



(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)



1-0025799

(51)⁷ H04W 74/02; H04W 74/08; H04W
74/04

(13) B

(21) 1-2015-00294

(22) 10/06/2013

(86) PCT/FI2013/050627 10/06/2013

(87) WO/2014/023873 13/02/2014

(30) 13/534,384 27/06/2012 US

(45) 26/10/2020 391

(43) 25/08/2015 329A

(73) NOKIA TECHNOLOGIES OY (FI)

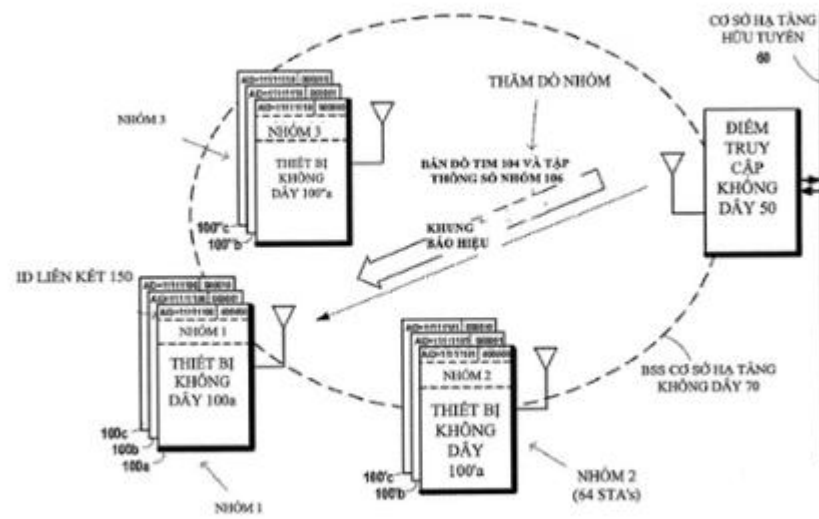
Karaportti 3, FI- 02610 Espoo, Finland

(72) CHOUDHURY, Sayantan (IN); GHOSH, Chittabrata (IN); KIM, Taejoon (KR);
DOPPLER, Klaus Franz (AT); TUOMAALA, Esa (FI).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ PHÂN GIẢI CÁC NÚT ẨN TRONG TRUY CẬP
KÊNH DỰA TRÊN CHỨC NĂNG PHỐI HỢP PHÂN TÁN (DCF) ĐỒNG BỘ

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị phân giải các nút ẩn trong truy cập kênh dựa trên chức năng phối hợp phân tán (Distributed Coordination Function - DCF) đồng bộ. Phương án phân giải các nút ẩn trong truy cập kênh dựa trên DCF đồng bộ này bao gồm các bước: nhận bởi thiết bị đầu cuối không dây, thông điệp thứ nhất từ điểm truy cập, thông điệp thứ nhất bao gồm thông tin chỉ báo các cửa sổ hạn chế truy cập, mỗi cửa sổ được cấp phát cho nhóm khác gồm các thiết bị đầu cuối được kết nối với mạng không dây được quản lý bởi điểm truy cập; nhận bởi thiết bị đầu cuối, thông điệp thứ hai từ điểm truy cập, trong một cửa sổ hạn chế truy cập trong số các cửa sổ hạn chế truy cập, cửa sổ hạn chế truy cập này được cấp phát cho nhóm gồm các thiết bị đầu cuối trong đó thiết bị đầu cuối này là một thành viên của nhóm đó, thông điệp thứ hai bao gồm thông tin chỉ báo kênh truyền thông là khả dụng; và xác định bởi thiết bị đầu cuối, dựa trên thông điệp thứ hai, kênh truyền thông không bị chiếm dụng bởi các thiết bị ẩn trong số các thiết bị đầu cuối được kết nối với mạng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông không dây và cụ thể hơn đến các cơ chế bảo hiệu cho các mạng không dây gồm có số lượng lớn các trạm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Xã hội hiện đại đã chấp nhận và trở nên phụ thuộc vào các thiết bị truyền thông không dây dùng cho các mục đích khác nhau, như kết nối những người dùng của các thiết bị truyền thông không dây với những người dùng khác. Các thiết bị truyền thông không dây có thể thay đổi từ các thiết bị cầm tay được cấp nguồn bằng pin cho các thiết bị gia đình cố định và/hoặc các thiết bị thương mại sử dụng mạng lưới điện là nguồn cấp. Do sự phát triển nhanh chóng của các thiết bị truyền thông không dây, một số khu vực có thể cho phép toàn bộ các loại ứng dụng truyền thông mới kết hợp với nhau.

Các mạng tế bào tạo điều kiện thuận lợi để truyền thông qua các khu vực địa lý lớn. Các công nghệ mạng thường được chia thành các thế hệ, bắt đầu từ cuối những năm 1970 đến đầu những năm 1980 với điện thoại di động tương tự thế hệ thứ nhất (1G) cho phép truyền thông tín hiệu thoại đường cơ sở, đến điện thoại di động kỹ thuật số hiện đại. GSM là một ví dụ về mạng tế bào số 2G được sử dụng rộng rãi để truyền thông trong các băng tần 900 MHz/1,8 GHz ở châu Âu và tại các băng tần 850 MHz và 1,9 GHz ở Mỹ. Trong khi các mạng truyền thông tầm xa, như GSM, là các phương tiện được chấp nhận để truyền và nhận dữ liệu, do chi phí, lưu lượng và các vấn đề pháp lý, các mạng này có thể không phù hợp cho các tất cả các ứng dụng dữ liệu.

Các công nghệ truyền thông tầm gần cung cấp các giải pháp truyền thông để tránh một số vấn đề gặp phải trong các mạng tế bào lớn. Bluetooth™ là một ví dụ về công nghệ không dây tầm gần đã nhanh chóng được chấp nhận trên thị trường. Ngoài Bluetooth™ ra, các công nghệ truyền thông tầm gần phổ biến khác bao gồm các công nghệ Bluetooth™ năng lượng thấp, mạng cục bộ không dây (WLAN) IEEE 802.11,

USB không dây (WUSB), mạng không dây băng siêu rộng (Ultra Wide-band - UWB), ZigBee (IEEE 802.15.4, IEEE 802.15.4a), và các công nghệ nhận dạng bằng sóng vô tuyến tần số siêu cao (Ultra high frequency radio frequency identification - UHF RFID). Tất cả các công nghệ truyền thông không dây này có đặc tính và ưu điểm là làm cho chúng phù hợp với các ứng dụng khác nhau.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án về phương pháp, thiết bị, sản phẩm chương trình máy tính được bộc lộ đối với các mạng không dây bao gồm một số lượng lớn các trạm, có khả năng tránh xung đột với việc truyền dẫn không dây từ các nút ẩn có thể xảy ra trong các khe tranh chấp đồng bộ của các cửa sổ hạn chế truy cập.

Phương án làm ví dụ theo sáng chế bao gồm phương pháp bao gồm các bước:

nhận bởi thiết bị đầu cuối không dây, thông điệp thứ nhất từ thiết bị điểm truy cập, thông điệp thứ nhất bao gồm thông tin chỉ ra các cửa sổ hạn chế truy cập, mỗi cửa sổ hạn chế truy cập được cấp phát cho nhóm khác có thiết bị đầu cuối không dây được kết hợp với mạng không dây được quản lý bởi thiết bị điểm truy cập;

nhận bởi thiết bị đầu cuối không dây, thông điệp thứ hai từ thiết bị điểm truy cập, trong một trong số các cửa sổ hạn chế truy cập, cửa sổ hạn chế truy cập này được cấp phát cho một nhóm thiết bị đầu cuối không dây mà trong đó thiết bị đầu cuối không dây là thành viên của nhóm này, thông điệp thứ hai bao gồm thông tin chỉ ra kênh truyền thông khả dụng; và

xác định bởi thiết bị đầu cuối không dây dựa trên thông điệp thứ hai, kênh truyền thông không bị chiếm dụng bởi các thiết bị ẩn của các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối với mạng không dây.

Phương án làm ví dụ theo sáng chế bao gồm phương pháp bao gồm:

trong đó cửa sổ hạn chế truy cập bao gồm nhiều khe thời gian;

nhận bởi thiết bị đầu cuối không dây, bản đồ chỉ báo lưu lượng trong thông điệp thứ nhất, bao gồm chỉ báo chỉ rõ thiết bị đầu cuối không dây có dữ liệu được đệm đang chờ để nhập vào điểm truy cập không; và

phát hiện bởi thiết bị đầu cuối không dây, thông điệp thứ hai chỉ báo rằng một trong số các khe thời gian trong cửa sổ hạn chế truy cập không bị chiếm dụng bởi các thiết bị ẩn trong số thiết bị đầu cuối không dây kết nối với mạng không dây.

Phương án làm ví dụ của sáng chế bao gồm phương pháp bao gồm:

tranh chấp bởi thiết bị đầu cuối không dây, với các thiết bị đầu cuối không dây khác là các thành viên của nhóm có thiết bị đầu cuối không dây đó, để truy cập vào một trong số các khe thời gian, nếu thiết bị đầu cuối không dây được chỉ báo có dữ liệu được đệm đang chờ để được truy cập và một trong số các khe thời gian được chỉ báo rằng không bị chiếm dụng bởi các thiết bị ẩn trong số các thiết bị đầu cuối không dây; và

truyền bởi thiết bị đầu cuối không dây một thông điệp đến điểm truy cập, trong một trong số các khe thời gian.

Phương án làm ví dụ theo sáng chế bao gồm phương pháp bao gồm:

trong đó thông điệp thứ hai là một trong số khung sẵn sàng để gửi nhận được trong phần khởi đầu của một trong số các khe thời gian trong cửa sổ hạn chế truy cập hoặc khung xác nhận nhận được tại một thời điểm trong một trong số các khe thời gian trong cửa sổ hạn chế truy cập và trong đó thông điệp thứ nhất bao gồm thông tin mà khe thời gian được cấp phát cho thiết bị đầu cuối không dây.

Phương án làm ví dụ theo sáng chế bao gồm phương pháp bao gồm:

trong đó thông điệp thứ nhất là khung báo hiệu (beacon).

Phương án làm ví dụ theo sáng chế bao gồm phương pháp bao gồm:

trong đó thông điệp thứ hai ít nhất là một trong số khung xác nhận hoặc khung sẵn sàng để gửi (Clear to Send) bao gồm độ lệch của một trong số các khe thời gian.

Phương án làm ví dụ theo sáng chế bao gồm phương pháp bao gồm:

trong đó thông điệp thứ hai ít nhất là khung xác nhận hoặc khung sẵn sàng để gửi chứa trong ít nhất một trong số các thiết bị không dây tranh chấp đối với một trong số các khe thời gian hoặc giá trị của cửa sổ tranh chấp đối với một trong số các khe thời gian.

Phương án làm ví dụ theo sáng chế bao gồm phương pháp bao gồm các bước:

truyền bởi thiết bị điểm truy cập không dây, thông điệp thứ nhất bao gồm thông tin chỉ báo rằng các cửa sổ hạn chế truy cập, mỗi cửa sổ hạn chế truy cập được cấp phát cho nhóm khác có các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối với mạng không dây được quản lý bởi thiết bị điểm truy cập;

xác định bởi điểm truy cập không dây rằng kênh truyền thông không bị chiếm dụng bởi các thiết bị ẩn trong số các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối với mạng không dây; và

truyền bởi thiết bị điểm truy cập không dây, thông điệp thứ hai trong một cửa sổ hạn chế truy cập trong số các cửa sổ hạn chế truy cập, cửa sổ hạn chế truy cập này được cấp phát cho nhóm có các thiết bị đầu cuối không dây trong đó thiết bị đầu cuối không dây là một thành viên của nhóm đó, thông điệp thứ hai bao gồm thông tin chỉ báo rằng kênh truyền thông là khả dụng.

Phương án làm ví dụ theo sáng chế bao gồm phương pháp bao gồm:

trong đó cửa sổ hạn chế truy cập bao gồm các khe thời gian;

truyền bởi thiết bị điểm truy cập không dây, bản đồ chỉ báo lưu lượng trong thông điệp thứ nhất, bao gồm chỉ báo liệu thiết bị đầu cuối không dây có dữ liệu được đệm đang đợi để được truy cập trong điểm truy cập hay không; và

nhận bởi thiết bị điểm truy cập không dây thông điệp từ thiết bị đầu cuối không dây trong một trong số các khe thời gian.

Phương án làm ví dụ theo sáng chế bao gồm phương pháp bao gồm:

trong đó thông điệp thứ hai là một trong số khung sẵn sàng để gửi được truyền trong phần khởi đầu của khe thời gian trong số các khe thời gian trong cửa sổ hạn chế truy cập hoặc khung xác nhận được truyền tại một thời điểm trong khe thời gian trong số các khe thời gian trong cửa sổ hạn chế truy cập và trong đó thông điệp thứ nhất bao gồm thông tin mà khe thời gian được cấp phát cho thiết bị đầu cuối không dây.

Phương án làm ví dụ theo sáng chế bao gồm phương pháp bao gồm:

trong đó thông điệp thứ nhất là khung báo hiệu.

Phương án làm ví dụ theo sáng chế bao gồm phương pháp bao gồm:

trong đó thông điệp thứ hai ít nhất là một trong số khung xác nhận hoặc khung sẵn sàng để gửi bao gồm độ lệch của một trong số các khe thời gian.

Phương án làm ví dụ theo sáng chế bao gồm phương pháp bao gồm:

trong đó thông điệp thứ hai ít nhất là một trong số khung xác nhận hoặc khung sẵn sàng để gửi bao gồm ít nhất một trong số các thiết bị không dây tranh chấp đối với một trong số các khe thời gian hoặc giá trị của cửa sổ tranh chấp đối với một trong số các khe thời gian.

Phương án làm ví dụ theo sáng chế bao gồm thiết bị bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý;

ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính;

ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị ít nhất thực hiện:

nhận thông điệp thứ nhất từ thiết bị điểm truy cập, thông điệp thứ nhất bao gồm thông tin chỉ báo các cửa sổ hạn chế truy cập, mỗi cửa sổ hạn chế truy cập được cấp phát cho nhóm khác có các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối với mạng không dây được quản lý bởi thiết bị điểm truy cập;

nhận thông điệp thứ hai từ thiết bị điểm truy cập, trong cửa sổ hạn chế truy cập trong số các cửa sổ hạn chế truy cập, cửa sổ hạn chế truy cập này được cấp phát cho nhóm có các thiết bị đầu cuối không dây trong đó thiết bị này là một thành viên, thông điệp thứ hai bao gồm thông tin chỉ báo rằng kênh truyền thông là khả dụng; và

xác định dựa trên thông điệp thứ hai, rằng kênh truyền thông không bị chiếm dụng bởi các thiết bị ẩn trong số các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối với mạng không dây.

Phương án làm ví dụ theo sáng chế bao gồm thiết bị bao gồm:

trong đó cửa sổ hạn chế truy cập bao gồm nhiều khe thời gian;

ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, ít nhất làm cho thiết bị ít nhất thực hiện:

nhận bản đồ chỉ báo lưu lượng trong thông điệp thứ nhất, bao gồm chỉ báo cho biết thiết bị có dữ liệu được đệm đang đợi để được truy cập vào điểm truy cập không; và

phát hiện rằng thông điệp thứ hai chỉ báo rằng một trong số các khe thời gian trong cửa sổ hạn chế truy cập không bị chiếm dụng bởi các thiết bị ẩn trong số các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối với mạng không dây.

Phương án làm ví dụ theo sáng chế bao gồm thiết bị bao gồm:

ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị thực hiện ít nhất:

tranh chấp với các thiết bị đầu cuối không dây khác là các thành viên của nhóm có thiết bị, để truy cập vào một trong số các khe thời gian, nếu thiết bị được chỉ báo có dữ liệu được đệm đang chờ để được truy cập và một trong số các khe thời gian được chỉ báo là không bị chiếm dụng bởi các thiết bị ẩn trong số các thiết bị đầu cuối không dây; và

truyền thông điệp đến điểm truy cập, trong một trong số các khe thời gian.

Phương án làm ví dụ theo sáng chế bao gồm thiết bị bao gồm:

trong đó thông điệp thứ hai là một trong số khung sẵn sàng để gửi nhận được trong phần khởi đầu của một trong số các khe thời gian trong cửa sổ hạn chế truy cập hoặc khung xác nhận nhận được tại một thời điểm trong một trong số các khe thời gian trong cửa sổ hạn chế truy cập và trong đó thông điệp thứ nhất bao gồm thông tin khe thời gian được cấp phát cho thiết bị đầu cuối không dây.

Phương án làm ví dụ theo sáng chế bao gồm thiết bị bao gồm:

trong đó thông điệp thứ nhất là khung báo hiệu.

Phương án làm ví dụ theo sáng chế bao gồm thiết bị bao gồm:

trong đó thông điệp thứ hai ít nhất là một trong số khung xác nhận hoặc khung sẵn sàng để gửi bao gồm độ lệch của một trong số các khe thời gian.

Phương án làm ví dụ theo sáng chế bao gồm thiết bị bao gồm:

trong đó thông điệp thứ hai ít nhất là khung xác nhận hoặc khung sẵn sàng để gửi bao gồm ít nhất một trong số các thiết bị không dây tranh chấp đối với một trong số các khe thời gian hoặc giá trị của cửa sổ tranh chấp đối với một trong số các khe thời gian.

Phương án làm ví dụ theo sáng chế bao gồm thiết bị bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý;

ít nhất một bộ nhớ chứa mã chương trình máy tính;

ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị này ít nhất thực hiện:

truyền thông điệp thứ nhất bao gồm thông tin chỉ ra các cửa sổ hạn chế truy cập, mỗi cửa sổ hạn chế truy cập được cấp phát cho nhóm khác bao gồm các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối với mạng không dây được quản lý bởi thiết bị;

xác định kênh truyền thông không bị chiếm dụng bởi các thiết bị ẩn trong số các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối với mạng không dây; và

truyền thông điệp thứ hai trong cửa sổ hạn chế truy cập trong số các cửa sổ hạn chế truy cập, cửa sổ hạn chế truy cập này được cấp phát cho nhóm có các thiết bị đầu cuối không dây trong đó thiết bị đầu cuối không dây là một thành viên, thông điệp thứ hai bao gồm thông tin chỉ báo rằng kênh truyền thông là khả dụng.

Phương án làm ví dụ theo sáng chế bao gồm thiết bị bao gồm:

trong đó cửa sổ hạn chế truy cập bao gồm các khe thời gian;

ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị này ít nhất thực hiện:

truyền bản đồ chỉ báo lưu lượng trong thông điệp thứ nhất, bao gồm chỉ báo liệu thiết bị đầu cuối không dây có dữ liệu được đệm đang chờ để được truy cập trong điểm truy cập hay không; và

nhận thông điệp phản hồi từ thiết bị đầu cuối không dây, trong một trong số các khe thời gian.

Phương án làm ví dụ theo sáng chế bao gồm thiết bị bao gồm:

trong đó thông điệp thứ hai là một trong số khung sẵn sàng để gửi được truyền trong phần khởi đầu của một trong số các khe thời gian trong cửa sổ hạn chế truy cập hoặc khung xác nhận được truyền tại một thời điểm trong một trong số các khe thời gian trong cửa sổ hạn chế truy cập và trong đó thông điệp thứ nhất bao gồm thông tin cho biết khe thời gian được cấp phát cho thiết bị đầu cuối không dây.

Phương án làm ví dụ theo sáng chế bao gồm thiết bị bao gồm:

trong đó thông điệp thứ nhất là khung báo hiệu.

Phương án làm ví dụ theo sáng chế bao gồm thiết bị bao gồm:

trong đó thông điệp thứ hai ít nhất là một trong số khung xác nhận hoặc khung sẵn sàng để gửi bao gồm độ lệch của một trong số các khe thời gian.

Phương án làm ví dụ theo sáng chế bao gồm thiết bị bao gồm:

trong đó thông điệp thứ hai ít nhất là một trong số khung xác nhận hoặc khung sẵn sàng để gửi bao gồm ít nhất một trong số các thiết bị không dây tranh chấp đối với một trong số các khe thời gian hoặc giá trị của cửa sổ tranh chấp đối với một trong số các khe thời gian.

Phương án làm ví dụ theo sáng chế bao gồm sản phẩm chương trình máy tính bao gồm mã chương trình chạy được bằng máy tính được ghi trên vật ghi lưu trữ không tạm thời đọc được bằng máy tính, mã chương trình chạy được bằng máy tính bao gồm:

mã để nhận bởi thiết bị đầu cuối không dây, thông điệp thứ nhất từ thiết bị điểm truy cập, thông điệp thứ nhất bao gồm thông tin chỉ báo các cửa sổ hạn chế truy cập, mỗi cửa sổ hạn chế truy cập được cấp phát cho nhóm khác bao gồm các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối với mạng không dây được quản lý bởi thiết bị điểm truy cập;

mã để nhận bởi thiết bị đầu cuối không dây, thông điệp thứ hai từ thiết bị điểm truy cập, trong cửa sổ hạn chế truy cập trong số các cửa sổ hạn chế truy cập, cửa sổ hạn chế truy cập được cấp phát cho nhóm có các thiết bị đầu cuối không dây trong đó thiết bị đầu cuối không dây là thành viên, thông điệp thứ hai bao gồm thông tin chỉ báo rằng kênh truyền thông là khả dụng; và

mã để xác định bởi thiết bị đầu cuối không dây, dựa trên thông điệp thứ hai, rằng kênh truyền thông không bị chiếm dụng bởi các thiết bị ẩn của các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối với mạng không dây.

Các phương án làm ví dụ hệ quả cung cấp các cơ chế báo hiệu cho các mạng không dây bao gồm một số lượng lớn các trạm, việc truyền dẫn không dây có thể tránh xung đột từ các nút ẩn có thể xảy ra trong các khe tranh chấp đồng bộ của các cửa sổ hạn chế truy cập.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1A thể hiện sơ đồ của mạng không dây làm ví dụ bao gồm số lượng lớn các trạm, việc truyền dẫn không dây có thể tránh xung đột từ các nút ẩn có thể xảy ra trong các khe tranh chấp đồng bộ của các cửa sổ hạn chế truy cập. Thiết bị điểm truy cập không dây quản lý mạng, truyền đường xuống nhóm có các thiết bị đầu cuối không dây trong mạng, khung báo hiệu bao gồm tập thông số nhóm chỉ báo các cửa sổ hạn chế truy cập, mỗi cửa sổ hạn chế truy cập được cấp phát cho nhóm khác có các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối với mạng không dây. Mỗi trong số các cửa sổ hạn chế truy cập có thể bao gồm nhiều khe thời gian, mỗi khe thời gian đóng vai trò là kênh truyền thông. Khung báo hiệu cũng bao gồm bản đồ chỉ báo lưu lượng, bao gồm chỉ báo cho biết thiết bị đầu cuối không dây có dữ liệu được đệm đang chờ để được truy cập trong điểm truy cập, theo một phương án làm ví dụ của sáng chế.

Fig.1B thể hiện ví dụ có năm thiết bị đầu cuối không dây trong nhóm nhận khung báo hiệu đường xuống bao gồm tập thông số nhóm và bản đồ chỉ báo lưu lượng. Bản đồ chỉ báo lưu lượng này chỉ báo rằng, ví dụ, bốn thiết bị đầu cuối không dây có dữ liệu được đệm đang chờ để được truy cập trong điểm truy cập, và do đó mỗi thiết bị trong nhóm tranh chấp với các thiết bị đầu cuối không dây khác trong nhóm, để

truy cập vào ví dụ ba khe thời gian trong cửa sổ hạn chế truy cập được sử dụng bởi nhóm, theo một phương án làm ví dụ của sáng chế.

Fig.1C thể hiện sơ đồ làm ví dụ của mạng không dây của Fig.1A, trong đó thông điệp phản hồi, như gói tin thăm dò tiết kiệm điện, được truyền đường lên đến điểm truy cập bởi thiết bị thứ nhất trong số bốn thiết bị đầu cuối không dây đã tranh chấp thành công đối với khe thời gian trong cửa sổ hạn chế truy cập. Fig.1C cũng thể hiện điểm truy cập truyền đường xuống gói tin xác nhận để xác nhận đã nhận thông điệp phản hồi, và hai gói tin sẵn sàng để gửi, theo một phương án làm ví dụ của sáng chế.

Fig.1D thể hiện sơ đồ thời gian làm ví dụ của cửa sổ hạn chế truy cập trong quy trình tranh chấp bởi các thiết bị đầu cuối không dây để giành được khe thời gian trong cửa sổ hạn chế truy cập được sử dụng bởi nhóm. Theo ví dụ này, gói tin phản hồi được truyền theo đường lên bởi các thiết bị đầu cuối không dây thứ nhất, chiếm dụng khe thời gian thứ nhất và một phần của khe thời gian thứ hai. Gói tin xác nhận được truyền theo đường xuống bởi điểm truy cập được thể hiện ngay sau điểm kết thúc của gói tin phản hồi trong khe thời gian thứ hai. Mặc dù thiết bị đầu cuối không dây thứ hai được đánh thức tại điểm bắt đầu của khe thời gian thứ hai, nó không truyền dữ liệu do môi trường truyền đang bận. Điểm truy cập xác định rằng khe thời gian thứ ba không bị chiếm dụng bởi sự truyền dẫn từ các nút ẩn, và theo sáng chế, nó truyền theo đường xuống gói sẵn sàng để gửi tại điểm bắt đầu của khe thời gian thứ ba, để báo cho các thiết bị đầu cuối không dây tranh chấp biết rằng không có thiết bị ẩn nào đang truyền trong khe thứ ba. Các thiết bị đầu cuối không dây sau đó tự do tranh chấp với nhau để truy cập vào khe thời gian thứ ba để truyền theo đường lên dữ liệu của mình. Gói sẵn sàng để gửi được truyền theo đường xuống bởi điểm truy cập tại điểm bắt đầu của mỗi khe thời gian rồi trong cửa sổ hạn chế truy cập, theo phương án làm ví dụ của sáng chế.

Fig.1E thể hiện định dạng làm ví dụ của gói sẵn sàng để gửi được truyền theo đường xuống bởi điểm truy cập tại điểm bắt đầu của mỗi khe thời gian rồi trong cửa sổ hạn chế truy cập, để báo cho các thiết bị đầu cuối không dây tranh chấp rằng không có các thiết bị ẩn truyền trong khe thứ ba. Theo phương án làm ví dụ, khung sẵn sàng

để gửi có thể bao gồm ít nhất một độ lệch của một trong số các khe thời gian và một số các thiết bị không dây tranh chấp một trong số các khe thời gian này, theo phương án làm ví dụ của sáng chế. Theo phương án làm ví dụ của sáng chế khung sẵn sàng để gửi có thể bao gồm giá trị của cửa sổ tranh chấp đối với một trong số các khe thời gian. Theo phương án làm ví dụ của sáng chế, gói tin xác nhận (ACK) có thể được truyền theo đường xuống bởi điểm truy cập trong mỗi khe thời gian rồi trong cửa sổ hạn chế truy cập, để báo cho các thiết bị đầu cuối không dây tranh chấp rằng không có thiết bị nào đang truyền trong khe thứ ba.

Fig.1F thể hiện sơ đồ thời gian làm ví dụ của toàn bộ khoảng thời gian báo hiệu, bao gồm ba cửa sổ hạn chế truy cập cho các gói tin thăm dò tiết kiệm điện theo đường lên, gói tin cấp phát theo đường xuống, và ba cửa sổ hạn chế truy cập cho các khung dữ liệu đường xuống, theo phương án làm ví dụ của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối chức năng làm ví dụ, minh họa các thiết bị đầu cuối không dây làm ví dụ, theo phương án làm ví dụ của sáng chế.

Fig.3 là lưu đồ làm ví dụ của các bước vận hành trong các thiết bị đầu cuối không dây của Fig.2, theo phương án làm ví dụ của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ khối chức năng làm ví dụ, minh họa thiết bị điểm truy cập không dây điển hình, theo phương án làm ví dụ của sáng chế.

Fig.5 là lưu đồ làm ví dụ của các bước vận hành trong thiết bị điểm truy cập không dây của Fig.4, theo phương án làm ví dụ của sáng chế.

Fig.6 minh họa phương án làm ví dụ của sáng chế, trong đó các ví dụ của vật ghi lưu trữ tháo rời được thể hiện dựa trên các công nghệ từ, điện tử và/hoặc quang học, như các ổ đĩa từ, các ổ đĩa quang học, các thiết bị mạch nhớ bán dẫn và các thẻ nhớ micro-SD (SD đề cập đến tiêu chuẩn an toàn kỹ thuật số) để lưu trữ dữ liệu và/hoặc mã chương trình máy tính dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính làm ví dụ, theo ít nhất một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần này được tổ chức theo các chủ đề sau:

A. Công nghệ truyền thông WLAN

B. Phân giải Nút ấn trong truy cập kênh dựa trên DCF đồng bộ

A. Công nghệ truyền thông WLAN

Tiêu chuẩn IEEE 802.11 quy định các phương pháp và các kỹ thuật vận hành mạng cục bộ không dây (WLAN) làm ví dụ. Tiêu chuẩn này bao gồm các đặc tả mạng cục bộ không dây IEEE 802.11b và 802.11g, là công nghệ chủ yếu cho các ứng dụng WLAN truyền thông trong băng tần IMS 2,4 GHz. Các sửa đổi khác nhau cho tiêu chuẩn IEEE 802.11 hợp nhất các giao thức IEEE 802.11a, b, d, e, g, h, i, j thành các đặc tả tiêu chuẩn cơ sở IEEE 802.11-2007, điều khiển truy cập môi trường truyền không dây (MAC) và lớp vật lý (PHY), tháng 6 năm 2007 (trích dẫn trong bản mô tả bằng cách tham chiếu). Kể từ đó, các ứng dụng băng rộng nổi bật đã được quan tâm trong việc phát triển các mạng không dây tốc độ rất cao để truyền thông tầm gần, ví dụ, các đặc tả WLAN IEEE 802.11n, IEEE 802.11ac theo kế hoạch, và IEEE 802.11ad theo kế hoạch cung cấp thông lượng rất cao trong các băng tần cao hơn. Các ứng dụng của các tiêu chuẩn IEEE 802.11 này bao gồm các sản phẩm như các thiết bị điện tử tiêu dùng, điện thoại, máy tính cá nhân, và điểm truy cập cho cả gia đình và văn phòng.

Theo phương án làm ví dụ, các mạng cục bộ không dây (WLAN) thường hoạt động trong các băng tần không được cấp phép. Các chuẩn WLAN IEEE 802.11b và 802.11g là công nghệ chủ yếu cho các ứng dụng WLAN truyền thông trong băng tần IMS 2,4 GHz và có phạm vi không đáng kể là 100 met. Chuẩn WLAN IEEE 802.11ah được phát triển để hoạt động dưới 1GHz và sẽ có phạm vi lớn hơn và suy hao cản trở thấp hơn do bước sóng dài hơn.

Theo phương án làm ví dụ, mạng WLAN IEEE 802.11 có thể được tổ chức thành tập dịch vụ cơ bản độc lập (IBSS) hoặc tập dịch vụ cơ bản (basic service set – BSS) cơ sở hạ tầng. Điểm truy cập (AP) trong mạng WLAN IEEE 802.11 được tổ chức thành tập dịch vụ cơ bản (BSS) cơ sở hạ tầng, có thể là hub trung tâm chuyển tiếp tất cả truyền thông giữa các thiết bị không dây di động (STAs) trong BSS cơ sở hạ tầng. Nếu STA trong BSS cơ sở hạ tầng muốn truyền khung dữ liệu đến STA thứ hai, việc truyền khung có thể thực hiện hai bước nhảy. Thứ nhất, STA xuất phát có thể truyền khung cho AP. Thứ hai, AP có thể truyền khung cho STA thứ hai. Trong BSS

cơ sở hạ tầng, AP có thể truyền các báo hiệu hoặc đáp lại các thăm dò nhận được từ các STA. Sau khi việc xác thực khả dĩ của STA có thể được thực hiện bởi AP, kết nối có thể thiết lập giữa AP và STA cho phép trao đổi lưu lượng dữ liệu với AP. Điểm truy cập (AP) trong BSS cơ sở hạ tầng có thể làm cầu nối để chuyển lưu lượng ra khỏi BSS vào một mạng phân phối. Các STA là các thành viên của BSS có thể trao đổi các gói tin với AP.

Theo phương án làm ví dụ, mạng WLAN IEEE 802.11 có thể sử dụng hai loại truyền dẫn: chức năng phối hợp phân tán (Distributed Coordination Function –DCF) và chức năng phối hợp điểm (Point Coordination Function – PCF). DCF sử dụng kỹ thuật đa truy cập cảm nhận sóng mang tránh xung đột (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance - CSMA/CA). Gói tin được gửi đi có thể được xác nhận chủ động bởi bên nhận. Việc truyền có thể bắt đầu bằng yêu cầu để gửi (Request to Send - RTS) và bên nhận có thể phản hồi bằng cách sẵn sàng để gửi (CTS). Kênh có thể được xóa bởi hai thông điệp này, do tất cả các STA lắng nghe ít nhất một CTS và CTS này có thể ngăn chặn việc bắt đầu truyền dẫn của STA. Gói tin yêu cầu để gửi (RTS) được gửi bởi bên gửi và gói sẵn sàng để gửi (CTS) được gửi trả lời bởi bên nhận được chỉ định, có thể báo cho tất cả thiết bị trong phạm vi của bên gửi hoặc bên nhận, để tránh truyền dữ liệu trong khoảng thời gian của gói tin chính.

Theo phương án làm ví dụ, khi các gói tin dữ liệu được truyền, mỗi gói tin có thể có một vectơ cấp phát mạng (Network Allocation Vector – NAV) chứa giá trị khoảng thời gian để dự trữ kênh cho bên gửi và bên nhận trong khoảng thời gian sau gói tin hiện tại, bằng khoảng thời gian NAV. Vectơ cấp phát mạng (NAV) là thông tin chỉ báo có thể được duy trì bởi mỗi STA, cho biết các khoảng thời gian khi việc truyền dẫn trong môi trường không dây sẽ không được khởi tạo bởi STA dù chức năng cảm nhận sóng mang vật lý của STA cảm nhận rằng môi trường không dây này có bận hay không. Việc sử dụng NAV để cảm nhận sóng mang được gọi là cảm nhận sóng mang ảo. Các STA nhận khung hợp lệ có thể cập nhật NAV của chúng với thông tin nhận được trong trường khoảng thời gian cho tất cả các khung trong đó giá trị NAV mới lớn hơn giá trị NAV hiện tại, bao gồm các gói tin RTS và CTS, cũng như các gói tin dữ liệu. Giá trị của NAV giảm theo thời gian. Khi bên gửi và bên nhận đã

dự trữ kênh, chúng có thể giữ kênh này trong khoảng thời gian của giá trị NAV. Gói tin xác nhận cuối cùng (ACK) chứa giá trị NAV bằng 0, để giải phóng kênh.

Theo phương án làm ví dụ, các khoảng thời gian cách nhau tiêu chuẩn được định nghĩa trong đặc tả IEEE 802.11, mà làm trễ sự truy cập của trạm vào môi trường, giữa thời điểm kết thúc của ký hiệu cuối cùng của khung trước và thời điểm bắt đầu của ký hiệu thứ nhất của khung tiếp theo. Khoảng cách liên khung ngắn (short interframe space – SIFS), là khoảng cách ngắn nhất trong các khoảng cách liên khung, có thể cho phép các khung xác nhận (ACK) và các khung sẵn sàng để gửi (CTS) truy cập vào môi trường trước các trạm khác. Khoảng cách liên khung (IFS) chức năng phối hợp phân phối (DCF) khoảng thời gian dài hơn hoặc khoảng thời gian DIFS có thể được sử dụng để truyền các khung dữ liệu và quản lý các khung.

Theo phương án làm ví dụ, sau khi kênh đã được giải phóng, các thiết bị không dây chuẩn IEEE 802.11 thường sử dụng khả năng cảm nhận phổ trong khoảng thời gian SIFS hoặc khoảng thời gian DIFS, để phát hiện liệu kênh có bận hay không. Phương pháp cảm nhận sóng mang có thể được sử dụng trong đó nút muốn truyền dữ liệu trước tiên phải lắng nghe kênh trong khoảng thời gian định trước để xác định có nút khác đang truyền trên kênh trong phạm vi không dây hay không. Nếu kênh được cảm nhận đang rỗi, thì sau đó nút có thể được phép bắt đầu quy trình truyền dữ liệu. Nếu kênh được cảm nhận đang bận, sau đó nút có thể lùi việc truyền dữ liệu trong khoảng thời gian ngẫu nhiên được gọi là khoảng thời gian chờ để truyền. Trong giao thức DCF được sử dụng trong các mạng IEEE 802.11, các trạm mà cảm nhận kênh rỗi trong khoảng thời gian DIFS, có thể truy cập vào pha chờ để truyền với giá trị ngẫu nhiên từ 0 đến CW_{min} . Bộ đếm chờ để truyền có thể giảm đi từ giá trị được chọn miễn là kênh này được cảm nhận rỗi.

Theo phương án làm ví dụ, thuật toán, chẳng hạn chờ để truyền theo hàm mũ nhị phân, có thể được sử dụng để lùi việc truyền dẫn theo cách ngẫu nhiên, để tránh xung đột. Việc truyền này có thể lùi lại một khoảng thời gian là tích của khe thời gian và số giả ngẫu nhiên. Ban đầu, mỗi bên gửi có thể chờ ngẫu nhiên trong khoảng từ 0 đến 1 khe thời gian. Sau khi kênh được phát hiện đang bận, các bên gửi có thể chờ ngẫu nhiên từ 0 đến 3 khe thời gian. Sau khi kênh được phát hiện đang bận lần thứ hai,

các bên gửi có thể chờ ngẫu nhiên trong khoảng từ 0 đến 7 khe thời gian, và v.v. Khi số lần cố gắng truyền dữ liệu tăng lên, số khả năng ngẫu nhiên lùi lại tăng lên theo hàm số mũ. Thuật toán chờ để truyền khác là thuật toán chờ để truyền theo hàm mũ nhị phân rút ngắn, trong đó sau một số lần tăng nhất định, thời gian chờ để truyền dữ liệu đạt đến giới hạn và sau đó không tăng thêm nữa.

Theo phương án làm ví dụ, cũng có thể bắt đầu truyền dữ liệu trực tiếp mà không cần báo hiệu RTS-CTS và trong trường hợp đó, gói tin thứ nhất mang thông tin tương tự như RTS để bắt đầu bảo vệ.

Theo phương án làm ví dụ, mạng WLAN IEEE 802.11 cũng có thể được tổ chức thành tập dịch vụ cơ bản độc lập (IBSS). Các thiết bị không dây trong tập dịch vụ cơ bản độc lập (IBSS) truyền thông trực tiếp với nhau và không có điểm truy cập trong IBSS. Các mạng tùy biến WLAN có cấu hình độc lập trong đó các thiết bị đầu cuối truyền thông trực tiếp với nhau, mà không cần sự hỗ trợ từ điểm truy cập cố định. Các mạng tùy biến WLAN hỗ trợ các hoạt động phân phối giống như các hoạt động của các piconet Bluetooth™. Tiêu chuẩn IEEE 802.11 cung cấp cho các thiết bị không dây các tính năng truy vấn dịch vụ tương tự như truy vấn Bluetooth™ và các tính năng quét.

Tập dịch vụ cơ bản độc lập (IBSS) có bộ nhận dạng BSS (BSSID) là bộ nhận dạng duy nhất cho mạng tùy biến cụ thể. Định dạng của nó có thể giống với định dạng của địa chỉ IEEE 48-bit. Trong mạng tùy biến, BSSID có thể là địa chỉ riêng biệt, được quản lý cục bộ được tạo ra ngẫu nhiên bởi thiết bị bắt đầu mạng tùy biến.

Đồng bộ là quy trình của các thiết bị trong mạng tùy biến thực hiện giữa từng thiết bị với nhau, để có thể truyền thông dữ liệu tin cậy. MAC có thể cung cấp cơ chế đồng bộ cho phép hỗ trợ các lớp vật lý thực hiện sử dụng nhảy tần hoặc các cơ chế dựa trên thời gian khác trong đó các thông số của lớp vật lý thay đổi theo thời gian. Quy trình này có thể tham gia vào báo hiệu để thông báo sự hiện diện của mạng tùy biến, và truy vấn để tìm thấy mạng tùy biến. Ngay khi mạng tùy biến được tìm thấy, thiết bị có thể tham gia vào mạng tùy biến. Quy trình này có thể được phân bổ hoàn toàn trong các mạng tùy biến, và có thể dựa trên cơ sở thời gian thông thường được cung cấp bởi chức năng đồng bộ thời gian (timer synchronization function - TSF).

TSF này có thể duy trì bộ định thời 64-bit hoạt động tại 1 MHz và được cập nhật với thông tin từ các thiết bị khác. Khi thiết bị bắt đầu hoạt động, thiết bị này có thể thiết lập lại bộ định thời về không. Bộ định thời này có thể được cập nhật với thông tin thu được trong khung báo hiệu.

Do không có AP, thiết bị đầu cuối khởi động mạng tùy biến có thể bắt đầu bằng cách thiết lập lại bộ định thời TSF về không và truyền báo hiệu, chọn khoảng thời gian báo hiệu. Điều này thiết lập quy trình báo hiệu cơ bản cho mạng tùy biến này. Sau khi mạng tùy biến được thiết lập, mỗi thiết bị trong mạng tùy biến sẽ cố gắng gửi báo hiệu sau thời điểm truyền báo hiệu đích (TGTT) đến. Để giảm thiểu các xung đột thực tế của các khung báo hiệu được truyền trên môi trường truyền dẫn, mỗi thiết bị trong mạng tùy biến có thể chọn giá trị trễ ngẫu nhiên mà giá trị này có thể cho phép hết hiệu lực trước khi nó cố gắng truyền báo hiệu.

Ngay khi thiết bị đã thực hiện truy vấn mà dẫn ra các mô tả về một hoặc nhiều mạng tùy biến, thiết bị này có thể chọn tham gia vào một trong số các mạng tùy biến. Quy trình tham gia này có thể là quy trình hoàn toàn cục bộ xảy ra hoàn toàn bên trong thiết bị đầu cuối. Có thể không có chỉ báo cho thế giới bên ngoài biết rằng thiết bị đã tham gia vào mạng tùy biến cụ thể. Việc tham gia vào mạng tùy biến có thể yêu cầu tất cả các thông số MAC và các thông số vật lý của thiết bị đầu cuối được đồng bộ với mạng tùy biến mong muốn. Để thực hiện điều này, thiết bị có thể cập nhật bộ định thời của mình với giá trị của bộ định thời từ mô tả mạng tùy biến, được sửa đổi bằng cách bổ sung khoảng thời gian trôi qua do thu được phần mô tả. Điều này sẽ đồng bộ bộ định thời với mạng tùy biến. BSSID của mạng tùy biến có thể được chấp nhận, cũng như các thông số trong trường thông tin khả năng. Ngay khi quy trình này hoàn thành, thiết bị đầu cuối đã tham gia vào mạng tùy biến và sẵn sàng bắt đầu truyền thông với các thiết bị trong mạng tùy biến.

Thiết bị đầu cuối có thể kết nối hoặc đăng ký với điểm truy cập để tăng khả năng truy cập vào mạng được quản lý bởi điểm truy cập. Sự kết nối cho phép điểm truy cập ghi lại mỗi thiết bị đầu cuối vào trong mạng để các khung có thể được phân phối chính xác. Sau khi thiết bị đầu cuối xác thực điểm truy cập, thiết bị này gửi yêu cầu kết nối với điểm truy cập. Sự kết nối cho phép điểm truy cập ghi lại mỗi thiết bị

đầu cuối để các khung có thể được phân phối chính xác. Yêu cầu kết nối là khung quản lý chứa thông tin mô tả thiết bị đầu cuối, như khả năng của thiết bị này, khoảng thời gian nghe, SSID, tốc độ được hỗ trợ, khả năng công suất, khả năng QoS, và tương tự. Điểm truy cập xử lý yêu cầu kết nối và cấp phép kết nối bằng cách trả lời bằng khung phản hồi kết nối. Khung phản hồi kết nối là khung quản lý chứa thông tin mô tả điểm truy cập, như khả năng và các tốc độ được hỗ trợ. Khung phản hồi kết nối cũng bao gồm ID liên kết (association ID - AID) được gán bởi điểm truy cập để nhận dạng thiết bị đầu cuối để phân phối các khung được đệm. Trường AID là giá trị được gán bởi điểm truy cập trong khi kết nối, biểu diễn ID 16-bit của thiết bị đầu cuối. Chiều dài của trường AID là hai octet, giá trị này được gán là AID nằm trong khoảng từ 1 đến 2007, và nó được đặt trong 14 bit ít quan trọng nhất (lowest significant bit - LSB) của trường AID, với hai bit quan trọng nhất (most significant bit - MSB) của trường AID mỗi bit được thiết đặt là “1”.

Điểm truy cập có thể duy trì danh sách thăm dò để sử dụng trong việc lựa chọn các thiết bị đầu cuối trong mạng, thích hợp để nhận các thăm dò không tranh chấp (contention free poll - CF-Poll) trong suốt các khoảng thời gian không tranh chấp. Danh sách thăm dò được sử dụng để buộc thăm dò các thiết bị đầu cuối không tranh chấp có khả năng được thăm dò, xem điểm truy cập có lưu lượng đang chờ để truyền tới các thiết bị đầu cuối này không.

Bất cứ khi nào điểm truy cập cần thăm dò nhóm có các thiết bị đầu cuối đã biết các AID tương ứng của chúng trong mạng mà điểm truy cập này quản lý, thông điệp thăm dò nhóm không tranh chấp (contention free - CF) có thể được gửi bởi điểm truy cập, có cấu trúc khung sau đây như thể hiện trong bảng 1:

Bảng 1: Cấu trúc khung thăm dò nhóm CF

Đơn vị thông tin	Điều khiển khung	DA	TA	BSSID
		Địa chỉ đích (BC/MC)	ID MAC của AP	BSSID của mạng

Các bit (octet)	32 (4)	48 (6)	48 (6)	48 (6)
Đơn vị thông tin	Số nhóm	ID của Nhóm	Công suất truyền của AP	Công suất mục tiêu để ACK
	Số nhóm được thăm dò bởi cuộc thăm dò (N) này	ID của nhóm được thăm dò	Nhóm công suất truyền của AP	Công suất mục tiêu cho các thông điệp ACK
Các bit	3	$N \times 8$ (N)	4	4
Đơn vị thông tin	Thăm dò tiếp theo cho nhóm	L cuộc thăm dò tiếp theo	CRC	
	Nhóm sẽ được thăm dò lại trong K khoảng thời gian	ID của nhóm được thăm dò trong L khoảng thời gian tiếp theo	Kiểm tra độ dư vòng	
Các bit	$N \times 8$ (N)	$8 + N \times L \times 8$ ($1 + N \times L$)	32 (4)	

Sau khi nhận thông điệp thăm dò nhóm không tranh chấp (CF) từ điểm truy cập, thiết bị đầu cuối trong nhóm có dữ liệu để gửi, truyền thông điệp phản hồi hoặc xác nhận (ACK) đến điểm truy cập, sau khi chờ trong khoảng thời gian khoảng cách liên khung ngắn (SIFS).

Điểm truy cập (AP) trong BSS cơ sở hạ tầng hỗ trợ các thiết bị không dây di động (các STA) này trong việc cố gắng tiết kiệm điện. Các tiêu chuẩn mạng LAN không dây IEEE 802.11 di sản hỗ trợ hoạt động năng lượng thấp trong các STA cầm tay chạy bằng pin, được gọi là phân phối tiết kiệm điện tự động (automatic power save

delivery - APSD). STA có thể APSD và hiện tại đang ở chế độ tiết kiệm điện, sẽ đánh thức khi các báo hiệu định trước nhận được từ AP để lắng nghe bản đồ chỉ báo lưu lượng (Traffic Indication Map - TIM). Nếu có lưu lượng được đệm đang chờ để được gửi đến STA được báo hiệu thông qua TIM, STA vẫn duy trì tình trạng đánh thức cho đến khi AP gửi tất cả dữ liệu đi. STA không cần gửi tín hiệu thăm dò đến AP để khôi phục dữ liệu, đó là lý do cho thuật ngữ "tự động" trong từ viết tắt APSD.

Bản đồ chỉ báo lưu lượng (TIM) là trường được truyền trong các khung báo hiệu, được sử dụng để thông báo cho các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối rằng điểm truy cập có dữ liệu được đệm đang chờ để được truyền đến chúng. Các điểm truy cập đệm cho các khung dữ liệu đối với các thiết bị đầu cuối không dây trong khi chúng đang ngủ trong trạng thái công suất thấp. Điểm truy cập truyền các báo hiệu với khoảng thời gian đều đặn, thời gian truyền báo hiệu đến đích (TBTT). Thành phần thông tin bản đồ chỉ báo lưu lượng (TIM) trong khung báo hiệu được truyền định kỳ, chỉ báo các thiết bị đầu cuối không dây nào có dữ liệu được đệm đang chờ để được truy cập trong điểm truy cập. Mỗi khung của dữ liệu được đệm được nhận dạng bởi bộ nhận dạng liên kết (AID) được kết nối với các thiết bị đầu cuối không dây cụ thể. AID được sử dụng để nhận dạng logic các thiết bị đầu cuối không dây mà các khung dữ liệu được đệm được phân phối đến. Bản đồ chỉ báo lưu lượng (TIM) chứa ánh xạ bit, với mỗi bit liên quan đến bộ nhận dạng liên kết (AID) cụ thể. Khi dữ liệu được đệm trong điểm truy cập cho bộ nhận dạng liên kết (AID) cụ thể, bit là "1". Nếu không có dữ liệu được đệm, bit cho bộ nhận dạng liên kết (AID) là "0". Các thiết bị đầu cuối không dây phải đánh thức và lắng nghe các khung báo hiệu định kỳ để nhận bản đồ chỉ báo lưu lượng (TIM). Bằng cách kiểm tra TIM, các thiết bị đầu cuối không dây có thể xác định nếu điểm truy cập có dữ liệu được đệm đang chờ. Để khôi phục dữ liệu được đệm, các thiết bị đầu cuối không dây có thể sử dụng khung thăm dò tiết kiệm điện (PS-Poll). Sau khi truyền khung PS-poll, trạm di động khách có thể vẫn ở trạng thái đánh thức cho đến khi nó nhận dữ liệu được đệm hoặc cho đến khi bit đối với bộ nhận dạng liên kết (AID) trong bản đồ chỉ báo lưu lượng (TIM) không còn được thiết lập là "1" nữa, chỉ báo rằng điểm truy cập đã loại bỏ dữ liệu được đệm.

Hai biến thể của tính năng APSD là phân phối tiết kiệm điện tự động không được lập lịch (U-APSD) và phân phối tiết kiệm điện tự động được lập lịch (S-APSD). Trong U-APSD, điểm truy cập (AP) luôn đánh thức và do đó thiết bị không dây di động (STA) ở chế độ tiết kiệm điện có thể gửi khung kích hoạt đến AP khi STA đánh thức, để khôi phục bất kỳ dữ liệu trong hàng đợi nào tại AP. Trong S-APSD, AP chỉ định lập lịch cho STA và STA này được đánh thức, gửi gói tin thăm dò tiết kiệm điện cho AP để khôi phục từ AP bất kỳ dữ liệu trong hàng đợi nào. AP có thể duy trì nhiều lịch trình với cùng STA hoặc với các STA khác nhau trong mạng BSS cơ sở hạ tầng. Do AP không bao giờ ở chế độ ngủ, AP sẽ duy trì các khoảng thời gian được lập lịch khác nhau để truyền với các STA khác nhau trong mạng BSS cơ sở hạ tầng để đảm bảo rằng các STA tiết kiệm điện tối đa.

Tiêu chuẩn WLAN IEEE 802.11ah hoạt động dưới 1GHz, có phạm vi lớn hơn và suy hao cản trở thấp hơn do bước sóng dài hơn. IEEE 802.11ah cung cấp hoạt động LAN không dây trong phạm vi dưới 1 GHz được coi là thích hợp cho các mạng cảm biến, máy đến máy, giảm tải mạng tế bào, và các ứng dụng lưới thông minh. IEEE 802.11ah định nghĩa ba loại trường hợp sử dụng:

Trường hợp sử dụng 1 : Các bộ cảm biến và các bộ đo;

Trường hợp sử dụng 2 : bộ cảm biến Backhaul và dữ liệu thiết bị đo; và

Trường hợp sử dụng 3 : Wi-Fi phạm vi được mở rộng

Ứng dụng chính của IEEE 802.11ah là các mạng cảm biến, ví dụ trong việc đo thông minh, trong đó thông tin về phép đo tại mỗi nút của bộ cảm biến có thể được truyền đến điểm truy cập. Trong các ứng dụng bộ cảm biến làm ví dụ, kích cỡ gói tin dữ liệu có thể là hàng trăm byte, các bộ cảm biến có thể có chu trình làm việc thấp, truyền dữ liệu sau vài phút một lần, và số lượng các thiết bị cảm biến có thể lên đến 6000 thiết bị truyền thông với điểm truy cập.

Tiêu chuẩn WLAN IEEE 802.11ah tổ chức các thiết bị đầu cuối không dây kết nối với mạng, thành các nhóm. Khung phản hồi kết nối được truyền bởi thiết bị điểm truy cập, chỉ ra ID của nhóm, cùng với trường ID liên kết (AID) thông thường để kết nối thiết bị đầu cuối không dây với điểm truy cập. Các ID của nhóm có thể được đánh

số theo thứ tự giảm dần theo độ ưu tiên nhóm cho các thiết bị đầu cuối không dây đảm bảo chất lượng dịch vụ (quality of service - QoS). Điểm truy cập có thể dựa trên số ID của nhóm đối với trường hợp các thiết bị không dây phi QoS trong các lần kết nối tương ứng. Theo cách này, điểm truy cập có thể xác định các thiết bị đầu cuối không dây nào là các thành viên của nhóm nào. Dựa trên khung yêu cầu kết nối từ thiết bị đầu cuối không dây yêu cầu mới, điểm truy cập sử dụng các thông số QoS hoặc các thông số phi QoS, chẳng hạn sự lân cận, để quyết định thiết bị đầu cuối không dây mới là thành viên của nhóm nào. ID nhóm tương ứng của nhóm mà thiết bị đầu cuối không dây mới được gán sau đó được gửi bởi điểm truy cập đến thiết bị đầu cuối không dây để đáp lại thông điệp yêu cầu kết nối. Khung phản hồi kết nối chỉ báo ID nhóm, cùng với trường AID thông thường để kết nối thiết bị đầu cuối không dây với điểm truy cập.

Tiêu chuẩn WLAN IEEE 802.11ah bao gồm kênh đường lên chức năng phối hợp phân phối (DCF) đồng bộ truy cập bởi các thiết bị đầu cuối không dây. Khung phản hồi kết nối được truyền bởi điểm truy cập, định nghĩa khoảng thời gian truy cập bị giới hạn, được gọi là cửa sổ hạn chế truy cập (RAW). Mỗi cửa sổ hạn chế truy cập bao gồm nhiều khe thời gian và mỗi khe thời gian được cấp phát cho các thiết bị đầu cuối không dây được đánh số trong bản đồ chỉ báo lưu lượng (TIM). Việc truyền dữ liệu theo đường lên, chẳng hạn như các hoạt động thăm dò PS, có thể được hỗ trợ bằng cách truyền gói tin trong khe thời gian trong cửa sổ hạn chế truy cập theo đường lên. Việc truyền dữ liệu theo đường xuống có thể được hỗ trợ bởi việc truyền các gói tin dữ liệu trong cửa sổ hạn chế truy cập đường xuống. Thủ tục làm ví dụ để truy cập kênh theo đường lên có thể bao gồm:

- Thiết bị đầu cuối không dây được đánh thức để giải mã báo hiệu, gửi gói tin PS-Poll khi bit bản đồ chỉ báo lưu lượng (TIM) được thiết đặt là một;
- Thiết bị đầu cuối không dây có thể xác định khe thời gian kênh của mình trong cửa sổ hạn chế truy cập theo đường lên dựa trên vị trí bit AID trong bản đồ chỉ báo lưu lượng (TIM);
- Thiết bị đầu cuối không dây có thể tranh chấp với các thiết bị đầu cuối không dây khác trong cùng nhóm để truy cập vào khe thời gian;

- Sau khi phân giải các PS-Poll từ các thiết bị đầu cuối không dây, điểm truy cập quảng bá gói tin cấp phát theo đường xuống nằm ở sau cửa sổ hạn chế truy cập đường lên và trước cửa sổ hạn chế truy cập đường xuống, bao gồm ACK khối, khoảng thời gian của cửa sổ hạn chế truy cập đường xuống, và/hoặc khe thời gian được cấp phát theo đường xuống cho các thiết bị đầu cuối không dây.

Điểm truy cập bao gồm khung báo hiệu được truyền, thành phần thông tin tập thông số nhóm để thông báo cho các thiết bị đầu cuối không dây trong nhóm [1] khoảng thời gian các thiết bị có thể ngủ trước khi có thể tranh chấp đối với môi trường và [2] khoảng thời gian truy cập vào môi trường của chúng. Thành phần tập thông số nhóm có thể bao gồm: [1] ID nhóm; [2] khoảng thời gian cấm; và [3] thời điểm kết thúc khoảng thời gian nhóm. Thời điểm kết thúc khoảng thời gian nhóm, theo đúng như tên gọi, quy định ngay sau bắt đầu báo hiệu, mà tại đó cửa sổ hạn chế truy cập đường lên kết thúc, áp dụng cho tất cả các thiết bị đầu cuối không dây trong nhóm liên quan. Khoảng thời gian cấm quy định khoảng thời gian từ thời điểm kết thúc của nhóm đến thời điểm bắt đầu tiếp theo mà tại đó các thành viên của nhóm được cho phép tranh chấp môi trường vô tuyến. Thành phần thông tin tập thông số nhóm trong khung báo hiệu cho phép điểm truy cập đặt thiết bị đầu cuối không dây đã cho trong một nhóm trong một khung báo hiệu và chuyển thiết bị đầu cuối không dây đó đến nhóm khác trong khung báo hiệu kế tiếp.

B. Phân giải Nút ẩn trong truy cập kênh dựa trên DCF đồng bộ

Trong các mạng cảm biến và các ứng dụng lưới điện thông minh, số lượng lớn các thiết bị đầu cuối không dây, cả cố định và di động, sẽ cần phải truyền thông với thiết bị điểm truy cập. Trong các mạng IEEE 802.11ah, tưởng tượng rằng mạng Wifi có 6000 thiết bị đầu cuối không dây (các STA) được phục vụ bởi điểm truy cập (AP). Các thiết bị khách có thể hoạt động bằng pin và phải bảo toàn năng lượng trong các khoảng thời gian dài không hoạt động bị ngắt quãng bởi các khoảng thời gian ngắn của các phiên truyền thông.

Thông thường, điểm truy cập truyền thông điệp thăm dò hoặc tín hiệu dò đến một nhóm bao gồm số lượng các thiết bị đầu cuối không dây hoặc các STA định trước trong mạng được quản lý bởi điểm truy cập. Ý tưởng cơ bản của thông điệp thăm dò

này là để truy vấn xem các thiết bị khách không dây trong nhóm có các gói tin để truyền đến điểm truy cập hay không. Thông điệp thăm dò này được thực hiện tuần tự trên tất cả các nhóm trong mạng. Dựa trên thông điệp thăm dò nhận được, các thiết bị đầu cuối không dây trong nhóm này trả lời bằng thông điệp phản hồi hoặc xác nhận (ACK). Thông điệp phản hồi có thể cung cấp thông tin cho điểm truy cập về lớp lưu lượng, bao gồm đánh giá thô về lượng cấp phát lưu lượng dữ liệu được yêu cầu bởi các thiết bị đầu cuối không dây trong nhóm được thăm dò.

Trong các mạng có số lượng lớn các thiết bị đầu cuối không dây, cả cố định và di động, cần trả lời thông điệp thăm dò từ điểm truy cập, sự bùng nổ lưu lượng lớn có thể xảy ra khi nhiều thông điệp phản hồi được truyền gần như trong cùng một khoảng thời gian, làm trễ đáng kể do xung đột khi các thiết bị khách cạnh tranh để truy cập vào môi trường không dây để truyền các phản hồi của chúng.

Theo phương án làm ví dụ của sáng chế, các mạng không dây bao gồm số lượng lớn các trạm, có thể tránh va chạm trong việc truyền dẫn không dây từ các nút ẩn có thể xảy ra trong các khe tranh chấp đồng bộ của các cửa sổ hạn chế truy cập. Thiết bị điểm truy cập không dây quản lý mạng, truyền theo đường xuống đến nhóm có các thiết bị đầu cuối không dây trong mạng khung báo hiệu bao gồm tập thông số nhóm chỉ báo các cửa sổ hạn chế truy cập, mỗi cửa sổ hạn chế truy cập được cấp phát cho nhóm khác bao gồm các thiết bị đầu cuối không dây kết nối với mạng không dây. Mỗi trong số các cửa sổ hạn chế truy cập có thể bao gồm nhiều khe thời gian, mỗi khe thời gian đóng vai trò là kênh truyền thông. Khung báo hiệu cũng bao gồm bản đồ chỉ báo lưu lượng, bao gồm chỉ báo cho biết thiết bị đầu cuối không dây có dữ liệu được đệm đang chờ để được truy cập vào điểm truy cập hay không.

Theo phương án làm ví dụ của sáng chế, các thiết bị đầu cuối không dây trong nhóm có thể nhận khung báo hiệu đường xuống bao gồm tập thông số nhóm và bản đồ chỉ báo lưu lượng. Bản đồ chỉ báo lưu lượng chỉ báo tập con của các thiết bị đầu cuối không dây trong nhóm có dữ liệu được đệm đang chờ để được truy cập vào điểm truy cập, và do đó chúng tranh chấp với các thiết bị đầu cuối không dây khác trong nhóm, để truy cập vào số lượng giới hạn các khe thời gian trong cửa sổ hạn chế truy cập được sử dụng bởi nhóm.

Theo phương án làm ví dụ của sáng chế, thông điệp phản hồi, như gói tin thăm dò tiết kiệm điện, có thể được truyền theo đường lên tới điểm truy cập bởi thiết bị thứ nhất của tập con các thiết bị đầu cuối không dây đã tranh chấp thành công để giành được khe thời gian trong cửa sổ hạn chế truy cập. Điểm truy cập có thể truyền theo đường xuống gói tin xác nhận để xác nhận nhận được thông điệp phản hồi, và một hoặc nhiều gói sẵn sàng để gửi.

Theo phương án làm ví dụ của sáng chế, gói tin phản hồi được truyền theo đường lên bởi các thiết bị đầu cuối không dây thứ nhất, có thể chiếm dụng khe thời gian thứ nhất và một phần của khe thời gian thứ hai. Gói tin xác nhận được truyền theo đường xuống bởi điểm truy cập có thể truyền đi ngay sau điểm kết thúc của gói tin phản hồi trong khe thời gian thứ hai. Mặc dù thiết bị đầu cuối không dây thứ hai có thể được đánh thức tại thời điểm bắt đầu của khe thời gian thứ hai, nó không truyền dữ liệu do môi trường truyền đang bận. Điểm truy cập có thể xác định rằng khe thời gian thứ ba không bị chiếm dụng bởi các lần truyền dữ liệu từ các nút ẩn, và theo sáng chế, điểm truy cập truyền theo đường xuống gói sẵn sàng để gửi tại thời điểm bắt đầu của khe thời gian thứ ba, để báo cho các thiết bị đầu cuối không dây tranh chấp rằng không có thiết bị ẩn nào đang truyền trong khe thứ ba. Các thiết bị đầu cuối không dây sau đó có thể tự do tranh chấp với nhau để truy cập vào khe thời gian thứ ba để truyền theo đường lên dữ liệu của chúng. Gói sẵn sàng để gửi có thể được truyền theo đường xuống bởi điểm truy cập tại thời điểm bắt đầu của mỗi khe thời gian rồi trong cửa sổ hạn chế truy cập, theo phương án làm ví dụ của sáng chế.

Fig.1A thể hiện sơ đồ của mạng không dây làm ví dụ bao gồm số lượng lớn các trạm, có thể tránh va chạm trong việc truyền dẫn không dây từ các nút ẩn có thể xảy ra trong các khe tranh chấp đồng bộ của các cửa sổ hạn chế truy cập. Ví dụ, mạng không dây 70 được thể hiện thực hiện truy cập kênh theo đường lên dựa trên DCF đồng bộ. Thiết bị điểm truy cập không dây 50 quản lý mạng 70, truyền theo đường xuống đến một nhóm, Nhóm 1, gồm các thiết bị đầu cuối không dây 100a, 100b, và 100c trong mạng 70, khung báo hiệu 125 bao gồm tập thông số nhóm 106 chỉ báo các cửa sổ hạn chế truy cập RAW1, RAW2, và RAW3 được thể hiện trên Fig.1B. Mỗi cửa sổ hạn chế truy cập RAW1, RAW2, và RAW3 được cấp phát cho nhóm tương ứng, Nhóm 1,

Nhóm 2, và Nhóm 3, có các thiết bị đầu cuối không dây kết nối với mạng không dây 70. Mỗi trong số các cửa sổ hạn chế truy cập có thể bao gồm nhiều khe thời gian, mỗi khe thời gian có vai trò như kênh truyền thông. Ví dụ các thiết bị đầu cuối không dây trong Nhóm 1 được cấp phát cho các khe thời gian Khe 1, Khe 2, và Khe 3 của cửa sổ hạn chế truy cập, RAW1. Khung báo hiệu 125 cũng bao gồm bản đồ chỉ báo lưu lượng 104, bao gồm chỉ báo ví dụ liệu thiết bị đầu cuối không dây 100a có dữ liệu được đệm đang chờ để được truy cập vào điểm truy cập 50 hay không, theo phương án làm ví dụ của sáng chế.

Mỗi trong số các thiết bị đầu cuối không dây 100a, 100b, và 100c, trong Nhóm 1, có ID liên kết (AID) tương ứng 150. Ví dụ, 8 bit quan trọng nhất (MSBs) của AID 150, “11111100”, có thể nhận dạng Nhóm 1. Ví dụ, 6 bit ít quan trọng nhất (LSBs) của AID 150 có thể nhận dạng các thiết bị đầu cuối không dây tương ứng 100a, 100b, và 100c, trong Nhóm 1. Nhóm 2 bao gồm các thiết bị đầu cuối không dây 100’a, 100’b, và 100’c và 8 bit quan trọng nhất (MSBs) của AID cho Nhóm 2 là “11111101”. Nhóm 3 bao gồm các thiết bị đầu cuối không dây 100’’a, 100’’b, và 100’’c và 8 bit quan trọng nhất (MSBs) của AID cho Nhóm 3 là “11111110”. Tám bit trong MSB của AID 150 có thể biểu diễn lên tới 256 nhóm thiết bị đầu cuối không dây. Trong thảo luận này, số tham chiếu của thiết bị đầu cuối không dây tương ứng, ví dụ 100a, 100b, hoặc 100c, sẽ được thay thế để biểu diễn giá trị AID tương ứng, để tạo điều kiện thảo luận ở đây cho các phương án của sáng chế.

Theo phương án làm ví dụ của sáng chế, các thiết bị đầu cuối không dây 100a có thể là thiết bị cảm biến hoặc nút trong lưới điện thông minh. Cả các thiết bị đầu cuối không dây 100a và thiết bị điểm truy cập 50 có thể là các thiết bị hoạt động theo giao thức truyền thông IEEE 802.11ah. Thiết bị điểm truy cập 50 có thể được kết nối với cơ sở hạ tầng hữu tuyến 60.

Fig.1B thể hiện ví dụ của năm thiết bị đầu cuối không dây 100a, 100b, 100c, 100d, và 100e trong một nhóm, Nhóm 1, nhận khung báo hiệu đường xuống 125 bao gồm tập thông số nhóm 106 và bản đồ chỉ báo lưu lượng 104. Bản đồ chỉ báo lưu lượng 104 chỉ báo rằng, ví dụ, bốn trong số các thiết bị đầu cuối không dây, 100a, 100b, 100c, và 100d, có dữ liệu được đệm đang chờ để được truy cập vào điểm truy

cập 50, và do đó mỗi thiết bị này tranh chấp với các thiết bị đầu cuối không dây khác trong nhóm, để truy cập vào, ví dụ, ba khe thời gian, Khe 1, Khe 2, và Khe 3, của cửa sổ hạn chế truy cập RAW1 được sử dụng bởi Nhóm 1, theo phương án làm ví dụ của sáng chế.

Tập thông số nhóm 106 thông báo cho các thiết bị đầu cuối không dây 100a, 100b, 100c, 100d, và 100e trong Nhóm 1 về [1] khoảng thời gian các thiết bị này có thể ngủ trước khi chúng có thể tranh chấp đối với môi trường và [2] khoảng thời gian truy cập vào môi trường truyền của chúng. Tập thông số nhóm 106 có thể bao gồm: [1] ID nhóm; [2] khoảng thời gian cấm PI1; và [3] thời điểm kết thúc khoảng thời gian nhóm ET1 cho Nhóm 1. Thời điểm kết thúc khoảng thời gian nhóm ET1 xác định ngay sau thời điểm bắt đầu của báo hiệu 125, tại đó cửa sổ hạn chế truy cập đường lên RAW1 kết thúc, áp dụng cho tất cả các thiết bị đầu cuối không dây 100a, 100b, 100c, 100d, và 100e trong Nhóm 1. Khoảng thời gian cấm PI1 quy định khoảng thời gian từ thời điểm kết thúc của nhóm ET1 đến thời điểm bắt đầu kế tiếp tại lúc bắt đầu của sự kiện tiếp theo RAW1, tại đó các thành viên của Nhóm 1 được cho phép tranh chấp đối với môi trường vô tuyến.

Bản đồ TIM 104 được thể hiện đối với các thiết bị đầu cuối không dây Nhóm 1 100a, 100b, 100c, 100d, và 100e. AID và bit TIM được thể hiện cho mỗi thiết bị. Theo ví dụ này, các thiết bị đầu cuối không dây 100a, 100b, 100c, và 100d có bit TIM là “1”, chỉ ra rằng các thiết bị này có dữ liệu được đệm khả dụng trong điểm truy cập 50. Thiết bị đầu cuối không dây 100e có bit TIM là “0”, chỉ ra rằng thiết bị này không có dữ liệu được đệm khả dụng trong điểm truy cập 50. Bản đồ TIM 104 trong báo hiệu 125, được nhận bởi các thiết bị đầu cuối không dây 100a, 100b, 100c, 100d, và 100e, như đã nêu tại 105.

Tập thông số nhóm 106 bao gồm các thông số cho Nhóm 1, Nhóm 2, và Nhóm 3, bao gồm các khoảng thời gian cấm tương ứng PI1, PI2, và PI3 và các thời điểm kết thúc khoảng thời gian nhóm tương ứng ET1, ET2, và ET3. Khoảng thời gian cấm PI1 và thời điểm kết thúc khoảng thời gian nhóm ET1 cho Nhóm 1, trong tập thông số nhóm 106 trong báo hiệu 125, được nhận bởi các thiết bị đầu cuối không dây 100a, 100b, 100c, 100d, và 100e, như đã nêu tại 107.

Theo phương án làm ví dụ của sáng chế, thiết bị đầu cuối không dây 100a có thể xác định khe truy cập kênh của mình, Khe 1, trong RAW1 dựa trên vị trí bit AID trong TIM 104. Theo phương án làm ví dụ của sáng chế, khe truy cập kênh, Khe 1, trong RAW1 có thể dựa trên giá trị $[(\text{vị trí bit AID}) \bmod (\text{số lượng các khe})]$. Ví dụ nếu có bốn thiết bị đầu cuối 100a, 100b, 100c, và 100d, cạnh tranh để giành ba khe, Khe 1, Khe 2, và Khe 3, sau đó cả thiết bị thứ nhất 100a và thiết bị thứ tư 100d có thể cạnh tranh đối với cùng một khe truy cập kênh, Khe 1.

Theo phương án làm ví dụ của sáng chế, một khe, Khe 1, trong số các khe, Khe 1, Khe 2, và Khe 3, trong cửa sổ hạn chế truy cập RAW1, có thể được cấp phát cho một thiết bị đầu cuối 100a. Trong trường hợp đó, thiết bị đầu cuối không cần tranh chấp thực tế, mà chỉ cần cảm nhận rằng kênh này đang rỗi, ví dụ, sử dụng CSMA/CA.

Fig.1C thể hiện sơ đồ làm ví dụ của mạng không dây của Fig.1A, trong đó thông điệp phản hồi 145a, chẳng hạn gói tin thăm dò tiết kiệm điện, được truyền theo đường lên đến điểm truy cập 50 bằng thiết bị thứ nhất 100a trong số bốn thiết bị đầu cuối không dây 100a, 100b, 100c, và 100d tranh chấp thành công để giành được khe thời gian, Khe 1, trong cửa sổ hạn chế truy cập RAW1. Fig.1C cũng thể hiện điểm truy cập 50 truyền theo đường xuống gói tin xác nhận 146a để xác nhận đã nhận thông điệp phản hồi 145a, và hai gói sẵn sàng để gửi CTS3 160 và CTS4 160', theo phương án làm ví dụ của sáng chế.

Fig.1D thể hiện sơ đồ thời gian làm ví dụ của cửa sổ hạn chế truy cập RAW1 trong quy trình tranh chấp bởi các thiết bị đầu cuối không dây 100a, 100b, 100c, và 100d cho khe thời gian Khe 1, Khe 2, và Khe 3, trong cửa sổ hạn chế truy cập RAW1 được sử dụng bởi Nhóm 1. Theo ví dụ này, gói tin phản hồi 145a, chẳng hạn các khung dữ liệu hoặc các khung thăm dò tiết kiệm điện, được truyền theo đường lên bởi thiết bị đầu cuối không dây thứ nhất 100a, chiếm dụng khe thời gian thứ nhất, Khe 1, và một phần của khe thời gian thứ hai, Khe 2. Trong tiêu chuẩn IEEE 802.11ah, các trạm có thể bắt đầu thời điểm tranh chấp ở biên của khe thời gian, ví dụ tại biên khe thời gian 112, 113, 115, hoặc 116. Tiêu chuẩn cho phép đi qua biên của khe thời gian, ví dụ tại 113, vào trong khe tiếp theo để cho phép thiết bị đầu cuối không dây hoàn thành việc truyền dữ liệu trong một phiên truy cập. Ví dụ, thiết bị đầu cuối không dây

100a có thể đi qua biên Khe 1 vào trong Khe 2, để hoàn tất việc truy cập vào môi trường. Trong trường hợp này thiết bị đầu cuối không dây 100a bị ẩn từ thiết bị đầu cuối không dây 100b, sau đó thiết bị đầu cuối không dây 100b sẽ không cảm nhận thấy môi trường bên và có thể khởi tạo việc truyền dẫn tại thời điểm bắt đầu của Khe 2, dẫn đến sự va chạm.

Gói tin xác nhận 146a được truyền theo đường xuống bởi điểm truy cập 50 được thể hiện ngay sau thời điểm kết thúc của gói tin phản hồi 145a trong khe thời gian thứ hai, Khe 2. Mặc dù thiết bị đầu cuối không dây thứ hai 100b đánh thức tại thời điểm bắt đầu 113 của khe thời gian thứ hai, Khe 2, thiết bị này không truyền dữ liệu do môi trường truyền đang bận. Theo các phương án làm ví dụ của sáng chế, thiết bị không dây có thể tranh chấp để giành quyền sử dụng môi trường truyền ngay sau khi nhận gói tin ACK trong khe thời gian thứ hai, dựa trên chỉ báo của độ lệch, hoặc số lượng các thiết bị không dây tranh chấp, hoặc giá trị của cửa sổ tranh chấp. Điểm truy cập 50 xác định rằng khe thời gian thứ ba, Khe 3, không bị chiếm dụng bởi sự truyền dẫn từ các nút ẩn, và theo sáng chế, nó truyền theo đường xuống gói sẵn sàng để gửi CTS3 160 tại thời điểm bắt đầu của khe thời gian thứ ba, Khe 3, để báo cho các thiết bị đầu cuối không dây tranh chấp 100a, 100b, 100c, và 100d biết rằng không có thiết bị ẩn đang truyền trong khe thứ ba, Khe 3. Các thiết bị đầu cuối không dây 100a, 100b, 100c, và 100d sau đó tự do tranh chấp với nhau để truy cập vào khe thời gian thứ ba, Khe 3, để truyền dữ liệu của mình theo đường lên. Theo các phương án làm ví dụ của sáng chế, các thiết bị có thể bắt đầu tranh chấp tại thời điểm kết thúc của khung ACK với chỉ báo cho biết “độ lệch”, “số lượng các thiết bị không dây tranh chấp,” hoặc “giá trị của cửa sổ tranh chấp” được quy định trong trường ACK.

Gói sẵn sàng để gửi có thể được truyền theo đường xuống bởi điểm truy cập 50 tại thời điểm bắt đầu của mỗi khe thời gian rồi trong cửa sổ hạn chế truy cập RAW1, theo phương án làm ví dụ của sáng chế.

Theo phương án làm ví dụ của sáng chế, thiết bị đầu cuối không dây đánh thức tại thời điểm truyền báo hiệu đến đích (TBTT) và lắng nghe khung báo hiệu chỉ báo rằng khoảng thời gian của khe đối với mỗi cửa sổ hạn chế truy cập (RAW); khoảng thời gian của khe cho mỗi RAW có thể khác nhau. Thiết bị đầu cuối không dây xác

định khe truy cập kênh của thiết bị này được chỉ định bởi điểm truy cập. Thiết bị đầu cuối không dây có thể ngủ trước khe truy cập kênh. Thiết bị đầu cuối không dây chờ để bắt đầu truy cập kênh cho đến khi gói sẵn sàng để gửi được truyền theo đường xuống bởi điểm truy cập 50 tại thời điểm bắt đầu của khe thời gian rồi để thông báo rằng không có thiết bị ẩn nào được truyền trong khe. Thiết bị đầu cuối không dây có thể truy cập kênh dựa trên truy cập kênh được phân phối tăng cường (enhanced distributed channel access - EDCA), sử dụng các phân loại truy cập (access categories - ACs) quy định các mức độ ưu tiên. Điểm truy cập có thể chỉ báo liệu việc truy cập không tranh chấp vào kênh có thể khả dụng hay không trong chu kỳ có cơ hội truyền (TXOP).

Theo phương án làm ví dụ của sáng chế, chức năng của CTS3 160 có thể được thay thế bởi gói tin xác nhận ACK đặc biệt bao gồm ít nhất một trong số độ lệch của một trong số các khe thời gian và số lượng các thiết bị không dây tranh chấp để giành một trong số các khe thời gian. Thiết bị đầu cuối không dây chờ để bắt đầu truy cập kênh cho đến khi gói tin ACK đặc biệt được truyền theo đường xuống bởi điểm truy cập 50 tại thời điểm bắt đầu của khe thời gian rồi, để thông báo rằng không có thiết bị ẩn nào đang truyền trong khe.

Fig.1E thể hiện định dạng làm ví dụ của gói sẵn sàng để gửi hoặc khung CTS3 160 mà có thể được truyền theo đường xuống bởi điểm truy cập 50 tại thời điểm bắt đầu của mỗi khe thời gian rồi trong cửa sổ hạn chế truy cập RAW1, để báo cho các thiết bị đầu cuối không dây tranh chấp 100a, 100b, 100c, và 100d rằng không có các thiết bị ẩn đang truyền trong khe thứ ba, Khe 3. Theo phương án làm ví dụ, khung sẵn sàng để gửi CTS3 160 có thể bao gồm ít nhất một trong số độ lệch của một trong số các khe thời gian và số lượng các thiết bị không dây tranh chấp để giành một trong số các khe thời gian, theo phương án làm ví dụ của sáng chế. Theo phương án làm ví dụ của sáng chế, khung sẵn sàng để gửi có thể bao gồm giá trị của cửa sổ tranh chấp để giành một trong số các khe thời gian.

Theo phương án làm ví dụ của sáng chế, trường báo hiệu của CTS ngắn có thể có cấu trúc khung bao gồm:

- Chỉ báo CTS ngắn

- o sử dụng giá trị MCS dành riêng khác với chỉ báo ACK ngắn
- CTS ID
- Bảng thông
 - o chỉ ra bảng thông khả dụng tại bên nhận
- Khoảng thời gian
 - o nếu đơn vị thời gian = 40us, 10 bit có thể chỉ báo 40,96ms
- Đuôi
- các trường con khác
- CRC – 4 bit

Cấu trúc khung của Fig.1E cũng có thể áp dụng cho khung ACK 146a. Theo phương án làm ví dụ của sáng chế, gói tin ACK hoặc khung 146a có thể được truyền theo đường xuống bởi điểm truy cập 50 trong mỗi khe thời gian rồi trong cửa sổ hạn chế truy cập RAW1, để báo cho các thiết bị đầu cuối không dây tranh chấp 100a, 100b, 100c, và 100d biết không có các thiết bị ẩn đang truyền trong khe thứ ba, Khe 3. Khung ACK 146a có thể không được truyền tại thời điểm bắt đầu của khe thời gian; chỉ có Khung CTS có thể được truyền tại thời điểm bắt đầu của khe thời gian. Theo phương án làm ví dụ, khung ACK 146a có thể bao gồm ít nhất một trong số độ lệch của một trong số các khe thời gian và số lượng các thiết bị không dây tranh chấp để giành một trong số các khe thời gian, theo phương án làm ví dụ của sáng chế. Theo phương án làm ví dụ của sáng chế khung ACK 146a có thể bao gồm giá trị của cửa sổ tranh chấp đối với một trong số các khe thời gian.

Khung ACK 146a tương tự với khung CTS 160, chỉ báo số lượng các thiết bị không dây tranh chấp, hoặc độ lệch, hoặc giá trị của cửa sổ tranh chấp. Khung xác nhận ACK 146a phục vụ mục đích tương tự, được truyền bởi điểm truy cập tại một thời điểm trong khe thời gian của cửa sổ hạn chế truy cập. Khung ACK 146a có thể không được truyền tại thời điểm bắt đầu của khe thời gian; chỉ có khung CTS 160 có thể được truyền tại thời điểm bắt đầu của khe thời gian. Theo các phương án làm ví dụ, thông tin trong một số trường có thể bị nén hoặc xóa để tuân thủ các hạn chế bit.

Theo phương án làm ví dụ theo sáng chế, các trường nhất định có thể được thêm vào khung ACK và khung CTS:

(i) Sử dụng độ lệch khe – chỉ báo liệu sự cấp phát trong báo hiệu để truy cập kênh có còn hợp lệ hay tất cả các thiết bị đầu cuối không dây cần sử dụng sự cấp phát mới. Ví dụ, độ lệch là 0 chỉ báo rằng sự cấp phát trong báo hiệu là hợp lệ. Nếu độ lệch là +y, điều này suy ra rằng các trạm ban đầu được phép tranh chấp trong khe ‘x’ bây giờ cần tranh chấp trong khe ‘x+độ lệch’ = ‘x+y’ đối với độ lệch 1, thiết bị đầu cuối không dây 2 ban đầu cần phải được truy cập vào khe 2, cần truy cập trong khe 3. Theo cách này, sự tranh chấp truy cập kênh theo đường lên được duy trì. Giá trị của độ lệch có thể được chỉ báo trong khung CTS và/hoặc khung ACK (thông thường hoặc ngắn).

(ii) Ngoài ra, số lượng các trạm đang chờ cố gắng truy cập kênh theo một khe thời gian đã cho và/hoặc kích cỡ của cửa sổ tranh chấp đối với khe cụ thể đó có thể được chỉ báo.

Theo phương án làm ví dụ của sáng chế, các trường nhất định có thể được bổ sung vào các thông điệp ACK và CTS. Các trường có thể chứa trong đó để đồng bộ lại môi trường nếu sự cấp phát kênh trong báo hiệu không thể được duy trì. Các trường có thể bao gồm:

- a. Bộ đếm độ lệch khe sửa đổi thời gian truy cập kênh đối với nhóm có các trạm;
- b. Số lượng các trạm đang chờ với các khe không được chỉ định và đang chờ để truy cập kênh theo đường lên; và/hoặc
- c. Tối thiểu hóa kích cỡ của cửa sổ tranh chấp đối với các trạm đang trong chế độ chờ.

Fig.1F thể hiện sơ đồ thời gian làm ví dụ của toàn bộ khoảng thời gian báo hiệu từ báo hiệu 125 đến báo hiệu tiếp theo 125', bao gồm ba cửa sổ hạn chế truy cập RAW1, RAW2, và RAW3 cho các gói tin thăm dò tiết kiệm điện theo đường lên được truyền bởi các thiết bị đầu cuối không dây trong ba nhóm tương ứng, Nhóm 1, Nhóm 2, và Nhóm 3, gói tin cấp phát theo đường xuống 120, và ba cửa sổ hạn chế truy cập RAW4, RAW5, và RAW6 cho các khung dữ liệu đường xuống được truyền đến các

thiết bị đầu cuối không dây trong ba nhóm tương ứng, Nhóm 1, Nhóm 2, và Nhóm 3, theo phương án làm ví dụ của sáng chế.

Theo phương án làm ví dụ của sáng chế, thủ tục để truy cập kênh có thể bao gồm:

- Thiết bị đầu cuối không dây được đánh thức 100a giải mã báo hiệu 125 và gửi gói tin PS-Poll 145a khi bit TIM trong TIM 104 được thiết lập là “1”;
- Thiết bị đầu cuối không dây 100a có thể xác định khe truy cập kênh, Khe 1, trong RAW1 dựa trên vị trí bit AID trong TIM 104;
- Điểm truy cập 50, sau khi phân giải các gói tin PS-Poll nhận được từ các thiết bị đầu cuối không dây, quảng bá gói tin cấp phát theo đường xuống 120 trước khi RAW4 theo đường xuống thứ nhất, bao gồm ACK khối, các khoảng thời gian của RAW4, RAW5, và RAW6 theo đường xuống, và/hoặc các khe thời gian được cấp phát theo đường xuống cho các thiết bị đầu cuối không dây 100a, 100b, 100c, và 100d.

Fig.2 là sơ đồ khối chức năng làm ví dụ, minh họa thiết bị đầu cuối không dây làm ví dụ 100a, theo phương án làm ví dụ của sáng chế. Thiết bị đầu cuối không dây làm ví dụ 100a có thể bao gồm bộ xử lý 134 có thể bao gồm bộ xử lý trung tâm lõi kép hoặc đa lõi CPU_1 và CPU_2, bộ nhớ RAM, bộ nhớ ROM, và giao diện cho bàn phím, màn hình, và các thiết bị đầu vào/đầu ra khác. Thiết bị đầu cuối không dây làm ví dụ 100a có thể bao gồm chồng giao thức, bao gồm bộ thu phát 128 và MAC IEEE 802.11 142, ví dụ có thể dựa trên tiêu chuẩn WLAN IEEE 802.11ah. Chồng giao thức cũng có thể bao gồm lớp mạng 140, lớp chuyển tải 138, và chương trình ứng dụng 136.

Theo phương án làm ví dụ, các mạch giao diện trên Fig.2 có thể ghép nối với một hoặc nhiều bộ thu phát sóng vô tuyến, pin và các nguồn cấp điện khác, bàn phím, màn hình cảm ứng, màn hình, micrô, loa, tai nghe, camera hoặc các thiết bị chụp ảnh khác, v.v. RAM và ROM có thể là các thiết bị nhớ tháo rời được 126 chẳng hạn các thẻ thông minh, các SIM, WIM, các bộ nhớ bán dẫn như RAM, ROM, PROMS, các thiết bị nhớ chớp, v.v. Các lớp chồng giao thức bộ xử lý, và/hoặc chương trình ứng dụng có thể được thể hiện dưới dạng khối logic chương trình được lưu trữ trong RAM

và/hoặc ROM dưới dạng các chuỗi của các lệnh được lập trình, khi được chạy trong CPU, thực hiện các chức năng theo các phương án làm ví dụ. Khối logic chương trình có thể được chuyển đến các thiết bị nhớ RAM, PROMS, các thiết bị nhớ chớp có thể ghi được, v.v. từ sản phẩm chương trình máy tính hoặc hạng mục sản xuất dưới dạng các vật ghi sử dụng được bằng máy tính như các thiết bị nhớ lưu trữ, các thẻ thông minh hoặc các thiết bị nhớ tháo rời được khác. Ngoài ra, chúng có thể được thể hiện dưới dạng khối logic mạch tích hợp dưới dạng các mảng logic được lập trình hoặc các mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC) được thiết kế tùy chỉnh. Một hoặc nhiều khối vô tuyến trong thiết bị có thể là các mạch thu phát riêng biệt hoặc theo cách khác một hoặc nhiều khối vô tuyến có thể là môđun RF đơn có thể xử lý một hoặc nhiều kênh tốc độ cao, sử dụng phương thức ghép kênh theo thời gian và tần số để đáp ứng bộ xử lý. Ví dụ về các vật ghi lưu trữ tháo rời được 126, như được thể hiện trên Fig.6, có thể dựa trên các công nghệ từ, điện tử và/hoặc quang, như các ổ đĩa từ tính, các ổ đĩa quang, các thiết bị mạch nhớ bán dẫn và các thẻ nhớ micro-SD (SD đề cập đến tiêu chuẩn an toàn kỹ thuật số) để lưu trữ dữ liệu và/hoặc mã chương trình máy tính dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính làm ví dụ, theo ít nhất một phương án của sáng chế.

Fig.3 là lưu đồ làm ví dụ 200 gồm các bước vận hành trong thiết bị đầu cuối không dây 100a của Fig.2, theo phương án làm ví dụ của sáng chế. Các bước của lưu đồ 200 của Fig.3 có thể thể hiện các lệnh mã máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ RAM và/hoặc ROM của các thiết bị đầu cuối không dây 100, mà khi được chạy bởi các bộ xử lý trung tâm (CPU), thực hiện các chức năng của phương án làm ví dụ theo sáng chế. Các bước có thể được thực hiện theo thứ tự khác và các bước riêng biệt có thể được kết hợp hoặc tách ra thành các bước thành phần.

Bước 202: nhận bởi thiết bị đầu cuối không dây, thông điệp thứ nhất từ thiết bị điểm truy cập, thông điệp thứ nhất bao gồm thông tin chỉ báo các cửa sổ hạn chế truy cập, mỗi cửa sổ hạn chế truy cập được cấp phát cho nhóm khác bao gồm các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối với mạng không dây được quản lý bởi thiết bị điểm truy cập.

Bước 204: nhận bởi thiết bị đầu cuối không dây, thông điệp thứ hai từ thiết bị điểm truy cập, trong một cửa sổ hạn chế truy cập trong số các cửa sổ hạn chế truy cập, cửa sổ hạn chế truy cập này được cấp phát cho nhóm có các thiết bị đầu cuối không dây mà trong đó thiết bị đầu cuối không dây là thành viên, thông điệp thứ hai bao gồm thông tin chỉ báo kênh truyền thông là khả dụng; và

Bước 206: xác định bởi thiết bị đầu cuối không dây, dựa trên thông điệp thứ hai, kênh truyền thông không bị chiếm dụng bởi các nút ẩn của các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối với mạng không dây.

Fig.4 là sơ đồ khối chức năng làm ví dụ, minh họa thiết bị điểm truy cập không dây làm ví dụ 50, theo phương án làm ví dụ của sáng chế. Thiết bị điểm truy cập không dây làm ví dụ 50 có thể bao gồm bộ xử lý 134'' có thể bao gồm bộ xử lý trung tâm lõi kép hoặc đa lõi CPU_1 và CPU_2, bộ nhớ RAM, bộ nhớ ROM, và giao diện cho bàn phím, màn hình, và các thiết bị đầu vào/đầu ra khác. Thiết bị điểm truy cập không dây làm ví dụ 50 có thể bao gồm chồng giao thức, bao gồm bộ thu phát 128'' và MAC IEEE 802.11ah 142'', ví dụ có thể dựa trên tiêu chuẩn WLAN IEEE 802.11ah. Chồng giao thức cũng có thể bao gồm lớp mạng 140'', lớp chuyển tải 138'', và chương trình ứng dụng 136''.

Theo phương án làm ví dụ, các mạch giao diện trên Fig.4 có thể ghép nối với một hoặc nhiều bộ thu phát sóng vô tuyến, pin và các nguồn cấp điện khác, bàn phím, màn hình cảm ứng, màn hình, micro, loa, tai nghe, camera hoặc các thiết bị tạo ảnh khác, v.v. RAM và ROM có thể là các thiết bị nhớ tháo rời được 126'' như các thẻ thông minh, SIM, WIM, các bộ nhớ bán dẫn như RAM, ROM, PROMS, các thiết bị nhớ chớp, v.v. Các lớp chồng giao thức của bộ xử lý, và/hoặc chương trình ứng dụng có thể được thể hiện dưới dạng khối logic chương trình được lưu trữ trong RAM và/hoặc ROM dưới dạng các chuỗi của các lệnh được lập trình mà khi chạy trong CPU, thực hiện các chức năng theo các phương án làm ví dụ. Khối logic chương trình có thể được chuyển đến các thiết bị RAM, PROMS, các thiết bị nhớ chớp có thể ghi được, v.v. từ sản phẩm chương trình máy tính hoặc hạng mục sản xuất dưới dạng các vật ghi sử dụng được bằng máy tính như các thiết bị nhớ lưu trữ, các thẻ thông minh hoặc các thiết bị nhớ tháo rời được khác. Mặt khác, các thiết bị này có thể được thể

hiện dưới dạng khối logic mạch tích hợp trong dạng các mảng logic được lập trình hoặc các mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC) được thiết kế tùy chỉnh. Một hoặc nhiều khối vô tuyến trong thiết bị có thể là các mạch thu phát riêng biệt hoặc theo cách khác, một hoặc nhiều khối vô tuyến có thể là môđun RF đơn có thể xử lý một hoặc nhiều kênh với tốc độ cao, sử dụng phương thức ghép kênh theo thời gian và tần số để đáp lại bộ xử lý. Ví dụ về các vật ghi lưu trữ tháo rời được 126'', như được thể hiện trên Fig.6, có thể dựa trên các công nghệ từ, điện tử và/hoặc quang, như các ổ đĩa từ, các ổ đĩa quang, các thiết bị mạch nhớ bán dẫn và các thẻ nhớ micro-SD (SD đề cập đến tiêu chuẩn an toàn kỹ thuật số) để lưu trữ dữ liệu và/hoặc mã chương trình máy tính dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính làm ví dụ, theo ít nhất một phương án của sáng chế.

Fig.5 là lưu đồ làm ví dụ 300 của các bước vận hành trong thiết bị điểm truy cập không dây 50 của Fig.4, theo phương án làm ví dụ của sáng chế. Các bước của lưu đồ 300 của Fig.5 có thể thể hiện các lệnh mã máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ RAM và/hoặc bộ nhớ ROM, mà khi được chạy bởi các bộ xử lý trung tâm (CPU), thực hiện các chức năng theo phương án làm ví dụ của sáng chế. Các bước có thể được thực hiện theo thứ tự khác ngoài thứ tự đã được thể hiện và các bước riêng biệt có thể được kết hợp hoặc tách thành các bước thành phần.

Bước 302: truyền bởi thiết bị điểm truy cập không dây, thông điệp thứ nhất bao gồm thông tin chỉ báo các cửa sổ hạn chế truy cập, mỗi cửa sổ hạn chế truy cập được cấp phát cho nhóm khác có các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối với mạng không dây được quản lý bởi thiết bị điểm truy cập;

Bước 304: xác định bởi điểm truy cập không dây là kênh truyền thông không bị chiếm dụng bởi các thiết bị ẩn trong số các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối với mạng không dây; và

Bước 306: truyền bởi thiết bị điểm truy cập không dây, thông điệp thứ hai trong một cửa sổ hạn chế truy cập trong số các cửa sổ hạn chế truy cập, cửa sổ hạn chế truy cập này được cấp phát cho nhóm có các thiết bị đầu cuối không dây trong đó thiết bị đầu cuối không dây là thành viên của nhóm đó, thông điệp thứ hai bao gồm thông tin chỉ báo rằng kênh truyền thông là khả dụng.

Fig.6 minh họa phương án làm ví dụ của sáng chế, trong đó các ví dụ của các vật ghi lưu trữ tháo rời được 126 và 126'' được thể hiện, dựa trên các công nghệ từ, điện tử và/hoặc quang, như các ổ đĩa từ, các ổ đĩa quang, các thiết bị mạch nhớ bán dẫn và các thẻ nhớ micro-SD (SD đề cập đến tiêu chuẩn an toàn kỹ thuật số) để lưu trữ dữ liệu và/hoặc mã chương trình máy tính dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính làm ví dụ, theo ít nhất một phương án của sáng chế.

Theo phương án làm ví dụ của sáng chế, các mạng không dây có thể bao gồm các mạng loại cảm biến khác và/hoặc các mạng khác có số lượng lớn các trạm/thiết bị được hỗ trợ. Các ví dụ về các mạng này bao gồm, ví dụ các hệ thống chia ô như hệ thống truyền thông di động toàn cầu (Global System for Mobile Communications - GSM), hệ thống truy cập đa phân chia theo mã băng rộng (Wideband Code Division Multiple Access - W-CDMA), hệ thống truy cập gói tốc độ cao (High Speed Packet Access - HSPA), hệ thống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE), hệ thống LTE cải tiến (LTE-A), hệ thống truyền thông di động quốc tế được cải tiến (International Mobile Telecommunications Advanced - IMT-A), hệ thống CDMA, các mạng đô thị không dây (Wireless Metropolitan Area Network - WMAN) và hệ thống truy cập không dây băng rộng (Broadband Wireless Access - BWA) (LMDS, WiMAX, AIDAAS và HiperMAN), hoặc các mạng tương tự, cũng như các mạng tầm gần như Bluetooth, Zigbee, IEEE 802.11, truyền thông không dây kỹ thuật số cải tiến (Digital Enhanced Cordless Telecommunications - DECT), HiperLAN, nhận dạng tần số vô tuyến (Radio Frequency Identification - RFID), USB không dây, DSRC (Truyền thông tầm gần dành riêng - Dedicated Short Range Communications), truyền thông trường gần, các mạng cảm biến không dây, EnOcean; TransferJet, băng siêu rộng (UWB từ WiMedia Alliance), WLAN, WiFi, và HiperLAN.

Theo phương án làm ví dụ của sáng chế, các thiết bị đầu cuối không dây 100 có thể là, ví dụ, thiết bị cỡ nhỏ như móc chìa khóa, thẻ thông minh, đồ trang sức, hoặc tương tự. Các thiết bị đầu cuối không dây 100 ví dụ có thể là thiết bị lớn hơn như điện thoại di động, điện thoại thông minh, điện thoại kiểu nắp gập, PDA, máy tính bảng đồ họa, hoặc thậm chí các thiết bị lớn hơn như máy tính xách tay, ô tô, và tương tự.

Theo phương án làm ví dụ của sáng chế, thiết bị bao gồm:

các phương tiện để nhận bởi thiết bị đầu cuối không dây, thông điệp thứ nhất từ thiết bị điểm truy cập, thông điệp thứ nhất bao gồm thông tin chỉ báo các cửa sổ hạn chế truy cập, mỗi cửa sổ hạn chế truy cập được cấp phát cho nhóm khác gồm các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối với mạng không dây được quản lý bởi thiết bị điểm truy cập;

các phương tiện để nhận bởi thiết bị đầu cuối không dây, thông điệp thứ hai từ thiết bị điểm truy cập, trong một cửa sổ hạn chế truy cập trong số các cửa sổ hạn chế truy cập, cửa sổ hạn chế truy cập này được cấp phát cho nhóm có các thiết bị đầu cuối không dây trong đó thiết bị đầu cuối không dây này là thành viên của nhóm đó, thông điệp thứ hai bao gồm thông tin chỉ báo rằng kênh truyền thông là khả dụng; và

các phương tiện để xác định bởi thiết bị đầu cuối không dây, dựa trên thông điệp thứ hai, kênh truyền thông không bị chiếm dụng bởi các thiết bị ẩn trong số các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối với mạng không dây.

Theo phương án làm ví dụ của sáng chế, thiết bị bao gồm:

các phương tiện để truyền bởi thiết bị điểm truy cập không dây, thông điệp thứ nhất bao gồm thông tin chỉ báo các cửa sổ hạn chế truy cập, mỗi cửa sổ hạn chế truy cập được cấp phát cho nhóm khác gồm các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối với mạng không dây được quản lý bởi thiết bị điểm truy cập;

các phương tiện để xác định bởi điểm truy cập không dây rằng kênh truyền thông không bị chiếm dụng bởi các thiết bị ẩn trong số các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối với mạng không dây; và

các phương tiện để truyền bởi thiết bị điểm truy cập không dây, thông điệp thứ hai trong một cửa sổ hạn chế truy cập trong số các cửa sổ hạn chế truy cập, cửa sổ hạn chế truy cập này được cấp phát cho nhóm có các thiết bị đầu cuối không dây trong đó thiết bị đầu cuối không dây này là thành viên của nhóm đó, thông điệp thứ hai bao gồm thông tin chỉ báo kênh truyền thông là khả dụng.

Sử dụng phần mô tả được đưa ra trong bản mô tả này, các phương án có thể được thực hiện dưới dạng máy móc, quy trình, hoặc hạng mục sản xuất bằng cách sử dụng

dụng các kỹ thuật lập trình chuẩn và/hoặc các kỹ thuật chế tạo để sản xuất phần mềm lập trình, phần sụn, phần cứng hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

Bất kỳ (các) chương trình hệ quả nào, có mã chương trình đọc được bằng máy tính, có thể được thể hiện trên một hoặc nhiều vật ghi sử dụng được bằng máy tính như các thiết bị nhớ lưu trữ, các thẻ thông minh hoặc các thiết bị nhớ tháo rời được khác, hoặc các thiết bị truyền, nhờ đó tạo ra sản phẩm chương trình máy tính hoặc hạng mục sản xuất theo các phương án. Như vậy, các thuật ngữ "hạng mục sản xuất" và "sản phẩm chương trình máy tính" như được sử dụng trong bản mô tả được dự tính bao gồm chương trình máy tính tồn tại vĩnh viễn hoặc tạm thời trên bất kỳ vật ghi không tạm thời sử dụng được bằng máy tính nào.

Như đã nêu ở trên, các thiết bị nhớ/lưu trữ bao gồm, nhưng không bị giới hạn với các ổ đĩa, các ổ đĩa quang, các thiết bị nhớ tháo rời được như các thẻ thông minh, SIM, WIM, các bộ nhớ bán dẫn như RAM, ROM, PROMS, v.v. Các môi trường truyền bao gồm, nhưng không bị giới hạn với, sự truyền dẫn qua các mạng truyền thông không dây, Internet, các mạng nội bộ, truyền thông mạng dựa trên điện thoại/môđem, mạng truyền thông nối cứng/bằng dây cáp, truyền thông qua vệ tinh, và các hệ thống mạng/các liên kết truyền thông cố định hoặc di động khác.

Mặc dù các phương án làm ví dụ cụ thể của sáng chế đã được bộc lộ, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu được các thay đổi có thể được tạo ra cho các phương án làm ví dụ cụ thể mà không vượt ra ngoài nguyên lý và phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp phân giải các nút ẩn trong truy cập kênh dựa trên chức năng phối hợp phân tán (Distributed Coordination Function –DCF) đồng bộ, bao gồm các bước:

nhận bởi thiết bị đầu cuối không dây, thông điệp thứ nhất từ thiết bị điểm truy cập, thông điệp thứ nhất bao gồm thông tin chỉ báo các cửa sổ hạn chế truy cập, mỗi cửa sổ hạn chế truy cập được cấp phát cho nhóm khác gồm các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối với mạng không dây được quản lý bởi thiết bị điểm truy cập;

nhận bởi thiết bị đầu cuối không dây, thông điệp thứ hai từ thiết bị điểm truy cập, trong một cửa sổ hạn chế truy cập trong số các cửa sổ hạn chế truy cập, cửa sổ hạn chế truy cập này được cấp phát cho nhóm có các thiết bị đầu cuối không dây trong đó thiết bị đầu cuối không dây là thành viên của nhóm này, thông điệp thứ hai bao gồm thông tin chỉ báo kênh truyền thông là khả dụng; và

xác định bởi thiết bị đầu cuối không dây, dựa trên thông điệp thứ hai, kênh truyền thông không bị chiếm dụng bởi các thiết bị ẩn trong số các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối với mạng không dây.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cửa sổ hạn chế truy cập bao gồm nhiều khe thời gian;

nhận bởi thiết bị đầu cuối không dây, bản đồ chỉ báo lưu lượng trong thông điệp thứ nhất, bao gồm chỉ báo cho biết thiết bị đầu cuối không dây có dữ liệu được đệm đang chờ để được truy cập trong điểm truy cập hay không; và

phát hiện bởi thiết bị đầu cuối không dây, thông điệp thứ hai chỉ báo rằng một trong số các khe thời gian trong cửa sổ hạn chế truy cập không bị chiếm dụng bởi các thiết bị ẩn trong số các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối với mạng không dây.

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

tranh chấp bởi thiết bị đầu cuối không dây, với các thiết bị đầu cuối không dây khác là các thành viên của nhóm chứa thiết bị đầu cuối không dây này, để truy cập vào một trong số các khe thời gian, nếu thiết bị đầu cuối không dây được chỉ báo là có dữ liệu được đệm đang chờ để được truy cập và một trong số các khe thời gian được

chỉ ra là không bị chiếm dụng bởi các thiết bị ẩn trong số các thiết bị đầu cuối không dây; và

truyền bởi thiết bị đầu cuối không dây, thông điệp đến điểm truy cập, trong một trong số các khe thời gian.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông điệp thứ hai là một trong số khung sẵn sàng để gửi nhận được trong phần khởi đầu của một trong số các khe thời gian trong cửa sổ hạn chế truy cập hoặc khung xác nhận nhận được tại một thời điểm trong một trong số các khe thời gian trong cửa sổ hạn chế truy cập và trong đó thông điệp thứ nhất bao gồm thông tin cho biết khe thời gian này được cấp phát cho thiết bị đầu cuối không dây.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông điệp thứ nhất là khung báo hiệu.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông điệp thứ hai là ít nhất một trong số khung xác nhận hoặc khung sẵn sàng để gửi bao gồm độ lệch của một trong số các khe thời gian.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông điệp thứ hai là ít nhất một trong số khung xác nhận hoặc khung sẵn sàng để gửi bao gồm ít nhất một trong số số lượng các thiết bị không dây tranh chấp để giành một trong số các khe thời gian hoặc giá trị của cửa sổ tranh chấp để giành một trong số các khe thời gian.

8. Phương pháp phân giải các nút ẩn trong truy cập kênh dựa trên DCF đồng bộ, bao gồm các bước:

truyền bởi thiết bị điểm truy cập không dây, thông điệp thứ nhất bao gồm thông tin chỉ báo các cửa sổ hạn chế truy cập, mỗi cửa sổ hạn chế truy cập được cấp phát cho nhóm khác gồm các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối với mạng không dây được quản lý bởi thiết bị điểm truy cập;

xác định bởi điểm truy cập không dây kênh truyền thông không bị chiếm dụng bởi các thiết bị ẩn trong số các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối với mạng không dây; và

truyền bởi thiết bị điểm truy cập không dây, thông điệp thứ hai trong một cửa sổ hạn chế truy cập trong số các cửa sổ hạn chế truy cập, cửa sổ hạn chế truy cập này

được cấp phát cho nhóm có các thiết bị đầu cuối không dây trong đó thiết bị đầu cuối không dây là thành viên của nhóm đó, thông điệp thứ hai bao gồm thông tin chỉ báo kênh truyền thông là khả dụng.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó cửa sổ hạn chế truy cập bao gồm các khe thời gian;

truyền bởi thiết bị điểm truy cập không dây, bản đồ chỉ báo lưu lượng trong thông điệp thứ nhất, bao gồm chỉ báo liệu thiết bị đầu cuối không dây có dữ liệu được đệm đang chờ để được truy cập vào điểm truy cập hay không; và

nhận bởi thiết bị điểm truy cập không dây, thông điệp từ thiết bị đầu cuối không dây, trong một trong số các khe thời gian.

10. Phương pháp theo điểm 8, trong đó thông điệp thứ hai là một trong số khung sẵn sàng để gửi được truyền trong phần khởi đầu của một khe thời gian trong số các khe thời gian trong cửa sổ hạn chế truy cập hoặc khung xác nhận được truyền tại một thời điểm trong một trong số các khe thời gian trong cửa sổ hạn chế truy cập và trong đó thông điệp thứ nhất bao gồm thông tin về khe thời gian được cấp phát cho thiết bị đầu cuối không dây.

11. Phương pháp theo điểm 8, trong đó thông điệp thứ nhất là khung báo hiệu.

12. Phương pháp theo điểm 8, trong đó thông điệp thứ hai là ít nhất một trong số khung xác nhận hoặc khung sẵn sàng để gửi bao gồm độ lệch của một trong số các khe thời gian.

13. Phương pháp theo điểm 8, trong đó thông điệp thứ hai là ít nhất một trong số khung xác nhận hoặc khung sẵn sàng để gửi bao gồm ít nhất một trong số số lượng các thiết bị không dây tranh chấp để giành một trong số các khe thời gian hoặc giá trị của cửa sổ tranh chấp đối với một trong số các khe thời gian.

14. Thiết bị phân giải các nút ẩn trong truy cập kênh dựa trên DCF đồng bộ, bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý;

ít nhất một bộ nhớ chứa mã chương trình máy tính;

ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình để, với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị này ít nhất thực hiện:

nhận thông điệp thứ nhất từ thiết bị điểm truy cập, thông điệp thứ nhất bao gồm thông tin chỉ báo các cửa sổ hạn chế truy cập, mỗi cửa sổ hạn chế truy cập được cấp phát cho nhóm khác gồm các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối với mạng không dây được quản lý bởi thiết bị điểm truy cập;

nhận thông điệp thứ hai từ thiết bị điểm truy cập, trong một cửa sổ hạn chế truy cập trong số các cửa sổ hạn chế truy cập, cửa sổ hạn chế truy cập này được cấp phát cho nhóm có các thiết bị đầu cuối không dây trong đó thiết bị này là thành viên của nhóm đó, thông điệp thứ hai bao gồm thông tin chỉ báo rằng kênh truyền thông là khả dụng; và

xác định dựa trên thông điệp thứ hai, kênh truyền thông không bị chiếm dụng bởi các thiết bị ẩn trong số các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối với mạng không dây.

15. Thiết bị theo điểm 14, trong đó cửa sổ hạn chế truy cập bao gồm các khe thời gian;

ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình để, với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị ít nhất thực hiện:

nhận bản đồ chỉ báo lưu lượng trong thông điệp thứ nhất, bao gồm chỉ báo cho biết thiết bị có dữ liệu được đệm đang chờ để được truy cập vào điểm truy cập hay không; và

phát hiện thông điệp thứ hai chỉ báo rằng một trong số các khe thời gian trong cửa sổ hạn chế truy cập không bị chiếm dụng bởi các thiết bị ẩn trong số các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối với mạng không dây.

16. Thiết bị theo điểm 14, thiết bị này còn bao gồm:

ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình để, với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị này ít nhất thực hiện:

tranh chấp với các thiết bị đầu cuối không dây khác là các thành viên của nhóm chứa thiết bị đó, để truy cập vào một trong số các khe thời gian, nếu thiết bị này được

chỉ báo là có dữ liệu được đệm đang chờ để được truy cập và một trong số các khe thời gian được chỉ báo là không bị chiếm dụng bởi các thiết bị ẩn trong số các thiết bị đầu cuối không dây; và

truyền thông điệp đến điểm truy cập, trong một trong số các khe thời gian.

17. Thiết bị theo điểm 14, trong đó thông điệp thứ hai là một trong số khung sẵn sàng để gửi nhận được trong phần khởi đầu của một trong số các khe thời gian trong cửa sổ hạn chế truy cập hoặc khung xác nhận nhận được tại một thời điểm trong một trong số các khe thời gian trong cửa sổ hạn chế truy cập và trong đó thông điệp thứ nhất bao gồm thông tin về khe thời gian được cấp phát cho thiết bị đầu cuối không dây.

18. Thiết bị theo điểm 14, trong đó thông điệp thứ nhất là khung báo hiệu.

19. Thiết bị theo điểm 14, trong đó thông điệp thứ hai là ít nhất một trong số khung xác nhận hoặc khung sẵn sàng để gửi bao gồm độ lệch của một trong số các khe thời gian.

20. Thiết bị theo điểm 14, trong đó thông điệp thứ hai là ít nhất một trong số khung xác nhận hoặc khung sẵn sàng để gửi bao gồm ít nhất một trong số số lượng các thiết bị không dây tranh chấp để giành một trong số các khe thời gian hoặc giá trị của cửa sổ tranh chấp đối với một trong số các khe thời gian.

21. Thiết bị phân giải các nút ẩn trong truy cập kênh dựa trên DCF đồng bộ, bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý;

ít nhất một bộ nhớ chứa mã chương trình máy tính;

ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình để, với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị ít nhất thực hiện:

truyền thông điệp thứ nhất bao gồm thông tin chỉ báo các cửa sổ hạn chế truy cập, mỗi cửa sổ hạn chế truy cập được cấp phát cho nhóm khác có các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối với mạng không dây được quản lý bởi thiết bị này;

xác định rằng kênh truyền thông không bị chiếm dụng bởi các thiết bị ẩn trong số các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối với mạng không dây; và

truyền thông điệp thứ hai trong một cửa sổ hạn chế truy cập trong số các cửa sổ hạn chế truy cập, cửa sổ hạn chế truy cập này được cấp phát cho nhóm có các thiết bị đầu cuối không dây trong đó thiết bị đầu cuối không dây là thành viên của nhóm đó, thông điệp thứ hai bao gồm thông tin chỉ báo rằng kênh truyền thông là khả dụng.

22. Thiết bị theo điểm 21, trong đó cửa sổ hạn chế truy cập bao gồm các khe thời gian;

ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình để, với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị này ít nhất thực hiện:

truyền bản đồ chỉ báo lưu lượng trong thông điệp thứ nhất, bao gồm chỉ báo cho biết thiết bị đầu cuối không dây có dữ liệu được đệm đang chờ để được truy cập vào điểm truy cập hay không; và

nhận thông điệp phản hồi từ thiết bị đầu cuối không dây, trong một trong số các khe thời gian.

23. Thiết bị theo điểm 21, trong đó thông điệp thứ hai là một trong số khung sẵn sàng để gửi được truyền trong phần khởi đầu của một trong số các khe thời gian trong cửa sổ hạn chế truy cập hoặc khung xác nhận được truyền tại một thời điểm trong một trong số các khe thời gian trong cửa sổ hạn chế truy cập và trong đó thông điệp thứ nhất bao gồm thông tin về khe thời gian được cấp phát cho thiết bị đầu cuối không dây.

24. Thiết bị theo điểm 21, trong đó thông điệp thứ nhất là khung báo hiệu.

25. Thiết bị theo điểm 21, trong đó thông điệp thứ hai là ít nhất một trong số khung xác nhận hoặc khung sẵn sàng để gửi bao gồm độ lệch của một trong số các khe thời gian.

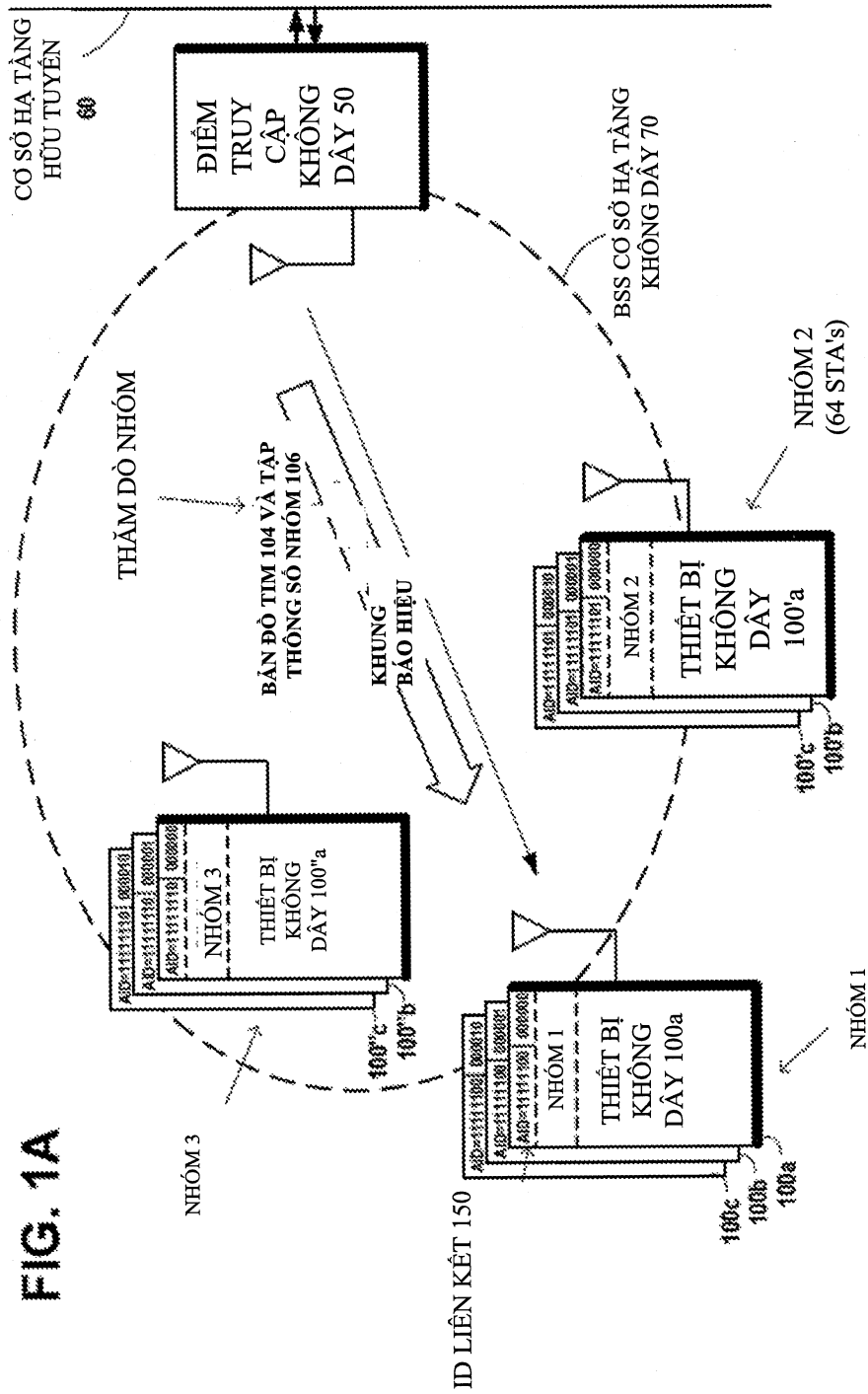
26. Thiết bị theo điểm 21, trong đó thông điệp thứ hai là ít nhất một trong số khung xác nhận hoặc khung sẵn sàng để gửi bao gồm ít nhất một trong số số lượng các thiết bị không dây tranh chấp để giành một trong số các khe thời gian hoặc giá trị của cửa sổ tranh chấp đối với một trong số các khe thời gian.

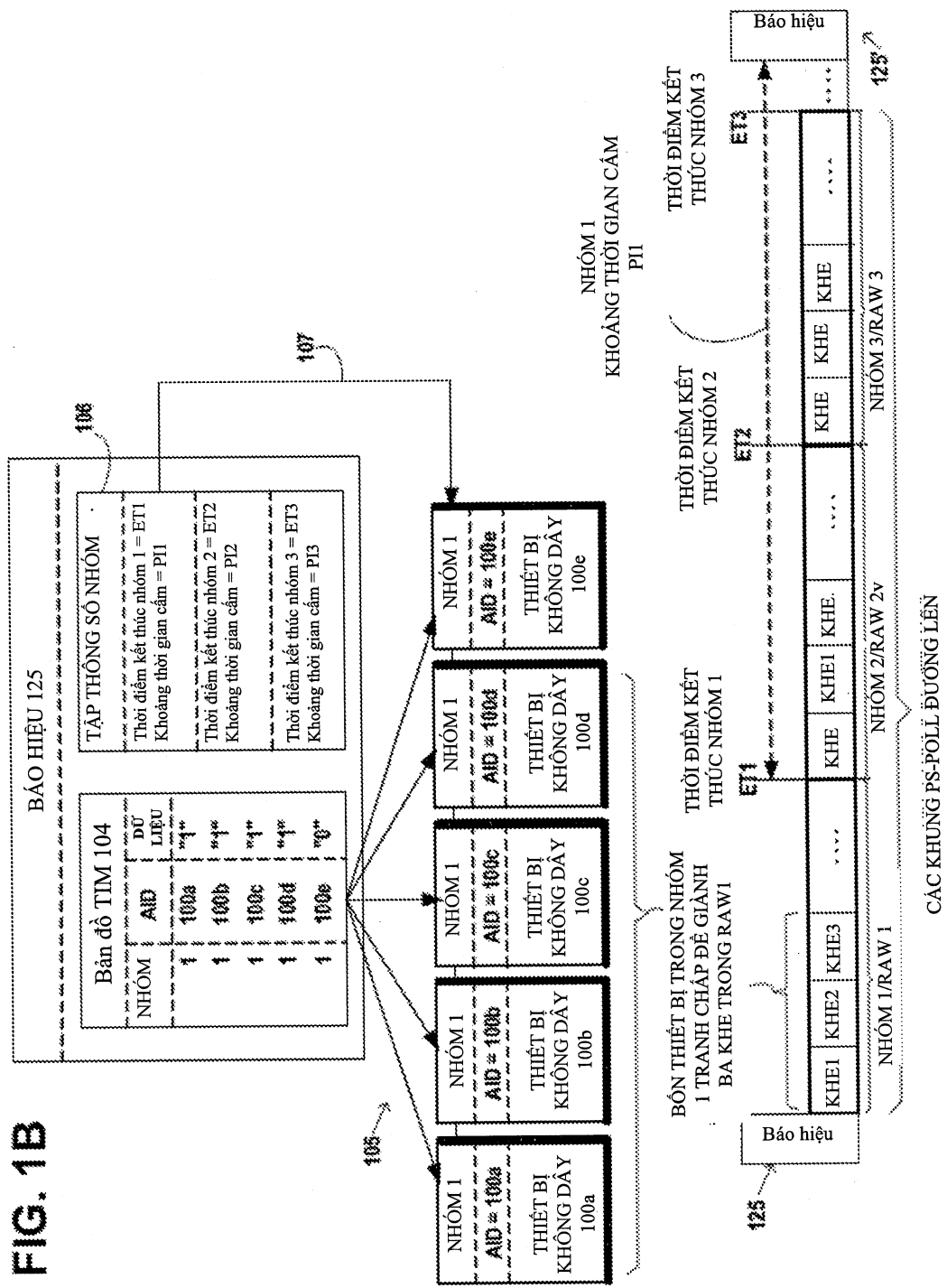
27. Vật ghi đọc được bằng máy tính có chương trình máy tính được chứa trong vật ghi này, chương trình máy tính này chứa mã chương trình chạy được bằng máy tính được ghi trên vật ghi lưu trữ không tạm thời đọc được bằng máy tính, mã chương trình chạy được bằng máy tính bao gồm:

mã để nhận bởi thiết bị đầu cuối không dây, thông điệp thứ nhất từ thiết bị điểm truy cập, thông điệp thứ nhất này bao gồm thông tin chỉ báo các cửa sổ hạn chế truy cập, mỗi cửa sổ hạn chế truy cập được cấp phát cho nhóm khác có các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối với mạng không dây được quản lý bởi thiết bị điểm truy cập;

mã để nhận bởi thiết bị đầu cuối không dây, thông điệp thứ hai từ thiết bị điểm truy cập, trong một cửa sổ hạn chế truy cập trong số các cửa sổ hạn chế truy cập, cửa sổ hạn chế truy cập này được cấp phát cho nhóm có các thiết bị đầu cuối không dây trong đó thiết bị đầu cuối không dây này là thành viên của nhóm đó, thông điệp thứ hai bao gồm thông tin chỉ báo rằng kênh truyền thông là khả dụng; và

mã để xác định bởi thiết bị đầu cuối không dây, dựa trên thông điệp thứ hai, kênh truyền thông không bị chiếm dụng bởi các thiết bị ẩn trong số các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối với mạng không dây.





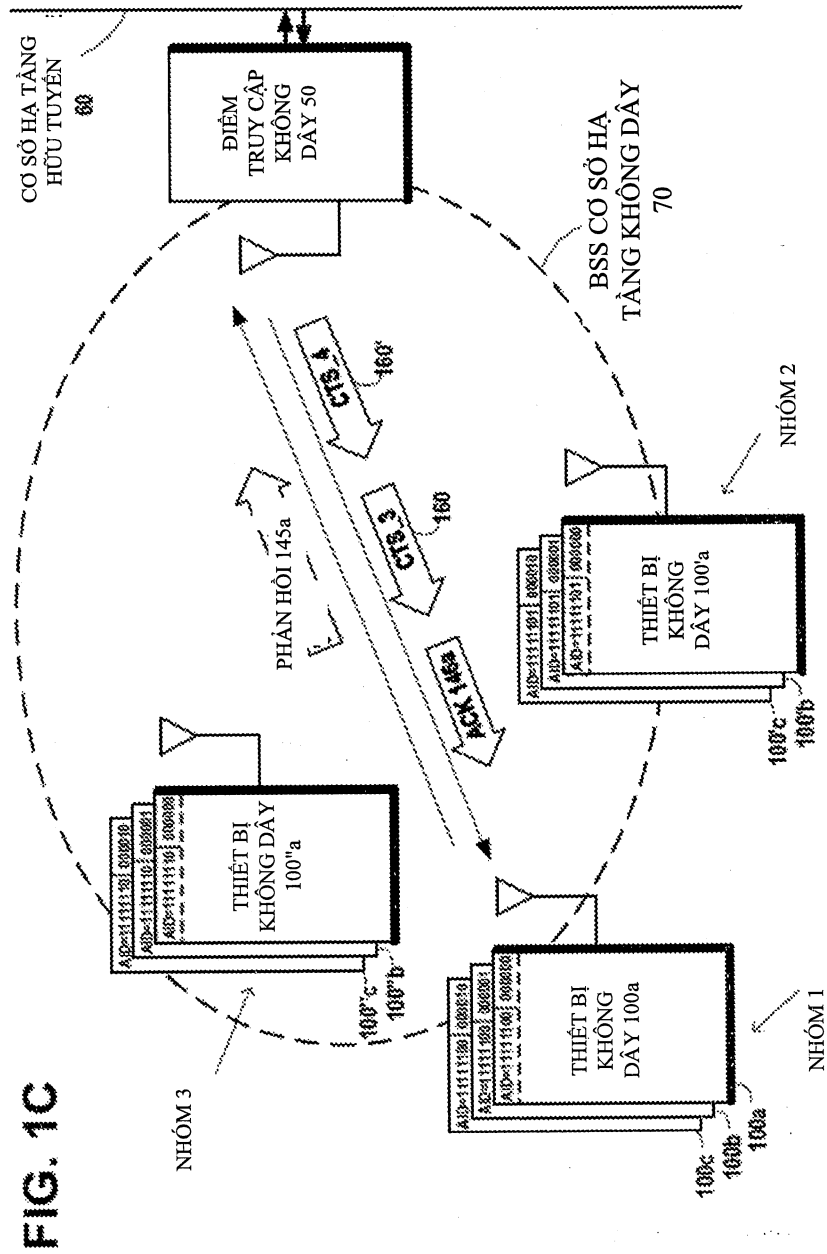


FIG. 1D

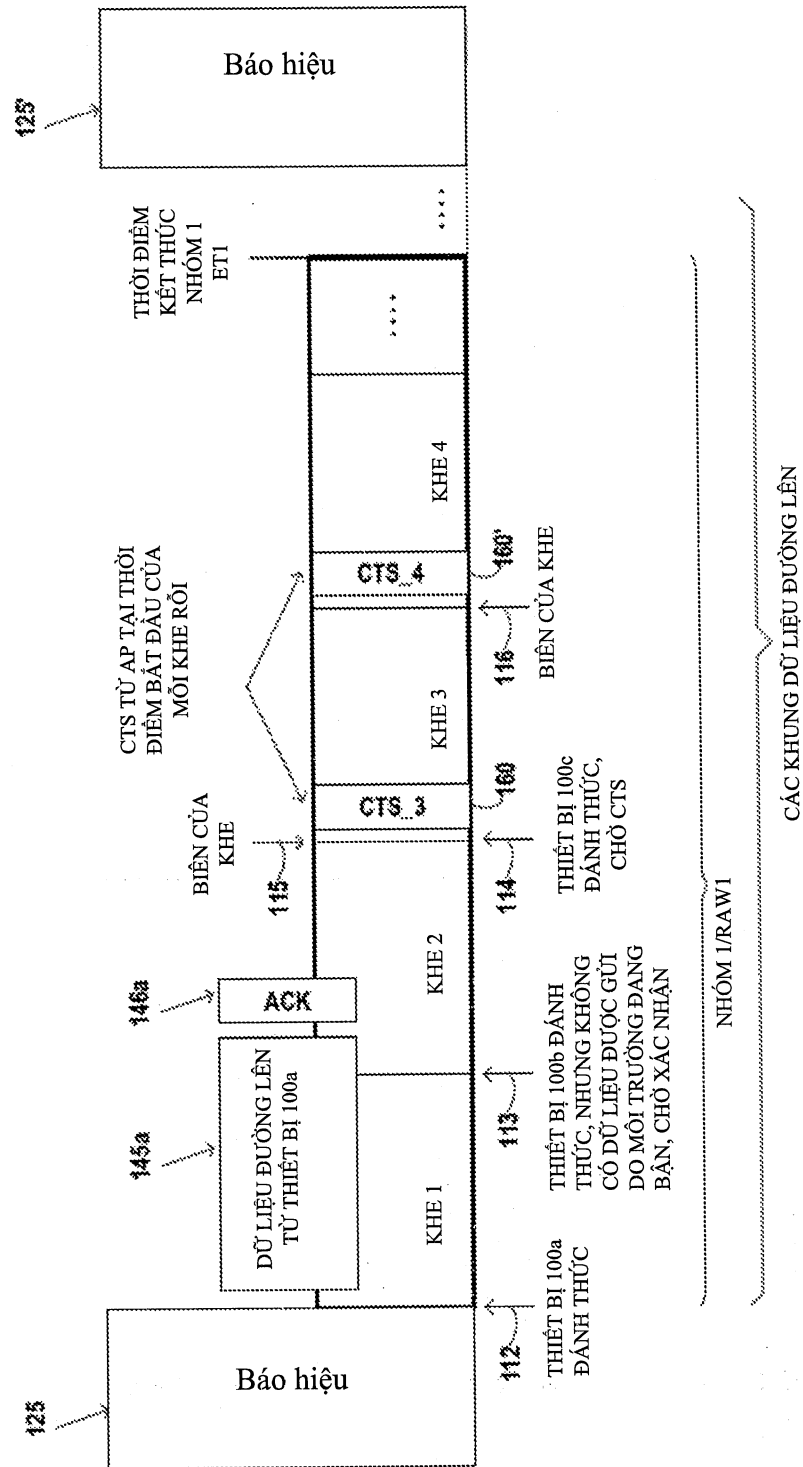


FIG. 1E

Sẵn sàng để gửi
CTS3 160

2 ký hiệu	2 ký hiệu	2 ký hiệu
Trường huấn luyện ngắn (STF)	Trường huấn luyện dài (LTF)	Trường báo hiệu

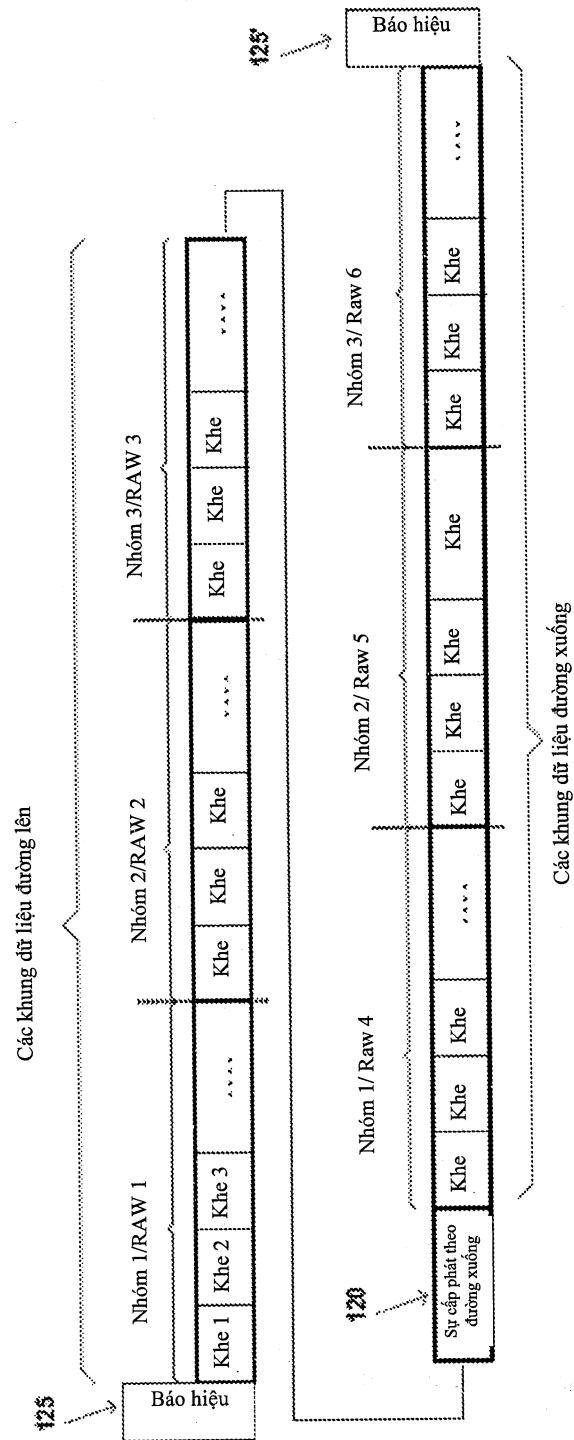
Chỉ báo CTS ngắn	CTS ID	Bảng thông	Khoảng thời gian	Độ lệch khe	Giá trị của cửa sổ tranh chấp	Số lượng các thiết bị tranh chấp để giành khe	Đuôi	CRC
------------------	--------	------------	------------------	-------------	-------------------------------	---	------	-----

ACK 146a

2 ký hiệu	2 ký hiệu	2 ký hiệu
Trường huấn luyện ngắn STF	Trường huấn luyện dài LTF	Trường báo hiệu

Chỉ báo ACK ngắn	ID ACK	FCS một phần và thông tin từ hạt tròn của khung được xác nhận	Bảng thông	Khoảng thời gian	Độ lệch khe	Giá trị của cửa sổ tranh chấp	Số lượng các thiết bị tranh chấp để giành khe	Đuôi	CRC
------------------	--------	---	------------	------------------	-------------	-------------------------------	---	------	-----

FIG. 1F



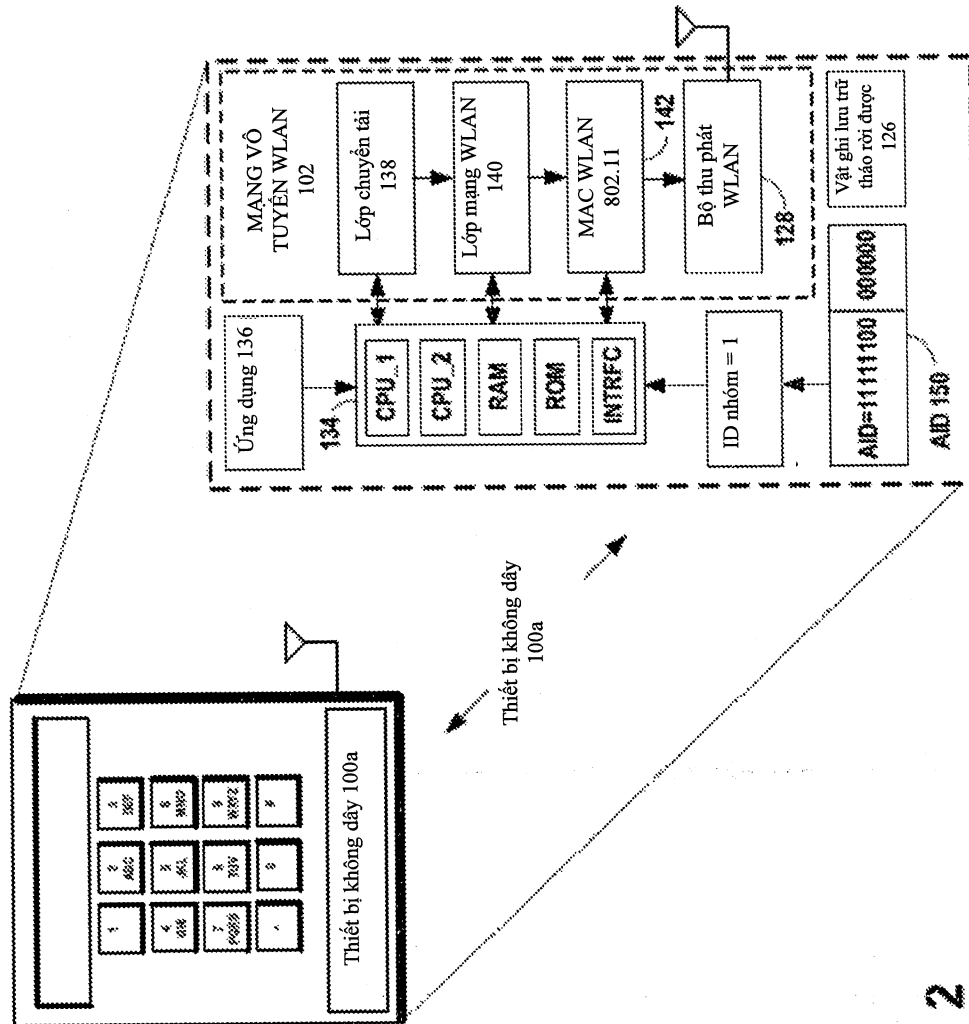


FIG. 2

FIG. 3

200

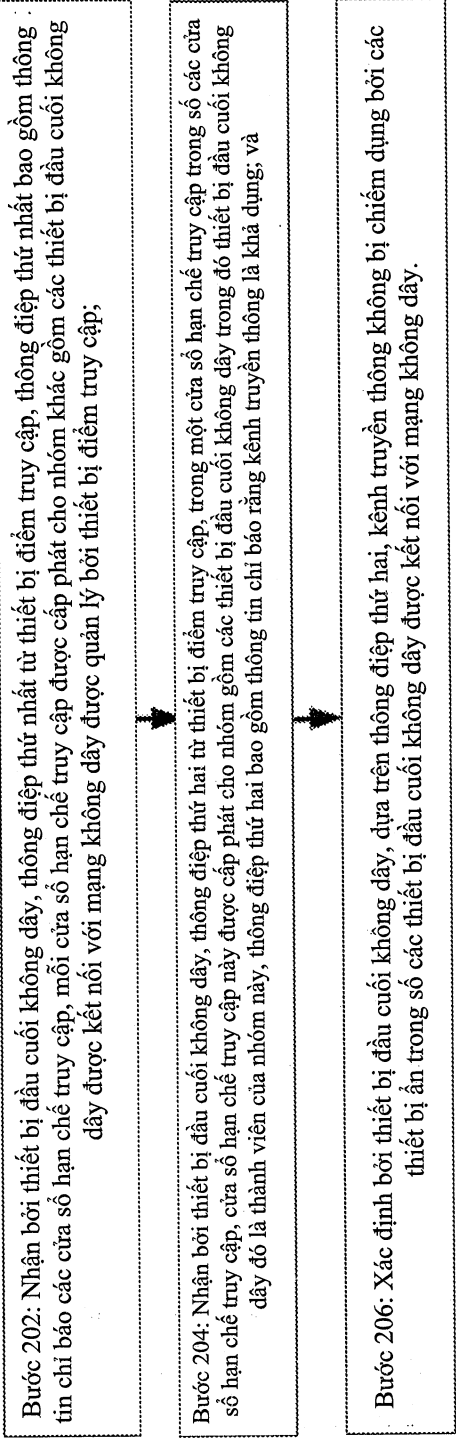


FIG. 4

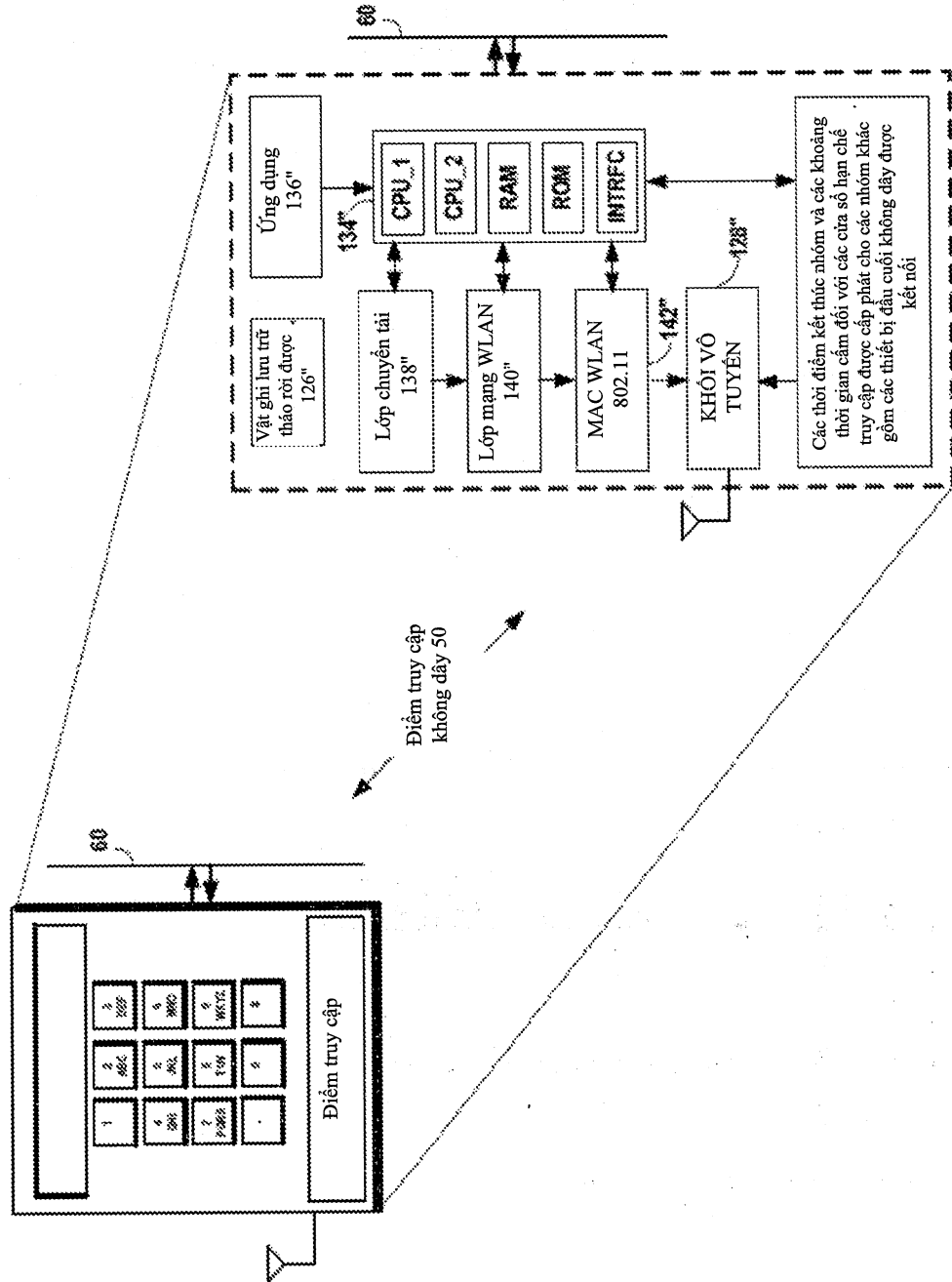


FIG. 5

300

Bước 302: Truyền bởi thiết bị điểm truy cập không dây, thông điệp thứ nhất bao gồm thông tin chỉ báo các cửa sổ hạn chế truy cập, mỗi cửa sổ hạn chế truy cập được cấp phát cho nhóm khác gồm các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối với mạng không dây được quản lý bởi thiết bị điểm truy cập

Bước 304: Xác định bởi thiết bị điểm truy cập không dây kênh truyền thông không bị chiếm dụng bởi các thiết bị ẩn trong số các thiết bị đầu cuối không dây được kết nối với mạng không dây, và

Bước 306: Truyền bởi thiết bị điểm truy cập không dây, thông điệp thứ hai trong một trong số các cửa sổ hạn chế truy cập, cửa sổ hạn chế truy cập này được cấp phát cho nhóm có các thiết bị đầu cuối không dây trong đó thiết bị đầu cuối không dây là thành viên của nhóm đó, thông điệp thứ hai bao gồm thông tin chỉ báo rằng kênh truyền thông là khả dụng

