(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) **1-0023229**

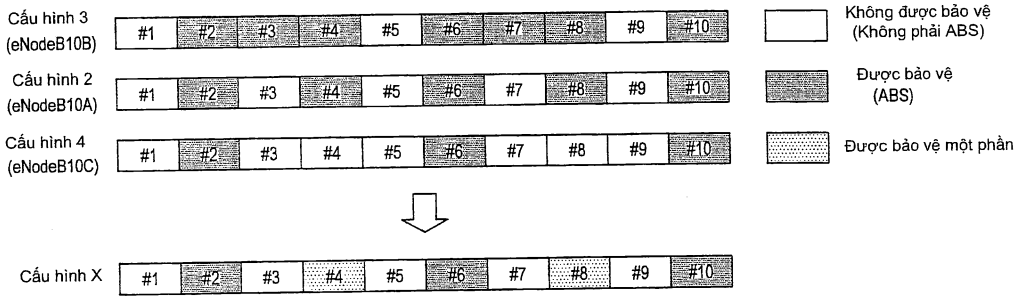
(51)[7] **H04W 84/04**

(13) **B**

(21) 1-2014-01978
(22) 25.12.2012
(86) PCT/JP2012/008264 25.12.2012
(87) WO2013/099218A1 04.07.2013
(30) 2011-288780 28.12.2011 JP
(45) 25.02.2020 383
(43) 26.01.2015 322
(73) SONY CORPORATION (JP)
1-7-1 Konan Minato-ku, Tokyo 108-0075, Japan
(72) TAKANO, Hiroaki (JP)
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG, TRẠM GỐC THỨ NHẤT, HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY VÀ VẬT GHI ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến trạm gốc, phương pháp truyền thông, và chương trình để hỗ trợ đặc tính kỹ thuật đa ABS (multiple_ABS) của dự án hợp tác thế hệ thứ ba (3GPP - 3rd Generation Partnership Project). Trong một vài phương án, trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung truyền thông được xác định, ít nhất một phần dựa trên các cấu hình của các trạm gốc. Các cấu hình này có thể chỉ báo các mẫu của một hoặc nhiều khung của loại thứ nhất. Loại thứ nhất của khung có thể là loại khung con gần như trống. Một vài cấu hình có thể khác nhau, ít nhất một phần. Trong một vài phương án, trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung có thể được xác định là trạng thái được bảo vệ, trạng thái không được bảo vệ, hoặc trạng thái được bảo vệ một phần.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông, và vật ghi đọc được bằng máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện tại, trong dự án hợp tác thế hệ thứ ba (3GPP), quy trình chuẩn hóa của LTE, tiêu chuẩn truyền thông không dây thế hệ tiếp theo, đang được diễn tiến để cải thiện hơn nữa hiệu quả của các truyền thông không dây. Trong LTE, việc kiểm tra được thực hiện để cải thiện vùng phủ bằng cách đưa ra các trạm gốc ngoài các eNodeB cỡ lớn (macro), như các eNodeB gia đình (các trạm gốc chia ô cỡ siêu nhỏ (femto), hoặc các trạm gốc nhỏ cho các điện thoại di động), các thiết bị vô tuyến từ xa (RRH), các eNodeB cỡ nhỏ (pico), hoặc loại tương tự. Việc truyền thông không dây thế hệ tiếp theo này được bộc lộ trong, ví dụ, JP 2011-521512A.

Ngoài ra, trong LTE Rel-10, phương pháp điều khiển nhiễu gọi là khung con gần như trống (Almost Blank Subframe (ABS)) đã được chuẩn hóa. ABS là khung con mà giới hạn việc truyền trừ tín hiệu tham chiếu từ eNodeB cỡ lớn trong một vài khung con, hoặc khung con trong đó việc truyền trừ tín hiệu tham chiếu từ eNodeB cỡ lớn được giới hạn. Khung con được thiết lập như là ABS có thể làm giảm nhiễu đối với tín hiệu được thu của thiết bị người dùng (UE) thuộc về eNodeB cỡ nhỏ nằm trong ô mà eNodeB cỡ lớn phục vụ. Ngoài ra, việc thiết lập khung con tương tự giữa các eNodeB cỡ lớn lân cận được đề xuất.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu patent: JP 2011-521512A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Tuy nhiên, trong 3GPP, kỹ thuật đa ABS (multiple_ABS) để cho phép thiết lập các ABS khác nhau giữa các eNodeB cỡ lớn được thảo luận. Nếu kỹ thuật đa ABS (multiple_ABS) được sử dụng, các eNodeB cỡ lớn thiết lập khung

con giống nhau là ABS và các eNodeB cỡ lớn không thiết lập khung con giống nhau là ABS được trộn lẫn trong số nhiều eNodeB cỡ lớn lân cận. Kết quả là, ngay cả trong các khung con mà được thiết lập như là ABS bởi eNodeB cỡ lớn, tín hiệu được thu của UE thuộc về eNodeB cỡ nhỏ có thể thu nhiễu từ các eNodeB cỡ lớn lân cận.

Do đó, sáng chế đề xuất trạm gốc, phương pháp truyền thông, và chương trình mới và cải tiến, mà có thể xác định một cách thích hợp trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của mỗi khung truyền thông. Cấu hình ABS có phù hợp với ô hoặc vùng cụ thể hay không có thể phụ thuộc vào số lượng thiết bị đầu cuối truyền thông trong ô hoặc vùng đó. Do đó, một ưu điểm của kỹ thuật đa ABS (multiple_ABS) đó là nó cho phép các eNodeB cỡ lớn sử dụng các cấu hình ABS khác nhau trong các ô hoặc vùng khác nhau, mà bảo vệ các thiết bị đầu cuối truyền thông khỏi nhiễu mà không giới hạn quá chặt chẽ thông lượng truyền thông của các thiết bị đầu cuối. Tuy nhiên, như được mô tả nêu trên, việc sử dụng kỹ thuật đa ABS (multiple_ABS) sẽ dẫn đến kịch bản trong đó một hoặc nhiều trạm gốc gần thiết bị đầu cuối xử lý khung con được đưa ra như là ABS, trong khi một hoặc nhiều trạm gốc khác gần thiết bị đầu cuối không xử lý khung con như là ABS. Kết quả là, thiết bị đầu cuối có thể bị nhiễu được kết hợp với khung con. Một vài khía cạnh của sáng chế đề cập đến các kỹ thuật để xác định, tại trạm gốc, trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu đối với thiết bị điều khiển truyền thông được kết hợp với trạm gốc. Ngoài ra, một vài khía cạnh của sáng chế liên quan đến việc truyền thông tin từ trạm gốc tới thiết bị điều khiển truyền thông trong khuôn dạng mà có thể tương thích ngược với các kỹ thuật đang tồn tại để truyền thông tin từ trạm gốc tới thiết bị điều khiển truyền thông.

Theo phương án của sáng chế, có đề xuất phương pháp mà bao gồm, với bộ xử lý của trạm gốc, xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung ít nhất một phần dựa trên thông tin chỉ báo các cấu hình của các trạm gốc, trong đó cấu hình thứ nhất khác với ít nhất cấu hình thứ hai, và trong đó một phần của thông tin chỉ báo cấu trúc thứ hai được thu từ trạm gốc thứ hai.

Theo phương án khác của sáng chế, có đề xuất trạm gốc bao gồm bộ xác định nhiễu có cấu trúc để xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung ít nhất một phần dựa trên thông tin chỉ báo các cấu hình của hai trạm gốc hoặc nhiều hơn, trong đó cấu hình thứ nhất khác với ít nhất cấu hình thứ hai, và trong đó một phần của thông tin chỉ báo cấu trúc thứ hai được thu từ trạm gốc thứ hai.

Theo phương án khác của sáng chế, có đề xuất vật ghi đọc được bởi máy tính có ghi trên đó chương trình máy tính mà, khi được thực hiện bởi ít nhất một bộ xử lý, thực hiện phương pháp bao gồm xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung ít nhất một phần dựa trên thông tin chỉ báo các cấu hình của các trạm gốc, trong đó cấu hình thứ nhất khác với ít nhất cấu hình thứ hai, và trong đó một phần của thông tin chỉ báo cấu trúc thứ hai được thu từ trạm gốc thứ hai. Theo phương án khác của sáng chế, có đề xuất hệ thống truyền thông không dây bao gồm trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai. Trạm gốc thứ nhất bao gồm bộ xác định nhiễu. Trạm gốc thứ nhất có cấu trúc để lưu trữ thông tin chỉ báo cấu hình thứ nhất. Trạm gốc thứ hai có cấu trúc để lưu trữ thông tin chỉ báo cấu hình thứ hai. Bộ xác định nhiễu của trạm gốc thứ nhất có cấu trúc để xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung ít nhất một phần dựa trên thông tin chỉ báo cấu hình thứ nhất của trạm gốc thứ nhất và thông tin chỉ báo cấu hình thứ hai của trạm gốc thứ hai, và cấu hình thứ nhất khác với cấu hình thứ hai.

Hiệu quả của sáng chế

Như được mô tả nêu trên, theo sáng chế, trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của mỗi khung truyền thông có thể được xác định một cách thích hợp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ giải thích minh họa cấu trúc của hệ thống truyền thông theo phương án của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ giải thích minh họa khuôn dạng khung 4G.

Fig.3 là sơ đồ giải thích minh họa vùng mở rộng phạm vi của eNodeB cỡ nhỏ 30.

Fig.4 là sơ đồ giải thích minh họa khung con được thiết lập như là ABS.

Fig.5 là sơ đồ giải thích minh họa khung con được thiết lập như là ABS kiểu MBSFN.

Fig.6 là sơ đồ giải thích minh họa các ví dụ cụ thể của các cấu hình.

Fig.7 là sơ đồ khối chức năng minh họa cấu trúc của eNodeB theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ cụ thể của việc xác định bởi bộ xác định nhiễu.

Fig.9 là lưu đồ minh họa hoạt động của eNodeB theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.10 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ cải biến của việc xác định bởi bộ xác định nhiễu.

Fig.11 là lưu đồ minh họa hoạt động của eNodeB theo ví dụ cải biến.

Fig.12 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ áp dụng của phương án thứ nhất.

Fig.13 là sơ đồ khối chức năng minh họa cấu trúc của eNodeB theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.14 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ của việc bố trí eNodeB và eNodeB cỡ nhỏ.

Fig.15 là lưu đồ minh họa hoạt động của eNodeB theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.16 là sơ đồ giải thích minh họa cấu trúc của eNodeB cỡ nhỏ theo phương án thứ ba của sáng chế.

Fig.17 là sơ đồ khối chức năng minh họa cấu trúc của UE 20 theo phương án thứ ba của sáng chế.

Fig.18 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ cụ thể của việc đo lường chất lượng tín hiệu theo phương án thứ ba của sáng chế.

Fig.19 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ áp dụng của việc đo lường chất lượng tín hiệu.

Fig.20 là sơ đồ chuỗi minh họa hoạt động của hệ thống truyền thông theo phương án thứ ba của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có viện dẫn tới các hình vẽ đi kèm. Lưu ý rằng, trong bản mô tả này và các hình vẽ kèm

theo, các thành phần cấu trúc mà về cơ bản có cùng chức năng và cấu trúc được ký hiệu bằng cùng các số chỉ dẫn, và phần mô tả lặp lại của các thành phần cấu trúc này được bỏ qua.

Ngoài ra, trong bản mô tả này và trên các hình vẽ, có các trường hợp trong đó các thành phần mà về cơ bản có cùng cấu trúc và chức năng được phân biệt với nhau bằng cách gán các chữ cái khác nhau sau cùng các số ký hiệu chỉ dẫn. Ví dụ, các thành phần mà về cơ bản có cùng cấu trúc chức năng, nếu cần thiết, được phân biệt như trong các UE 20A, 20B và 20C. Tuy nhiên, nếu các thành phần này mà về cơ bản có cùng cấu trúc chức năng không cần thiết được phân biệt với nhau, chỉ một mình số ký hiệu chỉ dẫn chung được gán tới các thành phần này. Ví dụ, nếu các UE 20A, 20B và 20C không cần thiết được phân biệt với nhau, chúng đơn giản được gọi là các UE 20.

Ngoài ra, sáng chế sẽ được mô tả theo thứ tự của các mục sau đây.

1. Cấu trúc cơ bản của hệ thống truyền thông

2. Phương án thứ nhất

2-1. Cấu trúc của eNodeB theo phương án thứ nhất

2-2. Hoạt động của eNodeB theo phương án thứ nhất

2-3. Ví dụ áp dụng

3. Phương án thứ hai

3-1. Cấu trúc của eNodeB theo phương án thứ hai

3-2. Hoạt động của eNodeB theo phương án thứ hai

3-3. Ví dụ cải biến

4. Phương án thứ ba

4-1. Cấu trúc của eNodeB cỡ nhỏ

4-2. Cấu trúc của UE

4-3. Đo lường chất lượng tín hiệu

4-4. Hoạt động của hệ thống truyền thông

5. Kết luận

<<1.Cấu trúc cơ bản của hệ thống truyền thông>>

Fig.1 là sơ đồ giải thích minh họa cấu trúc của hệ thống truyền thông theo

phương án của sáng chế. Như được minh họa trên Fig.1, hệ thống truyền thông theo phương án của sáng chế bao gồm các eNodeB 10, các thiết bị người dùng (UE) 20, và các eNodeB cỡ nhỏ 30.

eNodeB 10 là trạm gốc vô tuyến mà truyền thông với UE 20 nằm trong ô được phục vụ bởi eNodeB 10, tức là, vùng phủ của eNodeB 10 (trong bản mô tả này, trừ khi được mô tả cụ thể khác, eNodeB 10 thể hiện eNodeB cỡ lớn). eNodeB 10 có công suất đủ cao được xuất ra để tạo thành ô từ vài km đến khoảng 10 km. Ngoài ra, mỗi eNodeB 10 được kết nối thông qua cáp, gọi là giao diện X2, và có thể truyền thông dữ liệu điều khiển hoặc dữ liệu người dùng với các eNodeB 10 khác thông qua giao diện X2.

ENodeB cỡ nhỏ 30 là thiết bị điều khiển truyền thông loại công suất truyền thấp mà có công suất truyền thấp hơn so với của eNodeB 10, ví dụ, khoảng 10 dB. Do đó, eNodeB cỡ nhỏ 30 tạo thành ô nhỏ hơn so với eNodeB 10 trong ô được tạo thành bởi eNodeB 10. ENodeB cỡ nhỏ 30 điều khiển việc truyền thông với UE 20 thuộc về eNodeB cỡ nhỏ 30. Ngoài ra, eNodeB cỡ nhỏ 30 được kết nối tới eNodeB 10 bằng giao diện X2, và có thể truyền thông dữ liệu điều khiển hoặc dữ liệu người dùng với eNodeB 10 thông qua giao diện X2.

UE 20 là thiết bị đầu cuối truyền thông mà thực hiện xử lý thu trong khối tài nguyên đối với đường xuống được cấp phát bởi trạm gốc, như eNodeB 10 hoặc eNodeB cỡ nhỏ 30, và thực hiện xử lý truyền trong khối tài nguyên cho đường lên. Trong ví dụ được minh họa trên Fig.1, UE 20A thuộc về eNodeB 10A và thực hiện truyền thông đường lên và truyền thông đường xuống với eNodeB 10A. Ngoài ra, UE 20B thuộc về eNodeB cỡ nhỏ 30 và thực hiện truyền thông đường lên và truyền thông đường xuống với eNodeB cỡ nhỏ 30.

UE 20, ví dụ, có thể là điện thoại thông minh hoặc có thể là thiết bị xử lý thông tin, như máy tính cá nhân (PC), thiết bị xử lý ảnh gia đình (bộ ghi DVD, thiết bị phát viđeo, hoặc loại tương tự), thiết bị hỗ trợ cá nhân số (PDA), thiết bị trò chơi gia đình, thiết bị điện gia dụng, hoặc loại tương tự. Ngoài ra, UE 20 có thể là thiết bị truyền thông di động, như điện thoại di động, hệ thống điện thoại cầm tay cá nhân (PHS), thiết bị tái tạo âm nhạc cầm tay, thiết bị xử lý viđeo cầm

tay, thiết bị trò chơi cầm tay, hoặc loại tương tự.

(Cấu trúc khung)

Tiếp theo, khung vô tuyến được chia sẻ giữa trạm gốc như eNodeB 10 nêu trên và UE 20 sẽ được mô tả.

Fig.2 là sơ đồ giải thích minh họa khuôn dạng khung 4G. Như được minh họa trên Fig.2, khung vô tuyến 10-ms bao gồm mười khung con 1-ms #0 đến #9. Mỗi khung con là một khối tài nguyên bao gồm 12 sóng mang con × 14 ký tự ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM), và việc cấp phát lập lịch được thực hiện trong các đơn vị của các khối tài nguyên. Ngoài ra, 1 ký tự OFDM là đơn vị mà được sử dụng trong phương pháp truyền thông dựa trên điều chế OFDM, và là đơn vị mà xuất ra dữ liệu được xử lý trong một biến đổi Fourier nhanh (FFT).

Ngoài ra, như được minh họa trên Fig.2, mỗi khung con bao gồm vùng điều khiển và vùng dữ liệu. Vùng điều khiển bao gồm 1 đến 3 ký tự OFDM đầu tiên (Fig.2 minh họa ví dụ trong đó vùng điều khiển là 3 ký tự OFDM), và được sử dụng cho việc truyền tín hiệu điều khiển, gọi là kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH). Ngoài ra, vùng dữ liệu phía sau vùng điều khiển được sử dụng cho việc truyền dữ liệu người dùng hoặc loại tương tự, gọi là kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH).

Ngoài ra, trong vùng điều khiển và vùng dữ liệu, tín hiệu tham chiếu (RS) cụ thể ô được bố trí. UE 20 có thể thực hiện việc đánh giá kênh bằng cách thu tín hiệu tham chiếu, và có thể thực hiện xử lý giải mã của PDSCH hoặc loại tương tự, dựa trên kết quả của việc đánh giá kênh.

(Mở rộng phạm vi)

Nhân đây, UE 20 thực hiện đo lường công suất thu, và về cơ bản xác định trạm gốc có công suất thu cao nhất là đích kết nối. Tuy nhiên, như được mô tả nêu trên, eNodeB cỡ nhỏ 30 có công suất truyền thấp hơn so với của eNodeB 10. Vì lý do này, trong việc đo lường bởi UE 20, ngay cả khi UE 20 được có vị trí gần eNodeB cỡ nhỏ 30, công suất thu của eNodeB 10 thường xuyên là cao. Kết quả là, cơ hội cho UE 20 thuộc về eNodeB cỡ nhỏ 30 bị giảm xuống.

Để giải quyết vấn đề này, kỹ thuật mở rộng phạm vi được biết đến. Mở rộng phạm vi là kỹ thuật để mở rộng ô của eNodeB cỡ nhỏ 30. Cụ thể, mở rộng phạm vi là kỹ thuật mà xem xét công suất thu của eNodeB cỡ nhỏ 30 là giá trị cao hơn so với giá trị được đo lường thực tế khoảng 20 dB khi UE 20 thực hiện đo lường.

Fig.3 là sơ đồ giải thích minh họa vùng mở rộng phạm vi của eNodeB cỡ nhỏ 30. Thông qua mở rộng phạm vi, ô của eNodeB cỡ nhỏ 30 được mở rộng thành vùng mở rộng phạm vi được minh họa trên Fig.3. Nhờ cấu trúc này, cơ hội cho UE 20 thuộc về eNodeB cỡ nhỏ 30 có thể được tăng lên.

Mặt khác, trong UE 20 mà thuộc về eNodeB cỡ nhỏ 30 và có vị trí trong vùng mở rộng phạm vi, công suất thu từ eNodeB 10 có thể cao hơn của eNodeB cỡ nhỏ 30 khoảng 20 dB. Vì lý do này, quan trọng là phải điều khiển một cách thích hợp nhiễu từ eNodeB 10. Sau đây, việc điều khiển nhiễu của vùng dữ liệu mà PDSCH được truyền tới, và việc điều khiển nhiễu của vùng điều khiển mà PDCCH được truyền tới sẽ được mô tả.

(Điều khiển nhiễu của vùng dữ liệu)

Kỹ thuật điều phối nhiễu liên ô (ICIC) có thể giải quyết việc nhiễu của vùng dữ liệu. Cụ thể, eNodeB 10 có thể điều khiển nhiễu của vùng dữ liệu trong các đơn vị của các khối tài nguyên bằng cách trao đổi thông tin của khối tài nguyên có nhiễu lớn hoặc khối tài nguyên được mong đợi có nhiễu lớn với các eNodeB 10 lân cận thông qua giao diện X2. Mặt khác, trong ICIC, việc truyền của PDCCH không được tạm dừng, và do đó, khó sử dụng ICIC để tránh nhiễu của vùng điều khiển.

(Điều khiển nhiễu của vùng điều khiển - ABS)

Vì lý do này, khung con gần như trống (ABS) được sử dụng để điều khiển nhiễu của vùng điều khiển. ABS giới hạn việc truyền ngoài tín hiệu tham chiếu từ eNodeB cỡ lớn trong một vài khung con. Khung con được thiết lập như là ABS trở thành khung giới hạn truyền trong đó việc truyền trừ tín hiệu tham chiếu được giới hạn. Sau đây, ABS sẽ được mô tả chi tiết hơn có viện dẫn tới Fig.4.

Fig.4 là sơ đồ giải thích minh họa khung con được thiết lập như là ABS. Như được minh họa trên Fig.4, trong khung con được thiết lập như là ABS, PDCCH và PDSCH không được truyền, và tín hiệu tham chiếu của vùng điều khiển và tín hiệu tham chiếu của vùng dữ liệu được truyền. Do đó, trong khung con được thiết lập như là ABS bởi eNodeB 10, nhiễu của cả vùng điều khiển và vùng dữ liệu của eNodeB cỡ nhỏ 30 được ngăn chặn.

Ngoài ra, các ABS bao gồm các ABS loại mạng đơn tần đa hướng quảng bá đa phương tiện (Multimedia Broadcast multicast Single Frequency Network - MBSFN). Trong khung con được thiết lập như là ABS kiểu MBSFN, như được minh họa trên Fig.5, tín hiệu tham chiếu của vùng dữ liệu không được truyền, và chỉ tín hiệu tham chiếu của vùng điều khiển được truyền. Vì lý do này, trong khung con được thiết lập như là ABS kiểu MBSFN, nhiễu của eNodeB cỡ nhỏ 30 được ngăn chặn nhiều hơn so với trong ABS thông thường được minh họa trên Fig.4.

(Mẫu thiết lập của các ABS)

Như là mẫu thiết lập của các ABS, các cấu hình, chu kỳ của nó là tám khung con, được xác định. Sau đây, các ví dụ cụ thể của các cấu hình sẽ được mô tả có viện dẫn tới Fig.6.

Fig.6 là sơ đồ giải thích minh họa các ví dụ cụ thể của các cấu trúc. Như được minh họa trên Fig.6, trong cấu hình 1, khung con thứ nhất không được thiết lập là ABS, và các ABS được thiết lập tới các khung con thứ hai đến thứ tám. Ngoài ra, trong cấu hình 2, các khung con thứ nhất và thứ năm không được thiết lập là các ABS, và các ABS được thiết lập tới các khung con thứ hai đến thứ tư và các khung con thứ sáu đến thứ tám. Theo cách tương tự, trong các cấu hình 3 đến 5, các ABS được thiết lập theo các mẫu có chu kỳ là 8 ms.

Ngoài ra, mặc dù 1 khung vô tuyến là 10 ms, do chu kỳ của ACK lai là 8 ms, chu kỳ của cấu hình cũng được xác định là 8 ms để nhất quán với ACK lai.

(Kỹ thuật đa ABS (multiple_ABS))

Ngoài ra, trong các eNodeB 10 lân cận, việc thiết lập cấu trúc giống nhau trong số các cấu trúc được xem xét. Ví dụ, trong ví dụ được minh họa trên Fig.1,

khung con được thiết lập như là ABS bởi eNodeB 10A cũng được xem xét để được thiết lập là ABS bởi các eNodeB 10B và 10C. Vì lý do này, trong khung con được thiết lập như là ABS bởi eNodeB 10A, UE 20B có vị trí gần biên ô của eNodeB 10A thu ít nhiễu hơn từ các eNodeB 10B và 10C lân cận.

Tuy nhiên, kỹ thuật đa ABS (multiple_ABS) để cho phép việc thiết lập của các cấu hình khác nhau giữa các eNodeB 10 lân cận đã vừa được mô tả. Xét đến việc này, số lượng khung con thích hợp được thiết lập như là các ABS bởi eNodeB 10 sẽ là khác nhau. Nói cách khác, trong khi eNodeB 10, mà lượng lớn eNodeB cỡ nhỏ 30 thuộc về đó, phải thiết lập lượng lớn khung con là các ABS, eNodeB 10, mà lượng nhỏ eNodeB cỡ nhỏ 30 thuộc về đó, sẽ ít phải thiết lập lượng lớn khung con là các ABS.

Do việc đưa ra kỹ thuật đa ABS (multiple_ABS), các eNodeB cỡ lớn thiết lập khung con giống nhau là ABS và các eNodeB cỡ lớn không thiết lập khung con giống nhau là ABS được kết hợp trong số các các eNodeB cỡ lớn lân cận. Ví dụ, trong trường hợp trong đó eNodeB 10A được minh họa trên Fig.1 thiết lập cấu hình 2 và eNodeB 10B thiết lập cấu hình 5, khung con #3 trong eNodeB 10A là ABS, nhưng khung con #3 trong eNodeB 10B không phải là ABS. Vì lý do này, UE 20B có vị trí gần biên ô của eNodeB 10A có thể thu nhiễu từ eNodeB 10B trong khung con #3.

<<Phương án thứ hai>>

(Cơ sở của phương án thứ nhất)

Như được mô tả nêu trên, khi chỉ cấu hình của eNodeB 10, mà eNodeB cỡ nhỏ 30 thuộc về đó, được xem xét bằng cách sử dụng kỹ thuật đa ABS (multiple_ABS), sẽ khó cho eNodeB cỡ nhỏ 30 để tránh nhiễu.

Vì lý do này, trong khi các eNodeB 10 thông báo cho eNodeB cỡ nhỏ 30 về mỗi cấu hình có thể được xem xét, thông báo này dẫn đến gia tăng tải của giao diện X2 tới eNodeB cỡ nhỏ 30. Ngoài ra, do eNodeB cỡ nhỏ 30 về cơ bản có giao diện X2 với một eNodeB 10, sẽ thích hợp cho một eNodeB 10 để thông báo cấu hình.

Ngoài ra, trong phần mô tả, việc chia sẻ một cấu hình giữa eNodeB 10 và

eNodeB cỡ nhỏ 30 thông qua giao diện X2 được xem xét. Do đó, về mặt tương thích ngược, không mong muốn thông báo cho eNodeB cỡ nhỏ 30 về các cấu hình của các eNodeB 10.

Do đó, dựa trên các trường hợp nêu trên, phương án thứ nhất của sáng chế được tạo ra. Theo phương án thứ nhất của sáng chế, ngay cả khi kỹ thuật đa ABS (multiple_ABS) được đưa ra, trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của mỗi khung con có thể được xác định một cách thích hợp. Sau đây, phương án thứ nhất của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn.

<2-1. Cấu trúc của eNodeB theo phương án thứ nhất>

Fig.7 là sơ đồ khối chức năng minh họa cấu trúc của eNodeB 10 theo phương án thứ nhất của sáng chế. Như được minh họa trên Fig.7, eNodeB 10 theo phương án thứ nhất của sáng chế bao gồm nhóm ăng ten 104, bộ xử lý vô tuyến 110, bộ chuyển đổi DA/AD 120, bộ xử lý số 130, bộ thiết lập ABS 140, bộ truyền thông X2 150, bộ lưu giữ cấu hình 160, và bộ xác định nhiễu 170.

(Nhóm ăng ten)

Nhóm ăng ten 104 thu lấy tín hiệu tần số vô tuyến điện bằng cách thu tín hiệu vô tuyến từ UE 20, và cấp tín hiệu tần số vô tuyến tới bộ xử lý vô tuyến 110. Ngoài ra, nhóm ăng ten 104 truyền tín hiệu vô tuyến tới UE 20 dựa trên tín hiệu tần số vô tuyến được cấp từ bộ xử lý vô tuyến 110. Do eNodeB 10 bao gồm nhóm ăng ten 104 có nhiều ăng ten, eNodeB 10 có thể thực hiện truyền thông MIMO hoặc truyền thông phân tập.

(Bộ xử lý vô tuyến)

Bộ xử lý vô tuyến 110 chuyển đổi tần số vô tuyến, mà được cấp từ nhóm ăng ten 104, thành tín hiệu băng gốc (tín hiệu đường lên) bằng cách thực hiện xử lý tương tự, như khuếch đại, lọc và chuyển đổi xuống. Ngoài ra, bộ xử lý vô tuyến 110 chuyển đổi tín hiệu băng gốc (tín hiệu đường xuống), mà được cấp từ bộ chuyển đổi DA/AD 120, thành tín hiệu tần số vô tuyến.

(Bộ chuyển đổi DA/AD)

Bộ chuyển đổi DA/AD 120 chuyển đổi tín hiệu đường lên khuôn dạng tương tự, mà được cấp từ bộ xử lý vô tuyến 110, thành khuôn dạng số, và cấp tín

hiệu đường lên khuôn dạng số tới bộ xử lý số 130. Ngoài ra, bộ chuyển đổi DA/AD 120 chuyển đổi tín hiệu đường xuống khuôn dạng số, mà được cấp từ bộ xử lý số 130, thành khuôn dạng tương tự, và cấp tín hiệu đường xuống khuôn dạng tương tự tới bộ xử lý vô tuyến 110.

(Bộ xử lý số)

Bộ xử lý số 130 thực hiện xử lý số trên tín hiệu đường lên được cấp từ bộ chuyển đổi DA/AD 120, và phát hiện tín hiệu điều khiển như PUCCH, hoặc dữ liệu người dùng như PUSCH. Ngoài ra, bộ xử lý số 130 tạo ra tín hiệu đường xuống khuôn dạng số cho việc truyền từ eNodeB 10, và cấp tín hiệu đường xuống tới bộ chuyển đổi DA/AD 120.

(Bộ thiết lập ABS)

Bộ thiết lập ABS 140 thiết lập ABS bằng việc lựa chọn và thiết lập của cấu hình được mô tả có viện dẫn tới Fig.6.

(Bộ truyền thông X2)

Bộ truyền thông X2 150 có cấu trúc để thực hiện truyền thông với eNodeB 10 khác hoặc eNodeB cỡ nhỏ 30 thông qua giao diện X2. Ví dụ, bộ truyền thông X2 150 có chức năng như là bộ thu thông tin thiết lập mà thu thông tin thiết lập, tức là, cấu hình, của ABS của eNodeB 10 lân cận. Ngoài ra, bộ truyền thông X2 150 có chức năng như là bộ thông báo mà thông báo cho eNodeB cỡ nhỏ 30 về thông tin chỉ báo kết quả xác định của trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu đối với mỗi khung con bởi bộ xác định nhiễu 170.

(Bộ lưu giữ cấu hình)

Bộ lưu giữ cấu hình 160 lưu giữ các cấu hình của các eNodeB 10 lân cận mà được thu bởi bộ truyền thông X2 150.

(Bộ xác định nhiễu)

Bộ xác định nhiễu 170 xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của UE 20, mà thuộc về eNodeB cỡ nhỏ 30 trong ô của eNodeB 10, tại mỗi khung con. Cụ thể, bộ xác định nhiễu 170 xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu, dựa trên cấu hình mà được thiết lập bởi bộ thiết lập ABS 140 và cấu hình của eNodeB 10 lân cận mà được lưu giữ trong bộ lưu giữ cấu hình 160.

Ví dụ, trong khung con mà được thiết lập như là ABS bởi cả eNodeB 10 bao gồm eNodeB cỡ nhỏ 30 mục tiêu nằm trong ô (sau đây, khi cần thiết, được gọi là eNodeB 10 phục vụ) và các eNodeB 10 lân cận, việc truyền thông của UE 20 thuộc về eNodeB cỡ nhỏ 30 được xem xét để thu ít nhiễu hơn. Do đó, bộ xác định nhiễu 170 xác định rằng khung con được thiết lập như là ABS bởi eNodeB 10 phục vụ và các eNodeB 10 lân cận là khung được bảo vệ.

Ngoài ra, trong khung con mà được thiết lập như là ABS bởi không phải eNodeB 10 phục vụ hay các eNodeB 10 lân cận, có xem xét rằng việc truyền thông của UE 20 thuộc về eNodeB cỡ nhỏ 30 sẽ thu nhiễu từ các eNodeB 10. Do đó, bộ xác định nhiễu 170 xác định rằng khung con được thiết lập như là ABS bởi không phải eNodeB 10 phục vụ hay các eNodeB 10 lân cận là khung không được bảo vệ (không được bảo vệ).

Ngoài ra, trong khung con mà được thiết lập như là ABS bởi các eNodeB 10 lân cận nhưng không được thiết lập như là ABS bởi eNodeB 10 phục vụ, có khả năng cao rằng việc truyền thông của UE 20 thuộc về eNodeB cỡ nhỏ 30 sẽ thu nhiễu từ eNodeB 10 phục vụ. Do đó, bộ xác định nhiễu 170 có thể xác định rằng khung con mà được thiết lập như là ABS bởi các eNodeB 10 lân cận và không được thiết lập như là ABS bởi eNodeB 10 phục vụ là khung không được bảo vệ.

Ngoài ra, trong khung con mà được thiết lập như là ABS bởi eNodeB 10 phục vụ mà không được thiết lập như là ABS bởi các eNodeB 10 lân cận, có khả năng rằng việc truyền thông của UE 20 thuộc về eNodeB cỡ nhỏ 30 sẽ thu nhiễu từ các eNodeB 10 lân cận. Nói cách khác, việc truyền thông của UE 20 thuộc về eNodeB cỡ nhỏ 30 có thể thu nhiễu mạnh hoặc yếu. Do đó, bộ xác định nhiễu 170 xác định rằng khung con mà được thiết lập như là ABS bởi eNodeB 10 phục vụ và không được thiết lập như là ABS bởi các eNodeB 10 lân cận là khung được bảo vệ một phần (được bảo vệ một phần), trạng thái nhiễu của nó là thay đổi.

Sau đây, ví dụ cụ thể của việc xác định bởi bộ xác định nhiễu 170 nêu trên sẽ được mô tả có viện dẫn tới Fig.8.

Fig.8 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ cụ thể của việc xác định bởi bộ xác định nhiễu 170. Cụ thể hơn, Fig.8 minh họa ví dụ trong đó eNodeB 10A phục vụ thiết lập cấu hình 2, và các eNodeB 10B và 10C lân cận thiết lập các cấu hình 3 và 4, một cách tương ứng.

Trong trường hợp này, do các khung con #2 và #6 được thiết lập như là các ABS bởi tất cả các eNodeB 10, bộ xác định nhiễu 170 xác định rằng các khung con #2 và #6 là các khung được bảo vệ.

Ngoài ra, do các khung con #1 và #5 không được thiết lập như là các ABS bởi bất kỳ trong số các eNodeB 10, bộ xác định nhiễu 170 xác định rằng các khung con #1 và #5 là các khung không được bảo vệ.

Ngoài ra, do các khung con #3 và #7 là các khung con mà được thiết lập như là các ABS bởi eNodeB 10B lân cận và không được thiết lập như là các ABS bởi eNodeB 10A phục vụ, bộ xác định nhiễu 170 xác định rằng các khung con #3 và #7 là các khung không được bảo vệ.

Ngoài ra, do các khung con #4 và #8 là các khung con mà được thiết lập như là các ABS bởi eNodeB 10 phục vụ và không được thiết lập là các ABS bởi các eNodeB 10 lân cận, bộ xác định nhiễu 170 xác định rằng các khung con #4 và #8 là các khung được bảo vệ một phần.

Khi bộ xác định nhiễu 170 xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của mỗi khung con như được mô tả nêu trên, bộ xác định nhiễu 170 chỉ rõ cấu hình X tương ứng với kết quả xác định. Ở đây, trong phương án của sáng chế, cấu hình xác định việc kết hợp bao gồm các khung được bảo vệ một phần trong các cấu hình 1 đến 5 được mô tả có viện dẫn tới Fig.6 được thêm vào, và bộ xác định nhiễu 170 chỉ rõ cấu hình X tương ứng với kết quả xác định từ các cấu hình này. Bộ truyền thông X2 150 thông báo cho eNodeB cỡ nhỏ 30 về cấu hình X được chỉ rõ bởi bộ xác định nhiễu 170.

Bằng cấu hình này, eNodeB cỡ nhỏ 30 có thể kiểm tra một cách thích hợp trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của mỗi khung con dựa trên một cấu hình được thu từ eNodeB 10 phục vụ, mà không thông báo cho eNodeB cỡ nhỏ 30 về các cấu hình của các eNodeB 10.

<2-2. Hoạt động của eNodeB Theo phương án thứ nhất>

Cấu trúc của eNodeB 10 theo phương án thứ nhất của sáng chế đã được mô tả. Tiếp theo, hoạt động của eNodeB 10 theo phương án thứ nhất của sáng chế sẽ được mô tả có viện dẫn tới Fig.9.

Fig.9 là lưu đồ minh họa hoạt động của eNodeB 10 theo phương án thứ nhất của sáng chế. Như được minh họa trên Fig.9, đầu tiên, bộ thiết lập ABS 140 của eNodeB 10 phục vụ lựa chọn cấu hình và thiết lập ABS (S404), và bộ truyền thông X2 150 thu cấu hình của eNodeB 10 lân cận (S408). Sau đó, bộ xác định nhiễu 170 thực hiện các việc xác định được thể hiện trong S412 đến S428 tại mỗi khung con.

Cụ thể, bộ xác định nhiễu 170 xác định rằng khung con mục tiêu có được thiết lập như là ABS bởi eNodeB 10 phục vụ hay không (S412). Khi khung con mục tiêu không được thiết lập như là ABS bởi eNodeB 10 phục vụ, bộ xác định nhiễu 170 xác định rằng khung con tương ứng là khung không được bảo vệ (S416).

Mặt khác, khi khung con mục tiêu được thiết lập như là ABS bởi eNodeB 10 phục vụ, bộ xác định nhiễu 170 xác định rằng khung con tương ứng có được thiết lập như là ABS bởi tất cả các eNodeB 10 lân cận hay không (S420). Khi tất cả các eNodeB 10 lân cận có thiết lập khung con tương ứng như là ABS, bộ xác định nhiễu 170 xác định rằng khung con tương ứng là khung được bảo vệ (S424). Mặt khác, khi một vài các eNodeB 10 lân cận không thiết lập khung con tương ứng như là ABS (S420), bộ xác định nhiễu 170 xác định rằng khung con tương ứng là khung được bảo vệ một phần (S428).

Sau đó, bộ xác định nhiễu 170 chỉ rõ cấu hình tương ứng với kết quả xác định của mỗi khung con, và bộ truyền thông X2 150 thông báo cho eNodeB cỡ nhỏ 30 về cấu hình cụ thể (S432).

(Ví dụ cải biến)

Ngoài ra, mặc dù phần mô tả nêu trên được đưa ra về ví dụ trong đó khung con mà được thiết lập như là ABS bởi eNodeB 10 lân cận và không được thiết lập như là ABS bởi eNodeB 10 phục vụ được xử lý như là khung không được

bảo vệ, phương án này không chỉ giới hạn ở ví dụ này. Ví dụ, bộ xác định nhiễu 170 có thể xác định rằng khung con mà được thiết lập như là ABS bởi eNodeB 10 lân cận và không được thiết lập như là ABS bởi eNodeB 10 phục vụ là khung được bảo vệ một phần. Sau đây, ví dụ cải biến này sẽ được mô tả có viện dẫn tới Fig.10 và Fig.11.

Fig.10 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ cải biến của việc xác định bởi bộ xác định nhiễu 170. Cụ thể hơn, như trên Fig.8, Fig.10 minh họa ví dụ trong đó eNodeB 10A phục vụ thiết lập cấu hình 2, và các eNodeB 10B và 10C lân cận thiết lập các cấu hình 3 và 4, một cách tương ứng.

Trong trường hợp này, vì các khung con #3 và #7 là các khung con mà được thiết lập như là các ABS bởi eNodeB 10B lân cận và không được thiết lập như là các ABS bởi eNodeB 10A phục vụ, bộ xác định nhiễu 170 theo ví dụ cải biến, như được minh họa trên Fig.10, xác định rằng các khung con #3 và #7 là các khung được bảo vệ một phần. Ngoài ra, do các kết quả xác định liên quan đến các khung con #1, #2, #4-6, và #8 là tương tự như được mô tả có viện dẫn tới Fig.8, phần mô tả chi tiết của nó sẽ được bỏ qua ở đây.

Fig.11 là lưu đồ minh họa hoạt động theo ví dụ được cải biến. Như được minh họa trên Fig.11, đầu tiên, bộ thiết lập ABS 140 của eNodeB 10 phục vụ lựa chọn cấu hình và thiết lập ABS (S404), và bộ truyền thông X2 150 thu cấu hình của eNodeB 10 lân cận (S408). Sau đó, bộ xác định nhiễu 170 thực hiện các việc xác định được thể hiện trong S414 đến S430 tại mỗi khung con.

Cụ thể, bộ xác định nhiễu 170 xác định rằng khung con mục tiêu có được thiết lập như là ABS bởi tất cả các eNodeB 10 bao gồm eNodeB 10 phục vụ và eNodeB 10 lân cận hay không (S414). Khi khung con mục tiêu được thiết lập là ABS bởi tất cả các eNodeB, bộ xác định nhiễu 170 xác định rằng khung con tương ứng là khung được bảo vệ (S418).

Mặt khác, bộ xác định nhiễu 170 xác định rằng khung con mục tiêu có được thiết lập như là ABS bởi không phải tất cả mà chỉ một vài eNodeB 10 hay không (S422). Khi khung con mục tiêu không được thiết lập như là ABS bởi bất kỳ trong số các eNodeB 10, bộ xác định nhiễu 170 xác định rằng khung con

tương ứng là khung không được bảo vệ (S426). Mặt khác, khi khung con mục tiêu được thiết lập như là ABS bởi một vài eNodeB 10, bộ xác định nhiễu 170 xác định rằng khung con tương ứng là khung được bảo vệ một phần (S430).

Sau đó, bộ xác định nhiễu 170 chỉ rõ cấu hình tương ứng với kết quả xác định của mỗi khung con, và bộ truyền thông X2 150 thông báo cho eNodeB cỡ nhỏ 30 về cấu hình cụ thể (S432).

<2-3. Ví dụ áp dụng>

Như được mô tả nêu trên, theo phương án của sáng chế, do eNodeB cỡ nhỏ 30 được thông báo về cấu hình mà chỉ báo khung được bảo vệ một phần có khả năng nhiễu, eNodeB cỡ nhỏ 30, ví dụ, có thể thực hiện việc lập lịch trên UE 20 nằm trong vùng mở rộng phạm vi, trong khi tránh được khung được bảo vệ một phần, ngoài khung không được bảo vệ.

Tuy nhiên, nếu số lượng các khung được bảo vệ một phần tăng lên, lượng tài nguyên có thể cấp phát bởi eNodeB cỡ nhỏ 30 bị ảnh hưởng bất lợi. Do đó, trường hợp trong đó thông lượng của eNodeB cỡ nhỏ 30 bị giảm có thể được dự đoán. Do đó, như là ví dụ áp dụng của phương án này, cấu trúc để làm giảm số lượng khung con được bảo vệ một phần sẽ được mô tả dưới đây.

Bộ thiết lập ABS 140 theo ví dụ áp dụng thiết lập cấu hình tại mỗi vùng con của eNodeB 10 kết hợp với các eNodeB 10 lân cận. Cụ thể, bộ thiết lập ABS 140 của mỗi trong số các eNodeB 10 lân cận thiết lập cấu hình giống nhau tới vùng con hướng về vị trí trung tâm của các eNodeB 10 tương ứng. Sau đây, phần mô tả chi tiết hơn sẽ được đưa ra có viện dẫn tới Fig.12.

Fig.12 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ áp dụng của phương án thứ nhất. Như được minh họa trên Fig.12, vùng con của eNodeB 10A mà hướng về vị trí trung tâm của các eNodeB 10A đến 10D là vùng con thứ nhất S1A. Ngoài ra, vùng con của eNodeB 10B mà hướng về vị trí trung tâm của các eNodeB 10A đến 10D là vùng con thứ nhất S1B. Ngoài ra, vùng con của eNodeB 10C mà hướng về vị trí trung tâm của các eNodeB 10A đến 10D là vùng con thứ nhất S1C. Tương tự, vùng con của eNodeB 10D mà hướng về vị trí trung tâm của các eNodeB 10A đến 10D là vùng con thứ nhất S1D.

Do đó, các bộ thiết lập ABS 140 của các eNodeB 10A đến 10D thiết lập cùng cấu hình 2 cho vùng con thứ nhất S1A của eNodeB 10A, vùng con thứ nhất S1B của eNodeB 10B, vùng con thứ nhất S1C của eNodeB 10C, và vùng con thứ nhất S1D của eNodeB 10D.

Tương tự, các bộ thiết lập ABS 140 của các eNodeB 10A và 10D đến 10F thiết lập cùng cấu hình 3 cho vùng con thứ nhất S2A của eNodeB 10A, vùng con thứ nhất S2D của eNodeB 10D, vùng con thứ nhất S1E của eNodeB 10E, và vùng con thứ nhất S1F của eNodeB 10F.

Ở đây, bộ xác định nhiễu 170 theo ví dụ áp dụng xác định nhiễu dựa trên cấu hình được thiết lập tới vùng con của mỗi eNodeB lân cận 10 mà hướng tới vị trí trung tâm của các eNodeB 10. Vì lý do này, theo ví dụ áp dụng trong đó cấu hình giống nhau được thiết lập tới các vùng con này, kết hợp của các eNodeB 10 thiết lập khung con giống nhau như là ABS và các eNodeB 10 không thiết lập khung con giống nhau như là ABS có thể tránh được. Do đó, số lượng các khung được bảo vệ một phần có thể được làm giảm. Kết quả là, thông lượng của eNodeB cỡ nhỏ 30 có thể được cải thiện.

<<3. Phương án thứ hai>>

Phương án thứ nhất của sáng chế đã được mô tả. Tiếp theo, phương án thứ hai của sáng chế sẽ được mô tả. Theo phương án thứ hai, cấu hình thích hợp cho mỗi eNodeB cỡ nhỏ 30 có thể thu được bằng cách xác định các cấu hình tại mỗi eNodeB cỡ nhỏ 30 trong eNodeB 10-2.

<3-1. Cấu trúc của eNodeB theo phương án thứ hai>

Fig.13 là sơ đồ khối chức năng minh họa cấu trúc của eNodeB 10-2 theo phương án thứ hai của sáng chế. Như được minh họa trên Fig.13, eNodeB 10-2 theo phương án thứ hai của sáng chế bao gồm nhóm ăng ten 104, bộ xử lý vô tuyến 110, bộ chuyển đổi DA/AD 120, bộ xử lý số 130, bộ thiết lập ABS 140, bộ truyền thông X2 150, bộ lưu giữ cấu hình 160, bộ xác định nhiễu 172, và bộ lưu giữ thông tin vị trí 180. Do các cấu trúc của nhóm ăng ten 104, bộ xử lý vô tuyến 110, bộ chuyển đổi DA/AD 120, bộ xử lý số 130, và bộ thiết lập ABS 140 là tương tự như được mô tả trong phương án thứ nhất, phần mô tả chi tiết của nó

sẽ được bỏ qua ở đây.

(Bộ lưu giữ thông tin bị trí)

Bộ lưu giữ thông tin vị trí 180 lưu giữ thông tin vị trí của eNodeB cỡ nhỏ 30 trong eNodeB 10-2. Ngoài ra, thông tin vị trí của mỗi eNodeB cỡ nhỏ 30 có thể được thiết lập một cách thủ công và có thể được báo cáo từ eNodeB cỡ nhỏ 30.

(Bộ xác định nhiễu)

Bộ xác định nhiễu 172 xác định cấu hình cho việc thông báo tại mỗi eNodeB cỡ nhỏ 30 dựa trên thông tin vị trí của mỗi eNodeB cỡ nhỏ 30 mà được lưu giữ trong bộ lưu giữ thông tin vị trí 180, ngoài các cấu hình của các eNodeB 10-2. Sau đây, điểm này sẽ được mô tả chi tiết hơn có viện dẫn tới Fig.14.

Fig.14 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ về việc bố trí của eNodeB 10-2 và eNodeB cỡ nhỏ 30. Trong ví dụ được minh họa trên Fig.14, eNodeB cỡ nhỏ 30A có vị trí tương đối gần eNodeB 10-2A, và eNodeB cỡ nhỏ 30B có vị trí gần biên ô của eNodeB 10-2A.

Như vậy, nếu vị trí của mỗi eNodeB cỡ nhỏ 30 là khác nhau, trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của mỗi eNodeB cỡ nhỏ 30 là khác nhau ngay cả mặc dù sự kết hợp của các cấu hình của eNodeB 10-2 tương ứng là đồng nhất. Ví dụ, eNodeB cỡ nhỏ 30A có vị trí tương đối gần eNodeB 10-2A thu ít nhiễu hơn từ các eNodeB 10-2B và 10-2C lân cận. Mặt khác, eNodeB cỡ nhỏ 30B có vị trí gần biên ô của eNodeB 10-2A được dự đoán thu lượng nhiễu tương đối lớn từ các eNodeB 10-2B và 10-2C lân cận.

Do đó, khi có khung con không đồng nhất mà được thiết lập như là ABS bởi eNodeB 10-2 phục vụ và không được thiết lập như là ABS bởi eNodeB 10-2 lân cận, bộ xác định nhiễu 172 theo phương án thứ hai xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung con tương ứng dựa trên thông tin vị trí của mỗi eNodeB cỡ nhỏ 30.

Cụ thể, khi eNodeB cỡ nhỏ 30 nằm trong khoảng định trước từ eNodeB 10-2 phục vụ, bộ xác định nhiễu 172 có thể xác định rằng khung con không đồng nhất là khung được bảo vệ. Mặt khác, khi eNodeB cỡ nhỏ 30 nằm ngoài

khoảng định trước từ eNodeB 10-2 phục vụ, bộ xác định nhiễu 172 có thể xác định rằng khung con không đồng nhất là khung không được bảo vệ.

Theo cấu trúc này, có ưu điểm trong đó không cần thiết phải bổ sung cấu hình mà xác định sự kết hợp bao gồm khung được bảo vệ một phần. Tuy nhiên, khi eNodeB cỡ nhỏ 30 nằm trong khoảng định trước từ eNodeB 10-2 phục vụ hoặc nằm ngoài khoảng định trước, bộ xác định nhiễu 172 có thể xác định rằng khung con không đồng nhất là khung được bảo vệ một phần.

<3-2. Hoạt động của eNodeB Theo phương án thứ hai>

Cấu trúc của eNodeB 10-2 theo phương án thứ hai của sáng chế đã được mô tả. Tiếp theo, hoạt động của eNodeB 10-2 theo phương án thứ hai của sáng chế sẽ được mô tả có viện dẫn tới Fig.15.

Fig.15 là lưu đồ minh họa hoạt đông của eNodeB 10-2 theo phương án thứ hai của sáng chế. Như được minh họa trên Fig.15, đầu tiên, bộ thiết lập ABS 140 của eNodeB 10-2 phục vụ lựa chọn cấu hình và thiết lập ABS (S404), và bộ truyền thông X2 150 thu cấu hình của eNodeB 10-2 lân cận (S408). Sau đó, bộ xác định nhiễu 170 thực hiện các việc xác định được thể hiện trong S436 đến S456 tại mỗi khung con.

Cụ thể, bộ xác định nhiễu 172 xác định rằng khung con mục tiêu có được thiết lập là ABS bởi eNodeB 10-2 phục vụ hay không (S436). Khi khung con mục tiêu không được thiết lập như là ABS bởi eNodeB 10-2 phục vụ, bộ xác định nhiễu 172 xác định rằng khung con tương ứng là khung không được bảo vệ (S440).

Mặt khác, khi khung con mục tiêu được thiết lập là ABS bởi eNodeB 10-2 phục vụ, bộ xác định nhiễu 172 xác định rằng khung con tương ứng có được thiết lập là ABS bởi tất cả các eNodeB 10-2 lân cận hay không (S444). Khi tất cả các eNodeB 10-2 lân cận thiết lập khung con tương ứng là ABS, bộ xác định nhiễu 172 xác định rằng khung con tương ứng là khung được bảo vệ (S448).

Ở đây, khi một vài eNodeB 10-2 lân cận không thiết lập khung con tương ứng là ABS (S444), bộ xác định nhiễu 172 xác định rằng eNodeB cỡ nhỏ 30 mục tiêu có nằm trong khoảng định trước từ eNodeB 10-2 phục vụ hay không

(S452). Khi eNodeB cỡ nhỏ 30 mục tiêu nằm trong khoảng định trước từ eNodeB 10-2 phục vụ, bộ xác định nhiễu 172 xác định rằng khung con tương ứng là khung được bảo vệ (S448), và khi nằm ngoài khoảng định trước, bộ xác định nhiễu 172 xác định rằng khung con tương ứng là khung không được bảo vệ (S456).

Sau đó, bộ xác định nhiễu 172 chỉ rõ cấu hình tương ứng với kết quả xác định của mỗi khung con, và bộ truyền thông X2 150 thông báo cho eNodeB cỡ nhỏ 30 về cấu hình cụ thể (S460).

Như được mô tả nêu trên, theo phương án thứ hai của sáng chế, cấu hình thích hợp cho mỗi eNodeB cỡ nhỏ 30 có thể thu được bằng cách xác định các cấu hình tại mỗi eNodeB cỡ nhỏ 30 dựa trên thông tin vị trí của mỗi eNodeB cỡ nhỏ 30.

<3-3. Ví dụ cải biến>

Ngoài ra, mặc dù phần mô tả nêu trên được đưa ra về ví dụ trong đó trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu được xác định theo eNodeB cỡ nhỏ 30 có nằm trong khoảng định trước từ eNodeB 10-2 phục vụ hay không, phương án của sáng chế không chỉ giới hạn ở ví dụ này. Như là ví dụ cải biến, bộ xác định nhiễu 172 có thể xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu dựa trên khoảng cách giữa eNodeB cỡ nhỏ 30 và eNodeB 10-2 lân cận.

Như là một ví dụ, khung con không đồng nhất mà được thiết lập như là ABS bởi eNodeB 10-2 phục vụ và không được thiết lập như là ABS bởi eNodeB 10-2 lân cận được xem xét. Trong trường hợp này, do khoảng cách giữa eNodeB cỡ nhỏ 30 và eNodeB 10-2 lân cận là ngắn hơn, eNodeB cỡ nhỏ 30 thu nhiều nhiễu hơn từ eNodeB 10-2 trong khung con tương ứng.

Do đó, khi khoảng cách giữa eNodeB cỡ nhỏ 30 và eNodeB 10-2 lân cận là nhỏ hơn khoảng cách định trước, bộ xác định nhiễu 172 có thể xác định rằng khung con không đồng nhất là khung không được bảo vệ. Mặt khác, khi khoảng cách giữa eNodeB cỡ nhỏ 30 và eNodeB 10-2 lân cận là bằng hoặc lớn hơn khoảng cách định trước, bộ xác định nhiễu 172 có thể xác định rằng khung con không đồng nhất là khung được bảo vệ.

<<4. Phương án thứ ba>>

Phương án thứ hai của sáng chế đã được mô tả. Tiếp theo, phương án thứ ba của sáng chế sẽ được mô tả. Theo phương án thứ ba của sáng chế, khi các eNodeB cỡ lớn thiết lập cùng khung con là ABS và các eNodeB cỡ lớn không thiết lập cùng khung con là ABS được kết hợp, trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung con tương ứng có thể được xác định không chỉ trên phía eNodeB 10 mà còn trên phía eNodeB cỡ nhỏ 30.

<4-1. Cấu trúc của eNodeB cỡ nhỏ>

Fig.16 là sơ đồ giải thích minh họa cấu trúc của eNodeB cỡ nhỏ 30 theo phương án thứ ba của sáng chế. Như được minh họa trên Fig.16, eNodeB cỡ nhỏ 30 theo phương án thứ ba của sáng chế bao gồm nhóm ăng ten 304, bộ xử lý vô tuyến 310, bộ chuyển đổi DA/AD 320, bộ xử lý số 330, bộ truyền thông X2 350, bộ lưu giữ cấu hình 360, bộ xác định nhiễu 370, bộ lập lịch 380, và bộ lưu giữ kết quả đo lường 390.

(Nhóm ăng ten)

Nhóm ăng ten 304 thu được tín hiệu tần số vô tuyến điện bằng cách thu tín hiệu vô tuyến từ UE 20, và cấp tín hiệu tần số vô tuyến tới bộ xử lý vô tuyến 310. Ngoài ra, nhóm ăng ten 304 truyền tín hiệu vô tuyến tới UE 20, dựa trên tín hiệu tần số vô tuyến được cấp từ bộ xử lý vô tuyến 110. Do eNodeB cỡ nhỏ 30 bao gồm nhóm ăng ten 304 có nhiều ăng ten, eNodeB cỡ nhỏ 30 có thể thực hiện truyền thông MIMO hoặc truyền thông phân tập.

(Bộ xử lý vô tuyến)

Bộ xử lý vô tuyến 310 chuyển đổi tần số vô tuyến, mà được cấp từ nhóm ăng ten 304, thành tín hiệu băng gốc (tín hiệu đường lên) bằng cách thực hiện xử lý tương tự, như khuếch đại, lọc và chuyển đổi xuống. Ngoài ra, bộ xử lý vô tuyến 310 chuyển đổi tín hiệu băng gốc (tín hiệu đường xuống), mà được cấp từ bộ chuyển đổi DA/AD 320, thành tín hiệu tần số vô tuyến.

(Bộ chuyển đổi DA/AD)

Bộ chuyển đổi DA/AD 320 chuyển đổi tín hiệu đường lên khuôn dạng tương tự, mà được cấp từ bộ xử lý vô tuyến 310, thành khuôn dạng số, và cấp tín

hiệu đường lên khuôn dạng số tới bộ xử lý số 330. Ngoài ra, bộ chuyển đổi DA/AD 320 chuyển đổi tín hiệu đường xuống khuôn dạng số, mà được cấp từ bộ xử lý số 330, thành khuôn dạng tương tự, và cấp tín hiệu đường xuống khuôn dạng tương tự tới bộ xử lý vô tuyến 310.

(Bộ xử lý số)

Bộ xử lý số 330 thực hiện xử lý số trên tín hiệu đường lên được cấp từ bộ chuyển đổi DA/AD 320, và phát hiện tín hiệu điều khiển như PUCCH, hoặc dữ liệu người dùng như PUSCH. Ngoài ra, bộ xử lý số 330 tạo ra tín hiệu đường xuống khuôn dạng số cho việc truyền từ eNodeB cỡ nhỏ 30, và cấp tín hiệu đường xuống tới bộ chuyển đổi DA/AD 320. Bộ xử lý số 330 hoạt động như là bộ truyền thông cùng với bộ chuyển đổi DA/AD 320, bộ xử lý vô tuyến 310, và nhóm ăng ten 304.

(Bộ truyền thông X2)

Bộ truyền thông X2 350 có cấu trúc để thực hiện truyền thông với eNodeB 10 qua giao diện X2. Ví dụ, bộ truyền thông X2 350 thu thông báo về thông tin cấu hình, mà xác định sự kết hợp của các khung được bảo vệ một phần, từ eNodeB 10, như được mô tả trong phương án thứ nhất.

(Bộ lưu giữ cấu hình)

Bộ lưu giữ cấu hình 360 lưu giữ cấu hình được thu từ eNodeB cỡ nhỏ 30 bởi bộ truyền thông X2 350. UE 20 thu cấu hình được truyền thông qua nhóm ăng ten 304, thực hiện đo lường chất lượng tín hiệu theo cấu hình được thu, và báo cáo kết quả đo lường tới eNodeB cỡ nhỏ 30.

(Bộ lưu giữ kết quả đo lường)

Bộ lưu giữ kết quả đo lường 390 lưu giữ kết quả đo lường được báo cáo từ UE 20 như được mô tả dưới đây. Ngoài ra, UE 20 thực hiện việc đo lường có thể là bất kỳ trong số các UE 20 thuộc về eNodeB cỡ nhỏ 30 và có thể là UE 20 nằm trong vùng mở rộng phạm vi.

(Bộ xác định nhiễu)

Bộ xác định nhiễu 370 xác định, dựa trên kết quả đo lường của UE 20, rằng mỗi khung được bảo vệ một phần được xử lý như là khung được bảo vệ mà

được bảo vệ khỏi nhiễu hay khung không được bảo vệ mà thu nhiễu. Điểm này sẽ được mô tả sau đây có viện dẫn tới các Fig.18 và Fig.19.

(Bộ lập lịch)

Bộ lập lịch 380 thực hiện việc lập lịch của UE 20, mà thuộc về eNodeB cỡ nhỏ 30, theo kết quả xác định bởi bộ xác định nhiễu 370 và cấu hình được lưu giữ bởi bộ lưu giữ cấu hình 360. Ví dụ, bộ lập lịch 380 chỉ cấp phát các tài nguyên truyền thông của các khung được bảo vệ tới UE 20 nằm trong vùng mở rộng phạm vi. Bằng cấu hình này, có thể ngăn UE 20 nằm trong vùng mở rộng phạm vi khỏi việc thu nhiễu từ eNodeB 10.

<4-2. Cấu trúc của UE>

Cấu trúc của eNodeB cỡ nhỏ 30 theo phương án thứ ba của sáng chế đã được mô tả. Tiếp theo, cấu trúc của UE 20 theo phương án thứ ba của sáng chế sẽ được mô tả.

Fig.17 là sơ đồ khối chức năng minh họa cấu trúc của UE 20 theo phương án thứ ba của sáng chế. Như được minh họa trên Fig.17, UE 20 theo phương án thứ ba của sáng chế bao gồm nhóm ăng ten 204, bộ xử lý vô tuyến 210, bộ chuyển đổi DA/AD 220, bộ xử lý số 230, bộ lưu giữ cấu hình 260, và bộ quản lý đo lường 270.

(Nhóm ăng ten)

Nhóm ăng ten 204 thu được tín hiệu tần số vô tuyến điện bằng cách thu tín hiệu vô tuyến từ eNodeB 10 hoặc eNodeB cỡ nhỏ 30, và cấp tín hiệu tần số vô tuyến tới bộ xử lý vô tuyến 210. Ngoài ra, nhóm ăng ten 204 truyền tín hiệu vô tuyến tới eNodeB 10 hoặc eNodeB cỡ nhỏ 30, dựa trên tín hiệu tần số vô tuyến được cấp từ bộ xử lý vô tuyến 210. Do UE 20 bao gồm nhóm ăng ten 204 có nhiều ăng ten, UE 20 có thể thực hiện truyền thông MIMO hoặc truyền thông phân tập.

(Bộ xử lý vô tuyến)

Bộ xử lý vô tuyến 210 chuyển đổi tần số vô tuyến, mà được cấp từ nhóm ăng ten 204, thành tín hiệu băng gốc (tín hiệu đường xuống) bằng cách thực hiện xử lý tương tự, như khuếch đại, lọc và chuyển đổi xuống. Ngoài ra, bộ xử lý vô

tuyến 210 chuyển đổi tín hiệu băng gốc (tín hiệu đường lên), mà được cấp từ bộ chuyển đổi DA/AD 220, thành tín hiệu tần số vô tuyến.

(Bộ chuyển đổi DA/AD)

Bộ chuyển đổi DA/AD 220 chuyển đổi tín hiệu đường xuống khuôn dạng tương tự, mà được cấp từ bộ xử lý vô tuyến 210, thành khuôn dạng số, và cấp tín hiệu đường lên khuôn dạng số tới bộ xử lý số 230. Ngoài ra, bộ chuyển đổi DA/AD 220 chuyển đổi tín hiệu đường lên khuôn dạng số, mà được cấp từ bộ xử lý số 230, thành khuôn dạng tương tự, và cấp tín hiệu đường lên khuôn dạng tương tự tới bộ xử lý vô tuyến 210.

(Bộ xử lý số)

Bộ xử lý số 230 thực hiện xử lý số trên tín hiệu đường xuống được cấp từ bộ chuyển đổi DA/AD 220, và phát hiện tín hiệu điều khiển như PDCCH, hoặc dữ liệu người dùng như PDSCH. Ngoài ra, bộ xử lý số 230 tạo ra tín hiệu đường lên khuôn dạng số cho việc truyền từ UE 20, và cấp tín hiệu đường lên tới bộ chuyển đổi DA/AD 220. Bộ xử lý số 230 hoạt động như là bộ truyền thông cùng với bộ chuyển đổi DA/AD 220, bộ xử lý vô tuyến 210, và nhóm ăng ten 204.

(Bộ lưu giữ cấu hình)

Bộ lưu giữ cấu hình 260 lưu giữ cấu hình được thu từ eNodeB cỡ nhỏ 30. Ngoài ra, cấu hình này thể hiện rằng mỗi khung con là khung được bảo vệ (ABS), khung không được bảo vệ (không phải ABS), hay khung được bảo vệ một phần.

(Bộ quản lý đo lường)

Bộ quản lý đo lường 270 quản lý việc đo lường chất lượng tín hiệu theo cấu hình được lưu giữ trong bộ lưu giữ cấu hình 260, và điều khiển việc báo cáo của kết quả đo lường tới eNodeB cỡ nhỏ 30. Sau đây, việc đo lường chất lượng tín hiệu sẽ được mô tả chi tiết hơn.

<4-3. Đo lường chất lượng tín hiệu>

Khi khung con được xác định bởi cấu hình là một trong hai loại, khung được bảo vệ hoặc khung không được bảo vệ, UE 20 thực hiện hai loại đo lường. Nói cách khác, bộ quản lý đo lường 270 lấy trung bình các kết quả đo lường của

các khung được bảo vệ, lấy trung bình các kết quả đo lường của các khung không được bảo vệ, và báo cáo giá trị trung bình của các khung được bảo vệ và giá trị trung bình của các khung không được bảo vệ tới eNodeB cỡ nhỏ 30 như là kết quả đo lường.

Mặt khác, do mỗi khung được bảo vệ một phần được xem là khác nhau về mức độ nhiễu bởi sự kết hợp của các eNodeB 10 thiết lập các ABS, việc lấy trung bình các kết quả đo lường của tất cả các khung được bảo vệ một phần là không tối ưu. Do đó, bộ quản lý đo lường 270 có thể thực hiện một cách độc lập việc đo lường của mỗi khung được bảo vệ một phần. Nói cách khác, bộ quản lý đo lường 270 có thể báo cáo kết quả đo lường của mỗi khung được bảo vệ một phần tới eNodeB cỡ nhỏ 30 mà không lấy trung bình kết quả đo lường của mỗi khung được bảo vệ một phần. Sau đây, điểm này sẽ được mô tả chi tiết hơn có viện dẫn tới Fig.18.

Fig.18 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ cụ thể về việc đo lường chất lượng tín hiệu bởi phương án thứ ba của sáng chế. Như được minh họa trên Fig.18, UE 20 thực hiện việc đo lường trong các khung con #2, #6 và #10 mà là các khung được bảo vệ (A-1 đến A-3), và báo cáo giá trị trung bình của kết quả đo lường như là kết quả đo lường của các khung được bảo vệ. Ngoài ra, UE 20 thực hiện việc đo lường trong các khung con #1, #5 và #9 mà là các khung không được bảo vệ (B-1 đến B-3), và báo cáo giá trị trung bình của kết quả đo lường như là kết quả đo lường của các khung không được bảo vệ.

Mặt khác, các khung con #3, #4 và #7, mà là các khung được bảo vệ một phần, được đo lường một cách độc lập. Nói cách khác, UE 20 thực hiện việc đo lường trong khung con #3 mà là khung được bảo vệ một phần (C), và báo cáo kết quả đo lường, mà không lấy trung bình các kết quả đo lường của các khung được bảo vệ một phần khác. Ngoài ra, UE 20 có thể lấy trung bình kết quả đo lường của khung con #3 với kết quả đo lường của các khung con khác có các chu kỳ khác với khung con #3 (ví dụ, khung con #1 của khung vô tuyến tiếp theo), ngay cả nếu khung con này là khung được bảo vệ một phần khác.

Ngoài ra, UE 20 thực hiện việc đo lường trong khung con #4 mà là khung

được bảo vệ một phần (D), và báo cáo kết quả đo lường mà không lấy trung bình các kết quả đo lường của các khung được bảo vệ một phần khác. Ngoài ra, UE 20 thực hiện việc đo lường trong khung con #7 mà là khung được bảo vệ một phần (E), và báo cáo kết quả đo lường mà không lấy trung bình các kết quả đo lường của các khung được bảo vệ một phần khác. Tương tự, UE 20 thực hiện việc đo lường trong khung con #8 mà là khung được bảo vệ một phần (F), và báo cáo kết quả đo lường mà không lấy trung bình các kết quả đo lường của các khung được bảo vệ một phần khác.

Do eNodeB cỡ nhỏ 30 thu báo cáo của kết quả đo lường từ UE 20 tại mỗi khung được bảo vệ một phần như được mô tả nêu trên, eNodeB cỡ nhỏ 30 có thể xác định một cách thích hợp rằng sẽ xử lý khung được bảo vệ một phần là khung được bảo vệ hay khung không được bảo vệ.

(Ví dụ áp dụng)

Mặc dù ví dụ về việc đo lường một cách độc lập tất cả các khung được bảo vệ một phần đã được mô tả, như là ví dụ áp dụng, ngay cả khi các khung con là các khung được bảo vệ một phần khác, các khung được bảo vệ một phần này có thể được xử lý như là nhóm khi sự kết hợp của các eNodeB 10 thiết lập các ABS là đồng nhất. Sau đây, ví dụ áp dụng sẽ được mô tả có viện dẫn tới Fig.19.

Fig.19 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ áp dụng của việc đo lường chất lượng tín hiệu. Cụ thể hơn, Fig.19 minh họa ví dụ trong đó eNodeB 10A phục vụ thiết lập cấu hình 2, các eNodeB 10B và 10C lân cận thiết lập các cấu hình 3 và 4, một cách tương ứng, và, kết quả là, eNodeB cỡ nhỏ 30 được thông báo về cấu hình Y bởi eNodeB 10A phục vụ.

Ở đây, trong cấu hình Y, mặc dù các khung con #3, #4, #7 và #8 là các khung được bảo vệ một phần, eNodeB 10B giống nhau thiết lập các khung con #3 và #7 là các ABS, và các eNodeB 10A và 10B giống nhau thiết lập các khung con #4 và #8 là các ABS. Vì lý do này, các trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của các khung con #3 và #7 được xem là giống nhau, và các trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của các khung con #4 và #8 cũng được xem là giống nhau.

Do đó, UE 20 có thể thực hiện đo lường trong các khung con #3 và #7 (C-1, C-2), và báo cáo giá trị trung bình của kết quả đo lường như là kết quả đo lường của nhóm bao gồm các khung con #3 và #7. Tương tự, UE 20 có thể thực hiện đo lường trong các khung con #4 và #8 (D-1, D-2), và báo cáo giá trị trung bình của kết quả đo lường như là kết quả đo lường của nhóm bao gồm các khung con #4 và #8.

Ngoài ra, eNodeB 10 phục vụ có thể nhóm các khung được bảo vệ một phần sao cho các khung được bảo vệ một phần được thiết lập như là các ABS bởi eNodeB 10 của cùng mẫu cấu thành cùng nhóm, và báo cáo kết quả nhóm tới eNodeB cỡ nhỏ 30 bằng, ví dụ, báo hiệu RRC. Bằng cách báo cáo kết quả nhóm của các khung được bảo vệ một phần tới UE 20, eNodeB cỡ nhỏ 30 có thể thu được và báo cáo kết quả đo lường của mỗi nhóm như được mô tả nêu trên.

<4-4. Hoạt động của hệ thống truyền thông>

Tiếp theo, hoạt động của hệ thống truyền thông theo phương án thứ ba của sáng chế sẽ được tóm tắt có viện dẫn tới Fig.20.

Fig.20 là sơ đồ chuỗi minh họa hoạt động của hệ thống truyền thông theo phương án thứ ba của sáng chế. Như được minh họa trên Fig.20, đầu tiên, khi eNodeB 10, ví dụ, chỉ rõ cấu hình bởi bộ xác định nhiễu 170 được mô tả trong phương án thứ nhất, eNodeB 10 thông báo cho eNodeB cỡ nhỏ 30 về cấu hình cụ thể (S510). ENodeB cỡ nhỏ 30 thông báo cho UE 20 về cấu hình được thu từ eNodeB 10 (S520).

Sau đó, UE 20 thu lấy kết quả đo lường chất lượng tín hiệu của mỗi khung được bảo vệ một phần được xác định bởi cấu hình (S530), và báo cáo kết quả đo lường tới eNodeB cỡ nhỏ 30 (S540).

Sau đó, bộ xác định nhiễu 370 của eNodeB cỡ nhỏ 30 xác định rằng sẽ xử lý mỗi khung được bảo vệ một phần như là khung được bảo vệ hay khung không được bảo vệ dựa trên kết quả đo lường được báo cáo (S550). Bộ lập lịch 380 của eNodeB cỡ nhỏ 30 thực hiện việc lập lịch trên UE 20, mà thuộc về eNodeB cỡ nhỏ 30, theo kết quả xác định bởi bộ xác định nhiễu 370 (S560).

<<5.Kết luận>>

Như được mô tả nêu trên, theo phương án thứ nhất của sáng chế, eNodeB 30 có thể kiểm tra một cách thích hợp trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của mỗi khung con dựa trên một cấu hình được thông báo từ eNodeB 10 phục vụ, mà không thông báo cho eNodeB cỡ nhỏ 30 về các cấu hình của các eNodeB 10. Ngoài ra, bộ thiết lập ABS 140 của mỗi eNodeB 10 lân cận thiết lập cùng cấu hình tới vùng con mà hướng tới vị trí trung tâm của các eNodeB 10 tương ứng. Theo cách này, thông lượng của eNodeB cỡ nhỏ 30 có thể được cải thiện.

Ngoài ra, theo phương án thứ hai của sáng chế, cấu hình thích hợp cho mỗi eNodeB cỡ nhỏ 30 có thể thu được bằng cách xác định các cấu hình tại mỗi eNodeB cỡ nhỏ 30 nằm trong eNodeB 10-2.

Ngoài ra, theo phương án thứ ba của sáng chế, khi các eNodeB cỡ lớn thiết lập khung con giống nhau là ABS và các eNodeB cỡ lớn không thiết lập khung con giống nhau là ABS được kết hợp, trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung con tương ứng có thể được xác định không chỉ trên phía eNodeB 10 mà còn trên phía eNodeB cỡ nhỏ 30.

Sẽ được hiểu bởi những chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật rằng các cải biến, kết hợp, kết hợp một phần và các thay thế khác nhau có thể diễn ra phụ thuộc vào các yêu cầu thiết kế và các yếu tố khác miễn là chúng nằm trong phạm vi của phần yêu cầu bảo hộ kèm theo hoặc các phần tương đương của nó.

Ví dụ, trong bản mô tả này, mỗi bước trong xử lý của eNodeB 10 và eNodeB cỡ nhỏ 30 không cần thiết được xử lý theo thứ tự thời gian như được mô tả trong sơ đồ chuỗi hoặc lưu đồ. Ví dụ, mỗi bước trong xử lý của eNodeB 10 và eNodeB cỡ nhỏ 30 có thể được xử lý trong thứ tự khác với thứ tự được mô tả trong lưu đồ, hoặc có thể được xử lý song song.

Ngoài ra, nhờ sử dụng phần cứng được gắn kèm như CPU, ROM, và RAM, eNodeB 10, UE 20, và eNodeB cỡ nhỏ 30 có thể được thực hiện bằng chương trình máy tính có thể thực hiện cùng các chức năng như các cấu trúc tương ứng của eNodeB 10, UE 20, và eNodeB cỡ nhỏ 30. Ngoài ra, vật ghi chứa chương trình máy tính được đề xuất.

Ngoài ra, sáng chế cũng có thể có cấu trúc như sau.

(1)

Trạm gốc bao gồm:

bộ thiết lập có cấu trúc để thiết lập khung giới hạn truyền, trong đó việc truyền trừ tín hiệu tham chiếu được giới hạn, trong số các khung truyền thông;

bộ thu thông tin thiết lập có cấu trúc để thu thông tin thiết lập của khung giới hạn truyền của trạm gốc lân cận; và

bộ xác định có cấu trúc để xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của mỗi khung truyền thông trong ô được phục vụ bởi trạm gốc dựa trên khung giới hạn truyền được thiết lập bởi bộ thiết lập và khung giới hạn truyền của trạm gốc lân cận.

(2)

Trạm gốc theo (1), trong đó bộ xác định xác định rằng khung truyền thông được thiết lập như là khung giới hạn truyền bởi bất kỳ trong số trạm gốc và trạm gốc lân cận là khung được bảo vệ, và xác định rằng khung truyền thông được thiết lập như là khung giới hạn truyền bởi không phải trạm gốc hay trạm gốc lân cận là khung không được bảo vệ.

(3)

Trạm gốc theo (1) hoặc (2), trong đó bộ xác định xác định rằng khung truyền thông được thiết lập như là khung giới hạn truyền bởi trạm gốc là khung được bảo vệ một phần khi có trạm gốc lân cận mà không thiết lập khung truyền thông như là khung giới hạn truyền.

(4)

Trạm gốc theo (1) hoặc (2), trong đó bộ xác định xác định rằng khung truyền thông được thiết lập như là khung giới hạn truyền bởi trạm gốc hoặc trạm gốc lân cận là khung được bảo vệ một phần khi một trong trạm gốc và trạm gốc lân cận không thiết lập khung truyền thông như là khung giới hạn truyền.

(5)

Trạm gốc theo (1) hoặc (2), trong đó bộ xác định xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung truyền thông không đồng nhất, mà được thiết lập như là khung giới hạn truyền bởi trạm gốc và không được thiết lập như là khung giới

hạn truyền bởi trạm gốc lân cận, dựa trên thông tin vị trí của trạm gốc loại công suất truyền thấp mà có công suất truyền thấp hơn so với của trạm gốc và được bố trí nằm trong ô.

(6)

Trạm gốc theo (5), trong đó bộ xác định xác định rằng khung truyền thông không đồng nhất là khung được bảo vệ khi trạm gốc loại công suất truyền thấp nằm trong khoảng định trước từ trạm gốc.

(7)

Trạm gốc theo (5) hoặc (6), trong đó bộ xác định xác định rằng khung truyền thông không đồng nhất là khung không được bảo vệ hoặc khung được bảo vệ một phần khi trạm gốc loại công suất truyền thấp nằm ngoài khoảng định trước từ trạm gốc.

(8)

Trạm gốc theo bất kỳ trong số (1) đến (7), còn bao gồm bộ thông báo có cấu trúc để thông báo cho trạm gốc loại công suất truyền thấp mà có công suất truyền thấp hơn so với của trạm gốc và được bố trí nằm trong ô về kết quả xác định của bộ xác định.

(9)

Phương pháp truyền thông bao gồm:

thiết lập khung giới hạn truyền, trong đó việc truyền trừ tín hiệu tham chiếu từ trạm gốc được giới hạn, trong số các khung truyền thông;

thu thông tin thiết lập của khung giới hạn truyền của trạm gốc lân cận; và

xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của mỗi khung truyền thông trong ô được phục vụ bởi trạm gốc dựa trên khung giới hạn truyền được thiết lập tới trạm gốc và khung giới hạn truyền của trạm gốc lân cận.

(10)

Chương trình để làm cho máy tính thực hiện chức năng như là:

bộ thiết lập có cấu trúc để thiết lập khung giới hạn truyền, trong đó việc truyền trừ tín hiệu tham chiếu từ trạm gốc được giới hạn, trong số các khung truyền thông;

bộ thu thông tin thiết lập có cấu trúc để thu thông tin thiết lập của khung giới hạn truyền của trạm gốc lân cận; và

bộ xác định có cấu trúc để xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của mỗi khung truyền thông trong ô được phục vụ bởi trạm gốc dựa trên khung giới hạn truyền được thiết lập bởi bộ thiết lập và khung giới hạn truyền của trạm gốc lân cận.

(A1) Phương pháp bao gồm:

với bộ xử lý của trạm gốc, xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung ít nhất một phần dựa trên thông tin chỉ báo các cấu hình của các trạm gốc, trong đó cấu hình thứ nhất khác với ít nhất cấu hình thứ hai, và trong đó một phần của thông tin chỉ báo cấu trúc thứ hai được thu từ trạm gốc thứ hai.

(A2) Phương pháp theo (A2), trong đó cấu hình thứ nhất chỉ báo mẫu thứ nhất của một hoặc nhiều khung của loại thứ nhất, và/hoặc cấu hình thứ hai chỉ báo mẫu thứ hai của một hoặc nhiều khung của loại thứ nhất.

(A3) Phương pháp theo (A2), trong đó loại thứ nhất của khung là loại khung giới hạn truyền, mà chỉ báo rằng việc truyền được giới hạn trừ tín hiệu tham chiếu.

(A4) Phương pháp theo (A2), trong đó loại thứ nhất bao gồm loại khung con gần như trống (ABS).

(A5) Phương pháp theo (A2), còn bao gồm:

với bộ truyền thông, gửi trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung tới thiết bị điều khiển truyền thông.

(A6) Phương pháp theo (A5), trong đó việc xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung bao gồm:

xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung là trạng thái không được bảo vệ nếu cấu hình thứ nhất không kết hợp khung này với khung của loại thứ nhất;

xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung là trạng thái được bảo vệ nếu mỗi cấu hình kết hợp khung này với khung của loại thứ nhất; và

xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung là trạng thái được bảo vệ

một phần nếu cấu hình thứ nhất kết hợp khung này với khung của loại thứ nhất và ít nhất cấu hình khác không kết hợp khung này với khung của loại thứ nhất.

(A7) Phương pháp theo (A5), trong đó việc xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung bao gồm:

xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung là trạng thái được bảo vệ nếu mỗi cấu hình kết hợp khung này với khung của loại thứ nhất;

xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung là trạng thái được bảo vệ một phần ít nhất một trong các cấu hình kết hợp khung này với khung của loại thứ nhất và ít nhất cấu hình khác không kết hợp khung này với khung của loại thứ nhất; và

xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung là trạng thái không được bảo vệ nếu không có cấu hình nào kết hợp khung này với khung của loại thứ nhất.

(A8) Phương pháp theo (A5), trong đó việc xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung cho thiết bị điều khiển truyền thông còn ít nhất một phần dựa trên vị trí của thiết bị điều khiển truyền thông.

(A9) Phương pháp theo (A8), trong đó việc xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung cho thiết bị điều khiển truyền thông ít nhất một phần dựa trên vị trí của thiết bị điều khiển truyền thông bao gồm xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung ít nhất một phần dựa trên rằng thiết bị điều khiển truyền thông có nằm trong khoảng định trước của trạm gốc hay không.

(A10) Phương pháp theo (A9), trong đó thiết bị điều khiển truyền thông có vị trí nằm trong ô của trạm gốc.

(A11) Phương pháp theo (A8), trong đó việc xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung bao gồm:

xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung là trạng thái không được bảo vệ nếu cấu hình thứ nhất không kết hợp khung này với khung của loại thứ nhất;

xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung là trạng thái được bảo vệ nếu mỗi cấu hình kết hợp khung này với khung của loại thứ nhất, hoặc nếu cấu

hình thứ nhất kết hợp khung này với khung của loại thứ nhất và thiết bị điều khiển truyền thông có vị trí nằm trong khoảng của trạm gốc thứ nhất; và

xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung là trạng thái không được bảo vệ nếu cấu hình thứ nhất kết hợp khung này với khung của loại thứ nhất và ít nhất cấu hình khác không kết hợp khung này với khung của loại thứ nhất và thiết bị điều khiển truyền thông không có vị trí nằm trong khoảng của trạm gốc thứ nhất,

trong đó cấu hình thứ nhất là cấu hình của trạm gốc thứ nhất.

(A12) Phương pháp theo (A5), trong đó:

cấu hình thứ nhất là cấu hình của trạm gốc,

cấu hình thứ hai là cấu hình của trạm gốc thứ hai, và

một phần của thông tin chỉ báo cấu hình thứ hai được thu bởi trạm gốc.

(A13) Phương pháp theo (A5), trong đó các cấu hình của các trạm gốc không khác nhau, các cấu hình này tương ứng với một hoặc nhiều ô mà có vị trí tại trung tâm so với các trạm gốc.

(A14) Phương pháp theo (A1), còn bao gồm kết hợp trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu với khung.

(A15) Phương pháp theo (A1), trong đó khung này là khung con của khung vô tuyến.

(A16) Trạm gốc bao gồm:

bộ xác định nhiễu có cấu trúc để xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung ít nhất một phần dựa trên thông tin chỉ báo các cấu hình của hai trạm gốc hoặc nhiều hơn, trong đó cấu hình thứ nhất khác với ít nhất cấu hình thứ hai, và trong đó một phần của thông tin chỉ báo cấu trúc thứ hai được thu từ trạm gốc thứ hai.

(A17) Trạm gốc theo (A16), trong đó bộ xác định nhiễu có cấu trúc để xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung bằng cách:

xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung là trạng thái không được bảo vệ nếu cấu hình thứ nhất không kết hợp khung này với khung của loại thứ nhất;

xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung là trạng thái được bảo vệ nếu mỗi cấu hình kết hợp khung này với khung của loại thứ nhất; và

xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung là trạng thái được bảo vệ một phần nếu cấu hình thứ nhất kết hợp khung này với khung của loại thứ nhất và ít nhất cấu hình khác không kết hợp khung này với khung của loại thứ nhất.

(A18) Trạm gốc theo (A17), còn bao gồm:

bộ truyền thông có cấu trúc để gửi trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung tới thiết bị điều khiển truyền thông; và

bộ kết hợp có cấu trúc để kết hợp trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu với khung,

trong đó cấu hình thứ nhất chỉ báo mẫu thứ nhất của một hoặc nhiều khung của loại thứ nhất, và/hoặc cấu hình thứ hai chỉ báo mẫu thứ hai của một hoặc nhiều khung của loại thứ nhất, và

trong đó loại thứ nhất bao gồm loại khung con gần như trống (ABS).

(A19) Trạm gốc theo (A16), trong đó bộ xác định nhiễu có cấu trúc để xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung bằng cách:

xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung là trạng thái được bảo vệ nếu mỗi cấu hình kết hợp khung này với khung của loại thứ nhất;

xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung là trạng thái được bảo vệ một phần ít nhất một trong các cấu hình kết hợp khung này với khung của loại thứ nhất và ít nhất cấu hình khác không kết hợp khung này với khung của loại thứ nhất; và

xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung là trạng thái không được bảo vệ nếu không có cấu hình nào kết hợp khung này với khung của loại thứ nhất.

(A20) Trạm gốc theo (A19), còn bao gồm:

bộ truyền thông có cấu trúc để gửi trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung tới thiết bị điều khiển truyền thông; và

bộ kết hợp có cấu trúc để kết hợp trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu với khung,

trong đó cấu hình thứ nhất chỉ báo mẫu thứ nhất của một hoặc nhiều khung của loại thứ nhất, và/hoặc cấu hình thứ hai chỉ báo mẫu thứ hai của một

hoặc nhiều khung của loại thứ nhất, và

trong đó loại thứ nhất bao gồm loại khung con gần như trống (ABS).

(A21) Trạm gốc theo (A16), trong đó bộ xác định nhiễu còn có cấu trúc để xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung ít nhất một phần dựa trên vị trí của thiết bị điều khiển truyền thông.

(A22) Trạm gốc theo (A21), còn bao gồm:

bộ truyền thông có cấu trúc để gửi trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung tới thiết bị điều khiển truyền thông; và

bộ kết hợp có cấu trúc để kết hợp trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu với khung,

trong đó cấu hình thứ nhất chỉ báo mẫu thứ nhất của một hoặc nhiều khung của loại thứ nhất, và/hoặc cấu hình thứ hai chỉ báo mẫu thứ hai của một hoặc nhiều khung của loại thứ nhất, và

trong đó loại thứ nhất bao gồm loại khung con gần như trống (ABS).

(A23) Trạm gốc theo (A16), trong đó:

cấu hình thứ nhất là cấu hình của trạm gốc,

cấu hình thứ hai là cấu hình của trạm gốc thứ hai, và

một phần của thông tin chỉ báo cấu hình thứ hai được thu bởi trạm gốc.

(A24) Vật ghi đọc được bởi máy tính có ghi trên đó chương trình máy tính mà, khi được thực hiện bởi ít nhất một bộ xử lý, thực hiện phương pháp bao gồm:

xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung ít nhất một phần dựa trên thông tin chỉ báo các cấu hình của các trạm gốc, trong đó cấu hình thứ nhất khác với ít nhất cấu hình thứ hai, và trong đó một phần của thông tin chỉ báo cấu trúc thứ hai được thu từ trạm gốc thứ hai.

(A25) Vật ghi đọc được bởi máy tính theo (A24), trong đó cấu hình thứ nhất chỉ báo mẫu thứ nhất của một hoặc nhiều khung của loại thứ nhất, và/hoặc cấu hình thứ hai chỉ báo mẫu thứ hai của một hoặc nhiều khung của loại thứ nhất.

(A26) Vật ghi đọc được bởi máy tính theo (A25), trong đó phương pháp này còn bao gồm: với bộ truyền thông, gửi trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung tới thiết bị điều khiển truyền thông.

(A27) Hệ thống truyền thông không dây bao gồm:

trạm gốc thứ nhất bao gồm bộ xác định nhiễu; và

trạm gốc thứ hai,

trong đó:

trạm gốc thứ nhất có cấu trúc để lưu trữ thông tin chỉ báo cấu hình thứ nhất,

trạm gốc thứ hai có cấu trúc để lưu trữ thông tin chỉ báo cấu hình thứ hai,

bộ xác định nhiễu của trạm gốc thứ nhất có cấu trúc để xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung ít nhất một phần dựa trên thông tin chỉ báo cấu hình thứ nhất của trạm gốc thứ nhất và thông tin chỉ báo cấu hình thứ hai của trạm gốc thứ hai, và

cấu hình thứ nhất khác với cấu hình thứ hai.

(A28) Hệ thống theo (A27), trong đó cấu hình thứ nhất chỉ báo mẫu thứ nhất của một hoặc nhiều khung của loại thứ nhất, và/hoặc cấu hình thứ hai chỉ báo mẫu thứ hai của một hoặc nhiều khung của loại thứ nhất.

(A29) Hệ thống theo (A27), còn bao gồm trạm gốc thứ ba, trong đó:

các trạm gốc thứ nhất, thứ hai, và thứ ba có cấu trúc để lưu trữ thông tin chỉ báo cấu hình thứ ba,

cấu hình thứ ba tương ứng với ô mà có vị trí tại trung tâm so với các trạm gốc các trạm gốc thứ nhất, thứ hai, và thứ ba, và

các trạm gốc thứ nhất, thứ hai, và thứ ba mỗi chúng truyền các tín hiệu trong ô này theo cấu hình thứ ba.

[Danh sách ký hiệu chỉ dẫn]

20 UE

104, 204, 304 Nhóm ăng ten

110, 210, 310 Bộ xử lý vô tuyến

120, 220, 320 Bộ chuyển đổi DA

130, 230, 330 Bộ xử lý số

140 Bộ thiết lập ABS

150, 350 Bộ truyền thông X2

160, 260, 360 Bộ lưu giữ cấu hình

170, 172, 370 Bộ xác định nhiễu

180 Bộ lưu giữ thông tin vị trí

270 Bộ quản lý đo lường

380 Bộ lập lịch

390 Bộ lưu giữ kết quả đo lường

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông bao gồm các bước:

xác định, bằng bộ xử lý (170) của trạm gốc thứ nhất (10), trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung con dựa ít nhất một phần trên thông tin mà chỉ báo cấu hình của các trạm gốc, trong đó trạm gốc thứ nhất thu các cấu hình từ các trạm gốc và trong đó bước xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung con bao gồm:

xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung con là trạng thái được bảo vệ nếu mỗi trong số các cấu hình kết hợp khung con với khung con của loại thứ nhất;

xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung con là trạng thái được bảo vệ một phần nếu ít nhất một cấu hình trong số các cấu hình kết hợp khung con với khung con của loại thứ nhất và ít nhất một cấu hình khác trong số các cấu hình không kết hợp khung con với khung con của loại thứ nhất; và

xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung con là trạng thái không được bảo vệ nếu không có cấu hình nào trong số các cấu hình kết hợp khung con với khung con của loại thứ nhất, và cấu hình thứ nhất trong số các cấu hình chỉ báo mẫu thứ nhất của một hoặc nhiều hơn một khung con của loại thứ nhất, và/hoặc cấu hình thứ hai trong số các cấu hình chỉ báo mẫu thứ hai của một hoặc nhiều hơn một khung con của loại thứ nhất; và

gửi, bằng bộ truyền thông (150), trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung con tới thiết bị điều khiển truyền thông (30).

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó loại thứ nhất của khung là loại khung giới hạn truyền, mà chỉ báo rằng sự truyền bị giới hạn ngoài tín hiệu tham chiếu.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó loại thứ nhất bao gồm loại khung con gần như trống (ABS – Almost Blank Subframe).

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung con dùng cho thiết bị điều khiển truyền thông còn dựa ít nhất một phần trên vị trí của thiết bị điều khiển truyền thông.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó bước xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung con dùng cho thiết bị điều khiển truyền thông dựa ít nhất một

phần trên vị trí của thiết bị điều khiển truyền thông bao gồm bước xác định trạng thái bảo vệ khỏi nhiễu của khung con dựa ít nhất một phần trên việc xem thiết bị điều khiển truyền thông có nằm trong khoảng cách định trước của trạm gốc hay không.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó thiết bị điều khiển truyền thông nằm trong ô của trạm gốc.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nếu các cấu hình của nhiều trạm gốc trong số các trạm gốc không khác nhau, các cấu hình tương ứng với một hoặc nhiều hơn một ô nằm ở trung tâm so với nhiều trạm gốc trong số các trạm gốc.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khung con là khung con của khung vô tuyến.

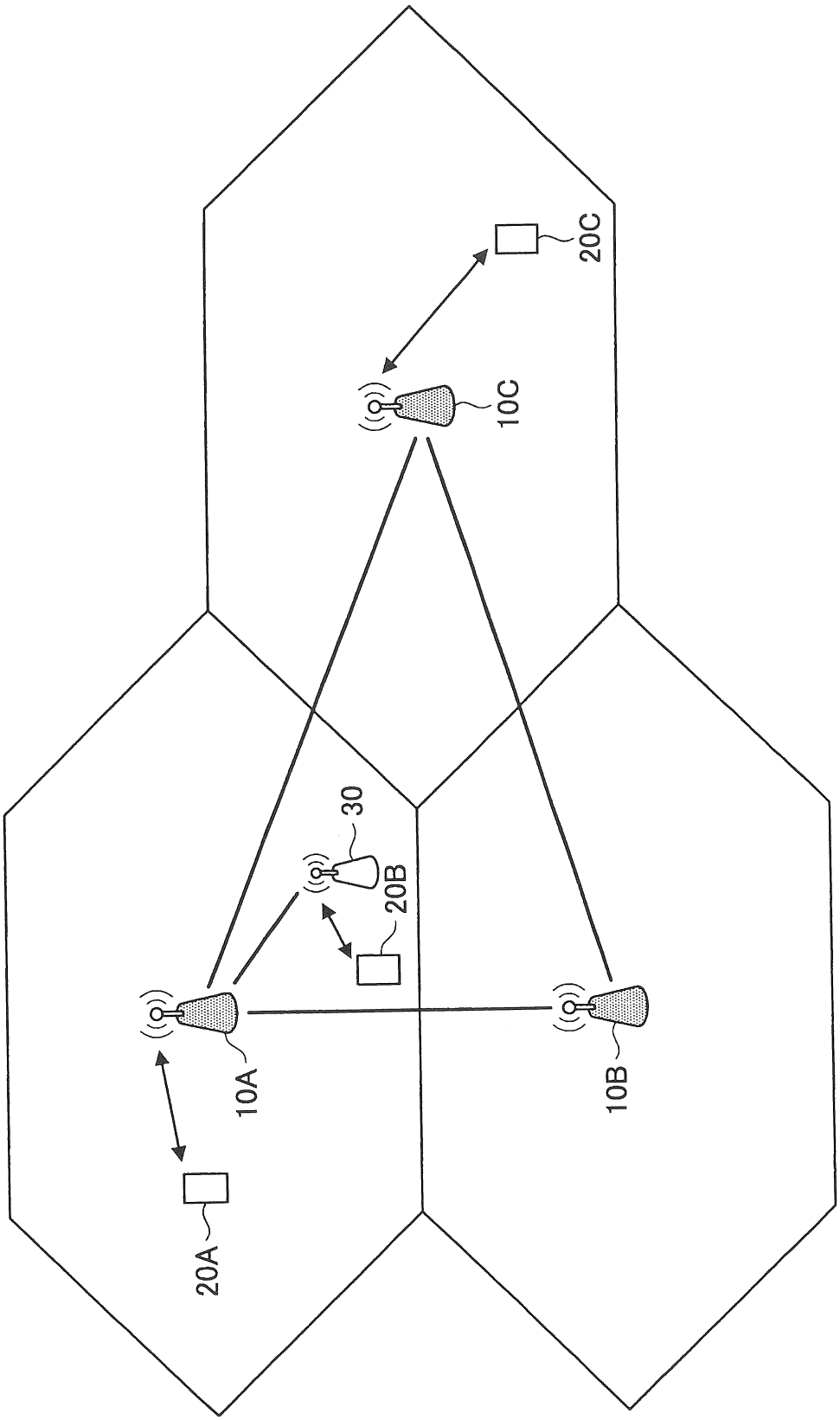
9. Trạm gốc thứ nhất bao gồm các phương tiện được làm thích ứng để thực hiện phương pháp theo một điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8.

10. Vật ghi đọc được bằng máy tính đã được ghi trên đó chương trình máy tính mà, khi được thực hiện bởi ít nhất một bộ xử lý, thực hiện phương pháp theo điểm 1.

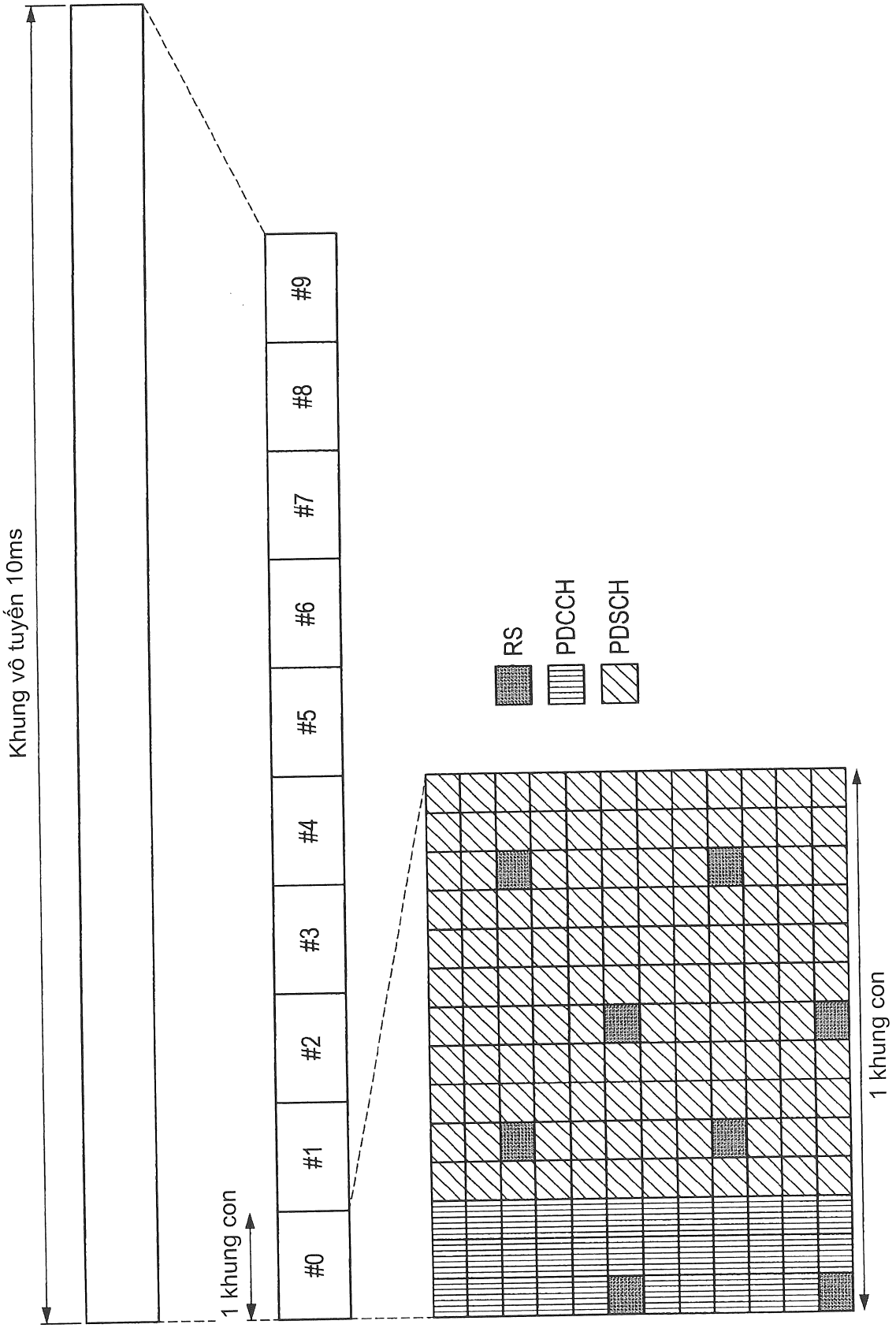
11. Hệ thống truyền thông không dây bao gồm:

trạm gốc thứ nhất theo điểm 9; và nhiều trạm gốc.

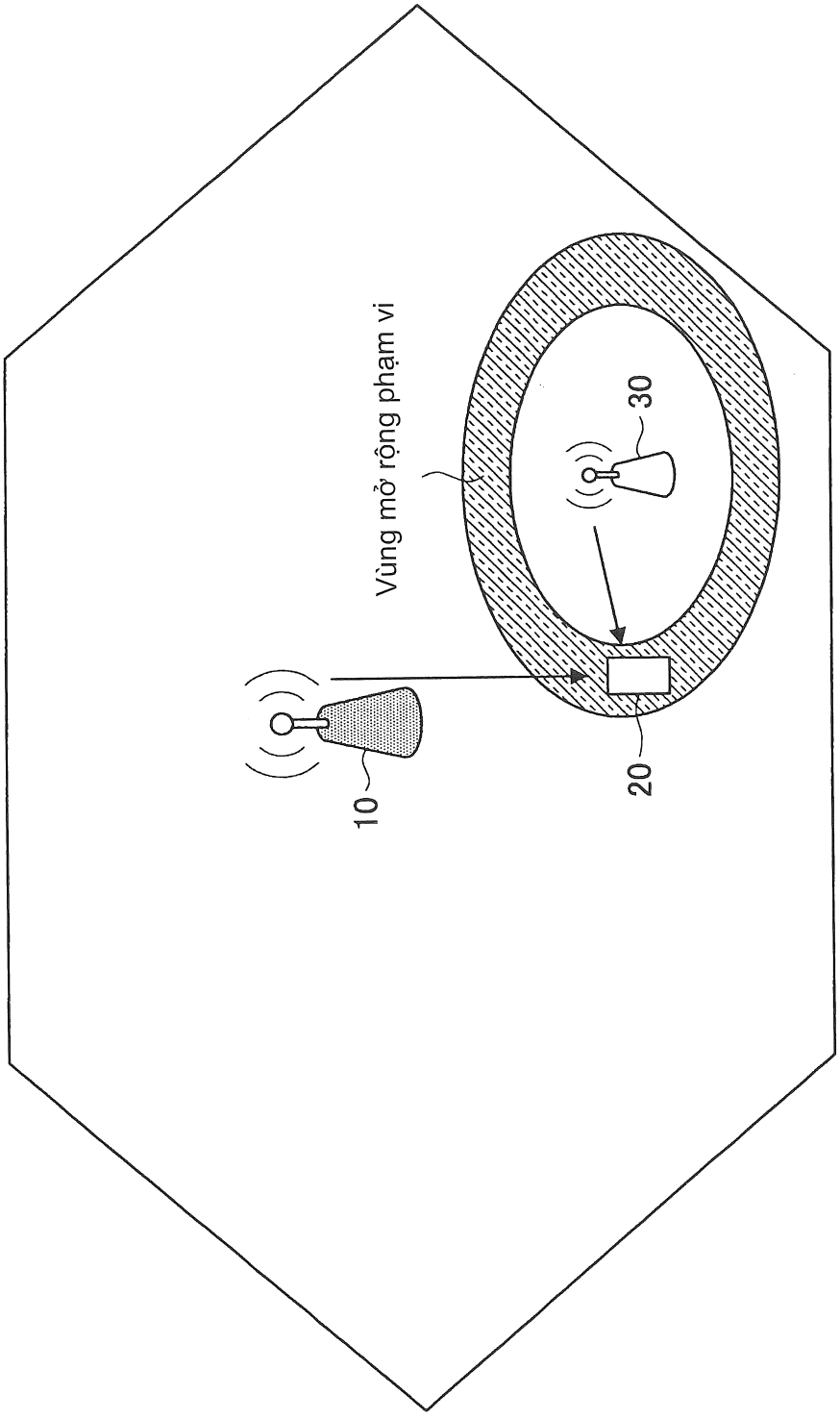
[Fig. 1]



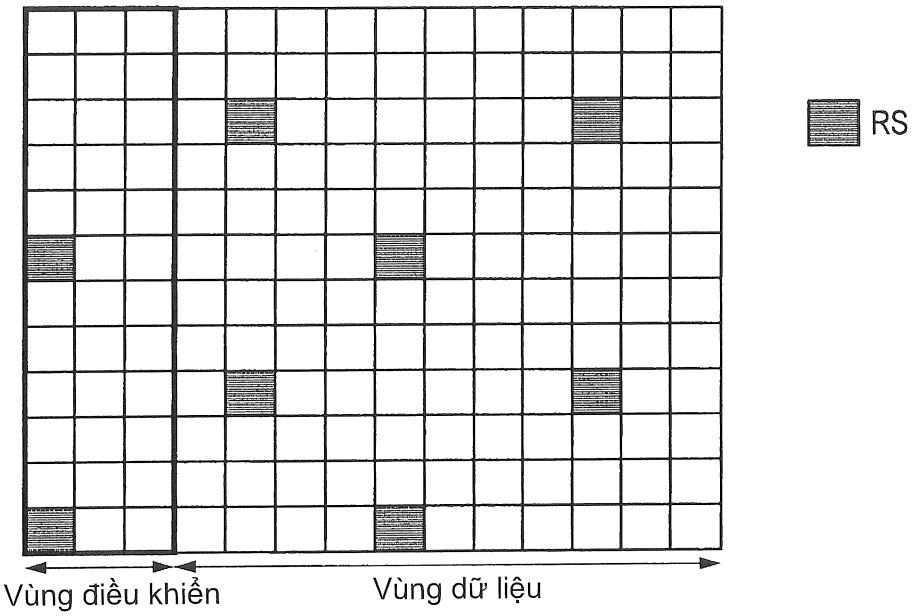
[Fig. 2]


Khung vô tuyến 10ms
#0
#1
#2
#3
#4
#5
#6
#7
#8
#9
1 khung con
RS
PDCCH
PDSCH
1 khung con

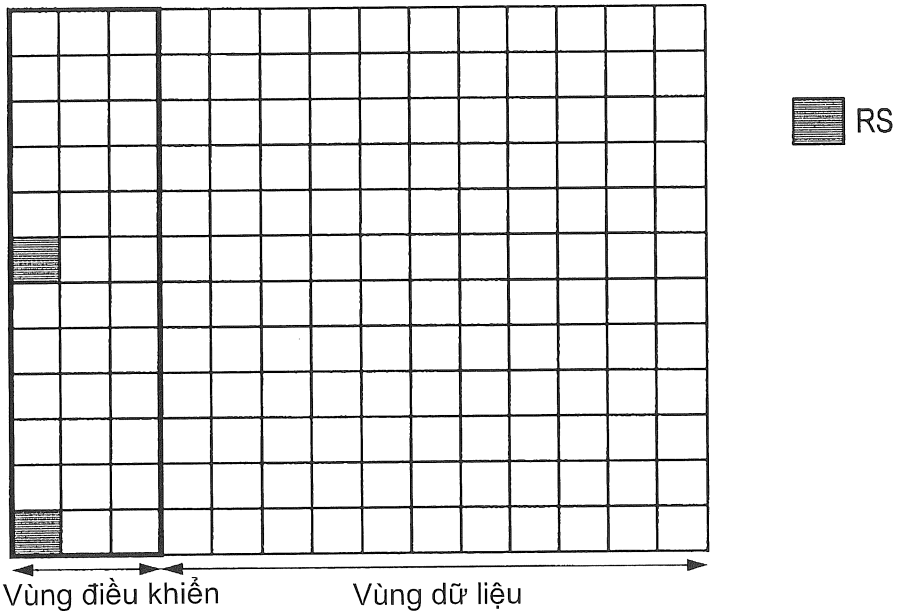
[Fig. 3]



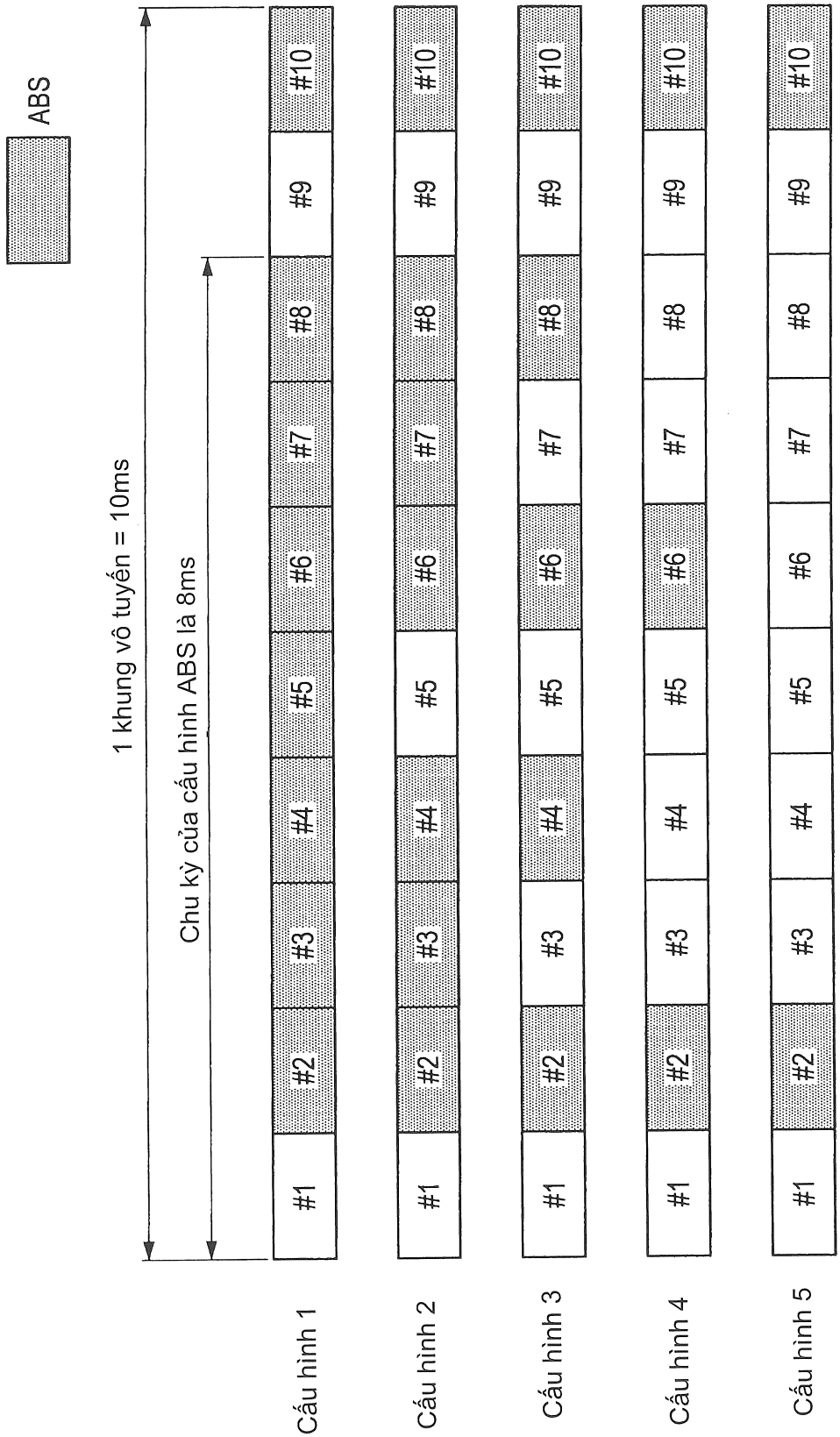
[Fig. 4]


RS
Vùng điều khiển
Vùng dữ liệu

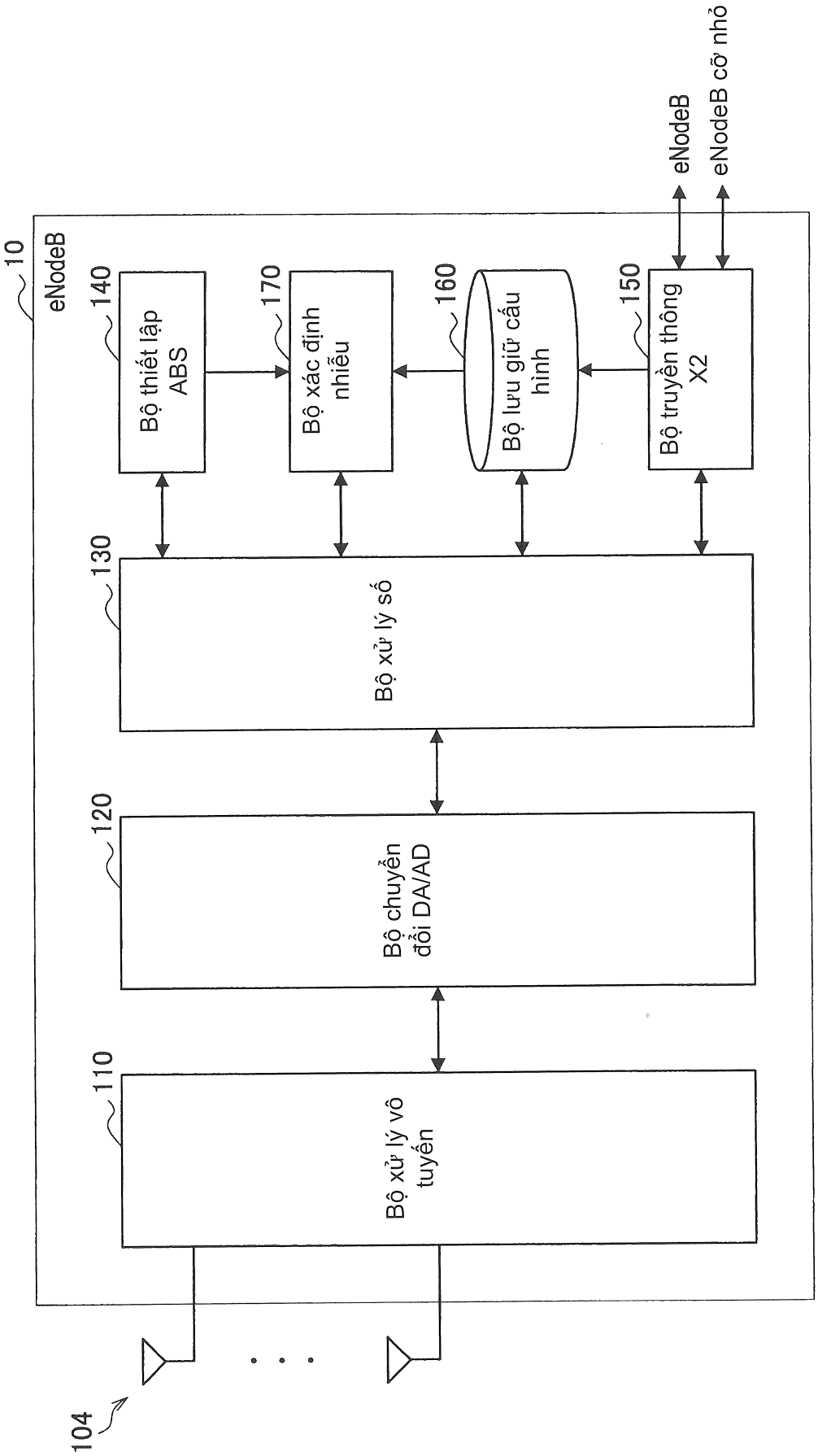
[Fig. 5]


RS
Vùng điều khiển
Vùng dữ liệu

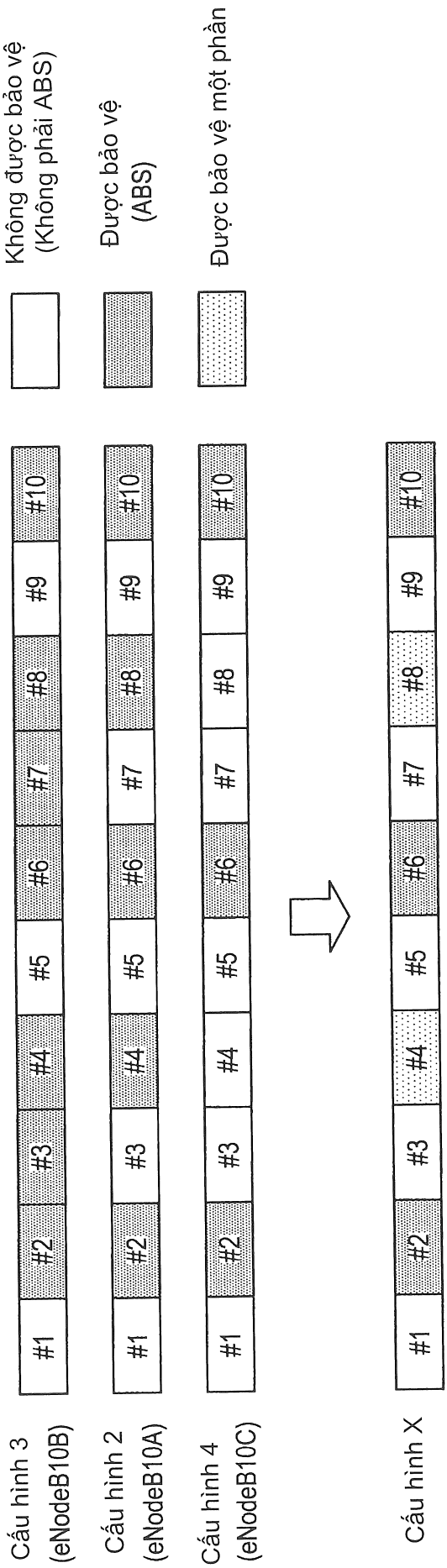
[Fig. 6]


ABS
1 khung vô tuyến = 10ms
Chu kỳ của cấu hình ABS là 8ms
#1
#2
#3
#4
#5
#6
#7
#8
#9
#10
Cấu hình 1
Cấu hình 2
Cấu hình 3
Cấu hình 4
Cấu hình 5

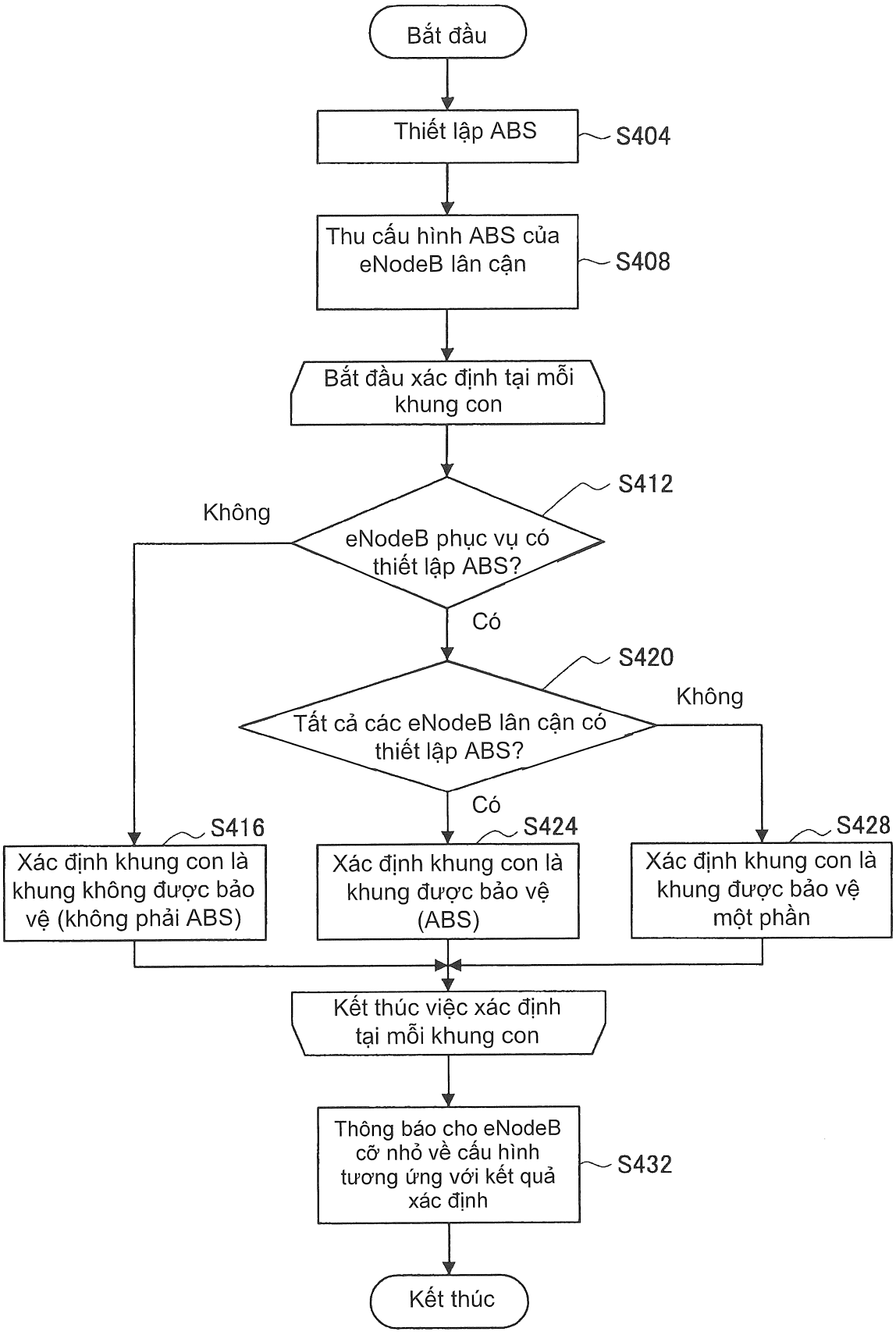
[Fig. 7]


eNodeB
eNodeB cỡ nhỏ
10
eNodeB
140
Bộ thiết lập ABS
170
Bộ xác định nhiễu
160
Bộ lưu giữ cấu hình
150
Bộ truyền thông X2
130
Bộ xử lý số
120
Bộ chuyển đổi DA/AD
110
Bộ xử lý vô tuyến
104

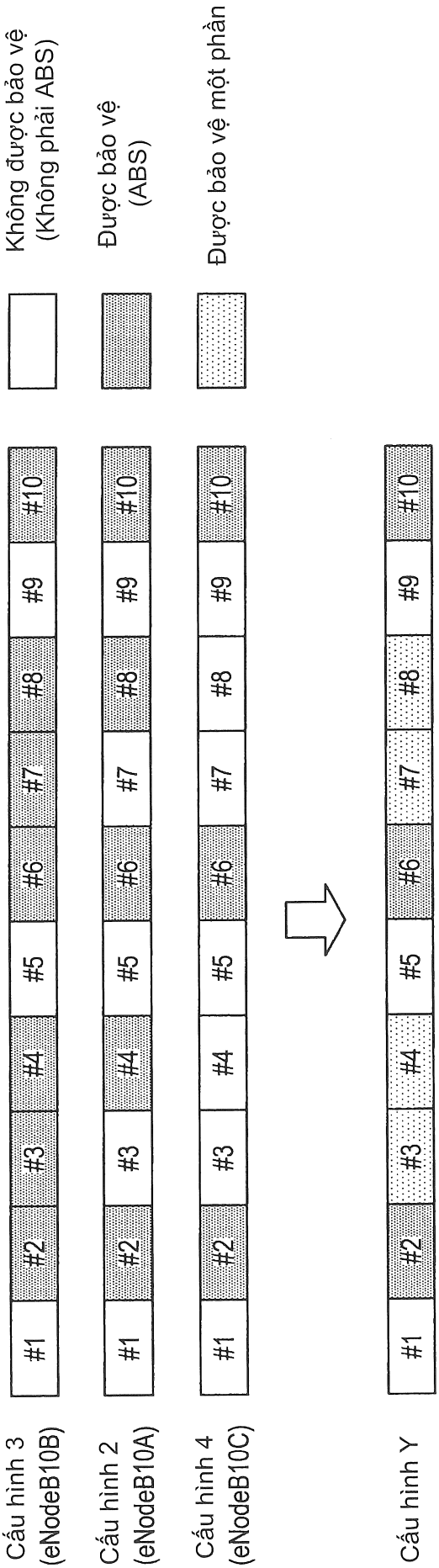
[Fig. 8]


Không được bảo vệ (Không phải ABS)
Được bảo vệ (ABS)
Được bảo vệ một phần
Cấu hình 3 (eNodeB10B)
Cấu hình 2 (eNodeB10A)
Cấu hình 4 (eNodeB10C)
Cấu hình X
#1
#2
#3
#4
#5
#6
#7
#8
#9
#10

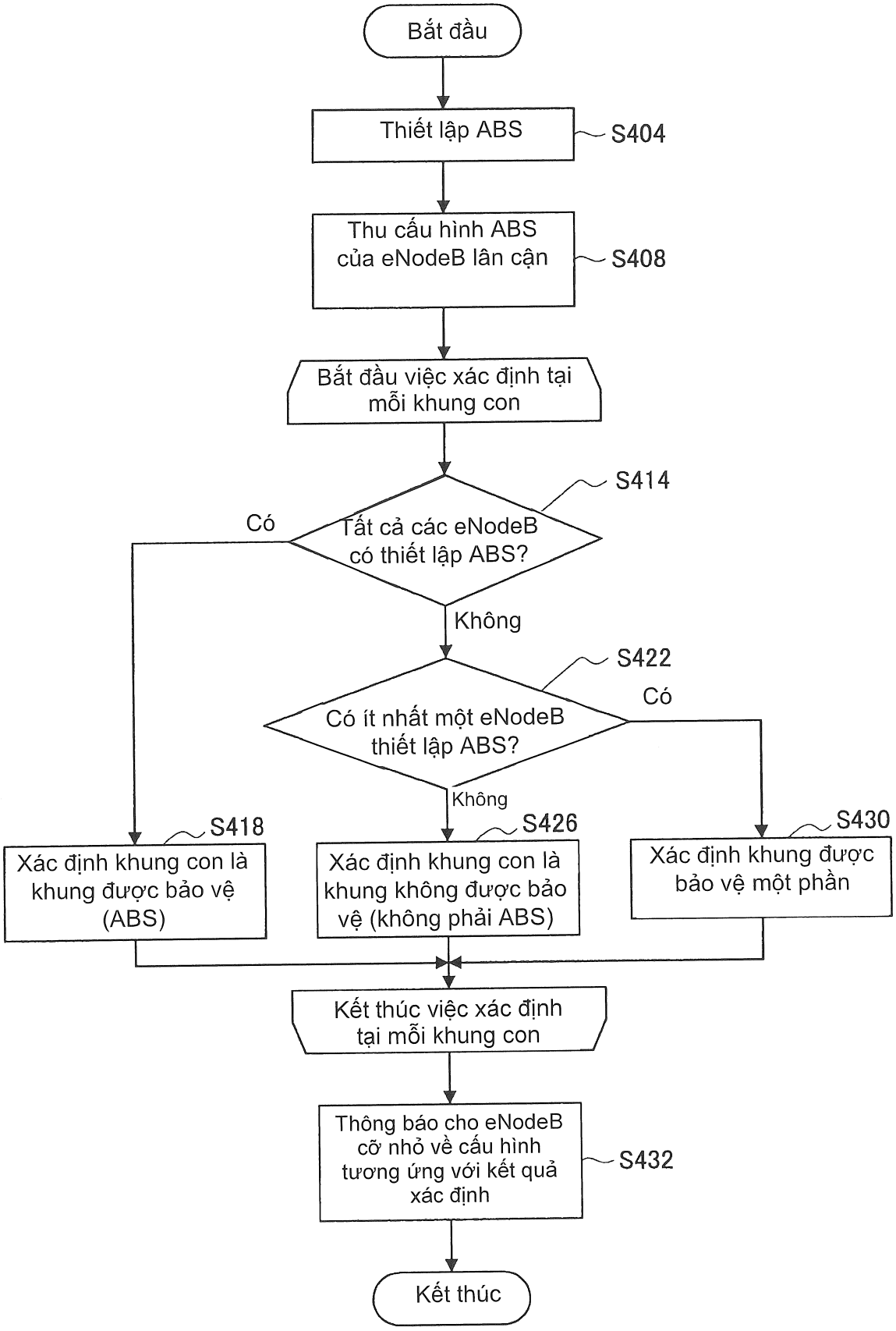
[Fig. 9]


Bắt đầu
Thiết lập ABS
S404
Thu cấu hình ABS của eNodeB lân cận
S408
Bắt đầu xác định tại mỗi khung con
S412
Không
eNodeB phục vụ có thiết lập ABS?
Có
S420
Tất cả các eNodeB lân cận có thiết lập ABS?
Không
Có
S416
Xác định khung con là khung không được bảo vệ (không phải ABS)
S424
Xác định khung con là khung được bảo vệ (ABS)
S428
Xác định khung con là khung được bảo vệ một phần
Kết thúc việc xác định tại mỗi khung con
Thông báo cho eNodeB cỡ nhỏ về cấu hình tương ứng với kết quả xác định
S432
Kết thúc

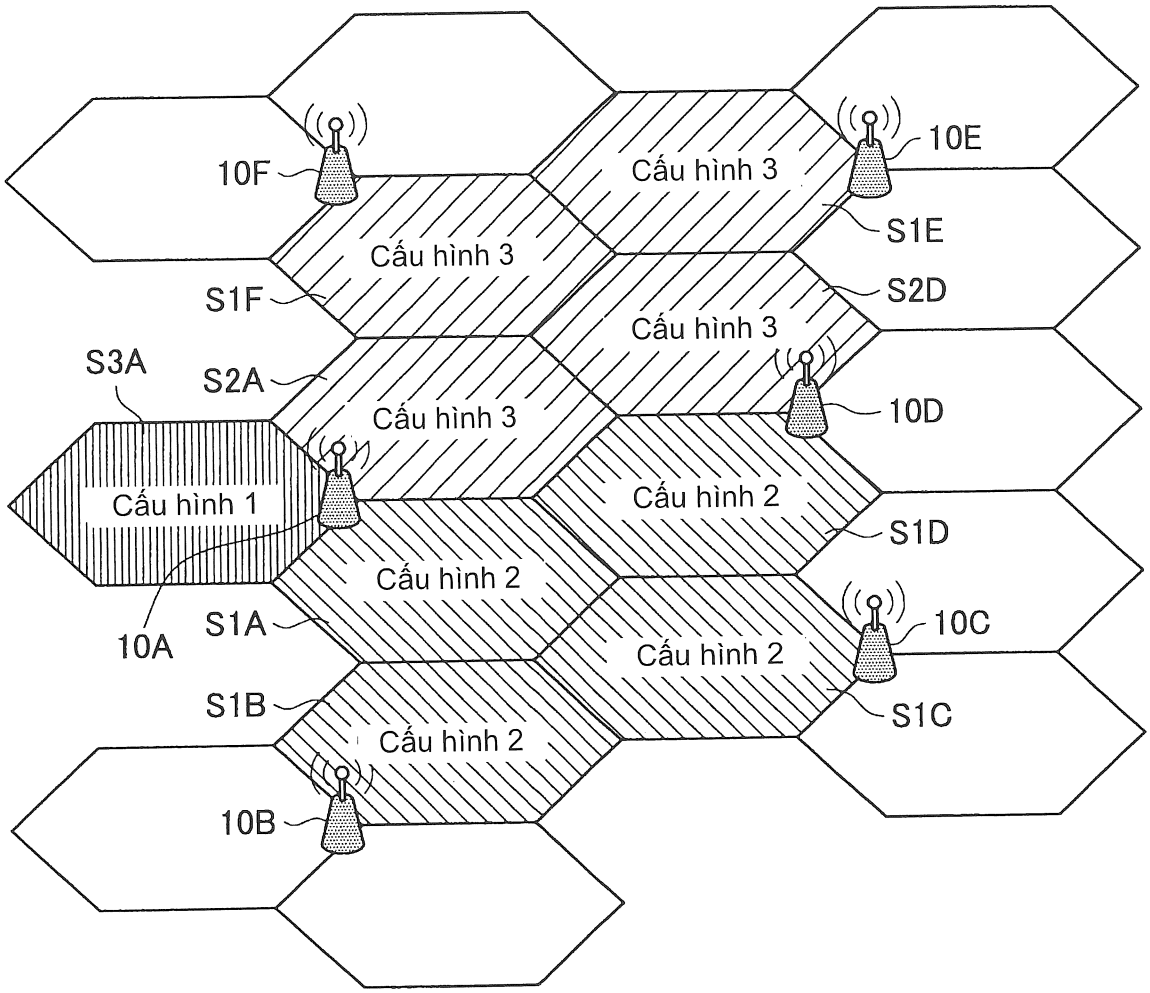
[Fig. 10]


Không được bảo vệ (Không phải ABS)
Được bảo vệ (ABS)
Được bảo vệ một phần
Cấu hình 3 (eNodeB10B)
Cấu hình 2 (eNodeB10A)
Cấu hình 4 (eNodeB10C)
Cấu hình Y
#1
#2
#3
#4
#5
#6
#7
#8
#9
#10

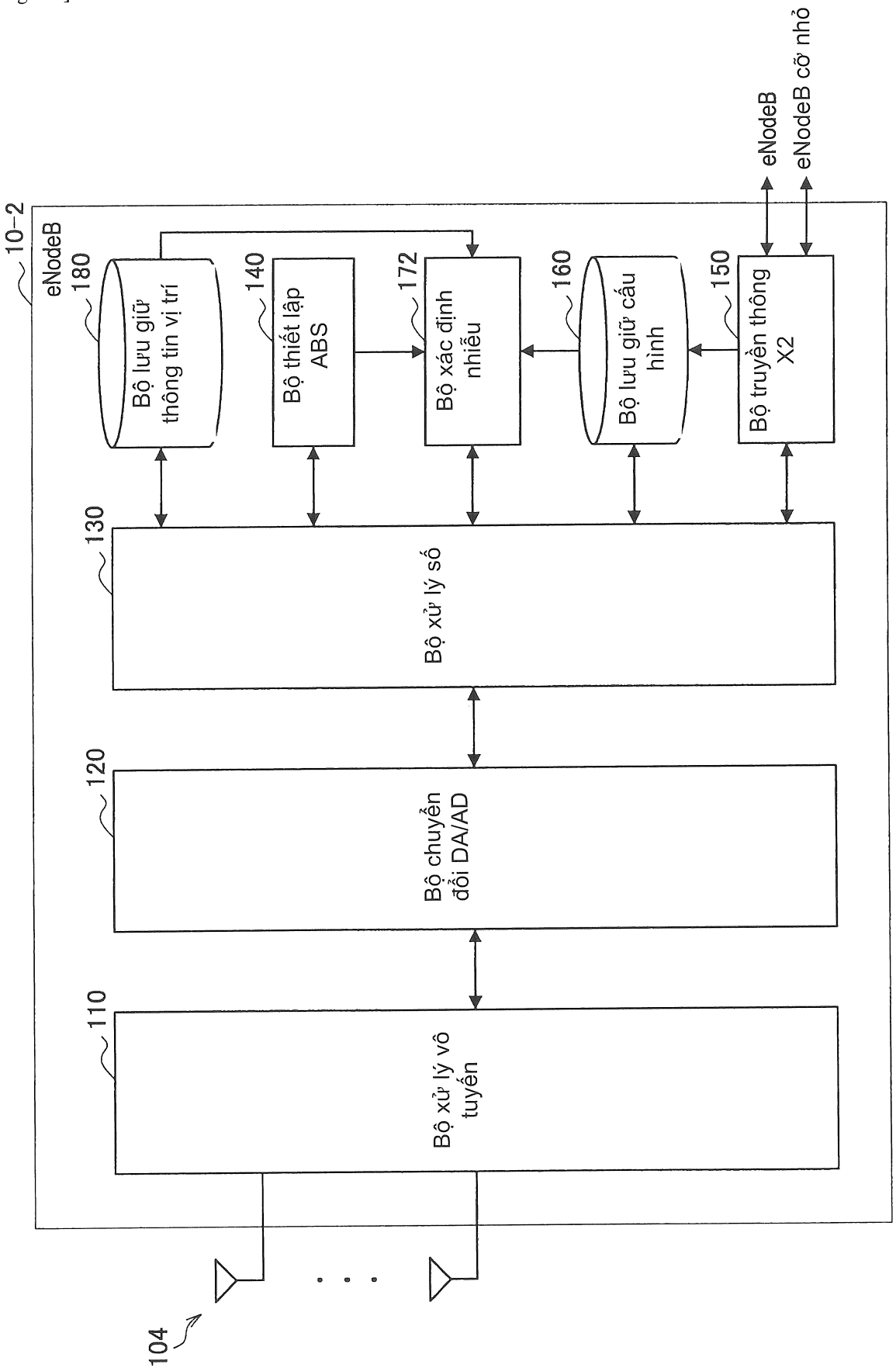
[Fig. 11]


Bắt đầu
Thiết lập ABS
S404
Thu cấu hình ABS của eNodeB lân cận
S408
Bắt đầu việc xác định tại mỗi khung con
S414
Tất cả các eNodeB có thiết lập ABS?
Có
Không
S422
Có ít nhất một eNodeB thiết lập ABS?
Có
Không
S418
Xác định khung con là khung được bảo vệ (ABS)
S426
Xác định khung con là khung không được bảo vệ (không phải ABS)
S430
Xác định khung được bảo vệ một phần
Kết thúc việc xác định tại mỗi khung con
Thông báo cho eNodeB cỡ nhỏ về cấu hình tương ứng với kết quả xác định
S432
Kết thúc

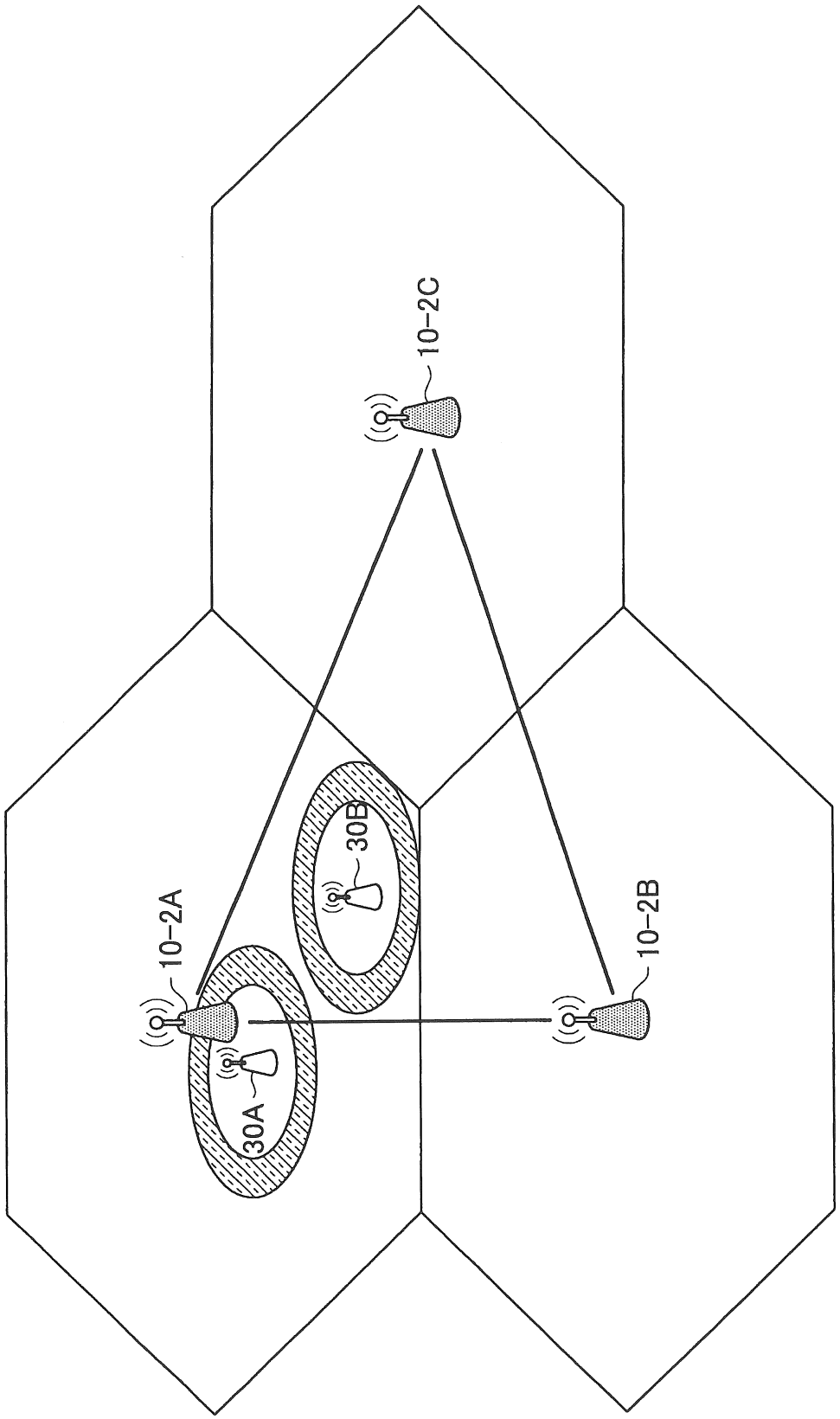
[Fig. 12]


10F
Cấu hình 3
10E
S1E
Cấu hình 3
S1F
S2D
Cấu hình 3
S3A
S2A
10D
Cấu hình 3
Cấu hình 1
Cấu hình 2
S1D
Cấu hình 2
10A
S1A
10C
Cấu hình 2
S1B
S1C
Cấu hình 2
10B

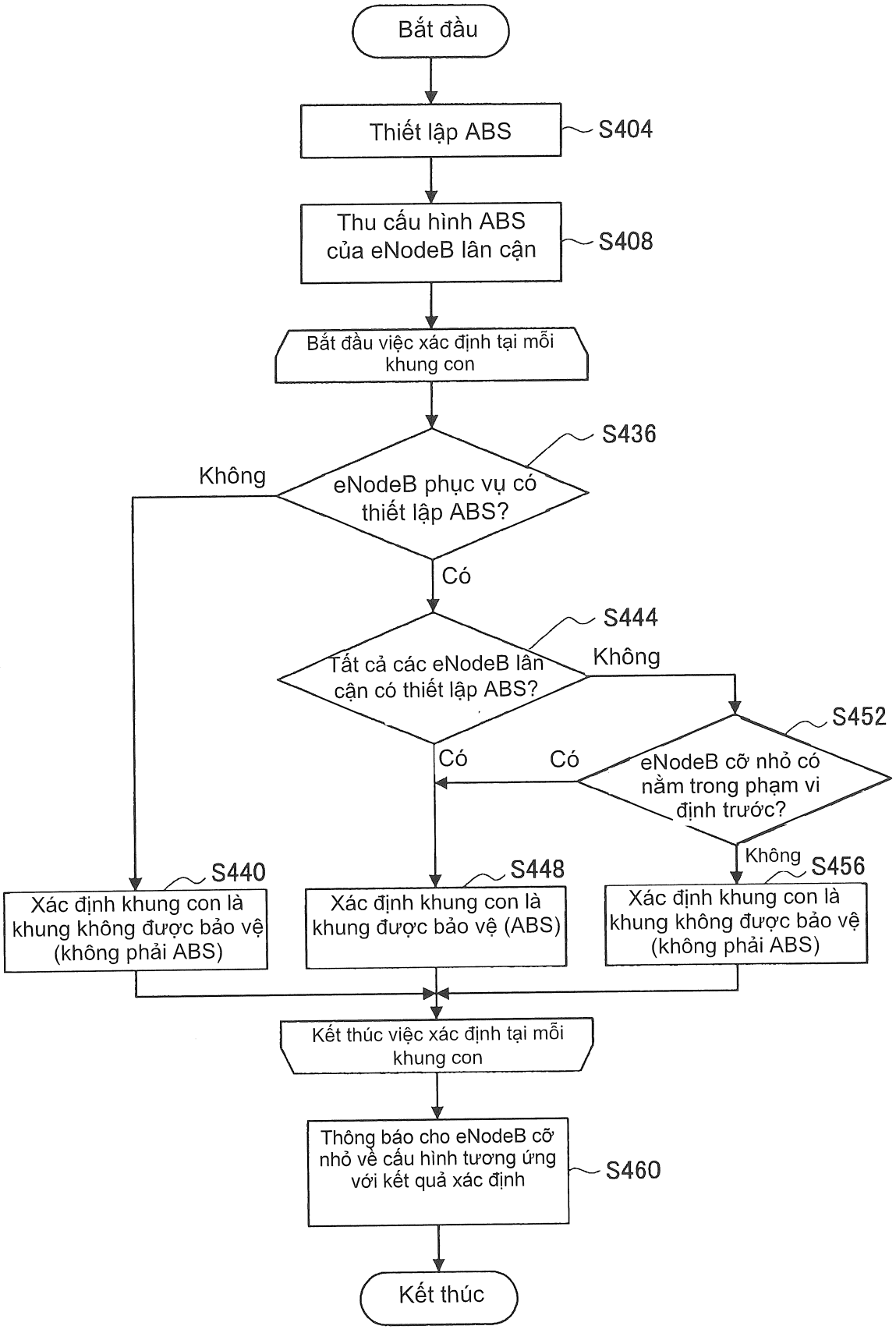
[Fig. 13]


10-2
eNodeB
180
Bộ lưu giữ thông tin vị trí
140
Bộ thiết lập ABS
172
Bộ xác định nhiễu
160
Bộ lưu giữ cấu hình
150
Bộ truyền thông X2
eNodeB
eNodeB cỡ nhỏ
130
Bộ xử lý số
120
Bộ chuyển đổi DA/AD
110
Bộ xử lý vô tuyến
104

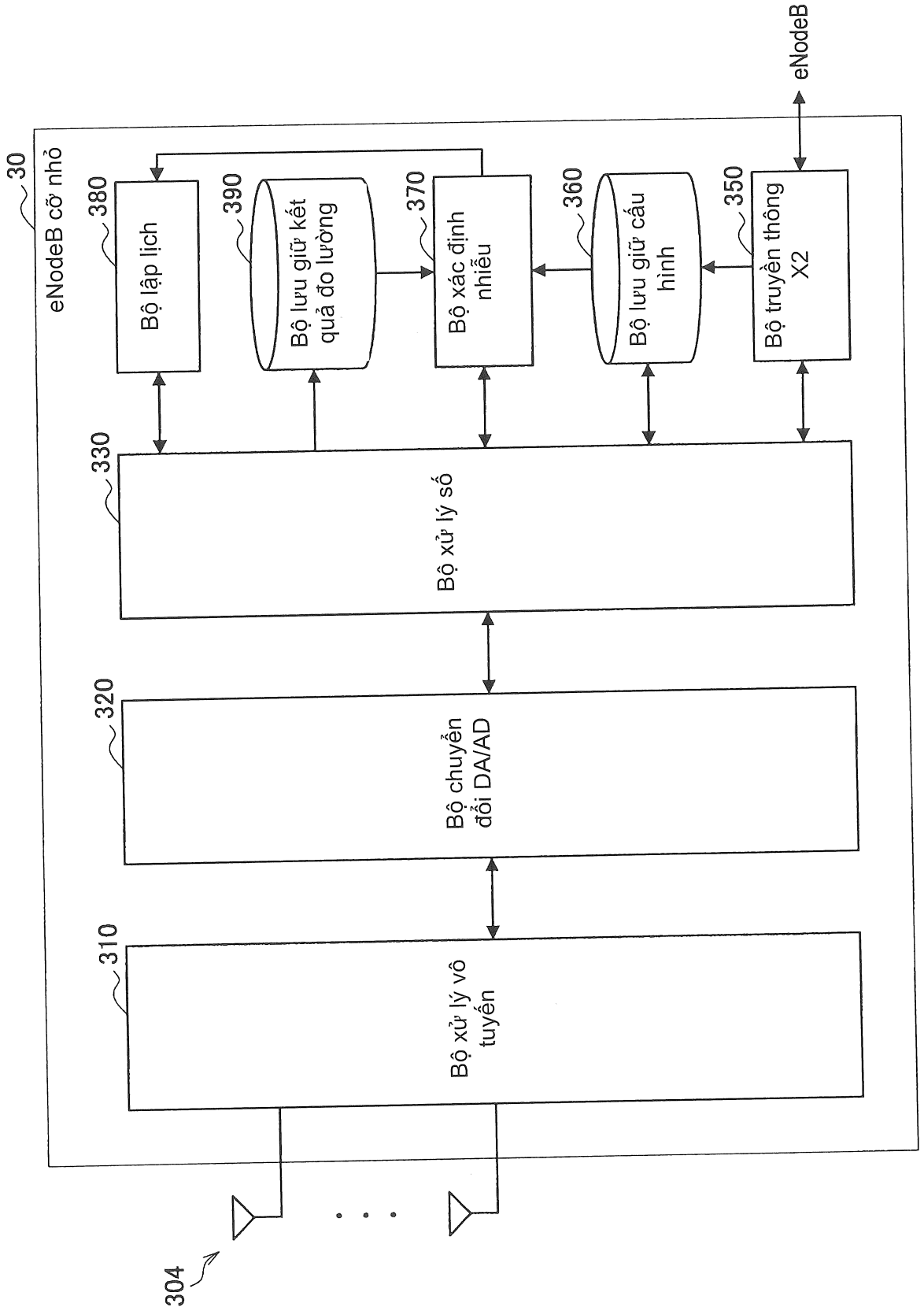
[Fig. 14]



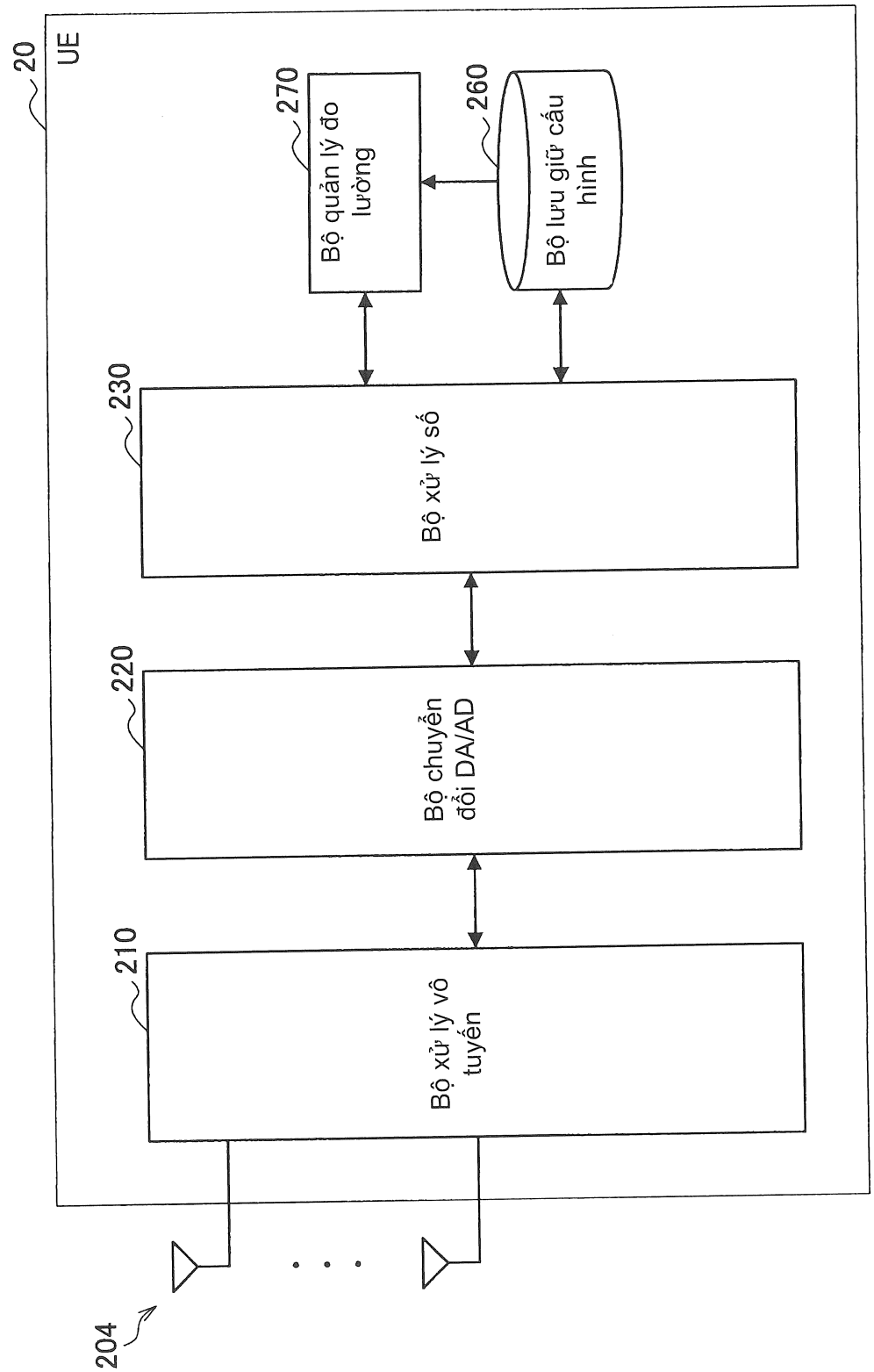
[Fig. 15]


Bắt đầu
Thiết lập ABS
S404
Thu cấu hình ABS của eNodeB lân cận
S408
Bắt đầu việc xác định tại mỗi khung con
S436
eNodeB phục vụ có thiết lập ABS?
Không
Có
S444
Tất cả các eNodeB lân cận có thiết lập ABS?
Không
Có
S452
eNodeB cỡ nhỏ có nằm trong phạm vi định trước?
Có
Không
S440
Xác định khung con là khung không được bảo vệ (không phải ABS)
S448
Xác định khung con là khung được bảo vệ (ABS)
S456
Xác định khung con là khung không được bảo vệ (không phải ABS)
Kết thúc việc xác định tại mỗi khung con
Thông báo cho eNodeB cỡ nhỏ về cấu hình tương ứng với kết quả xác định
S460
Kết thúc

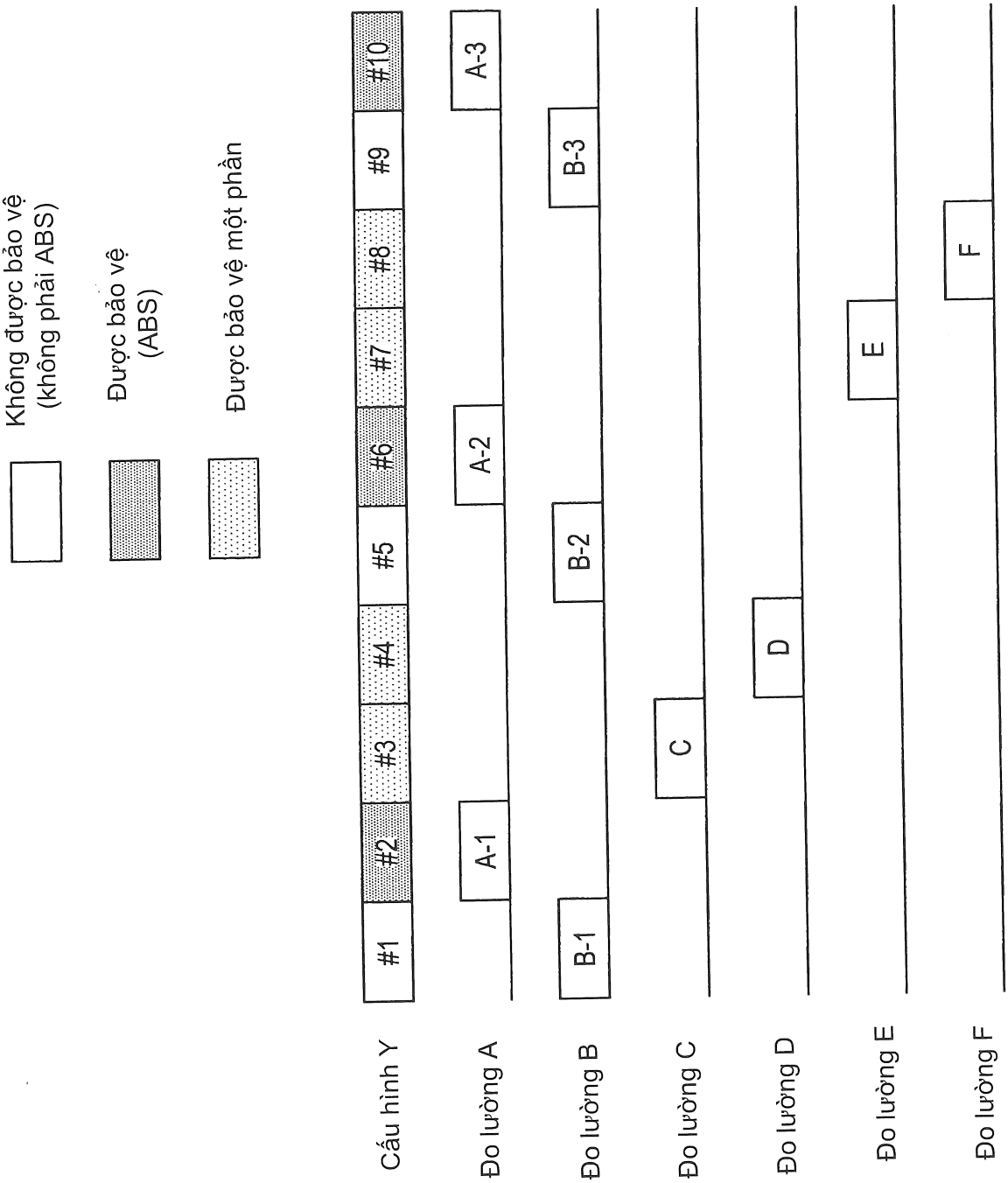
[Fig. 16]


eNodeB
30
eNodeB cỡ nhỏ
380
Bộ lập lịch
390
Bộ lưu giữ kết quả đo lường
370
Bộ xác định nhiễu
360
Bộ lưu giữ cấu hình
350
Bộ truyền thông X2
330
Bộ xử lý số
320
Bộ chuyển đổi DA/AD
310
Bộ xử lý vô tuyến
304

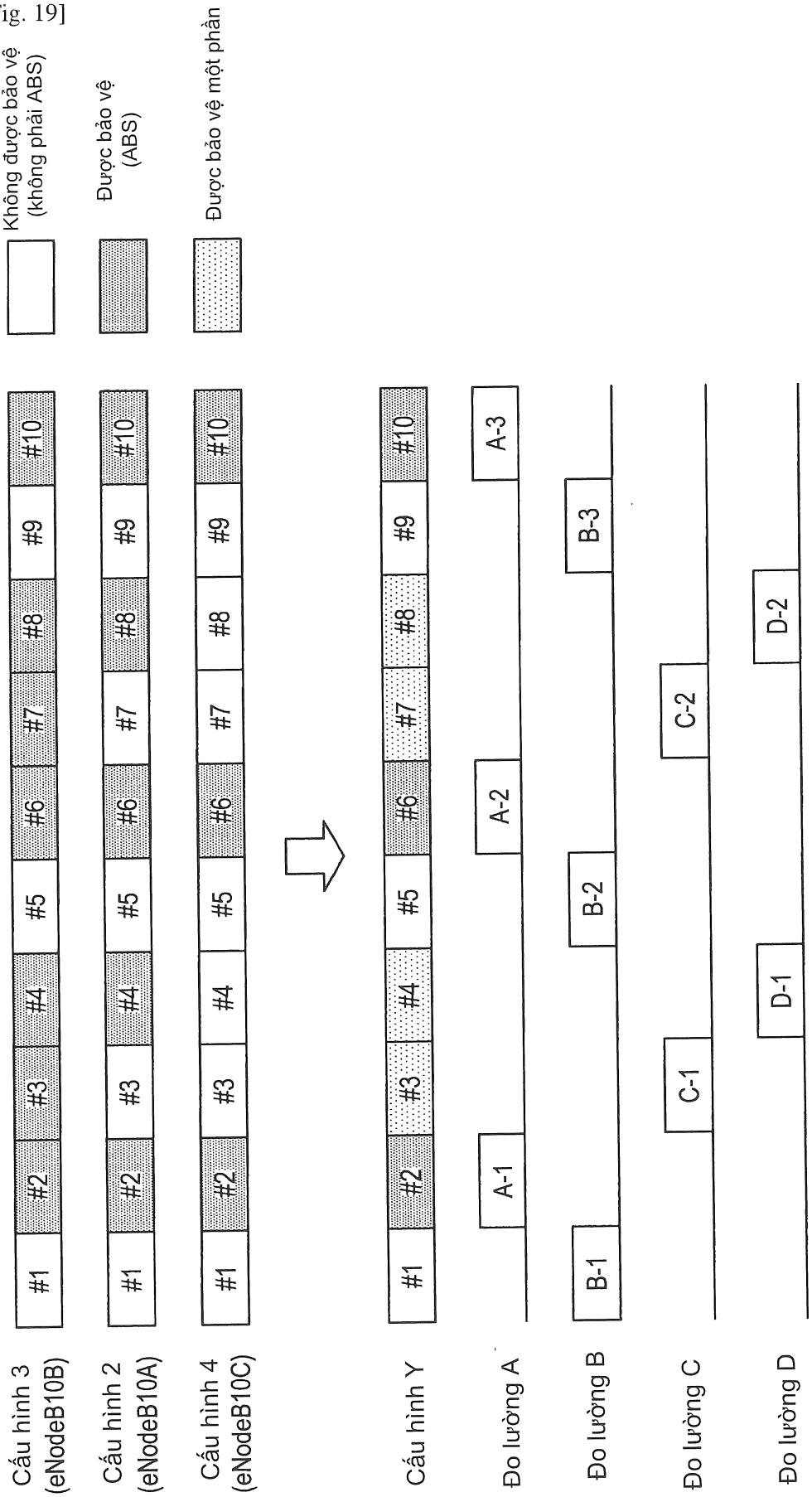
[Fig. 17]


20
UE
270
Bộ quản lý đo lường
260
Bộ lưu giữ cấu hình
230
Bộ xử lý số
220
Bộ chuyển đổi DA/AD
210
Bộ xử lý vô tuyến
204

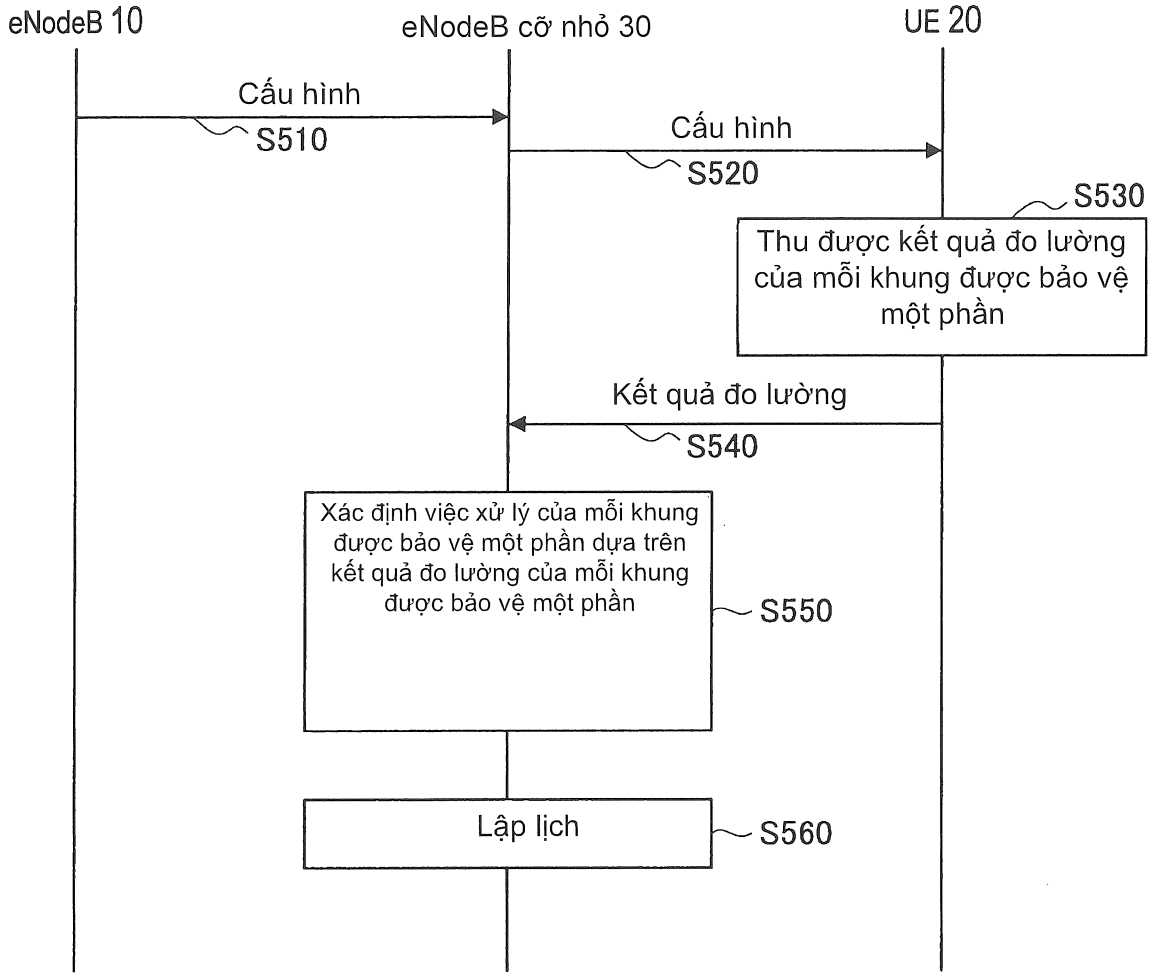
[Fig. 18]


Không được bảo vệ
(không phải ABS)
Được bảo vệ
(ABS)
Được bảo vệ một phần
Cấu hình Y
#1
#2
#3
#4
#5
#6
#7
#8
#9
#10
Đo lường A
A-1
A-2
A-3
Đo lường B
B-1
B-2
B-3
Đo lường C
C
Đo lường D
D
Đo lường E
E
Đo lường F
F

[Fig. 19]


Không được bảo vệ (không phải ABS)
Được bảo vệ (ABS)
Được bảo vệ một phần
Cấu hình 3 (eNodeB10B)
Cấu hình 2 (eNodeB10A)
Cấu hình 4 (eNodeB10C)
#1
#2
#3
#4
#5
#6
#7
#8
#9
#10
Cấu hình Y
Đo lường A
Đo lường B
Đo lường C
Đo lường D
A-1
A-2
A-3
B-1
B-2
B-3
C-1
C-2
D-1
D-2

[Fig. 20]


eNodeB 10
eNodeB cỡ nhỏ 30
UE 20
Cấu hình
S510
Cấu hình
S520
S530
Thu được kết quả đo lường của mỗi khung được bảo vệ một phần
Kết quả đo lường
S540
Xác định việc xử lý của mỗi khung được bảo vệ một phần dựa trên kết quả đo lường của mỗi khung được bảo vệ một phần
S550
Lập lịch
S560