



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

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

(11) 
1-0021094

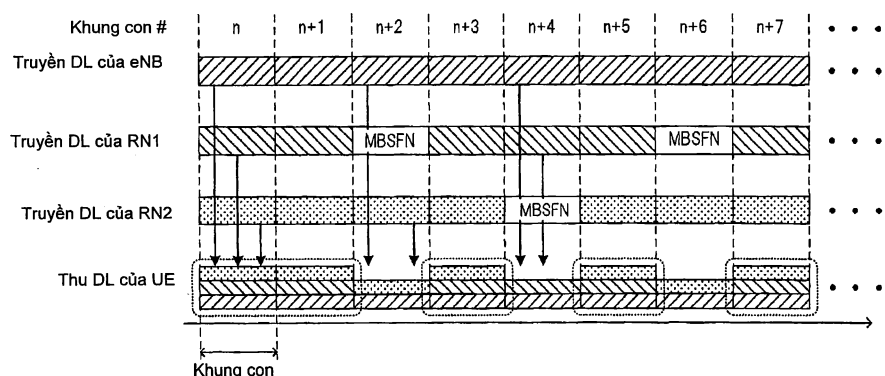
(51)⁷ **H04W 36/00, 16/26**

(13) **B**

- (21) 1-2011-03418 (22) 10.06.2010
(86) PCT/JP2010/003887 10.06.2010 (87) WO2010/143445A1 16.12.2010
(30) 2009-139294 10.06.2009 JP
(45) 25.06.2019 375 (43) 25.04.2012 289
(73) Sun Patent Trust (US)
450 Lexington Avenue, 38th Floor, New York, NY 10017 United States of America
(72) YUDA, Yasuaki (JP), NAKAO, Seigo (JP), HORIUCHI, Ayako (JP), NISHIO,
Akihiko (JP), IMAMURA, Daichi (JP), MIYOSHI, Kenichi (JP)
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) **THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI TRUYỀN THÔNG VÔ TUYẾN, THIẾT BỊ TRẠM GỐC,
PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG VÔ TUYẾN VÀ MẠCH TÍCH HỢP**

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến mà có khả năng đo lường chất lượng truyền thông với đích chuyển giao với độ chính xác cao. Thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến có khả năng truyền thông với trạm gốc hoặc nút chuyển tiếp, và bao gồm: bộ thu mà thu thông tin điều khiển bao gồm thông tin liên quan đến việc đo của đo lường chất lượng của tế bào lân cận; bộ tách mà tách thông tin trên khung con mà việc đo lường được thực hiện, khung con là khung con mà chỉ việc truyền tín hiệu từ nút chuyển tiếp được kết nối với trạm gốc được thực hiện, từ thông tin liên quan đến việc đo lường; bộ đo lường mà thực hiện việc đo lường, trên cơ sở khung con, dựa trên thông tin được tách trên khung con mà việc đo lường được thực hiện; và bộ truyền mà truyền kết quả đo lường tới trạm gốc hoặc nút chuyển tiếp.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến và phương pháp truyền thông vô tuyến mà truyền và nhận dữ liệu tới và từ trạm gốc.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

3GPP (3rd Generation Partnership Project – Dự án đối tác thế hệ thứ ba) mà là nhóm chuẩn hóa truyền thông di động thế giới đã khởi động việc chuẩn hóa đối với LTE-cải tiến (Long Term Evolution-Advanced - LTE-A) là hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ tư. Như được mô tả trong tài liệu phi sáng chế 1, trong LTE-A, kỹ thuật chuyển tiếp để chuyển tiếp các tín hiệu vô tuyến nhờ sử dụng nút chuyển tiếp (Relay node - RN) đã được nghiên cứu với mục đích mở rộng vùng phủ sóng và cải thiện dung lượng.

Kỹ thuật chuyển tiếp sẽ được mô tả có viện dẫn đến Fig.12. Fig.12 là sơ đồ minh họa hệ thống mà chuyển tiếp các tín hiệu vô tuyến nhờ sử dụng kỹ thuật chuyển tiếp. Trên Fig.12, eNB thể hiện trạm gốc, RN thể hiện nút chuyển tiếp, và UE thể hiện thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến. Ngoài ra, UE1 thể hiện thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến được kết nối tới eNB, và UE2 thể hiện thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến được kết nối tới RN.

Ở đây, trong LTE-A, RN có ID tế bào riêng biệt như trong eNB đang được nghiên cứu, và do đó, khi được xét từ UE, RN cũng có thể được xem như là một tế bào giống như eNB.

eNB được kết nối tới mạng bằng truyền thông có dây, trong khi RN được kết nối tới eNB bằng truyền thông không dây. Kênh truyền thông kết nối giữa RN và eNB được gọi là kênh đường trục kết nối. Mặt khác, kênh truyền thông kết nối

giữa eNB hoặc RN và UE được gọi là kênh truy cập.

Hệ thống chuyển tiếp vô tuyến trong kênh đường xuống (Downlink - DL) sẽ được mô tả có viện dẫn đến Fig.12. Fig.12 là sơ đồ minh họa hệ thống chuyển tiếp vô tuyến theo kỹ thuật đã biết. RN thu các tín hiệu từ eNB trong kênh đường trực kết nối. Ngoài ra, RN truyền các tín hiệu tới UE2 trong kênh truy cập của RN.

Ở đây, khi kênh đường trực kết nối và kênh truy cập được cấp phát trong cùng độ rộng băng tần số, nếu RN thực hiện việc truyền và thu tại cùng thời điểm, nhiễu sẽ xuất hiện. Vì lý do này, RN không thể thực hiện việc truyền và thu tại cùng thời điểm. Do đó, trong LTE-A, phương pháp chuyển tiếp được nghiên cứu trong đó kênh đường trực kết nối và kênh truy cập của RN được cấp trong khi được chia bởi miền thời gian (trên cơ sở khung con).

Phương pháp chuyển tiếp theo kỹ thuật đã biết trong đó kênh đường trực kết nối và kênh truy cập của RN được cấp trong khi được chia bởi miền thời gian (trên cơ sở khung con) đối với việc cấp phát sẽ được mô tả có viện dẫn đến Fig.13. Fig.13 là sơ đồ minh họa cấu hình khung con của kênh đường xuống theo phương pháp chuyển tiếp theo kỹ thuật đã biết. Các ký hiệu chỉ dẫn $[n, n+1, \dots]$ trên Fig.13 thể hiện các số khung con. Các khối hộp trên Fig.13 thể hiện các khung con của kênh đường xuống, và thể hiện các khung con truyền của eNB, các khung con thu của UE1, các khung con truyền của RN và các khung con thu của UE2.

Như được thể hiện trên Fig.13, eNB truyền các tín hiệu trong tất cả các khung con. Ngoài ra, UE1 thu các tín hiệu trong tất cả các khung con. Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.13, RN truyền các tín hiệu trong các khung con ngoại trừ khung con có các số khung con $[n+2, n+6]$. UE2 có thể thu các tín hiệu trong các khung con ngoại trừ các khung con có số khung con $[n+2, n+6]$. Ngoài ra, RN thu các tín hiệu từ eNB trong các khung con có số các khung con $[n+2, n+6]$.

Như được mô tả nêu trên, trong RN, các khung con có số khung con $[n+2,$

$n+6$] đóng vai trò như là kênh đường trực kết nối của RN, và các khung con khác có số khung con $[n, n+1, n+3, n+4$ và $n+5]$ đóng vai trò như là kênh truy cập của RN.

Tuy nhiên, nếu RN không truyền tín hiệu trong các khung con mà RN đóng vai trò như là kênh đường trực kết nối, vấn đề xảy ra rằng thao tác đo lường để đo lường chất lượng của RN không thực hiện chức năng tại UE của LTE mà nó chưa xác định sự xuất hiện của RN.

Đối với phương pháp để giải quyết vấn đề này, trong LTE-A, nhờ sử dụng khung con MBSFN (Multicast/Broadcast over Single Frequency Network – Phát đa hướng/phát rộng trên mạng đơn tần) được xác định trong LTE đang được xem xét.

Khung con MBSFN là khung con mà được tạo ra để thực hiện dịch vụ MBMS (Multimedia Broadcast and Multicast Service - Phát rộng đa phương tiện và dịch vụ đa hướng) trong tương lai. Khung con MBSFN được thiết kế để truyền thông tin điều khiển tế bào cụ thể tại hai ký tự đầu tiên và truyền các tín hiệu cho MBMS trong các miền của các ký tự thứ ba và tiếp theo của khung con MBSFN.

Ở đây, thiết bị đầu cuối LTE có khả năng thực hiện việc đo lường nhờ sử dụng hai ký tự đầu tiên trong khung con MBSFN. Do đó, khung con MBSFN được sử dụng ở dạng giả trong tế bào RN, và RN có khả năng sử dụng khung con MBSFN như là khung con thu của kênh đường trực kết nối. Cụ thể, RN truyền thông tin điều khiển cụ thể tới tế bào RN tại hai ký tự đầu tiên của khung con MBSFN, và không truyền dữ liệu đối với MBMS nhưng thu các tín hiệu từ eNB trong các miền của các ký tự thứ ba và tiếp theo của khung con MBSFN.

Trong phần mô tả này, khung con MBSFN như được đề cập nêu trên sẽ được gọi là “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối”.

Về vấn đề này, trong hệ thống truyền thông di động, trường hợp xảy ra

trong đó, khi UE truyền thông với eNB nào đó, công suất thu từ eNB bị giảm do sự di chuyển của UE, sự thay đổi trong môi trường xung quanh hoặc loại tương tự và do đó UE không thể duy trì việc truyền thông với eNB.

Để giải quyết trường hợp này, UE có thể được kết nối lại tới eNB hoặc RN mà có công suất thu cao hơn so với eNB mà nó đang truyền thông, để nhờ đó duy trì việc truyền thông. Điều này được gọi là chuyển giao.

Dưới đây, eNB hoặc RN đều được gọi là “tế bào”, và tế bào mà truyền thông với UE sẽ được gọi là “tế bào chủ”.

Để thực hiện việc chuyển giao, cần thiết rằng UE đo lường công suất tín hiệu từ tế bào mà nằm lân cận với tế bào mà nó đang truyền thông (tế bào mà nằm lân cận với tế bào chủ có thể được gọi là tế bào lân cận). Theo 3GPP LTE, quy trình đo lường công suất tín hiệu hoặc chất lượng tín hiệu từ tế bào lân cận này được gọi là việc đo lường.

Trong việc đo lường, tế bào sẽ chỉ dẫn UE đo lường công suất hoặc chất lượng thu từ tế bào lân cận, và UE đo lường công suất thu từ tế bào lân cận và thông báo cho tế bào chủ về kết quả đo lường. UE thực hiện việc đo lường nhờ sử dụng tín hiệu tham chiếu (Reference Signal - RS) hoặc tín hiệu đồng bộ được tạo ra trên cơ sở chuỗi cụ thể tới tế bào.

Trong việc đo lường của LTE, như được bộc lộ trong tài liệu phi sáng chế 2, UE đo lường RSRP (Reference Signal Received Power – Công suất thu tín hiệu tham chiếu) hoặc RSRQ (Reference Signal Received Quality – Chất lượng thu tín hiệu tham chiếu) nhờ sử dụng tín hiệu tham chiếu tế bào cụ thể.

Tài liệu viện dẫn

Tài liệu phi sáng chế

Tài liệu phi sáng chế 1: 3GPP TR36. 814 v0.4.1 (2009-02) Các cải tiến hơn nữa đối với các khía cạnh lớp vật lý E-UTRA (phiên bản 9)

Tài liệu phi sáng chế 2: 3GPP TS36. 214 v8.6.0 (2009-03) Các phép đo lường lớp vật lý (phiên bản 8)

Vấn đề kỹ thuật

Trong LTE, đối với việc đo lường trong trường hợp mà khung con MBSFN có mặt, các thao tác sau đây được thực hiện, chẳng hạn. Đầu tiên, tế bào sẽ thông báo cho UE, mà dưới sự điều khiển của tế bào, về vị trí của khung con MBSFN trong SIB2 (System Information Block 2 – Khối thông tin hệ thống 2) mà thông báo thông tin hệ thống.

Như được mô tả nêu trên, do khung con MBSFN được tạo ra ban đầu để thực hiện dịch vụ MBMS, UE, cụ thể là UE trong LTE nhận ra rằng khung con MBSFN cũng nằm trong tế bào lân cận, trong khung con MBSFN của tế bào chủ. Do đó, UE có khả năng thực hiện thao tác đo lường thích hợp đối với khung con MBSFN, trong khung con MBSFN của tế bào chủ. Ví dụ, UE có thể thực hiện việc đo lường nhờ sử dụng chỉ hai ký tự đầu tiên, có thể không thực hiện việc đo lường trong khung con MBSFN, hoặc có thể thực hiện các thao tác tương tự.

Trong LTE-A, khi RN sử dụng khung con MBSFN làm đường trục kết nối, có trường hợp mà vị trí của “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trục kết nối” là khác nhau trong mỗi RN. Trong trường hợp này, khung con mà không phải là khung con MBSFN của tế bào chủ đóng vai trò như là khung con MBSFN trong RN lân cận.

Ở đây, RN lân cận không truyền các tín hiệu để thu các tín hiệu từ eNB trong các miền của các ký tự thứ ba và tiếp theo của “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trục kết nối”. Trong trường hợp RN mà không truyền các tín hiệu trong “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trục kết nối” không phải là tế bào mục tiêu của việc đo lường trong UE, nếu không có tín hiệu được truyền từ RN tương ứng, có thể thấy từ phía UE rằng nhiều trong các tín hiệu từ tế

bào mục tiêu được giảm.

Nếu UE thực hiện việc đo lường của tế bào mục tiêu trong trạng thái mà nhiều trong các tín hiệu từ tế bào mục tiêu được giảm, vấn đề nảy sinh rằng lỗi xuất hiện giữa chất lượng dựa trên kết quả đo lường và chất lượng thực tế trong đó nhiều xuất hiện. Ví dụ, nếu UE nhận ra rằng chất lượng dựa trên kết quả đo lường cao hơn chất lượng thực tế và thực hiện chuyển giao, có vấn đề rằng tế bào mà là đích chuyển giao không thể đạt được thông lượng mong muốn trên cơ sở của kết quả đo lường bởi UE.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến và phương pháp truyền thông vô tuyến mà có khả năng đo lường chất lượng truyền thông với đích chuyển giao với độ chính xác cao.

Sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến mà có khả năng truyền thông với trạm gốc hoặc nút chuyển tiếp, thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến bao gồm: bộ thu mà thu thông tin điều khiển bao gồm thông tin liên quan đến việc đo của đo lường chất lượng của tế bào lân cận; bộ tách mà tách thông tin trên khung con mà việc đo lường được thực hiện, mà là khung con trong đó chỉ việc truyền tín hiệu từ nút chuyển tiếp được kết nối với trạm gốc được thực hiện, từ thông tin liên quan đến việc đo lường; bộ đo lường mà thực hiện việc đo lường trên cơ sở khung con, dựa trên thông tin được tách trên khung con mà việc đo lường được thực hiện; và bộ truyền mà truyền kết quả đo lường tới trạm gốc hoặc nút chuyển tiếp.

Trong thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến bộ tách sẽ tách thông tin trên khung con mà là khung con trong đó việc đo lường được thực hiện và không phải là khung con MBSFN được sử dụng làm đường trục kết nối trong nút chuyển tiếp được kết nối với trạm gốc, từ thông tin liên quan đến việc đo lường, và bộ đo

lượng thực hiện việc đo lường trong khung con mà không phải là khung con MBSFN.

Trong thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến, bộ thu sẽ thu thông tin điều khiển bao gồm thông tin liên quan đến việc đo lường của đo lường chất lượng của tế bào lân cận bao gồm thông tin trên khung con mà việc đo lường được thực hiện, từ trạm gốc hoặc nút chuyển tiếp mà là đích kết nối của thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến.

Trong thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến, bộ tách sẽ tách thông tin trên khung con mà là khung con mà việc đo lường được thực hiện và không phải là khung con MBSFN được sử dụng làm đường trục kết nối trong nút chuyển tiếp mà là nút chuyển tiếp được kết nối với trạm gốc và thuộc về nhóm nút chuyển tiếp bao gồm nhiều nút chuyển tiếp lân cận, từ thông tin liên quan đến việc đo lường, và bộ đo lường thực hiện việc đo lường trên cơ sở khung con trên cơ sở của thông tin được tách trên khung con.

Sáng chế cũng đề cập đến thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến mà có khả năng truyền thông với trạm gốc hoặc nút chuyển tiếp, thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến bao gồm: bộ thu mà thu tín hiệu tham chiếu của tế bào lân cận và thông tin điều khiển liên quan đến thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến; bộ tách mà tách thông tin chỉ dẫn cho việc thực hiện đo của đo lường chất lượng của tế bào lân cận, từ thông tin điều khiển; bộ phát hiện mà phát hiện khung con mà việc đo lường được thực hiện nhờ sử dụng tín hiệu tham chiếu của tế bào lân cận dựa trên thông tin chỉ dẫn được tách; bộ đo lường mà thực hiện việc đo lường trong khung con được phát hiện mà việc đo lường được thực hiện; và bộ truyền mà truyền kết quả đo lường tới trạm gốc hoặc nút chuyển tiếp.

Sáng chế cũng đề cập đến thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến mà có khả năng truyền thông với trạm gốc hoặc nút chuyển tiếp, thiết bị đầu cuối truyền

thông vô tuyến bao gồm: bộ thu mà thu tín hiệu tham chiếu của tế bào lân cận, thông tin liên quan đến việc đo của đo lường chất lượng của tế bào lân cận và thông tin điều khiển trên thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến; bộ tách thứ nhất mà tách, trên cơ sở khung con, thông tin vị trí trên khung con thứ nhất mà nó là ứng viên mà việc đo lường được thực hiện trong nút chuyển tiếp mà là nút chuyển tiếp được kết nối tới trạm gốc và thuộc về nhóm nút chuyển tiếp bao gồm nhiều nút chuyển tiếp lân cận, từ thông tin liên quan đến việc đo lường; bộ phát hiện mà đo lường công suất thu trên cơ sở khung con trong nhóm nút chuyển tiếp dựa trên thông tin vị trí được tách trên khung con thứ nhất và tín hiệu tham chiếu của tế bào lân cận, và phát hiện nhóm nút chuyển tiếp mà có sự thay đổi nhỏ nhất trong kết quả đo lường đối với công suất thu; bộ tách thứ hai mà tách thông tin trên khung con thứ hai mà không phải là khung con MBSFN được sử dụng làm đường trực kết nối trong nút chuyển tiếp mà thuộc về nhóm nút chuyển tiếp được phát hiện; và bộ đo lường mà thực hiện việc đo lường, trên cơ sở khung con, dựa trên thông tin được tách trên khung con thứ hai.

Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp truyền thông vô tuyến được sử dụng trong thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến mà có khả năng truyền thông với trạm gốc hoặc nút chuyển tiếp, phương pháp truyền thông vô tuyến bao gồm: thu thông tin điều khiển bao gồm thông tin liên quan đến việc đo lường của đo lường chất lượng của tế bào lân cận; tách thông tin trên khung con mà việc đo lường được thực hiện, là khung con mà chỉ việc truyền của tín hiệu từ nút chuyển tiếp được kết nối tới trạm gốc được thực hiện, từ thông tin liên quan đến việc đo lường; thực hiện đo lường trên cơ sở khung con, dựa trên thông tin được tách trên khung con mà việc đo lường được thực hiện; và truyền kết quả đo lường tới trạm gốc hoặc nút chuyển tiếp.

Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp truyền thông vô tuyến được sử

dụng trong thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến mà có khả năng truyền thông với trạm gốc hoặc nút chuyển tiếp, phương pháp truyền thông vô tuyến bao gồm bước: thu tín hiệu tham chiếu của tế bào lân cận và thông tin điều khiển liên quan đến thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến; tách thông tin chỉ dẫn cho việc thực hiện đo lường của đo lường chất lượng của tế bào lân cận, từ thông tin điều khiển; phát hiện khung con mà việc đo lường được thực hiện nhờ sử dụng tín hiệu tham chiếu của tế bào lân cận dựa trên thông tin chỉ dẫn được tách; thực hiện đo lường trong khung con được phát hiện mà việc đo lường được thực hiện; và truyền kết quả đo lường tới trạm gốc hoặc nút chuyển tiếp.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp truyền thông vô tuyến được sử dụng trong thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến mà có khả năng truyền thông với trạm gốc hoặc nút chuyển tiếp, phương pháp truyền thông vô tuyến bao gồm bước: thu tín hiệu tham chiếu của tế bào lân cận, thông tin liên quan đến việc đo của đo lường chất lượng của tế bào lân cận và thông tin điều khiển trên thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến; tách, trên cơ sở khung con, thông tin vị trí trên khung con thứ nhất mà nó là ứng viên mà việc đo lường được thực hiện trong nút chuyển tiếp mà là nút chuyển tiếp được kết nối tới trạm gốc và thuộc về nhóm nút chuyển tiếp bao gồm nhiều nút chuyển tiếp lân cận, từ thông tin liên quan đến việc đo lường; đo lường công suất thu trong nhóm nút chuyển tiếp, trên cơ sở khung con, dựa trên thông tin vị trí được tách trên khung con thứ nhất và tín hiệu tham chiếu của tế bào lân cận, và phát hiện nhóm nút chuyển tiếp mà có sự thay đổi nhỏ nhất trong kết quả đo lường đối với công suất thu; tách thông tin trên khung con thứ hai mà không phải là khung con MBSFN được sử dụng làm đường trục kết nối trong nút chuyển tiếp mà thuộc về nhóm nút chuyển tiếp được phát hiện; và thực hiện đo lường trên cơ sở khung con, dựa trên thông tin được tách trên khung con thứ hai.

Hiệu quả sáng chế

Theo thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến và phương pháp truyền thông vô tuyến theo sáng chế, khi UE thực hiện việc đo lường cho việc chuyển giao trong các khung con, mà chúng không được sử dụng làm đường trục kết nối trong các RN được kết nối tới một eNB, mà các tín hiệu từ nhiều RN được truyền, có thể đo lường chất lượng truyền thông với đích chuyển giao với độ chính xác cao.

Mô tả văn tắt hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ minh họa hệ thống chuyển tiếp vô tuyến theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ minh họa các khung con đường xuống trên Fig.1.

Fig.3 là sơ đồ minh họa sơ đồ bit của các khung con mà việc đo lường được thực hiện trên Fig.2.

Fig.4 là sơ đồ minh họa các khung con mà việc đo lường được thực hiện trên Fig.2.

Fig.5 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến 100 theo phương án thứ nhất.

Fig.6 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị trạm gốc 200 theo phương án thứ nhất.

Fig.7 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến 500 mà là cải biến của thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến 100.

Fig.8 là sơ đồ minh họa hệ thống chuyển tiếp vô tuyến theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.9 là sơ đồ minh họa các khung con đường xuống trên Fig.8.

Fig.10 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị trạm gốc 400 theo phương án thứ hai.

Fig.11 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của cải biến của thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến theo phương án thứ hai.

Fig.12 là sơ đồ minh họa hệ thống chuyển tiếp vô tuyến theo kỹ thuật đã biết.

Fig.13 là sơ đồ minh họa cấu hình của các khung con đường xuống theo phương pháp chuyển tiếp theo kỹ thuật đã biết.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án thứ nhất

Dưới đây, phương án thứ nhất của sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.7.

Đầu tiên, hệ thống chuyển tiếp vô tuyến theo phương án thứ nhất của sáng chế sẽ được mô tả. Fig.1 là sơ đồ minh họa hệ thống chuyển tiếp vô tuyến theo phương án thứ nhất của sáng chế. Trên Fig.1, eNB thể hiện trạm gốc (thiết bị trạm gốc) 200, RN1 và RN2 thể hiện các trạm chuyển tiếp 310 và 320, và UE thể hiện thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến 100, một cách tương ứng.

Dưới đây, theo phương án thứ nhất, thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến 100 được gọi là UE, trạm gốc 200 được gọi là eNB, và các trạm chuyển tiếp 310 và 320 được gọi là RN1 và RN2, một cách tương ứng.

Dưới đây, theo phương án thứ nhất, như được nghiên cứu trong LTE-A, RN1 và RN2 có ID tế bào riêng biệt, theo cách tương tự như eNB. Do đó, khi được quan sát từ UE, RN1 và RN2 có thể được xem như là một tế bào, một cách tương ứng, theo cách tương tự như eNB.

Dưới đây, theo phương án thứ nhất, như được nghiên cứu trong LTE-A, phương pháp chuyển tiếp để chia kênh đường trục kết nối và kênh truy cập của RN bởi các miền thời gian (trên cơ sở khung con) đối với việc cấp phát được sử dụng.

Ở đây, trong hệ thống chuyển tiếp vô tuyến được thể hiện trên Fig.1, lỗi xuất hiện giữa chất lượng dựa trên kết quả đo lường và chất lượng thực tế trong đích chuyển giao được xem xét. Các lỗi bao gồm lỗi thứ nhất do kết quả đo lường

thấp hơn so với chất lượng thực tế và lỗi thứ hai do kết quả đo lường cao hơn so với chất lượng thực tế.

Đối với ví dụ về sự xuất hiện của lỗi thứ nhất, có trường hợp mà các đặc tính mong muốn trên cơ sở của kết quả đo lường có thể không thu được, mặc dù đích chuyển giao được xác định trên cơ sở của kết quả đo lường. Ngoài ra, trong trường hợp mà chất lượng thực tế của đích chuyển giao thấp hơn nhiều so với kết quả đo lường, các đặc tính là kém hơn so với thời điểm trước khi việc chuyển giao được thực hiện. Ngoài ra, có trường hợp mà UE không thể duy trì việc truyền thông.

Mặt khác, đối với ví dụ về sự xuất hiện của lỗi thứ hai, có trường hợp mà đặc tính vượt trội hơn so với đặc tính mong muốn trên cơ sở kết quả đo lường có thể thu được trong đích chuyển giao. Đối với lỗi giữa kết quả đo lường và chất lượng thực tế của đích chuyển giao, lỗi thứ nhất có ảnh hưởng đáng kể trên hệ thống chuyển tiếp vô tuyến được thể hiện trên Fig.1, so với lỗi thứ hai. Do đó, tốt hơn là ngăn ngừa sự xuất hiện của lỗi thứ nhất.

Do đó, trong trường hợp mà chất lượng của đích chuyển giao được thay đổi, nếu UE thực hiện việc đo lường trong trường hợp của chất lượng xấu nhất để thông báo cho eNB về kết quả, có thể ngăn ngừa được lỗi thứ nhất được mô tả nêu trên.

Ở đây, chất lượng xấu nhất liên quan đến chất lượng dựa trên kết quả đo lường trong trường hợp mà nhiều là mạnh nhất do các tín hiệu được truyền từ tế bào chủ và tế bào khác.

Tức là, tại thời điểm khi RN1 và RN2 lân cận truyền các tín hiệu, UE có thể thực hiện đo lường. Nói cách khác, trong các khung con mà chúng không phải là “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trục kết nối” trong RN1 và RN2 lân cận, UE thực hiện việc đo lường.

Ở đây, RN lân cận liên quan đến, trong trường hợp mà tế bào chủ là RN,

RN mà UE được kết nối tới và các RN khác được kết nối tới eNB mà RN được kết nối tới, và liên quan đến, trong trường hợp mà tế bào chủ là eNB, các RN được kết nối tới eNB.

Như được mô tả nêu trên, một đặc điểm của phương án này là UE thực hiện việc đo lường của chuyển giao trong các khung con mà chúng không phải là “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” trong tất cả các RN lân cận.

Ở đây, việc đo lường của chuyển giao theo phương án này sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ trên Fig.1 và Fig.2. Fig.2 là sơ đồ minh họa các khung con đường xuống (DL) trên Fig.1.

Trên Fig.2, eNB truyền các tín hiệu trong tất cả các khung con. Ngoài ra, RN1 thiết lập khung con $[n+2, n+6]$ là “các khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối”. Do đó, RN1 không truyền tín hiệu trong các khung con $[n+2, n+6]$. Tương tự, RN2 thiết lập khung con $[n+4]$ là “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối”. Do đó, RN2 không truyền tín hiệu trong khung con $[n+4]$.

UE thu tất cả các tín hiệu từ eNB, RN1 và RN2 trong các khung con $[n, n+1, n+3, n+5, n+7]$. Do đó, từ khía cạnh của UE, các khung con $[n, n+1, n+3, n+5, n+7]$ trở thành các khung con trong đó các thành phần nhiễu trở thành lớn nhất trong trường hợp mà việc đo lường của các tế bào lân cận được thực hiện.

Do đó, UE thực hiện việc đo lường của các tế bào lân cận nhờ sử dụng các khung con $[n, n+1, n+3, n+5, n+7]$ là các khung con trong đó việc đo lường được thực hiện.

Tức là, UE thực hiện việc đo lường của các tế bào lân cận trong các khung con mà chúng không phải là “các khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối”, trong tất cả các RN lân cận.

Dưới đây, ví dụ về phương pháp cụ thể để thực hiện việc đo lường chuyển giao theo phương án này sẽ được mô tả có viện dẫn đến các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4.

eNB, RN1 và RN2 thông báo cho UE về các khung con mà UE sẽ thực hiện việc đo lường. Sau đó, UE thực hiện việc đo lường trong các khung con trong đó việc đo lường sẽ được thực hiện.

Điều cần thiết rằng eNB, RN1 và RN2 chia sẻ thời điểm “các khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” trong số eNB, RN1 và RN2. Do đó, eNB, RN1 và RN2 chia sẻ vị trí của “các khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối”.

Vị trí của “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” được chia sẻ giữa eNB, RN1 và RN2, nhờ sử dụng thông tin điều khiển trên RN1 và RN2 (bao gồm thông tin điều khiển trên lớp cao hơn).

Ngoài ra, bằng cách thông báo thông tin vị trí trên “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối”, liên quan đến các RN khác được kết nối tới eNB, trong thông tin điều khiển trên RN1 và RN2, có thể chia sẻ thông tin vị trí trên “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” trong mỗi RN, ngay cả trong số RN1, RN2 và các RN khác.

Tức là, eNB, RN1 và RN2 có thể nhận ra thông tin vị trí trên các khung con mà chúng không phải là “các khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” trong các RN lân cận. Do đó, eNB, RN1 và RN2 có thể thông báo cho UE về các khung con mà chúng không phải là “các khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” là các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện, trong các RN lân cận.

Đối với phương pháp thông báo cho UE về các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện, chẳng hạn, phương pháp thông báo các khung con mà

việc đo lường sẽ được thực hiện bởi sơ đồ bit hoặc phương pháp lập bảng các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện để thông báo chỉ số của bảng, được sử dụng.

Phương pháp thông báo các khung con – sơ đồ bit

Phương pháp thông báo cho UE về các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện bởi sơ đồ bit sẽ được mô tả có việ dẫn đến Fig.3. Fig.3 là sơ đồ minh họa thể hiện sơ đồ bit của các khung con mà việc đo lường được thực hiện trên Fig.2.

Ở đây, trên Fig.3, các số khung con $[n, n+1, \dots, n+7, \dots]$ được thay thế bởi $[0, 1, \dots, 7, \dots]$. Trong trường hợp mà các khung con được thông báo bởi sơ đồ bit, sẽ khó có thể thông báo cho các khung con. Do đó, cần thiết phải gán chu kỳ tới các khung con được thông báo bởi sơ đồ bit được tạo mẫu. Số khung con bắt đầu của mẫu được thiết lập là 0.

Ví dụ, đối với mẫu của sơ đồ bit, mẫu bao gồm khung được tạo thành bởi mười khung con hoặc mẫu thu được bằng cách liên kết các khung (ví dụ, mẫu thu được bằng cách liên kết bốn khung) được sử dụng.

Trong sơ đồ bit được thể hiện trên Fig.3, “1” thể hiện các khung con mà việc đo lường được thực hiện, và “0” thể hiện các khung con mà việc đo lường không được thực hiện.

Do các khung con mà việc đo lường được thực hiện là các khung con mà chúng không phải là “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” trong tất cả các RN lân cận, các khung con $[0, 1, 3, 5, 7, \dots]$ trở thành “1” trong mẫu sơ đồ bit, trên Fig.3. eNB, RN1 hoặc RN2 thông báo cho UE về mẫu sơ đồ bit “110101011...” là các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện, và do đó, UE có thể thực hiện việc đo lường trong số khung con tương ứng với “1” trong mẫu sơ đồ bit.

Phương pháp thông báo các khung con – lập bảng

Tiếp theo, phương pháp thông báo bằng cách lập bảng và sử dụng chỉ số sẽ được mô tả có viện dẫn đến Fig.4. Fig.4 là sơ đồ minh họa các khung con mà việc đo lường được thực hiện nhờ sử dụng, như là ví dụ, trường hợp của các khung con đường xuống trên Fig.2, theo cách tương tự như trường hợp mà việc thông báo được thực hiện bởi sơ đồ bit được thể hiện trên Fig.3.

Như được thể hiện trên Fig.4, bảng của các khung con mà việc đo lường được thực hiện được chuẩn bị trước, mà được chia sẻ giữa eNB, RN1, RN2 và UE. Ví dụ, trong “bảng của các khung con mà việc đo lường được thực hiện” được thể hiện trên Fig.4, số bảng “0” thể hiện rằng tất cả các khung con là các khung con mà việc đo lường được thực hiện. Ngoài ra, số bảng “m” thể hiện rằng các khung con [0, 1, 3, 5, 7, ...] là các khung con mà việc đo lường được thực hiện.

Trong trường hợp của các khung con đường xuống được thể hiện trên Fig.4, các khung con [2, 6] là “các khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” trong RN1. Ngoài ra, khung con [4] là “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” trong RN2. Do đó, các khung con [0, 1, 3, 5, 7, ...] trở thành các khung con mà UE thực hiện việc đo lường. Đối với số bảng “m” được thông báo từ eNB, RN1 và RN2 tới UE dưới sự điều khiển của nó, UE có thể xác định các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện, để nhờ đó thực hiện việc đo lường trong khung con.

Như được mô tả nêu trên, theo phương án này, UE có thể đo lường chất lượng truyền thông với đích chuyển giao với độ chính xác cao. Do đó, theo phương án này, có thể làm giảm các lỗi xuất hiện giữa kết quả đo lường và chất lượng thực tế của đích chuyển giao, và UE có thể thu được thông lượng mong muốn trên cơ sở của kết quả đo lường trong đích chuyển giao.

Cấu hình của thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến

Tiếp theo, cấu hình của thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến 100 theo phương án thứ nhất sẽ được mô tả có dựa vào Fig.5. Fig.5 là sơ đồ khối của thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến 100 theo phương án thứ nhất. Thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến 100 được thể hiện trên Fig.5 bao gồm anten 101, bộ chuyển mạch (SW) 103, bộ RF thu 105, bộ xử lý thu 107, bộ xử lý thu tín hiệu tế bào lân cận 109, bộ điều khiển đo lường 111, bộ tách khung con đo lường 113, bộ đo lường 115, bộ nhớ kết quả đo lường 117, bộ tạo thông tin báo cáo đo lường 119, bộ xử lý truyền 121, và bộ RF truyền 123.

Bộ RF thu 105 thực hiện xử lý lọc đối với các tín hiệu được thu bởi anten 101 để loại bỏ các tín hiệu ngoại trừ độ rộng dải tần truyền thông, thực hiện chuyển đổi tần số thành độ rộng dải tần số IF hoặc thành dải gốc, và đưa các tín hiệu cuối cùng tới bộ xử lý thu 107 và bộ xử lý thu tín hiệu tế bào lân cận 109.

Bộ xử lý thu 107 thực hiện xử lý thu đối với các tín hiệu được đưa ra từ bộ RF thu 105, tách biệt dữ liệu và thông tin điều khiển mà chúng được ghép trong các tín hiệu thu, và đưa chúng ra. Cụ thể, bộ xử lý thu 107 chuyển đổi các tín hiệu tương tự thành các tín hiệu số bởi bộ chuyển đổi AD hoặc loại tương tự, và thực hiện xử lý giải điều chế, xử lý giải mã và loại tương tự.

Bộ xử lý thu tín hiệu tế bào lân cận 109 thực hiện xử lý thu đối với các tín hiệu từ các tế bào lân cận, đối với các tín hiệu được đưa ra từ bộ RF thu 105, và đưa kết quả tới bộ tách khung con đo lường 113. Quy trình này tương tự như quy trình như trong bộ xử lý thu 107, nhưng khác ở chỗ việc xử lý cụ thể tới các tế bào lân cận được thực hiện. Cụ thể, việc xử lý thu đối với tín hiệu tham chiếu hoặc loại tương tự là ví dụ về sự khác biệt. Trong LTE, do tín hiệu tham chiếu được truyền theo chuỗi cụ thể tới tế bào, bộ xử lý thu tín hiệu tế bào lân cận 109 thực hiện xử lý thu đối với các tín hiệu cụ thể tới các tế bào lân cận mà là các tín hiệu tham chiếu theo chuỗi tế bào lân cận.

Ngoài ra, nhờ sử dụng các tín hiệu được đưa ra của bộ xử lý thu tín hiệu tế bào lân cận 109, tín hiệu cần thiết được đưa ra cho việc đo lường chất lượng của các tế bào lân cận trong bộ đo lường 115 tại tầng tiếp theo. Ví dụ, trong trường hợp mà thành phần tín hiệu mong muốn được đo lường, bộ xử lý thu tín hiệu tế bào lân cận 109 đưa ra tín hiệu tham chiếu. Ngoài ra, trong trường hợp mà thành phần nhiễu được đo lường, bộ xử lý thu tín hiệu tế bào lân cận 109 đưa ra tín hiệu dữ liệu.

Khi thông tin chỉ dẫn cho việc thực hiện đo lường được chứa trong thông tin điều khiển trên thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến được đưa ra từ bộ xử lý thu 107, bộ điều khiển đo lường 111 tách thông tin liên quan đến khung con mà việc đo lường được thực hiện từ thông tin điều khiển để đưa thông tin được tách tới bộ tách khung con đo lường 113. Ở đây, đối với phương pháp thông báo các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện tới thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến từ eNB, phương pháp thông báo các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện nhờ sử dụng mẫu sơ đồ bit như được mô tả có viện dẫn đến Fig.3 hoặc phương pháp tạo bảng các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện để thông báo chỉ số của bảng như được mô tả có viện dẫn đến Fig.4, được sử dụng.

Trên cơ sở của thông tin liên quan đến các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện, mà được đưa ra từ bộ đo lường 115, bộ tách khung con đo lường 113 tách các tín hiệu cụ thể tới các tế bào lân cận được đưa ra từ bộ xử lý thu tín hiệu tế bào lân cận 109 trên cơ sở khung con, để đưa kết quả tới bộ đo lường 115.

Bộ đo lường 115 thực hiện việc đo lường nhờ sử dụng các tín hiệu của các tế bào lân cận được tách bởi bộ tách khung con đo lường 113, và đưa kết quả tới bộ nhớ kết quả đo lường 117.

Bộ nhớ kết quả đo lường 117 lưu trữ kết quả đo lường được đo bởi bộ đo lường 115, và đưa kết quả tới bộ tạo thông tin báo cáo đo lường 119.

Tại thời điểm khi kết quả đo lường được báo cáo tới eNB, bộ tạo thông tin báo cáo đo lường 119 tạo ra thông tin báo cáo đo lường được báo cáo tới eNB nhờ sử dụng kết quả đo lường được lưu trữ trong bộ nhớ kết quả đo lường 117, và đưa kết quả tới bộ xử lý truyền 121.

Bộ xử lý truyền 121 thực hiện xử lý truyền để thông tin báo cáo đo lường được tạo ra bởi bộ tạo thông tin báo cáo đo lường 119 có thể được truyền tới eNB, và sau đó đưa kết quả tới bộ RF truyền 123. Việc xử lý truyền bao gồm ghép kênh tín hiệu của dữ liệu truyền, thông tin phản hồi hoặc loại tương tự, xử lý mã hóa, xử lý điều chế, và loại tương tự.

Bộ RF truyền 123 thực hiện việc chuyển đổi tần số thành tần số RF, khuếch đại công suất và xử lý lọc truyền đối với tín hiệu truyền mà được xử lý truyền bởi bộ xử lý truyền 121, và đưa kết quả tới anten 101 thông qua bộ chuyển mạch (SW) 103.

Tiếp theo, cấu hình của thiết bị trạm gốc 200 (eNB) theo phương án này sẽ được mô tả có viện dẫn đến Fig.6. Fig.6 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của trạm gốc 200 theo phương án thứ nhất. Thiết bị trạm gốc 200 được thể hiện trên Fig.6 bao gồm bộ chỉ dẫn đo lường 201, bộ tạo thông tin đo lường 203, bộ ghép kênh tín hiệu 205, bộ xử lý truyền 207, bộ RF truyền 209, bộ chuyển mạch (SW) 211, anten 212, bộ RF thu 213, bộ xử lý thu 215, bộ tách thông tin báo cáo đo lường 217, và bộ điều khiển chuyển giao 219.

Dữ liệu truyền trên hình vẽ là dữ liệu truyền tới mỗi UE, mà nó được đưa tới bộ ghép kênh tín hiệu 205. Thông tin RN trên hình vẽ bao gồm thông tin RN lân cận mà là thông tin liên quan đến các RN lân cận và bao gồm thông tin vị trí trên “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” trong các RN lân cận, hoặc loại tương tự. Thông tin RN được đưa vào bộ tạo thông tin đo lường 203.

Bộ chỉ dẫn đo lường 201 chỉ dẫn bộ tạo thông tin đo lường 203 để tạo ra thông tin đo lường sao cho việc đo lường của các tế bào lân cận sẽ được thực hiện bởi UE trong đó việc chuyển giao là cần thiết.

Bộ tạo thông tin đo lường 203 tạo ra thông tin liên quan đến việc đo lường dựa trên chỉ dẫn đo lường của bộ chỉ dẫn đo lường 201, và đưa kết quả tới bộ ghép kênh tín hiệu 205.

Ở đây, thông tin liên quan đến đo lường bao gồm thông tin liên quan đến khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện, là khung con mà nó không phải là “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trục kết nối” trong các RN lân cận, nhờ sử dụng thông tin RN lân cận được chứa trong thông tin RN.

Bộ ghép kênh tín hiệu 205 ghép kênh dữ liệu truyền được đưa vào tới mỗi UE, thông tin điều khiển (không được thể hiện), thông tin liên quan đến đo lường, và loại tương tự, và đưa kết quả tới bộ xử lý truyền 207. Bộ ghép kênh tín hiệu 205 sắp xếp dữ liệu truyền tới mỗi UE để thực hiện việc ghép kênh người dùng, và thực hiện việc ghép kênh với các tín hiệu khác.

Bộ xử lý truyền 207 thực hiện xử lý truyền đối với các tín hiệu được ghép bởi bộ ghép kênh tín hiệu 205, và đưa kết quả tới bộ RF truyền 209. Việc xử lý truyền bao gồm xử lý mã hóa, xử lý điều chế và loại tương tự chẳng hạn.

Bộ RF truyền 209 thực hiện chuyển đổi tần số thành tần số RF, khuếch đại công suất và xử lý lọc truyền đối với các tín hiệu truyền mà chúng được xử lý truyền bởi bộ xử lý truyền 207, và đưa kết quả tới anten 212 thông qua bộ chuyển mạch (SW) 211.

Bộ RF thu 213 thực hiện xử lý lọc đối với các tín hiệu được thu bởi anten 212 để loại bỏ các tín hiệu ngoại trừ độ rộng dải tần truyền thông, thực hiện chuyển đổi tần số thành độ rộng dải tần số IF hoặc thành dải gốc, và đưa kết quả tới bộ xử lý thu 215.

Bộ xử lý thu 215 thực hiện xử lý thu đối với các tín hiệu được đưa ra từ bộ RF thu 213, và tách biệt các tín hiệu thành dữ liệu thu, thông tin điều khiển và loại tương tự. Cụ thể, bộ xử lý thu 215 chuyển đổi các tín hiệu tương tự thành các tín hiệu số bởi bộ chuyển đổi AD hoặc loại tương tự, và thực hiện xử lý giải điều chế, xử lý giải mã và loại tương tự.

Bộ tách thông tin báo cáo đo lường 217 tách thông tin báo cáo đo lường từ thông tin điều khiển được tách biệt bởi bộ xử lý thu 215, và đưa kết quả tới bộ điều khiển chuyên giao 219.

Bộ điều khiển chuyên giao 219 điều khiển việc chuyên giao trên cơ sở của thông tin báo cáo đo lường được tách bởi bộ tách thông tin báo cáo đo lường 217.

Theo phương án này, eNB, RN1 hoặc RN2 thông báo cho UE về các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện, nhưng đây không phải là giới hạn. Ví dụ, eNB, RN1 hoặc RN2 có thể không thông báo cho UE về các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện, nhưng UE có thể phát hiện các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện, để nhờ đó thực hiện việc đo lường.

Ở đây, đối với phương pháp phát hiện các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện bởi UE, ví dụ, phương pháp phát hiện các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện nhờ sử dụng công suất thu hoặc phương pháp phát hiện các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện bằng cách thu thông tin điều khiển (PDCCH hoặc loại tương tự của LTE) về đường xuống được truyền bởi eNB, RN1 hoặc RN2, được sử dụng.

Phát hiện các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện – công suất thu

Ví dụ thứ nhất

Đối với ví dụ thứ nhất về phương pháp phát hiện các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện nhờ sử dụng công suất thu, phương pháp sau đây được sử dụng. Đầu tiên, UE đo lường công suất thu trên nhiều khung con, và phát hiện

khung con mà công suất thu là lớn nhất. UE thiết lập ngưỡng mà trở thành độ chênh lệch công suất định trước đối với công suất thu lớn nhất, và phát hiện khung con mà công suất thu là thấp hơn so với ngưỡng là “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” trong các RN lân cận. UE thiết lập các khung con ngoại trừ “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” được phát hiện trong các RN lân cận, là các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện.

Ví dụ, trong đó công suất thu lớn nhất của khung con được phát hiện là $P_{\max}$, độ chênh lệch công suất định trước là P_d , ngưỡng là P_{th} , và công suất thu của khung con thứ n là P_n , UE phát hiện khung con n mà thỏa mãn công thức 1 sau đây là “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” trong các RN lân cận.

Công thức 1

$$P_n < P_{th}, (P_{th} = P_{\max} - P_d) \quad \text{Công thức 1}$$

Ví dụ thứ hai

Ngoài ra, như là ví dụ thứ hai về phương pháp phát hiện các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện nhờ sử dụng công suất thu, phương pháp sau đây cũng có thể được sử dụng. Đầu tiên, UE đo lường và lấy trung bình công suất thu trên nhiều khung con, và phát hiện công suất thu trung bình. UE thiết lập ngưỡng mà trở thành độ chênh lệch công suất định trước đối với công suất thu trung bình, và so sánh ngưỡng và công suất thu của mỗi khung con. Ngoài ra, UE phát hiện khung con mà công suất thu thấp hơn so với ngưỡng là “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” trong các RN lân cận. UE thiết lập các khung con ngoại trừ “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” được phát hiện trong các RN lân cận, là các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện.

Ví dụ, khi công suất thu trung bình là P_{ave} , UE phát hiện khung con n mà

thỏa mãn công thức 2 sau đây là “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” trong các RN lân cận, theo cách tương tự như công thức 1.

Công thức 2

$$P_n < P_{th}, (P_{th} = P_{ave} - P_d) \quad \text{Công thức 2}$$

Ví dụ thứ ba

Ngoài ra, như là ví dụ thứ ba về phương pháp phát hiện các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện nhờ sử dụng công suất thu, phương pháp sau đây có thể được sử dụng. Đầu tiên, UE phát hiện công suất thu trong các khung con mà chúng không phải là “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” trong RN1 hoặc RN2. UE thiết lập ngưỡng mà trở thành độ chênh lệch công suất định trước đối với công suất thu, và so sánh ngưỡng và công suất thu P_n của mỗi khung con. Ngoài ra, UE phát hiện khung con mà công suất thu là thấp hơn so với ngưỡng là “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” trong các RN lân cận. Ví dụ, đối với các khung con ngoại trừ “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối”, các khung con có số khung con là 0, 4, 5 và 9, mà không được thiết lập khởi tạo là khung con MBSFN, sẽ được thiết lập.

Ví dụ, khi công suất thu của khung con mà không phải là “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” trong RN1 hoặc RN2 là $P_{non-MBSFN}$, UE phát hiện khung con n mà thỏa mãn công thức 3 sau đây là “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” trong các RN lân cận, theo cách tương tự như công thức 1.

Công thức 3

$$P_n < P_{th}, (P_{th} = P_{non-MBSFN} - P_d) \quad \text{Công thức 3}$$

Trong các trường hợp của các ví dụ thứ nhất đến thứ ba nêu trên, có trường hợp mà công suất tín hiệu từ RN mà xa UE là yếu và UE không thể phát hiện “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” trong RN. Tuy nhiên,

do RN ở xa UE, nên nhiễu của RN lên UE được làm giảm. Do đó, ngay cả khi công suất tín hiệu từ RN mà xa UE không thể thu được, UE có thể phát hiện các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện.

Phát hiện các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện – Thu thông tin điều khiển trên DL

Xử lý thu được thực hiện đối với thông tin điều khiển (cụ thể, PDCCH hoặc loại tương tự của LTE) được truyền từ mỗi eNB, RN1 và RN2 và thông tin điều khiển trên RN mà trở thành khung con MBSFN được phát hiện. Trong trường hợp này, công suất tín hiệu từ RN mà xa UE là yếu, và do đó, thông tin điều khiển trên RN có thể không được phát hiện, nhưng do nhiễu từ RN mà ở xa là nhỏ, nên ảnh hưởng đến việc đo lường là không đáng kể và không có vấn đề gì.

Như được mô tả nêu trên, theo phương án này, khi UE phát hiện các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện, UE có thể thực hiện việc đo lường có xét đến nhiễu chi phối. Ngoài ra, do các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện không cần thiết phải được thông báo tới UE từ eNB, RN1 hoặc RN2, có thể làm giảm mào đầu báo hiệu.

Cải biến của UE

Ở đây, cấu hình của thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến (UE) 500 trong trường hợp mà các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện được phát hiện từ công suất thu theo phương án này sẽ được mô tả có viện dẫn tới Fig.7. Fig.7 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến 500. Thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến 500 được thể hiện trên Fig.7 là khác với thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến 100 được thể hiện trên Fig.5 ở chỗ bộ phát hiện khung con đo lường 512 được thêm vào. Cấu hình khác điểm này là tương tự như trong phương án được thể hiện trên Fig.5, và các số chỉ dẫn tương tự gán cho các thành phần tương tự, và phần mô tả chi tiết của nó sẽ được bỏ qua một cách

thích hợp.

Thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến 500 được thể hiện trên Fig.7 bao gồm anten 101, bộ chuyển mạch (SW) 103, bộ RF thu 105, bộ xử lý thu 107, bộ xử lý thu tín hiệu tế bào lân cận 109, bộ điều khiển đo lường 111, bộ phát hiện khung con đo lường 512, bộ tách khung con đo lường 113, bộ đo lường 115, bộ nhớ kết quả đo lường 117, bộ tạo thông tin báo cáo đo lường 119, bộ xử lý truyền 121, và bộ RF truyền 123.

Khi có chỉ dẫn cho việc thực hiện đo lường trong thông tin điều khiển trên thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến được đưa ra từ bộ xử lý thu 107, bộ điều khiển đo lường 111 chỉ dẫn bộ phát hiện khung con đo lường 512 để phát hiện các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện.

Bộ phát hiện khung con đo lường 512 phát hiện các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện nhờ sử dụng các tín hiệu được đưa ra từ bộ RF thu 105 dựa trên chỉ dẫn của bộ điều khiển đo lường 111.

Ví dụ, đối với phương pháp phát hiện các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện bởi bộ phát hiện khung con đo lường 512, các ví dụ thứ nhất đến thứ ba trong đó các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện được phát hiện nhờ sử dụng công suất thu và ví dụ trong đó các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện được phát hiện bằng cách thu thông tin điều khiển (PDCCH hoặc loại tương tự của LTE) về đường xuống được phát bởi eNB, RN1 hoặc RN2, được sử dụng.

Trên cơ sở của các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện được phát hiện bởi bộ phát hiện khung con đo lường 512, bộ tách khung con đo lường 113 tách các tín hiệu tế bào lân cận được đưa ra từ bộ xử lý thu tín hiệu tế bào lân cận 109 trên cơ sở khung con, và đưa kết quả tới bộ đo lường 115.

Bộ đo lường 115 thực hiện việc đo lường nhờ sử dụng các tín hiệu tế bào

lân cận được tách bởi bộ tách khung con đo lường 113, và đưa kết quả tới bộ nhớ kết quả đo lường 117.

Bộ nhớ kết quả đo lường 117 lưu trữ kết quả đo lường được đo bởi bộ đo lường 115 và số khung con của các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện được phát hiện bộ phát hiện khung con đo lường 512, và sau đó đưa kết quả tới bộ tạo thông tin báo cáo đo lường 119.

Bộ tạo thông tin báo cáo đo lường 119 tạo ra thông tin được báo cáo tới eNB nhờ sử dụng kết quả đo lường và các số khung con của các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện được lưu trữ trong bộ nhớ kết quả đo lường 117, tại thời điểm khi kết quả đo lường được báo cáo tới eNB, và sau đó đưa kết quả tới bộ xử lý truyền 121.

Theo phương án này, phương pháp thông báo trực tiếp các khung con mà việc đo lường được thực hiện tới UE từ eNB, RN1 và RN2 được mô tả, nhưng đây không phải là giới hạn. eNB, RN1 và RN2 có thể thông báo, cho mỗi RN lân cận, vị trí của “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trục kết nối” trong các RN lân cận, và có thể lấy ra được các khung con mà chúng không phải là “khung con MBSFN mà được sử dụng làm đường trục kết nối” trong tất cả các RN trong UE, để nhờ đó chỉ rõ các khung con mà việc đo lường được thực hiện.

Theo phương án này, đối với các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện, các khung con mà không phải là “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trục kết nối” trong các RN lân cận được thông báo, nhưng đây không phải là giới hạn. Trong trường hợp mà các khung con mà không phải là “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trục kết nối” trong RN được xác định, các khung con có thể được xác định là các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện. Ví dụ, trong LTE, các khung con [0, 4, 5, 9] được xác định để không phải được thiết lập là các khung con MBSFN. Do đó, do các khung con mà việc đo

lượng sẽ được thực hiện không cần thiết phải thông báo, có thể làm giảm mào đầu báo hiệu.

Theo phương án này, UE lấy trung bình kết quả đo lường trong các khung con mà việc đo lường được thực hiện trên nhiều lần, để nhờ đó làm tăng độ chính xác đo lường.

Theo phương án này, đối với các khung con mà việc đo lường được thực hiện, các khung con mà chúng không phải là “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” trong các RN lân cận được xác định, nhưng đây không phải là giới hạn. Ví dụ, trong eNB lân cận, RN1 hoặc RN2, khung con mà ở đó lưu lượng nhỏ và dữ liệu không được truyền có thể xuất hiện. Khung con này cũng tương tự như khung con MBSFN được sử dụng là đường trực kết nối trong RN theo phương án này. Do đó, có thể xem xét rằng khung con mà ở đó lưu lượng là nhỏ và dữ liệu không được truyền không được bao gồm trong các khung con mà việc đo lường được thực hiện.

Theo phương án này, RN lân cận bao gồm, trong trường hợp mà tế bào chủ là RN, RN mà UE được kết nối tới và các RN khác được kết nối tới eNB mà RN được kết nối tới, và bao gồm, trong trường hợp mà tế bào chủ là eNB, các RN được kết nối tới eNB, nhưng đây không phải là giới hạn. Ví dụ, RN lân cận có thể bao gồm các RN được kết nối tới eNB khác nhau. Trong trường hợp này, bằng cách trao đổi thông tin vị trí trên khung con MBSFN được sử dụng là đường trực kết nối của RN được kết nối tới mỗi eNB giữa các eNB, hoạt động tương tự như theo phương án này có thể được thực hiện.

Phương án thứ hai

Dưới đây, phương án thứ hai của sáng chế sẽ được mô tả có viện dẫn tới các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11.

Đầu tiên, hệ thống chuyển tiếp vô tuyến theo phương án thứ hai của sáng

chế sẽ được mô tả. Fig.8 là sơ đồ minh họa hệ thống chuyển tiếp vô tuyến theo phương án thứ hai của sáng chế. Trên Fig.8, eNB thể hiện trạm gốc (thiết bị trạm gốc) 400, RN1, RN2 và RN3 thể hiện các trạm chuyển tiếp 610, 620 và 630, và UE thể hiện thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến 700, một cách tương ứng.

Dưới đây, theo phương án thứ hai, thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến 700 được gọi là UE, trạm gốc 400 được gọi là eNB, và các trạm chuyển tiếp 610, 620 và 630 được gọi là RN1, RN2 và RN3, một cách tương ứng.

Dưới đây, theo phương án thứ hai, như được nghiên cứu trong LTE-A, RN1 và RN2 có ID tế bào riêng biệt, theo cách tương tự như eNB. Do đó, khi được quan sát từ UE, RN1 và RN2 có thể được xem như là một tế bào, một cách tương ứng, theo cách tương tự như eNB.

Dưới đây, theo phương án thứ hai, như được nghiên cứu trong LTE-A, phương pháp chuyển tiếp để chia kênh đường trực kết nối và kênh truy cập của RN bởi các miền thời gian (trên cơ sở khung con) đối với việc cấp phát được sử dụng.

Ở đây, theo phương án thứ nhất, khi nhiều RN xuất hiện, do số lượng “các khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” được tăng lên trong tất cả các RN, số lượng các khung con mà việc đo lường được thực hiện được giảm, và do đó, các mẫu có thể không thu được đầy đủ, do đó làm giảm độ chính xác của việc đo lường. Mặt khác, khi lượng đầy đủ các mẫu thu được để duy trì độ chính xác đo lường, sẽ có thể gây mất thời gian cho việc đo lường.

Do đó, theo phương án thứ hai, khi RN1, RN2 và RN3 xuất hiện, điều được xem xét là lượng nhiễu của mỗi RN trên UE thay đổi theo khoảng cách từ mỗi RN tới UE. Tức là, do lượng nhiễu trên UE được giảm trong RN mà ở xa UE, ảnh hưởng đến việc đo lường là nhỏ.

Ở đây, quan hệ giữa khoảng cách từ mỗi RN tới UE và lượng nhiễu của mỗi RN trên UE sẽ được mô tả có viện dẫn tới các Fig.8 và 9. Fig.9 là sơ đồ minh

họa các khung con DL trong hệ thống chuyển tiếp vô tuyến được thể hiện trên Fig.8. Trên Fig.8, UE được kết nối tới eNB. Giả thiết rằng UE được đặt tại vị trí lân cận RN1 và RN2 và vị trí của RN3 là ở xa UE so với các vị trí của RN1 và RN2.

Dựa trên Fig.9, các vị trí của “các khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” trong RN1 là các khung con $[n+2, n+6]$. Các vị trí của “các khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” trong RN2 là các khung con $[n+4, n+8]$. Các vị trí của “các khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” trong RN3 là các khung con $[n+3, n+7]$.

Do RN3 ở xa UE so với RN1 hoặc RN2, lượng nhiễu của RN3 trên UE nhỏ hơn lượng nhiễu của RN1 hoặc RN2. Do đó, trong tổng lượng nhiễu trên UE, lượng nhiễu của RN1 hoặc RN2 mà gần với UE là chủ yếu, và lượng nhiễu của RN3 mà ở xa UE có ảnh hưởng không đáng kể trong tổng lượng nhiễu.

Do ngay cả “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” trong RN3 mà ở xa UE có ảnh hưởng không đáng kể trong tổng lượng nhiễu trên UE, “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” là các khung con mà việc đo lường được thực hiện có ảnh hưởng không đáng kể trong việc đo lường.

Do đó, trên Fig.9, trong RN1 và RN2 ngoài RN3 mà ở xa UE so với RN1 và RN2, bằng cách thông báo cho UE về các khung con $[n, n+1, n+3, n+5, n+7]$ là các khung con mà chúng không phải là “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối”, UE có thể xác định các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện. Ngoài ra, số lượng các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện có thể tăng lên.

Ngoài ra, RN1 và RN2 mà có nhiễu chi phối trong tổng lượng nhiễu của mỗi RN trên UE là RN1 và RN2 mà nằm ở vị trí gần UE hơn so với RN3. Có thể

nói rằng các RN mà ở gần nhau so với một UE là các RN lân cận. Ví dụ, trên Fig.8, RN1 nằm lân cận RN2, và RN2 nằm lân cận RN3, mà gần với RN, nhưng RN1 không nằm lân cận với RN3. Do đó, có thể nói rằng RN3 mà nó không lân cận với RN khác không phải là nhiều chi phối đối với một UE. Do đó, như được thể hiện trên Fig.9, là sự kết hợp của các RN mà chúng không trở thành khung con MBSFN, các RN lân cận phải được sử dụng.

Do đó, hệ thống chuyển tiếp vô tuyến theo phương án thứ hai xác định các khung con mà chúng không phải là “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” trên cơ sở của thông tin về sự kết hợp của các RN lân cận khi eNB, RN1 hoặc RN2 thông báo cho UE về các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện. Kết quả là, quy trình chuyển giao và điều khiển trở nên dễ dàng.

Trên cơ sở của quan hệ nêu trên giữa khoảng cách từ mỗi RN tới UE và lượng nhiễu của mỗi RN trên UE, UE theo phương án này sẽ nhóm các RN lân cận, và thực hiện việc đo lường của chuyển giao trong các khung con mà chúng không phải là “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” trong các RN trong nhóm. Dưới đây, phương pháp cụ thể sẽ được mô tả có viện dẫn tới các Fig.8 và Fig.9. Trên Fig.8, tập hợp của RN1 và RN2 và tập hợp của RN2 và RN3 là các nhóm RN lân cận, một cách tương ứng. Tập hợp của RN1 và RN2 được gọi là nhóm RN 1, và tập hợp của RN2 và RN3 được gọi là nhóm RN 2.

Ở đây, dựa trên Fig.9, các khung con $[n, n+1, n+3, n+5, n+7]$ là các khung con mà không phải là “các khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” trong các RN mà tạo thành nhóm RN 1. Ngoài ra, các khung con $[n, n+1, n+2, n+5, n+6]$ là các khung con mà chúng không phải là “các khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” trong các RN mà tạo thành nhóm RN 2. Các khung con này trở thành các khung con của mỗi nhóm RN mà việc đo lường sẽ được thực hiện. eNB hoặc mỗi RN trao đổi thông tin liên quan đến các vị trí của

các khung con MBSFN cho đường trực kết nối trong mỗi RN giữa eNB và các RN, lấy ra được các khung con của mỗi nhóm RN mà việc đo lường sẽ được thực hiện, và thông báo cho UE về các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện.

Đối với phương pháp cụ thể trong đó eNB hoặc mỗi RN thông báo cho UE về các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện, chẳng hạn, theo cách tương tự như phương án thứ nhất, phương pháp thông báo các khung con bằng mẫu sơ đồ bit được sử dụng, hoặc phương pháp lập bảng các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện để thông báo chỉ số của bảng được sử dụng.

Theo phương án thứ hai, do RN3 ở vị trí xa UE so với RN1 và RN2, UE thực hiện việc đo lường trong các khung con của nhóm RN 1 bao gồm RN1 và RN2 mà việc đo lường được thực hiện.

eNB hoặc mỗi RN đưa ra chỉ dẫn tới UE đối với nhóm RN được sử dụng khi UE thực hiện việc đo lường. Trong trường hợp này, khi eNB hoặc mỗi RN xác định được vị trí của UE, eNB hoặc mỗi RN đưa ra chỉ dẫn tới UE để lựa chọn nhóm RN mà RN3 ở xa UE được loại bỏ và để thực hiện việc đo lường trong các khung con của nhóm RN mà việc đo lường sẽ được thực hiện. Mặt khác, khi eNB hoặc mỗi RN không chắc chắn vị trí của UE, eNB hoặc mỗi RN thông báo cho UE về các khung con của mỗi nhóm RN mà việc đo lường sẽ được thực hiện và đưa ra chỉ dẫn tới UE để thực hiện việc đo lường đối với tất cả nhóm RN. Ngoài ra, eNB hoặc mỗi RN đưa ra chỉ dẫn tới UE để thực hiện một cách tuần tự việc đo lường đối với mỗi nhóm RN.

Như được mô tả nêu trên, theo phương án này, do số lượng các khung con được sử dụng cho việc đo lường có thể được đảm bảo ngay cả khi nhiều RN xuất hiện, UE có thể đo lường chất lượng truyền thông với đích chuyển giao với độ chính xác cao. Do đó, có thể làm giảm sự xuất hiện lỗi giữa chất lượng dựa trên kết quả đo lường và chất lượng thực tế của đích chuyển giao, và UE có thể thu được

thông lượng mong muốn trên cơ sở của kết quả đo lường trong đích chuyển giao.

Do cấu hình của thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến 700 theo phương án này tương tự như cấu hình của thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến 100 theo phương án thứ nhất, nên phần mô tả chi tiết của nó sẽ được bỏ qua.

Tiếp theo, cấu hình của trạm gốc (thiết bị trạm gốc) 400 theo phương án này sẽ được mô tả có viện dẫn tới Fig.10. Fig.10 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của trạm gốc 400 theo phương án này. Ở đây, trạm gốc 400 được thể hiện trên Fig.10 khác với trạm gốc 200 được thể hiện trên Fig.6 ở chỗ thông tin RN được đưa vào bộ tạo thông tin đo lường 203 trở thành thông tin nhóm RN. Cấu hình khác phần này là tương tự như trong phương án được thể hiện trên Fig.6, và các số chỉ dẫn tương tự được gán cho các thành phần tương tự, và phần mô tả chi tiết của nó được bỏ qua một cách thích hợp.

Trạm gốc 400 (eNB) được thể hiện trên Fig.10 bao gồm bộ chỉ dẫn đo lường 201, bộ tạo thông tin đo lường 203, bộ ghép kênh tín hiệu 205, bộ xử lý truyền 207, bộ RF truyền 209, bộ chuyển mạch (SW) 211, anten 212, bộ RF thu 213, bộ xử lý thu 215, bộ tách thông tin báo cáo đo lường 217, và bộ điều khiển chuyển giao 219.

Thông tin nhóm RN liên quan đến thông tin liên quan đến nhóm RN bao gồm sự kết hợp của các RN, như các khung con của mỗi nhóm RN mà việc đo lường sẽ được thực hiện, và được đưa vào bộ tạo thông tin đo lường 203. Các khung con của mỗi nhóm RN mà việc đo lường sẽ được thực hiện là các khung con mà chúng không phải là “khung con mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” trong các RN trong mỗi nhóm RN. Ngoài ra, nhóm RN có thể sử dụng các RN được tạo thành tại thời điểm cài đặt hoặc tương tự của các RN như ban đầu, hoặc có thể sử dụng liên tục các RN mà được tạo thành theo chu kỳ. Đối với phương pháp nhóm các RN, chẳng hạn, phương pháp kết hợp các RN để tạo thành nhóm, phương pháp

nhóm các RN mà ở gần nhau, hoặc tương tự, có thể được sử dụng.

Bộ chỉ dẫn đo lường 201 chỉ dẫn bộ tạo thông tin đo lường 203 để tạo ra thông tin đo lường để việc đo lường của tế bào lân cận UE trong đó việc chuyển giao là cần thiết được thực hiện. Lúc này, bộ chỉ dẫn đo lường 201 chỉ dẫn UE để sử dụng các khung con của nhóm RN nào đó mà việc đo lường được thực hiện.

Bộ tạo thông tin đo lường 203 tạo ra thông tin điều khiển liên quan đến việc đo lường dựa trên chỉ dẫn đo lường từ bộ chỉ dẫn đo lường 201, và đưa kết quả tới bộ ghép kênh tín hiệu 205. Đối với thông tin liên quan đến việc đo lường, có thông tin liên quan đến các khung con của nhóm RN mà việc đo lường sẽ được thực hiện được chỉ báo bởi bộ chỉ dẫn đo lường 201.

Theo phương án này, eNB hoặc RN thông báo cho UE về nhóm RN được sử dụng khi việc đo lường sẽ được thực hiện trong UE, nhưng đây không phải là giới hạn. Ví dụ, phương pháp có thể được sử dụng trong đó eNB hoặc RN thông báo cho UE về thông tin liên quan đến các khung con của các nhóm RN mà việc đo lường sẽ được thực hiện và UE sẽ xác định nhóm RN.

Ở đây, phương pháp xác định nhóm RN trong UE sẽ được mô tả có dựa vào Fig.9. Đầu tiên, đối với tất cả các nhóm RN, UE thực hiện việc đo lường của công suất thu đối với các khung con $[n, n+1, n+2, n+3, n+5, n+6, n+7]$ mà có khả năng là các khung con mà việc đo lường được thực hiện. Ngoài ra, các kết quả đo lường của công suất thu trong các khung con tương ứng được so sánh với các khung con mà việc đo lường được thực hiện. Nhóm RN 1 bao gồm các khung con $[n, n+1, n+3, n+5, n+7]$, và nhóm RN 2 bao gồm các khung con $[n, n+1, n+2, n+5, n+6]$.

Ở đây, nhóm RN 1 có sự thay đổi nhỏ hơn trong công suất thu trong các khung con tương ứng so với nhóm RN 2. Ngược lại, nhóm RN 2 có sự thay đổi lớn hơn công suất thu trong các khung con tương ứng so với nhóm RN 1. Trong trường hợp của nhóm RN 2 trong đó sự thay đổi trong công suất thu trong các khung con

tương ứng là lớn, UE thực hiện việc đo lường trong các khung con trong đó thành phần nhiễu chi phối không xuất hiện. Do đó, UE có thể phát hiện nhóm RN 1 trong đó sự thay đổi trong công suất thu trong các khung con tương ứng là nhỏ.

Ví dụ, khi công suất thu lớn nhất trong nhóm RN 1 là P_{G1_max} và công suất thu nhỏ nhất là P_{G1_min} , độ chênh lệch công suất thu P_{G1_D} trong nhóm RN 1 được thể hiện như trong công thức 4 sau đây.

Công thức 4

$$P_{G1_D} = P_{G1_max} - P_{G1_min} \quad \text{Công thức 4}$$

Tương tự, đối với nhóm RN 2, khi công suất thu lớn nhất là P_{G2_max} và công suất thu nhỏ nhất là P_{G2_min} , độ chênh lệch công suất thu P_{G2_D} trong nhóm RN 2 được thể hiện như công thức 5 sau đây.

Công thức 5

$$P_{G2_D} \cong P_{G2_max} - P_{G2_min} \quad \text{Công thức 5}$$

Ở đây, UE có thể so sánh độ chênh lệch công suất thu P_{G1_D} trong nhóm RN 1 với công suất thu P_{G2_D} trong nhóm RN 2, và có thể phát hiện nhóm RN trong đó độ chênh lệch công suất thu là nhỏ. Ngoài độ chênh lệch giữa công suất thu lớn nhất và công suất thu nhỏ nhất trong các khung con tương ứng, sự phân tán hoặc độ lệch chuẩn của công suất thu trong các khung con tương ứng, việc xác định ngưỡng từ giá trị trung bình của nó, hoặc loại tương tự, có thể được sử dụng. Ngoài ra, nhóm RN được phát hiện nhờ sử dụng công suất thu trong các khung con tương ứng, nhưng kết quả đo lường có thể được sử dụng.

Cải biến của UE

Cấu hình của UE khi UE phát hiện nhóm RN như được mô tả nêu trên sẽ được mô tả có dựa vào Fig.11. Fig.11 là sơ đồ khối minh họa cấu hình cải biến (UE) của thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến 700 theo phương án thứ hai. Thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến 900 được thể hiện trên Fig.11 bao gồm anten

101, bộ chuyển mạch (SW) 103, bộ RF thu 105, bộ xử lý thu 107, bộ xử lý thu tín hiệu tế bào lân cận 109, bộ điều khiển đo lường 710, bộ tách khung con ứng viên đo lường 711, bộ phát hiện nhóm RN 712, bộ tách khung con đo lường 113, bộ đo lường 115, bộ nhớ kết quả đo lường 117, bộ tạo thông tin báo cáo đo lường 119, bộ xử lý truyền 121, và bộ RF truyền 123.

Sơ đồ khối của UE được thể hiện trên Fig.11 khác với sơ đồ khối của UE được thể hiện trên Fig.5 ở chỗ bộ tách khung con ứng viên đo lường 711 và bộ phát hiện nhóm RN 712 được thêm vào. Cấu hình khác phần này là tương tự như phương án được thể hiện trên Fig.5, và các số chỉ dẫn tương tự được gán cho các thành phần tương tự, và phần mô tả chi tiết của nó sẽ được bỏ qua một cách thích hợp.

Bộ điều khiển đo lường 710 phát hiện chỉ dẫn cho việc thực hiện đo lường có được chứa trong thông tin điều khiển liên quan đến thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến được đưa ra từ bộ xử lý thu 107. Khi chỉ dẫn cho việc thực hiện đo lường được chứa trong đó, bộ điều khiển đo lường 710 tách nhóm RN và thông tin nhóm RN liên quan đến các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện từ thông tin điều khiển.

Ngoài ra, bộ điều khiển đo lường 710 đưa ra thông tin trên các vị trí của các khung con có khả năng là các ứng viên cho các khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện tới bộ tách khung con ứng viên đo lường 711, từ thông tin được tách, và sau đó đưa thông tin nhóm RN tới bộ phát hiện nhóm 712.

Bộ tách khung con ứng viên đo lường 711 tách thông tin vị trí liên quan đến các khung con của các ứng viên đo lường từ tín hiệu được đưa ra từ bộ RF thu 105 trên cơ sở khung con, dựa trên thông tin vị trí liên quan đến các khung con của các ứng viên đo lường được đưa ra từ bộ điều khiển đo lường 710, và đưa kết quả tới bộ phát hiện nhóm RN 712.

Bộ phát hiện nhóm RN 712 đo lường công suất thu trên cơ sở khung con nhờ sử dụng tín hiệu được đưa ra từ bộ tách khung con ứng viên đo lường 711. Ngoài ra, bộ phát hiện nhóm RN 712 so sánh công suất thu đối với các khung con của mỗi nhóm RN mà việc đo lường sẽ được thực hiện, và phát hiện nhóm RN trong đó sự thay đổi trong công suất thu trong các khung con tương ứng là nhỏ nhất. Đối với phương pháp phát hiện nhóm RN, như được mô tả nêu trên, UE so sánh độ chênh lệch công suất thu PG1_D trong nhóm RN 1 với độ chênh lệch công suất thu PG2_D trong nhóm RN 2, và phát hiện nhóm RN trong đó độ chênh lệch công suất thu là nhỏ. Ngoài ra, trong nhóm RN trong đó công suất thu được thay đổi trong các khung con tương ứng là nhỏ nhất, bộ phát hiện nhóm RN 712 đưa ra thông tin trên các khung con trong đó việc đo lường sẽ được thực hiện tới bộ tách khung con đo lường 113.

Bộ tách khung con đo lường 113 tách tín hiệu tế bào lân cận được đưa ra từ bộ xử lý thu tín hiệu tế bào lân cận 109 trên cơ sở khung con, trên cơ sở của thông tin liên quan đến các khung con mà việc đo lường được thực hiện được đưa ra từ bộ phát hiện nhóm RN 712, và đưa kết quả tới bộ đo lường 115.

Theo phương án này, UE lấy trung bình các kết quả đo lường trong các khung con mà việc đo lường được thực hiện trên nhiều lần, nhờ đó có thể làm tăng độ chính xác của việc đo lường.

Theo phương án này, đối với các khung con mà việc đo lường được thực hiện, các khung con mà chúng không phải là “khung con MBSFN mà RN sử dụng làm đường trực kết nối” trong các RN lân cận được sử dụng, nhưng đây không phải là giới hạn. Ví dụ, trong eNB lân cận, RN1 hoặc RN2, khung con mà lưu lượng là nhỏ và dữ liệu không được truyền có thể xuất hiện. Khung con này cũng tương tự như là khung con MBSFN được sử dụng là đường trực kết nối trong RN theo phương án này. Do đó, có thể xem xét rằng khung con mà lưu lượng là nhỏ và

dữ liệu không được truyền không phải là khung con mà việc đo lường sẽ được thực hiện.

Theo phương án này, RN lân cận bao gồm, trong trường hợp mà tế bào chủ là RN, RN mà UE được kết nối tới và các RN khác được kết nối tới eNB mà RN được kết nối tới, và bao gồm, trong trường hợp mà tế bào chủ là eNB, các RN được kết nối tới eNB, nhưng đây không phải là giới hạn. Ví dụ, RN lân cận có thể bao gồm các RN được kết nối tới eNB khác nhau. Trong trường hợp này, bằng cách trao đổi thông tin vị trí trên khung con MBSFN được sử dụng là đường trục kết nối của RN được kết nối tới mỗi eNB giữa các eNB, hoạt động tương tự như theo phương án này có thể được thực hiện.

Trong khi phần mô tả được đưa ra về anten trong các phương án dùng làm ví dụ tương ứng nêu trên, sáng chế có thể được áp dụng một cách tương tự trong trường hợp của cổng anten. Cổng anten liên quan đến anten logic bao gồm một hoặc nhiều anten vật lý. Tức là, cổng anten không phải luôn liên quan đến một anten vật lý, mà có thể liên quan đến anten mảng hoặc loại tương tự bao gồm nhiều anten. Ví dụ, trong LTE, bao nhiêu anten vật lý mà cổng anten bao gồm không được xác định, và các tín hiệu tham chiếu của các trạm gốc khác nhau được xác định như là các đơn vị nhỏ nhất mà có thể được truyền. Ngoài ra, cổng anten thỉnh thoảng được xác định như là đơn vị nhỏ nhất mà được nhân với trọng số của vector mã trước.

Ngoài ra, các khối chức năng được sử dụng cho phần mô tả của phương án dùng làm ví dụ được thực hiện điển hình là LSI mà là mạch tích hợp. Chúng có thể được tạo thành riêng biệt như là một chip hoặc có thể được tạo thành như là một chip để bao gồm một số hoặc tất cả. Trong khi LSI được chỉ ra trong phần mô tả này, nó thỉnh thoảng được gọi là IC, LSI hệ thống, LSI cao hoặc siêu LSI theo sự khác nhau theo mức tích hợp.

Ngoài ra, phương pháp tích hợp mạch không bị giới hạn ở LSI, và các khối chức năng có thể được thực hiện như là các mạch dành riêng hoặc bộ xử lý mục đích chung. Sau khi sản xuất LSI, FPGA (Field Programmable Gate Array – Mảng cổng lập trình được dạng trường) có thể lập trình được hoặc bộ xử lý có thể tái cấu hình được mà việc kết nối và thiết lập của tế bào mạch trong LSI có thể tái cấu hình được có thể được sử dụng.

Ngoài ra, lưu ý rằng khi kỹ thuật tích hợp mạch mà thay thế LSI xuất hiện bởi sự tiến bộ về kỹ thuật bán dẫn hoặc kỹ thuật khác được ngoại suy, các khối chức năng có thể được tích hợp nhờ sử dụng kỹ thuật. Việc áp dụng cả hai kỹ thuật hoặc tương tự có thể được thực hiện.

Trong khi sáng chế đã được mô tả chi tiết có viện dẫn đến các phương án cụ thể, điều rõ ràng với những người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật rằng sự thay đổi và các cải biến đa dạng có thể được bổ sung mà không trệch khỏi tinh thần và phạm vi của sáng chế.

Đơn này xin hưởng quyền ưu tiên trên cơ sở của đơn sáng chế Nhật Bản (đơn sáng chế Nhật Bản số 2009-139294) nộp ngày 10 tháng 6 năm 2009, nội dung của nó được kết hợp ở đây nhằm mục đích viện dẫn.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến và phương pháp truyền thông vô tuyến theo sáng chế có các hiệu quả sau đây: chất lượng truyền thông với đích chuyển giao có thể được đo lường với độ chính xác cao, và thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến hữu ích là thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến bao gồm:

bộ thu được tạo cấu hình để thu thông tin điều khiển chỉ báo các khung con mà chất lượng kênh được đo lường cho các khung con này; và

bộ đo lường được tạo cấu hình để đo lường chất lượng kênh cho các khung con mà thông tin điều khiển chỉ báo,

trong đó, trong số các khung con bao gồm khung con thứ nhất không có hoạt động truyền dữ liệu bởi tế bào khác và khung con thứ hai có hoạt động truyền dữ liệu bởi tế bào khác, khung con thứ hai có trong các khung con mà thông tin điều khiển chỉ báo.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó tế bào khác là tế bào lân cận.

3. Thiết bị theo điểm 1 hoặc 2, trong đó tế bào khác gây ra nhiễu.

4. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó khung con không phải là khung con MBSFN (Multicast/Broadcast over Single Frequency Network – Phát đa hướng/phát rộng trên mạng đơn tần) có trong các khung con mà thông tin điều khiển chỉ báo.

5. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó thông tin điều khiển chỉ báo khung con thứ hai, trong số các khung con bao gồm khung con thứ nhất không có hoạt động truyền dữ liệu bởi tế bào khác và khung con thứ hai có hoạt động truyền dữ liệu bởi tế bào khác, làm bit được ánh xạ.

6. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó thông tin điều khiển chỉ báo khung con thứ hai, trong số các khung con bao gồm khung con thứ nhất không có hoạt động truyền dữ liệu bởi tế bào khác và khung con thứ hai có hoạt động truyền dữ liệu bởi tế bào khác, như được tạo mô hình.

7. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó các khung con mà thông tin điều khiển chỉ báo là khác nhau phụ thuộc vào tế bào.

8. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó bộ đo lường đo lường chất lượng kênh cho khung con, trong đó tế bào khác gây ra nhiễu, dựa vào thông tin điều khiển.

9. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó bộ đo lường đo lường công suất thu làm chất lượng kênh.

10. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó bộ đo lường đo lường chất lượng thu làm chất lượng kênh.

11. Thiết bị trạm gốc bao gồm:

bộ truyền được tạo cấu hình để truyền, đến thiết bị đầu cuối, thông tin điều khiển chỉ báo các khung con mà chất lượng kênh được đo lường cho các khung con này; và

bộ thu được tạo cấu hình để thu thông tin chỉ báo chất lượng kênh, mà thiết bị đầu cuối đo lường cho các khung con mà thông tin điều khiển chỉ báo,

trong đó, trong số các khung con bao gồm khung con thứ nhất không có hoạt động truyền dữ liệu bởi tế bào khác và khung con thứ hai có hoạt động truyền dữ liệu bởi tế bào khác, khung con thứ hai có trong các khung con mà thông tin điều khiển chỉ báo.

12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó tế bào khác là tế bào lân cận.

13. Thiết bị theo điểm 11 hoặc 12, trong đó tế bào khác gây ra nhiễu.

14. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 13, trong đó khung con không phải là khung con MBSFN có trong các khung con mà thông tin điều khiển chỉ báo.

15. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 14, trong đó thông tin điều khiển chỉ báo khung con thứ hai, trong số các khung con bao gồm khung con thứ nhất không có hoạt động truyền dữ liệu bởi tế bào khác và khung con thứ hai có hoạt động truyền dữ liệu bởi tế bào khác, làm bit được ánh xạ.

16. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 15, trong đó thông tin điều khiển chỉ báo khung con thứ hai, trong số các khung con bao gồm khung con thứ nhất không có hoạt động truyền dữ liệu bởi tế bào khác và khung con thứ hai có hoạt động truyền dữ liệu bởi tế bào khác, như được tạo mô hình.

17. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 16, trong đó các khung con mà thông tin điều khiển chỉ báo là khác nhau phụ thuộc vào tế bào.

18. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 17, trong đó bộ thu thu thông tin chỉ báo chất lượng kênh mà thiết bị đầu cuối đo lường dựa vào thông tin điều khiển cho khung con, trong đó tế bào khác gây ra nhiễu.

19. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 18, trong đó bộ thu thu thông tin chỉ báo công suất thu mà thiết bị đầu cuối đo lường làm chất lượng kênh.

20. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 19, trong đó bộ thu thu thông tin chỉ báo chất lượng thu mà thiết bị đầu cuối đo lường làm chất lượng kênh.

21. Phương pháp truyền thông vô tuyến bao gồm các bước:

thu thông tin điều khiển chỉ báo các khung con mà chất lượng kênh được đo lường cho các khung con này; và

đo lường chất lượng kênh cho các khung con mà thông tin điều khiển chỉ báo,

trong đó, trong số các khung con bao gồm khung con thứ nhất không có hoạt động truyền dữ liệu bởi tế bào khác và khung con thứ hai có hoạt động truyền dữ liệu bởi tế bào khác, khung con thứ hai có trong các khung con mà thông tin điều khiển chỉ báo.

22. Phương pháp truyền thông vô tuyến bao gồm các bước:

truyền, đến thiết bị đầu cuối, thông tin điều khiển chỉ báo các khung con mà chất lượng kênh được đo lường cho các khung con này; và

thu thông tin chỉ báo chất lượng kênh, mà thiết bị đầu cuối đo lường cho các khung con mà thông tin điều khiển chỉ báo,

trong đó, trong số các khung con bao gồm khung con thứ nhất không có hoạt động truyền dữ liệu bởi tế bào khác và khung con thứ hai có hoạt động truyền dữ liệu bởi tế bào khác, khung con thứ hai có trong các khung con mà thông tin điều khiển chỉ báo.

23. Mạch tích hợp để điều khiển xử lý bao gồm các bước:

thu thông tin điều khiển chỉ báo các khung con mà chất lượng kênh được đo lường cho các khung con này; và

đo lường chất lượng kênh cho các khung con mà thông tin điều khiển chỉ báo, trong đó, trong số các khung con bao gồm khung con thứ nhất không có hoạt động truyền dữ liệu bởi tế bào khác và khung con thứ hai có hoạt động truyền dữ liệu bởi tế bào khác, khung con thứ hai có trong các khung con mà thông tin điều khiển chỉ báo.

24. Mạch tích hợp để điều khiển xử lý bao gồm các bước:

truyền, đến thiết bị đầu cuối, thông tin điều khiển chỉ báo các khung con mà chất lượng kênh được đo lường cho các khung con này; và

thu thông tin chỉ báo chất lượng kênh, mà thiết bị đầu cuối đo lường cho các khung con,

trong đó, trong số các khung con bao gồm khung con thứ nhất không có hoạt động truyền dữ liệu bởi tế bào khác và khung con thứ hai có hoạt động truyền dữ liệu bởi tế bào khác, khung con thứ hai có trong các khung con mà thông tin điều khiển chỉ báo.

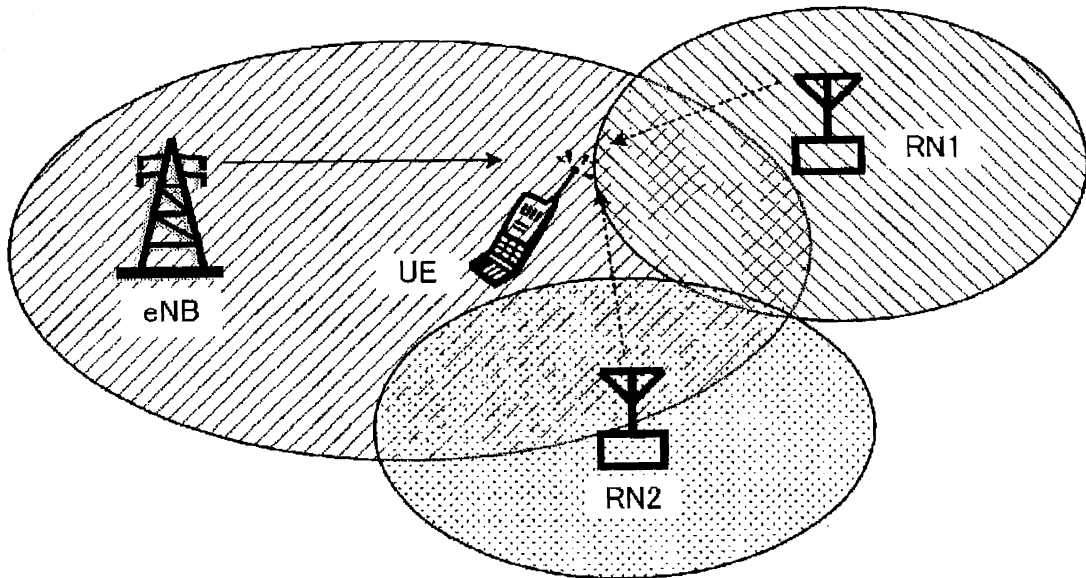
FIG. 1

FIG.2

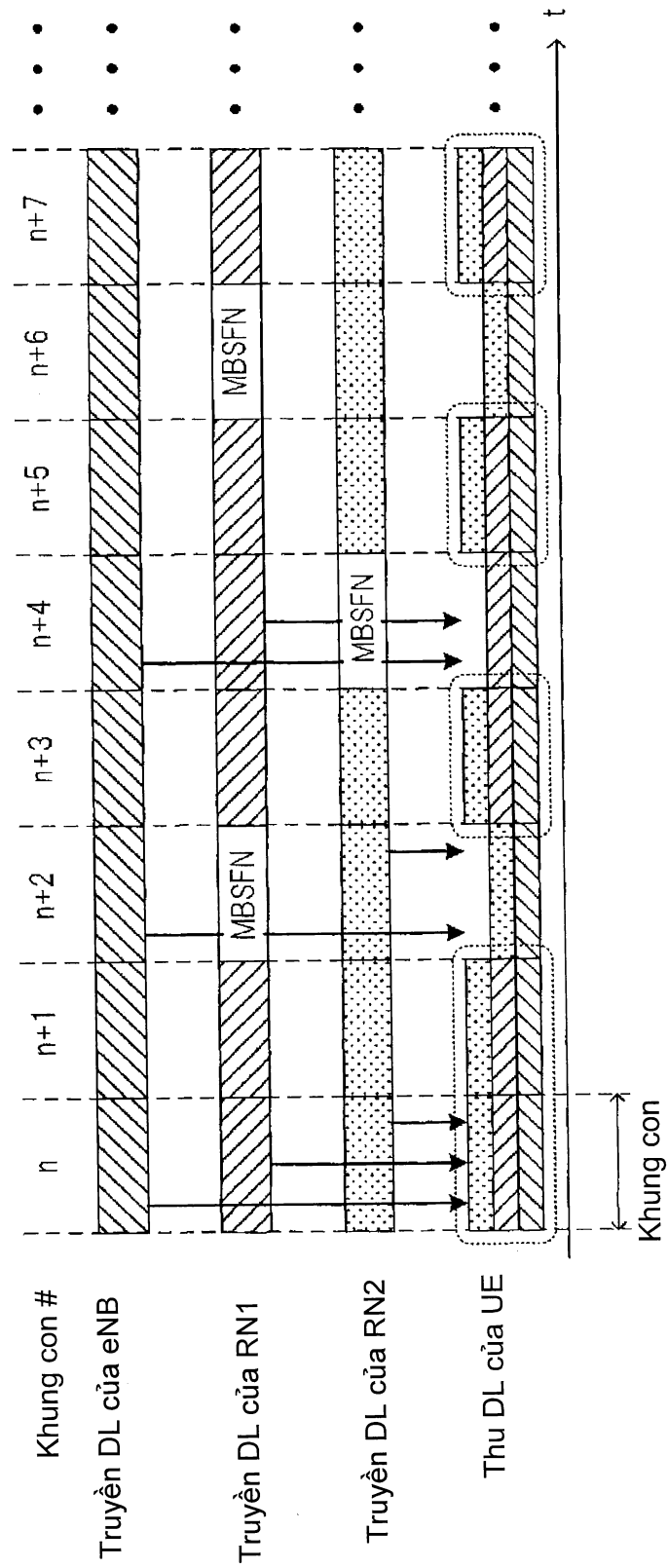


FIG.3

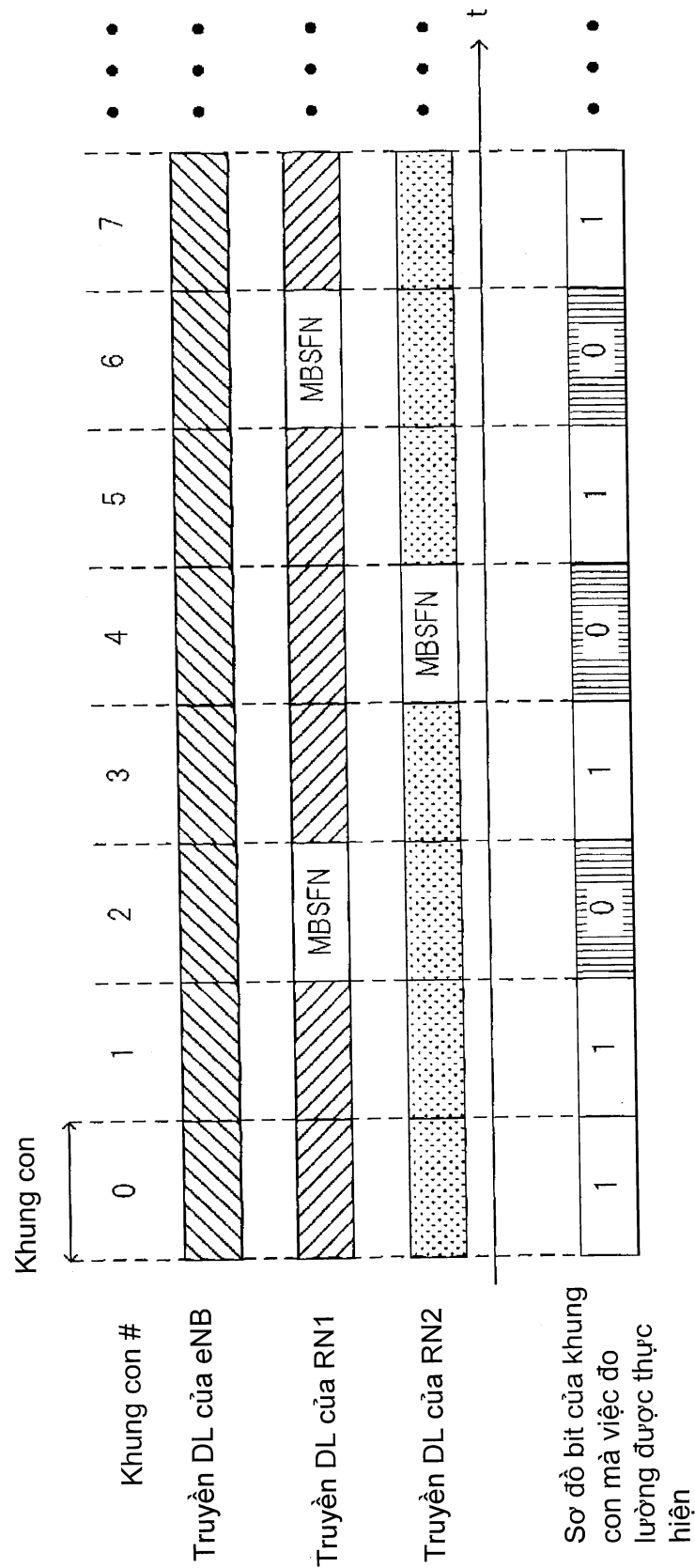
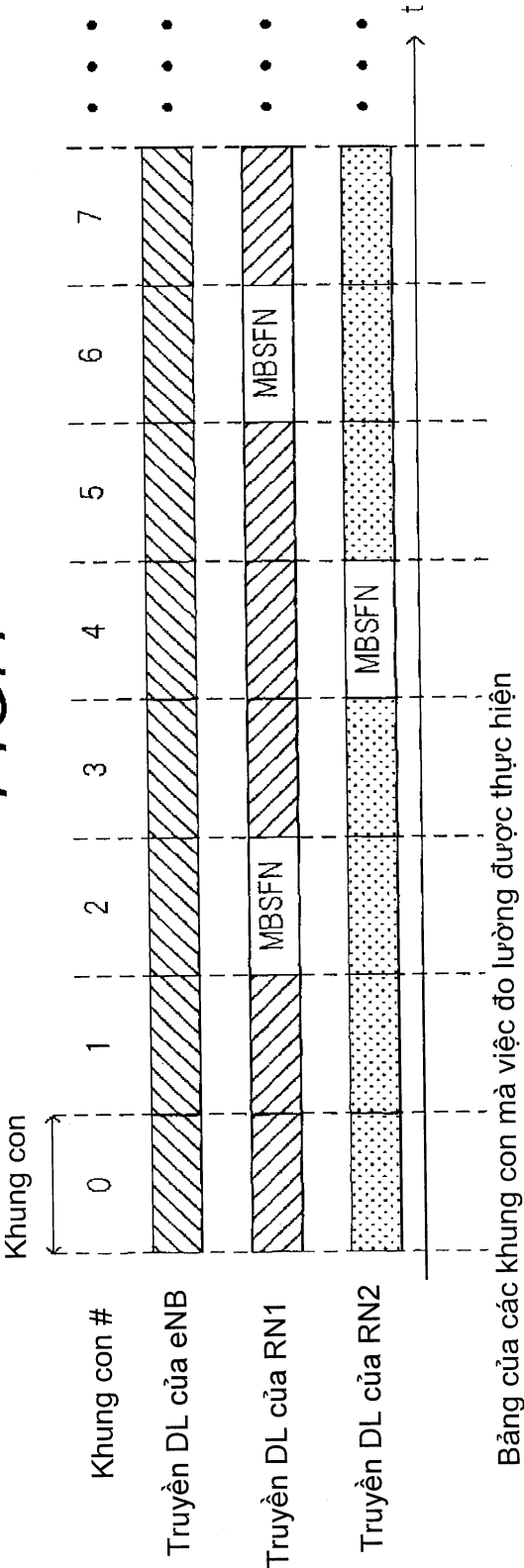


FIG.4



Bảng của các khung con mà việc đo lường được thực hiện

Chỉ số	0	1	1	1	1	1	1	1	1	...
•										•
•										•
m-2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	•
m-1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	•
m	1	1	1	1	1	0	1	1	1	•
m+1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	•
•										•

FIG. 5

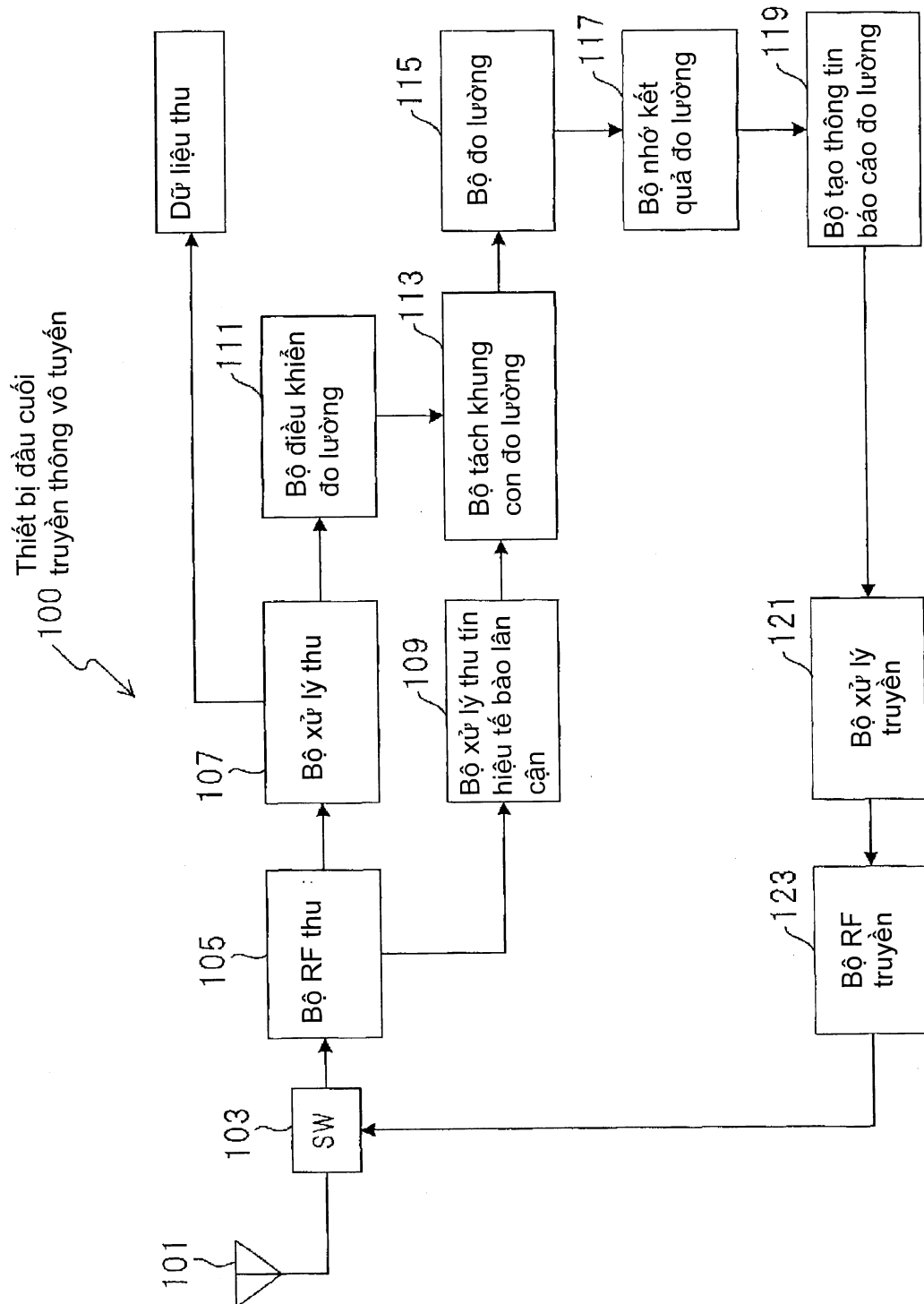


FIG. 6

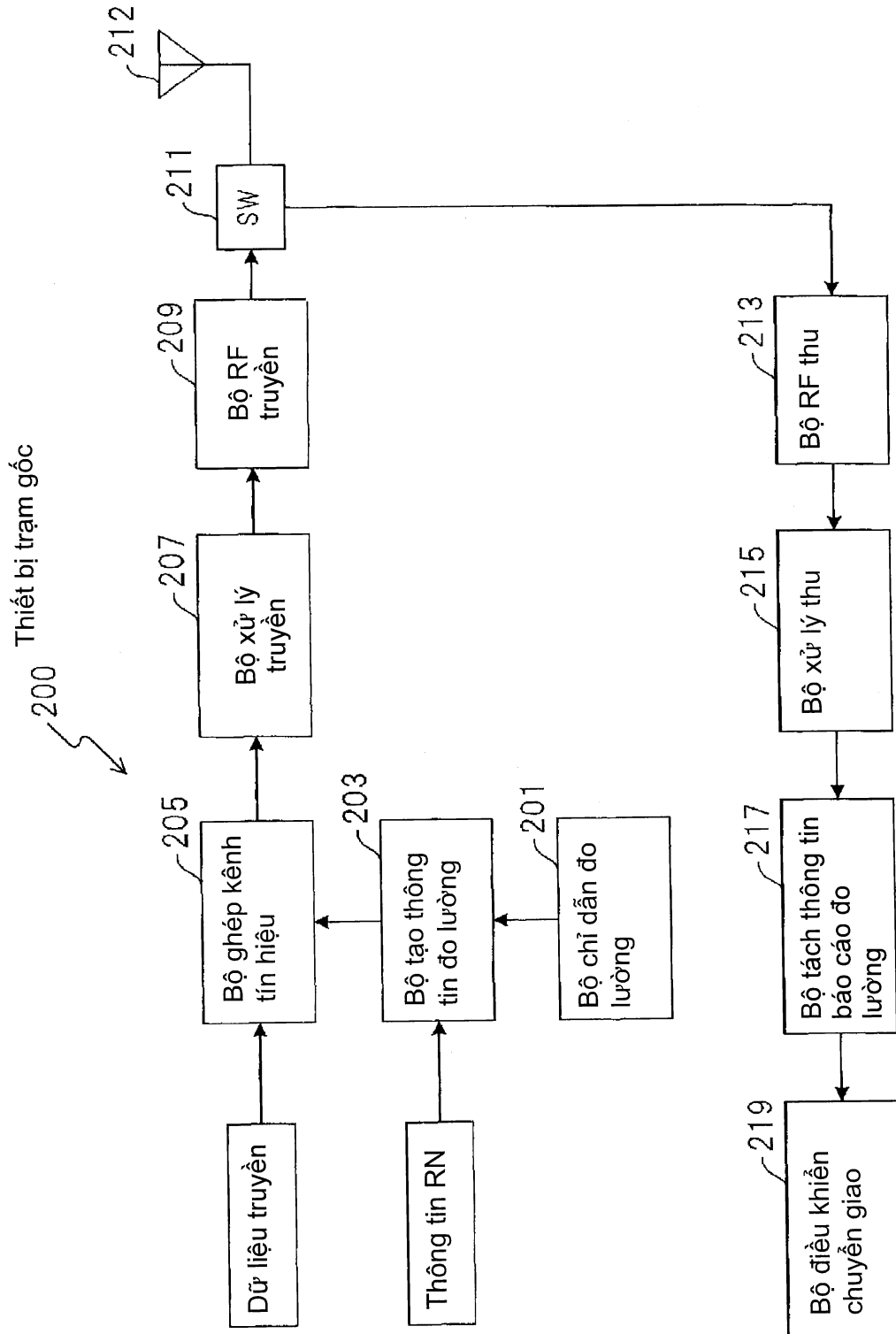


FIG. 7

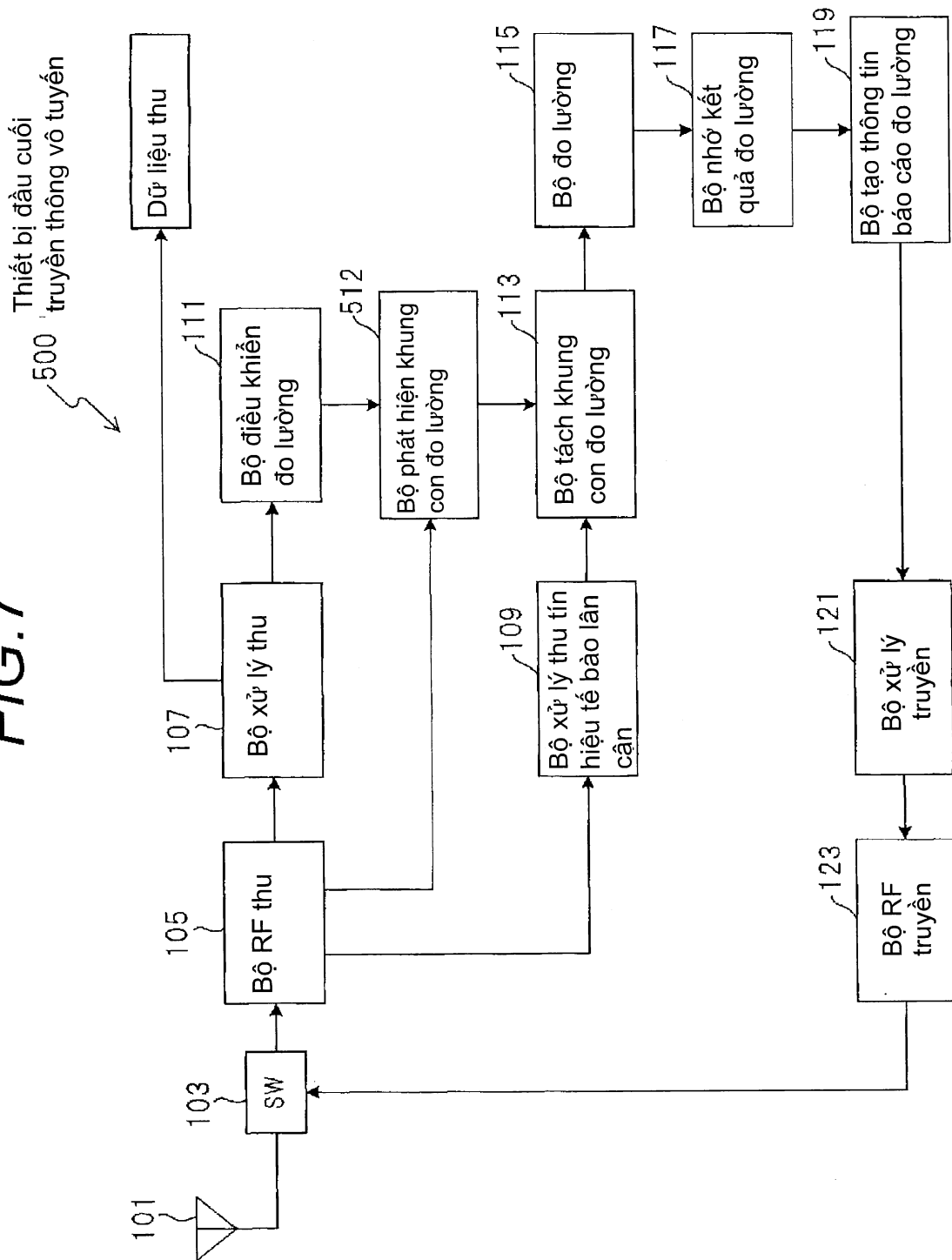


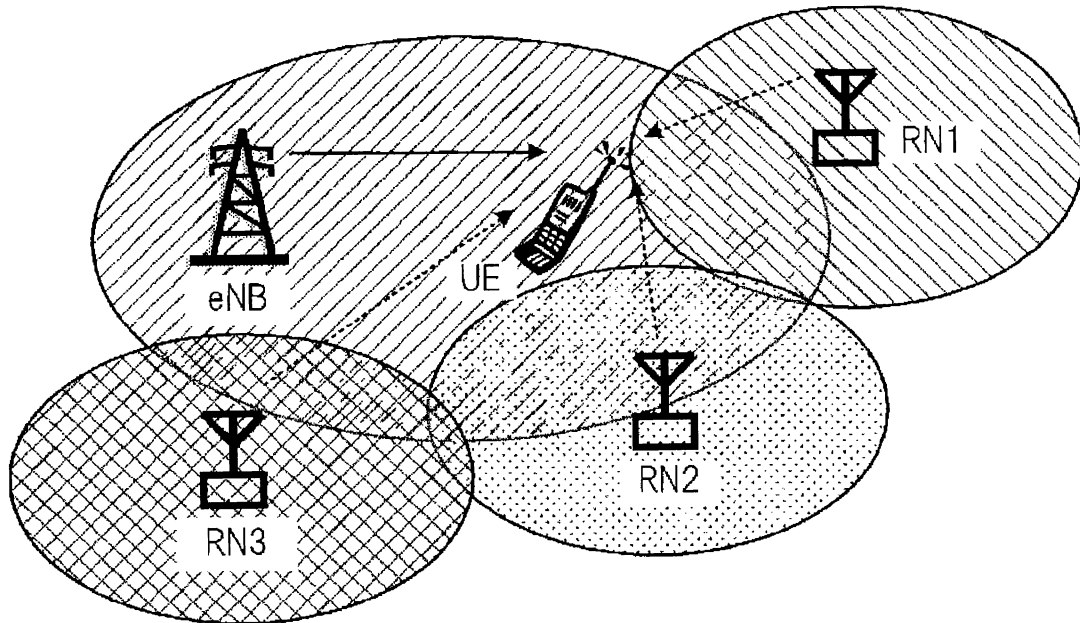
FIG. 8

FIG.10

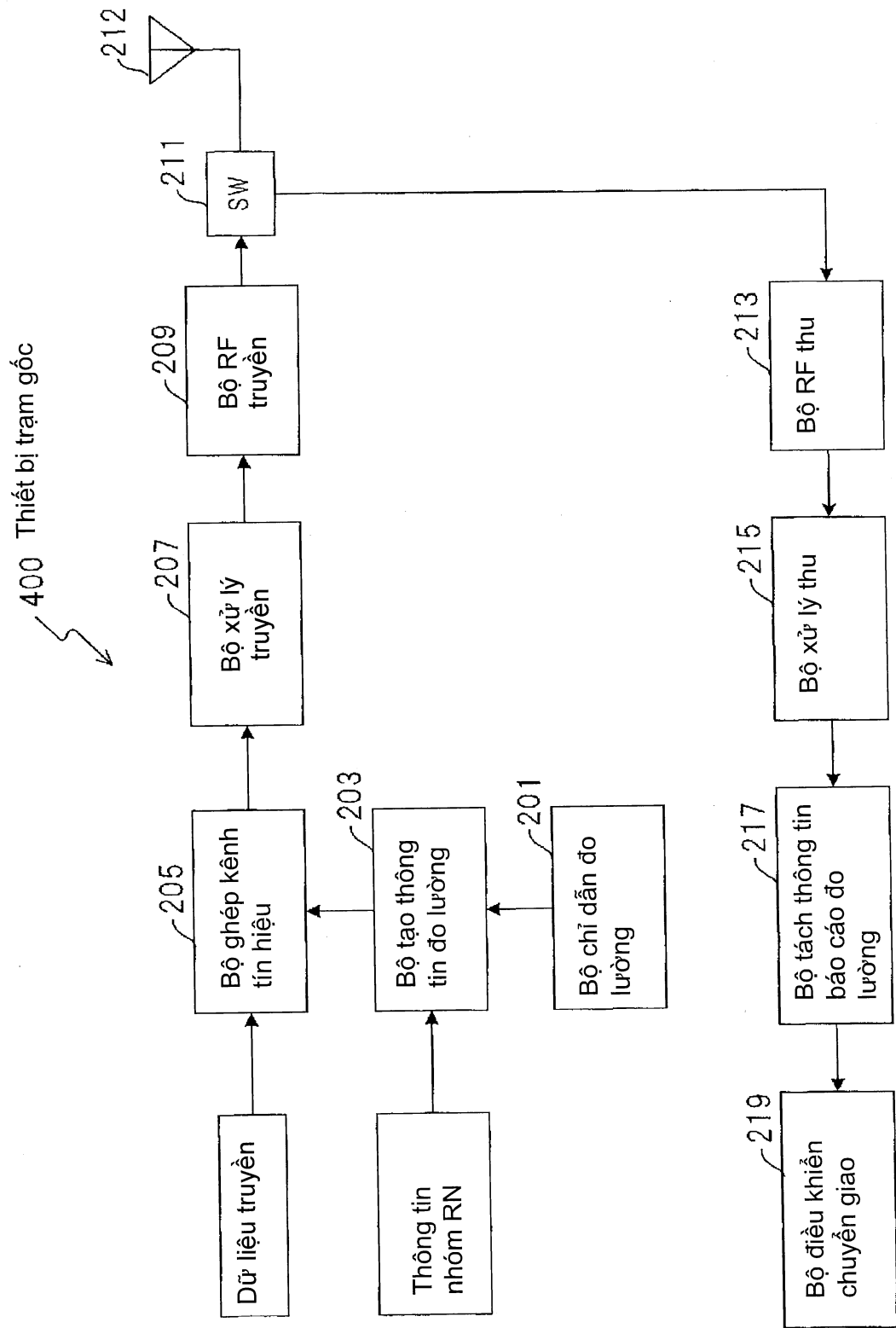


FIG.11

Thiết bị đầu cuối
truyền thông vô tuyến
900

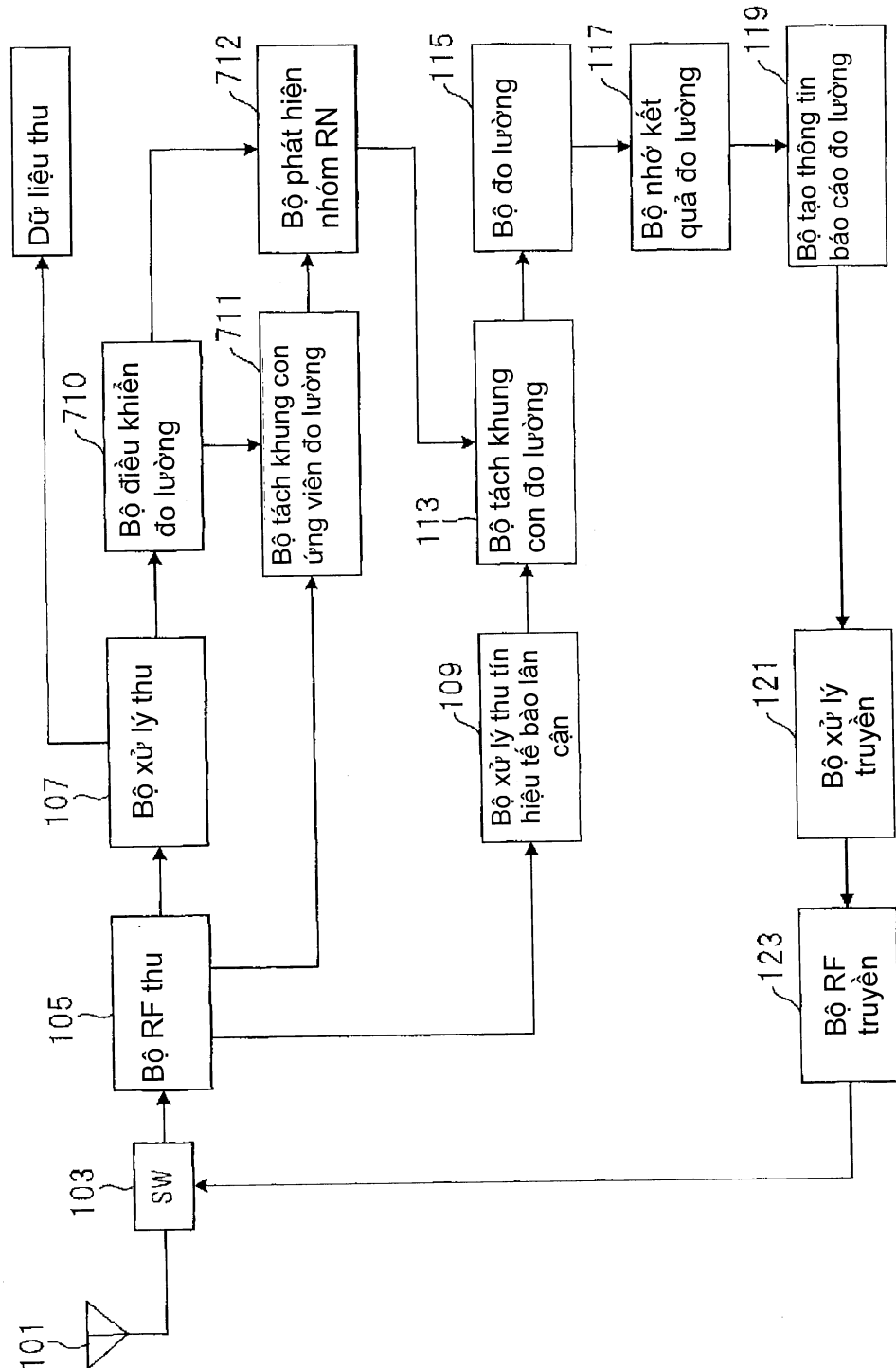


FIG. 12

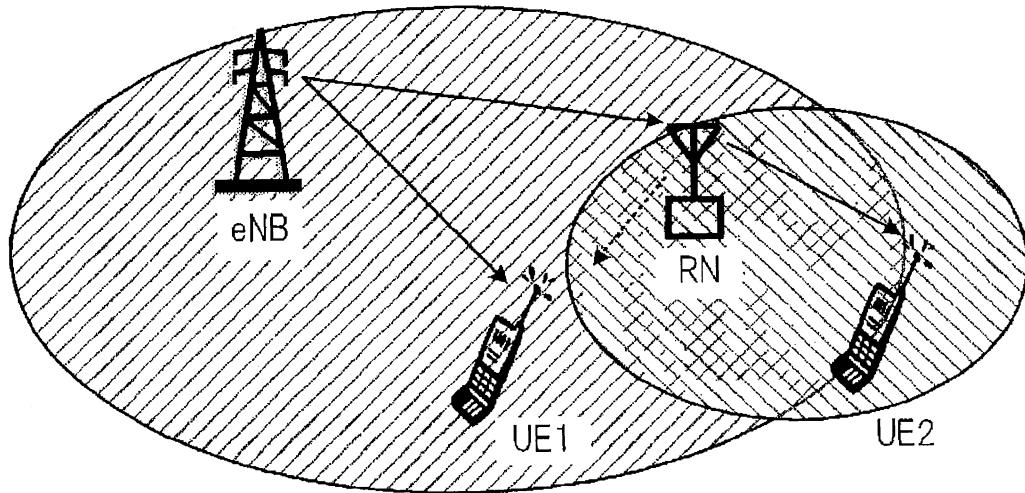


FIG. 13

