



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

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

(11)



1-0024287

(51)⁷ H04W 4/00; H04W 4/20; H04W 4/02;
H04W 16/14

(13) B

(21) 1-2015-04138

(22) 29/04/2013

(86) PCT/US2013/038692 29/04/2013

(87) WO2014/178822 06/11/2014

(45) 27/07/2020 388

(43) 25/01/2016 334A

(73) NOKIA TECHNOLOGIES OY (FI)

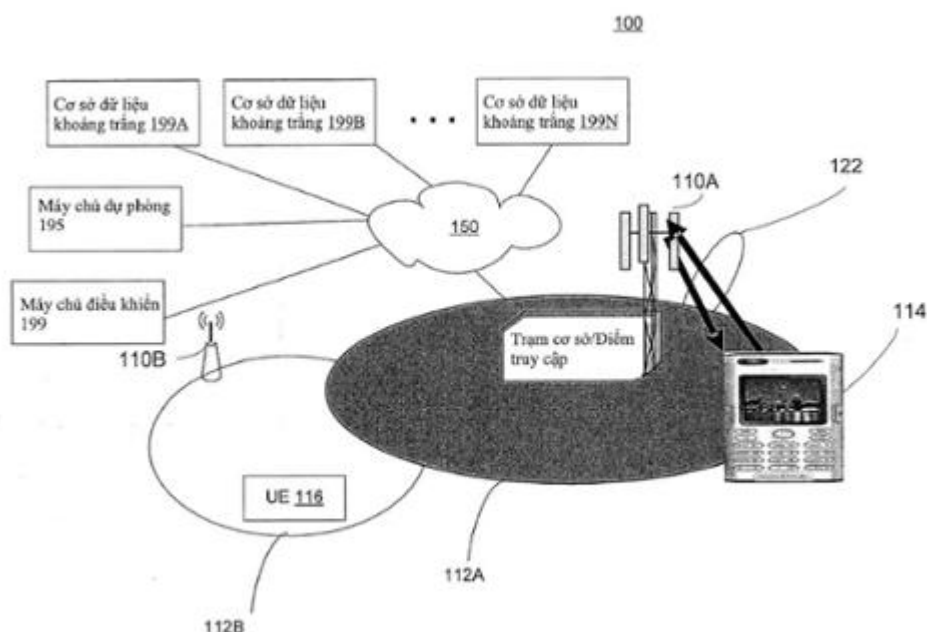
Karaportti 3, 02610 Espoo, Finland

(72) BAJKO, Gabor (HU).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ ĐỀ PHÁT HIỆN CƠ SỞ DỮ LIỆU KHOẢNG TRẮNG

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị bao gồm sản phẩm chương trình máy tính, được đề xuất để phát hiện cơ sở dữ liệu khoảng trống. Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp. Phương pháp này có thể bao gồm bước gửi, bởi thiết bị người sử dụng, yêu cầu đến máy chủ bao gồm cơ sở dữ liệu khoảng trống, trong đó máy chủ có địa chỉ thứ nhất, tại thiết bị người dùng, đáp ứng lại yêu cầu, đáp ứng bao gồm ít nhất một trong số định danh của máy chủ hoặc địa chỉ thức hai để truy cập ít nhất một trong số máy chủ hoặc máy chủ khác bao gồm cơ sở dữ liệu khoảng trống khác. Sáng chế cũng đề xuất thiết bị, hệ thống, phương pháp và vật phẩm liên quan.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông không dây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Một số tổ chức pháp lý đang tạo ra các quy tắc cho phép vô tuyến, như vô tuyến nhận thức (cognitive radio - CR), hoạt động trong một số dải tần trên cơ sở miễn cấp phép (ví dụ không yêu cầu cấp phép để phát rộng trên các dải tần). Ví dụ, Ủy ban truyền thông liên bang (Federal Communications Commission - FCC) đã cấp phát dải siêu tần (ultrahigh frequency - UHF) (thường được sử dụng cho TV UHF) để sử dụng miễn cấp phép, và kênh trống trong dải này được xem là khoảng trắng hoặc khoảng trắng truyền hình (TV white space - TVWS). Các tổ chức pháp lý khác trên thế giới, như là Văn phòng truyền thông (Office of Communications - OFCOM) ở Anh cũng tạo ra khoảng trắng khả dụng. Cuối cùng, Tổ chức Lực lượng chuyên trách về kỹ thuật liên mạng (Internet Engineering Task Force - IETF) đang phát triển giao thức chuẩn để truy cập cơ sở dữ liệu (xem, ví dụ Giao thức để truy cập cơ sở dữ liệu khoảng trắng, draft-ietf-paws-protocol-03, 2/2013, và các chuẩn tiếp theo có liên quan khác sau PAWS). Ngoài ra, các cơ sở dữ liệu có thể được xác nhận bởi thiết bị điều khiển, như là FCC và tương tự, để hoạt động trong vùng hoặc miền điều khiển.

Để sử dụng khoảng trắng truyền hình, thiết bị điều khiển thường có nhiệm vụ tìm kiếm trong cơ sở dữ liệu bao gồm các tần số khả dụng (ví dụ, cũng được tham chiếu đến dưới dạng các kênh và/hoặc danh sách kênh khả dụng) tại vị trí nhất định trước khi thiết bị có thể truyền tại vị trí cho trước. Sự tìm kiếm này thường cần thiết đối với thiết bị điều khiển để ngăn cản việc sử dụng trên khoảng trắng truyền hình mà gây nhiễu cho phổ được cấp phép như việc phát rộng TV UHF được cấp phép. Ngoài

ra, thiết bị điều khiển thường được sử dụng để truy cập cơ sở dữ liệu và thu tần số khả dụng và công suất truyền tối đa tương ứng được phép đối với các tần số này. Thiết bị điều khiển biết vị trí của nó và được ủy quyền nhận các tần số khả dụng từ cơ sở dữ liệu dựa trên vị trí. Thiết bị điều khiển có thể tạo ra các tần số khả dụng để kết hợp với các thiết bị khoảng trống truyền hình (cũng được tham chiếu đến như là thiết bị phụ thuộc), sao cho thiết bị khoảng trống truyền hình có thể truyền trên các tần số khả dụng.

Thiết bị khoảng trống truyền hình có thể bao gồm thiết bị vô tuyến còn được gọi là thiết bị phụ thuộc vì nó có thể không biết vị trí của nó (mặc dù nó có thể có khả năng xác định vị trí, khả năng này có thể không có chức năng hoặc có thể không hoạt động) hoặc thiết bị phụ thuộc này không có chức năng cần thiết để truyền thông với cơ sở dữ liệu được ủy quyền được tạo cấu hình để tạo ra các tần số khả dụng. Thay vào đó, thiết bị phụ thuộc phụ thuộc vào thiết bị điều khiển để nhận tần số khả dụng/thông tin kênh thu từ cơ sở dữ liệu. Ví dụ, thiết bị khoảng trống truyền hình (hoặc thiết bị phụ thuộc) có thể kiểm tra các tần số khả dụng bằng cách yêu cầu các tần số khả dụng từ thiết bị điều khiển phục vụ thiết bị phụ thuộc. Tiếp theo, thiết bị điều khiển yêu cầu cơ sở dữ liệu các tần số khả dụng và thông tin vị trí (biểu diễn của vị trí của thiết bị điều khiển). Cơ sở dữ liệu trả về thiết bị điều khiển các tần số khoảng trống và tùy ý công suất truyền tối đa đến vị trí nhất định. Tiếp theo, thiết bị điều khiển phân phối các tần số khả dụng và/hoặc công suất truyền tối đa đến thiết bị phụ thuộc. Thiết bị phụ thuộc sau đó có thể hoạt động trên tần số khả dụng bất kỳ được tạo ra bởi thiết bị điều khiển, miễn là thiết bị phụ thuộc nằm trong phạm vi của thiết bị điều khiển. Trong trường hợp FCC, thiết bị phụ thuộc có thể sử dụng các tần số khả dụng được tạo ra bởi thiết bị điều khiển, miễn là thiết bị phụ thuộc nhận được tín hiệu xác minh tình trạng (contact verification signal - CVS) được truyền bởi thiết bị điều khiển.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phương pháp và thiết bị bao gồm sản phẩm chương trình máy tính, được đề xuất để phát hiện cơ sở dữ liệu khoảng trống. Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp. Phương pháp này có thể bao gồm bước gửi, bởi thiết bị người sử dụng, yêu cầu đến máy chủ bao gồm cơ sở dữ liệu khoảng trống, trong đó máy chủ có địa chỉ thứ nhất, tại thiết bị người dùng, đáp ứng lại yêu cầu, đáp ứng bao gồm ít nhất một trong số định danh của máy chủ hoặc địa chỉ thức hai để truy cập ít nhất một trong số máy chủ hoặc máy chủ khác bao gồm cơ sở dữ liệu khoảng trống khác.

Theo một số biến đổi của các phương án thực hiện được bộc lộ ở đây, một hoặc nhiều dấu hiệu được bộc lộ bao gồm phần sau đây có thể được bao gồm. Đáp ứng có thể còn bao gồm biểu diễn thời gian khi nào địa chỉ thứ hai có thể truy cập được để nhận cấp phát tần số khoảng trống. Thời gian này có thể biểu diễn thời điểm bắt đầu khi máy chủ khác có thể truy cập để cấp phát tần số khoảng trống. Thời gian này có thể biểu diễn thời điểm bắt đầu khi máy chủ không thể cấp phát tần số khoảng trống do ít nhất một trong số nguyên nhân máy chủ bị tắt vĩnh viễn hoặc tạm thời. Đáp ứng có thể còn bao gồm chỉ báo liệu địa chỉ thứ nhất có được thay thế bằng địa chỉ thứ hai. Yêu cầu có thể bao gồm chỉ báo yêu cầu danh sách cơ sở dữ liệu khoảng trống. Yêu cầu có thể bao gồm chỉ báo đến máy chủ để tạo ra ít nhất một địa chỉ cho ít nhất một cơ sở dữ liệu khoảng trống. Yêu cầu có thể bao gồm chỉ báo để máy chủ đáp ứng lại một hoặc nhiều địa chỉ tương ứng với một hoặc nhiều cơ sở dữ liệu khoảng trống được kết hợp với miền điều khiển. Đáp ứng có thể bao gồm nhiều địa chỉ đối với nhiều cơ sở dữ liệu khoảng trống. Đáp ứng có thể bao gồm ít nhất một trong số thông tin đăng ký được kết hợp với địa chỉ thứ hai theo đáp ứng hoặc thông tin xác thực được kết hợp với địa chỉ thứ hai theo đáp ứng. Thông tin đăng ký có thể biểu diễn liệu máy chủ khác cần đăng ký, và trong đó thông tin xác thực bao gồm ít nhất một trong số biểu diễn

thông tin thứ nhất của việc liệu máy chủ khác cần xác thực không hoặc biểu diễn thông tin thứ hai của kiểu chứng thư cần thiết bởi máy chủ khác. Máy chủ có thể bao gồm ít nhất một máy chủ dự phòng hoặc một máy chủ điều khiển, trong đó máy chủ dự phòng có thể được duy trì bởi nhà sản xuất của thiết bị người dùng để tạo ra đáp ứng bao gồm các địa chỉ cơ sở dữ liệu khoảng trống khả dụng và được xác thực để cấp phát các tần số khoảng trống đến thiết bị người dùng, và trong đó máy chủ điều khiển có thể được duy trì bởi thiết bị điều khiển các tần số khoảng trống trong miền điều khiển được thiết bị người dùng bao phủ.

Các khía cạnh và dấu hiệu đề cập trên có thể được thực hiện trong hệ thống, thiết bị, phương pháp, và/hoặc tương tự phụ thuộc vào cấu hình mong muốn. Chi tiết về một hoặc nhiều biến đổi của các đối tượng được mô tả được nêu ra kèm theo hình vẽ và bản mô tả kèm theo dưới đây. Các dấu hiệu và lợi thế của đối tượng được mô tả ở đây sẽ được nêu rõ trong phần mô tả, hình vẽ và yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Trong số các hình vẽ:

Fig.1 biểu diễn sơ đồ hệ thống truyền thông không dây theo một số phương án làm ví dụ.

Các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4 là các ví dụ về quy trình để xử lý cập nhật thông tin được tiên tạo cấu hình tại thiết bị người dùng để cho phép thiết bị người dùng phát hiện ra các tần số khoảng trống, theo một số phương án làm ví dụ.

Fig.5 là sơ đồ ví dụ về thiết bị người sử dụng, theo một số phương án làm ví dụ; và

Fig.6 là sơ đồ ví dụ về trạm cơ sở, theo một số phương án làm ví dụ.

Các ký hiệu tương tự được sử dụng để tham chiếu đến các mục giống nhau trong các hình vẽ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau khi chuyển từ truyền hình phát rộng tương tự sang kỹ thuật số, kênh truyền hình không được sử dụng được biết đến như là "khoảng trắng" hoặc "khoảng trắng truyền hình" trở nên khả dụng để sử dụng không đăng ký. Kết quả là các cơ hội đang được tạo ra tại Hoa kỳ và trên toàn thế giới đối với các thiết bị, như là thiết bị người dùng và tương tự, để hoạt động trong phần không được cấp phát của phổ điện từ này. Tuy nhiên, như được mô tả trên, việc sử dụng phổ khoảng trắng khả dụng được, và sẽ được điều khiển chặt chẽ để tránh nhiễu trong số các dịch vụ và thiết bị đang sử dụng khoảng trắng. Ví dụ, các thiết bị tại Hoa kỳ cần thiết để truy vấn cơ sở dữ liệu khoảng trắng dải truyền hình (từ đây được tham chiếu đến như là cơ sở dữ liệu khoảng trắng truyền hình và/hoặc TV WSDB) được chứng nhận bởi Ủy ban Truyền thông Liên bang (Federal Communications Commission - FCC) để đảm bảo việc cấp phát khoảng trắng kênh riêng; các tổ chức khác có hoặc đang xem xét mô hình tương tự. Theo đó, thiết bị người dùng có thể cần chọn và truy cập ít nhất một nhà cung cấp TV WSDB được chứng nhận để hoạt động trong phổ khoảng trắng truyền hình. Ngoài ra, mặt dù chất lượng của các TV WSDB được chứng nhận có thể bị giới hạn, danh sách của các TV WSDB sẽ có thể là tĩnh khi cơ sở dữ liệu mới có thể được thêm vào theo thời gian và các cơ sở dữ liệu được chứng nhận có thể tắt vĩnh viễn hoặc tạm thời.

Theo một số phương án phương án làm ví dụ, đối tượng được bộc lộ ở đây có thể liên quan đến việc phát hiện ra các TV WSDB được chứng nhận. Ngoài ra, đối tượng được bộc lộ ở đây có thể liên quan đến, theo một số phương án, việc cập nhật danh sách dự phòng trước của các TV WSDB tại thiết bị, như là thiết bị người dùng.

Theo một số phương án làm ví dụ, thiết bị người dùng có thể, tại thời điểm sản xuất, được tạo cấu hình trước hoặc được dự phòng với danh sách bao gồm các địa chỉ, như là các địa chỉ giao thức mạng, định dạng tài nguyên thống nhất (uniform resource identifier - URI), Định vị tài nguyên thống nhất (uniform resource locator - URL), và tương tự, của cơ sở dữ liệu khoảng trống truyền hình được chứng nhận. Đối tượng được bộc lộ ở đây có thể, theo một số phương án, liên quan đến việc cập nhật, như sự thay đổi, và thông tin bổ sung, được cung cấp đến danh sách TV WSDB dự phòng trước tại thiết bị người dùng.

Ngoài giao diện dạng ô, giao diện WIFI, và/hoặc giao diện vô tuyến Bluetooth, thiết bị người dùng, như là điện thoại thông minh hoặc thiết bị khác, có thể được tạo cấu hình để bao gồm vô tuyến, như là vô tuyến nhận thức, được tạo cấu hình để hoạt động trong các dải tần khoảng trống, như là dải tần khoảng trống TV.

Theo một số phương án làm ví dụ, thiết bị người dùng có thể được tạo cấu hình dưới dạng thiết bị phụ thuộc được tạo cấu hình để truy cập thiết bị điều khiển tại điểm truy cập không dây, như là trạm cơ sở dạng ô, mà sau đó truy cập TV WSDB, mặc dù thiết bị người dùng cũng có thể được tạo cấu hình để cũng phục vụ như là thiết bị điều khiển. Trong trường hợp bất kỳ, TV WSDB có thể tạo ra một hoặc nhiều tần số khoảng trống (cũng được tham chiếu đến dưới dạng các kênh) khả dụng để sử dụng trong khoảng trống tại vị trí nhất định, như là vị trí của thiết bị người dùng. TV WSDB cũng có thể tạo ra thông tin khác liên quan đến việc sử dụng khoảng trống, như là giá trị công suất truyền tối đa để được sử dụng tại các tần số khoảng trống được cấp phát và thông tin liên quan đến khoảng trống khác được mô tả dưới đây, Thiết bị người dùng sau đó có thể sử dụng tần số khoảng trống truyền hình để truyền và/hoặc nhận qua tần số/kênh khoảng trống (ví dụ, để cho phép truy cập dải tần rộng, truyền thông ngang hàng, truyền thông ad hoc, hot spot và/hoặc tương tự).

Trước khi tạo ra chi tiết bổ sung, môi trường hệ thống làm ví dụ 100 được mô tả liên quan đến Fig.1. Theo một số phương án làm ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm một hoặc nhiều điểm truy cập không dây, như là trạm cơ sở 110A-B, hỗ trợ dịch vụ tương ứng hoặc vùng bao phủ, như là các vùng bao phủ 112A-B (cũng được tham chiếu đến như là các ô). Trạm cơ sở 110A-B có thể truyền thông với thiết bị không dây, như là thiết bị người dùng 114 và 116, trong các vùng bao phủ.

Theo một số phương án làm ví dụ, thiết bị người dùng, như là thiết bị người dùng 114 và 116, có thể truy cập danh sách một hoặc nhiều TV WSDB 199A-N định danh. Danh sách này có thể xác định các địa chỉ của một hoặc nhiều TV WSDB 199A-N và những địa chỉ này có thể được dự phòng trước tại thời điểm sản xuất thiết bị người sử dụng (hoặc tại các thời điểm khác nữa) để cho phép truy cập bởi thiết bị người sử dụng khi phát hiện ra TV WSDB được thực hiện. Những TV WSDB 199A-N này có thể được chứng nhận bởi bộ phận điều khiển để tạo ra các tần số khoảng trống cho người dùng khoảng trống truyền hình. Ngoài ra, các TV WSDB 199A-N có thể tạo ra tần số khoảng trống truyền hình đến thiết bị người dùng dựa trên vị trí, do đó thiết bị người dùng nhận tần số khoảng trống truyền hình khả dụng để sử dụng tại vị trí xác định, như ô 112 và tương tự.

Để minh họa rõ hơn, thiết bị người dùng 114 có thể truy cập danh sách các địa chỉ TV WSDB được dự phòng trước, như là các địa chỉ đối với các TV WSDB 199A-N. Danh sách dự phòng trước này có thể, trong một số phương án làm ví dụ, được cập nhật (ví dụ, được biến đổi, gia tăng, bổ sung, và tương tự) để bao gồm các địa chỉ được cập nhật và/hoặc thông tin liên quan đến khoảng trống khác. Ngoài ra, thông tin được cập nhật này có thể, theo một số phương án, được cung cấp cho thiết bị người sử dụng 114 bởi máy chủ dự phòng 195 thông qua (các) liên kết truy cập không dây 122 và

trạm cơ sở 110A (mà bao gồm các liên kết/mạng backhaul 150 cho các TV WSDB 199A-N).

Khi trạm cơ sở 110A phục vụ như một thiết bị điều khiển, thì TV WSDB có thể tạo ra tần số khoảng trắng trạm cơ sở 11A và/hoặc thông tin liên quan đến khoảng trắng khác (ví dụ, công suất truyền tối đa và tương tự), sao cho trạm cơ sở 110A sau đó có thể cung cấp thông tin này đến thiết bị phụ thuộc, như là thiết bị người dùng 114. Thiết bị người dùng 114 sau đó có thể bắt đầu truyền (ví dụ, tại công suất ít nhất hoặc bằng công suất truyền tối đa được cung cấp bởi TV WSDB) trên ít nhất một trong số các tần số được cung cấp trong khoảng trắng truyền hình. Theo một số phương án làm ví dụ, các tần số khoảng trắng tương ứng với các tần số khoảng trắng TV, mặc dù các tần số khoảng trắng khác cũng có thể được sử dụng. Khi trạm cơ sở 110A được tạo cấu hình để truyền tín hiệu CVS, thiết bị người dùng 114 có thể truyền trên trạm khoảng trắng truyền hình được tạo ra bởi TV WSDB, miễn là thiết bị người dùng có thể phát hiện ra tín hiệu CVS.

Theo một số phương án làm ví dụ, các TV WSDB 199A-N có thể bao gồm các tần số khả dụng sử dụng không cần cấp phép, và các tần số miễn cấp phép có thể được tham chiếu đến như là khoảng trắng và/hoặc tần số khoảng trắng. Theo một số phương án làm ví dụ, khoảng trắng bao gồm khoảng trắng truyền hình, mà tham chiếu đến khoảng trắng thường được kết hợp với phần phổ được cấp phép truyền hình (ví dụ UHF hoặc tương tự). Vì các tần số khả dụng trong khoảng trắng có thể được tạo ra để tránh nhiễu với việc sử dụng phổ được cấp phép, thiết bị người dùng và/hoặc các trạm cơ sở phục vụ thiết bị người dùng có thể cần đăng ký với cơ sở dữ liệu TV WSDB trước khi tần số khoảng trắng truyền hình được cấp phát sử dụng. Thông tin này được tạo ra bởi thiết bị người dùng/trạm cơ sở để nhận danh sách tần số khoảng trắng khả dụng có thể bao gồm một hoặc nhiều: biểu diễn thông tin vị trí của vị trí của thiết bị

người dùng, biểu diễn thông tin vị trí của vị trí của trạm cơ sở; vùng bao phủ của trạm cơ sở; công suất được truyền của trạm cơ sở, viền của vùng mà trạm cơ sở được bố trí, giá trị định thời trước (biểu diễn thời gian truyền (và do đó khoảng cách) giữa thiết bị người sử dụng và trạm cơ sở); các tham số ăngten trạm cơ sở; và thông tin bất kỳ khác mà có thể rõ ràng để xác định liệu thiết bị người sử dụng trong vùng bao phủ của trạm cơ sở có thể gây nhiễu cho người dùng phổ được cấp phép.

Theo một số phương án làm ví dụ, hệ thống 100 có thể bao gồm máy chủ điều khiển 199. Máy chủ điều khiển 199 có thể được thực thi bởi thiết bị điều khiển phổ nhất định và có thể tạo ra danh sách các TV WSDB được chứng nhận để phân tán tần số khoảng trắng trong miền/vùng được điều khiển bởi thiết bị điều khiển, như FCC, OFCOM và tương tự. Ví dụ, thiết bị người sử dụng có thể truy cập máy chủ, như là máy chủ điều khiển 199, để nhận thông qua, ví dụ, Internet hoặc mạng khác, danh sách định danh hiện tại bao gồm các địa chỉ của các TV WSDB được chứng nhận và có thể truy cập cho mục đích nhận các tần số khoảng trắng trong vùng tương ứng với máy chủ điều khiển 199 (ví dụ, máy chủ điều khiển 199 được bảo trợ bởi FCC sẽ tạo ra các tần số khoảng trắng chỉ các thiết bị hoạt động tại Hoa kỳ, nhưng không phải tại châu Âu).

Các trạm cơ sở 110A-B có thể, theo một số phương án, được triển khai như là trạm cơ sở loại nút B cải tiến Node B (eNB) tương thích với các tiêu chuẩn, bao gồm các tiêu chuẩn Cải tiến dài hạn (Long Term Evolution - LTE) như 3GPP TS 36.201, Truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến (Evolved Universal Terrestrial Radio Access - E-UTRA), Lớp vật lý cải tiến dài hạn; Mô tả tổng quát 3GPP TS 36.211, Truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến, kênh vật lý và điều biến, 3GPP TS 36.212, Truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến; Dồn kênh và mã hóa kênh, 3GPP TS 36.213, Truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến; thủ tục lớp vật lý;

3GPP TS 36.214, Truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến; Phép đo lớp vật lý, và dạng bổ sung hoặc sửa đổi của các tiêu chuẩn này và các chuẩn 3GPP khác (tập hợp lại được tham chiếu đến như là các chuẩn LTE). Trạm cơ sở cũng có thể được tạo cấu hình dưới dạng trạm phát sóng nhỏ, trạm cơ sở nút B cải tiến tại gia, trạm gốc vô tuyến, điểm truy cập WiFi, và/hoặc điểm truy cập không dây được tạo cấu hình theo các công nghệ truy cập vô tuyến khác.

Thiết bị người dùng, như thiết bị người dùng 114 và/hoặc 116, có thể được triển khai dưới dạng thiết bị di động và/hoặc thiết bị tĩnh. Thiết bị người dùng được tham chiếu đến dưới dạng, ví dụ, trạm di động, thiết bị di động, trạm thuê bao, thiết bị đầu cuối không dây, máy tính bảng, điện thoại thông minh hoặc tương tự. Thiết bị người dùng có thể được triển khai dưới dạng, ví dụ, thiết bị cầm tay không dây, phụ kiện không dây, bộ thu phát không dây được tạo cấu hình trong thiết bị tĩnh, bộ thu phát không dây được tạo cấu hình trong thiết bị di động và/hoặc tương tự. Trong một số trường hợp, thiết bị người dùng có thể bao gồm bộ xử lý, vật ghi đọc được bằng máy tính (ví dụ bộ nhớ, vật ghi, và tương tự), giao diện vô tuyến, và/hoặc giao diện người dùng. Theo một số phương án làm ví dụ, thiết bị người dùng có thể bao gồm vô tuyến đa chế độ chứa nhiều vô tuyến truy cập bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều: giao diện vô tuyến dạng ô (ví dụ, LTE, LTE cải tiến, và tương tự), giao diện vô tuyến WIFI, giao diện vô tuyến Bluetooth, và vô tuyến nhận thức được tạo cấu hình để cho phép hoạt động trên tần số khoảng trống, như khoảng trống TV. Theo một số phương án làm ví dụ, khoảng trống là dải TV UHF, mặc dù các tần số khoảng trống khác cũng có thể được sử dụng.

Mặc dù Fig.1 biểu diễn hai trạm cơ sở 110A-B, hai ô 112A-B, và hai thiết bị người dùng 114 và 116, ba TV WSDB 119 A-N, máy chủ dự phòng đơn lẻ bao gồm cơ

sở dữ liệu 195, và máy chủ điều khiển đơn lẻ 199, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm các số lượng và cấu hình khác của những thiết bị này.

Theo một số phương án làm ví dụ, thiết bị người dùng 114 và/hoặc 116 có thể được dự phòng trước/tạo cấu hình trước với danh sách một hoặc nhiều cơ sở dữ liệu được chứng nhận, như là các địa chỉ của TV WSDB 119A-N, và việc dự phòng này có thể thực hiện trong quá trình sản xuất (mặc dù việc dự phòng này cũng có thể thực hiện tại các thời điểm khác). Khi được tạo dự phòng trước, thiết bị người dùng có thể chọn ít nhất một trong số các TV WSDB, như TV WSDB 199A, từ danh sách được dự phòng trước và sau đó gửi yêu cầu truy vấn TV WSDB 199A được chọn để lấy thông tin phổ khoảng trắng, như là tần số/kênh khoảng trắng truyền hình. Nếu không có đáp ứng từ TV WSDB được chọn hoặc có đáp ứng lỗi nhận được từ TV WSDB được truy vấn, thiết bị người dùng sau đó có thể chọn (có thể theo kế hoạch chọn) cơ sở dữ liệu TV WSDB khác, như là TV WSDB 199B và tương tự, từ danh sách các TV WSDB của thiết bị người dùng và sau đó truy vấn lại TV WSDB được chọn đối với các tần số/kênh khoảng trắng truyền hình. Do đó, thiết bị người dùng có thể lặp quá trình này cho đến khi thiết bị người dùng nhận được đáp ứng, như là cấp phát tần số khoảng trắng từ TV WSDB, hoặc thiết bị người dùng không nhận được thành công đáp ứng từ bất kỳ TV WSDB nào trong danh sách được dự phòng trước.

Fig.2 biểu diễn quy trình 200 mà có thể được triển khai khi thiết bị người dùng 144 truy vấn các TV WSDB được dự phòng trước/được tạo cấu hình trên danh sách bao gồm các TV WSDB. Phần mô tả Fig.2 cũng tham chiếu đến Fig.1.

Thiết bị người dùng 114 có thể được tạo cấu hình với danh sách định danh và/hoặc các địa chỉ mà một hoặc nhiều TV WSDB 199A-N có thể được truy cập. Danh sách được tạo cấu hình trước này được tạo ra dưới dạng thông tin, như là vi phần mềm,

được cài đặt trong quá trình sản xuất, và tương tự thiết bị người dùng 114 (mặc dù danh sách được tạo cấu hình trước cũng có thể được tạo ra tại các thời điểm khác).

Thiết bị người dùng 114 có thể gửi, tại 205, yêu cầu đến mỗi TV WSDB 199A-N được xác định trên danh sách của TV WSDB được tạo cấu hình trước. Nếu thiết bị người sử dụng 114 nhận được đáp ứng, như việc báo nhận, chỉ báo việc đăng ký với TV WSDB, và/hoặc đáp ứng bao gồm cấp phát tần số khoảng trống, thiết bị người dùng 114 sau đó có thể sử dụng (đúng tại 210 và 212) TV WSDB mà được đáp ứng cũng như các tần số khoảng trống truyền hình tương ứng được tạo ra bởi TV WSDB đó.

Tuy nhiên, nếu thiết bị người dùng 114 không nhận được thành công (không đúng tại 210) đáp ứng từ bất kỳ 199A-N trên danh sách được tạo cấu hình trước, thiết bị người dùng 114 có thể truy cập, tại 220, máy chủ, như là máy chủ dự phòng 199 và tương tự, để nhận thông tin TV WSDB cập nhật. Ví dụ, máy chủ dự phòng 199 có thể được triển khai bởi các thực thể, như nhà sản xuất thiết bị người dùng 114, để tạo ra thông tin cập nhật, như vi phần mềm mới (ví dụ, vi phần mềm khác được biến đổi, và tương tự) bao gồm danh sách TV WSDB được chứng nhận được dự phòng trước tại thiết bị người dùng 114. Phần cập nhật này có thể ở dạng các địa chỉ được cập nhật cho TV WSDB hiện tại sử dụng hoặc kích hoạt cũng như thông tin liên quan khoảng trống theo TV WSDB và việc sử dụng cơ sở dữ liệu này và/hoặc các tần số được cấp phát. Ví dụ, máy chủ dự phòng 195 có thể tạo ra danh sách đầu đủ các TV WSDB kích hoạt hiện tại hoặc phần bổ sung danh sách hiện tại với những thay đổi hoặc bổ sung vào danh sách được tạo cấu hình trong quá trình sản xuất.

Thiết bị người sử dụng 114 sau đó có thể sử dụng danh sách TV WSDB được cập nhật này được tạo ra tại 220 để truy cập các TV WSDB trên danh sách được cập nhật, và nếu thiết bị người dùng 114 có thể truy cập thành công một trong số các TV

WSDB, thiết bị người dùng 114 sẽ sử dụng TV WSDB đó (đúng tại 222 và 226) để nhận cấp phát tần số khoảng trắng truyền hình. Tuy nhiên, nếu thiết bị người dùng 114 một lần nữa không nhận thành công (không đúng tại 222) đáp ứng từ bất kỳ TV WSDB nào trong danh sách được cập nhật, thiết bị người dùng 114 sau đó có thể yêu cầu, tại 230, đầu vào cho địa chỉ mà TV WSDB có thể được phát hiện. Ví dụ, thiết bị người dùng 114 có thể biểu diễn giao diện người dùng mà địa chỉ của TV WSDB có thể được truy cập.

Mặc dù máy chủ ví dụ trước mô tả máy chủ dự phòng 195 khi được kết hợp với nhà sản xuất, các thực thể khác có thể tạo ra hoặc đảm bảo truy cập đến máy chủ dự phòng.

Fig.3 biểu diễn quy trình 300 mà có thể được triển khai khi thiết bị người dùng 144 truy vấn danh sách các TV WSDB được dự phòng trước/được tạo cấu hình tại thiết bị người dùng 114. Một cách cụ thể, quy trình 300 liên quan đến việc xử lý thay đổi địa chỉ và/hoặc tắt vĩnh viễn hoặc tạm thời TV WSDB. Phần mô tả Fig.3 cũng tham chiếu đến Fig.1.

Theo một số phương án làm ví dụ, thiết bị người dùng 114 có thể gửi, tại 310, yêu cầu đến TV WSDB 199N, để nhận cấp phát tần số. Yêu cầu này có thể được gửi đến TV WSDB 199N được xác định trong danh sách được tạo cấu hình trước được lưu trữ tại thiết bị người dùng 114. Theo một số phương án làm ví dụ, yêu cầu được gửi tại 310 có thể bao gồm chỉ báo, như là tham số, và tham số này có thể truyền tín hiệu TV WSDB 199N để đáp ứng lại thiết bị người dùng 114 với các địa chỉ của các TV WSDB khác trong miền/vùng điều khiển nhất định (ví dụ, vùng tương tự như TV WSDB 199N được truyền tín hiệu hoặc miền điều khiển cụ thể khác). Tin nhắn yêu cầu được gửi tại 310 cũng có thể bao gồm yêu cầu thông tin liên quan khoảng trắng bổ sung khác, như là thông tin chứng thực và/hoặc thông tin liên quan đến bảo mật (ví dụ,

việc đăng ký với TV WSDB là cần thiết; hoặc chỉ báo về việc liệu các TV WSDB khác có cần thiết chứng thực và, nếu vậy, chứng thư nào cần được sử dụng để chứng thực và tương tự). TV WSDB 199N được truy vấn có thể đáp ứng như được mô tả theo 320 bên dưới nhưng trong một số trường hợp, TV WSDB 199N được truy vấn có thể không đáp ứng lại yêu cầu (ví dụ, cơ sở dữ liệu có thể không hỗ trợ yêu cầu hoặc chọn việc không đáp ứng lại).

Để minh họa theo ví dụ khác, thiết bị người dùng khác có thể gửi yêu cầu đến WSDB, như yêu cầu này có thể không bao gồm tham số được nêu trên. Trong trường hợp này, TV WSDB có thể thay vì đáp ứng lại địa chỉ được cập nhật của WSDB, mà còn bao gồm thời điểm bắt đầu khi địa chỉ được cập nhật có thể được sử dụng, vì vậy, thiết bị người dùng biết khi nào và ở đâu để tiếp cận WSDB.

Tại 320, thiết bị người dùng 114 có thể nhận đáp ứng từ TV WSDB 199N, và đáp ứng này có thể bao gồm thông tin, như là thông tin được yêu cầu, thông tin cập nhật, và/hoặc tương tự. Ví dụ, thông tin cập nhật có thể bao gồm tham số chỉ báo địa chỉ khác (hoặc mới) của TV WSDB nếu địa chỉ xuất hiện sẽ được thay đổi, và thông tin này có thể bao gồm thời điểm khi địa chỉ mới có hiệu lực (và do đó có thể được sử dụng bởi thiết bị người dùng để truy cập TV WSDB). Thông tin/tham số cập nhật cũng có thể biểu diễn địa chỉ của cơ sở dữ liệu khác, khi TV WSDB đáp ứng tắt vĩnh viễn hoặc tạm thời. Thông tin/tham số cập nhật cũng có thể bao gồm nhiều địa chỉ cho một hoặc nhiều TV WSDB, việc cập nhật cũng có thể bao gồm thời điểm bắt đầu chỉ ra khi nào các địa chỉ có thể được sử dụng, thời điểm kết thúc chỉ ra khi nào địa chỉ mới không thể được sử dụng, khoảng thời gian chỉ ra trong bao lâu các địa chỉ mới có thể được sử dụng, và/hoặc thông tin liên quan đến khoảng trống bất kỳ khác. Thông tin/tham số cập nhật cũng có thể tạo ra các chỉ dẫn cho thiết bị người sử dụng. Ví dụ, thông tin/tham số có thể chỉ ra liệu các địa chỉ được cập nhật được thêm vào, hoặc thay

thế, các địa chỉ cơ sở dữ liệu hiện đang được sử dụng trong danh sách TV WSDB tại thiết bị người sử dụng. Cần lưu ý rằng, đáp ứng này có thể bao gồm khoảng trống bổ sung liên quan đến thông tin bao gồm thông tin chứng thực và/hoặc thông tin liên quan đến bảo mật (ví dụ thông tin đăng ký đối với cơ sở dữ liệu khoảng trống yêu cầu, thông tin chứng thực đối với WSDB bao gồm loại chứng thư mà cần thiết được sử dụng để chứng thực hoặc tương tự). Bảng 6 được mô tả dưới đây minh họa ví dụ đáp ứng (mà có thể được gửi tại 320) bao gồm chỉ báo việc liệu việc đăng ký là cần thiết hoặc kiểu chứng thư cần thiết để chứng thực.

Fig.4 liên quan đến quy trình 400 để xử lý việc cập nhật danh sách TV WSDB được tạo cấu hình trước, theo một số phương án làm ví dụ. Mô tả quy trình 400 cũng được tham chiếu đến Fig.1.

Danh sách được tạo cấu hình trước có thể được cập nhật từng bước khi TV WSDB nói được chứng nhận. Ví dụ, thiết bị người dùng 114 có thể được tạo cấu hình trước theo địa chỉ của máy chủ được kết hợp với thiết bị điều khiển các tần số khoảng trống TV. Ví dụ, máy chủ điều khiển 199 có thể được duy trì bởi thiết bị điều khiển phổ (hoặc thực thể được chứng thực bởi bộ điều khiển), và có thể tạo ra thông tin, như danh sách của tất cả các TV WSDB được chứng nhận, trong miền nhất định, như miền được điều khiển với thiết bị điều khiển. Trong trường hợp này, thiết bị người dùng 114 có thể từng bước gửi yêu cầu đến máy chủ, như là máy chủ điều khiển 199 hoặc máy chủ tạo danh sách nhờ thiết bị điều khiển, để nhận thông tin danh sách TV WSDB được cập nhật, như là các địa chỉ của TV WSDB được chứng nhận bởi thiết bị điều khiển được kết hợp với máy chủ điều khiển 199. Đáp ứng lại, máy chủ điều khiển 199 có thể cung cấp thông tin được yêu cầu đến thiết bị người sử dụng 114.

Theo một số phương án làm ví dụ, yêu cầu gửi đi 410 có thể được thực hiện dưới dạng lệnh. Ví dụ, lệnh này có thể được thực hiện dưới dạng lệnh

GETDATABASEADDR, và lệnh này có thể được chỉ ra bởi chuẩn, như chuẩn có liên quan đến IETF PAWS, hoặc cũng có thể là độc quyền. Lệnh GETDATABASEADDR có thể khởi động tải về thiết bị người dùng để gửi lệnh của một số, nếu không phải là tất cả, các địa chỉ cơ sở dữ liệu được chứng nhận hiện tại tạo máy chủ điều khiển 199. Nếu máy chủ 199 không hỗ trợ lệnh GETDATABASEADDR chuyên dụng này, máy chủ điều khiển 199 có thể trả lại lỗi, trong đó trường hợp thiết bị người dùng có thể thực hiện lệnh Get giao thức truyền siêu dữ liệu truyền thống đến máy chủ tạo danh sách để tải về nội dung của nó và sau đó trích xuất các địa chỉ TV WSDB/URI từ nó.

Các bảng từ 1-8 minh họa định dạng làm ví dụ có thể được sử dụng trong một số phương án.

Theo một số phương án làm ví dụ, đáp ứng từ TV WSDB có thể được gửi đến thiết bị điều khiển, vốn cũng có thể được tham chiếu đến như là thiết bị điều khiển khoảng trống, và thông tin này có thể được tạo cấu hình như được thể hiện trong Bảng 1 dưới đây.

Bảng 1

+-----+	
INIT_RESP/AVAIL_SPECTRUM_RESP	
+-----+	
rulesetInfo:RulesetInfo	cần thiết
new_db_address	tùy ý
additional_db_addresses	tùy ý
.....	
*khác:bất kỳ	phụ thuộc
+-----+	

Trong ví dụ của Bảng 1, tham số db_address liệt kê địa chỉ mới được sử dụng để truyền thông trong tương lai của TV WSDB mà thiết bị điều khiển hiện truy cập tới. TV WSDB có thể thêm vào tham số này bất cứ khi nào biết rằng địa chỉ này sẽ được thay đổi trong tương lai. additional_db_addresses có thể liệt kê cơ sở dữ liệu bổ sung

mà thiết bị điều khiển có thể truy cập khi trong tổ chức pháp lý nhất định. TV WSDB có thể chèn vào tham số này bất cứ khi nào biết rằng TV WSDB mới trong cùng tổ chức pháp lý được phê duyệt bởi thiết bị điều khiển hoặc thiết bị vận hành. Các tham số này có thể có mặt trong cả hai tin nhắn INIT_RESP hoặc AVAIL_SPECTRUM_RESP, khi các tin nhắn này được tạo cấu hình theo chuẩn, như là PAWS. Các tham số này có thể được kết hợp với thông tin thời gian khả dụng như được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2

INIT_RESP/AVAIL_SPECTRUM_RESP	
rulesetInfo:RulesetInfo	cần thiết
new_db_address; starttime	tùy ý
additional_db_addresses	tùy ý
.....	
*khác:bất kỳ	phụ thuộc

Theo ví dụ của Bảng 2, tham số “new_db_address; starttime” có thể sử dụng định dạng của địa chỉ, như URI, URL của TV WSDB, được gắn với dấu thời gian.

Thiết bị điều khiển cũng có thể yêu cầu rằng TV WSDB gửi danh sách cơ sở dữ liệu được duyệt hoàn thiện cho tổ chức pháp lý bằng cách chèn tham số trong tin nhắn INIT_REQ hoặc AVAIL_SPECTRUM_REQ, như được biểu diễn tại Bảng 3.

Bảng 3

INIT_REQ	
deviceDesc:DeviceDescriptor	cần thiết
location:GeoLocation	cần thiết
deviceOwner:DeviceOwner	cần thiết
additional_db_address_list	tùy ý
.....	
*khác:bất kỳ	phụ thuộc

Khi tham số `additional_db_address_list` của bảng 3 có mặt trong Yêu cầu khởi động (INIT_REQ) hoặc yêu cầu phổ khả dụng (AVAIL_SPECTRUM_REQ), thiết bị điều khiển gộp tham số `additional_db_addresses` vào đáp ứng lại tin nhắn đó. Thiết bị điều khiển cũng có thể chỉ ra miền điều khiển khác nhau mà từ đó nó muốn các địa chỉ cơ sở dữ liệu như được biểu diễn trong Bảng 4.

Bảng 4

+-----+	
INIT_REQ	
+-----+	
deviceDesc:DeviceDescriptor	cần thiết
location:GeoLocation	cần thiết
deviceOwner:DeviceOwner	cần thiết
additional_db_address_list; reg_domain	tùy ý
.....	
*khác:bất kỳ	phụ thuộc
+-----+	

Tham số `reg_domain` trong Bảng 4 có thể sử dụng giá trị của thiết bị điều khiển, như FCC, OFCOM, và tương tự. Khi miền điều khiển được chỉ ra cụ thể, TV WSDB có thể chỉ trả lại địa chỉ cơ sở dữ liệu nó biết từ miền điều khiển cụ thể. Nếu không phát hiện ra, tham số trong đáp ứng có thể không bao gồm bất kỳ địa chỉ nào. Khi thiết bị điều khiển biết cơ sở dữ liệu mới (ví dụ khác) không rõ lý do (vì cấu hình thủ công hoặc cập nhật cơ sở dữ liệu từ TV WSDB được sử dụng hiện tại), thì thiết bị điều khiển có thể không biết mô hình xác thực/cấp phép nào TV WSDB sẽ sử dụng. Thiết bị điều khiển có thể giao tiếp với TV WSDB mới, và yêu cầu TV WSDB (từ đây cũng được tham chiếu đến là db hoặc cơ sở dữ liệu) về thông tin này, như được minh họa trong Bảng 5.

Bảng 5

+-----+	
INIT_REQ	

+-----+	
deviceDesc:DeviceDescriptor	cần thiết
location:GeoLocation	cần thiết
deviceOwner:DeviceOwner	cần thiết
auth_model_type	tùy ý
.....	
*khác:bất kỳ	phụ thuộc
+-----+	

Tin nhắn INIT_REQ (xem, ví dụ <http://www.ietf.org/id/draft-ietf-paws-protocol-03.txt>) có thể được mở rộng để bao gồm, tham số auth_model_type, vốn cho phép thiết bị điều khiển truy vấn thông tin xác thực/chứng nhận được sử dụng bởi TV WSDB. Khi đáp ứng, ví dụ, cơ sở dữ liệu có thể đáp ứng bằng cách gộp các tham số được yêu cầu vào tin nhắn INIT_RESP theo bảng 6 dưới đây.

Bảng 6

+-----+	
INIT_RESP	
+-----+	
rulesetInfo:RulesetInfo	cần thiết
auth_model	tùy ý
credential_type	tùy ý
.....	
*khác:bất kỳ	phụ thuộc
+-----+	

Tham số auth_model có thể sử dụng giá trị đăng ký cần thiết hoặc không cần thiết. Kiểu chứng thứ có thể sử dụng giá trị của chứng nhận khách được cấp bởi công ty hoặc tên truy cập/mật khẩu.

Tin nhắn được tạo cấu hình theo PAWS, như tin nhắn GETDATABASEADDR, có thể được thực hiện, vốn có thể sử dụng định dạng được biểu diễn tại Bảng 7.

Bảng 7

+-----+	
GET_DB_ADDR	

+-----+	
deviceDesc:DeviceDescriptor	cần thiết
location:GeoLocation	cần thiết
deviceOwner:DeviceOwner	cần thiết
db_address_list	cần thiết
.....	
*khác:bất kỳ	phụ thuộc
+-----+	

Khi nhận được tin nhắn theo Bảng 7, TV WSDB hoặc máy chủ có thể tạo ra tin nhắn danh sách địa chỉ cơ sở dữ liệu, với định dạng được minh họa trong Bảng 8.

Bảng 8

+-----+	
DB_ADDR_LIST	
+-----+	
DB1_ADDR	cần thiết
DB2_ADDR	tùy ý
DBn_ADDR	tùy ý
+-----+	

Các địa chỉ cơ sở dữ liệu tại Bảng 8 là các địa chỉ của TV WSDB được duyệt trong miền điều khiển của TV WSDB được truy cập. Tất cả các tham số có thể áp dụng đối với tin nhắn AVAIL_SPECTRUM_RESP cũng có thể áp dụng đối với tin nhắn AVAIL_SPECTRUM_BATCH_RESP. Tương tự, nếu tham số là có thể áp dụng được đối với AVAIL_SPECTRUM_REQ, nó cũng có thể được áp dụng được đối với AVAIL_SPECTRUM_BATCH_REQ.

Fig.5 minh họa sơ đồ khối thiết bị 10, mà có thể được tạo cấu hình dưới dạng thiết bị người dùng theo một số phương án làm ví dụ.

Thiết bị 10 có thể bao gồm ít nhất một ăngten 12 truyền thông với bộ phát 14 và bộ thu 16. Theo cách khác ăngten truyền và phát có thể phân tách nhau. Theo một số phương án làm ví dụ, thiết bị 10 có thể được thực hiện dưới dạng vô tuyến đa chế độ, bao gồm nhiều công nghệ truy cập vô tuyến (ví dụ, bao gồm bộ thu phát vô tuyến dạng ô, bộ thu phát WiFi, vô tuyến nhận thức cho khoảng trống truyền hình, và/hoặc

tương tự). Trong trường hợp này, thiết bị 10 có thể bao gồm nhiều hệ thống con tần số vô tuyến được tạo cấu hình theo nhiều công nghệ truy cập vô tuyến. Ví dụ, thiết bị 10 có thể bao gồm (các) ăngten (ví dụ, ăngten 12 được mô tả dưới đây), các thành phần tần số vô tuyến (ví dụ, bộ phát 14 và bộ thu 16 được mô tả dưới đây), và các thiết bị khác được tạo cấu hình để tạo ra truy cập đến mạng truy cập vô tuyến dạng ô, như là LTE và tương tự, và có thể còn bao gồm bộ các ăngten, các thành phần tần số và các thiết bị khác được tạo cấu hình để tạo ra truy cập đến khoảng trống truyền hình, và tương tự.

Thiết bị 10 cũng có thể bao gồm bộ xử lý 20 được tạo cấu hình để cung cấp một cách tương ứng tín hiệu đến và nhận tín hiệu từ bộ phát và bộ thu, và để điều khiển chức năng của thiết bị. Bộ xử lý 20 có thể được tạo cấu hình để điều khiển chức năng của bộ phát và bộ thu bằng cách truyền tín hiệu điện điều khiển hiệu ứng đến bộ phát và bộ thu. Tương tự, bộ xử lý 20 có thể được tạo cấu hình để điều khiển các chi tiết khác của thiết bị 10 bằng cách truyền tín hiệu điện điều khiển hiệu ứng kết nối với bộ xử lý 20 đến các chi tiết khác, như, ví dụ, màn hiển thị hoặc bộ nhớ. Bộ xử lý 20 có thể, ví dụ, được tích hợp theo nhiều cách vào mạch điện, ít nhất một lõi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kèm theo (các) bộ xử lý tín hiệu số, một hoặc nhiều bộ xử lý không kèm theo bộ xử lý tín hiệu số, một hoặc nhiều bộ đồng xử lý, một hoặc nhiều bộ xử lý nhiều lõi, một hoặc nhiều bộ điều khiển, mạch xử lý, một hoặc nhiều máy tính, nhiều bộ phận xử lý bao gồm mạch điện tích hợp (ví dụ, Mạch điện tích hợp ứng dụng đặc thù (Application Specific Integrated Circuit - ASIC), Mảng cổng lập trình được dạng trường (field programmable gate arrays - FPGA), và/hoặc tương tự), hoặc kết hợp của chúng. Theo đó, mặc dù được minh họa trong Fig.5 ở dạng bộ xử lý đơn lẻ, theo một số phương án làm ví dụ bộ xử lý 20 có thể bao gồm nhiều bộ xử lý hoặc lõi xử lý.

Tín hiệu được gửi và nhận bởi bộ xử lý 20 có thể bao gồm thông tin tín hiệu theo chuẩn vô tuyến của hệ thống dạng ô có thể ứng dụng, và/hoặc bất kỳ số lượng công nghệ có dây hoặc không dây khác nhau, bao gồm nhưng không bị giới hạn bởi kỹ thuật truy cập mạng cục bộ không dây (wireless local access network - WLAN), như ví dụ, Viện kỹ thuật điện và điện tử (Institute of Electrical and Electronics Engineers - IEEE) 802.11, 802.16, và/hoặc tương tự, hoặc tổ hợp của chúng. Ngoài ra, những tín hiệu này có thể bao gồm dữ liệu giọng nói, dữ liệu được tạo ra bởi người dùng, dữ liệu được yêu cầu bởi người dùng và/hoặc tương tự.

Thiết bị 10 có thể hoạt động cùng với một hoặc nhiều tiêu chuẩn giao tiếp vô tuyến, giao thức truyền thông, loại điều biến, và kiểu truy cập, và/hoặc tương tự. Ví dụ, thiết bị 10 và/hoặc môđem ô có thể có khả năng hoạt động theo nhiều giao thức truyền thông thế hệ thứ nhất (1G), giao thức truyền thông thế hệ thứ hai (2G hoặc 2,5G) như GERAN, GPRS hoặc tương tự, giao thức truyền thông thế hệ thứ ba (3G) như WCDMA, HSPA, cdma2000, TD-SCDMA hoặc tương tự, giao thức truyền thông thế hệ thứ tư (4G) như LTE, EUTRA, TD-LTE hoặc tương tự, hoặc hệ thống gói cải tiến như giao thức truyền thông hệ con đa phương tiện giao thức mạng (Internet Protocol Multimedia Subsystem - IMS) (ví dụ, giao thức khởi tạo phiên (session initiation protocol - SIP) và/hoặc tương tự. Thiết bị này cũng có thể thực hiện giao thức Internet hoặc các giao thức bổ sung cho tính di động luồng IP, hoặc giao thức lớp cao hơn như http, Skype, Youtube, Netflix, hoặc tương tự. Ví dụ, thiết bị 10 có thể hoạt động theo các giao thức truyền thông không dây 2G IS-136, truy cập đa chia theo thời gian (time division multiple access - TDMA), hệ thống toàn cầu cho truyền thông di động (Global System for Mobile communications - GSM), IS-95, truy cập đa chia mã (Code Division Multiple Access - CDMA), và/hoặc tương tự. Ngoài ra, ví dụ, thiết bị 10 có thể có khả năng hoạt động theo giao thức truyền thông không dây 2,5G Dịch

vụ vô tuyến gói tổng hợp (General Packet Radio Service - GPRS), Tăng cường dữ liệu GSM môi trường (Enhanced Data GSM Environment - EDGE), và/hoặc tương tự. Ngoài ra, ví dụ, thiết bị 10 có thể có khả năng hoạt động theo giao thức truyền thông không dây 3G, như, ví dụ, Hệ thống viễn thông di động toàn cầu Universal Mobile Telecommunications System (UMTS), Đa truy cập chia theo mã 2000, (Code Division Multiple Access 2000 - CDMA2000), Đa truy cập theo mã đồng bộ phân kênh theo thời gian (time division synchronous code division multiple access - TD-SCDMA), và/hoặc tương tự. Thiết bị 10 có thể còn có khả năng hoạt động theo giao thức truyền thông không dây 3,9G, như là giao thức truyền thông không dây như, ví dụ, LTE, Truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến (Evolved Universal Terrestrial Radio Access - E-UTRA), và/hoặc các tần số khoảng trống và/hoặc tương tự. Ngoài ra, ví dụ, thiết bị 10 có thể có khả năng hoạt động theo giao thức truyền thông không dây 4G, như, ví dụ, LTE cải tiến và/hoặc tương tự cũng như giao thức truyền thông không dây tương tự mà có thể tiếp tục được phát triển. Ngoài ra, ví dụ, thiết bị 10 có thể có khả năng hoạt động theo các tần số khoảng trống, như là khoảng trống truyền hình, sử dụng, ví dụ, vô tuyến nhận thức và/hoặc kiểu khác của bộ thu phát vô tuyến.

Cần hiểu rằng bộ xử lý 20 có thể bao gồm mạch điện để triển khai chức năng âm thanh/video và logic của thiết bị 10. Ví dụ, bộ xử lý 20 có thể bao gồm thiết bị bộ xử lý tín hiệu số, thiết bị bộ vi xử lý, bộ chuyển tương tự sang số, bộ chuyển số sang tương tự, và/hoặc tương tự. Việc điều khiển và chức năng xử lý tín hiệu của thiết bị 10 có thể được cấp phát giữa các thiết bị này theo khả năng tương ứng của chúng. Bộ xử lý 20 còn có thể bao gồm bộ mã hóa giọng nói bên trong (VC) 20a, môđem dữ liệu nội tại (data modem - DM) 20b, và/hoặc tương tự. Ngoài ra, bộ xử lý 20 có thể bao gồm chức năng để hoạt động một hoặc nhiều chương trình phần mềm, mà có thể được lưu trữ trong bộ nhớ. Nói chung, bộ xử lý 20 và chỉ dẫn phần mềm được lưu trữ có thể

được tạo cấu hình để làm thiết bị 10 thực hiện các hoạt động. Ví dụ, bộ xử lý 20 có thể có khả năng hoạt động chương trình kết nối, như là ví dụ, trình duyệt web. Chương trình kết nối có thể cho phép thiết bị 10 truyền và nhận nội dung web như, ví dụ, nội dung theo vị trí, theo giao thức, như ví dụ, giao thức ứng dụng không dây, WAP, giao thức truyền siêu dữ liệu, HTTP, và/hoặc tương tự.

Thiết bị 10 có thể cũng bao gồm giao diện người dùng bao gồm, ví dụ, tai nghe hoặc loa 24, bộ rung chuông 22, tai nghe 26, màn hiển thị 28, giao diện đầu vào người dùng, và/hoặc tương tự, mà có thể được kết nối với bộ xử lý 20. Màn hiển thị 28 có thể, như nêu trên, bao gồm màn cảm ứng chạm, trong đó người dùng có thể chạm và/hoặc thao tác để chọn, nhập giá trị, và/hoặc tương tự. Bộ xử lý 20 cũng có thể bao gồm mạch điện giao diện người dùng được tạo cấu hình để điều khiển ít nhất một số chức năng của một hoặc nhiều chi tiết của giao diện người sử dụng, như, ví dụ, loa 24, bộ rung chuông 22, tai nghe 26, màn hiển thị 28, và/hoặc tương tự. Bộ xử lý 20 và/hoặc mạch điện giao diện bao gồm bộ xử lý 20 có thể được tạo cấu hình để điều khiển một hoặc nhiều chức năng của một hoặc nhiều chi tiết của giao diện người dùng thông qua chỉ dẫn chương trình máy tính, ví dụ, phần mềm và/hoặc vi phần mềm, được lưu trữ trên bộ nhớ có thể truy cập được đến bộ xử lý 20, ví dụ, bộ điều khiển khả biến 40, bộ nhớ không khả biến 42 và/hoặc tương tự. Thiết bị 10 có thể bao gồm pin để cấp năng lượng nhiều mạch liên quan đến thiết bị di động, ví dụ, mạch điện để tạo ra sự rung cơ học như là đầu ra có thể phát hiện. Giao diện đầu vào người dùng có thể bao gồm các thiết bị cho phép thiết bị 20 nhận dữ liệu như, ví dụ, bàn phím 30 (mà có thể là bàn phím ảo được biểu diễn trên màn hiển thị 28 hoặc bàn phím được lắp bên ngoài) và/hoặc thiết bị đầu vào khác.

Như được minh họa trong Fig.5, thiết bị 10 cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều cơ chế để chia sẻ và/hoặc nhận dữ liệu. Ví dụ, thiết bị 10 có thể bao gồm bộ thu

phát tần số vô tuyến phạm vi gần và hoặc bộ kiểm tra 64, do đó dữ liệu có thể được chia sẻ với và/hoặc nhận từ thiết bị điện tử theo công nghệ RF. Thiết bị 10 có thể bao gồm bộ thu phát phạm vi gần, như, ví dụ, bộ thu phát hồng ngoại (infrared - IR) 66, bộ thu phát (Bluetooth - BT) 68 hoạt động sử dụng công nghệ không dây Bluetooth, bộ thu phát liên kết bus nối tiếp đa năng (Universal Serial Bus - USB) không dây, và/hoặc tương tự. Bộ thu phát Bluetooth 68 có thể có khả năng hoạt động theo công nghệ Bluetooth năng lượng thấp hoặc cực thấp, ví dụ, Wibree, tiêu chuẩn vô tuyến. Theo đó, thiết bị 10 và, cụ thể là, bộ thu phát phạm vi gần có thể có khả năng truyền dữ liệu đến và/hoặc nhận dữ liệu từ các thiết bị điện tử trong vùng liền kề của thiết bị, như, ví dụ, trong vòng 10 mét. Thiết bị 10 bao gồm WiFi hoặc môđem mạng cục bộ không dây cũng có thể truyền và/hoặc nhận dữ liệu từ thiết bị điện tử theo nhiều công nghệ mạng không dây, bao gồm công nghệ 6LoWpan, Wi-Fi, Wi-Fi năng lượng thấp, WLAN, như, ví dụ, công nghệ IEEE 802.11, công nghệ IEEE 802.15, công nghệ IEEE 802.16, và/hoặc tương tự.

Thiết bị 10 có thể bao gồm bộ nhớ, như ví dụ, môđun nhận dạng thuê bao (subscriber identity module - SIM), môđun xác định người dùng có thể tháo rời (removable user identity module - R-UIM), môđun phần mềm SIM mềm và/hoặc tương tự, mà có thể lưu trữ phần tử thông tin liên quan đến bộ thuê bao di động. Ngoài SIM, thiết bị 100 có thể bao gồm bộ nhớ có thể tháo rời và/hoặc di động. Thiết bị 10 có thể bao gồm bộ nhớ khả biến 40 và/hoặc bộ nhớ không khả biến 42. Ví dụ, bộ nhớ không khả biến 40 có thể bao gồm Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory - RAM) bao gồm RAM động và/hoặc tĩnh, bộ nhớ đệm trên chip và ngoài chip, và/hoặc tương tự. Bộ nhớ không khả biến 42 có thể được nhúng và/hoặc có thể tháo rời có thể bao gồm, ví dụ, bộ nhớ đọc được, bộ nhớ nhanh, thiết bị lưu trữ từ, ví dụ, ổ đĩa cứng, ổ đĩa mềm, băng từ, ổ đĩa quang và/hoặc vật ghi, bộ nhớ truy cập

không khả biến (non-volatile random access memory - NVRAM), và/hoặc tương tự. Giống như bộ nhớ khả biến 40, bộ nhớ không khả biến 42 có thể bao gồm vùng đệm để lưu trữ dữ liệu tạm thời. Ít nhất một phần của bộ nhớ khả biến và/hoặc được nhúng trong bộ xử lý 20. Bộ nhớ có thể lưu trữ một hoặc nhiều chương trình phần mềm, chỉ dẫn, thông tin, dữ liệu, và/hoặc tương tự mà có thể được sử dụng bởi thiết bị để thực hiện các chức năng của thiết bị đầu cuối di động/thiết bị người dùng. Bộ nhớ có thể bao gồm bộ định danh, như, ví dụ, mã định danh thiết bị di động quốc tế (international mobile equipment identification - IMEI), giúp xác định duy nhất thiết bị 10. Các chức năng có thể bao gồm một hoặc nhiều hoạt động được bộc lộ ở đây liên quan đến thiết bị người dùng, như ví dụ, các chức năng được bộc lộ trong các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4 (ví dụ, gửi yêu cầu cập nhật đến TV WSDB, nhận đáp ứng, và/hoặc tương tự). Bộ nhớ có thể bao gồm bộ định danh, như, ví dụ, mã định danh thiết bị di động quốc tế (international mobile equipment identification - IMEI), giúp xác định duy nhất thiết bị 10. Theo phương án làm ví dụ thực hiện, bộ xử lý 20 có thể được tạo cấu hình sử dụng mã máy tính được lưu trữ tạo bộ nhớ 40 và/hoặc 42 để cho phép thiết bị người dùng gửi yêu cầu cập nhật đến danh sách các TV WSDB được tạo cấu hình tạo thiết bị người dùng và tương tự, phục vụ như thiết bị phụ thuộc khoảng trống, máy chủ là thiết bị điều khiển khoảng trống, và tương tự.

Fig.6 minh họa ví dụ về việc triển khai nút mạng, như là trạm cơ sở ô và/hoặc WLAN AP hoặc kết hợp của nó. Nút mạng có thể bao gồm một hoặc nhiều ăngten 720 được tạo cấu hình để truyền thông qua liên kết tải về và được tạo cấu hình để nhận liên kết tải lên thông qua (các) ăngten 720. Nút mạng có thể còn bao gồm nhiều giao diện vô tuyến 740 được nối với ăngten 720. Giao diện vô tuyến có thể tương ứng với một hoặc nhiều: LTE, hoặc E-UTRAN, Thế hệ thứ ba (3G, UTRAN, hoặc truy cập gói tốc độ cao - (high speed packet access - HSPA)), hệ thống toàn cầu cho truyền thông di

động (Global System for Mobile communications - GSM), công nghệ mạng cục bộ không dây (wireless local area network - WLAN), như ví dụ 802.11 WiFi và/hoặc tương tự, Bluetooth, Bluetooth năng lượng thấp Bluetooth low energy - BT-LE), truyền thông trường gần (near field communications - NFC) và các công nghệ vô tuyến bất kỳ khác. Giao diện 740 có thể còn bao gồm các thành phần khác, như là bộ lọc, bộ chuyển (ví dụ, bộ chuyển số sang tương tự và/hoặc tương tự), bộ ánh xạ, môđun chuyển Fourier nhanh (Fast Fourier Transform - FFT), và/hoặc tương tự, để tạo ra các tín hiệu để truyền thông qua một hoặc nhiều liên kết tải xuống và để nhận các ký hiệu (ví dụ, thông qua liên kết tải lên). Nút mạng có thể còn bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý, như bộ xử lý 730, để điều khiển nút mạng và để truy cập và thực hiện mã chương trình được lưu trong bộ nhớ 735. Theo một số phương án làm ví dụ, bộ nhớ 735 bao gồm mã, mà khi được thực hiện bởi ít nhất một bộ xử lý làm cho một hoặc nhiều hoạt động được mô tả ở đây liên quan đến trạm cơ sở và/hoặc điểm truy cập không dây. Ví dụ, nút mạng có thể phục vụ như là thiết bị điều khiển khoảng trống, nhận thông tin tần số khoảng trống bao gồm việc cập nhật thiết bị người dùng, và tương tự.

Một số phương án được bộc lộ ở đây có thể được triển khai trong phần mềm, phần cứng, logic ứng dụng, hoặc kết hợp của phần mềm, phần cứng, và logic ứng dụng. Phần mềm, logic ứng dụng, và/hoặc phần cứng có thể nằm tại, ví dụ, bộ nhớ 40, thiết bị điều khiển 20, hoặc thiết bị điện. Theo một số phương án làm ví dụ, logic ứng dụng, phần mềm hoặc bộ chỉ dẫn được duy trì trên vật ghi đọc được bằng máy tính bất kỳ trong số các vật ghi thông thường. Trong ngữ cảnh của tài liệu này, "vật ghi đọc được bằng máy tính" có thể là vật khi không khả biến mà có thể bao gồm bước lưu trữ, truyền thông, hoặc vận chuyển chỉ dẫn để sử dụng bởi hoặc trong kết nối với hệ thống thực hiện chỉ dẫn, thiết bị, như, bộ xử lý dữ liệu hoặc máy tính, ví dụ được minh họa

trong các hình vẽ Fig.5 và Fig.6. Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể bao gồm vật ghi đọc được bằng máy tính không khả biến mà có thể là vật ghi bất kỳ mà có thể bao gồm hoặc lưu trữ chỉ dẫn để sử dụng bởi hoặc trong liên kết với hệ thống thực hiện chỉ dẫn, thiết bị, như, ví dụ máy tính. Ngoài ra, một số phương án được bộc lộ ở đây bao gồm chương trình máy tính được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được bộc lộ ở đây (tham khảo, ví dụ, các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.4 và/hoặc tương tự).

Không nhằm làm giới hạn phạm vi bảo hộ, sự diễn đạt hoặc ứng dụng của bộ yêu cầu bảo hộ xuất hiện dưới đây hiệu quả kỹ thuật của một hoặc nhiều các phương án làm ví dụ được bộc lộ ở đây có thể giúp tăng cường sự phát hiện ra cơ sở dữ liệu khoảng trống.

Nếu mong muốn, các chức năng khác nhau có thể được thực hiện theo thứ tự khác nhau và/hoặc đồng thời với nhau. Ngoài ra, nếu mong muốn, một hoặc nhiều các chức năng được mô tả trên có thể là tùy ý hoặc có thể được kết hợp. Theo nhiều khía cạnh của sáng chế được nêu trong các điểm độc lập, các khía cạnh khác của sáng chế bao gồm các kết hợp của các dấu hiệu từ các phương án được mô tả và/hoặc các điểm phụ thuộc với các dấu hiệu của các điểm độc lập, và không chỉ là các kết hợp được nêu trực tiếp trong yêu cầu bảo hộ. Cần lưu ý ở đây rằng trong khi phần trên mô tả các phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế, thì các phần mô tả này không được hiểu theo nghĩa giới hạn. Mà, có nhiều biến đổi và cải biến có thể được thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi bảo hộ của sáng chế được nêu trong bộ yêu cầu bảo hộ kèm theo sau đây. Các phương án khác nằm trong phạm vi bảo hộ của bộ yêu cầu bảo hộ sau. Thuật ngữ "dựa trên" bao gồm "dựa trên ít nhất".

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp để phát hiện cơ sở dữ liệu khoảng trắng bao gồm các bước:

gửi, bởi thiết bị người dùng, yêu cầu đến máy chủ chứa cơ sở dữ liệu khoảng trắng, trong đó máy chủ có địa chỉ thứ nhất, và trong đó yêu cầu này bao gồm tin nhắn INIT REQ, tin nhắn AVAIL SPECTRUM REQ, tin nhắn AVAIL SPECTRUM BATCH REQ, và/hoặc tin nhắn đăng ký; và

nhận, tại thiết bị người dùng và từ máy chủ, đáp ứng lại yêu cầu, đáp ứng này bao gồm cập nhật cơ sở dữ liệu khoảng trắng biểu thị địa chỉ thứ hai để truy cập vào máy chủ, trong đó địa chỉ thứ hai biểu diễn sự thay đổi địa chỉ và/hoặc cập nhật địa chỉ của địa chỉ thứ nhất, và trong đó đáp ứng này bao gồm tin nhắn INIT RESP, tin nhắn AVAIL SPECTRUM RESP, tin nhắn AVAIL SPECTRUM BATCH RESP, và/hoặc tin nhắn đáp ứng đăng ký.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó đáp ứng này còn bao gồm thời gian bắt đầu biểu diễn khi nào máy chủ không truy cập được để nhận cấp phát tần số khoảng trắng do một trong số tắt vĩnh viễn máy chủ hoặc tắt tạm thời máy chủ.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó yêu cầu này bao gồm tham số thông tin liên quan đến khoảng trắng.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó đáp ứng này còn bao gồm chỉ báo liệu địa chỉ thứ nhất có được thay thế bằng địa chỉ thứ hai không.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó địa chỉ thứ nhất là định dạng tài nguyên thống nhất cơ sở dữ liệu.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó đáp ứng này bao gồm các địa chỉ của nhiều cơ sở dữ liệu khoảng trắng.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó đáp ứng này còn bao gồm thông tin đăng ký được liên kết với địa chỉ thứ hai theo đáp ứng này và/hoặc thông tin xác thực được liên kết với địa chỉ thứ hai theo đáp ứng này.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó máy chủ bao gồm máy chủ dự phòng và/hoặc máy chủ điều khiển, trong đó máy chủ dự phòng được duy trì bởi nhà sản xuất của thiết bị người dùng để tạo ra đáp ứng bao gồm các địa chỉ cơ sở dữ liệu khoảng trống khả dụng và được xác thực để cấp phát các tần số khoảng trống đến thiết bị người dùng, và trong đó máy chủ điều khiển được duy trì bởi thiết bị điều khiển các tần số khoảng trống trong miền điều khiển mà thiết bị người dùng bao phủ.

9. Thiết bị để phát hiện cơ sở dữ liệu khoảng trống bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

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 để, với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị này:

gửi yêu cầu đến máy chủ bao gồm cơ sở dữ liệu khoảng trống, trong đó máy chủ có địa chỉ thứ nhất, và trong đó yêu cầu này bao gồm tin nhắn INIT REQ, tin nhắn AVAIL SPECTRUM REQ, tin nhắn AVAIL SPECTRUM BATCH REQ, và/hoặc tin nhắn đăng ký; và

nhận, từ máy chủ, đáp ứng lại yêu cầu, đáp ứng này bao gồm cập nhật cơ sở dữ liệu khoảng trống biểu thị địa chỉ thứ hai để truy cập vào máy chủ, trong đó địa chỉ thứ hai biểu diễn sự thay đổi địa chỉ và/hoặc cập nhật địa chỉ của địa chỉ thứ nhất, và trong đó đáp ứng này bao gồm tin nhắn INIT RESP, tin nhắn AVAIL SPECTRUM RESP, tin nhắn AVAIL SPECTRUM BATCH RESP, và/hoặc tin nhắn đáp ứng đăng ký.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó đáp ứng này còn bao gồm thời gian bắt đầu biểu diễn khi nào máy chủ không truy cập được để nhận cấp phát tần số khoảng trống do một trong số tắt vĩnh viễn máy chủ hoặc tắt tạm thời máy chủ.

11. Thiết bị theo điểm 9, trong đó yêu cầu này bao gồm tham số thông tin liên quan đến khoảng trống.
12. Thiết bị theo điểm 9, trong đó đáp ứng này còn bao gồm chỉ báo liệu địa chỉ thứ nhất có được thay thế bằng địa chỉ thứ hai không.
13. Thiết bị theo điểm 9, trong đó địa chỉ thứ nhất là định dạng tài nguyên thống nhất cơ sở dữ liệu.
14. Thiết bị theo điểm 9, trong đó đáp ứng này bao gồm các địa chỉ của nhiều cơ sở dữ liệu khoảng trống.
15. Thiết bị theo điểm 9, trong đó đáp ứng này còn bao gồm thông tin đăng ký được liên kết với địa chỉ thứ hai theo đáp ứng này và/hoặc thông tin xác thực được liên kết với địa chỉ thứ hai theo đáp ứng này.
16. Thiết bị theo điểm 9, trong đó máy chủ bao gồm máy chủ dự phòng và/hoặc máy chủ điều khiển, trong đó máy chủ dự phòng được duy trì bởi nhà sản xuất của thiết bị để tạo ra đáp ứng bao gồm các địa chỉ cơ sở dữ liệu khoảng trống khả dụng và được xác thực để cấp phát các tần số khoảng trống đến thiết bị này, và trong đó máy chủ điều khiển được duy trì bởi thiết bị điều khiển các tần số khoảng trống trong miền điều khiển mà thiết bị này bao phủ.

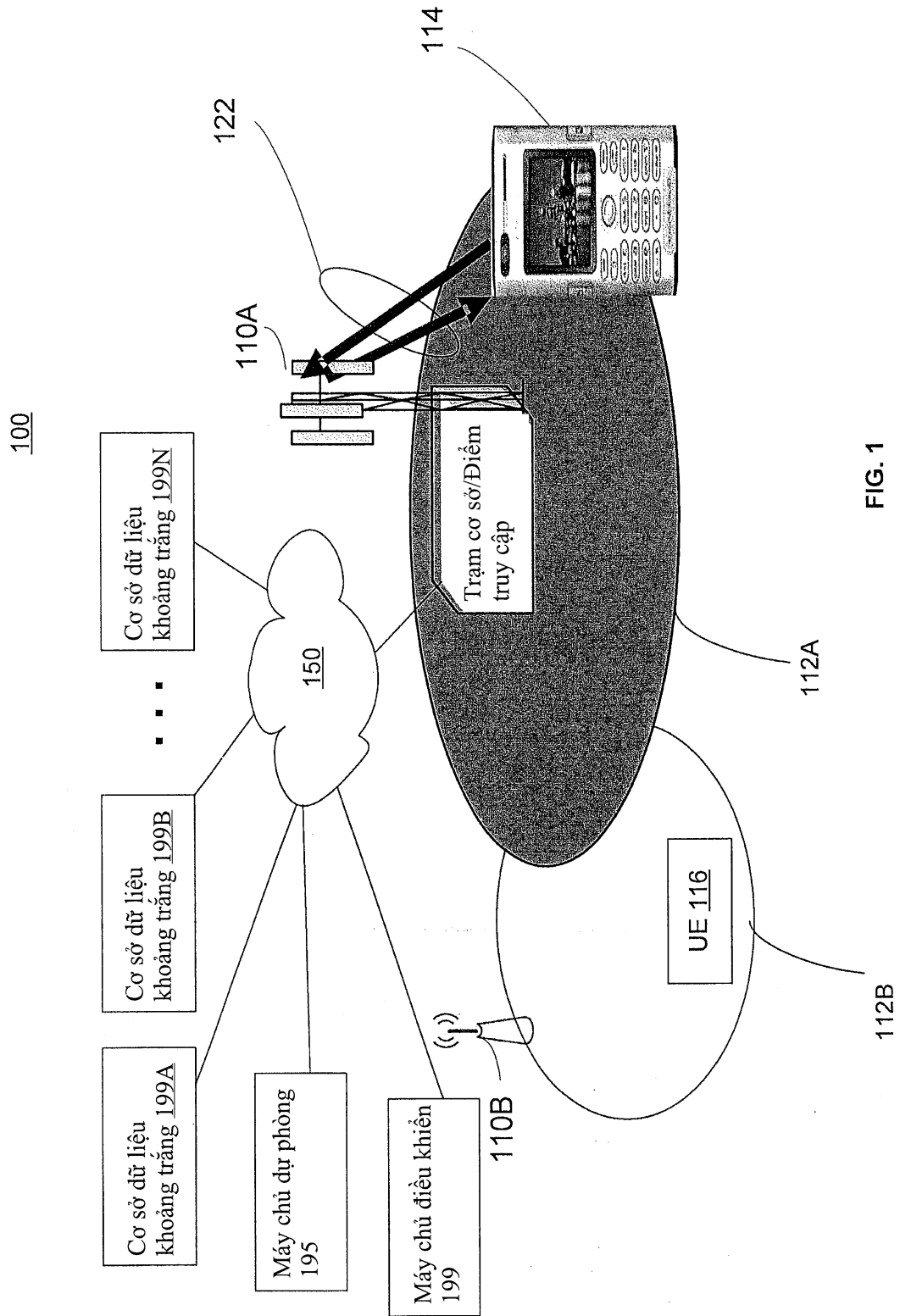


FIG. 1

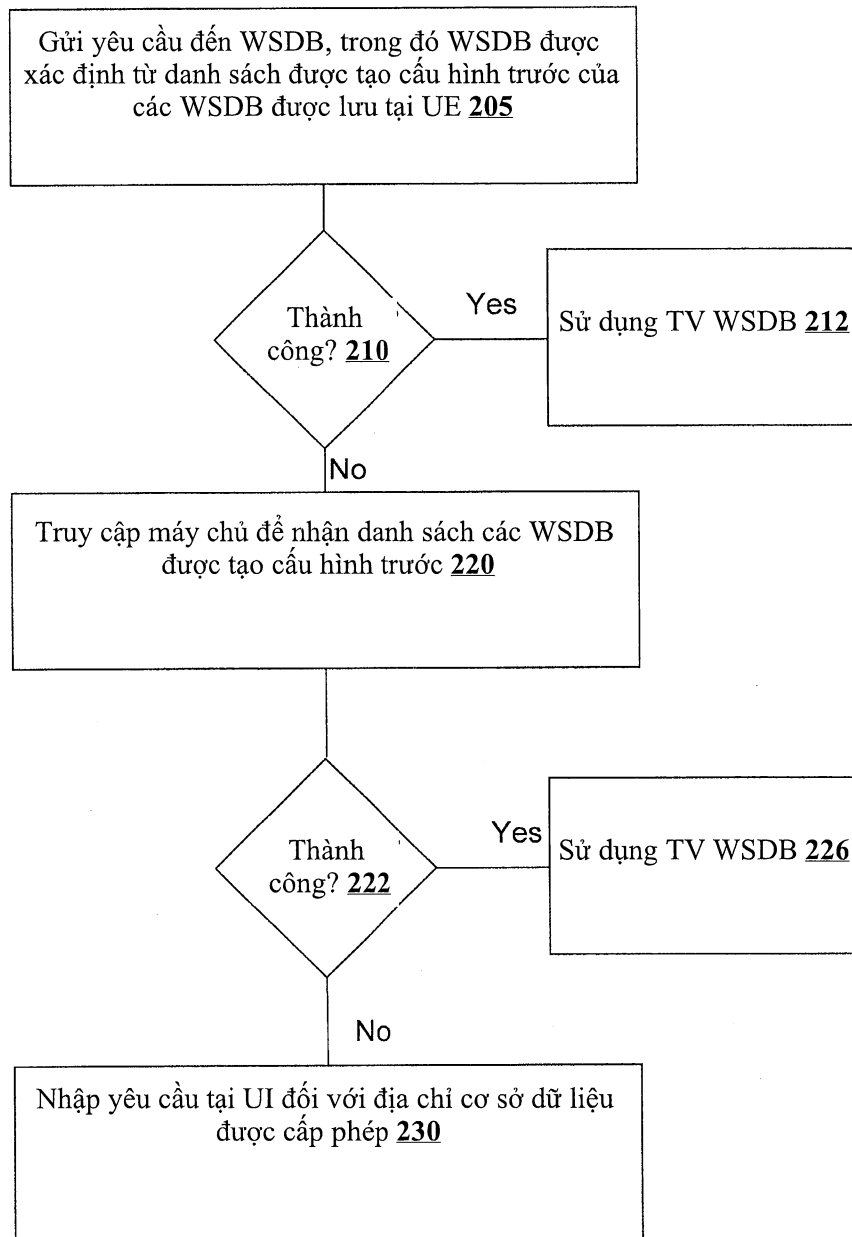
200

FIG. 2

300

Gửi yêu cầu đến WSDB, trong đó WSDB được xác định từ danh sách được tạo cấu hình trước của các WSDB được lưu tại UE **310**

Nhận đáp ứng bao gồm ít nhất một trong số địa chỉ được cập nhật mà WSDB có thể tiếp cận, địa chỉ của WSDB khác, và thời điểm liên quan đến khi nào WSDB này và WSDB khác có thể được truy cập **320**

FIG. 3

400

Gửi yêu cầu đến máy chủ điều khiển để nhận danh sách các WSDB được cập nhật **410**

Nhận, đáp ứng lại yêu cầu, đáp ứng bao gồm danh sách các WSDB được cập nhật **420**

FIG. 4

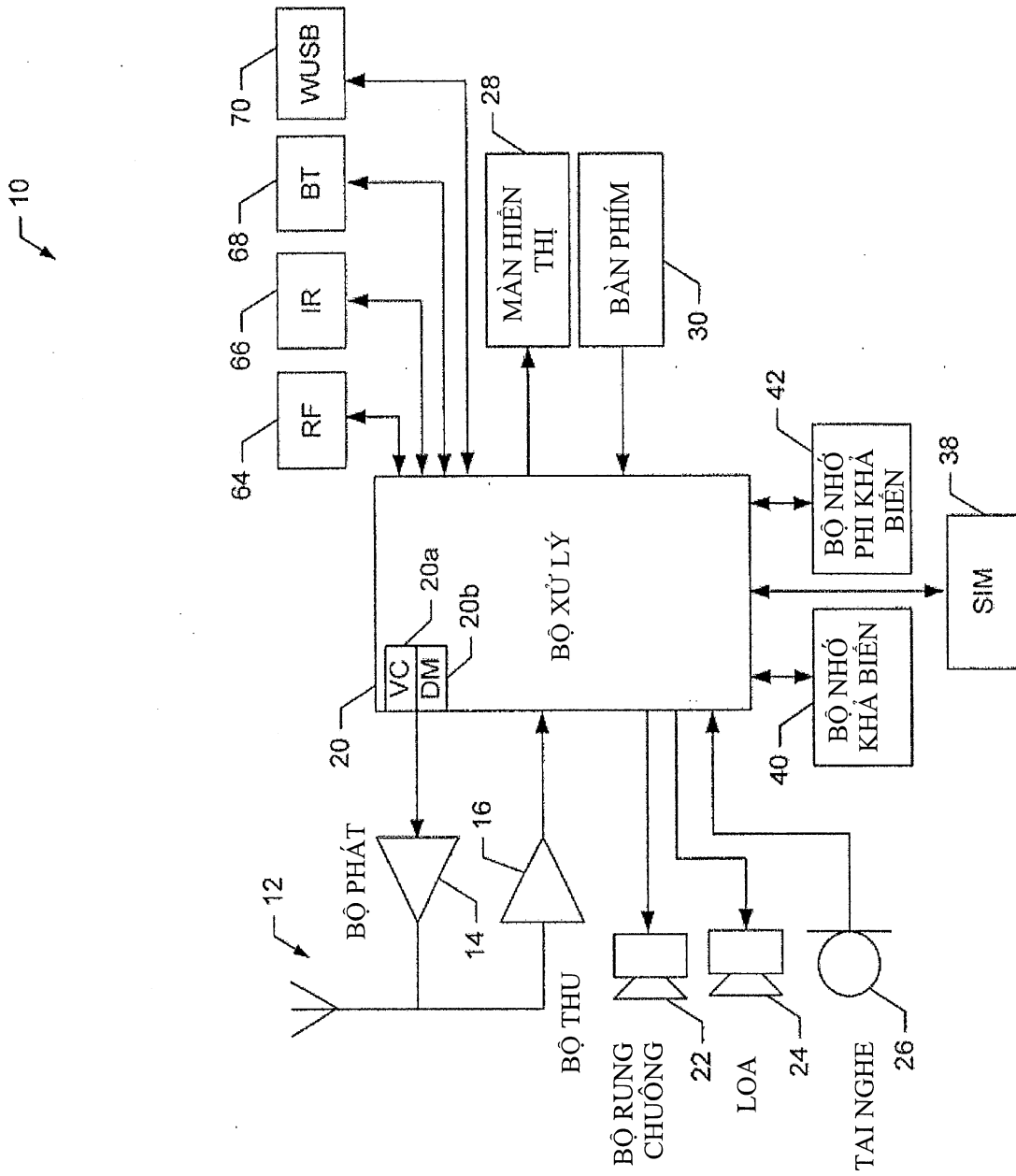


FIG. 5

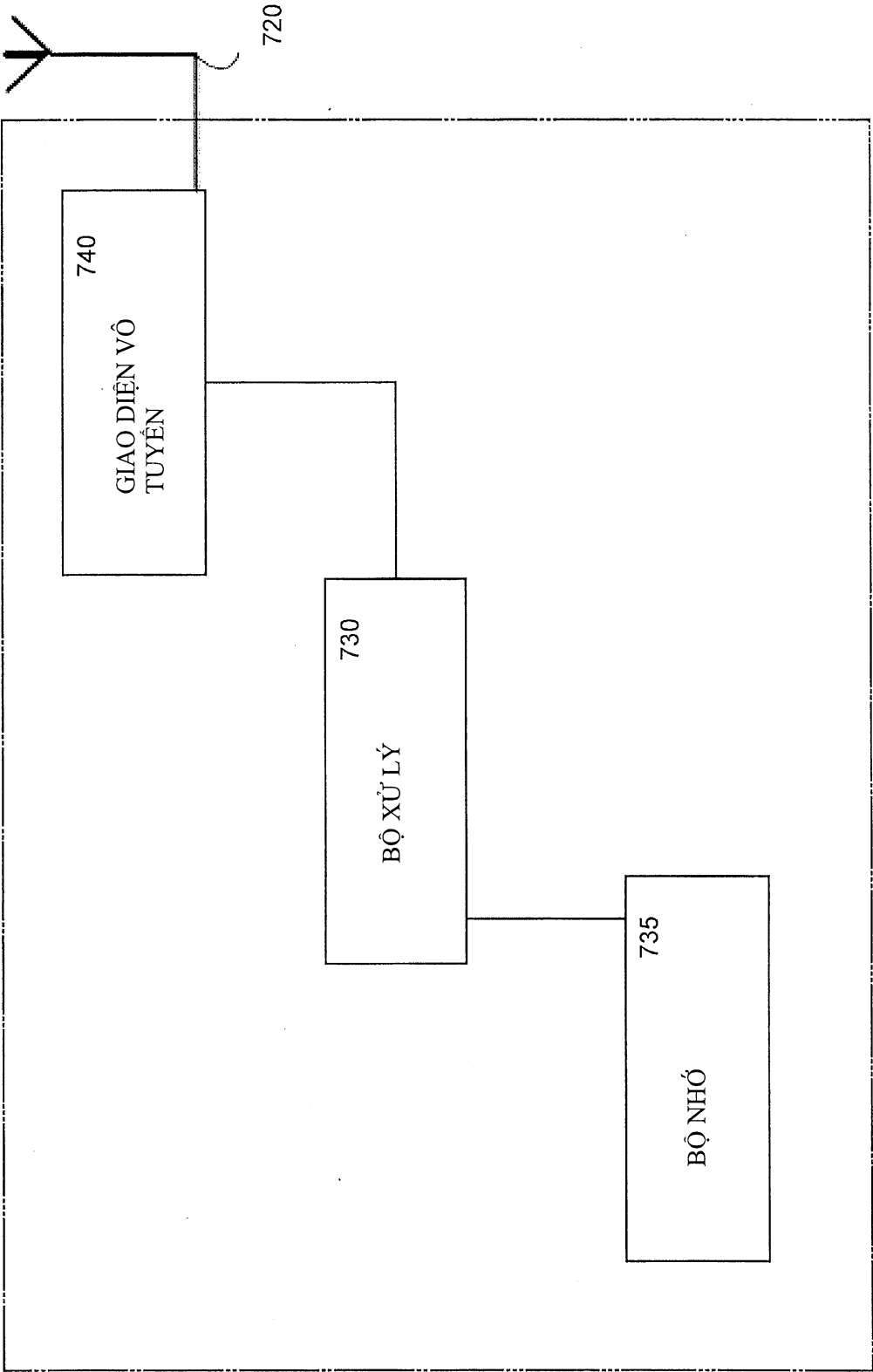


FIG. 6