



(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) 
1-0019610

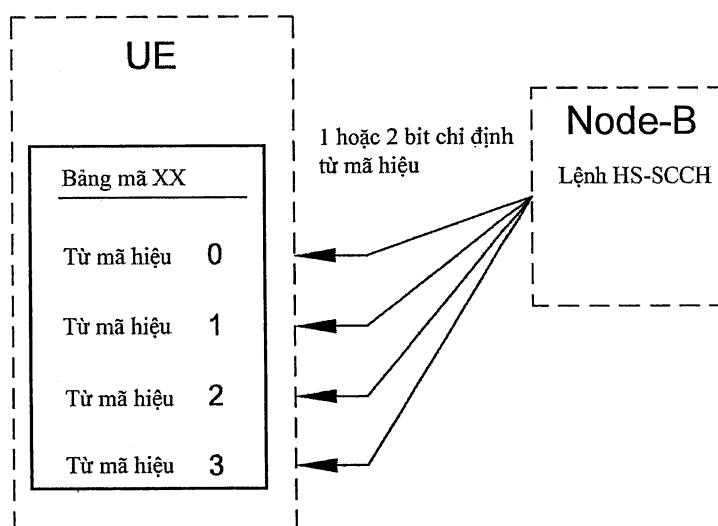
(51)⁷ **H04B 7/06, 7/04**

(13) **B**

- (21) 1-2013-00824 (22) 19.08.2011
(86) PCT/SE2011/050999 19.08.2011 (87) WO2012/026868 01.03.2012
(30) 61/375,931 23.08.2010 US
(45) 27.08.2018 365 (43) 26.08.2013 305
(73) TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL) (SE)
S-164 83 Stockholm, Sweden
(72) HULTELL, Johan (SE), LARSSON, Erik (SE), BERGMAN, Johan (SE),
JOHANSSON, Niklas (SE), GORANSSON, Bo (SE), OVESJO, Fredrik (SE)
(74) Công ty Luật TNHH AMBYS Hà Nội (AMBYS HANOI)

(54) **NODE-B CHO MẠNG WCDMA ĐƯỢC PHÉP CHUYỂN LÊN CHẾ ĐỘ HSPA VÀ PHƯƠNG PHÁP VẬN HÀNH NODE-B**

(57) Sáng chế đề cập đến Node-B (105) cho mạng đa truy cập phân mã dải rộng (Wideband Code Division Multiplexing Access – WCDMA) được phép chuyển chế độ lên truy cập gói tốc độ cao (High Speed Packet Access - HSPA) (100), được bố trí (11, 12, 13) để phát các lệnh tạo chùm tới thiết bị người sử dụng (User Equipment - UE) (110), thiết bị này được bố trí để tạo chùm. Các lệnh tạo chùm bao gồm thông tin nhận dạng bảng mã chứa một hoặc nhiều từ mã, và Node-B cũng được bố trí để phát các từ mã từ bảng mã này tới UE ở tốc độ nhất định. Node-B còn được bố trí để xác định tốc độ nêu trên trên cơ sở thông tin biến đổi động sẵn có trong mạng WCDMA, và thu thông tin này trên bảng mã từ bộ điều khiển mạng vô tuyến (Radio Network Controller – RNC) trên cấu hình của UE hoặc để chọn dùng bảng mã trên cơ sở thông tin biến đổi động này sẵn có trong mạng WCDMA. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp vận hành Node-B này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến Node-B cho mạng đa truy cập phân mã dải rộng (Wideband Code Division Multiplexing Access – WCDMA) và phương pháp vận hành Node-B trong WCDMA để tạo ra sự phân tập vòng đóng được cải thiện.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong dự án đối tác thế hệ ba (third generation partnership project - 3GPP), có nhiều đánh giá về cả sự tạo thành chùm vòng hở và sự chuyển mạch Anten vòng hở để phát trên tuyến lên trong mạng đa truy cập phân mã dải rộng/truy cập gói tốc độ cao (WCDMA/HSPA). Cả hai kỹ thuật này đều dựa trên thiết bị người sử dụng (User Equipment – UE), với nhiều Anten phát mà khai thác các kênh thông tin phản hồi trên tuyến xuống hiện có, ví dụ, kênh vật lý riêng phân đoạn (Fractional Dedicated Physical Channel - F-DPCH), DPCH phân đoạn, hoặc kênh thông tin HARQ tăng cường (Enhanced HARQ Information Channel - E-HICH), kênh chỉ báo nhận kênh riêng tăng cường (Enhanced Dedicated Channel - E-DCH) HARQ, để xác định vector trước lập mã thích hợp mà tín hiệu được phát được nhân lên với vector này theo cách thức tự quản để tăng đến mức tối đa tỷ lệ của tín hiệu trên nhiễu cộng với tạp âm (signal to noise plus interference ratio – SIR), tại Node-B thu. Vector trước lập mã bao gồm tập hợp của các trọng số trước lập mã, tức là, tập hợp của các hệ số trọng số mà tín hiệu từ mỗi Anten của UE được nhân lên với hệ số này bằng lần phát trước, để đạt được sự tạo chùm mong muốn. Lưu lượng từ mỗi Anten của UE sẽ được nhân lên với một trong số các hệ số trọng số trong vector trước lập mã trước khi phát, sao cho đối với UE có N Anten, sẽ có vector trước lập mã $[w_1 \dots w_N]$, trong đó, tín hiệu từ Anten 1 được nhân lên với w_1 , tín hiệu từ Anten 2 được nhân lên với w_2 , và trong đó tín hiệu từ Anten N được nhân lên với w_N .

Tuy nhiên, trong các giải pháp nêu trên, do mạng là mạng không dây có các trọng số lập mã mà UE chọn và áp dụng, Node-B thu sẽ trải qua sự gián đoạn công suất được đo khi sự biến đổi trong các trọng số trước lập mã xảy ra.

Đã có các đề xuất trong 3GPPP để giới thiệu một kỹ thuật được gọi là phân tập phát vòng đóng, do đó sẽ đề cập đến cả hai kỹ thuật gọi là sự tạo chùm vòng đóng và sự chuyển mạch anten vòng đóng cho WCDMA/HSPA. Ngược lại với các kỹ thuật vòng hở, trong đó UE quyết định các trọng số trước lập mã theo cách thức tự quản, trong các kỹ thuật vòng đóng, mạng, ví dụ, Node-B xác định vector trước lập mã được ưu tiên mà các tín hiệu từ các anten của UE được nhân lên với vector này. Để truyền tín hiệu thông tin phản hồi trên tuyến xuống cần thiết tới UE, Node-B có thể dựa vào một trong các kênh vật lý hiện có, ví dụ, F-DPCH, hoặc kênh thông tin phản hồi trên tuyến xuống có thể được giới thiệu cho mục đích này.

Bất chấp kênh vật lý mà được sử dụng để truyền tín hiệu thông tin phản hồi trên tuyến xuống, khía cạnh chính của các sơ đồ phân tập phát vòng đóng đó là sơ đồ thông tin phản hồi trên tuyến xuống cho phép phần bổ sung trên tuyến xuống sẽ được giảm thiểu đến mức tối đa trong khi đồng thời đảm bảo rằng UE thu thông tin phản hồi trên tuyến xuống với tần số và tính chất hạt thích hợp để việc phát nhiều anten là có lợi.

Tần số và tính chất hạt của thông tin phản hồi trên tuyến xuống được yêu cầu sẽ biến đổi bởi các yếu tố sau:

Thiết bị UE (ví dụ, nếu UE có các anten với hiệu suất khác nhau do hình thành các xem xét về hệ số, hoặc nếu có các sai khác về hiệu suất đáng kể giữa các anten do các sai hỏng)

Sự lấp bóng ở phạm vi nhỏ (ví dụ, các hiệu ứng thân), và

Thời gian kết hợp kênh không dây.

Hai nguyên nhân thứ nhất nêu trên sẽ tạo ra các biến đổi mà xảy ra trong khoảng thời gian khá chậm và chúng có thể thường xuyên được quan sát thấy đứng yên trong vài giây. Nguyên nhân thứ ba, tức là, kênh không dây, có thể mất khác làm biến đổi phạm vi thời gian nhanh hơn nhiều. Trên thực tế, tốc độ biến đổi của kênh không dây sẽ phụ thuộc vào môi trường, ví dụ, nếu UE tĩnh hoặc động, nếu UE được định vị trong nhà hoặc ngoài trời, v.v..

Thuật ngữ “kênh hiệu dụng” sẽ được sử dụng trong bản mô tả, đôi khi còn được gọi là “kênh phức hợp”, khi đề cập đến kênh vô tuyến mà gộp hiệu quả của (các) anten phát, các trọng số trước lập mã (mà tín hiệu được phát được nhân lên với các trọng số này) cũng như kênh không dây giữa (các) anten phát và thu.

Thuật ngữ khác cũng sẽ được sử dụng trong phần mô tả sau là thuật ngữ “bảng mã”. Thuật ngữ này sẽ được sử dụng để đề cập đến sự ánh xạ được xác định trước bằng cách mà mạng, ví dụ, Node-B và/hoặc RNC, có thể phát tín hiệu/vận chuyển thông tin tới UE về các vector trước lập mã mà UE sẽ áp dụng. Bảng mã được cấu tạo gồm một hoặc nhiều từ mã, và mỗi từ mã được sử dụng để thông báo UE về thông tin mong muốn của trọng số được lập mã trước được sử dụng hiện thời. Điều này có thể cũng được diễn đạt bằng cách nói rằng mỗi từ mã trong bảng mã nhận dạng vector trước lập mã. Sẽ nhận thấy rằng thuật ngữ “sự cải biến mong muốn” cũng liên quan đến trường hợp trong đó mong muốn duy trì vector trước lập mã này, tức là, “sự biến đổi bằng không”.

Trong việc hình thành chế độ phân tập/chùm phát vòng đóng được mô tả trên đây, mặc dù Node-B phục vụ điều khiển sự chọn lọc trọng số trước lập mã trong UE, về nguyên tắc, cũng có thể để Node-B không phục vụ có thể điều khiển các trọng số trước lập mã được sử dụng bởi UE. Một vấn đề chính trong kịch bản với nhiều Node-B, (ví dụ, được gọi là chuyển giao mềm) đó là mặc dù Node-B điều khiển sự chọn lọc của các trọng số trước lập mã sẽ biết nếu và khi UE biến đổi vector trước lập mã của nó, Node-B khác trong tập hợp hoạt động sẽ không cảnh báo điều này. Từ hình vẽ phối cảnh của các Node-B này, sự biến đổi các trọng số trước lập mã sẽ dẫn đến sự gián đoạn trong công suất được đo, mà là bất lợi từ quan điểm hiệu suất của hệ thống, do nó sẽ, ví dụ, gây ảnh hưởng bất lợi cho việc ước tính tải trọng.

Tóm lại, các kỹ thuật phân tập phát vòng đóng/tạo thành chùm sẽ tăng vùng phủ sóng và dung lượng của hệ thống, nhưng tuy nhiên sẽ liên quan đến phần bổ sung lưu lượng bổ sung, mà xuất phát từ:

Phần bổ sung tuyến lên bổ sung do việc phát của nhiều DPCH cần thiết để cho phép Node-B ước tính kênh hữu dụng đầy đủ. Điều này là cần thiết cho việc xác định các trọng số trước lập mã.

Phần bổ sung trên tuyến xuống bổ sung do thông tin phản hồi mới mang thông tin trọng số trước lập mã cần được truyền tín hiệu từ Node-B tới UE. Như được lưu ý ở trên, cường độ và độ hạt của thông tin phản hồi này sẽ, ví dụ, phụ thuộc vào kênh không dây (và/hoặc kênh hữu dụng) biến đổi nhanh chóng như thế nào và dạng của thuật toán chọn lọc trọng số trước lập mã được thực hiện trong Node-B.

Trở ngại khác liên quan đến phân tập phát vòng đóng đó là các biến đổi quá thường xuyên và quá lớn trong các trọng số trước lập mã sẽ gây ra các biến đổi đột ngột trong công suất được đo bởi các Node-B lân cận mà không điều khiển sự tạo ra trọng số trước lập mã của UE và cái mà do đó không cảnh báo sự biến đổi trọng số trước lập mã. Điều này sẽ dẫn đến các mức nhiễu biến đổi lớn hơn, cũng như các ước tính kênh kém. Rõ ràng, điều này có thể được trợ giúp bằng cách giới hạn tốc độ và cỡ mà các trọng số trước lập mã được biến đổi theo các kịch bản này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là loại bỏ ít nhất một số trở ngại trong mạng WCDMA/HSPA nêu trên mà sử dụng phân tập phát vòng đóng hoặc sự tạo chùm.

Mục đích này đạt được bởi Node-B cho mạng WCDMA được cho phép lên HSPA. Node-B được bố trí để phát các lệnh tạo chùm đến thiết bị người sử dụng (User Equipment – UE), mà được bố trí để tạo chùm. Các lệnh tạo chùm bao gồm thông tin nhận dạng bảng mã với một hoặc nhiều từ mã, và Node-B cũng được bố trí để phát các từ mã từ bảng mã này tới UE ở tốc độ nhất định.

Node-B được bố trí theo cách khác để xác định tốc độ nêu trên dựa trên thông tin biến đổi động có sẵn trong mạng WCDMA, và để thu thông tin trên bảng mã từ RNC trên cấu hình của UE hoặc chọn dùng bảng mã trên cơ sở thông tin biến đổi động có sẵn trong mạng WCDMA.

Theo các phương án, Node-B được bố trí để phát thông tin này trên bảng mã trên kênh HS-SCCH, và sau đó phát các từ mã từ bảng mã trên cơ sở theo mỗi rãnh hoặc mỗi khung phụ.

Theo các phương án, Node-B được bố trí để chọn cỡ bảng mã trên cơ sở tốc độ mà kênh vô tuyến hữu dụng giữa UE và Node-B biến thiên, sao cho đối với kênh vô tuyến hữu dụng biến đổi chậm, bảng mã lớn hơn được chọn, và đối với kênh vô tuyến hữu dụng biến đổi nhanh, bảng mã nhỏ hơn được chọn.

Theo các phương án, Node-B được bố trí để chọn dùng tốc độ mà nó phát các từ mã tới UE trên cơ sở tốc độ mà kênh vô tuyến hữu dụng giữa UE và Node-B biến đổi, sao cho đối với kênh vô tuyến hữu dụng biến đổi chậm, các từ mã được phát với tần suất nhỏ hơn so với kênh vô tuyến hữu dụng biến đổi nhanh.

Theo các phương án, Node-B được bố trí để chọn dùng các bảng mã với các từ mã mà sẽ gây ra sự sai khác biên độ giữa các tín hiệu được phát từ các anten của UE.

Theo các phương án, Node-B được bố trí để phát các từ mã tới UE từ bảng mã mà đã được nhận dạng trước đó tới UE bởi Node-B trong lệnh trên kênh HS-SCCH hoặc bởi RNC phục vụ của UE thông qua sự truyền tín hiệu RRC.

Theo các phương án, Node-B được bố trí để phát từ mã chuẩn tới UE trong lệnh HS-SCCH hoặc từ RNC phục vụ của UE thông qua sự truyền tín hiệu RRC, và sau đó, trên kênh khác, phát các từ mã mà chỉ báo các biến đổi từng bước từ sự tạo thành chùm được nhận dạng bởi từ mã chuẩn.

Theo các phương án, các từ mã trong các bảng mã trong Node-B bao gồm các chữ số nhị phân, với ít nhất một từ mã bao gồm ít chữ số nhị phân hơn từ mã khác, và với các từ mã mà có nhiều khả năng được phát là những từ mã mà bao gồm ít chữ số nhị phân hơn các từ mã mà có ít khả năng được phát hơn.

Theo các phương án, Node-B được bố trí để sử dụng bảng mã thứ nhất trong đó các từ mã nhận dạng các trị số tuyệt đối để tạo thành chùm của UE, và mảng mã thứ hai trong đó các từ mã liên quan, tức là, nhận dạng các biến đổi trong sự tạo thành chùm hiện thời.

Theo các phương án về Node-B, thông tin biến đổi động xuất hiện trong mạng WCDMA informational thông tin khả dụng đối với một hoặc nhiều Node-B, các Node-B lân cận và RNC phục vụ và bao gồm một hoặc nhiều yếu tố sau:

Thời gian kết hợp kênh cho kênh vô tuyến giữa UE và Node-B,

Sự phát rộng chậm trong việc phát trên tuyến lên từ UE đến Node-B,

Các tài nguyên phân cứng khả dụng,

Sự phát rộng Doppler trong việc phát trên tuyến lên từ UE đến Node-B,

Các biến đổi của SIR của DPCCH trong việc phát trên tuyến lên từ UE đến Node-B,

Các mức công suất trung bình của DPCCH hoặc thông tin headroom công suất trên tuyến lên.

Cỡ tập hợp hoạt động,

Trạng thái bộ nhớ trung gian trong UE,

Thông tin bit vui vẻ

Thông tin anten mất cân bằng của UE.

Sáng chế cũng bộc lộ phương pháp vận hành Node-B trong mạng WCDMA được cho phép lên HSPA. Phương pháp bao gồm phát các lệnh tạo chùm tới UE được bố trí để tạo chùm. Các lệnh tạo chùm bao gồm thông tin nhận dạng bảng mã với một hoặc nhiều từ mã, và phương pháp cũng bao gồm phát các từ mã từ bảng mã ở tốc độ nhất định. Phương pháp bao gồm: căn cứ tốc độ này dựa vào thông tin biến đổi động có trong mạng mạng WCDMA, và thu thông tin trên bảng mã từ RNC hoặc chọn dùng bảng mã trên cơ sở thông tin biến đổi động có trong mạng WCDMA.

Theo các phương án, phương pháp bao gồm phát thông tin trên bảng mã trên kênh HS-SCCH, và sau đó phát các từ mã trong bảng mã này trên cơ sở trên rãnh hoặc trên khung phụ.

Theo các phương án, phương pháp bao gồm chọn dùng cỡ của bảng mã trên cơ sở tốc độ mà kênh vô tuyến hữu dụng giữa UE và Node-B biến đổi, sao cho đối với kênh vô tuyến hữu dụng biến đổi chậm, bảng mã lớn hơn được chọn dùng, và đối với kênh vô tuyến hữu dụng biến đổi nhanh, bảng mã nhỏ hơn được chọn dùng.

Theo các phương án, phương pháp bao gồm chọn dùng tốc độ phát của của các từ mã trên cơ sở tốc độ biến đổi của kênh vô tuyến hữu dụng giữa UE và Node-B, để mà đối với kênh vô tuyến hữu dụng biến đổi chậm, các từ mã được phát với tần suất

nhỏ hơn đối với kênh vô tuyến hữu dụng biến đổi nhanh chóng, các từ mã bảng mã nhỏ hơn được chọn dùng.

Theo các phương án, phương pháp bao gồm chọn dùng các bảng mã với các từ mã mà sẽ gây ra các sai khác biên độ giữa các tín hiệu mà được phát từ các anten của UE.

Theo các phương án, phương pháp bao gồm phát thông tin tạo chùm tới UE dưới dạng các từ mã trong bảng mã mà đã được nhận dạng trước đó tới UE bởi Node-B trong lệnh trên kênh HS-SCCH hoặc bởi RNC phục vụ của UE thông qua sự truyền tín hiệu RRC.

Theo các phương án, phương pháp bao gồm phát từ mã chuẩn tới UE dưới dạng lệnh HS-SCCH hoặc từ RNC phục vụ của UE thông qua sự truyền tín hiệu RRC, và tiếp đó phát, trên kênh khác, các từ mã mà chỉ báo các biến đổi tăng từ từ mã chuẩn.

Theo các phương án về phương pháp, các từ mã trong các bảng mã trong Node-B bao gồm các chữ số nhị phân, và ít nhất một từ mã bao gồm ít chữ số nhị phân hơn từ mã khác, và với các từ mã mà có khả năng được truyền phát hơn là các từ mã mà bao gồm ít chữ số nhị phân hơn so với các từ mã ít có khả năng truyền phát hơn.

Theo các phương án, phương pháp bao gồm sử dụng bảng mã thứ nhất trong đó các từ mã nhận dạng các trị số tuyệt đối cho việc tạo chùm của UE, và mảng mã thứ hai trong đó các từ mã là tương đối, tức là, nhận dạng các biến đổi trong các từ mã được sử dụng trước đó.

Theo các phương án về phương pháp, thông tin biến đổi động sẵn có trong hệ thống WCDMA là thông tin khả dụng đối với một hoặc nhiều Node-B, các Node-B lân cận và RNC phục vụ và bao gồm một hoặc nhiều yếu tố sau:

Thời gian kết hợp kênh cho kênh vô tuyến giữa UE và Node-B,

Sự phát rộng chậm trong việc phát trên tuyến lên từ UE đến Node-B,

Các tài nguyên phần cứng sẵn có,

Sự phát rộng Doppler trong việc phát trên tuyến lên từ UE đến Node-B,

Các biến đổi DPCCH SIR trong việc phát trên tuyến lên từ UE đến Node-B,

Các mức công suất DPCCH trung bình hoặc thông tin headroom công suất trên tuyến lên.

Cỡ tập hợp hoạt động,

Trạng thái bộ nhớ trung gian trong UE,

Thông tin bit vui vẻ

Thông tin anten mất cân bằng của UE.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn trong phần sau đây, với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, trong đó

Fig.1 là hình vẽ dạng lược đồ của hệ thống WCDMA, và

Fig.2 thể hiện ví dụ về bảng mã, và

Các hình vẽ Fig.3 và Fig.4 thể hiện các ví dụ về kỹ thuật tạo chùm hoặc phân tập phát, và

Các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.9 thể hiện nhiều ví dụ khác nhau về sự truyền tín hiệu các bảng mã và/hoặc các từ mã để tạo chùm hoặc phân tập phát, và

Fig.10 là hình vẽ dạng sơ đồ khối của Node-B, và

Fig.11 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án theo sáng chế sẽ được mô tả đầy đủ hơn sau đây với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, trong đó các phương án theo sáng chế được trình bày. Tuy nhiên, sáng chế có thể được đề xuất theo nhiều dạng khác nhau và sẽ được hiểu là không chỉ giới hạn ở các phương án nêu trong đó. Các số chỉ dẫn giống nhau trong các hình vẽ chỉ các bộ phận giống nhau trong toàn bộ bản mô tả.

Các thuật ngữ chuyên ngành được sử dụng trong sáng chế chỉ cho mục đích mô tả các phương án cụ thể, và không định dùng để giới hạn sáng chế.

Fig.1 là hình vẽ dạng lược đồ của một phần của hệ thống WCDMA 100 mà được cho phép chuyển lên chế độ HSPA. Hệ thống bao gồm một hoặc nhiều ô 110, mỗi ô có thể có một hoặc nhiều thiết bị người sử dụng (User Equipment - UE) 115. Một hoặc nhiều thiết bị người sử dụng UE 115 trong ô như ô 110 có thể được trang bị với nhiều hơn một anten phát. Ví dụ, UE 115 được trình bày với hai anten 111, 112. Tất nhiên, trong hầu hết các phương án, UE như UE 115 mà được trang bị với nhiều anten sẽ được bố trí để sử dụng tất cả các anten của nó cho cả việc phát và việc thu.

Đối với mỗi ô như ô 110, sẽ là nút điều khiển, trong WCDMA được biết là Node-B. Node-B của ô 110 được trình bày là 105 trên Fig.1. Hệ thống WCDMA cũng bao gồm các nút “mức cao” khác với các nút được trình bày trên Fig.1, ví dụ, nút được biết là bộ điều khiển mạng vô tuyến RNC (Radio Network Controller) mà là nút mà, không kể những cái khác, điều khiển một hoặc nhiều Node-B, và có thể bao gồm, nếu nó còn được gọi là RNC phục vụ, S-RNC, phát các tín hiệu điều khiển một cách trực tiếp tới UE riêng thông qua Node-B của ô của UE đang đề cập.

Hệ thống WCDMA 100 được mô tả trên Fig.1 sử dụng kỹ thuật gọi là phân tập phát vòng đóng, mà đôi khi còn được gọi là sự tạo chùm vòng đóng. Trong hệ thống này, UE 115 với nhiều hơn một anten phát được bố trí để sử dụng các anten của nó để tạo chùm ít nhất theo chiều trên tuyến lên UL, trong đó sự tạo chùm được điều khiển bởi Node-B 105 thông qua nó được thực hiện bởi UE.

Node-B 105 điều khiển sự tạo chùm của UE 115 bằng cách phát thông tin tới UE trên tập hợp của các trọng số trước lập mã. Mỗi trọng số trước lập mã trong tập hợp này được dùng để được nhân lên với các tín hiệu từ một trong các anten 111, 112, của UE trước khi phát, mà sẽ tạo ra sự xuất hiện “chùm được tạo dạng” trong việc phát từ UE 115. Bằng cách chọn dùng tập hợp phù hợp của các trọng số trước lập mã, Node-B 105 có thể tạo ra chùm phát từ UE 115 có hình dạng mà tối ưu cho tình huống, và Node-B có thể cũng, bằng cách biến đổi thích ứng tập hợp của các trọng số trước lập mã, làm cho chùm phát từ UE tương thích với các tình huống theo cách tối ưu. Sự tạo dạng chùm nêu trên còn được gọi là sự tạo chùm.

Một cách thích hợp, các tập hợp của các trọng số trước lập mã được biết trước là cả UE và Node-B, tức là, các trọng số trước lập mã được lưu trữ trong cả UE và Node-B. Do trong trường hợp này, Node-B chỉ cần nhận dạng tập hợp của các trọng số trước

lập mã mà sẽ được sử dụng bởi UE, mà không phải thông báo rõ ràng cho UE về các trọng số trước lập mã nêu trên.

Các tập hợp của các trọng số trước lập mã do đó được biết đối với cả UE và Node-B, sao cho các tập hợp của các trọng số trước lập mã mà sẽ được sử dụng bởi UE được nhận dạng cho UE bởi Node-B bởi cái được gọi là các từ mã. Các từ mã, lần lượt, được tổ chức trong các bảng mã, sao cho Node-B có thể nhận dạng bảng mã tới UE (ví dụ, trong trường hợp của bảng mã chỉ có một vector), hoặc cả bảng mã và từ mã trong bảng mã đang đề cập.

Khái niệm về từ mã được tổ chức trong bảng mã được minh họa trên Fig.2, gồm bảng mã, XX được đánh số, gồm bốn tập hợp của các trọng số trước lập mã, các tập hợp còn được gọi là “vector trước lập mã”. Các vector trước lập mã này, ví dụ, được đánh số từ 0 đến 3, và đã được gán các từ mã nhị phân mà tương ứng với các số của chúng, ví dụ, vector trước lập mã 0 được nhận dạng bởi từ mã 00, và từ mã 3 được nhận dạng bởi từ mã 11. Mỗi vector trước lập mã trong bảng mã bao gồm hai trọng số trước lập mã, mà tức là bảng mã định dùng cho UE với hai anten phát. Tất nhiên, đối với UE có N anten phát, các bảng mã có thể được sử dụng với các vector với N trọng số trước lập mã, mỗi trọng số cho một anten. Như được nêu ở phần trước, mỗi trọng số trước lập mã trong vector trước lập mã định dùng để nhân lên với tín hiệu mà được phát từ một trong các anten của UE. Ví dụ, trong trường hợp của bảng mã trên Fig.2, nếu từ mã 00 được phát tới UE, trọng số trước lập mã W_{11} sẽ được áp dụng cho các tín hiệu được phát từ một trong các anten của UE và trọng số trước lập mã W_{21} sẽ được áp dụng cho các tín hiệu từ anten khác. Tóm lại, W_{mn} chỉ trọng số trước lập mã được áp dụng cho anten m cho dòng n.

Để hiểu rõ thêm khái niệm về trọng số trước lập mã, bây giờ tham chiếu đến Fig.3 và Fig.4, hai hình vẽ này minh họa các nguyên lý khác nhau mà có thể được sử dụng với sự phân tập phát vòng đóng, tức là, sự tạo chùm tần số phát vòng đóng: trong ví dụ được trình bày trên Fig.3, một trong số các DPCCH (Dedicated Physical Control Channel), $DPCCH_1$ cùng với tất cả các kênh vật lý khác được phát sử dụng chùm sơ cấp và DPCCH thứ hai, $DPCCH_2$ được phát sử dụng chùm thứ cấp. Lưu ý rằng cả hai DPCCH đều có thể được phân biệt bởi Node-B, ví dụ, bằng cách sử dụng các mã định kênh khác nhau. Hai chùm, được gọi là chùm sơ cấp và chùm thứ cấp được tạo thành

bởi các tín hiệu được phát từ hai anten được chỉ ra là 111 và 112, tức là, đóng vai trò là các anten của UE 115 trên Fig.1, bởi các vector trước lập mã w_1 , w_2 khác nhau. Ở đây w_1 chỉ vector trước lập mã được áp dụng cho chùm sơ cấp và nó gồm có các phần tử W_{11} và W_{21} trong khi w_2 chỉ vector trước lập mã liên quan đến dòng thứ hai và nó gồm có W_{12} và W_{22} .

Ngược lại với ví dụ được trình bày trên Fig.3, trong ví dụ trên Fig.4 các trọng số trước lập mã chỉ được áp dụng cho “kênh không điều khiển”, tức là, các kênh liên quan đến dữ liệu, và các kênh điều khiển DPCCH1 và DPCCH2 sau đó được bổ sung vào tín hiệu liên quan sau khi các trọng số trước lập mã đã được áp dụng. Cả hai nguyên lý được trình bày trên Fig.3 và Fig.4 có thể áp dụng cho sáng chế này.

Nhờ sử dụng nguyên lý vòng đóng để tạo chùm, thông tin đã được phát từ Node-B tới UE nhận dạng các bảng mã và/hoặc các từ mã. Tất nhiên, việc giữ thông tin đó đến mức tối thiểu được mong muốn (“trên không”), để mà giữ tải trọng trên hệ thống đến mức nhỏ nhất. Node-B thực hiện điều này bằng cách chọn dùng bảng mã và/hoặc tốc độ phát của các từ mã trên cơ sở thông tin sẵn có cho một hoặc nhiều Node-B, các Node-B lân cận và RNC phục vụ. Khái niệm về thông tin này sẽ được giải thích chi tiết hơn ở phần sau trong văn bản này, nhưng các ví dụ về thông tin này là thời gian kết hợp kênh cho kênh vô tuyến giữa Node-B và UE, sai hỏng của anten UE (mà có thể được đo hoàn toàn thông qua kênh hữu dụng), các tài nguyên phân cứng sẵn có như nguồn xử lý dải cơ bản và nhiều bộ giảm mở rộng sẵn có, và sự phát rộng chậm trong việc phát từ UE đến Node-B.

Trong một phương án, Node-B chọn dùng bảng mã thích hợp và nhận dạng bảng mã tới UE trên kênh điều khiển chia sẻ tốc độ cao (High Speed Shared Control Channel – HS-SCCH), và sau đó tiếp tục nhận dạng các từ mã trong bảng mã trên cơ sở mỗi rãnh hoặc mỗi khung phụ. Theo cách thích hợp, các từ mã sau đó được nhận dạng bởi Node-B tới UE sử dụng kênh mà có cùng cấu trúc với kênh vật lý chuyên dụng phân đoạn (Fractional Dedicated Physical Channel - F-DPCH) của mạng WCDMA. Tên được đề xuất cho kênh này kênh thông tin trước lập mã phân đoạn (Fraction Pre-Coding Information Channel - F-PCICH). Ưu điểm của nguyên lý này đó là kênh như F-PCICH là kênh động hơn HS-SCCH, và do đó thích hợp hơn cho việc chuyển thông tin thường xuyên hơn, như các từ mã, trong khi bảng mã sẽ thường

không cần thiết để được trao đổi thường xuyên, và do đó có thể được gửi trên một hoặc nhiều kênh “tĩnh” như kênh HS-SCCH.

Do đó, theo các phương án, Node-B kết hợp sử dụng các lệnh HS-SCCH của các bảng mã với kênh thông tin phản hồi trên tuyến xuống động (downlink - DL) như F-PCICH để điều khiển các vector trước lập mã được sử dụng bởi UE, tức là, đối với việc phát của các từ mã trong bảng mã. Ví dụ về các phương án này gồm Node-B đó chọn dùng cỡ của bảng mã theo tỷ lệ với tốc độ biến đổi của các điều kiện kênh vô tuyến giữa UE và Node-B, để mà đối với kênh vô tuyến biến đổi chậm, bảng mã lớn hơn được chọn dùng, và đối với kênh biến đổi nhanh, bảng mã nhỏ hơn được chọn dùng.

Do đó, do các bảng mã khác nhau thường sẽ có các tính chất khác nhau, ví dụ, cỡ bảng mã khác nhau (“độ hạt”), thông thường, lựa chọn tốt nhất đối với bảng mã sẽ phụ thuộc vào sự biến đổi của kênh (hữu dụng) nhanh như thế nào, để mà đối với kênh hữu dụng mà biến đổi nhanh chóng, bảng mã có cỡ nhỏ có thể thích hợp, trong khi bảng mã lớn hơn có thể là lựa chọn tốt hơn cho các kênh hữu dụng hầu như là tĩnh.

Ví dụ, trong một phương án được minh họa trên Fig.5, Node-B (phục vụ) phát lệnh HS-SCCH để chỉ báo một trong nhiều bảng mã mà có thể được sử dụng bởi Node-B và UE. Như được trình bày trên Fig.4, lệnh HS-SCCH lệnh cho UE để biến đổi từ bảng mã (“bảng mã” 1) với bốn từ mã thành bảng mã (“Bảng mã” N) với 32 từ mã, tức là, chuyển đổi thành bảng mã với độ hạt cao hơn. Như cũng được trình bày trên Fig.5, đối với bảng mã với 32 từ mã, cần 5 bit thông tin phản hồi DL, trong khi đối với bảng mã với bốn từ mã, chỉ cần 2 bit thông tin phản hồi DL.

Một ví dụ về phương pháp cho các từ mã khác nhau với độ hạt khác nhau cho các điều kiện kênh vô tuyến khác nhau có thể có ba bảng mã được cấu hình, một bảng mã cho chuyển đổi anten (cần 1 bit thông tin phản hồi; một bảng mã để tạo chùm đường gốc gồm có các pha 0° , 90° , 180° và 270° , bảng mã này cần 2 bit thông tin, và một bảng mã để tạo chùm điều chỉnh mịn, chứa, ví dụ, các pha 0° , $+5^\circ$ và -5° . Lưu ý rằng các pha được báo hiệu từ Node-B tới UE có thể là tuyệt đối hoặc tương đối (sự biến đổi tương đối mà sẽ được áp dụng cho các trọng số trước lập mã được sử dụng trước đó). Các ví dụ khác có thể gồm các bảng mã mà chứa các biến đổi về biên độ như phân bù cho các biến đổi pha, tức là, các bảng mã với các từ mã mà nhận dạng các tập hợp

của các trọng số trước lập mã mà sẽ gây ra các sai khác biên độ giữa các tín hiệu mà được phát từ các anten của UE.

Trong phương án khác, Node-B (phục vụ) phát lệnh HS-SCCH tới UE để chỉ ra các từ mã nào trong bảng mã đã cho mà UE sẽ sử dụng. Lựa chọn bảng mã cụ thể có thể được quyết định bởi Node-B bằng cách lệnh trên kênh HS-SCCH hoặc bởi S-RNC (RNC phục vụ) trên cấu hình của UE thông qua sự truyền tín hiệu RRC (điều khiển tài nguyên vô tuyến - Radio Resource Control). Ưu điểm của phương án này đó là nó sẽ cho phép Node-B tránh sự chia phần, ví dụ, các tài nguyên phần cứng và mã. Ví dụ về phương án này được thể hiện trên Fig.6, trong đó Node-B sử dụng tối đa hai chữ số nhị phân để chỉ ra từ mã trong bảng mã được chọn trước đó XX cho UE. Việc nhận dạng bảng mã, tức là, (sử dụng làm biểu tượng) “XX” là bảng mã mà được báo hiệu bởi Node-B bởi lệnh trên kênh HS-SCCH hoặc bởi S-RNC trên cấu hình thông qua việc phát tín hiệu RNC.

Trong một phương án, được minh họa trên Fig.7, Node-B (phục vụ) phát lệnh HS-SCCH hoặc sử dụng sự truyền tín hiệu RRC từ RNC phục vụ để chỉ báo “từ mã chuẩn” tới UE. Trên cơ sở từ mã chuẩn này, Node-B sau đó có thể tạo ra các điều chỉnh pha bằng cách phát thông tin trên kênh thông tin phản hồi động, ví dụ, F-DPCH hoặc F-PCICH. Một lợi ích của phương pháp tiếp cận này đó là nó cho phép mạng hỗ trợ các biến đổi pha lớn và nhỏ trong khi vẫn duy trì DL tương đối thấp trên không. Các thông tin cập nhật từ các từ mã có thể là tương đối (tức là, sự khác biệt pha tương đối được tăng/giảm) bởi lượng nhất định hoặc tuyệt đối (tức là, từ mã riêng được chọn). Do đó, “từ mã chuẩn” được phát tín hiệu tới UE dưới dạng lệnh HS-SCCH hoặc từ RNC phục vụ của UE thông qua sự truyền tín hiệu RRC, và các từ mã sau đó được phát mà chỉ báo các biến đổi tăng từ vectơ trước lập mã được nhận dạng bởi từ mã chuẩn trên kênh “động” hơn khác, như F-DPCH hoặc F-PCICH.

Bây giờ quay trở lại vấn đề về thông tin biến đổi động mà sẵn có cho mạng WCDMA, đây là thông tin mà sẵn có cho một hoặc nhiều Node-B, các Node-B lân cận và RNC phục vụ và thông tin này được sử dụng bởi Node-B (phục vụ) để chọn dùng bảng mã và/hoặc tốc độ mà các từ mã được phát tới UE. Ví dụ về thông tin biến đổi động này gồm:

Thời gian kết hợp kênh cho kênh vô tuyến giữa UE và Node-B. Thời gian kết hợp kênh là phép đo mức độ nhanh của sự biến đổi kênh vô tuyến (hữu dụng). Một cách rõ ràng hơn, kênh được đặc trưng bởi thời gian kết hợp kênh dài biến đổi một cách từ từ, trái lại kênh được đặc trưng bởi thời gian kết hợp kênh ngắn biến đổi một cách nhanh chóng. Đối với các kênh có thời gian kết hợp dài, việc sử dụng bảng PCI lớn có thể có lợi do, thậm chí mặc dù điều này yêu cầu phần bổ sung lớn hơn cần được phát trên tuyến xuống. Ví dụ, trên F-PCICH, một vector trước lập mã/từ mã được báo hiệu có thể được áp dụng trong khoảng thời gian dài. Đối với các kênh có thời gian kết hợp ngắn hơn, sự chậm thông tin phản hồi liên quan đến việc phát tín hiệu của các vector trước lập mã/các từ mã được ưu tiên có thể cũng quá lâu khiến các tính chất của các kênh vô tuyến hữu dụng biến đổi một cách đáng kể. Trong các tình huống này, bảng mã có độ hạt cao sẽ không giúp ích cho hiệu suất.

Sự phát rộng chậm trong các lần phát trên tuyến lên từ UE đến Node-B. Sự phát rộng chậm có thể được sử dụng làm phép đo mức độ phân tán và hữu dụng của kênh. Sự phát rộng chậm đặc trưng cho kênh có tính chất phân tán cao. Đối với các kênh phân tán cao, các độ tăng ích từ sự tạo chùm trở nên nhỏ hơn so với các kênh có sự phát rộng chậm hơn, và để giảm thời gian truyền trên tuyến xuống, có thể hữu ích khi chọn bảng mã gồm có ít từ mã hơn.

Các tài nguyên phân cứng sẵn có. Ví dụ, nếu không đủ lượng tài nguyên xử lý sẵn có ở Node-B, thì việc sử dụng bảng mã gồm có ít từ mã hơn có thể có lợi do việc xác định từ mã tốt nhất sẽ đơn giản hơn.

Sự phát rộng Doppler. Đây là một chỉ báo về mức độ nhanh của sự biến đổi kênh hữu dụng. Đối với các UE mà có kênh biến đổi nhanh, Node-B có thể chọn dùng bảng mã có cỡ nhỏ hơn.

Các biến đổi của SIR (tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu - Signal to Interference Ratio) của DPCCH. Dấu hiệu này có thể được sử dụng để chỉ báo cho mức độ nhanh của sự biến đổi kênh.

Các mức công suất DPCCH (trung bình) hoặc thông tin vùng an toàn của công suất tín hiệu trên tuyến lên. Dấu hiệu này có thể được sử dụng bởi Node-B

để xác định UE có gần với mép ô hay không. Nếu, ví dụ, phát hiện ra rằng UE gần với mép ô và ô lân cận không hỗ trợ sự tạo chùm vòng đóng, thì Node-B phục vụ có thể sử dụng chế độ bảng mã hoặc trước ghi mã mà chỉ hỗ trợ sự chuyển anten hoặc chỉ làm giảm các biến đổi trọng số trước lập mã. Điều này sẽ đảm bảo rằng độ tăng ích SHO (chuyển giao mềm) được sử dụng một cách đầy đủ, và sự biến đổi ô phục vụ có thể được thực hiện theo cách “liên tục”.

Cỡ tập hợp hoạt động. Yếu tố này có thể được sử dụng theo cách thức tương tự như các mức công suất DPCH hoặc vùng an toàn của công suất tín hiệu tuyến lên (Uplink Power Headroom - UPH) được trình bày trên đây.

Trạng thái bộ nhớ trung gian trong UE, mà, ví dụ, sẵn có cho Node-B thông qua thông tin TEBS (trạng thái bộ nhớ trung gian E-DCH tổng thể - Total E-DCH Buffer Status) được phát trong thông tin lập chương trình. Yếu tố này có thể được sử dụng để đảm bảo rằng thông tin phản hồi trên tuyến xuống được giảm thiểu đến mức tối đa trong các tình huống trong đó UE gần với bộ nhớ trung gian được giới hạn.

Thông tin bit vui vẻ. “Bit vui vẻ” được định nghĩa trong tài liệu về 3GPP: 25.321, phần 11.8.1.5, phiên bản 9.3.0 của tài liệu.

Thông tin anten mất cân bằng của UE. Đối với một số cấu trúc PA, sự mất cân bằng lớn của anten có thể là dấu hiệu chỉ báo ngắt việc tạo chùm và áp dụng việc chuyển anten đơn thuần để thay thế (phát từ anten tốt hơn).

Theo các phương án, để giảm thiểu đến mức tối đa hơn nữa tải trọng được đặt trên hệ thống bởi thông tin phản hồi DL được sử dụng để nhận dạng các bảng mã và/hoặc các từ mã để tạo chùm UL, bảng mã được thiết kế theo cách mà phân bổ sung trung bình cần thiết để phát thông tin phản hồi được giảm thiểu đến mức tối đa. Ví dụ về phương án này gồm:

Sử dụng các từ mã “nhỏ hơn” cho thông tin phản hồi DL mà có nhiều khả năng được phát hơn. Ví dụ, các từ mã trong các bảng mã trong Node-B bao gồm các chữ số nhị phân, và ít nhất một từ mã có thể bao gồm ít chữ số nhị phân hơn từ mã khác. Do đó, các từ mã mà có nhiều khả năng được phát hơn sẽ là các từ mã bao gồm ít chữ số nhị phân hơn các từ mã nêu trên mà ít có khả năng được

phát hơn, điều này dẫn đến phần bổ sung nhỏ hơn trong việc phát thông tin phản hồi trên tuyến xuống.

Chọn dùng tốc độ phát từ mã của Node-B tới UE trên cơ sở tốc độ biến đổi của kênh vô tuyến hữu dụng giữa UE và Node-B, để mà đối với kênh vô tuyến hữu dụng biến đổi chậm, các từ mã được phát với tần suất thấp hơn đối với kênh vô tuyến hữu dụng biến đổi nhanh.

Một số ví dụ về phép gán bit cho các từ mã được minh họa trong các bảng từ 1 đến 6 dưới đây, trong đó các từ mã đã được gán càng ít chữ số nhị phân, các từ mã càng có khả năng được phát lớn hơn trong kịch bản điển hình mà bảng mã được thiết kế. Lưu ý rằng các từ mã trong bảng mã có thể biểu diễn các trọng số trước lập mã tuyệt đối, hoặc các trọng số trước lập mã tương đối, đó là, sự biến đổi tương đối mà sẽ được áp dụng cho các trọng số trước lập mã được sử dụng trước đó. Các Fig.8 và 9 minh họa cách thức sử dụng các từ mã trong các Bảng 1 và 2 dưới đây trong bảng mã để lập mã trước với các điều chỉnh pha tương đối:

Fig.8 trình bày cách thức ánh xạ của các bit thông tin phản hồi tới bảng mã gồm có từ mã tương ứng với pha $\pm\alpha$. Đây thường là sự điều chỉnh pha liên quan đến các trọng số trước lập mã được sử dụng trước đó. Trên hình vẽ này, pha được sử dụng trước đó được chỉ báo bởi hình vuông. Bảng mã này có thể thích hợp khi các lệnh HS-SCCH được sử dụng, nên nếu không có lệnh được nhận thì pha không biến đổi, nhưng nếu các lệnh HS-SCCH được nhận, pha biến đổi tương ứng với thông tin phản hồi được nhận trong lệnh. Tuy nhiên, nó có thể được sử dụng khi thông tin phản hồi DL được phát trên kênh thông tin phản hồi động.

Fig.9 trình bày cách thức ánh xạ của các bit thông tin phản hồi DL tới bảng mã gồm có ba từ mã tương ứng với pha 0, $+\alpha$ hoặc $-\alpha$. Đây thường là pha điều chỉnh liên quan đến các trọng số trước lập mã được sử dụng trước đó. Trên hình vẽ này, pha được sử dụng trước đó được chỉ báo bởi hình vuông. Bảng mã này có thể thích hợp khi kênh thông tin phản hồi DL động nhanh được sử dụng, và thông tin phản hồi DL được phát liên tục. Sau đó, thông tin phản hồi DL chỉ ra rằng không có sự điều chỉnh pha liên quan được báo hiệu sử dụng chỉ một bit, trong khi sự điều chỉnh của pha $+\alpha$ hoặc $-\alpha$

được báo hiệu sử dụng hai pha. Điều này có thể giảm sự trì hoãn so với trường hợp luôn sử dụng hai bit cho thông tin phản hồi.

Kết hợp bảng mã “tuyệt đối” và bảng mã “tương đối”. Đối với bảng mã tuyệt đối, Node-B chọn bất kỳ từ các từ mã trong bảng mã bởi việc phát tín hiệu thông tin phản hồi DL. Do đó, Node-B trong phương án đó sử dụng bảng mã thứ nhất trong đó các từ mã nhận dạng các tập hợp của các trọng số trước lập mã thành các trị số tuyệt đối, và mảng mã thứ hai trong đó các từ mã là tương đối, tức là, nhận dạng các biến đổi trong từ mã được sử dụng trước đó. Điều này được minh họa trong bảng 7 dưới đây. Đối với bảng mã tương đối, Node-B chỉ phát tín hiệu UE sẽ tiếp tục sử dụng cùng các trọng số trước lập mã hay nó sẽ sử dụng các trọng số trước lập mã khác, ví dụ, một trong các tập hợp của các trọng số trước lập mã. Điều này được minh họa trong bảng 8.

Bảng 1	
Từ mã	Phép gán bit thông tin phản hồi
Từ mã 0	0
Từ mã 1	1

Bảng 1: Ví dụ về phép gán bit thông tin phản hồi DL cho các từ mã đối với bảng mã gồm hai từ.

Bảng 2	
Từ mã	Phép gán bit thông tin phản hồi
Từ mã 0	0
Từ mã 1	10
Từ mã 2	11

Bảng 2: Ví dụ về phép gán bit thông tin phản hồi DL cho các từ mã đối với bảng mã gồm 3 từ. Bảng mã này thích hợp khi các bit được thu theo dãy đúng lúc, và khi từ mã 0 có nhiều khả năng được sử dụng hơn các từ mã khác, khi từ mã 0 có thể được phát hiện sau khi thu chỉ một bit, tức là, nó chỉ cần một bit để phát.

Bảng 3	
Từ mã	Phép gán bit thông tin phản hồi
Từ mã 0	0
Từ mã 1	10
Từ mã 2	110
Từ mã 3	111

Bảng 3: Ví dụ về phép gán bit thông tin phản hồi DL cho các từ mã đối với bảng mã gồm 4 từ. Bảng mã này thích hợp khi các bit được thu theo dãy đúng lúc, và khi từ mã 0 có có nhiều khả năng được sử dụng hơn so với từ mã 1, từ mã 1 này lại nhiều khả năng được sử dụng hơn các từ mã khác.

Bảng 4	
Từ mã	Phép gán bit thông tin phản hồi
Từ mã 0	0
Từ mã 1	10
Từ mã 2	110
Từ mã 3	1110
Từ mã 4	1111

Bảng 4: Ví dụ về phép gán bit thông tin phản hồi DL cho các từ mã đối với bảng mã gồm 5 từ.

Bảng 5	
Từ mã	Phép gán bit thông tin phản hồi
Từ mã 0	0
Từ mã 1	100
Từ mã 2	101
Từ mã 3	110
Từ mã 4	111

Bảng 5: Ví dụ về phép gán bit thông tin phản hồi DL cho các từ mã đối với bảng mã gồm 5 từ. Bảng mã này thích hợp khi các bit được thu theo dãy đúng lúc, và khi từ mã 0 có nhiều khả năng được sử dụng hơn các từ mã khác, khả năng được sử dụng của các từ mã khác là gần như nhau.

Bảng 6	
Từ mã	Phép gán bit thông tin phản hồi
Từ mã 0	00
Từ mã 1	01
Từ mã 2	10
Từ mã 3	1100
Từ mã 4	1101
Từ mã 5	1110
Từ mã 6	1111

Bảng 6: Ví dụ về phép gán bit thông tin phản hồi cho các từ mã DL đối với bảng mã gồm 7 từ. Phép gán bit này thích hợp khi 2 bit được ánh xạ vào mỗi ký hiệu, và các ký hiệu được thu theo dãy đúng lúc. Sau đó ba từ mã đầu tiên có thể được phát hiện sau khi nhận chỉ một ký hiệu, và việc phát của từ mã mới có thể được bắt đầu sau đó, trong khi 4 từ mã cuối cùng sẽ được phát hiện sau khi nhận hai ký hiệu.

Bảng 7	
Từ mã	
Từ mã 0	
Từ mã 1	
Từ mã 2	
Từ mã 3	

Bảng 7: Ví dụ về từ mã mà cho phép phát tín hiệu rõ ràng. Lưu ý rằng bảng mã rõ ràng hỗ trợ việc phát tín hiệu tạo thành Node của bất kỳ từ mã thuộc về bảng mã.

Bảng 8	
Từ mã	
Từ mã 0	
Từ mã 1	
Từ mã 2	
Từ mã 3	
Từ mã M-1	
Từ mã M	

Bảng 8: Ví dụ về từ mã mà cho phép việc phát tín hiệu không rõ ràng. Lưu ý rằng bảng mã ản chỉ hỗ trợ việc phát tín hiệu từ Node mà từ mã liên quan đến từ mã trước đó mà UE sẽ sử dụng; trong trường hợp này Node-B có thể phát tín hiệu từ mã $x-1$ hoặc $x+1$ (hoặc x), nếu từ mã được sử dụng trước đó là từ mã x , trong đó x trong bảng dưới đây được ví dụ bởi từ mã 2, tức là, $x=2$.

Fig.10 thể hiện sơ đồ khối của Node-B 10 theo sáng chế. Node-B 10 bao gồm đơn vị giao diện, Đơn vị I/O 12, được sử dụng để giao tiếp với, ví dụ, các UE trong ô, bởi đơn vị anten 11. Đơn vị I/O có thể cũng phục vụ để giao tiếp với các nút trong hệ thống WCDMA, ví dụ, RNC, và đơn vị I/O không bị hạn chế đối với truyền thông không dây bởi đơn vị anten 11, nhưng có thể để Node-B 10 giao tiếp thông qua, ví dụ, các đường trên mặt đất.

Hơn thế nữa, Node-B 10 cũng bao gồm đơn vị phát, đơn vị Tx 16 để tạo ra việc phát đến các nút khác (ví dụ, UE, RNC, v.v.) trong hệ thống thông qua đơn vị I/O 12. Node-B 10 còn bao gồm đơn vị thu, đơn vị Rx 13, để thu sự truyền tải từ các nút khác trong hệ thống WCDMA, (ví dụ, UE, RNC, v.v.) trong hệ thống thông qua đơn vị I/O 12.

Đơn vị điều khiển 14 cũng được bao gồm trong Node-B 10, để xử lý dữ liệu được thu bởi đơn vị Rx 13, cũng như để chuẩn bị việc phát được tạo ra từ đơn vị Tx 16, và nói chung, để điều khiển sự vận hành của Node-B 10.

Đơn vị “lập mã” 17 để chọn dùng bảng mã và/hoặc từ mã cũng được biết là được bao gồm trong đơn vị điều khiển 14. Nó được nhấn mạnh rằng đây chỉ là ví dụ, đơn vị lập mã 17 có thể cũng là đơn vị “đứng riêng” trong Node-B 10 hoặc một phần của

chức năng liên quan khác như như bộ lập lịch biểu MAC. Đơn vị lập mã 17 phục vụ việc chọn dùng bảng mã cho mỗi UE trong ô được điều khiển bởi Node-B 10, cũng như từ mã trong bảng mã riêng, và/hoặc tốc độ mà các từ mã được phát tới UE đang đề cập, trên cơ sở thông tin sẵn có đối với mạng WCDMA. Do đó, đơn vị lập mã 17 truy cập thông tin nội bộ đến Node-B, cũng như thông tin được thu từ UE và RNC để chọn dùng bảng mã và các từ mã cho UE cụ thể. Một cách thích hợp, đơn vị lập mã 17 mạng nhiệm vụ của nó với sự trợ giúp của đơn vị bộ nhớ 15, trong đó các bảng mã và các từ mã của chúng được lưu trữ, cũng như, một cách thích hợp, các điều kiện mà bảng mã và các từ mã của nó sẽ được chọn, cũng như tốc độ mà các từ mã sẽ được phát.

Tiếp tục tham chiếu đến đơn vị lập mã 17, cũng cần lưu ý rằng nó không cần phải là cùng thực thể, hoặc đơn vị trong thực thể như Node-B mà chọn bảng mã và vector trước lập mã. Trên thực tế, việc lựa chọn bảng mã cũng có thể được thực hiện bởi S-RNC, và được báo hiệu cho UE thông qua Node-B, để mà Node-B sẽ là thực thể điều khiển việc chọn vector trước lập mã trong bảng mã được chọn dùng bởi S-RNC.

Fig.11 trình bày lưu đồ của phương pháp 30 theo sáng chế. Phương pháp 30 là phương pháp vận hành Node-B trong mạng WCDMA được phép chuyển chế độ lên HSPA, và bao gồm phát các lệnh tạo chùm tới UE được bố trí để tạo chùm. Các lệnh tạo chùm bao gồm thông tin nhận dạng bảng mã chứa một hoặc nhiều từ mã, và phát các từ mã từ bảng mã ở tốc độ nhất định. Phương pháp bao gồm xác định tốc độ từ mã trên cơ sở thông tin biến đổi động sẵn có trong mạng WCDMA, và thu thông tin trên bảng mã từ RNC hoặc chọn dùng bảng mã nêu trên trên cơ sở thông tin biến đổi động nêu trên sẵn có trong mạng WCDMA.

Các bước trong phương pháp này không cần được thực hiện theo thứ tự được mô tả trên Fig.11, nhưng một cách thích hợp, thông tin trên bảng mã để được sử dụng được thu từ RNC, bước 31, hoặc, theo phương án thay thế là bước 32, bảng mã được chọn dùng trên cơ sở thông tin sẵn có trong mạng WCDMA.

Như được trình bày trong bước 33, tốc độ từ mã còn được chọn trên cơ sở thông tin sẵn có trong mạng WCDMA. Như được trình bày trong bước 34, thông tin trên bảng mã được phát tới UE, và, bước 35, các từ mã được phát ở tốc độ được xác định.

Theo các phương án, phương pháp bao gồm phát thông tin nêu trên trên bảng mã trên kênh HS-SCCH, và sau đó phát các từ mã trong bảng mã nêu trên cơ sở theo mỗi rãnh hoặc mỗi khung phụ.

Theo các phương án, phương pháp bao gồm chọn dùng cỡ của bảng mã trên cơ sở tốc độ biến đổi của kênh vô tuyến hữu dụng giữa UE và Node-B, để mà đối với kênh vô tuyến hữu dụng biến đổi chậm, bảng mã lớn hơn được chọn dùng, và đối với kênh vô tuyến hữu dụng biến đổi nhanh, bảng mã nhỏ hơn được chọn dùng.

Theo các phương án, phương pháp bao gồm chọn dùng tốc độ được phát của các từ mã trên cơ sở tốc độ mà kênh vô tuyến hữu dụng giữa UE và Node-B biến đổi, để mà đối với kênh vô tuyến hữu dụng biến đổi chậm, các từ mã được phát với tần suất thấp hơn so với kênh vô tuyến hữu dụng biến đổi nhanh, các từ mã bảng mã nhỏ hơn được chọn dùng.

Theo các phương án, phương pháp bao gồm chọn dùng các bảng mã chứa các từ mã mà sẽ gây ra các sai khác biên độ giữa các tín hiệu mà được phát từ các anten của UE.

Theo các phương án, phương pháp bao gồm phát thông tin tạo chùm nêu trên tới UE dưới dạng các từ mã trong bảng mã mà đã được nhận dạng trước đó tới UE bởi Node-B dưới dạng lệnh trên kênh HS-SCCH hoặc bởi RNC phục vụ của UE thông qua sự truyền tín hiệu RRC.

Theo các phương án, phương pháp bao gồm phát từ mã chuẩn tới UE dưới dạng lệnh HS-SCCH hoặc từ RNC phục vụ của UE thông qua sự truyền tín hiệu RRC, và sau đó phát, trên kênh khác, các từ mã mà chỉ báo các biến đổi tăng từ từ mã chuẩn.

Theo các phương án, theo phương pháp, các từ mã trong các bảng mã trong Node-B bao gồm các chữ số nhị phân, và ít nhất một từ mã bao gồm ít chữ số nhị phân hơn từ mã khác, và với các từ mã mà có nhiều khả năng được phát hơn là các từ mã bao gồm ít chữ số nhị phân hơn các từ mã có ít khả năng được phát hơn

Theo các phương án, phương pháp bao gồm sử dụng bảng mã thứ nhất trong đó các từ mã nhận dạng các trị số tuyệt đối cho việc tạo chùm của UE, và mảng mã thứ hai trong đó các từ mã là tương đối, tức là, nhận dạng các biến đổi trong từ mã được sử dụng trước đó.

Theo các phương án của phương pháp, thông tin biến đổi động sẵn có trong hệ thống WCDMA là thông tin khả dụng đối với một hoặc nhiều Node-B, các Node-B lân cận và RNC phục vụ và bao gồm một hoặc nhiều yếu tố sau:

Thời gian kết hợp kênh cho kênh vô tuyến giữa UE và Node-B;

Sự phát rộng chậm trong việc phát trên tuyến lên từ UE đến Node-B;

Các tài nguyên phân cứng sẵn có;

Sự phát rộng Doppler trong việc phát trên tuyến lên từ UE đến Node-B;

Các biến đổi của SIR của DPCCH trong việc phát trên tuyến lên từ UE đến Node-B;

Các mức công suất DPCCH trung bình hoặc thông tin vùng an toàn của công suất trên tuyến lên;

Cỡ tập hợp hoạt động;

Trạng thái bộ nhớ trung gian trong UE;

Thông tin bit vui vẻ;

Thông tin anten mất cân bằng của UE;

Các chữ viết tắt được sử dụng trong bản mô tả này có nghĩa như sau:

DC-HSUPA	HSUPA ô kép
DPCCH	Kênh điều khiển vật lý trên tuyến xuống
FDD	Song công phân tần
E-HICH	Kênh chỉ báo nhận E-DCH HARQ
F-DPCH	DPCH phân đoạn
HS-SCCH	Kênh điều khiển chia sẻ tín hiệu cao
HSPA	Truy cập gói tốc độ cao
HSUPA	Truy cập gói trên tuyến lên tốc độ cao
PA	Bộ khuếch đại công suất
RNC	Bộ điều khiển mạng vô tuyến

RRC	Điều khiển tài nguyên vô tuyến
SHO	Chuyển giao mềm
SI	Thông tin lập chương trình
SIR	Tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu (cộng với tạp âm)
TEBS	Trạng thái bộ nhớ trung gian E-DCH tổng
Tx	Phát
UE	Thiết bị người sử dụng
UL	Tuyến lên
UPH	Vùng an toàn của công suất tuyến lên

Các phương án theo sáng chế được mô tả có tham chiếu đến bản vẽ, như các sơ đồ khối và/hoặc các lược đồ khối. Cần hiểu rằng nhiều khối trong các sơ đồ khối và/hoặc các minh họa lược đồ, và các kết hợp của các khối trong các sơ đồ khối và/hoặc các minh họa lược đồ có thể được thực hiện bởi các lệnh chương trình máy tính. Các lệnh chương trình máy tính này có thể được cung cấp cho bộ xử lý của máy vi tính dùng cho mục đích chung, máy vi tính dùng cho mục đích riêng và/hoặc thiết bị xử lý dữ liệu có thể lập trình để tạo ra máy, để mà các lệnh mà được thực hiện bởi bộ xử lý của máy vi tính và/hoặc thiết bị xử lý dữ liệu có thể lập trình khác, tạo ra cách thức thực hiện các chức năng/các hành động được nêu rõ trong các sơ đồ khối và/hoặc khối lưu đồ hoặc các khối.

Các lệnh chương trình máy tính này có thể cũng được lưu trữ trong bộ nhớ có thể đọc được bằng máy vi tính mà có thể ra lệnh máy vi tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu có thể lập trình khác thực hiện chức năng theo cách cụ thể, để mà các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ có thể đọc bằng máy vi tính tạo ra vật phẩm của quá trình sản xuất gồm các lệnh mà thực hiện chức năng/hành động như được nêu rõ trong các sơ đồ khối và/hoặc lưu đồ khối hoặc trong các khối.

Các lệnh chương trình máy tính này cũng có thể được tải lên máy vi tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu có thể lập trình khác để tạo ra các dãy bước vận hành cần được thực hiện trên máy vi tính hoặc thiết bị có thể lập trình khác để tạo ra quy trình được thực hiện bởi máy vi tính để mà các lệnh mà thực hiện trên máy vi tính hoặc thiết bị có

thể lập trình khác cung cấp các bước để thực hiện chức năng/các hoạt động được nêu rõ trong các sơ đồ khối và/hoặc lược đồ khối hoặc các khối.

Trong một số quá trình thực hiện, các chức năng hoặc các bước được lưu ý trong các khối có thể xuất hiện ngoài các minh họa về quá trình vận hành. Ví dụ, hai khối được trình bày tiếp theo trên thực tế có thể được thực hiện một cách gần như đồng thời hoặc các khối đôi khi có thể được thực hiện theo thứ tự ngược lại, phụ thuộc vào chức năng/các hoạt động liên quan

Trong bản vẽ và bản mô tả, các phương án ví dụ trong sáng chế đã được bộc lộ. Tuy nhiên, nhiều sự biến đổi và sửa đổi có thể được tạo ra từ các phương án này mà không sai lệch một cách đáng kể so với các nguyên lý của sáng chế. Do đó, mặc dù các thuật ngữ riêng được sử dụng, chúng được sử dụng chỉ với ý nghĩa chung và có tính mô tả và không dùng cho mục đích giới hạn.

Sáng chế không chỉ giới hạn ở các ví dụ về phương án được mô tả trên đây và được trình bày trong bản vẽ, mà còn được biến đổi một cách tự do trong phạm vi của yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Node-B (105) cho mạng WCDMA được phép chuyển lên chế độ HSPA (100), Node-B (105) được bố trí (11, 12, 13) để:

phát các lệnh tạo chùm đến thiết bị người sử dụng, UE (110), thiết bị này được bố trí để tạo chùm, lệnh tạo chùm bao gồm thông tin nhận dạng bảng mã chứa một hoặc nhiều từ mã,

phát thông tin trên bảng mã nêu trên trên kênh HS-SCCH,

phát các từ mã nhận dạng vector trước lập mã từ bảng mã nêu trên tới UE trên cơ sở cho mỗi bit hoặc cho mỗi khung phụ, và

chọn dùng bảng mã nêu trên trong số nhiều bảng mã trên cơ sở thông tin biến đổi động sẵn có trong mạng WCDMA.

2. Node-B (105) theo điểm 1, được bố trí để chọn dùng (15, 17) các bảng mã chứa các từ mã mà sẽ gây ra các sai khác biên độ giữa các tín hiệu được phát từ các anten của UE.

3. Node-B (105) theo điểm bất kỳ trong các điểm nêu trên, được bố trí để phát các từ mã tới UE (110) từ bảng mã đã được nhận dạng trước đó tới UE (110) bởi Node-B dưới dạng lệnh trên kênh HS-SCCH hoặc bởi RNC phục vụ của UE thông qua sự truyền tín hiệu RRC.

4. Node-B (105) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, được bố trí để phát các từ mã chuẩn tới UE dưới dạng lệnh HS-SCCH hoặc từ RNC phục vụ của UE thông qua việc truyền tín hiệu RRC, và để sau đó, trên kênh khác, phát các từ mã chỉ báo các biến đổi tăng dần từ việc tạo chùm được nhận biết bởi từ mã chuẩn.

5. Node-B (105) theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 4, trong đó các từ mã trong các bảng mã trong Node-B bao gồm các chữ số nhị phân, với ít nhất một từ mã bao gồm ít chữ số nhị phân hơn từ mã khác, và với các từ mã mà có nhiều khả năng được phát hơn là các từ mã bao gồm ít chữ số nhị phân hơn so với các từ mã mà ít có khả năng được phát hơn.

6. Node-B (105) theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 5, được bố trí để sử dụng bảng mã thứ nhất trong đó các từ mã nhận dạng các trị số tuyệt đối cho việc tạo chùm

của UE, và bảng mã thứ hai trong đó các từ mã là tương đối, tức là, nhận dạng các biến đổi trong việc tạo chùm hiện thời.

7. Node-B (105) theo điểm 5, trong đó thông tin biến đổi động sẵn có trong mạng WCDMA là thông tin sẵn có cho một hoặc nhiều Node-B, các Node-B lân cận và RNC phục vụ và bao gồm một hoặc nhiều đặc điểm sau:

thời gian kết hợp kênh đối với kênh vô tuyến giữa UE và Node-B,
 sự phát rộng chậm trong các lần phát trên tuyến lên từ UE đến Node-B,
 các tài nguyên phần cứng sẵn có,
 sự phát rộng Doppler trong các lần phát trên tuyến lên từ UE đến Node-B,
 các biến đổi của SIR trong các lần phát trên tuyến lên từ UE đến Node-B của DPCCH,
 các mức công suất DPCCH trung bình hoặc thông tin vùng an toàn của công suất tuyến lên,
 cỡ tập hợp hoạt động,
 trạng thái bộ nhớ trung gian trong UE,
 thông tin bit vui vẻ,
 thông tin anten mất cân bằng của UE.

8. Phương pháp (30) để vận hành Node-B (105) trong mạng WCDMA được phép chuyển lên chế độ HSPA (100), phương pháp này bao gồm các bước:

phát (34) các lệnh tạo chùm tới UE (110) được bố trí (111, 112) để tạo chùm, các lệnh tạo chùm bao gồm thông tin nhận dạng bảng mã chứa một hoặc nhiều từ mã,

phát (34) thông tin nêu trên trên bảng mã nêu trên trên kênh HS-SCCH,

phát các từ mã nhận dạng vector trước lập mã từ bảng mã nêu trên trên cơ sở cho mỗi bit hoặc cho mỗi khung phụ, và

chọn (32) bảng mã nêu trên trong số nhiều bảng mã trên cơ sở thông tin biến đổi động nêu trên sẵn có trong mạng WCDMA.

9. Phương pháp (30) theo điểm 8, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước chọn dùng (15, 17) các bảng mã chứa các từ mã mà gây ra các sai khác biên độ giữa các tín hiệu được phát từ các anten của UE.

10. Phương pháp (30) theo điểm bất kỳ trong số các điểm 8 và 9, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước phát thông tin tạo chùm nêu trên tới UE (110) dưới dạng các từ mã trong bảng mã đã được nhận dạng trước đó tới UE (110) bởi Node-B dưới dạng lệnh trên kênh HS-SCCH hoặc bởi RNC phục vụ của UE thông qua sự truyền tín hiệu RRC.

11. Phương pháp (30) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 10, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước phát từ mã chuẩn tới UE dưới dạng lệnh HS-SCCH hoặc từ RNC phục vụ của UE thông qua việc truyền tín hiệu RRC, và để sau đó phát, trên kênh khác, các từ mã mà chỉ báo các biến đổi tăng dần từ từ mã chuẩn.

12. Phương pháp (30) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 11, trong đó các từ mã trong các bảng mã trong Node-B bao gồm các chữ số nhị phân, và ít nhất một từ mã bao gồm ít chữ số nhị phân hơn từ mã khác, và với các từ mã có nhiều khả năng được phát hơn là các từ mã bao gồm ít chữ số nhị phân hơn so với các từ mã có ít khả năng được phát hơn.

13. Phương pháp (30) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 12, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước sử dụng bảng mã thứ nhất trong đó các từ mã nhận dạng các trị số tuyệt đối cho việc tạo chùm của UE và bảng mã thứ hai trong đó các từ mã là tương đối, tức là, nhận dạng các biến đổi trong từ mã được sử dụng trước đó.

14. Phương pháp (30) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 13, trong đó thông tin biến đổi động sẵn có trong hệ thống WCDMA là thông tin sẵn có đối với một hoặc nhiều Node-B, các Node-B lân cận và RNC phục vụ và bao gồm một hoặc nhiều đặc điểm sau:

thời gian kết hợp kênh đối với kênh vô tuyến giữa UE và Node-B,

sự phát rộng chậm trong việc phát trên tuyến lên từ UE đến Node-B,

các tài nguyên phần cứng sẵn có,

sự phát rộng Doppler trong việc phát trên tuyến lên từ UE đến Node-B,
các biến đổi của SIR trong việc phát trên tuyến lên từ UE đến Node-B của
DPCCH,
các mức công suất DPCCH trung bình hoặc thông tin vùng an toàn của công suất
tuyến lên,
cỡ tập hợp hoạt động,
trạng thái bộ nhớ trung gian trong UE,
thông tin bit vui vẻ,
thông tin anten mất cân bằng của UE.

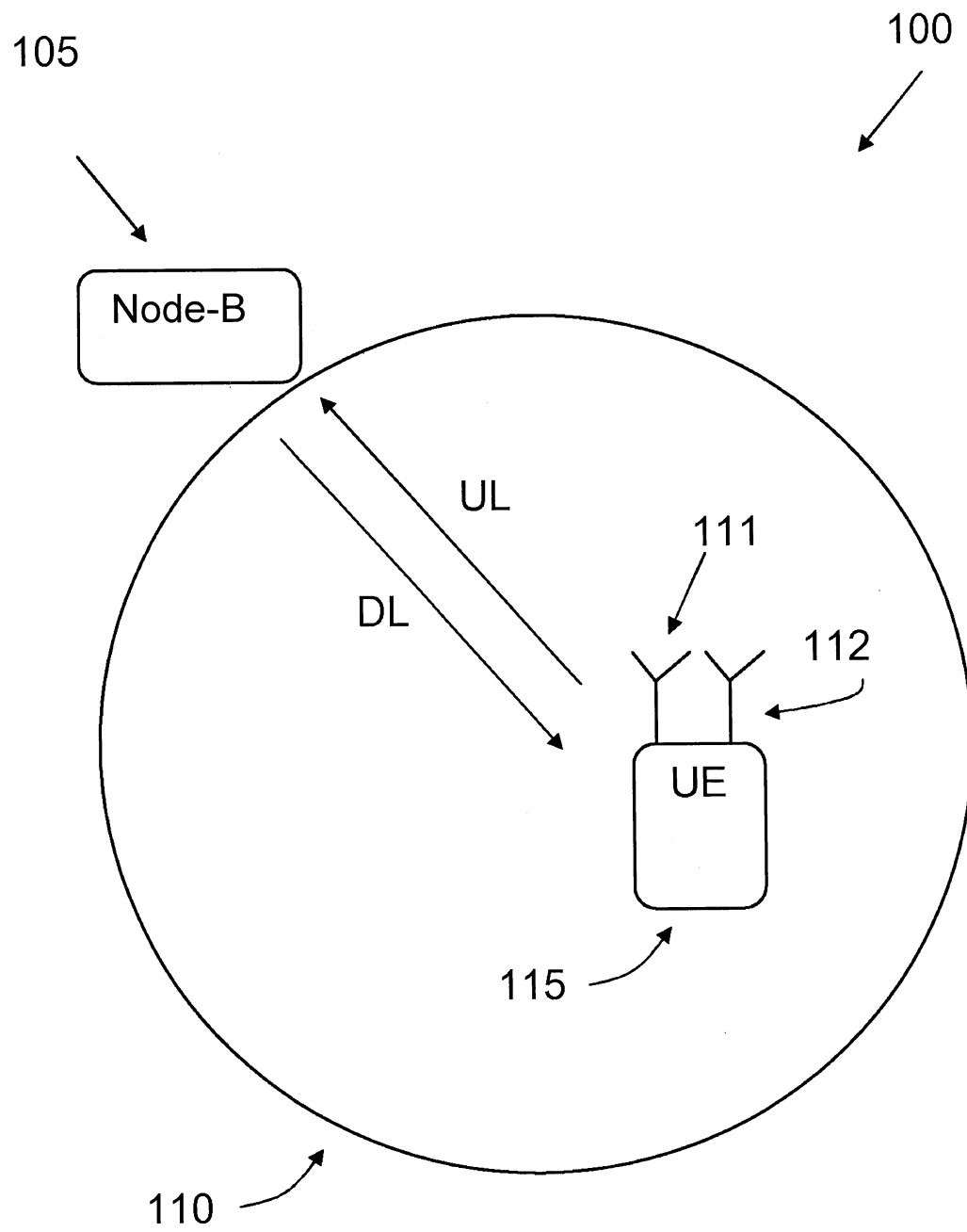


Fig. 1

Bảng mã XX			
Tập hợp/vector	Các trọng số trước lập mã		Từ mã hiệu
0	W_{11}	W_{21}	00
1	W_{12}	W_{22}	01
2	W_{13}	W_{23}	10
3	W_{14}	W_{24}	11

Fig. 2

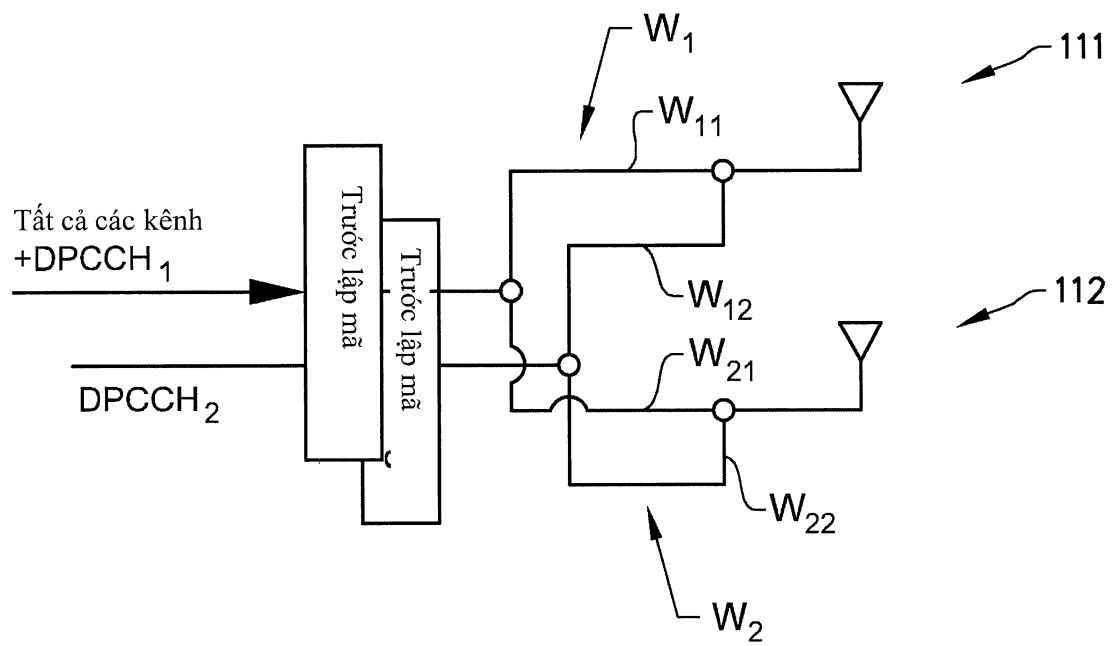


FIG. 3

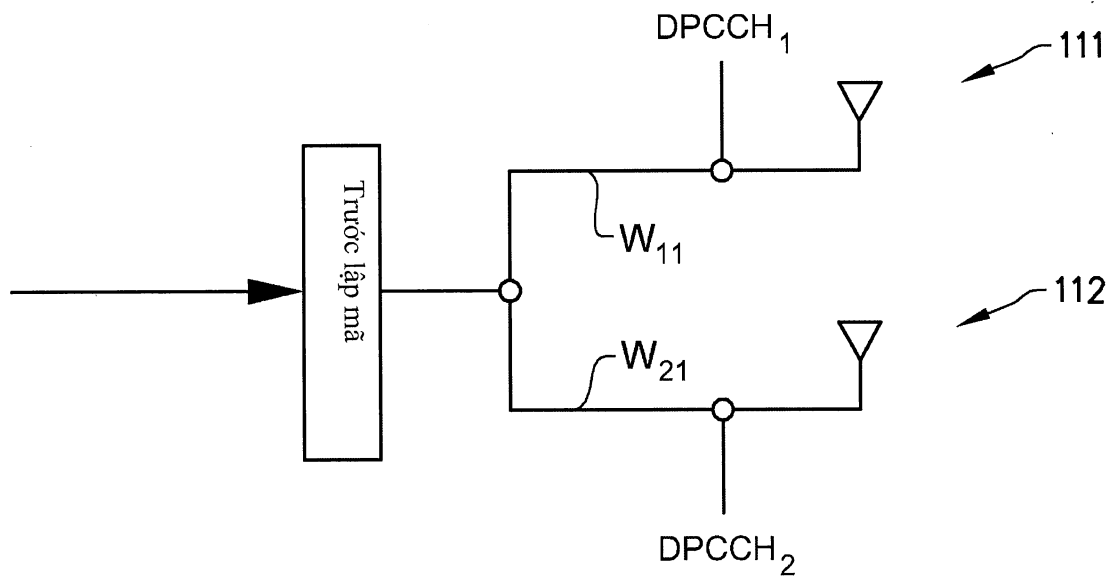


FIG. 4

4/8

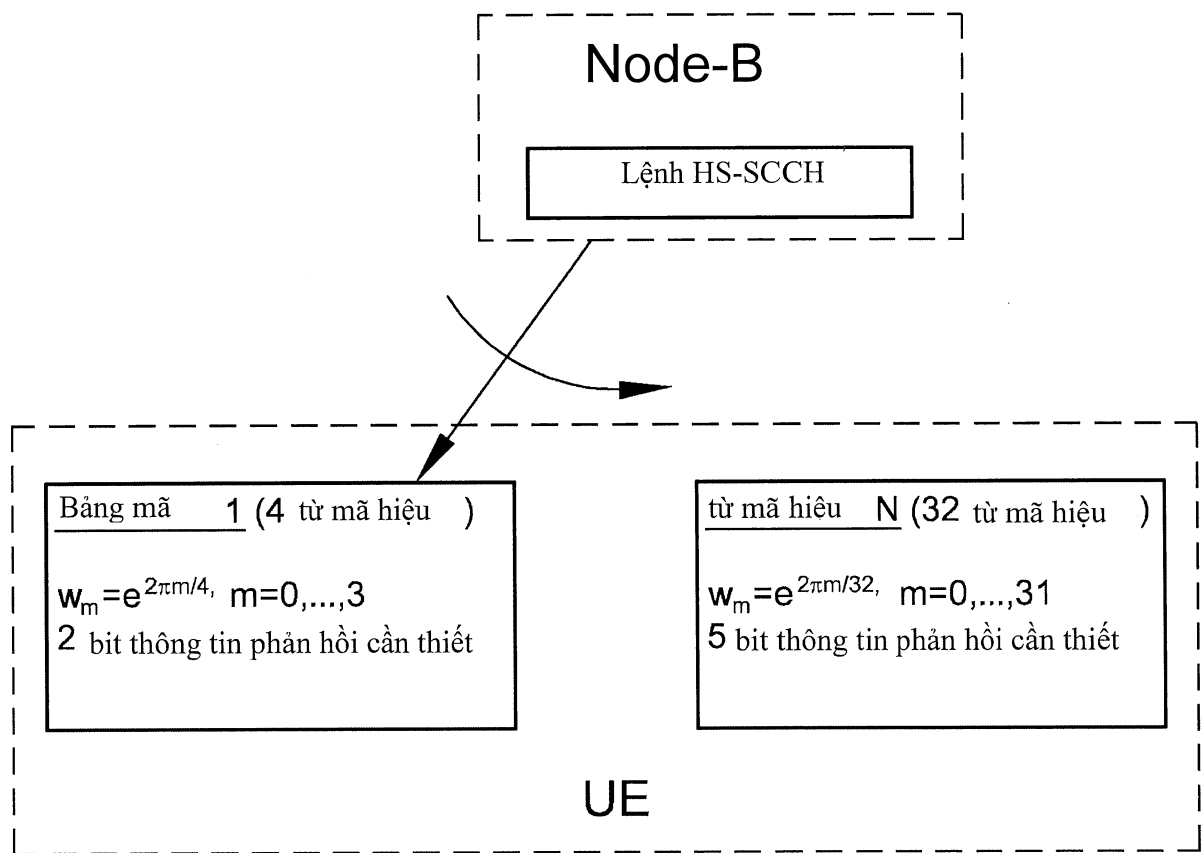


FIG. 5

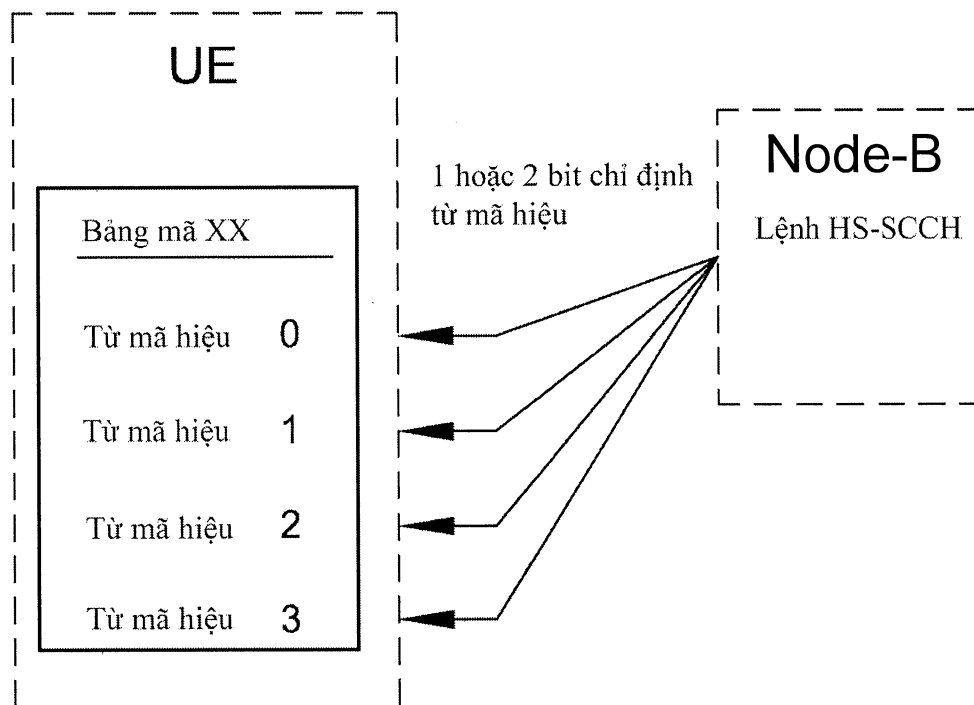
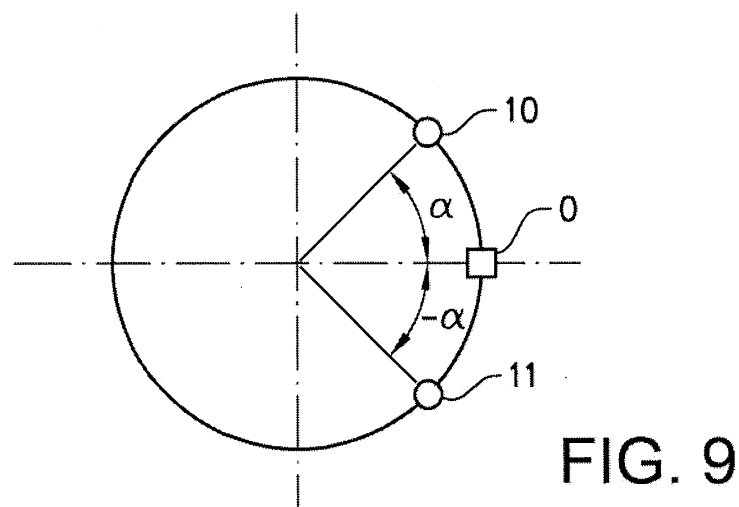
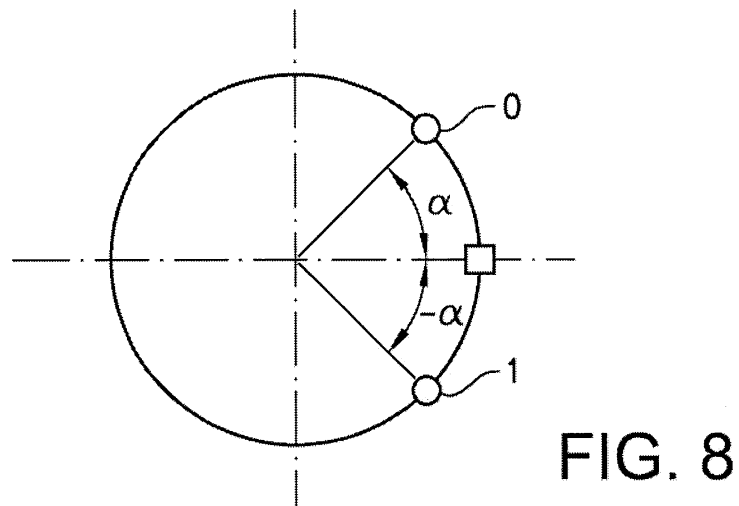
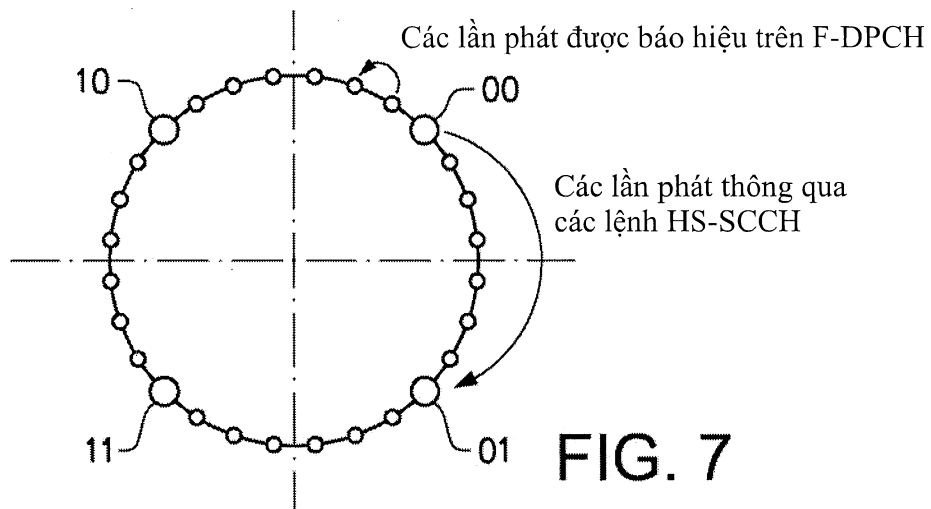


FIG. 6

6/8



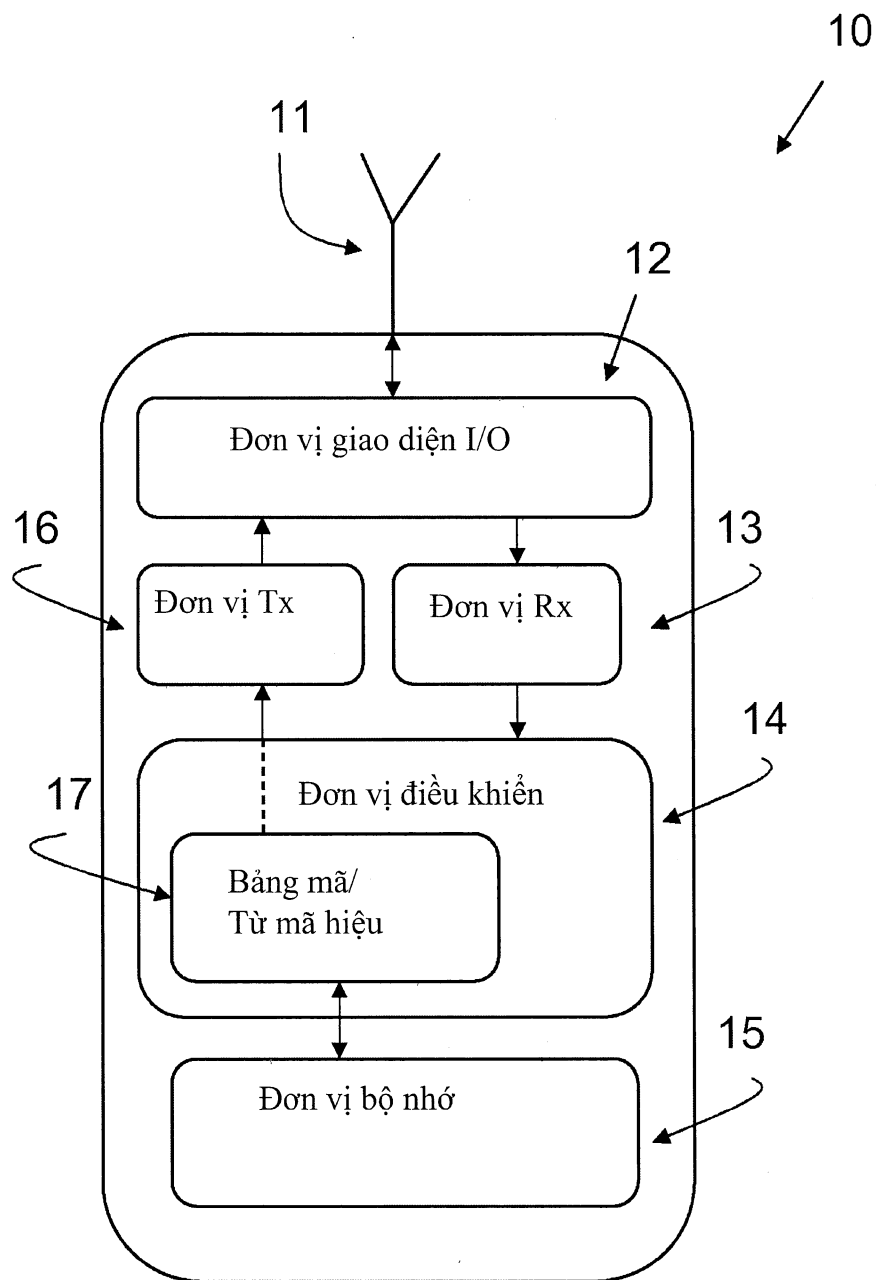


Fig. 10

8/8

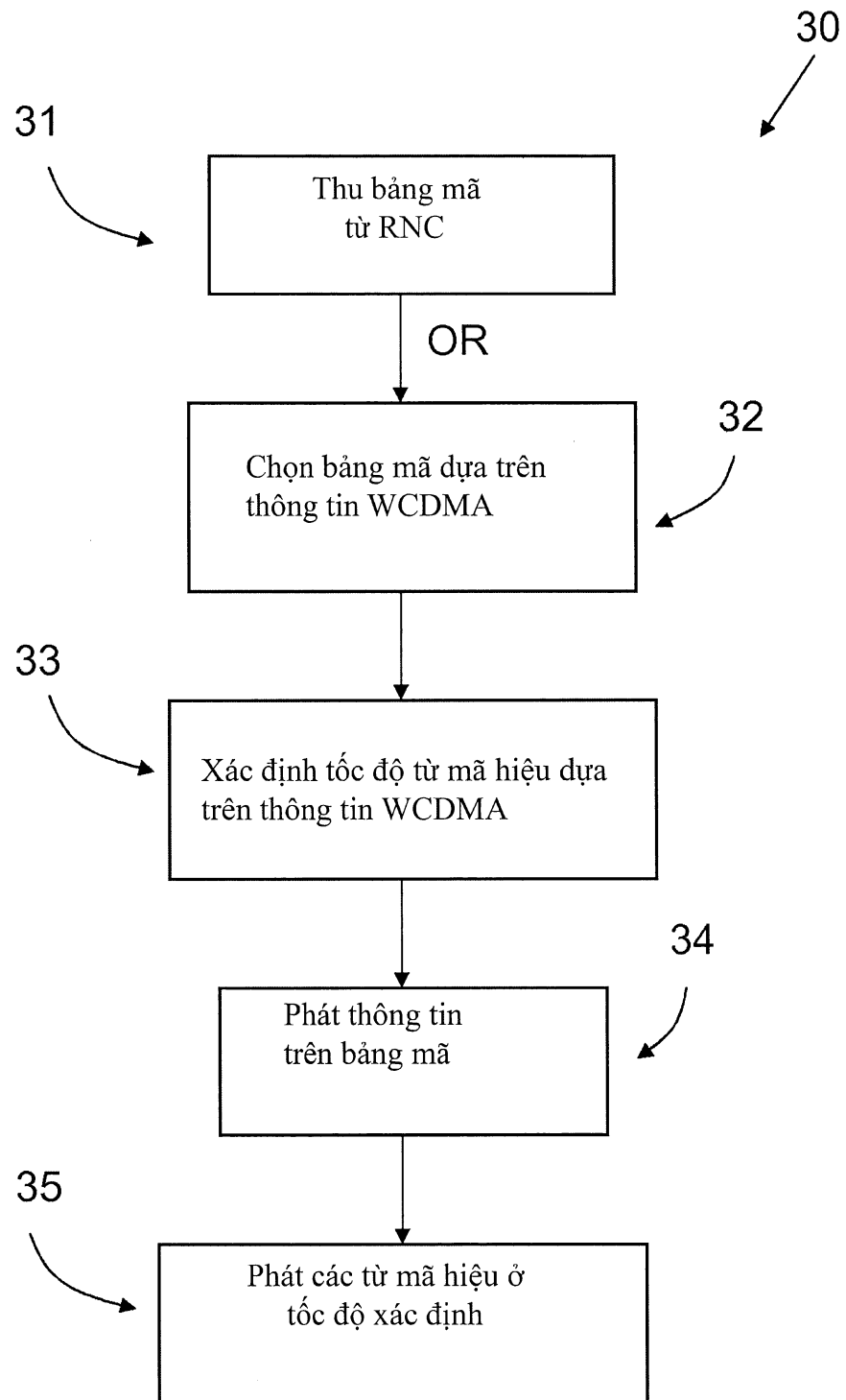


Fig. 11