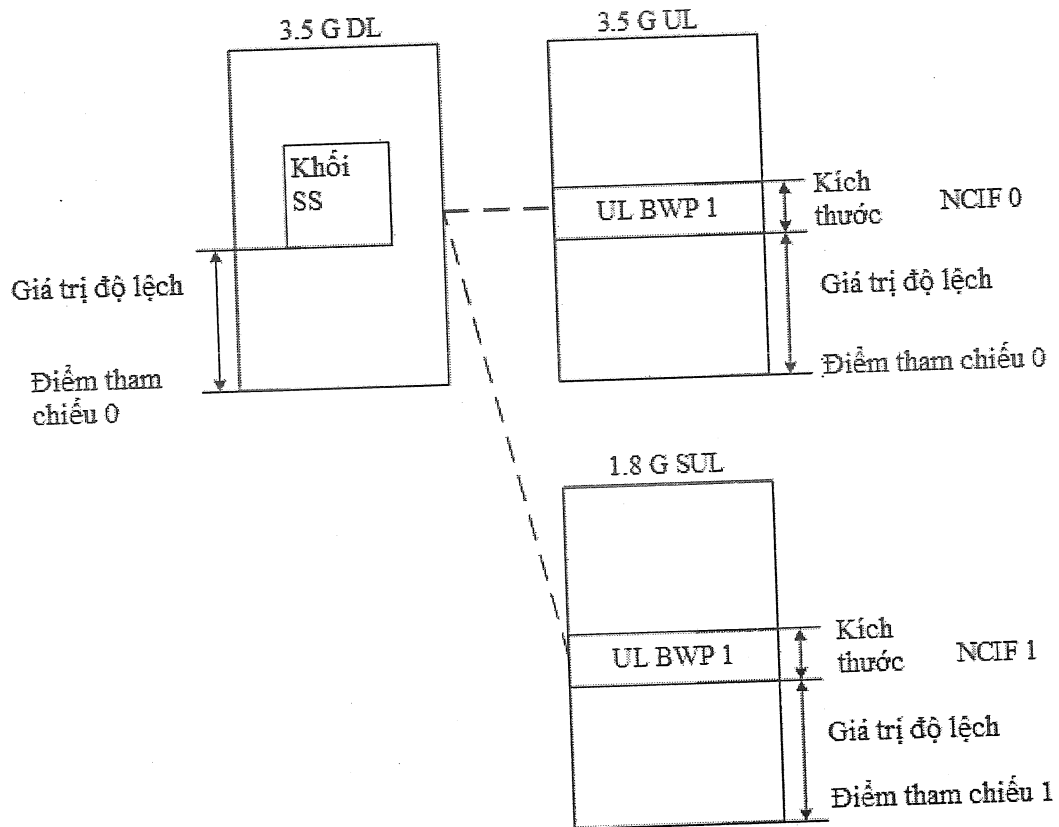


Fig.10

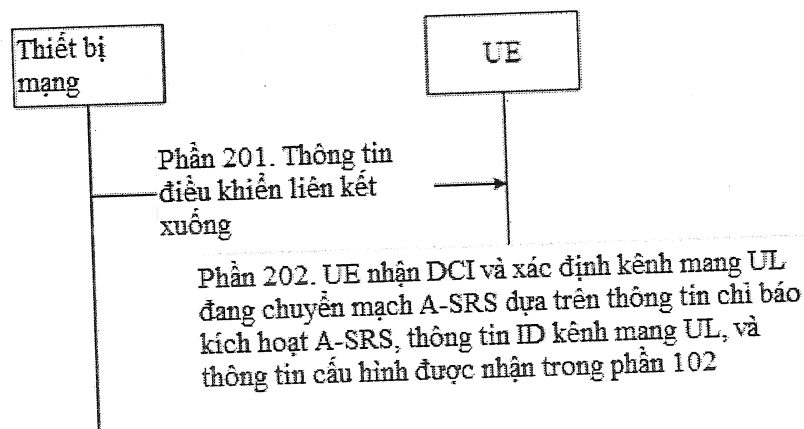


Fig.11

5/5

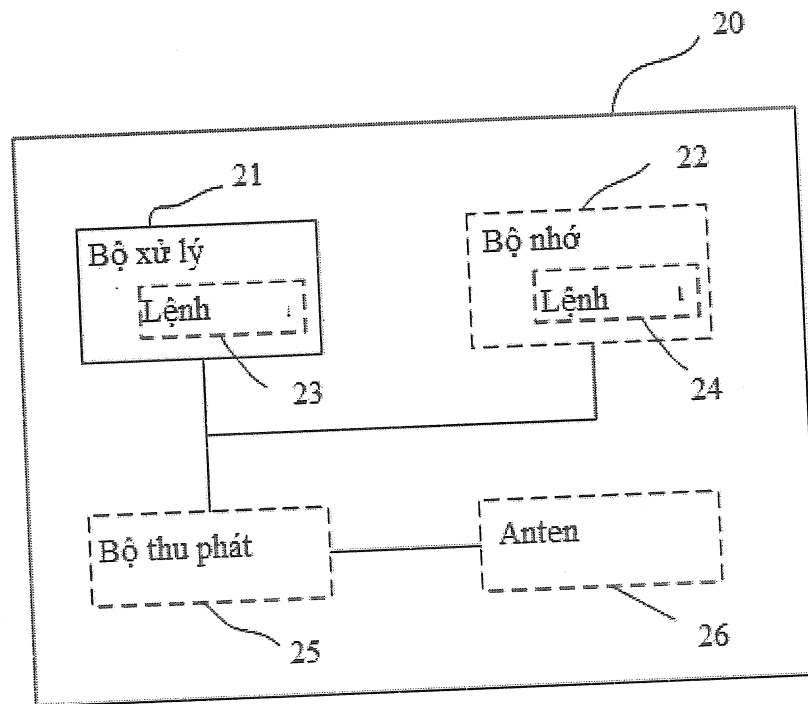


Fig.12

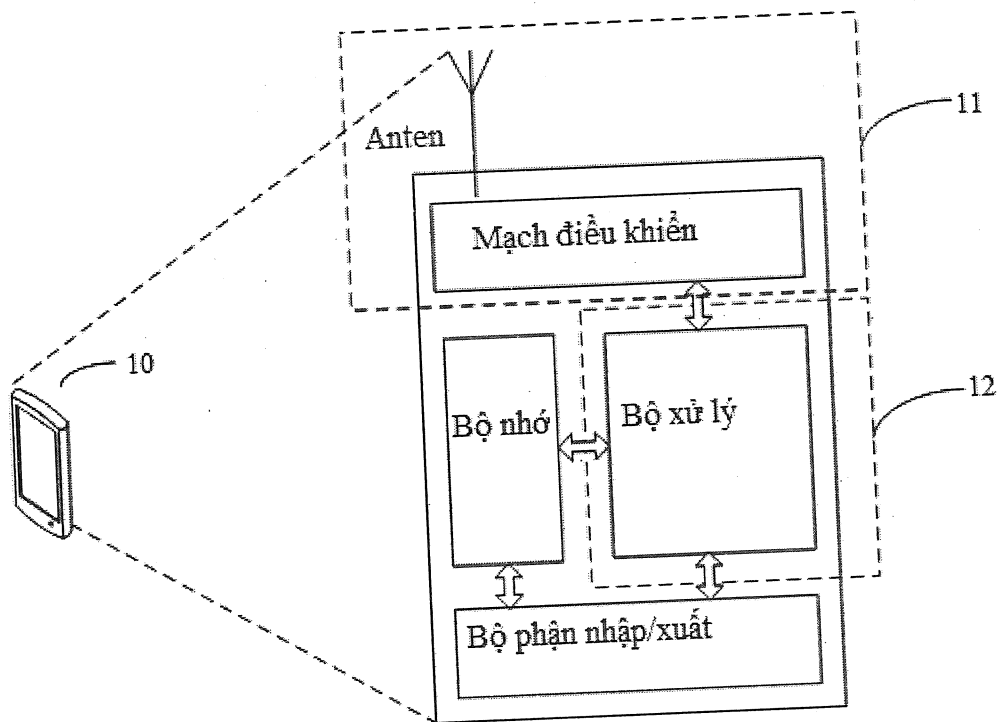


Fig.13