



(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)



1-0023784

(51)⁷ H04L 1/18

(13) B

(21) 1-2016-03445

(22) 13/02/2015

(86) PCT/CN2015/073034 13/02/2015

(87) WO2015/124089A1 27/08/2015

(30) 14/183,219 18/02/2014 US

(45) 25/05/2020 386

(43) 25/11/2016 344A

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

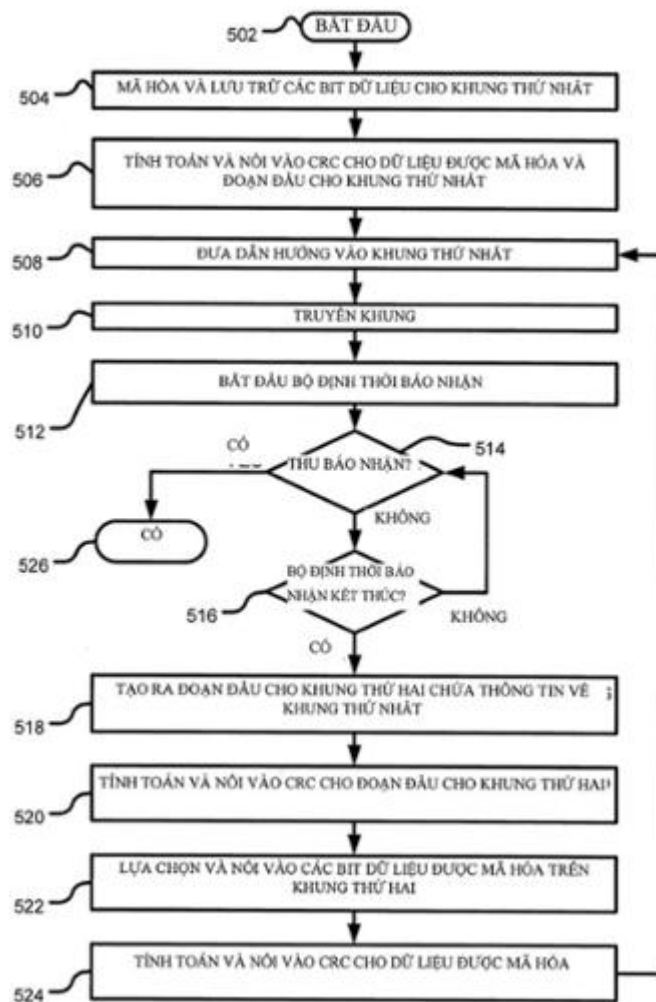
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) DJUKIC, Petar (CA); NIKOPOUR, Hosein (CA)

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN VÀ THU QUA KÊNH NHỜ SỬ DỤNG YÊU CẦU
LẶP LẠI TỰ ĐỘNG LẠI VÀ BỘ ĐIỀU KHIỂN GIAO DIỆN MẠNG

(57) Sáng chế đề cập đến cấu trúc dữ liệu khung yêu cầu lặp lại tự động lại (HARQ-hybrid automatic repeat request) và các phương pháp truyền và thu với HARQ trong các hệ thống nhờ sử dụng sự phát hiện mù. Theo một phương án, phương pháp truyền qua kênh nhờ sử dụng HARQ bao gồm việc truyền khung thứ nhất chứa dữ liệu đến bộ thu phát hiện mù, và truyền khung thứ hai chứa ít nhất một phần dữ liệu và thông tin về khung thứ nhất đến bộ thu phát hiện mù.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến cấu trúc dữ liệu khung yêu cầu lặp lại tự động lại (HARQ - hybrid automatic repeat request) và các phương pháp để truyền và thu với HARQ và sự phát hiện mù và, cụ thể là các phương án, đến bộ điều khiển giao diện mạng (NIC -network interface controller) và các phương pháp để truyền và thu qua kênh nhờ sử dụng HARQ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhiều hệ thống truyền thông sử dụng sự phát hiện mù để làm giảm tổng chi phí. Không có phát hiện mù, hệ thống truyền thông sử dụng việc truyền tín hiệu bổ sung để thiết lập và phối hợp các bước truyền. Với sự phát hiện mù, không việc truyền tín hiệu bổ sung nào cần thiết để thiết lập bước truyền của khung hoặc để chỉ ra các đặc tính của bước truyền tới bộ thu, chẳng hạn như loại điều biến và mã hóa được sử dụng ở bước truyền. Các hệ thống có thể sử dụng việc thiết lập của các đặc tính truyền chung trước khi bất kỳ khung nào được truyền. Các bộ thu phát hiện mù thường có đặc điểm có các khả năng tính toán mạnh đủ để thử nhiều khả năng đối với các đặc tính của bước truyền khi phát hiện và giải mã.

Nhiều hệ thống truyền thông, cụ thể là các hệ thống không dây, sử dụng một số hình thức của các bước truyền lại để nâng cao hiệu suất, được gọi là HARQ. Ở bước truyền thứ nhất, bộ truyền truyền các bit dữ liệu được mã hóa đến bộ thu. Một cách lý tưởng, bộ thu có thể phát hiện và giải mã bước truyền và thông thường gửi báo nhận tới bộ truyền. Khi bộ thu không thể phát hiện và giải mã bước truyền, trong các hệ thống HARQ, bộ truyền truyền lại ít nhất một phần của các bit được mã hóa. Bộ thu sau đó kết hợp bước truyền lại và bước truyền thứ nhất để giải mã. Việc kết hợp hai hoặc nhiều bước truyền có thể đạt được bởi nhiều kỹ thuật, bao gồm kết hợp theo đuổi hoặc gia tăng độ dư, trong số các kết hợp.

Phát hiện mù và HARQ là các ví dụ về các kỹ thuật mà cho phép các hệ thống truyền thông cụ thể nâng cao hiệu suất và hiệu quả hệ thống.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất các phương pháp truyền và thu nhờ sử dụng HARQ trong các hệ thống nhờ sử dụng sự phát hiện mù, và NIC nhờ sử dụng cấu trúc dữ liệu khung HARQ.

Theo một phương án, phương pháp truyền qua kênh nhờ sử dụng HARQ bao gồm việc truyền khung thứ nhất chứa dữ liệu đến bộ thu nhờ sử dụng giao thức phát hiện mù, và truyền khung thứ hai chứa ít nhất một phần dữ liệu và thông tin về khung thứ nhất đến bộ thu nhờ sử dụng giao thức phát hiện mù.

Theo phương án khác, phương pháp thu qua kênh nhờ sử dụng HARQ bao gồm việc phát hiện và cố gắng giải mã khung thứ nhất chứa dữ liệu nhờ sử dụng sự phát hiện mù, phát hiện khung thứ hai chứa ít nhất một phần dữ liệu và thông tin về khung thứ nhất nhờ sử dụng sự phát hiện mù, giải mã và sử dụng thông tin về khung thứ nhất trong việc liên kết và kết hợp khung thứ nhất và ít nhất một phần dữ liệu thành khung kết hợp, và giải mã khung kết hợp.

Tuy nhiên theo một phương án khác, NIC bao gồm bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ cấu trúc dữ liệu khung HARQ. Cấu trúc dữ liệu khung HARQ bao gồm vùng dữ liệu cho các bit dữ liệu được mã hóa và vùng đoạn đầu cho thông tin về khung thứ nhất. NIC cũng bao gồm bộ xử lý được nối với bộ nhớ và bộ truyền, và được tạo cấu hình để tính toán kiểm tra dư tuần hoàn (CRC - cyclic redundancy check) cho vùng dữ liệu. Ngoài ra, bộ xử lý được tạo cấu hình để khiến bộ truyền truyền khung thứ nhất chứa vùng dữ liệu và CRC. Bộ xử lý còn được tạo cấu hình để nối vào vùng đoạn đầu, tính toán ít nhất một CRC cho vùng dữ liệu và vùng đoạn đầu, và khiến bộ truyền truyền khung thứ hai chứa vùng dữ liệu, vùng đoạn đầu, và ít nhất một CRC.

Tuy nhiên theo một phương án khác, NIC bao gồm bộ thu phát hiện mù được tạo cấu hình để thu khung thứ nhất và khung thứ hai. Khung thứ nhất bao gồm ít nhất vùng dữ liệu. Khung thứ hai bao gồm đoạn đầu và ít nhất một phần

vùng dữ liệu từ khung thứ nhất. NIC cũng bao gồm bộ xử lý và bộ giải mã được tạo cấu hình để cố gắng giải mã khung thứ nhất và giải mã đoạn đầu của khung thứ hai. Đoạn đầu bao gồm thông tin về khung thứ nhất. Bộ xử lý được tạo cấu hình để sử dụng thông tin về khung thứ nhất để liên kết khung thứ nhất và khung thứ hai và kết hợp phần của vùng dữ liệu và khung thứ nhất thành khung kết hợp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để hiểu đầy đủ hơn về sáng chế, và ưu điểm của nó, đến đây tham khảo được thực hiện với phần mô tả dưới đây được đưa ra kết hợp với các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ khối của một phương án về NIC;

Fig.2 là sơ đồ khối của phương án khác về NIC;

Fig.3 là sơ đồ khối của một phương án về hệ thống tính toán;

Fig.4 là lưu đồ về một phương án của phương pháp truyền nhờ sử dụng HARQ;

Fig.5 là lưu đồ về phương án khác của phương pháp truyền nhờ sử dụng HARQ;

Fig.6 là lưu đồ về một phương án của phương pháp thu nhờ sử dụng HARQ và sự phát hiện mù;

Fig.7 là lưu đồ về phương án khác của phương pháp thu nhờ sử dụng HARQ và sự phát hiện mù;

Fig.8 là lưu đồ về phương án khác của phương pháp thu nhờ sử dụng HARQ và sự phát hiện mù; và

Fig.9 là sơ đồ khối của một phương án về hệ thống truyền thông không dây.

Mô tả chi tiết sáng chế

Việc thực hiện và sử dụng các phương án được thảo luận chi tiết dưới đây. Điều này nên được đánh giá, tuy nhiên, rằng sáng chế đề xuất nhiều khái niệm sáng tạo có khả năng ứng dụng mà có thể được thể hiện trong nhiều bối

cảnh cụ thể. Các phương án cụ thể được thảo luận chỉ minh họa các cách cụ thể để thực hiện và sử dụng sáng chế, và không giới hạn phạm vi của sáng chế.

Các hệ thống truyền thông chia các kênh thành các bộ tài nguyên (RUs - resource units) mà thể hiện tính đa dạng trong số thời gian, tần số, khoảng cách, sự mã hóa, thứ tự dẫn hướng, hoặc đặc tính khác của tín hiệu mà phân biệt nó với hệ thống khác, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của các đặc tính này. Thiết bị người dùng (UE - user equipment) được phân phối một hoặc nhiều RU để thực hiện việc truyền thông. Khi hệ thống có ít các UE hơn các RU, hệ thống có thể sử dụng các phân phối cứng của các RU đến các UE tương ứng. Với phân phối cứng, RU được phân phối đến UE đơn, và do đó nhận biết của RU đối với tín hiệu được đưa ra là sự nhận biết hữu hiệu của UE gốc. Khi hệ thống có nhiều các UE hơn các RU, hệ thống sử dụng các phân phối mềm của các RU, điều này có nghĩa là RU có thể được phân phối đến nhiều UE. Với phân phối mềm, các UE sử dụng hệ thống phân xử để cho phép việc thu các khung, chẳng hạn như tránh xung đột chờ truyền. Ngoài ra, tính đồng nhất của UE thông thường được kết hợp thành việc truyền.

Điều được nhận ra ở đây là các hệ thống sử dụng sự phát hiện mù nói chung không thể sử dụng HARQ. Các giao thức HARQ sử dụng khái niệm về các giao dịch, ở đó việc truyền của khung đơn tương ứng với giao dịch. Khung là tập hợp các bit được bố trí để truyền. Khung có thể chứa nhiều vùng, bao gồm vùng dữ liệu, vùng đoạn đầu, vùng dẫn hướng, kiểm tra dư tuần hoàn (CRC - cyclic redundancy check), và các vùng khác. Trong các hệ thống HARQ, UE truyền lại khung cho đến khi nó được báo nhận, cho phép việc hoạt động hiệu quả của các lớp trên của các hệ thống. Bước truyền thứ nhất và bước truyền lại có thể được kết hợp khi chúng được liên kết như giao dịch đơn, mà được nhận dạng bởi số thứ tự khung. Ví dụ, trong các hệ thống tiến hóa dài hạn (LTE - long term evolution), số thứ tự khung là sự kết hợp của bộ nhận dạng UE (ID - identifier) và quy trình xử lý HARQ ID, mà được hiệu ngẫu nhiên theo định thời của các bước truyền. Điều được nhận ra ở đây là thậm chí khi UE gốc đã được biết đến, bộ thu không thể kết hợp và giải mã khung được mã hóa với các khung

tương lai mà không biết số thứ tự của khung đang được giải mã. Theo đó, điều được nhận ra ở đây là, HARQ yêu cầu một số hình thức nhận dạng khung.

Trong hệ thống HARQ, nếu bước truyền thứ nhất không được giải mã, bộ thu không biết số thứ tự của khung đang được giải mã. Các hệ thống HARQ sử dụng sự phân phối tài nguyên cứng nói chung sử dụng HARQ dừng và chờ, ở đó bộ truyền truyền khung và chờ báo nhận. Trong các hệ thống này, các quy trình xử lý HARQ có thể được thực hiện mà không nhận dạng khung rõ ràng, bởi vì chỉ có một giao dịch khung được xử lý bởi quy trình xử lý HARQ. Trong các hệ thống này, việc nhận dạng khung hoàn toàn đã được biết đến từ các tài nguyên được sử dụng ở bước truyền, hoặc được hiểu ngầm bởi thực tế rằng chỉ có một khung được truyền tại một thời điểm. Trong các hệ thống HARQ sử dụng sự phân phối tài nguyên mềm, các quy trình xử lý HARQ có thể được thực hiện một lần UE gốc và số thứ tự khung được nhận dạng, mà thông thường yêu cầu việc giải mã đầy đủ của bước truyền thứ hai, hoặc một số việc truyền tín hiệu bổ sung.

Trong các hệ thống với sự phát hiện mù, bộ thu mò mẫm phát hiện mỗi UE có thể cho đến khi nó tìm thấy bộ truyền, hoặc UE gốc, và giải mã số thứ tự khung. Khi bước truyền thứ nhất không được giải mã thành công, bộ thu không thể kết hợp nó với bước truyền lại hoặc các khung tương lai khác mà không có thông tin bổ sung, chẳng hạn như UE gốc của bước truyền thứ nhất và số thứ tự khung của bước truyền thứ nhất. Điều được nhận ra ở đây là HARQ có thể ở các hệ thống phát hiện mù khi các bước truyền lại bao gồm thông tin về bước truyền thứ nhất mà cho phép bước truyền thứ nhất và bước truyền lại được liên kết thành giao dịch đơn.

Fig.1 là sơ đồ khối của một phương án về NIC 100. NIC 100 bao gồm bộ nhớ 110, bộ nhớ 130, bộ truyền 140, bộ mã hóa 150, và bộ xử lý 160, tất cả được nối với bus 170. Trong các phương án cụ thể, bộ nhớ 110 và bộ nhớ 130 có thể là các phần riêng biệt của thiết bị bộ nhớ đơn. Trong các phương án khác, bộ nhớ 110 và bộ nhớ 130 là các thiết bị bộ nhớ riêng biệt. Bus 170 có thể là bus

song song, chẳng hạn như liên kết thành phần ngoại vi (PCI - peripheral component interconnect) và giao diện hệ thống máy tính nhỏ (SCSI - small computer system interface), trong số các liên kết. Trong các phương án khác, bus 170 là bus nối tiếp, chẳng hạn như giao tiếp công nghệ nâng cao nối tiếp (SATA - serial advanced technology attachment) và bus nối tiếp đa năng (USB - universal serial bus), trong số các liên kết. Bus 170 cho phép việc truyền thông giữa bộ nhớ 110, bộ nhớ 130, bộ truyền 140, bộ mã hóa 150, và bộ xử lý 160.

Bộ mã hóa 150 có thể hoạt động được để thu các bit dữ liệu như đầu vào và mã hóa các bit này để truyền. Bộ nhớ 130 được tạo cấu hình để lưu trữ các bit dữ liệu được mã hóa 132. Các bit dữ liệu được mã hóa 132 được tạo ra như đầu ra từ bộ mã hóa 150 và được ghi tới bộ nhớ 130 nhờ bus 170. Bộ xử lý 160 được tạo cấu hình để truy cập các bit dữ liệu được mã hóa 132 trong bộ nhớ 130 nhờ bus 170 và chuẩn bị chúng cho bước truyền nhờ bộ truyền 140. Bộ truyền 140 dùng làm giao diện cho NIC 100 tới kênh. Bộ truyền 140 có thể hoạt động được để thu khung cho bước truyền qua bus 170 và truyền khung nhờ sử dụng RU được phân phối.

Bộ nhớ 110 được tạo cấu hình để lưu trữ cấu trúc dữ liệu khung HARQ 120 mà bao gồm đoạn đầu 122, đoạn đầu CRC 124, vùng dữ liệu 126, và dữ liệu CRC 128. Bộ nhớ 110 có thể là nhiều loại lưu trữ, bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM - random access memory) chẳng hạn như RAM động (DRAM - dynamic RAM) và RAM tĩnh (SRAM - static RAM). Bộ nhớ 110 cũng có thể là các cách lưu trữ khác, chẳng hạn như bộ nhớ cực nhanh.

Bộ xử lý 160 được tạo cấu hình để thực hiện quy trình xử lý HARQ cho kênh và RU được phân phối. Trong quy trình xử lý đó, bộ xử lý 160 truy cập các bit dữ liệu được mã hóa 132 trong bộ nhớ 130 nhờ bus 170 và khiến tập hợp các bit dữ liệu được mã hóa được ghi tới vùng dữ liệu 126 trong cấu trúc dữ liệu khung HARQ 120. Bộ xử lý 160 sau đó tính toán CRC cho tập hợp các bit dữ liệu được mã hóa và ghi nó tới dữ liệu CRC 128 trong cấu trúc dữ liệu khung HARQ 120 nhờ bus 170. Bộ xử lý 160 khiến bước truyền thứ nhất của khung

nhờ bộ truyền 140 đến bộ thu phát hiện mù. Khung ở bước truyền thứ nhất chứa các bit từ vùng dữ liệu 126 và dữ liệu CRC 128 trong cấu trúc dữ liệu khung HARQ 120. Bước truyền thứ nhất hoặc được báo nhận bởi bộ thu phát hiện mù, hoặc không. Nếu được báo nhận, quy trình xử lý lặp lại đối với tập hợp mới các bit dữ liệu được mã hóa từ các bit dữ liệu được mã hóa 132 trong bộ nhớ 130. Nếu không được báo nhận, bộ xử lý 160 xác nhận, bởi quy trình xử lý HARQ, nếu bước truyền thứ hai, hoặc bước truyền lại, nên được thực hiện. Trong các phương án cụ thể, việc xác nhận được thực hiện theo quãng thời gian từ bước truyền thứ nhất. Bộ xử lý 160 có thể bao gồm bộ định thời mà được bắt đầu ở bước truyền thứ nhất và kết thúc tại khoảng thời gian được thiết đặt theo quy trình xử lý HARQ.

Vào lúc kết thúc bộ định thời, bộ xử lý 160 xác nhận bước truyền thứ hai là cần thiết. Trong các phương án cụ thể, bộ xử lý 160 gồm có cùng tập hợp các bit dữ liệu được mã hóa trong vùng dữ liệu 126 như ở khung thứ nhất. Trong các phương án khác, bộ xử lý 160 bao gồm một phần của tập hợp các bit được mã hóa ở khung thứ nhất ở khung thứ hai. Việc lựa chọn các bit cho bước truyền lại có thể, trong các phương án cụ thể, bao gồm việc tách bit, miễn là cả bộ truyền và bộ thu có nhận biết về các quy định tách tương ứng. Theo phương án trên Fig.1, bộ xử lý 160 tạo ra đoạn đầu mà gồm có thông tin về khung thứ nhất và khiến thông tin đó được ghi tới đoạn đầu 122 trong cấu trúc dữ liệu khung HARQ 120 nhờ bus 170. Thông tin về khung thứ nhất có thể bao gồm nhiều đặc tính mà nhận dạng khung thứ nhất, gồm có RU được sử dụng, các tài nguyên tần số và thời gian được sử dụng, sự điều biến và mã hóa của khung thứ nhất, và số thứ tự khung. Trong các phương án cụ thể, cấu trúc dữ liệu khung HARQ cũng bao gồm thứ tự dẫn hướng mà được nối với khung thứ nhất. Trong các phương án này, thông tin về khung thứ nhất có thể bao gồm bộ nhận dạng của thứ tự dẫn hướng có trong khung thứ nhất. Thứ tự dẫn hướng là ký hiệu lớp vật lý đã được biết đến bởi bộ truyền và bộ thu để nhận dạng UE cụ thể hoặc bước truyền. Thứ tự dẫn hướng có thể là, ví dụ, một điểm trong chòm sao điều biến biên độ cầu

phương (QAM - quadrature amplitude modulation), hoặc tín hiệu thời gian cụ thể.

Bộ xử lý 160 được tạo cấu hình để tính toán CRC cho đoạn đầu và các bit dữ liệu được mã hóa trong vùng dữ liệu 126. CRC có thể là một CRC được chia sẻ bởi đoạn đầu và các bit dữ liệu được mã hóa, hoặc có thể là các CRC riêng biệt, đoạn đầu CRC được lưu trữ ở đoạn đầu CRC 124 và dữ liệu CRC được lưu trữ ở dữ liệu CRC 128. Trong các phương án cụ thể, CRC cho các bit dữ liệu được mã hóa được tính toán qua các bit của tất cả các bước truyền trước trong giao dịch, mà gồm có tập hợp các bit dữ liệu được mã hóa và, trong các phương án cụ thể, bất kỳ đoạn đầu nào được nối với khung thứ nhất. Bộ xử lý 160 khiến đoạn đầu 122 được điều biến và được mã hóa để truyền nhờ bộ truyền 140. Sự điều biến có thể bao gồm sự trải rộng ngoài bất kỳ kỹ thuật điều biến dải tần cơ sở khác nào, chẳng hạn như ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM - orthogonal frequency division multiplexing) và sự điều biến sóng mang đơn. Trong một số phương án, sự điều biến và mã hóa đối với đoạn đầu 122 khác với sự điều biến và mã hóa được áp dụng tới khung thứ nhất. Trong một số phương án, sự điều biến và mã hóa đối với đoạn đầu 122 khác với sự điều biến và mã hóa được áp dụng tới vùng dữ liệu 126. Bộ xử lý 160 sau đó khiến khung thứ hai chứa đoạn đầu 122, đoạn đầu CRC 124, vùng dữ liệu 126, và dữ liệu CRC 128 được thông qua tới bộ truyền 140 nhờ bus 170. Bộ truyền 140 sau đó truyền khung thứ hai đến bộ thu phát hiện mù.

Fig.2 là sơ đồ khối của phương án khác về NIC 200. NIC 200 bao gồm bộ nhớ 210, bộ giải mã 220, bộ thu 230, và bộ xử lý 240, tất cả được nối với bus 250. Bus 250 có thể là bus song song, chẳng hạn như liên kết thành phần ngoại vi (PCI - peripheral component interconnect) và giao diện hệ thống máy tính nhỏ (SCSI - small computer system interface), trong số các liên kết. Trong các phương án khác, bus 250 là bus nối tiếp, chẳng hạn như giao tiếp công nghệ nâng cao nối tiếp (SATA - serial advanced technology attachment) và bus nối tiếp đa năng (USB - universal serial bus), trong số các liên kết. Bus 250 cho

phép việc truyền thông giữa bộ nhớ 210, bộ giải mã 220, bộ thu 230, và bộ xử lý 240.

Bộ thu 230 dùng làm giao diện cho NIC 200 tới kênh mà nhờ đó bước truyền thứ nhất được phát hiện nhờ sử dụng sự phát hiện mù. Bước truyền thứ nhất gồm có khung thứ nhất chứa các bit dữ liệu được mã hóa và CRC. Bộ giải mã 220 cố gắng giải mã khung thứ nhất. Nếu bộ giải mã 220 thành công, CRC ở khung thứ nhất sẽ kiểm tra, trong trường hợp bộ xử lý 240 khiến báo nhận được truyền lại tới UE gốc. Nếu bộ giải mã 220 không thành công, CRC không thông qua và bộ xử lý 240 khiến khung thứ nhất được ghi tới bộ nhớ 210. Bộ nhớ 210 được tạo cấu hình để lưu trữ khung thứ nhất 212 và khung kết hợp 214. Khung thứ nhất được ghi tới khung thứ nhất 212 nhờ bus 250. Khung thứ nhất 212 và khung kết hợp 214, trong các phương án cụ thể, được chỉ rõ theo UE gốc. NIC 200 sau đó chờ bước truyền thứ hai chứa khung thứ hai.

Bộ thu 230 phát hiện bước truyền thứ hai mà gồm có khung thứ hai nhờ sử dụng sự phát hiện mù. Khung thứ hai chứa đoạn đầu, ít nhất một phần của các bit dữ liệu được mã hóa từ khung thứ nhất, và ít nhất một CRC cho đoạn đầu và dữ liệu. Trong các phương án cụ thể, khung thứ hai gồm có CRC riêng biệt cho đoạn đầu và các bit dữ liệu được mã hóa. Trong các phương án khác, CRC đơn được chia sẻ bởi đoạn đầu và các bit dữ liệu được mã hóa. Trong các phương án ở đó khung thứ hai bắt nguồn từ UE gốc và UE gốc đã được biết đến bởi NIC 200, bộ xử lý 240 truy cập khung thứ nhất 212 trong bộ nhớ 210 nhờ bus 250 và kết hợp khung thứ nhất và khung thứ hai thành khung kết hợp. Bộ xử lý 240 sau đó khiến khung kết hợp được ghi tới khung kết hợp 214 trong bộ nhớ 210 nhờ bus 250. Bộ giải mã 220 sau đó truy cập khung kết hợp 214 và cố gắng giải mã khung kết hợp. Một lần nữa, CRC cho khung kết hợp được kiểm tra và, nếu nó thông qua, khung được báo nhận.

Nếu UE gốc của khung thứ hai chưa được biết đến, bộ giải mã 220 cố gắng giải mã đoạn đầu, được theo sau bởi việc kiểm tra của đoạn đầu CRC. Nếu đoạn đầu CRC không thông qua, khung thứ hai được xử lý như một phần của

giao dịch riêng biệt hơn khung thứ nhất. Việc xử lý này có thể dẫn đến khung thứ hai được giải mã thành công bởi bộ giải mã 220 hoặc được lưu trữ trong bộ nhớ 210 nếu bộ giải mã 220 thất bại trong việc giải mã khung thứ hai thành công. Khi đoạn đầu CRC thông qua, UE ID và việc nhận dạng khung được rút trích từ đoạn đầu. UE ID có thể được xác định bằng cách xác định RU được sử dụng cho khung thứ hai, hoặc trong các phương án cụ thể, bằng cách kiểm tra UE ID được sử dụng ở CRC. Việc nhận dạng khung bởi thông tin ở đoạn đầu về khung thứ nhất. Thông tin về khung thứ nhất có thể bao gồm RU được sử dụng cho khung thứ nhất, việc nhận dạng của thứ tự dẫn hướng có trong khung thứ nhất, sự mã hóa và điều biến được sử dụng ở khung thứ nhất, hoặc số thứ tự khung của khung thứ nhất. Việc nhận dạng khung cho phép bộ xử lý 240 kết hợp, hoặc liên kết, khung thứ nhất và khung thứ hai thành giao dịch đơn. Bộ xử lý 240 có thể thực hiện để kết hợp khung thứ nhất và khung thứ hai thành khung kết hợp mà có thể được ghi tới khung kết hợp 214. Khung kết hợp có thể sau đó được giải mã bởi bộ giải mã 220. Nếu bộ giải mã 220 giải mã thành công khung kết hợp và CRC cho khung kết hợp thông qua, bộ xử lý 240 khiến báo nhận của khung được truyền.

Fig.3 là sơ đồ khối của hệ thống xử lý 300 mà có thể được sử dụng để thực hiện các thiết bị và các phương pháp được bộc lộ ở đây. Các thiết bị ở đây có thể sử dụng tất cả các bộ phận được thể hiện, hoặc chỉ tập hợp con của các bộ phận, và các mức tích hợp có thể biến đổi từ thiết bị này đến thiết bị khác. Hơn nữa, thiết bị có thể chứa nhiều ví dụ của bộ phận, chẳng hạn như nhiều bộ xử lý, các bộ xử lý, các bộ nhớ, các bộ truyền, các bộ thu, v.v. Hệ thống xử lý 300 có thể bao gồm bộ xử lý 302 được trang bị với một hoặc nhiều thiết bị đầu vào/đầu ra, chẳng hạn như loa, micrô, chuột, màn hình cảm ứng, bộ phím, bàn phím, máy in, màn hình, và tương tự. Bộ xử lý có thể bao gồm bộ xử lý trung tâm (CPU - central processing unit) 314, bộ nhớ 308, thiết bị lưu trữ dung lượng lớn 304, bộ điều hợp video 310, và giao diện I/O 312 được nối với bus 320.

Bus 320 có thể là một hoặc nhiều loại bất kỳ nào của nhiều kiến trúc bus gồm có bus bộ nhớ hoặc bộ điều khiển bộ nhớ, bus ngoại vi, bus video, hoặc

tương tự. CPU 314 có thể bao gồm bất kỳ loại nào của bộ xử lý dữ liệu điện tử. Bộ nhớ 308 có thể bao gồm bất kỳ loại nào của hệ thống bộ nhớ chẳng hạn như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (SRAM - static random access memory), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (SRAM - dynamic random access memory), DRAM đồng bộ (SDRAM - synchronous DRAM), bộ nhớ chỉ đọc (ROM - read only memory), sự kết hợp của nó, hoặc tương tự. Theo phương án, bộ nhớ 308 có thể bao gồm ROM để sử dụng ở lúc khởi động, và DRAM đối với việc lưu trữ chương trình và dữ liệu để sử dụng trong khi thực hiện các chương trình.

Thiết bị lưu trữ dung lượng lớn 304 có thể bao gồm bất kỳ loại thiết bị lưu trữ nào được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu, các chương trình, và thông tin khác và để tạo ra dữ liệu, các chương trình, và thông tin khác có thể truy cập nhờ bus 320. Thiết bị lưu trữ dung lượng lớn 304 có thể bao gồm, chẳng hạn, một hoặc nhiều ổ đĩa trạng thái rắn, ổ đĩa cứng, ổ đĩa từ, ổ đĩa quang, hoặc tương tự.

Bộ điều hợp video 310 và giao diện I/O 312 cung cấp các giao diện để nối các thiết bị đầu vào và đầu ra bên ngoài với bộ xử lý 302. Như được minh họa, các ví dụ về các thiết bị đầu vào và đầu ra bao gồm màn hình 318 được nối với bộ điều hợp video 310 và chuột/bàn phím/máy in 316 được nối với giao diện I/O 312. Các thiết bị khác có thể được nối với bộ xử lý 302, và các thẻ giao diện bổ sung hoặc ít hơn có thể được sử dụng. Ví dụ, giao diện nối tiếp chẳng hạn như bus nối tiếp đa năng (USB - universal serial bus) (không được thể hiện) có thể được sử dụng để cung cấp giao diện cho máy in.

Bộ xử lý 302 cũng bao gồm một hoặc nhiều giao diện mạng 306, mà có thể bao gồm các liên kết có dây, chẳng hạn như cáp Ethernet hoặc tương tự, và/hoặc các liên kết không dây để truy cập các điểm hoặc các mạng khác. Các giao diện mạng 306 cho phép bộ xử lý 302 truyền thông với các bộ từ xa nhờ các mạng. Ví dụ, các giao diện mạng 306 có thể cung cấp sự truyền thông không dây nhờ một hoặc nhiều bộ truyền/ăngten truyền và một hoặc nhiều bộ thu/ăngten thu. Theo phương án, bộ xử lý 302 được nối với mạng vùng cục bộ 322 hoặc mạng vùng rộng cho việc xử lý dữ liệu và các truyền thông với các

thiết bị từ xa, chẳng hạn như các bộ xử lý khác, Internet, các thiết bị lưu trữ từ xa, hoặc tương tự.

Fig.4 là lưu đồ về một phương án của phương pháp truyền nhờ sử dụng HARQ. Phương pháp bắt đầu ở bước bắt đầu 410. Ở bước truyền thứ nhất 420, khung thứ nhất được truyền đến bộ thu phát hiện mù. Khung thứ nhất chứa các bit dữ liệu được mã hóa và CRC đối với dữ liệu. Trong các phương án cụ thể, khung thứ nhất thiếu đoạn đầu mà có thể được sử dụng khác để nhận dạng UE gốc hoặc RU được sử dụng để truyền. Ở thời điểm sau đó, ở bước truyền thứ hai 430, khung thứ hai được truyền đến bộ thu phát hiện mù. Trong các phương án cụ thể bước truyền thứ hai được kích hoạt bởi sự kết thúc của bộ định thời mà bắt đầu ở bước truyền thứ nhất 420. Bộ định thời hoặc được thiết đặt lại theo việc thu của sự báo nhận cho bước truyền thứ nhất hoặc nó kết thúc, tạo ra bước truyền thứ hai. Bộ thu có thể cung cấp các báo nhận âm hoặc dương cho các RU. Bộ thu cũng có thể cung cấp báo nhận dương cho khung. UE gốc thông thường dựa vào thời gian đã qua để phát hiện tồn thất hoặc việc không báo nhận cho khung.

Khung thứ hai chứa ít nhất một phần của các bit dữ liệu được mã hóa được chứa trong khung thứ nhất. Trong các phương án cụ thể, tất cả các bit dữ liệu được mã hóa được chứa trong khung thứ nhất có trong khung thứ hai. Trong các phương án khác, chỉ một phần của các bit dữ liệu được mã hóa từ khung thứ nhất có trong khung thứ hai. Khung thứ hai cũng chứa đoạn đầu mà bao gồm thông tin về khung thứ nhất. Thông tin về khung thứ nhất có thể được sử dụng để liên kết khung thứ nhất và khung thứ hai và liên kết chúng thành giao dịch đơn. Thông tin về khung thứ nhất có thể bao gồm RU được sử dụng ở bước truyền thứ nhất, số thứ tự khung của khung thứ nhất, bộ nhận dạng của thứ tự dẫn hướng có trong khung thứ nhất, và sự điều biến và mã hóa được sử dụng cho khung thứ nhất.

Trong các phương án cụ thể, sự điều biến và mã hóa được sử dụng ở khung thứ nhất có thể khác với sự điều biến và mã hóa được sử dụng cho đoạn

đầu của khung thứ hai. Hơn nữa, trong các phương án cụ thể, sự điều biến và mã hóa được sử dụng cho đoạn đầu của khung thứ hai có thể khác với sự điều biến và mã hóa được sử dụng cho các bit dữ liệu được mã hóa ở khung thứ hai.

Khung thứ hai, trong các phương án cụ thể, cũng có thể bao gồm ít nhất một CRC. Trong một số phương án, CRC đơn được tính toán cho cả các bit dữ liệu được mã hóa và đoạn đầu. Trong các phương án khác, đoạn đầu CRC được tính toán cho đoạn đầu và dữ liệu CRC riêng biệt được tính toán cho các bit dữ liệu được mã hóa.

Khi khung thứ nhất và khung thứ hai được liên kết trong cùng giao dịch, khung thứ nhất và khung thứ hai có thể được kết hợp thành khung kết hợp để giải mã. Phương pháp sau đó kết thúc ở bước 440.

Fig.5 là lưu đồ về phương án khác của phương pháp truyền nhờ sử dụng HARQ. Phương pháp bắt đầu ở bước bắt đầu 502. Ở bước mã hóa 504, các bit dữ liệu được mã hóa và được lưu trữ cho khung thứ nhất. CRC cho dữ liệu và đoạn đầu được mã hóa sau đó được tính toán và được nối với khung thứ nhất ở bước 506. Dẫn hướng sau đó được đưa vào khung thứ nhất ở bước đưa vào dẫn hướng 508. Khung thứ nhất sau đó được truyền đến bộ thu phát hiện mù ở bước truyền 510. Khi truyền, bộ định thời báo nhận được bắt đầu ở bước bắt đầu bộ định thời 512.

UE sau đó chờ báo nhận từ bộ thu phát hiện mù. Ở bước kiểm tra báo nhận 514, UE kiểm tra xem việc báo nhận đã được thu hay chưa. Nếu có, phương pháp kết thúc ở bước kết thúc 526. Ngoài ra, phương pháp có thể lặp lại, bắt đầu với việc thu của dữ liệu mới để truyền. Nếu không báo nhận nào đã được thu ở bước kiểm tra báo nhận 514, bộ định thời báo nhận được kiểm tra cho sự kết thúc ở bước kiểm tra kết thúc 516. Nếu bộ định thời báo nhận chưa kết thúc, UE tiếp tục chờ báo nhận và quay lại bước kiểm tra báo nhận 514. Nếu bộ định thời báo nhận đã kết thúc, UE đến bước tạo đoạn đầu 518. Ở bước tạo đoạn đầu 518, đoạn đầu được tạo ra cho khung thứ hai. Đoạn đầu chứa thông tin về khung thứ nhất, mà có thể bao gồm RU được sử dụng cho khung thứ nhất, sự mã hóa

và điều biến được sử dụng cho khung thứ nhất, số thứ tự khung của khung thứ nhất, và, trong các phương án ở đó thứ tự dẫn hướng có trong khung thứ nhất, bộ nhận dạng của thứ tự dẫn hướng có trong khung thứ nhất. Trong các phương án cụ thể sử dụng các phân phối tài nguyên cứng, chỉ bộ nhận dạng dẫn hướng có thể được đưa vào ở đoạn đầu, mà sẽ là thông tin đủ để nhận dạng UE ở bước truyền thứ hai. Việc nhận dạng duy nhất này nhận dạng các RU trước được sử dụng bởi UE.

Ở đoạn đầu khung thứ hai bước tính toán CRC 520, CRC được tính toán cho đoạn đầu và được nối với khung thứ hai. Các bit dữ liệu được mã hóa cho khung thứ hai sau đó được lựa chọn và được nối với khung thứ hai ở bước lựa chọn dữ liệu được mã hóa 522. Sau đó CRC cho dữ liệu được mã hóa được tính toán và được nối với khung thứ hai ở dữ liệu được mã hóa khung thứ hai bước tính toán CRC 524.

Khi khung thứ hai được lắp đặt khác, phương pháp quay lại bước đưa vào dẫn hướng 508. Phương pháp cũng tiếp tục đến bước truyền 510 để truyền khung thứ hai và lại bắt đầu bộ định thời báo nhận ở bước bắt đầu bộ định thời 512. Một lần nữa, UE chờ báo nhận. Bộ thu phát hiện mù có thể kết hợp khung thứ nhất và khung thứ hai, giải mã khung kết hợp, và gửi báo nhận tới UE, trong trường hợp mà phương pháp sẽ kết thúc ở bước kết thúc 526. Ngoài ra, bộ thu phát hiện mù có thể thất bại trong việc thu hoặc khung thứ nhất và khung thứ hai, hoặc có thể thất bại trong việc giải mã khung kết hợp. Trong trường hợp này, khi bộ định thời báo nhận kết thúc, khung khác sẽ được tạo ra và được truyền đến bộ thu phát hiện mù.

Fig.6 là lưu đồ về một phương án của phương pháp thu nhờ sử dụng HARQ và sự phát hiện mù. Phương pháp bắt đầu ở bước bắt đầu 610. Ở bước phát hiện khung thứ nhất 620, khung thứ nhất được phát hiện nhờ sử dụng sự phát hiện mù và việc cố gắng giải mã được thực hiện. Khung thứ nhất chứa các bit dữ liệu được mã hóa cùng với CRC cho các bit được mã hóa. Trong một số phương án, phương pháp cũng bao gồm việc xác định UE gốc cho khung thứ

nhất. Việc cố gắng giải mã khung thứ nhất thất bại. Trong các phương án cụ thể, khung thứ nhất sau đó được lưu trữ trong bộ nhớ và được chỉ rõ theo UE gốc.

Ở bước phát hiện khung thứ hai 630, khung thứ hai được phát hiện nhờ sử dụng sự phát hiện mù. Khung thứ hai chứa ít nhất một phần của các bit dữ liệu được mã hóa được chứa trong khung thứ nhất, cùng với thông tin về khung thứ nhất. Các bit dữ liệu được mã hóa được chứa trong vùng dữ liệu của khung thứ hai. Thông tin về khung thứ nhất được chứa ở đoạn đầu. Thông tin về khung thứ nhất có thể bao gồm RU được sử dụng cho khung thứ nhất, sự điều biến và mã hóa được sử dụng cho khung thứ nhất, và số thứ tự khung của khung thứ nhất. Trong các phương án cụ thể, khung thứ nhất bao gồm thứ tự dẫn hướng. Trong các phương án này, thông tin về khung thứ nhất có thể bao gồm bộ nhận dạng của thứ tự dẫn hướng có trong khung thứ nhất. Trong các phương án cụ thể sử dụng việc phân phối tài nguyên cứng, UE ID là thông tin đủ để nhận dạng UE ở bước truyền thứ hai và nhận dạng duy nhất các RU trước được sử dụng bởi UE.

Ít nhất một CRC có trong khung thứ hai. CRC đơn có thể được tính toán cho đoạn đầu và các bit dữ liệu được mã hóa. Ngoài ra, một CRC có thể được tính toán cho đoạn đầu của khung thứ hai, và CRC khác được tính toán cho các bit dữ liệu được mã hóa.

Ở bước giải mã 640, thông tin về khung thứ nhất được giải mã và được sử dụng để liên kết khung thứ nhất và khung thứ hai. Thông tin về khung thứ nhất cũng được sử dụng để kết hợp khung thứ nhất và ít nhất một phần của các bit dữ liệu được mã hóa được chứa trong khung thứ nhất, tạo nên khung kết hợp. Khung kết hợp sau đó được giải mã ở bước giải mã thứ hai 650. Nếu việc giải mã thứ hai của khung kết hợp thành công, trong các phương án cụ thể, báo nhận được gửi đến UE gốc. Mặt khác, trong các phương án cụ thể, khi bước giải mã thứ hai 650 thất bại, phương pháp đến việc cố gắng giải mã cho tất cả các UE gốc có thể. Phương pháp sau đó kết thúc ở bước kết thúc 660.

Fig.7 là lưu đồ về phương án khác của phương pháp thu nhờ sử dụng HARQ và sự phát hiện mù. Phương án này của phương pháp có thể được sử

dụng trong các hệ thống HARQ nhờ sử dụng các phân phối tài nguyên mềm. Phương pháp bắt đầu ở bước bắt đầu 702. Ở bước chờ 704, bộ thu phát hiện mũ chờ khung mới. Khi khung mới đến, đoạn đầu của khung mới được phát hiện và được giải mã ở bước phát hiện và giải mã 706. CRC cho đoạn đầu sau đó được kiểm tra ở bước kiểm tra đoạn đầu CRC 708.

Đoạn đầu CRC hoặc thông qua hoặc không thông qua. Nếu đoạn đầu CRC không thông qua, khung được xử lý như khung thứ nhất trong giao dịch. Khung thứ nhất được phát hiện và được giải mã ở bước phát hiện và giải mã khung 714. Khung thứ nhất gồm có các bit dữ liệu được mã hóa và CRC cho các bit dữ liệu được mã hóa. CRC được kiểm tra ở bước kiểm tra dữ liệu CRC 716. Nếu CRC không thông qua, khung thứ nhất được lưu trữ, ở bước lưu trữ 724, theo RU được sử dụng ở bước truyền thứ nhất. Bộ thu phát hiện mũ sau đó quay lại bước chờ 704 để chờ khung khác. Nếu ở bước kiểm tra dữ liệu CRC 716 CRC thông qua, UE ID cho UE gốc được rút trích từ khung cùng với số thứ tự khung ở bước khôi phục 718. Việc thu sau đó được báo nhận ở bước báo nhận 720. Phương pháp sau đó kết thúc ở bước kết thúc 722. Ngoài ra, phương pháp có thể quay lại bước chờ 704 và chờ khung mới.

Nếu đoạn đầu CRC thông qua ở bước kiểm tra đoạn đầu 708, sau đó khung được xử lý như bước truyền lại của khung thứ nhất. UE ID của UE gốc cho khung thứ nhất và số thứ tự khung của khung thứ nhất được rút trích từ đoạn đầu được giải mã ở bước khôi phục đoạn đầu 710. Thông tin về khung thứ nhất ở đoạn đầu cho phép khung thứ nhất và khung thứ hai được liên kết thành giao dịch đơn. Ở bước kết hợp 712, khung thứ nhất và khung thứ hai được kết hợp. Phương pháp sau đó đến bước phát hiện và giải mã khung 714. Việc giải mã được cố gắng khi nó dành cho khung thứ nhất. Nếu việc giải mã thành công và CRC thông qua ở bước kiểm tra dữ liệu CRC 716, UE ID của UE gốc và số thứ tự khung được rút trích ở bước khôi phục 718 và báo nhận được gửi ở bước báo nhận 720.

Fig.8 là lưu đồ về phương án khác của phương pháp thu nhờ sử dụng HARQ và sự phát hiện mù. Phương án này của phương pháp có thể được sử dụng trong các hệ thống HARQ nhờ sử dụng các phân phối tài nguyên cứng. Phương pháp bắt đầu ở bước bắt đầu 802. Ở bước chờ 804, bộ thu phát hiện mù chờ khung mới. Khi khung mới đến ở bộ thu phát hiện mù, UE gốc được xác nhận ở bước xác nhận 806. Ở bước kiểm tra 808, UE gốc được kiểm tra để xác nhận nếu nó đã được biết đến tới bộ thu phát hiện mù. Khi UE gốc đã được biết đến, bộ thu phát hiện mù kiểm tra xem có khung được lưu trữ từ UE gốc ở bước kiểm tra 810 không. Nếu có khung được lưu trữ, nó được kết hợp với khung mới ở bước kết hợp 812. Khung kết hợp sau đó được phát hiện và được giải mã ở bước phát hiện và giải mã 814. Nếu không có khung được lưu trữ từ UE gốc, sau đó khung mới thông qua tới bước phát hiện và giải mã 814. Ngoài ra, nếu UE gốc của khung mới chưa được biết đến, khung mới cũng di chuyển tới bước phát hiện và giải mã 814.

Ở bước phát hiện và giải mã 814, việc cố gắng được thực hiện để phát hiện và giải mã hoặc khung mới hoặc khung kết hợp từ bước kết hợp 812. Ở bước kiểm tra 816, CRC cho khung được giải mã được kiểm tra. Nếu bước phát hiện và giải mã 814 đã thành công và CRC thông qua ở bước kiểm tra 816, phương pháp tiếp tục đến bước khôi phục 818. Ở bước khôi phục 818, UE ID và số thứ tự khung được rút trích từ khung được giải mã. Khung được giải mã sau đó được báo nhận ở bước báo nhận 820. Phương pháp sau đó kết thúc ở bước kết thúc 822.

Khi bước phát hiện và giải mã 814 thất bại và CRC không thông qua ở bước kiểm tra 816, khung có thể không được giải mã và sẽ không được báo nhận. Bộ thu phát hiện mù kiểm tra xem UE gốc đã được biết đến ở bước kiểm tra 824 không. Nếu UE gốc đã được biết đến, khung được lưu trữ theo RU được sử dụng ở bước truyền của nó ở bước lưu trữ 826. Nếu khung mà đã thất bại trong việc giải mã là khung mới, khung mới được lưu trữ riêng. Nếu khung mà đã thất bại trong việc giải mã là khung kết hợp từ bước kết hợp 812, khung kết hợp được lưu trữ. Trong các phương án khác, bộ thu phát hiện mù lưu trữ khung

được lưu trữ trước tiên và khung mới, nhưng không phải khung kết hợp. Phương pháp sau đó quay lại chờ khung mới ở bước chờ 804. Khi CRC không thông qua ở bước kiểm tra 816 và UE gốc của khung mới chưa được biết đến, khung không được lưu trữ và phương pháp trực tiếp quay lại để chờ khung mới ở bước chờ 804. Bộ thu phát hiện mù tiếp tục cố gắng kết hợp các khung được lưu trữ với các khung mới cho đến khi việc giải mã thành công đạt được.

Fig.9 là sơ đồ khối của một phương án về hệ thống truyền thông không dây 900. Hệ thống truyền thông không dây 900 gồm có trạm gốc 910 mà phục vụ một hoặc nhiều UE, chẳng hạn như UE 920, UE 930, UE 940, và UE 950, bằng cách thu các truyền thông bắt nguồn từ các UE và chuyển tiếp các truyền thông tới các điểm đến dự định tương ứng của chúng, hoặc bằng cách thu các truyền thông được dành cho các UE và chuyển tiếp các truyền thông tới các UE dự định tương ứng của chúng. Một số UE có thể truyền thông trực tiếp với UE khác như trái ngược với truyền thông nhờ trạm gốc 910. Ví dụ, theo phương án trên Fig.9, UE 960 truyền trực tiếp tới UE 950, và ngược lại. Trạm gốc 910 thỉnh thoảng được gọi là điểm truy cập, NodeB, NodeB cải tiến (eNB - evolved NodeB), bộ điều khiển, hoặc bộ điều khiển truyền thông. Các UE 920 nhờ 960 thỉnh thoảng được gọi là các trạm, các trạm di động, các di động, các thiết bị đầu cuối, các người dùng, hoặc các thuê bao.

Các quy trình xử lý HARQ được thực hiện cho các kênh truyền thông tương ứng giữa các UE 920 nhờ 960 và trạm gốc 910. Ngoài ra, các UE 920 nhờ 960 có thể sử dụng bộ thu phát hiện mù trong việc thu các truyền thông từ UE khác hoặc trạm gốc 910. Ví dụ, trạm gốc 910 có thể bao gồm NIC, chẳng hạn như phương án NIC trên Fig.2, có bộ thu phát hiện mù và UE 920 có thể bao gồm NIC, chẳng hạn như phương án NIC trên Fig.1, được tạo cấu hình để thực hiện các quy trình xử lý HARQ trong việc truyền thông với trạm gốc 910. Tương tự như vậy, NIC trong UE 920 có thể còn được tạo cấu hình để sử dụng sự phát hiện mù trong việc thu các truyền thông từ trạm gốc 910 hoặc bất kỳ các UE 930 nào nhờ 960, tương tự như phương án NIC trên Fig.2. NIC ở trạm gốc 910 có thể còn được tạo cấu hình để thực hiện các quy trình xử lý HARQ trong

việc truyền thông với các UE 920 nhờ 960, tương tự như phương án NIC trên Fig.1.

Trong khi sáng chế này đã được mô tả dựa vào các phương án minh họa, phần mô tả này không có ý định được giải thích theo nghĩa hạn chế. Các sửa đổi và các kết hợp khác nhau của các phương án minh họa, cũng như các phương án khác của sáng chế, sẽ rõ ràng với người có chuyên môn trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dựa vào phần mô tả. Do đó có ý định rằng các điểm bảo hộ kèm theo bao gồm bất kỳ các sửa đổi hoặc các phương án nào như vậy.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền qua kênh nhờ sử dụng yêu cầu lặp lại tự động lại (HARQ - hybrid automatic repeat request), bao gồm:

truyền khung thứ nhất chứa dữ liệu đến bộ thu nhờ sử dụng giao thức phát hiện mù; và

truyền khung thứ hai chứa ít nhất một phần dữ liệu và thông tin về khung thứ nhất đến bộ thu nhờ sử dụng giao thức phát hiện mù.

2. Phương pháp theo điểm 1 trong đó thông tin về khung thứ nhất bao gồm bộ tài nguyên (RU - resource unit) được sử dụng ở bước truyền của khung thứ nhất.

3. Phương pháp theo điểm 2 trong đó RU gồm có thông tin tài nguyên tần số và thời gian của bước truyền khung thứ nhất.

4. Phương pháp theo điểm 1 trong đó khung thứ hai gồm có:

vùng dữ liệu chứa phần dữ liệu; và

vùng đoạn đầu chứa thông tin về khung thứ nhất.

5. Phương pháp theo điểm 4 trong đó khung thứ hai gồm có việc kiểm tra dư tuần hoàn (CRC - cyclic redundancy check) cho vùng dữ liệu.

6. Phương pháp theo điểm 4 trong đó bước truyền khung thứ hai gồm có:

áp dụng sự điều biến và mã hóa thứ nhất tới vùng dữ liệu; và

áp dụng sự điều biến và mã hóa thứ hai tới vùng đoạn đầu, trong đó sự điều biến và mã hóa thứ nhất khác với sự điều biến và mã hóa thứ hai.

7. Phương pháp theo điểm 4 trong đó bước truyền khung thứ nhất gồm có việc áp dụng sự điều biến và mã hóa thứ nhất tới vùng dữ liệu thứ nhất, ở khung thứ nhất, chứa dữ liệu, và bước truyền khung thứ hai gồm có việc áp dụng sự điều

biến và mã hóa thứ hai tới vùng đoạn đầu của khung thứ hai, trong đó sự điều biến và mã hóa thứ nhất khác với sự điều biến và mã hóa thứ hai.

8. Phương pháp theo điểm 1 trong đó khung thứ nhất thiếu đoạn đầu.

9. Phương pháp theo điểm 1 trong đó khung thứ hai gồm có việc kiểm tra dư tuần hoàn (CRC - cyclic redundancy check) cho thông tin về khung thứ nhất.

10. Phương pháp thu qua kênh nhờ sử dụng yêu cầu lặp lại tự động lai (HARQ - hybrid automatic repeat request), bao gồm:

phát hiện và cố gắng giải mã khung thứ nhất chứa dữ liệu nhờ sử dụng sự phát hiện mù;

phát hiện khung thứ hai chứa ít nhất một phần dữ liệu và thông tin về khung thứ nhất nhờ sử dụng sự phát hiện mù;

giải mã và sử dụng thông tin về khung thứ nhất trong việc liên kết và kết hợp khung thứ nhất và phần dữ liệu thành khung kết hợp; và

giải mã khung kết hợp.

11. Phương pháp theo điểm 10 còn bao gồm việc xác định bộ tài nguyên (RU - resource unit) của kênh được sử dụng cho khung thứ nhất, trong đó thông tin về khung thứ nhất gồm có RU.

12. Phương pháp theo điểm 11 còn bao gồm việc lưu trữ khung thứ nhất theo RU khi việc cố gắng giải mã thất bại.

13. Phương pháp theo điểm 11 trong đó thông tin về khung thứ nhất gồm có số thứ tự cho khung.

14. Phương pháp theo điểm 10 còn bao gồm việc xác định thiết bị người dùng gốc (UE - user equipment) cho khung thứ nhất.

15. Phương pháp theo điểm 10 còn bao gồm việc báo nhận việc thu dữ liệu sau khi giải mã khung kết hợp.

16. Phương pháp theo điểm 10 còn bao gồm việc cố gắng giải mã khung kết hợp cho tất cả các thiết bị người dùng gốc có thể (UEs - user equipment) của khung thứ nhất và khung thứ hai khi việc giải mã và sử dụng thông tin về khung thứ nhất thất bại.

17. Bộ điều khiển giao diện mạng (NIC -network interface controller), bao gồm:

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ cấu trúc dữ liệu khung yêu cầu lặp lại tự động lại (HARQ - hybrid automatic repeat request), gồm có:

vùng dữ liệu cho các bit dữ liệu được mã hóa, và

vùng đoạn đầu cho thông tin về khung thứ nhất; và

bộ xử lý được nối với bộ nhớ và bộ truyền và được tạo cấu hình để:

tính toán kiểm tra dư tuần hoàn (CRC - cyclic redundancy check) cho vùng dữ liệu và khiến bộ truyền truyền khung thứ nhất chứa vùng dữ liệu và CRC, và

nối vào vùng đoạn đầu, tính toán ít nhất một CRC cho vùng dữ liệu và vùng đoạn đầu, và khiến bộ truyền truyền khung thứ hai chứa vùng dữ liệu, vùng đoạn đầu, và ít nhất một CRC.

18. Bộ điều khiển giao diện mạng theo điểm 17 trong đó ít nhất một CRC bao gồm chỉ một CRC được tính toán cho vùng dữ liệu và vùng đoạn đầu.

19. Bộ điều khiển giao diện mạng theo điểm 17 trong đó vùng dữ liệu của khung thứ hai chứa ít nhất một phần của các bit dữ liệu được mã hóa được chứa trong vùng dữ liệu của khung thứ nhất.

20. Bộ điều khiển giao diện mạng theo điểm 17 trong đó thông tin về khung thứ nhất bao gồm bộ tài nguyên (RU - resource unit) được sử dụng cho khung thứ nhất.

21. Bộ điều khiển giao diện mạng theo điểm 17 trong đó cấu trúc dữ liệu khung HARQ còn bao gồm vùng dẫn hướng và bộ xử lý còn được tạo cấu hình để nối vào vùng dẫn hướng với thứ tự dẫn hướng và bao gồm vùng dẫn hướng ở khung thứ nhất.

22. Bộ điều khiển giao diện mạng (NIC -network interface controller), bao gồm:

bộ thu phát hiện mù được tạo cấu hình để thu khung thứ nhất và khung thứ hai, trong đó khung thứ nhất gồm có vùng dữ liệu và khung thứ hai gồm có đoạn đầu và ít nhất một phần vùng dữ liệu;

bộ giải mã được tạo cấu hình để:

cố gắng giải mã khung thứ nhất, và

giải mã đoạn đầu của khung thứ hai, trong đó đoạn đầu gồm có thông tin về khung thứ nhất; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để sử dụng thông tin về khung thứ nhất để liên kết khung thứ nhất và khung thứ hai và kết hợp phần của vùng dữ liệu và khung thứ nhất thành khung kết hợp.

23. Bộ điều khiển giao diện mạng theo điểm 22 trong đó bộ giải mã còn được tạo cấu hình để giải mã khung kết hợp.

24. Bộ điều khiển giao diện mạng theo điểm 22 trong đó thông tin về khung thứ nhất gồm có số thứ tự của khung thứ nhất.

25. Bộ điều khiển giao diện mạng theo điểm 22 trong đó khung thứ nhất gồm có việc kiểm tra dư tuần hoàn (CRC - cyclic redundancy check) cho vùng dữ liệu, và trong đó khung thứ hai gồm có việc kiểm tra dư tuần hoàn cho đoạn đầu.

1/7

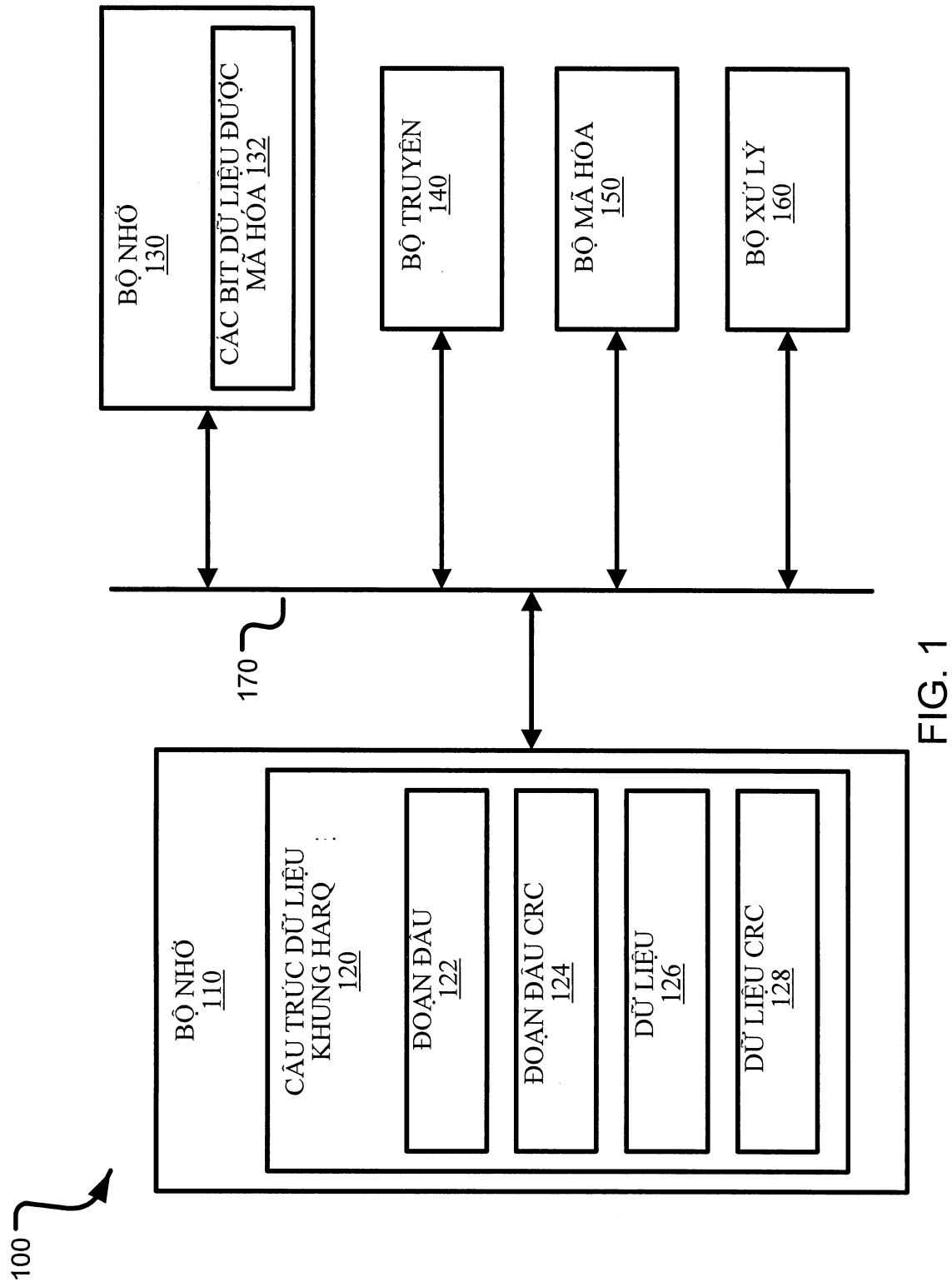


FIG. 1

2/7

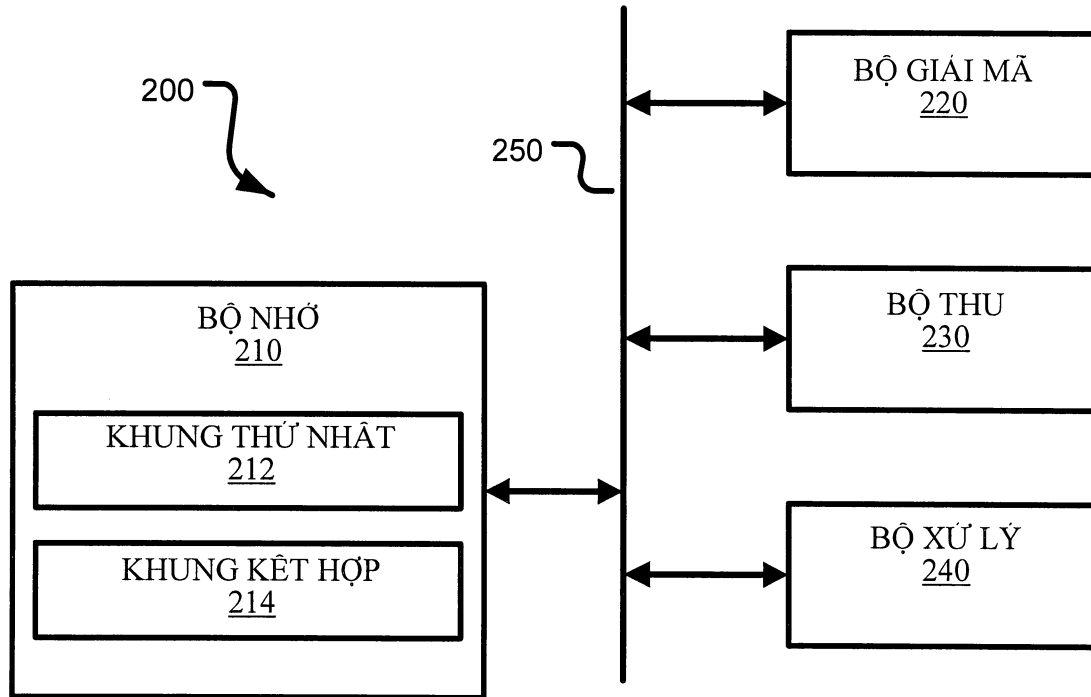


FIG. 2

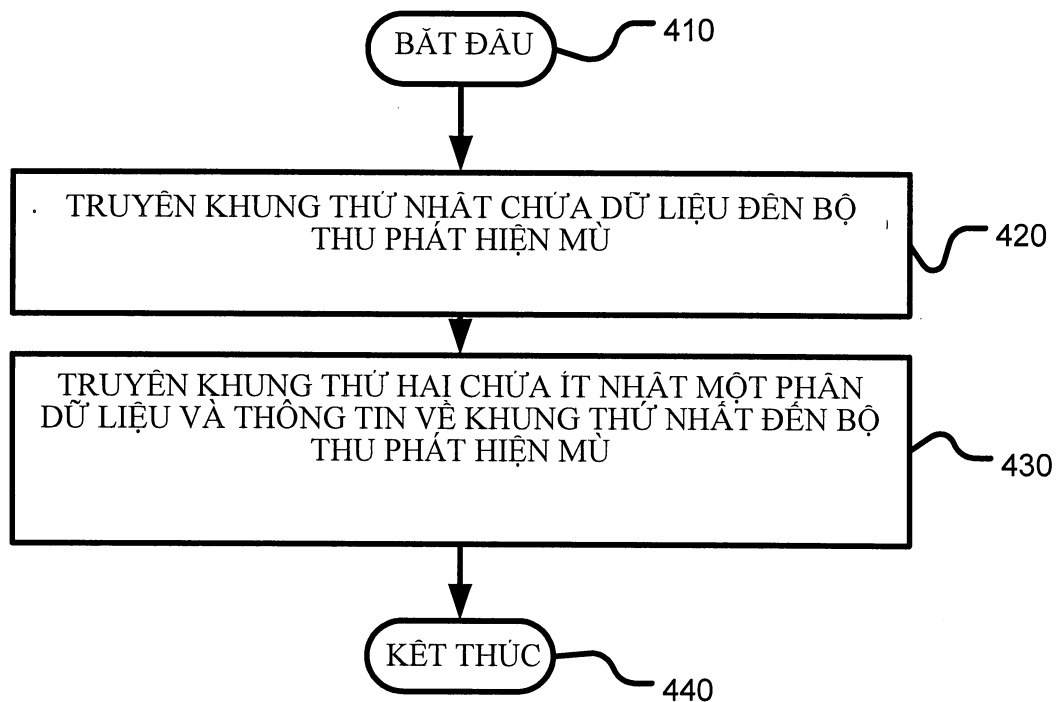


FIG. 4

3/7

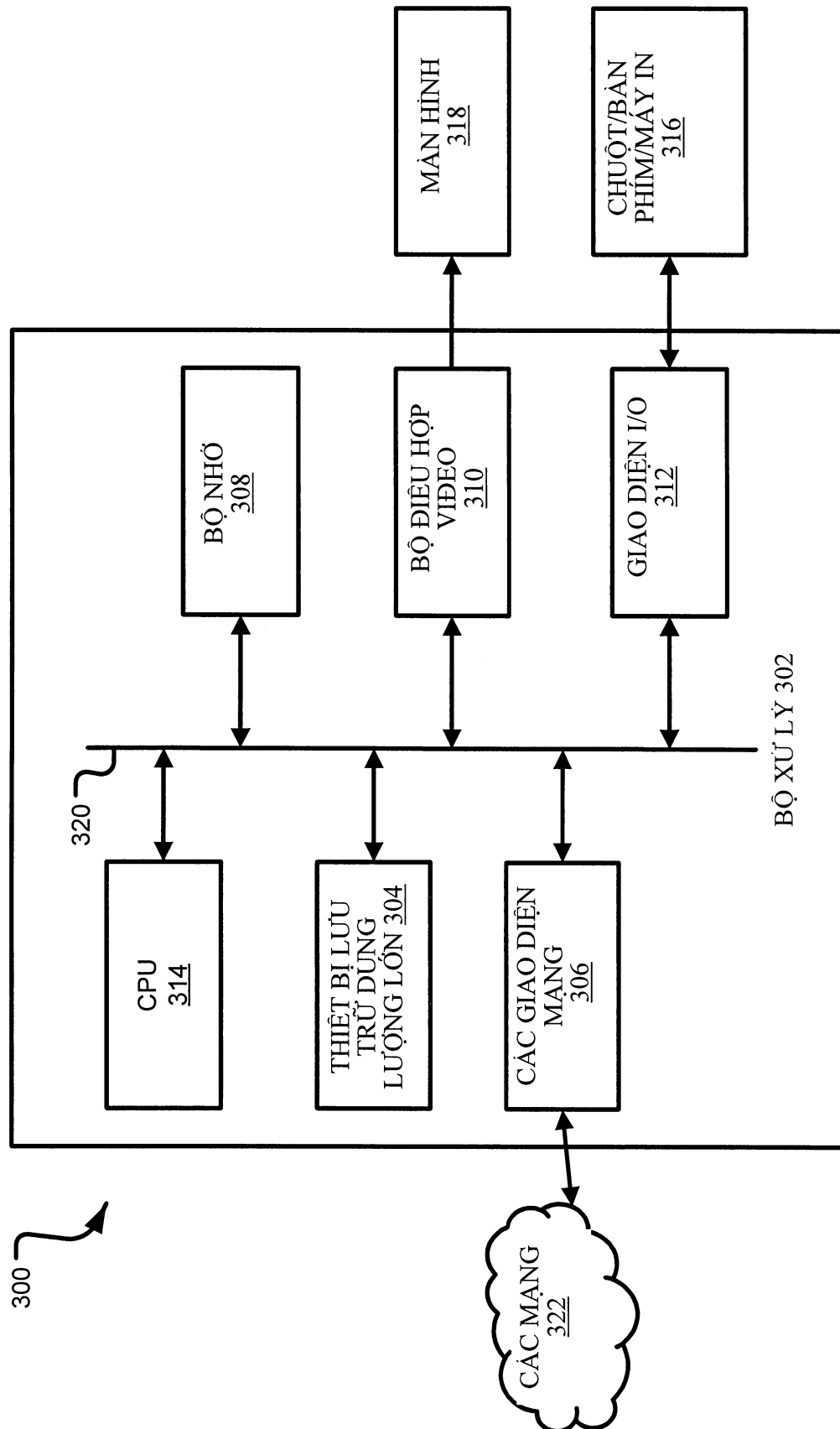


FIG. 3

4/7

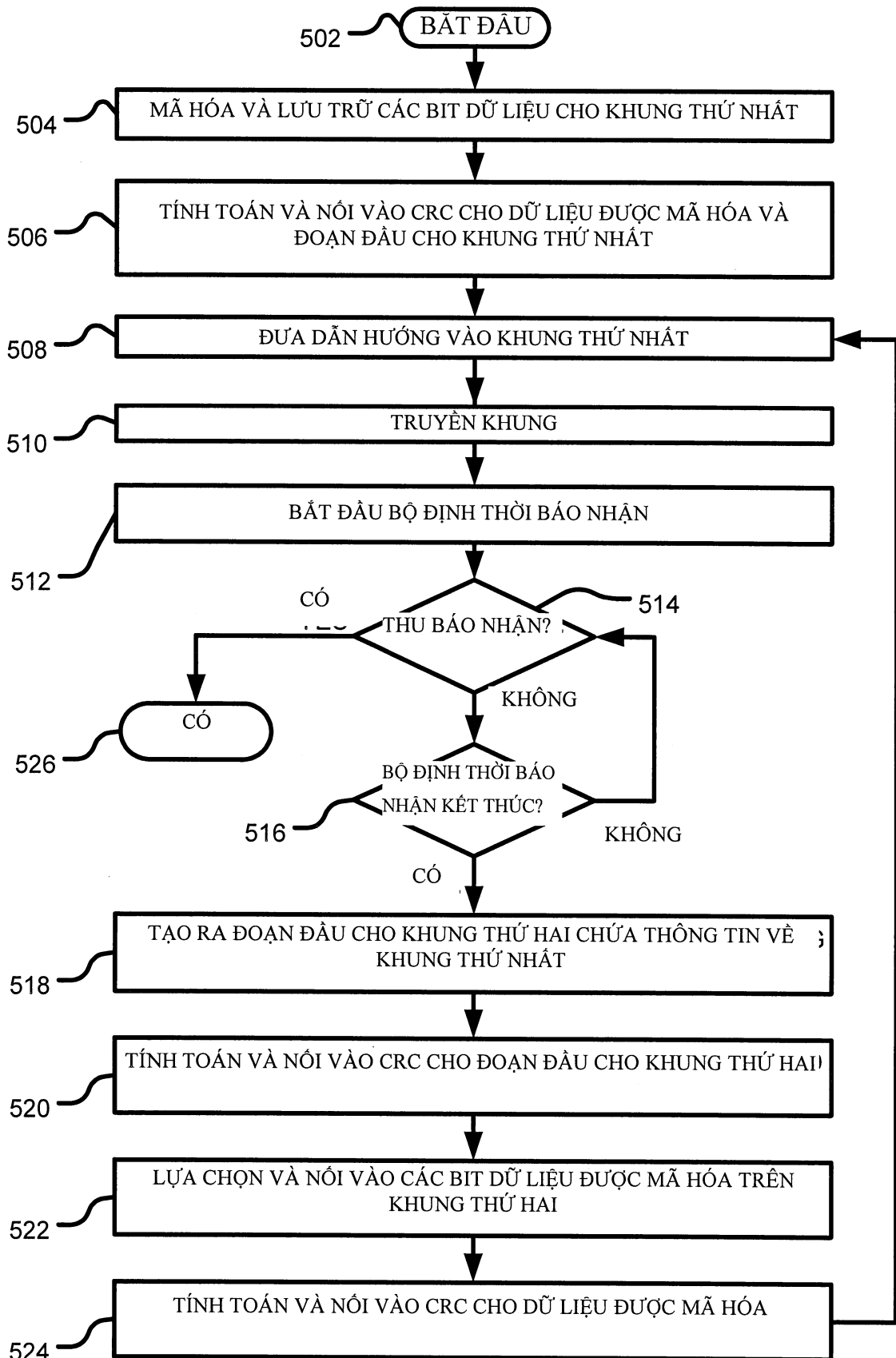


FIG. 5

5/7

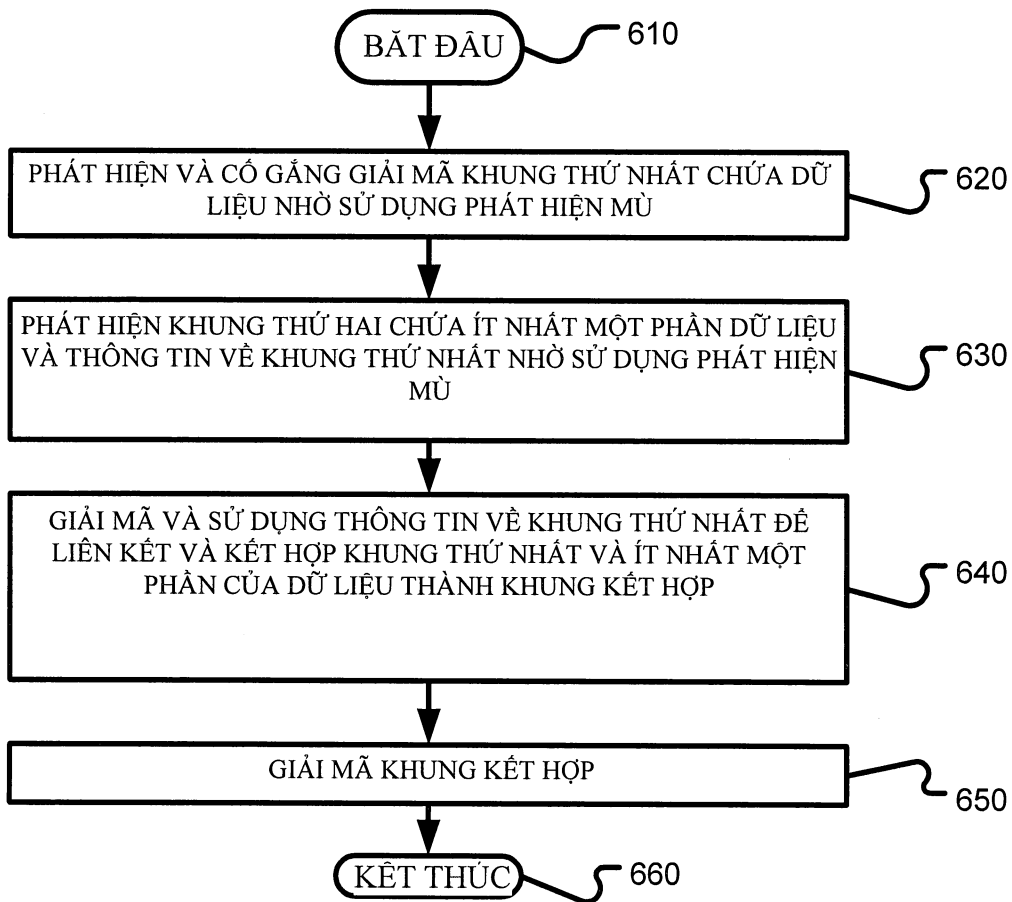


FIG. 6

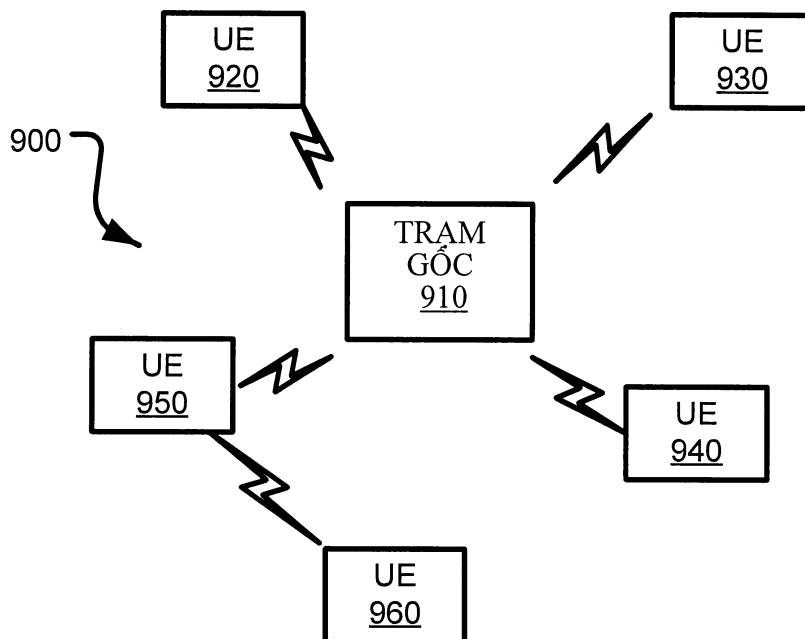


FIG. 9

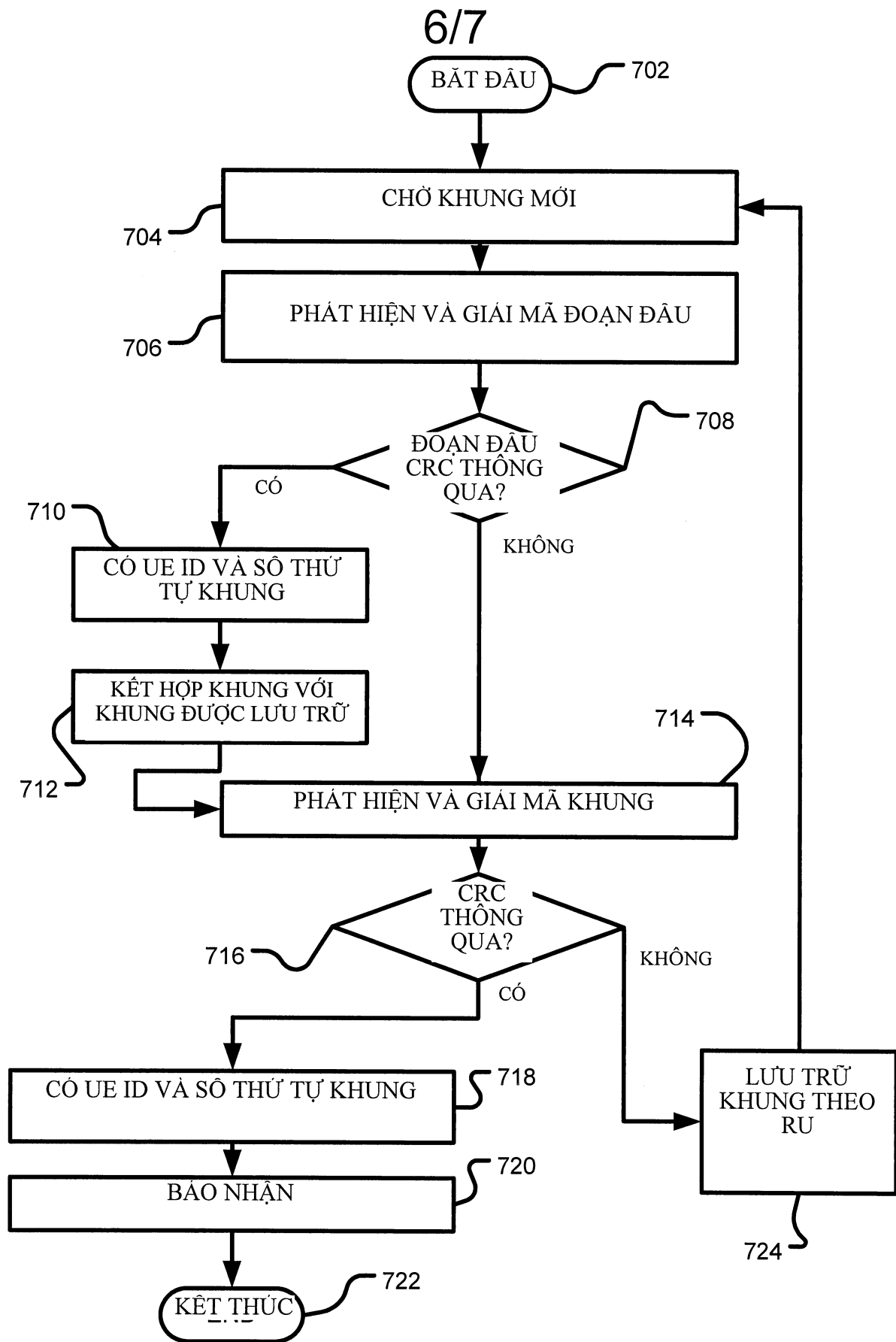


FIG. 7

7/7

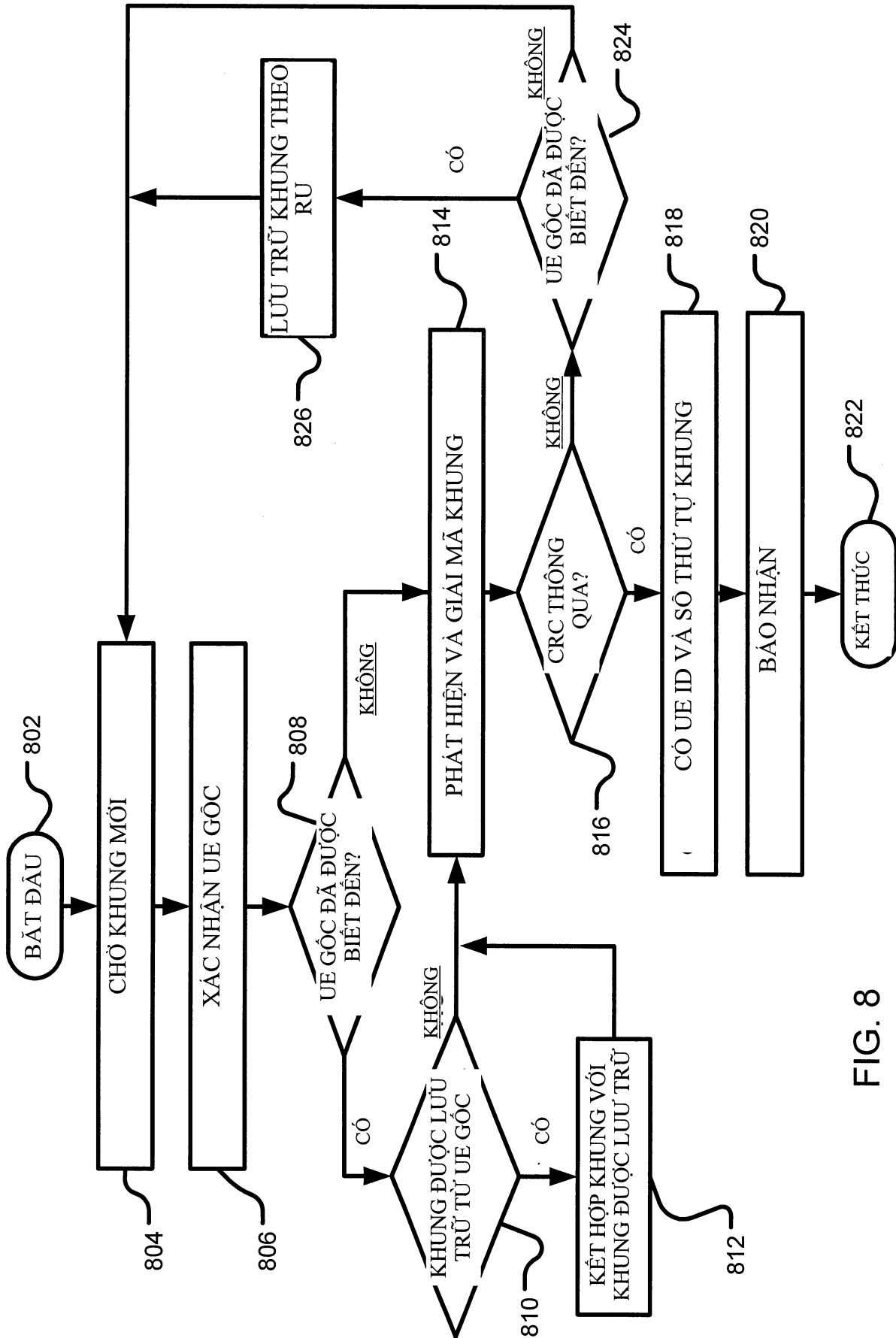


FIG. 8