



(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)



1-0052440

(51)^{2020.01} H04W 56/00

(13) B

(21) 1-2021-04546

(22) 19/12/2019

(86) PCT/CN2019/126790 19/12/2019

(87) WO2020/143426 16/07/2020

(30) 201910013535.5 07/01/2019 CN

(45) 27/10/2025 451

(43) 25/10/2021 403A

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

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) XU, Xiaoying (CN); HUANG, Qufang (CN); HAN, Feng (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐỒNG BỘ HÓA THỜI GIAN, THIẾT BỊ ĐỒNG BỘ HÓA THỜI
GIAN, HỆ THỐNG ĐỒNG BỘ HÓA THỜI GIAN, VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ
ĐƯỢC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2021-04546

(57) Các phương án của sáng chế này đề cập đến lĩnh vực các công nghệ truyền thông, và bộc lộ phương pháp đồng bộ hóa thời gian, thiết bị đồng bộ hóa thời gian, hệ thống đồng bộ hóa thời gian, và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính để giải quyết vấn đề theo công nghệ hiện tại mà việc đồng bộ hóa thời gian giữa các thiết bị đầu cuối có thể không được thực hiện khi CU và DU được phân tách với nhau. Giải pháp cụ thể bao gồm: Thiết bị đầu cuối UE nhận khối thông tin hệ thống SIB được gửi bởi bộ phận phân tán DU, trong đó SIB được tạo ra bởi DU, SIB bao gồm thông tin thời gian, và thông tin thời gian này chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN ở đó biên kết thúc của cửa sổ thông tin hệ thống SI để gửi SIB được định vị, hoặc chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của số lượng khung hệ thống SFN ngay sau biên kết thúc của cửa sổ SI để gửi SIB. UE xử lý thông tin thời gian để thu được tham chiếu thời gian.

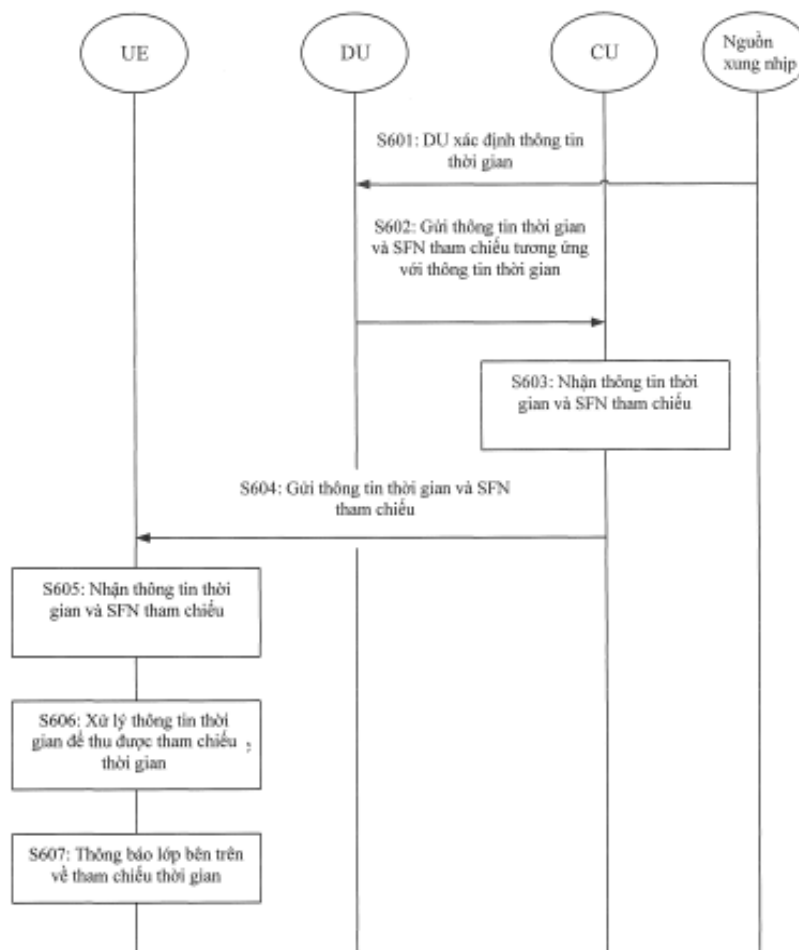


Fig.6

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các phương án của sáng chế này đề cập đến lĩnh vực các công nghệ truyền thông, và cụ thể là, đến phương pháp và thiết bị đồng bộ hóa thời gian.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Dưới dạng lực điều vận chính đối với sự phát triển của truyền thông tương lai, internet di động và internet vạn vật có tác động lớn lên các lĩnh vực chẳng hạn như sự cư trú của người dân, công việc, lúc nhàn rỗi, và lúc di chuyển. Hiện tại, trong các lĩnh vực chẳng hạn như điều khiển công nghiệp, mạng thông minh, và tự điều vận, việc đồng bộ hóa thời gian rất cao (ví dụ, đồng bộ hóa mức microgiây) được đòi hỏi giữa các thiết bị đầu cuối.

Trong hệ thống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution, LTE) hiện có, thông tin thời gian độ chính xác cao (trong đó ví dụ, độ chính xác bằng 0,25 microgiây hoặc thậm chí nhỏ hơn 0,25 microgiây) có thể được gửi đến thiết bị đầu cuối theo cách truyền thông phát rộng hoặc đơn hướng, để thực hiện việc đồng bộ hóa thời gian giữa các thiết bị đầu cuối. Tuy nhiên, khi bộ phận tập trung (Central Unit, CU) và bộ phận phân tán (Distributed Unit, DU) bị phân tách nhau, do độ trễ truyền giữa CU và DU tương đối lớn, công nghệ hiện tại có thể không giải quyết cách thực hiện việc đồng bộ hóa thời gian giữa các thiết bị đầu cuối khi CU và DU bị phân tách nhau. Do đó, khi CU và DU bị phân tách nhau, cách để đảm bảo rằng phía mạng tạo ra việc định thời chính xác đối với thiết bị đầu cuối trở thành vấn đề cần phải được giải quyết một cách khẩn cấp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế này đề xuất phương pháp và thiết bị đồng bộ hóa thời gian, sao cho trong kiến trúc tách CU-DU, DU hoặc CU được mong đợi để xác định thông tin thời gian có độ chính xác cao, do đó thực hiện việc đồng bộ hóa thời gian

tương đối chính xác giữa các thiết bị đầu cuối.

Để đạt được mục đích nêu trên, các giải pháp kỹ thuật sau được sử dụng theo các phương án của sáng chế này.

Phương pháp đồng bộ hóa thời gian được đề xuất theo khía cạnh thứ nhất của các phương án của sáng chế này. Phương pháp này bao gồm: Thiết bị đầu cuối UE nhận khối thông tin hệ thống SIB được gửi bởi bộ phận phân tán DU, trong đó SIB được tạo ra bởi DU, SIB bao gồm thông tin thời gian, và thông tin thời gian này chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của số lượng khung hệ thống SFN ở đó biên kết thúc của cửa sổ thông tin hệ thống SI để gửi SIB được định vị, hoặc chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN ngay sau biên kết thúc của cửa sổ SI để gửi SIB. UE xử lý thông tin thời gian để thu được tham chiếu thời gian. Dựa trên giải pháp này, bằng cách nhận SIB mà bao gồm thông tin thời gian và được gửi bởi DU, UE có thể biết thời điểm mà được chỉ ra bởi thông tin thời gian và tương ứng với biên của SFN, thu được tham chiếu thời gian dựa trên thông tin thời gian, và thông báo lớp bên trên về tham chiếu thời gian, sao cho việc đồng bộ hóa thời gian có thể được thực hiện dựa trên tham chiếu thời gian. Do đó, việc đồng bộ hóa thời gian giữa các thiết bị đầu cuối có thể được áp dụng theo kiến trúc tách DU-CU.

Liên quan đến khía cạnh thứ nhất, theo phương án thực hiện có thể, nếu SIB còn bao gồm thông tin thời gian và SFN tham chiếu tương ứng với thông tin thời gian, thông tin thời gian này chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN tham chiếu. Dựa trên giải pháp này, SIB được nhận bởi UE có thể còn bao gồm thông tin thời gian và SFN tham chiếu tương ứng với thông tin thời gian, sao cho UE có thể biết, dựa trên SIB, thời điểm mà tương ứng với biên của SFN tham chiếu và được chỉ ra bởi thông tin thời gian.

Liên quan đến khía cạnh thứ nhất và phương án thực hiện có thể nêu trên, theo phương án thực hiện có thể khác, phương pháp này còn bao gồm: UE thông báo lớp bên trên về tham chiếu thời gian. Dựa trên giải pháp này, UE có thể gửi tham chiếu thời gian được nhận bởi lớp RRC đến lớp (ví dụ, lớp NAS hoặc lớp ứng dụng) ở trên lớp RRC, để thực hiện việc đồng bộ hóa thời gian.

Theo khía cạnh thứ hai của các phương án của sáng chế này, phương pháp đồng bộ hóa thời gian được đề xuất. Phương pháp này bao gồm: Bộ phận phân tán DU tạo ra

khối thông tin hệ thống SIB, trong đó SIB bao gồm thông tin thời gian, và thông tin thời gian này chỉ ra thời điểm tương ứng với biên kết thúc của số lượng khung hệ thống SFN ở đó biên kết thúc của cửa sổ thông tin hệ thống SI để gửi SIB được định vị, hoặc chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN ngay sau biên kết thúc của cửa sổ SI để gửi SIB. DU gửi SIB đến thiết bị đầu cuối UE. Dựa trên giải pháp này, DU tạo ra SIB bao gồm thông tin thời gian, và gửi SIB đến UE theo cách truyền thông phát rộng, sao cho UE biết sự tương ứng giữa thời gian và SFN dựa trên SIB. Do đó, việc đồng bộ hóa thời gian giữa các thiết bị đầu cuối trong ô có thể được áp dụng theo kiến trúc tách DU-CU.

Liên quan đến khía cạnh thứ hai, theo phương án thực hiện có thể, nếu SIB còn bao gồm thông tin thời gian và SFN tham chiếu tương ứng với thông tin thời gian, thông tin thời gian này chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN tham chiếu. Dựa trên giải pháp này, DU có thể tạo ra SIB bao gồm thông tin thời gian và SFN tham chiếu tương ứng với thông tin thời gian, nơi thông tin thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN tham chiếu.

Liên quan đến khía cạnh thứ hai và phương án thực hiện có thể nêu trên, theo phương án thực hiện có thể khác, mà DU gửi SIB tới UE bao gồm: DU gửi SIB trong cửa sổ SI. Dựa trên giải pháp này, DU gửi SIB trong cửa sổ SI, để thông báo, theo cách truyền thông phát rộng, UE của thời điểm tương ứng với biên của SFN tham chiếu. Có thể được hiểu rằng, nếu SIB bao gồm thông tin thời gian nhưng không bao gồm SFN tham chiếu, SFN tham chiếu là SFN ở đó biên kết thúc của cửa sổ thông tin hệ thống SI để gửi SIB được định vị, hoặc SFN ngay sau biên kết thúc của cửa sổ SI để gửi SIB, và thông tin thời gian trong SIB chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN tham chiếu. Nếu SIB bao gồm thông tin thời gian và SFN tham chiếu, thông tin thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN tham chiếu.

Liên quan đến khía cạnh thứ hai và các phương án thực hiện có thể nêu trên, theo phương án thực hiện có thể khác, phương pháp này còn bao gồm: DU xác định thông tin thời gian, trong đó đơn vị thời gian của thông tin thời gian là microgiây, nanogiây, femtogiây, hoặc miligiây. Dựa trên giải pháp này, DU thu được và xác định thông tin thời gian có độ chính xác cao, để đảm bảo việc đồng bộ hóa thời gian tương đối chính xác giữa các thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ ba của các phương án của sáng chế này, phương pháp đồng bộ hóa thời gian được đề xuất. Phương pháp này bao gồm: Bộ phận phân tán DU xác định thông tin thời gian và số lượng khung hệ thống tham chiếu SFN tương ứng với thông tin thời gian, trong đó thông tin thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN tham chiếu. DU gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến bộ phận tập trung CU. Dựa trên giải pháp này, DU xác định thông tin thời gian và SFN tham chiếu, và gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến CU, sao cho CU có thể xác định sự tương ứng giữa thời gian và SFN tham chiếu dựa trên thông tin được gửi bởi DU, và không cần phải duy trì số lượng SFN như DU.

Liên quan đến khía cạnh thứ ba, theo phương án thực hiện có thể, phương pháp này còn bao gồm: DU tạo ra khối thông tin hệ thống SIB, trong đó SIB bao gồm thông tin thời gian và SFN tham chiếu. Do đó, DU gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến CU bao gồm: DU gửi SIB đến CU. Dựa trên giải pháp này, DU tạo ra SIB, và gửi SIB đến CU, để hỗ trợ CU trong việc thu được sự tương ứng giữa thông tin thời gian và SFN tham chiếu.

Liên quan đến khía cạnh thứ ba và phương án thực hiện có thể nêu trên, theo phương án thực hiện có thể khác, thông tin thời gian và SFN tham chiếu gửi trong một phần tử thông tin, hoặc gửi trong hai phần tử thông tin. Dựa trên giải pháp này, DU có thể một cách đồng thời gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu, hoặc có thể một cách tách biệt gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu.

Liên quan đến khía cạnh thứ ba và các phương án thực hiện có thể nêu trên, theo phương án thực hiện có thể khác, phương pháp này còn bao gồm: DU xác định thông tin thời gian, trong đó đơn vị thời gian của thông tin thời gian là microgiây, nanogiây, femtogiây, hoặc miligiây. Dựa trên giải pháp này, DU xác định thông tin thời gian có độ chính xác cao, để đảm bảo việc đồng bộ hóa thời gian tương đối chính xác giữa các thiết bị đầu cuối.

Liên quan đến khía cạnh thứ ba và các phương án thực hiện có thể nêu trên, theo phương án thực hiện có thể khác, DU nhận thông điệp yêu cầu được gửi bởi CU, trong đó thông điệp yêu cầu được sử dụng để yêu cầu thông tin thời gian và SFN tham chiếu tương ứng với thông tin thời gian. Dựa trên giải pháp này, sau khi nhận yêu cầu được

gửi bởi CU, DU gửi sự tương ứng giữa thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến CU.

Theo khía cạnh thứ tư của các phương án của sáng chế này, phương pháp đồng bộ hóa thời gian được đề xuất. Phương pháp này bao gồm: Bộ phận tập trung CU nhận thông tin thời gian và số lượng khung hệ thống tham chiếu SFN tương ứng với thông tin thời gian mà được gửi bởi bộ phận phân tán DU, trong đó thông tin thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên kết thúc của SFN tham chiếu. CU gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến thiết bị đầu cuối. Dựa trên giải pháp này, CU có thể nhận sự tương ứng mà giữa thông tin thời gian và SFN tham chiếu và mà được gửi bởi DU, và sau đó gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến UE, sao cho việc đồng bộ hóa thời gian giữa các thiết bị đầu cuối được áp dụng theo kiến trúc tách DU-CU.

Liên quan đến khía cạnh thứ tư, theo phương án thực hiện có thể, mà CU gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến thiết bị đầu cuối bao gồm: CU gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến thiết bị đầu cuối bằng cách áp dụng việc tạo tín hiệu chuyên dụng. Dựa trên giải pháp này, CU có thể gửi sự tương ứng giữa thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến UE bằng cách áp dụng việc tạo tín hiệu chuyên dụng.

Liên quan đến khía cạnh thứ tư và phương án thực hiện có thể nêu trên, theo phương án thực hiện có thể khác, phương pháp này còn bao gồm: CU gửi thông điệp yêu cầu đến DU, trong đó thông điệp yêu cầu được sử dụng để yêu cầu thông tin thời gian và SFN tham chiếu. Dựa trên giải pháp này, CU gửi thông điệp yêu cầu đến DU, để thu được thông tin thời gian và SFN tham chiếu tương ứng với thông tin thời gian.

Liên quan đến khía cạnh thứ tư và các phương án thực hiện có thể nêu trên, theo phương án thực hiện có thể khác, phương pháp này còn bao gồm: CU xác định thông tin thời gian. CU thực hiện việc đồng bộ hóa thời gian với DU dựa trên thông tin thời gian. Dựa trên giải pháp này, việc đồng bộ hóa thời gian có thể được thực hiện với DU bằng cách sử dụng thông tin thời gian được xác định bởi CU, sao cho sau khi nhận thông tin thời gian và SFN tham chiếu mà được gửi bởi DU, CU và DU có thể duy trì các SFN một cách đồng thời.

Theo khía cạnh thứ năm của các phương án của sáng chế này, phương pháp đồng bộ hóa thời gian được đề xuất. Phương pháp này bao gồm: Bộ phận tập trung CU xác

định thông tin thời gian và số lượng khung hệ thống tham chiếu SFN tương ứng với thông tin thời gian, trong đó thông tin thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên kết thúc của SFN tham chiếu. CU gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến bộ phận phân tán DU. Dựa trên giải pháp này, CU xác định thông tin thời gian và SFN tham chiếu, và gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến DU, để hỗ trợ DU trong việc thu được sự tương ứng giữa thông tin thời gian và SFN tham chiếu.

Liên quan đến khía cạnh thứ năm và phương án thực hiện có thể nêu trên, theo phương án thực hiện có thể khác, phương pháp này còn bao gồm: CU tạo ra khối thông tin hệ thống SIB, trong đó SIB bao gồm thông tin thời gian và SFN tham chiếu. Do đó, mà CU gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến DU bao gồm: CU gửi SIB đến DU. Dựa trên giải pháp này, CU gửi SIB đến DU, để hỗ trợ DU trong việc thu được sự tương ứng giữa thông tin thời gian và SFN tham chiếu.

Theo khía cạnh thứ sáu của các phương án của sáng chế này, phương pháp đồng bộ hóa thời gian được đề xuất. Phương pháp này bao gồm: Bộ phận tập trung CU xác định thông tin thời gian và số lượng khung hệ thống SFN tương ứng với thông tin thời gian, trong đó thông tin thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên kết thúc của SFN tham chiếu. CU gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến thiết bị đầu cuối. Dựa trên giải pháp này, CU có thể tự duy trì SFN, và gửi sự tương ứng giữa thời gian và SFN tham chiếu đến thiết bị đầu cuối, sao cho việc đồng bộ hóa thời gian giữa các thiết bị đầu cuối trong ô có thể được áp dụng theo kiến trúc tách CU-DU.

Liên quan đến khía cạnh thứ sáu, theo phương án thực hiện có thể, mà CU gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến thiết bị đầu cuối bao gồm: CU gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến thiết bị đầu cuối bằng cách áp dụng việc tạo tín hiệu chuyên dụng. Dựa trên giải pháp này, CU có thể gửi sự tương ứng giữa thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến UE bằng cách áp dụng việc tạo tín hiệu chuyên dụng.

Theo khía cạnh thứ bảy của các phương án của sáng chế này, phương pháp đồng bộ hóa thời gian được đề xuất. Phương pháp này bao gồm: Bộ phận phân tán DU nhận khối thông tin hệ thống SIB được gửi bởi bộ phận tập trung CU, trong đó SIB bao gồm thông tin thời gian và số lượng khung hệ thống tham chiếu SFN tương ứng với thông tin thời gian, và thông tin thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên kết thúc của SFN

tham chiếu. DU gửi SIB đến thiết bị đầu cuối UE. Dựa trên giải pháp này, DU thu được sự tương ứng giữa thông tin thời gian và SFN tham chiếu qua sự hỗ trợ của CU, và sau đó phát rộng sự tương ứng đến thiết bị đầu cuối, để thực hiện việc đồng bộ hóa thời gian giữa các thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ tám của các phương án của sáng chế này, phương pháp đồng bộ hóa thời gian được đề xuất. Phương pháp này bao gồm: Bộ phận phân tán DU nhận thông tin thời gian và số lượng khung hệ thống tham chiếu SFN tương ứng với thông tin thời gian mà được gửi bởi bộ phận tập trung CU, và thông tin thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên kết thúc của SFN tham chiếu. DU tạo ra khối thông tin hệ thống SIB, trong đó SIB bao gồm thông tin thời gian và SFN tham chiếu. DU gửi SIB đến thiết bị đầu cuối UE. Dựa trên giải pháp này, DU thu được sự tương ứng giữa thông tin thời gian và SFN tham chiếu qua sự hỗ trợ của CU, và sau đó phát rộng sự tương ứng đến thiết bị đầu cuối, để thực hiện việc đồng bộ hóa thời gian giữa các thiết bị đầu cuối.

Liên quan đến khía cạnh thứ năm hoặc khía cạnh thứ sáu, theo phương án thực hiện có thể, phương pháp còn bao gồm: CU xác định thông tin thời gian, trong đó đơn vị thời gian của thông tin thời gian là microgiây, nanogiây, femtogiây, hoặc miligiây. Dựa trên giải pháp này, CU xác định thông tin thời gian có độ chính xác cao, để đảm bảo việc đồng bộ hóa thời gian tương đối chính xác giữa các thiết bị đầu cuối.

Liên quan đến khía cạnh thứ năm, khía cạnh thứ sáu, khía cạnh thứ bảy, hoặc khía cạnh thứ tám, theo phương án thực hiện có thể, thời gian của CU được đồng bộ hóa với thời gian của DU, và số lượng khung hệ thống SFN của CU được đồng bộ hóa với số lượng khung hệ thống SFN của DU. Dựa trên giải pháp này, CU và DU có thể duy trì các SFN một cách đồng thời.

Liên quan đến khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ ba, khía cạnh thứ năm, khía cạnh thứ bảy, hoặc khía cạnh thứ tám, theo phương án thực hiện có thể, SIB là SIB16, SIB9, hoặc SIB được bổ sung mới. Dựa trên giải pháp này, trong công nghệ hiện thời, DU có thể tạo ra chỉ MIB và SIB1, và CU có thể tạo ra SIB16 và SIB9. Tuy nhiên, theo giải pháp này, DU hoặc CU có thể tạo ra SIB16, SIB9, hoặc SIB được bổ sung mới, sao cho việc đồng bộ hóa thời gian giữa các thiết bị đầu cuối có thể được áp dụng theo kiến trúc tách DU-CU. Có thể được hiểu là SIB được bổ sung mới là SIB

khác SIB được chỉ ra theo giao thức hiện có. Ví dụ, trong hệ thống NR, SIB được bổ sung mới có thể là SIB khác SIB1 đến SIB9 mà được chỉ ra theo giao thức TS38.331. Trong hệ thống LTE, SIB được bổ sung mới có thể là SIB khác SIB1 đến SIB26 mà được chỉ ra theo giao thức TS36.331.

Liên quan đến khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ bảy, hoặc khía cạnh thứ tám, theo phương án thực hiện có thể, đơn vị thời gian của thông tin thời gian là microgiây, nanogiây, femtogiây, hoặc miligiây. Dựa trên giải pháp này, thông tin thời gian có độ chính xác cao có thể được sử dụng để đảm bảo việc đồng bộ hóa thời gian tương đối chính xác giữa các thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ chín của các phương án của sáng chế này, phương pháp đồng bộ hóa thời gian được đề xuất. Phương pháp này bao gồm: Trạm cơ sở thứ nhất xác định thông tin thời gian thứ nhất của ô thứ nhất, trong đó đơn vị của thông tin thời gian thứ nhất đáp ứng độ chính xác được thiết lập trước, và ô thứ nhất là ô được phục vụ bởi trạm cơ sở thứ nhất. Trạm cơ sở thứ nhất gửi thông tin thời gian thứ nhất và SFN tham chiếu thứ nhất tương ứng với thông tin thời gian thứ nhất đến trạm cơ sở thứ hai, trong đó thông tin thời gian thứ nhất chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN tham chiếu thứ nhất. Trạm cơ sở thứ hai nhận thông tin thời gian thứ nhất và SFN tham chiếu thứ nhất. Trạm cơ sở thứ hai xác định thông tin thời gian thứ hai và SFN tham chiếu thứ hai mà của ô thứ hai dựa trên thông tin thời gian thứ nhất và SFN tham chiếu thứ nhất, trong đó thông tin thời gian thứ hai chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN tham chiếu thứ hai. Trạm cơ sở thứ hai gửi thông tin thời gian thứ hai và SFN tham chiếu thứ hai đến thiết bị đầu cuối UE. Dựa trên giải pháp này, sự tương ứng giữa thông tin thời gian và SFN tham chiếu mà của ô của trạm cơ sở có thể được xác định bằng cách sử dụng sự tương ứng giữa SFN tham chiếu và thông tin thời gian thu được bởi trạm cơ sở khác từ nguồn xung nhịp, để thực hiện việc đồng bộ hóa thời gian giữa các thiết bị đầu cuối trong ô của trạm cơ sở. Việc này làm giảm chi phí thu được thông tin thời gian từ nguồn đồng hồ bởi trạm cơ sở.

Liên quan đến khía cạnh thứ chín, theo phương án thực hiện có thể, mà trạm cơ sở thứ hai xác định thông tin thời gian thứ hai và SFN tham chiếu thứ hai mà của ô thứ hai dựa trên thông tin thời gian thứ nhất và SFN tham chiếu thứ nhất bao gồm: Trạm cơ

sở thứ hai xác định độ lệch SFN và độ lệch khung trong giữa ô thứ nhất và ô thứ hai. Trạm cơ sở thứ hai xác định thông tin thời gian thứ hai và SFN thứ hai dựa trên độ lệch SFN, độ lệch khung trong, thông tin thời gian thứ nhất, và SFN tham chiếu thứ nhất. Dựa trên giải pháp này, trạm cơ sở thứ hai có thể xác định sự tương ứng giữa thông tin thời gian thứ hai và SFN tham chiếu thứ hai dựa trên thông tin thời gian thứ nhất và SFN tham chiếu thứ nhất, và liên quan đến độ lệch SFN và độ lệch khung trong giữa hai ô.

Theo khía cạnh thứ mười của các phương án của sáng chế này, thiết bị đầu cuối UE được bố trí. UE bao gồm: bộ phận nhận, được tạo cấu hình để nhận khối thông tin hệ thống SIB được gửi bởi bộ phận phân tán DU, trong đó SIB được tạo ra bởi DU, SIB bao gồm thông tin thời gian, và thông tin thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của số lượng khung hệ thống SFN ở đó biên kết thúc của cửa sổ thông tin hệ thống SI để gửi SIB được định vị, hoặc chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN ngay sau biên kết thúc của cửa sổ SI để gửi SIB; và bộ phận xử lý, được tạo cấu hình để xử lý thông tin thời gian để thu được tham chiếu thời gian.

Liên quan đến khía cạnh thứ mười, theo phương án thực hiện có thể, nếu SIB còn bao gồm thông tin thời gian và SFN tham chiếu tương ứng với thông tin thời gian, thông tin thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN tham chiếu.

Liên quan đến khía cạnh thứ mười và phương án thực hiện có thể nêu trên, theo phương án thực hiện có thể khác, UE còn bao gồm bộ phận gửi. Bộ phận gửi được tạo cấu hình để thông báo lớp bên trên về tham chiếu thời gian.

Theo khía cạnh khía cạnh thứ mười một của các phương án của sáng chế này, thiết bị đồng bộ hóa thời gian được đề xuất. Thiết bị này bao gồm: bộ phận xử lý, được tạo cấu hình để tạo ra khối thông tin hệ thống SIB, trong đó SIB bao gồm thông tin thời gian, và thông tin thời gian này chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của số lượng khung hệ thống SFN ở đó biên kết thúc của cửa sổ thông tin hệ thống SI để gửi SIB được định vị, hoặc chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN ngay sau khi biên kết thúc của cửa sổ SI để gửi SIB; và bộ phận gửi, được tạo cấu hình để gửi SIB đến thiết bị đầu cuối UE.

Liên quan đến khía cạnh thứ mười một, theo phương án thực hiện có thể, nếu SIB còn bao gồm thông tin thời gian và SFN tham chiếu tương ứng với thông tin thời gian, thông tin thời gian này chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN tham chiếu.

Liên quan đến khía cạnh thứ mười một và phương án thực hiện có thể nêu trên, theo phương án thực hiện có thể khác, bộ phận gửi cụ thể là được tạo cấu hình để gửi SIB trong cửa sổ SI.

Liên quan đến khía cạnh thứ mười một và các phương án thực hiện có thể nêu trên, theo phương án thực hiện có thể khác, bộ phận xử lý này còn được tạo cấu hình để xác định thông tin thời gian, trong đó đơn vị thời gian của thông tin thời gian là microgiây, nanogiây, femtogiây, hoặc miligiây.

Theo khía cạnh thứ mười hai của các phương án của sáng chế này, thiết bị đồng bộ hóa thời gian được đề xuất. Thiết bị này bao gồm: bộ phận xử lý, được tạo cấu hình để xác định thông tin thời gian và số lượng khung hệ thống tham chiếu SFN tương ứng với thông tin thời gian, trong đó thông tin thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN tham chiếu; và bộ phận gửi, được tạo cấu hình để gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến bộ phận tập trung CU.

Liên quan đến khía cạnh thứ mười hai, theo phương án thực hiện có thể, bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để tạo ra khối thông tin hệ thống SIB, trong đó SIB bao gồm thông tin thời gian và SFN tham chiếu. Bộ phận gửi cụ thể là được tạo cấu hình để gửi SIB đến CU.

Liên quan đến khía cạnh thứ mười hai và phương án thực hiện có thể nêu trên, theo phương án thực hiện có thể khác, thông tin thời gian và SFN tham chiếu được gửi trong một phần tử thông tin, hoặc được gửi trong hai phần tử thông tin.

Liên quan đến khía cạnh thứ mười hai và các phương án thực hiện có thể nêu trên, theo phương án thực hiện có thể khác, bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để xác định thông tin thời gian, trong đó đơn vị thời gian của thông tin thời gian là microgiây, nanogiây, femtogiây, hoặc miligiây.

Liên quan đến khía cạnh thứ mười hai và các phương án thực hiện có thể nêu trên, theo phương án thực hiện có thể khác, thiết bị còn bao gồm bộ phận nhận. Bộ phận nhận được tạo cấu hình để nhận thông điệp yêu cầu được gửi bởi CU, trong đó thông điệp yêu cầu được sử dụng để yêu cầu thông tin thời gian và SFN tham chiếu tương ứng với thông tin thời gian.

Theo khía cạnh thứ mười ba của các phương án của sáng chế này, thiết bị đồng

bộ hóa thời gian được đề xuất. Thiết bị này bao gồm: bộ phận nhận, được tạo cấu hình để nhận thông tin thời gian và số lượng khung hệ thống tham chiếu SFN tương ứng với thông tin thời gian mà được gửi bởi bộ phận phân tán DU, trong đó thông tin thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên kết thúc của SFN tham chiếu; và bộ phận gửi, được tạo cấu hình để gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến thiết bị đầu cuối.

Liên quan đến khía cạnh thứ mười ba, theo phương án thực hiện có thể, bộ phận gửi cụ thể là được tạo cấu hình để gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng việc truyền tín hiệu chuyên dụng.

Liên quan đến khía cạnh thứ mười ba và phương án thực hiện có thể nêu trên, theo phương án thực hiện có thể khác, bộ phận gửi còn được tạo cấu hình để gửi thông điệp yêu cầu đến DU, trong đó thông điệp yêu cầu được sử dụng để yêu cầu thông tin thời gian và SFN tham chiếu.

Liên quan đến khía cạnh thứ mười ba và các phương án thực hiện có thể nêu trên, theo phương án thực hiện có thể khác, thiết bị này còn bao gồm bộ phận xử lý. Bộ phận xử lý được tạo cấu hình để: xác định thông tin thời gian, và thực hiện việc đồng bộ hóa thời gian với DU dựa trên thông tin thời gian.

Theo khía cạnh thứ mười bốn của các phương án của sáng chế này, thiết bị đồng bộ hóa thời gian được đề xuất. Thiết bị này bao gồm: bộ phận xử lý, được tạo cấu hình để xác định thông tin thời gian và số lượng khung hệ thống tham chiếu SFN tương ứng với thông tin thời gian, trong đó thông tin thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên kết thúc của SFN tham chiếu; và bộ phận gửi, được tạo cấu hình để gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến bộ phận phân tán DU.

Liên quan đến khía cạnh thứ mười bốn và phương án thực hiện có thể nêu trên, theo phương án thực hiện có thể khác, bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để tạo ra khối thông tin hệ thống SIB, trong đó SIB bao gồm thông tin thời gian và SFN tham chiếu. Do đó, bộ phận gửi còn được tạo cấu hình để gửi SIB đến DU.

Theo khía cạnh thứ mười năm của các phương án của sáng chế này, thiết bị đồng bộ hóa thời gian được đề xuất. Thiết bị này bao gồm: bộ phận xử lý, được tạo cấu hình để xác định thông tin thời gian và số lượng khung hệ thống SFN tương ứng với thông tin thời gian, trong đó thông tin thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên kết thúc

của SFN tham chiếu; và bộ phận gửi, được tạo cấu hình để gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến thiết bị đầu cuối.

Liên quan đến khía cạnh thứ mười năm, theo phương án thực hiện có thể, bộ phận gửi cụ thể là được tạo cấu hình để gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng việc truyền tín hiệu chuyên dụng.

Theo khía cạnh thứ mười sáu của các phương án của sáng chế này, thiết bị đồng bộ hóa thời gian được đề xuất. Thiết bị này bao gồm: bộ phận nhận, được tạo cấu hình để nhận khối thông tin thời gian SIB được gửi bởi bộ phận tập trung CU, trong đó SIB bao gồm thông tin thời gian và số lượng khung hệ thống tham chiếu SFN tương ứng với thông tin thời gian, và thông tin thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên kết thúc của SFN tham chiếu; và bộ phận gửi, được tạo cấu hình để gửi SIB đến thiết bị đầu cuối UE.

Theo khía cạnh thứ mười bảy của các phương án của sáng chế này, thiết bị đồng bộ hóa thời gian được đề xuất. Thiết bị này bao gồm: bộ phận nhận, được tạo cấu hình để nhận thông tin thời gian và số lượng khung hệ thống tham chiếu SFN tương ứng với thông tin thời gian mà được gửi bởi bộ phận tập trung CU, trong đó thông tin thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên kết thúc của SFN tham chiếu; bộ phận xử lý, được tạo cấu hình để tạo ra khối thông tin hệ thống SIB, trong đó SIB bao gồm thông tin thời gian và SFN tham chiếu; và bộ phận gửi, được tạo cấu hình để gửi SIB đến thiết bị đầu cuối UE.

Liên quan đến khía cạnh thứ mười sáu hoặc khía cạnh thứ mười bảy, theo phương án thực hiện có thể, bộ phận gửi cụ thể là được tạo cấu hình để gửi SIB trong cửa sổ thông tin hệ thống SI:

Liên quan đến khía cạnh thứ mười ba hoặc khía cạnh thứ mười bốn, theo phương án thực hiện có thể, bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để xác định thông tin thời gian, trong đó đơn vị thời gian của thông tin thời gian là microgiây, nanogiây, femtogiây, hoặc miligiây.

Liên quan đến khía cạnh thứ mười bốn, khía cạnh thứ mười năm, khía cạnh thứ mười sáu, hoặc khía cạnh thứ mười bảy, theo phương án thực hiện có thể, thời gian của CU được đồng bộ hóa với thời gian của DU, và số lượng khung hệ thống SFN của CU

được đồng bộ hóa với số lượng khung hệ thống SFN của DU.

Liên quan đến khía cạnh thứ mười, khía cạnh thứ mười một, khía cạnh thứ mười hai, khía cạnh thứ mười bốn, khía cạnh thứ mười sáu, hoặc khía cạnh thứ mười bảy, theo phương án thực hiện có thể, SIB là SIB16, SIB9, hoặc SIB được bổ sung mới.

Liên quan đến khía cạnh thứ mười, khía cạnh thứ mười sáu, hoặc khía cạnh thứ mười bảy, theo phương án thực hiện có thể, đơn vị thời gian của thông tin thời gian là microgiây, nanogiây, femtogiây, hoặc miligiây.

Theo khía cạnh thứ mười tám của các phương án của sáng chế này, thiết bị đầu cuối UE được đề xuất. UE bao gồm: bộ phận nhận, được tạo cấu hình để nhận khối thông tin hệ thống SIB được gửi bởi bộ phận phân tán DU, trong đó SIB được tạo ra bởi DU, SIB bao gồm thông tin thời gian, và thông tin thời gian này chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của số lượng khung hệ thống SFN ở đó biên kết thúc của cửa sổ thông tin hệ thống SI để gửi SIB được định vị, hoặc chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN ngay sau khi biên kết thúc của cửa sổ SI để gửi SIB; và bộ xử lý, được tạo cấu hình để xử lý thông tin thời gian để thu được tham chiếu thời gian.

Liên quan đến khía cạnh thứ mười tám, theo phương án thực hiện có thể, nếu SIB còn bao gồm thông tin thời gian và SFN tham chiếu tương ứng với thông tin thời gian, thông tin thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN tham chiếu.

Liên quan đến khía cạnh thứ mười tám và phương án thực hiện có thể nêu trên, theo phương án thực hiện có thể khác, UE còn bao gồm bộ truyền. Bộ truyền được tạo cấu hình để thông báo lớp bên trên về tham chiếu thời gian.

Theo khía cạnh thứ mười chín của các phương án của sáng chế này, thiết bị đồng bộ hóa thời gian được đề xuất. Thiết bị này bao gồm: bộ xử lý, được tạo cấu hình để tạo ra khối thông tin hệ thống SIB, trong đó SIB bao gồm thông tin thời gian, và thông tin thời gian này chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của số lượng khung hệ thống SFN ở đó biên kết thúc của cửa sổ thông tin hệ thống SI để gửi SIB được định vị, hoặc chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN ngay sau khi biên kết thúc của cửa sổ SI để gửi SIB; và bộ truyền, được tạo cấu hình để gửi SIB đến thiết bị đầu cuối UE.

Liên quan đến khía cạnh thứ mười chín, theo phương án thực hiện có thể, nếu SIB còn bao gồm thông tin thời gian và SFN tham chiếu tương ứng với thông tin thời

gian, thông tin thời gian này chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN tham chiếu.

Liên quan đến khía cạnh thứ mười chín và phương án thực hiện có thể nêu trên, theo phương án thực hiện có thể khác, bộ truyền cụ thể là được tạo cấu hình để gửi SIB trong cửa sổ SI.

Liên quan đến khía cạnh thứ mười chín và các phương án thực hiện có thể nêu trên, theo phương án thực hiện có thể khác, bộ xử lý này còn được tạo cấu hình để xác định thông tin thời gian, trong đó đơn vị thời gian của thông tin thời gian là microgiây, nanogiây, femtogiây, hoặc miligiây.

Theo khía cạnh thứ hai mươi của các phương án của sáng chế này, thiết bị đồng bộ hóa thời gian được đề xuất. Thiết bị này bao gồm: bộ xử lý, được tạo cấu hình để xác định thông tin thời gian và số lượng khung hệ thống tham chiếu SFN tương ứng với thông tin thời gian, trong đó thông tin thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN tham chiếu; và bộ truyền, được tạo cấu hình để gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến bộ phận tập trung CU.

Liên quan đến khía cạnh thứ hai mươi, theo phương án thực hiện có thể, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để tạo ra khối thông tin hệ thống SIB, trong đó SIB bao gồm thông tin thời gian và SFN tham chiếu. Bộ truyền cụ thể là được tạo cấu hình để gửi SIB đến CU.

Liên quan đến khía cạnh thứ hai mươi và phương án thực hiện có thể nêu trên, theo phương án thực hiện có thể khác, thông tin thời gian và SFN tham chiếu được gửi trong một phần tử thông tin, hoặc được gửi trong hai phần tử thông tin.

Liên quan đến khía cạnh thứ hai mươi và các phương án thực hiện có thể nêu trên, theo phương án thực hiện có thể khác, bộ xử lý này còn được tạo cấu hình để xác định thông tin thời gian, trong đó đơn vị thời gian của thông tin thời gian là microgiây, nanogiây, femtogiây, hoặc miligiây.

Liên quan đến khía cạnh thứ hai mươi và các phương án thực hiện có thể nêu trên, theo phương án thực hiện có thể khác, thiết bị này còn bao gồm bộ nhận. Bộ nhận được tạo cấu hình để nhận thông điệp yêu cầu được gửi bởi CU, trong đó thông điệp yêu cầu được sử dụng để yêu cầu thông tin thời gian và SFN tham chiếu tương ứng với thông tin thời gian.

Theo khía cạnh thứ hai mươi một của các phương án của sáng chế này, thiết bị đồng bộ hóa thời gian được đề xuất. Thiết bị này bao gồm: bộ nhận, được tạo cấu hình để nhận thông tin thời gian và số lượng khung hệ thống tham chiếu SFN tương ứng với thông tin thời gian mà được gửi bởi bộ phận phân tán DU, trong đó thông tin thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên kết thúc của SFN tham chiếu; và bộ truyền, được tạo cấu hình để gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến thiết bị đầu cuối.

Liên quan đến khía cạnh thứ hai mươi một, theo phương án thực hiện có thể, bộ truyền cụ thể là được tạo cấu hình để gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng việc truyền tín hiệu chuyên dụng.

Liên quan đến khía cạnh thứ hai mươi một và phương án thực hiện có thể nêu trên, theo phương án thực hiện có thể khác, bộ truyền còn được tạo cấu hình để gửi thông điệp yêu cầu đến DU, trong đó thông điệp yêu cầu được sử dụng để yêu cầu thông tin thời gian và SFN tham chiếu.

Liên quan đến khía cạnh thứ hai mươi một và các phương án thực hiện có thể nêu trên, theo phương án thực hiện có thể khác, thiết bị này còn bao gồm bộ xử lý. Bộ xử lý được tạo cấu hình để: xác định thông tin thời gian, và thực hiện việc đồng bộ hóa thời gian với DU dựa trên thông tin thời gian.

Theo khía cạnh thứ hai mươi hai của các phương án của sáng chế này, thiết bị đồng bộ hóa thời gian được đề xuất. Thiết bị này bao gồm: bộ xử lý, được tạo cấu hình để xác định thông tin thời gian và số lượng khung hệ thống tham chiếu SFN tương ứng với thông tin thời gian, trong đó thông tin thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên kết thúc của SFN tham chiếu; và bộ truyền, được tạo cấu hình để gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến bộ phận phân tán DU.

Liên quan đến khía cạnh thứ hai mươi hai và phương án thực hiện có thể nêu trên, theo phương án thực hiện có thể khác, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để tạo ra khối thông tin hệ thống SIB, trong đó SIB bao gồm thông tin thời gian và SFN tham chiếu. Do đó, bộ truyền còn được tạo cấu hình để gửi SIB đến DU.

Theo khía cạnh thứ hai mươi ba của các phương án của sáng chế này, thiết bị đồng bộ hóa thời gian được đề xuất. Thiết bị này bao gồm: bộ xử lý, được tạo cấu hình để xác định thông tin thời gian và số lượng khung hệ thống SFN tương ứng với thông

tin thời gian, trong đó thông tin thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên kết thúc của SFN tham chiếu; và bộ truyền, được tạo cấu hình để gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến thiết bị đầu cuối.

Liên quan đến khía cạnh thứ hai mươi ba, theo phương án thực hiện có thể, bộ truyền cụ thể là được tạo cấu hình để gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng việc truyền tín hiệu chuyên dụng.

Theo khía cạnh thứ hai mươi tư của các phương án của sáng chế này, thiết bị đồng bộ hóa thời gian được đề xuất. Thiết bị này bao gồm: bộ nhận, được tạo cấu hình để nhận khối thông tin thời gian SIB được gửi bởi bộ phận tập trung CU, trong đó SIB bao gồm thông tin thời gian và số lượng khung hệ thống tham chiếu SFN tương ứng với thông tin thời gian, và thông tin thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên kết thúc của SFN tham chiếu; và bộ truyền, được tạo cấu hình để gửi SIB đến thiết bị đầu cuối UE.

Theo khía cạnh thứ hai mươi năm của các phương án của sáng chế này, thiết bị đồng bộ hóa thời gian được đề xuất. Thiết bị này bao gồm: bộ nhận, được tạo cấu hình để nhận thông tin thời gian và số lượng khung hệ thống tham chiếu SFN tương ứng với thông tin thời gian mà được gửi bởi bộ phận tập trung CU, trong đó thông tin thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên kết thúc của SFN tham chiếu; bộ xử lý, được tạo cấu hình để tạo ra khối thông tin hệ thống SIB, trong đó SIB bao gồm thông tin thời gian và SFN tham chiếu; và bộ truyền, được tạo cấu hình để gửi SIB đến thiết bị đầu cuối UE.

Liên quan đến khía cạnh thứ hai mươi bốn hoặc khía cạnh thứ hai mươi năm, theo phương án thực hiện có thể, bộ truyền cụ thể là được tạo cấu hình để gửi SIB trong cửa sổ thông tin hệ thống SI.

Liên quan đến khía cạnh thứ hai mươi bốn hoặc khía cạnh thứ hai mươi năm, theo phương án thực hiện có thể, bộ truyền cụ thể là được tạo cấu hình để gửi SIB trong cửa sổ thông tin hệ thống SI.

Liên quan đến khía cạnh thứ hai mươi một hoặc khía cạnh thứ hai mươi hai, theo phương án thực hiện có thể, bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để xác định thông tin thời gian, trong đó đơn vị thời gian của thông tin thời gian là microgiây, nanogiây,

femtogiây, hoặc miligiây.

Liên quan đến khía cạnh thứ hai mươi hai, khía cạnh thứ hai mươi ba, khía cạnh thứ hai mươi tư, hoặc khía cạnh thứ hai mươi năm, theo phương án thực hiện có thể, thời gian của CU được đồng bộ hóa với thời gian của DU, và số lượng khung hệ thống SFN của CU được đồng bộ hóa với số lượng khung hệ thống SFN của DU.

Liên quan đến khía cạnh thứ mười tám, khía cạnh thứ mười chín, khía cạnh thứ hai mươi, khía cạnh thứ hai mươi hai, khía cạnh thứ hai mươi tư, hoặc khía cạnh thứ hai mươi năm, theo phương án thực hiện có thể, SIB là SIB16, SIB9, hoặc SIB được bổ sung mới.

Liên quan đến khía cạnh thứ mười tám, khía cạnh thứ hai mươi tư, hoặc khía cạnh thứ hai mươi năm, theo phương án thực hiện có thể, đơn vị thời gian của thông tin thời gian là microgiây, nanogiây, femtogiây, hoặc miligiây.

Đối với các phần mô tả về các hiệu quả của các phương án thực hiện khác nhau của khía cạnh thứ mười đến khía cạnh thứ hai mươi năm, đề cập đến các phần mô tả về các hiệu quả tương ứng của các phương án thực hiện khác nhau của khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ tám. Chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Theo khía cạnh thứ hai mươi sáu của các phương án của sáng chế này, phương tiện lưu trữ bằng máy tính được đề xuất. Phương tiện lưu trữ bằng máy tính lưu trữ mã chương trình máy tính. Khi mã chương trình máy tính được chạy trên bộ xử lý, bộ xử lý này được phép để thực hiện phương pháp đồng bộ hóa thời gian theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh thứ hai mươi bảy của các phương án của sáng chế này, sản phẩm chương trình máy tính được đề xuất. Sản phẩm chương trình lưu trữ các lệnh phần mềm máy tính được thực thi bởi bộ xử lý nêu trên. Các lệnh phần mềm máy tính bao gồm chương trình được sử dụng để thực hiện các giải pháp theo các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh thứ hai mươi tám của các phương án của sáng chế này, thiết bị đồng bộ hóa thời gian được đề xuất. Thiết bị có trong sản phẩm tạo thành chip. Kết cấu của thiết bị này bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để: được ghép với bộ xử lý, và lưu trữ các lệnh chương trình và dữ liệu mà cần thiết cho thiết bị. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi các lệnh chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ, sao

cho thiết bị thực hiện chức năng của thiết bị theo các phương pháp nêu trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ dưới dạng giản đồ của kiến trúc tách ra CU-DU theo một phương án của sáng chế này;

Fig.2 là sơ đồ dưới dạng giản đồ của kiến trúc tách ra CU-DU khác theo một phương án của sáng chế này;

Fig.3 là sơ đồ dưới dạng giản đồ của kiến trúc tách ra CU-DU khác theo một phương án của sáng chế này;

Fig.4 là lưu đồ của phương pháp đồng bộ hóa thời gian theo một phương án của sáng chế này;

Fig.5 là sơ đồ dưới dạng giản đồ của tình huống ứng dụng của phương pháp đồng bộ hóa thời gian theo một phương án của sáng chế này;

Fig.6 là lưu đồ của phương pháp đồng bộ hóa thời gian khác theo một phương án của sáng chế này;

Fig.7 là lưu đồ của phương pháp đồng bộ hóa thời gian khác theo một phương án của sáng chế này;

Fig.8 là lưu đồ của phương pháp đồng bộ hóa thời gian khác theo một phương án của sáng chế này;

Fig.9 là lưu đồ của phương pháp đồng bộ hóa thời gian khác theo một phương án của sáng chế này;

Fig.10 là lưu đồ của phương pháp đồng bộ hóa thời gian khác theo một phương án của sáng chế này;

Fig.11 là lưu đồ của phương pháp đồng bộ hóa thời gian khác theo một phương án của sáng chế này;

Fig.12 là lưu đồ của phương pháp đồng bộ hóa thời gian khác theo một phương án của sáng chế này;

Fig.13 là sơ đồ dưới dạng giản đồ của tình huống ứng dụng của phương pháp đồng bộ hóa thời gian khác theo một phương án của sáng chế này;

Fig.14 là sơ đồ hợp phần giản đồ của thiết bị đồng bộ hóa thời gian theo một

phương án của sáng chế này;

Fig.15 là sơ đồ hợp phần giản đồ của thiết bị đồng bộ hóa thời gian khác theo một phương án của sáng chế này;

Fig.16 là sơ đồ hợp phần giản đồ của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế này; và

Fig.17 là sơ đồ hợp phần giản đồ của thiết bị đồng bộ hóa thời gian khác theo một phương án của sáng chế này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế này đề xuất phương pháp đồng bộ hóa thời gian. Phương pháp này có thể áp dụng được vào kiến trúc trong đó bộ phận tập trung CU và bộ phận phân tán DU được tách biệt với nhau. Kiến trúc tách CU-DU có thể là kiến trúc trong hệ thống tiến hóa dài hạn (long term evolution, LTE), hoặc có thể là kiến trúc trong hệ thống vô tuyến mới (New Radio, NR) 5G. Điều này không bị hạn chế ở các phương án của sáng chế này.

Trong kiến trúc tách CU-DU, CU có thể được tạo cấu hình để: nhận dữ liệu, thông điệp yêu cầu, và tương tự mà được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối; tạo ra khối thông tin hệ thống (System information block, SIB), việc truyền tín hiệu chuyên dụng điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC), và việc truyền tín hiệu phát rộng hệ thống; và gửi SIB, việc truyền tín hiệu chuyên dụng RRC, và việc truyền tín hiệu phát rộng hệ thống đến UE qua DU. DU có thể được tạo cấu hình để: tạo ra MIB và SIB, và gửi MIB và SIB đến thiết bị đầu cuối; nhận dữ liệu dịch vụ, việc phát rộng hệ thống, việc truyền tín hiệu chuyên dụng, hoặc tương tự từ CU, và gửi dữ liệu dịch vụ, việc phát rộng hệ thống, việc truyền tín hiệu chuyên dụng, hoặc tương tự đến thiết bị đầu cuối.

Ví dụ, trong kiến trúc tách CU-DU, CU và DU có thể được chia tách dựa trên các lớp giao thức của mạng không dây. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.1, cách phân chia có thể như sau: CU được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của chồng giao thức điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC, chồng giao thức giao thức thích ứng dữ liệu dịch vụ (Service Data Adaptation Protocol, SDAP), và lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol, PDCP), và DU được tạo cấu hình để thực hiện các chức

năng của lớp điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control, RLC), lớp điều khiển truy cập đa phương tiện (Media Access Control, MAC), lớp vật lý (Physical), và tương tự. Như được thể hiện trên Fig.2, cách phân chia có thể khác như sau: CU được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của chồng giao thức RRC và chồng giao thức SDAP, và DU được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của lớp PDCCP, lớp RLC, lớp MAC, lớp vật lý, và tương tự. Có thể được hiểu là các sơ đồ giản đồ của các kiến trúc tách CU-DU được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2 chỉ là các phần mô tả về các ví dụ của việc phân chia dựa trên các lớp giao thức. Cách phân chia cụ thể của kiến trúc tách CU-DU không chỉ hạn chế trong các phương án của sáng chế này.

Có thể được hiểu là, việc phân chia của các chức năng xử lý của CU và DU dựa trên các lớp giao thức chỉ là một ví dụ, và các chức năng xử lý của CU và DU có thể một khác được chia theo cách khác. Ví dụ, CU hoặc DU có thể được chia tách để có các chức năng của nhiều lớp giao thức hơn. Ví dụ, CU hoặc DU có thể một khác được chia tách để có một số chức năng xử lý của các lớp giao thức. Theo thiết kế, một số chức năng của lớp RLC và chức năng của lớp giao thức ở trên lớp RLC được phân bổ đến CU, và chức năng còn lại của lớp RLC và chức năng của lớp giao thức bên dưới lớp RLC được phân bổ đến DU. Theo thiết kế khác, các chức năng của CU hoặc DU có thể một khác được chia tách dựa trên loại dịch vụ hoặc đòi hỏi hệ thống khác. Ví dụ, việc chia tách được thực hiện dựa trên độ trễ. Các chức năng thời gian xử lý của nó cần đáp ứng đòi hỏi độ trễ được phân bổ đến DU, và các chức năng mà không cần đáp ứng đòi hỏi độ trễ được phân bổ đến CU. Theo thiết kế khác, CU có thể một khác có một hoặc nhiều chức năng của mạng lõi. Một hoặc nhiều CU có thể được bố trí theo cách trung tâm hoặc cách được phân tách. Ví dụ, các CU có thể được bố trí ở phía mạng cho việc quản lý trung tâm. DU có thể có nhiều chức năng tần số vô tuyến, và các chức năng tần số vô tuyến có thể được thiết lập từ xa. Điều này không bị hạn chế ở các phương án của sáng chế này.

Ví dụ, các chức năng của CU có thể được thực hiện bởi một thực thể, hoặc có thể được thực hiện bởi các thực thể khác nhau. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.3, các chức năng của CU có thể được chia tách tiếp. Mặt phẳng điều khiển (control panel, CP) và mặt phẳng người dùng (user panel, UP), cụ thể là, mặt phẳng điều khiển của CU (CU-

CP) và mặt phẳng người dùng của CU (CU-UP), được phân tách với nhau. CU-CP và CU-UP có thể được áp dụng bởi các thực thể chức năng khác nhau. CU-CP và CU-UP có thể được ghép với DU để cùng nhau thực hiện các chức năng của trạm cơ sở.

Ví dụ, CU và DU có thể được nối qua giao diện, ví dụ, giao diện F1.

Có thể được hiểu là các kiến trúc tách CU-DU được thể hiện trên Fig.1 và Fig.3 chỉ là các ví dụ đối với phần mô tả. Hợp phần cụ thể của kiến trúc tách CU-DU không bị hạn chế ở các phương án của sáng chế này. Trong bản mô tả này, chỉ Fig.1 đến Fig.3 được sử dụng dưới dạng các ví dụ cho phần mô tả.

Để giải quyết vấn đề ở tình trạng kỹ thuật mà việc đồng bộ hóa thời gian giữa các thiết bị đầu cuối có thể không được áp dụng bằng cách sử dụng công nghệ hiện tại khi CU và DU được phân tách với nhau, một phương án của đơn sáng chế này đề xuất phương pháp đồng bộ hóa thời gian.

Cần phải lưu ý là biên của số lượng khung hệ thống (System Frame Number, SFN) theo các phương án sau của sáng chế này có thể là biên phần đầu khung của SFN, hoặc có thể là biên phần đuôi khung của SFN. Điều này không bị hạn chế ở các phương án của sáng chế này.

Liên quan đến Fig.1 đến Fig.3, như được thể hiện trên Fig.4, một phương án của đơn sáng chế này tạo ra phương pháp đồng bộ hóa thời gian. Phương pháp bao gồm các bước S401 đến S406.

S401: DU xác định thông tin thời gian.

Ví dụ, đơn vị thời gian của thông tin thời gian đáp ứng độ chính xác thiết lập trước. Ví dụ, đơn vị thời gian của thông tin thời gian có thể là miligiây, microgiây, femtogiây, nanogiây, hoặc đơn vị thời gian khác theo thứ tự độ lớn nhỏ hơn. Ví dụ, đơn vị thời gian của thông tin thời gian có thể là n microgiây, n nanogiây, n femtogiây, hoặc n miligiây, trong đó n lớn hơn 0. Khi đơn vị thời gian bằng n miligiây, trị số của n nhỏ hơn 10. Mức chính xác cụ thể của đơn vị thời gian của thông tin thời gian không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế này, và các phần mô tả trong bản mô tả này chỉ là các ví dụ. Ví dụ, thông tin thời gian có thể là 11 giờ, 10 phút, 5 giây, 10 miligiây, 20 microgiây, và 15 nanogiây ở ngày thứ mười một. Một cách tùy ý, thông tin thời gian có thể là trị số thứ nhất so với thời gian tham chiếu, trong đó trị số thứ nhất có thể bao gồm các trị số

của nhiều thông số, và nhiều thông số này có thể tương ứng với các đơn vị thời gian khác nhau.

Ví dụ, thông tin thời gian có thể là thời gian so với thời gian được thiết lập trước hoặc thời gian tham chiếu.

Ví dụ, thông tin thời gian có thể là thời gian hệ thống định vị toàn cầu (Global Positioning System, GPS) thu được bởi DU từ nguồn xung nhịp, và thời gian GPS là thời gian so với thời gian bắt đầu GPS (thời gian được thiết lập trước). Ví dụ, thời điểm bắt đầu GPS có thể là 00:00:00 trên lịch Gregory ngày 6, tháng 1, năm 1980. Thông tin thời gian có thể mặt khác là thời gian địa phương thu được bởi DU từ nguồn xung nhịp, và thời gian địa phương là thời gian so với thời gian bắt đầu cục bộ (thời gian được thiết lập trước). Trị số của thời điểm bắt đầu cục bộ phụ thuộc vào phương án thực hiện của lớp bên trên. Ví dụ, trị số có thể được xác định dựa trên xung nhịp cục bộ của nguồn xung nhịp đồng bộ hóa.

Ví dụ, mà DU xác định thông tin thời gian có thể bao gồm: DU thu được thời gian GPS từ nguồn xung nhịp, và trừ các giây nhảy (leap Seconds) từ thời gian GPS để thu được thời gian thế giới chung phối hợp (Coordinated Universal Time, UTC). Trong trường hợp này, thời gian được thiết lập trước có thể là thời điểm bắt đầu của thời gian UTC, ví dụ, 00:00:00 trên lịch Gregory ngày 1, tháng 1, năm 1900 (ở nửa đêm ngày Chủ Nhật, 31, tháng 12, năm 1899, và thứ hai, ngày 1, tháng 1, năm 1900). Cần phải lưu ý là cách xác định cụ thể thông tin thời gian bởi DU không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế này, và các phần mô tả trong bản mô tả này chỉ là các ví dụ. Ví dụ, DU có thể thu được thời gian GPS từ nguồn xung nhịp qua giao thức thời gian chính xác (Precision Time Protocol, PTP) của 1588 hoặc 802.1 như, và sau đó xác định thời gian UTC dựa trên thời gian GPS. Ví dụ, thực thể chức năng đồng bộ hóa xung nhịp trong DU có thể trao đổi thông điệp PTP với máy chủ của nguồn xung nhịp, để thu được thông tin thời gian.

Ví dụ, ngoài thông tin về thời gian UTC, thời gian GPS, hoặc thời gian địa phương (thời gian địa phương), thông tin thời gian có thể còn bao gồm một hoặc nhiều thông tin loại thời gian, thông tin bù, việc bù giữa thời gian UTC và thời gian địa phương, việc bù thứ hai nhảy giữa thời gian GPS và thời gian UTC, thông tin thời gian không

kiên định khác, hoặc có hay không và cách để áp dụng thời gian tiết kiệm ánh sáng ban ngày (daylight-saving time, daytime saving time). Nội dung xác định được bao gồm trong thông tin thời gian không chỉ hạn chế theo các phương án của sáng chế này. Ví dụ, thông tin thời gian có thể bao gồm thời gian GPS và thời gian thứ hai nhảy, sao cho thiết bị đầu cuối tính toán thời gian UTC dựa trên thời gian GPS và thời gian thứ hai nhảy. Thông tin thời gian có thể mặt khác bao gồm thời gian UTC và thời gian thứ hai nhảy, sao cho thiết bị đầu cuối tính toán thời gian GPS dựa trên thời gian UTC và thời gian thứ hai nhảy.

Một cách tùy ý, thông tin thời gian trong bước S401 có thể bao gồm nhiều khoảng thời gian, và mỗi trong số nhiều khoảng thời gian có thể bao gồm thông tin ký hiệu nhận dạng của một miền xung nhịp.

Một cách tùy ý, mỗi trong số nhiều khoảng thời gian có thể bù so với thời gian tham chiếu. Ví dụ, thời gian có thể bù so với thời gian GPS, thời gian UTC, hoặc thời gian địa phương. Có thể được hiểu là DU có thể gửi thời gian GPS, thời gian UTC, hoặc thời gian địa phương đến thiết bị đầu cuối, và thông tin thời gian của thời gian địa phương khác lệch so với thời gian GPS, thời gian UTC, hoặc thời gian địa phương. Ví dụ, thông tin thời gian có thể bao gồm thời gian GPS (11 giờ, 10 phút, 5 giây, 10 miligiây, 20 miligiây, và 15 nanogiây vào ngày thứ mười một), và có thể còn bao gồm 50 microgiây và 100 microgiây. 50 microgiây bù so với thời gian GPS (11 giờ, 10 phút, 5 giây, 10 miligiây, 20 microgiây, và 15 nanogiây vào ngày thứ mười một). 11 giờ, 10 phút, 5 giây, 10 miligiây, 20 microgiây, và 15 nanogiây vào ngày thứ mười một có thể được kết hợp với 50 microgiây để thu được thời gian địa phương (11 giờ, 10 phút, 5 giây, 10 miligiây, 70 microgiây, và 15 nanogiây vào ngày thứ mười một).

S402: DU tạo ra khối thông tin hệ thống SIB.

Ví dụ, theo phương án thực hiện, SIB bao gồm thông tin thời gian nhưng không bao gồm số lượng khung hệ thống tham chiếu (System Frame Number, SFN), trong đó SFN tham chiếu là SFN tương ứng với thông tin thời gian. Trong ví dụ thứ nhất của phương án thực hiện này, nếu biên kết thúc của cửa sổ SI được đồng chỉnh với phần đuôi khung của SFN, thông tin thời gian trong SIB chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN ở đó biên kết thúc của cửa sổ thông tin hệ thống SI để gửi SIB được định vị.

Nếu biên kết thúc của cửa sổ SI không được đồng chỉnh với phần đuôi khung của SFN, thông tin thời gian trong SIB chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN ngay sau khi biên kết thúc của cửa sổ SI để gửi SIB. Trong ví dụ thứ hai của phương án thực hiện này, nếu biên bắt đầu của cửa sổ SI được đồng chỉnh với phần đầu khung của SFN, thông tin thời gian trong SIB chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN ở đó biên bắt đầu của thông tin hệ thống của cửa sổ SI để gửi SIB được định vị. Nếu biên bắt đầu của cửa sổ SI không được đồng chỉnh với phần đầu khung của SFN, thông tin thời gian trong SIB chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN ngay sau khi biên bắt đầu của cửa sổ SI để gửi SIB. Theo phương án này của sáng chế này, thời điểm cụ thể mà tương ứng với biên của SFN và mà được chỉ ra bởi thông tin thời gian không bị hạn chế, và thông tin thời gian chỉ cần phải tương ứng với thời điểm tương ứng với biên của SFN. Theo các phương án sau, chỉ ví dụ thứ nhất nêu trên được sử dụng dưới dạng một ví dụ cho phần mô tả. Cần phải lưu ý là, SFN ngay sau khi (ngay sau khi) biên kết thúc của cửa sổ SI để gửi SIB có thể là SFN tiếp theo của biên kết thúc của cửa sổ SI để gửi SIB, hoặc có thể là SFN thứ N sau khi biên kết thúc của cửa sổ SI để gửi SIB, trong đó N là số tự nhiên. Điều này không bị hạn chế ở phương án này của sáng chế này. SFN ngay sau khi biên kết thúc của cửa sổ SI để gửi SIB là SFN tiếp theo của biên kết thúc của cửa sổ SI để gửi SIB được sử dụng dưới dạng một ví dụ cho phần mô tả bên dưới. Ví dụ, như được thể hiện trên (a) trên Fig.5, nếu cửa sổ SI để gửi SIB là cửa sổ SI 1, SFN ngay sau khi biên kết thúc của cửa sổ SI 1 có thể là SFN 100.

Theo phương án thực hiện khác, SIB có thể bao gồm thông tin thời gian và SFN tham chiếu tương ứng với thông tin thời gian, trong đó thông tin thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN tham chiếu.

Cần phải lưu ý là thông tin thời gian trong SIB có thể một cách trực tiếp thu được từ nguồn xung nhịp, hoặc có thể được tính toán dựa trên thời gian thu được bởi DU từ nguồn xung nhịp. Ví dụ, thời gian thu được bởi DU từ nguồn xung nhịp là thời gian thứ nhất. Nếu thời gian thứ nhất là thời điểm tương ứng với biên của SFN 100, DU có thể tạo ra SIB dựa trên thời gian thứ nhất và SFN 100. Nếu thời gian thứ nhất là thời gian của thời điểm trung gian của SFN 100, DU có thể xác định thời gian thứ hai dựa trên thời gian thứ nhất. Thời gian thứ hai thu được bằng cách bổ sung 5 miligiây vào thời

gian thứ nhất. Thời gian thứ hai là thời điểm tương ứng với biên của SFN tham chiếu (SFN 100). DU sau đó tạo ra SIB dựa trên thời điểm thứ hai và SFN 100. Có thể được hiểu là thời gian thứ hai có thể mặt khác là thời gian khác thu được dựa trên thời gian thứ nhất, nhưng thời gian thứ hai cần chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN tham chiếu.

Ví dụ, loại SIB có thể là SIB16, SIB9, hoặc SIB được bổ sung mới khác, và SIB được bổ sung mới là SIB khác SIB được chỉ ra theo giao thức hiện có. Ví dụ, trong hệ thống NR, SIB được bổ sung mới có thể là SIB khác SIB1 đến SIB9 mà được chỉ ra theo giao thức TS38.331. Trong hệ thống LTE, SIB được bổ sung mới có thể là SIB khác SIB1 đến SIB26 mà được chỉ ra theo giao thức TS36.331. Theo phương án này của sáng chế này, SIB cụ thể được tạo ra bởi DU không bị hạn chế, và các phần mô tả trong bản mô tả này chỉ là các ví dụ.

Ví dụ, trong hệ thống LTE, DU có thể tạo ra SIB16. Trong kiến trúc NR, DU có thể tạo ra SIB9. Trong SIB9, thông tin thời gian được bổ sung vào SIB9 hiện có, hoặc thông tin thời gian và SFN tham chiếu được bổ sung vào SIB9 hiện có. Trong hệ thống LTE hoặc kiến trúc NR, DU có thể mặt khác tạo ra SIB được bổ sung mới, mà có thể được biểu thị dưới dạng SIBX. SIBX có thể bao gồm thông tin thời gian nhưng không bao gồm SFN tham chiếu, hoặc có thể bao gồm thông tin thời gian và SFN tham chiếu. Điều này không bị hạn chế ở phương án này của sáng chế này.

S403: DU gửi SIB đến thiết bị đầu cuối UE.

Ví dụ, DU có thể gửi SIB bao gồm thông tin thời gian đến UE bằng cách sử dụng thông điệp phát rộng. UE có thể là toàn bộ các UE trong ô. Nói cách khác, DU có thể gửi SIB đến toàn bộ các UE trong ô theo cách phát rộng. Một cách tùy ý, DU có thể gửi thông tin về SIB sau khi nhận thông điệp yêu cầu của UE.

Ví dụ, DU gửi SIB đến UE có thể bao gồm: DU gửi SIB trong cửa sổ thông tin hệ thống SI. Cụ thể là, DU có thể gửi SIB trong cửa sổ SI của SFN tham chiếu. Có thể được hiểu là, nếu SIB bao gồm thông tin thời gian nhưng không bao gồm SFN tham chiếu, SFN tham chiếu là SFN ở đó biên kết thúc của cửa sổ thông tin hệ thống SI để gửi SIB được định vị, hoặc SFN ngay sau khi biên kết thúc của cửa sổ SI để gửi SIB, và thông tin thời gian trong SIB chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN tham chiếu.

Nếu SIB bao gồm thông tin thời gian và SFN tham chiếu, thông tin thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN tham chiếu.

Có thể được hiểu là, nếu UTC được bao gồm trong thông tin thời gian là 11 giờ, 10 phút, 5 giây, 10 miligiây, 20 microgiây, và 15 nanogiây vào ngày thứ mười một, và thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN 100, DU có thể xác định, dựa trên thông tin thời gian, thời điểm tương ứng với biên của SFN tham chiếu. Ví dụ, nếu SFN tham chiếu là SFN 100, thời điểm tương ứng với biên của SFN 100 là thời gian UTC. Nếu SFN tham chiếu là SFN 101, thời điểm tương ứng với biên của SFN 101 là tổng của thời gian UTC và độ dài khung của SFN (10 miligiây).

Theo phương án thực hiện, như được thể hiện trên (a) trên Fig.5, ví dụ, độ dài khung của SFN là 10 miligiây. Nếu SIB bao gồm chỉ thông tin thời gian, và biên kết thúc của cửa sổ SI không được đồng chỉnh với phần đuôi khung của SFN, DU có thể gửi SIB trong cửa sổ SI 1 của SFN 100. Thời gian trong SIB chỉ ra thời gian ở biên của SFN (SFN 100) ngay sau khi biên kết thúc của cửa sổ SI 1. Nghĩa là, 11 giờ, 10 phút, 5 giây, 10 miligiây, 20 microgiây, và 15 nanogiây vào ngày thứ mười một chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN 100. Có thể được hiểu là, theo phương án thực hiện này, SFN tham chiếu là SFN 100, và thông tin thời gian trong SIB chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN 100.

Theo phương án thực hiện khác, như được thể hiện trên (b) trên Fig.5, nếu SIB bao gồm chỉ thông tin thời gian, và biên kết thúc của cửa sổ SI được đồng chỉnh với phần đuôi khung của SFN, DU có thể gửi SIB trong cửa sổ SI 1 của SFN 101, và thời gian (11 giờ, 10 phút, 5 giây, 20 miligiây, 20 microgiây, và 15 nanogiây vào ngày thứ mười một) trong SIB chỉ ra thời gian ở biên của SFN 101 ở đó biên kết thúc của cửa sổ SI 1 được định vị. Có thể được hiểu là, theo phương án thực hiện này, tham chiếu SFN là SFN 101, và thông tin thời gian trong SIB chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN 101.

Theo phương án thực hiện khác nữa, nếu SIB bao gồm thông tin thời gian và SFN tham chiếu, DU có thể gửi SIB trong cửa sổ SI của SFN 100. Thời gian (11 giờ, 10 phút, 5 giây, 10 miligiây, 20 microgiây, và 15 nanogiây vào ngày thứ mười một) trong SIB chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN 100.

Cần phải lưu ý là, nếu SIB bao gồm thông tin thời gian và SFN tham chiếu (ví dụ, SFN 100), DU có thể còn gửi SIB trong SFN bất kỳ sau khi SFN tham chiếu. Ví dụ, DU có thể gửi SIB trong cửa sổ SI của SFN 101. SFN trong đó DU gửi SIB không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế này, và các phần mô tả trong bản mô tả này chỉ là các ví dụ.

Cần phải lưu ý là SFN tương ứng với thông tin thời gian có thể là SFN bất kỳ trong SFN 0 đến SFN 1023. Trong quá trình ứng dụng thực tế, số lượng khung của SFN tham chiếu tương ứng với thông tin thời gian cụ thể có thể được xác định dựa trên thông tin thời gian.

S404: UE nhận SIB được gửi bởi DU.

Ví dụ, lớp RRC của UE nhận SIB được gửi bởi DU.

Cần phải lưu ý là, bởi vì thông tin thời gian được bao gồm trong SIB được nhận bởi UE chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN tham chiếu, sau khi nhận SIB, UE có thể xác định, dựa trên thông tin thời gian được bao gồm trong SIB, thời điểm tương ứng với biên của SFN tham chiếu.

Theo phương án thực hiện, nếu SIB bao gồm thông tin thời gian nhưng không bao gồm SFN tham chiếu, và biên kết thúc của cửa sổ SI không được đồng chỉnh với phần đuôi khung của SFN, SFN tham chiếu là SFN ngay sau khi biên kết thúc của cửa sổ SI để gửi SIB. Ví dụ, như được thể hiện trên (a) trên Fig.5, nếu UE nhận SIB trong cửa sổ SI 1 của SFN 100, SFN tham chiếu là SFN ngay sau khi biên kết thúc của cửa sổ SI 1 trong đó SIB được gửi. Nghĩa là, SFN tham chiếu là SFN 100. Do đó, thông tin thời gian trong SIB chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN 100.

Theo phương án thực hiện khác, nếu SIB bao gồm thông tin thời gian nhưng không bao gồm SFN tham chiếu, và biên kết thúc của cửa sổ SI được đồng chỉnh với phần đuôi khung của SFN, SFN tham chiếu là SFN ở đó biên kết thúc của cửa sổ SI để gửi SIB được định vị. Ví dụ, như được thể hiện trên (b) trên Fig.5, nếu UE nhận SIB trong cửa sổ SI 1, SFN tham chiếu là SFN ở đó biên kết thúc của cửa sổ SI 1 để gửi SIB được định vị. Nghĩa là, SFN tham chiếu là SFN 101. Do đó, thông tin thời gian trong SIB chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN 101.

Theo phương án thực hiện khác nữa, nếu SIB bao gồm thông tin thời gian và SFN

tham chiếu, thông tin thời gian trong SIB chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN tham chiếu. Ví dụ, khi nhận SIB trong SFN 100, UE có thể xác định, dựa trên thông tin thời gian và SFN 100 mà trong SIB, mà thông tin thời gian chỉ ra thời gian ở biên của SFN 100.

Theo phương án thực hiện khác nữa, nếu UE nhận SIB trong SFN 101, trong đó SIB bao gồm thông tin thời gian và SFN tham chiếu, và SFN tham chiếu là SFN 100, UE có thể xác định, dựa trên thông tin thời gian và SFN 100 mà trong SIB, mà SFN 100 trong SIB là khung hệ thống mà ngay sau khi SFN 101 trong đó UE thực hiện việc nhận và số lượng khung của nó bằng số lượng khung của SFN tham chiếu (SFN 100). Nghĩa là, thông tin thời gian trong SIB tương ứng với thời gian ở biên của SFN 100 ngay sau khi SFN 101 trong đó UE thực hiện việc nhận.

Có thể được hiểu là bước S404 có thể là nhiều UE trong cùng ô nhận SIB phát rộng bởi DU.

S405: UE xử lý thông tin thời gian để thu được tham chiếu thời gian.

Ví dụ, mà UE xử lý thông tin thời gian để thu được tham chiếu thời gian có thể bao gồm: xác định tham chiếu thời gian dựa trên thời gian UTC, thời gian GPS, hoặc thông tin thời gian địa phương (thời gian địa phương), và thông tin loại thời gian (timeInfoType) trong thông tin thời gian. Thời gian trong thông tin thời gian là thời gian tương đối, và tham chiếu thời gian là thời gian tuyệt đối. Bước S405 có thể được hiểu là thời gian tương đối được bổ sung vào thời gian của thời điểm bắt đầu để thu được thời gian tuyệt đối. Có thể được hiểu là, trong trường hợp thứ nhất, thiết bị đầu cuối nhận thông tin thời gian GPS, và xác định tham chiếu thời gian dựa trên thông tin thời gian được nhận và thời điểm bắt đầu (00:00:00 theo lịch Gregory ngày 6, tháng 1, năm 1980). Trong trường hợp thứ hai, thiết bị đầu cuối nhận thời gian địa phương, và xác định tham chiếu thời gian dựa trên thông tin thời gian được nhận và thời gian bắt đầu được chỉ ra bởi lớp bên trên. Trong trường hợp thứ ba, thiết bị đầu cuối nhận thông tin thời gian UTC, và tính toán thông tin thời gian GPS dựa trên thời gian được nhận, thời điểm bắt đầu (00:00:00 theo lịch Gregory ngày 1, tháng 1, 1900), và thông tin thứ hai nhảy. Ví dụ, UE có thể xử lý thông tin thời gian ở lớp RRC để thu được tham chiếu thời gian.

Ví dụ, nếu thông tin thời gian không bao gồm thông tin loại thời gian, điểm bắt

đầu của thời gian trong thông tin thời gian là 00:00:00 theo lịch Gregory, ngày 6, tháng 1, năm 1980 (bắt đầu từ thời gian GPS), và thời gian cần phải được bổ sung vào thời gian trong thông tin thời gian khi tham chiếu thời gian được xác định. Nếu thông tin loại thời gian trong thông tin thời gian được thiết lập đến xung nhịp địa phương, các sự giải thích về thời điểm bắt đầu không được chỉ ra, và được tạo ra bởi lớp bên trên. Nghĩa là, lớp bên trên (ví dụ, lớp ứng dụng) có thể chỉ ra thời điểm bắt đầu.

Cần phải lưu ý là, nếu thông tin thời gian bao gồm tình trạng không kiên định, bước S405 còn bao gồm: tính toán tình trạng không kiên định của tham chiếu thời gian dựa trên tình trạng không kiên định và tình trạng không kiên định khác mà liên quan đến phương án thực hiện.

Một cách tùy ý, SIB được nhận bởi UE có thể bao gồm nhiều thời gian, và mỗi thời gian có thể bao gồm thông tin ký hiệu nhận dạng của một miền xung nhịp.

Một cách tùy ý, SIB được nhận bởi UE có thể bao gồm nhiều thời gian, và mỗi thời gian có thể bù so với tham chiếu thời gian. Ví dụ, thời gian có thể bù so với thời gian GPS, thời gian UTC, hoặc thời gian địa phương. Có thể được hiểu là DU gửi thông tin về thời gian GPS, thời gian UTC, hoặc thời gian địa phương đến thiết bị đầu cuối, và thông tin thời gian của thời gian địa phương khác lệch so với thời gian GPS, thời gian UTC, hoặc thời gian địa phương. Thiết bị đầu cuối có thể tính toán tham chiếu thời gian của miền xung nhịp dựa trên độ lệch và tham chiếu thời gian.

Cần phải lưu ý là, miền xung nhịp dựa trên đó UE xác định tham chiếu thời gian có thể được chỉ ra theo giao thức, hoặc có thể được tạo cấu hình bởi mạng. Tuy nhiên, nhiều thiết bị đầu cuối mà trong ô và cần đạt được việc đồng bộ hóa thời gian có độ chính xác cao nên sử dụng thời gian của cùng miền xung nhịp.

S406: UE thông báo lớp bên trên về tham chiếu thời gian.

Ví dụ, UE thông báo lớp bên trên về tham chiếu thời gian có thể bao gồm: UE thông báo lớp bên trên về tham chiếu thời gian ở thời điểm ở biên của SFN tham chiếu. Có thể được hiểu là thời gian trong tham chiếu thời gian cần phải tương ứng với thời điểm ở biên của SFN tham chiếu.

Ví dụ, UE thông báo lớp bên trên về tham chiếu thời gian có thể là UE thông báo cho tham chiếu thời gian đến lớp ở trên RRC, và lớp ở trên RRC có thể bao gồm lớp

tầng không truy cập (Non-access stratum, NAS), lớp ứng dụng, hoặc tương tự.

Ví dụ, như được thể hiện trên (a) trên Fig.5, nếu UE nhận SIB trong cửa sổ SI 1 của SFN 100, SFN tham chiếu là SFN ngay sau khi biên kết thúc của cửa sổ SI 1 trong đó SIB được gửi. Nghĩa là, SFN tham chiếu là SFN 100. Có thể được hiểu là, trong trường hợp này, UE có thể thông báo tham chiếu thời gian đến lớp bên trên ở thời điểm ở biên của SFN 100.

Ví dụ, như được thể hiện trên (b) trên Fig.5, nếu UE nhận SIB trong cửa sổ SI 1, SFN tham chiếu là SFN ở đó biên kết thúc của cửa sổ SI 1 để gửi SIB được định vị. Nghĩa là, SFN tham chiếu là SFN 101. Có thể được hiểu là, trong trường hợp này, UE có thể thông báo tham chiếu thời gian đến lớp bên trên ở thời điểm ở biên của SFN 101.

Cần phải lưu ý là UE có thể mặt khác thông báo lớp bên trên về tham chiếu thời gian thứ nhất ở thời điểm thứ nhất (SFN khác SFN tham chiếu) của SFN thứ nhất. Tuy nhiên, thời gian trong tham chiếu thời gian thứ nhất chỉ ra thời điểm thứ nhất của SFN thứ nhất. Ví dụ, nếu tham chiếu thời gian là 11 giờ, 10 phút, 5 giây, 10 miligiây, 20 microgiây, và 15 nanogiây vào ngày 6, tháng 1, năm 1980, và SFN tham chiếu là SFN 100, tham chiếu thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN 100. UE có thể thông báo, ở biên của SFN 100, lớp bên trên của 11 giờ, 10 phút, 5 giây, 10 miligiây, 20 microgiây, và 15 nanogiây vào ngày 6, tháng 1, năm 1980; thông báo, ở biên của SFN 101, lớp bên trên của 11 giờ, 10 phút, 5 giây, 20 miligiây, 20 microgiây, và 15 nanogiây vào ngày 6, tháng 1, năm 1980; hoặc thông báo, ở thời điểm trung gian của SFN 101, lớp bên trên của 11 giờ, 10 phút, 5 giây, 15 miligiây, 20 microgiây, và 15 nanogiây vào ngày 6, tháng 1, năm 1980. Thời điểm cụ thể ở đó UE thông báo lớp bên trên về tham chiếu thời gian không chỉ hạn chế theo phương án này của sáng chế này. Tuy nhiên, thời điểm ở đó UE thông báo lớp bên trên về tham chiếu thời gian cần phải tương ứng với thời gian trong tham chiếu thời gian.

Ngoài ra, sau khi nhận tham chiếu thời gian, lớp ứng dụng của UE có thể thực hiện việc đồng bộ hóa thời gian giữa UE và phía mạng dựa trên tham chiếu thời gian, do đó một cách gián tiếp đạt được việc đồng bộ hóa thời gian giữa các UE. Có thể được hiểu là UE có thể gửi tham chiếu thời gian được xác định đến thiết bị khác bằng cách áp dụng việc truyền tín hiệu đồng bộ hóa thời gian.

Phương án này của sáng chế này đề xuất phương pháp đồng bộ hóa thời gian. DU thu được thông tin thời gian. DU tạo ra khối thông tin hệ thống SIB. DU gửi SIB đến thiết bị đầu cuối UE. UE nhận SIB được gửi bởi DU. UE xử lý thông tin thời gian để thu được tham chiếu thời gian. UE thông báo lớp bên trên về tham chiếu thời gian. Theo phương án này, DU tạo ra SIB bao gồm thông tin thời gian, và gửi SIB đến toàn bộ các UE trong ô, sao cho các UE có thể xác định, dựa trên thông tin thời gian trong SIB, thời điểm ở biên của SFN tham chiếu tương ứng với thông tin thời gian. Do đó, theo kiến trúc tách CU-DU, việc đồng bộ hóa thời gian giữa các thiết bị đầu cuối trong ô được thực hiện.

Một phương án của đơn sáng chế này còn đề xuất phương pháp đồng bộ hóa thời gian. Như được thể hiện trên Fig.6, phương pháp này bao gồm các bước S601 đến S605.

S601: DU xác định thông tin thời gian.

Cần phải lưu ý là phương án thực hiện nhằm thu được thông tin thời gian bởi DU trong bước S601 giống như phương án thực hiện trong bước S401. Về chi tiết, đề cập đến phần mô tả ở bước 401. Chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

S602: DU gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu tương ứng với thông tin thời gian đến CU.

Ví dụ, thông tin thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN tham chiếu.

Theo phương án thực hiện, DU gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến CU có thể bao gồm: DU tạo ra khối thông tin hệ thống SIB, trong đó SIB bao gồm thông tin thời gian và SFN tham chiếu. DU gửi SIB đến CU. Ví dụ, DU có thể bổ sung thông tin thời gian và SFN tham chiếu tương ứng với thông tin thời gian đến SIB, và sau đó gửi SIB đến CU.

Theo phương án thực hiện khác, DU gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến CU có thể bao gồm: DU bổ sung chỉ thông tin thời gian đến SIB, và gửi thông tin thời gian trong SIB và SFN tham chiếu đến CU. Theo một ví dụ của phương án thực hiện này, thông tin thời gian và SFN tham chiếu có thể được đặt trong một phần tử thông tin (information element) và gửi đến CU dưới dạng chuỗi đặc tính, hoặc thông tin thời gian và SFN tham chiếu có thể một cách tách biệt được đặt trong hai phần tử thông tin

và gửi đến CU. Theo ví dụ khác, thông tin thời gian và SFN tham chiếu có thể mặt khác gửi trong một thông điệp, hoặc có thể một cách tách biệt gửi trong hai thông điệp. Cần phải lưu ý là cách gửi cụ thể thông tin thời gian và SFN tham chiếu không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế này, và các phần mô tả trong bản mô tả này chỉ là các ví dụ.

Ví dụ, SIB có thể là SIB9, SIB16, hoặc SIB được bổ sung mới khác. SIB được bổ sung mới đã được mô tả trong phương án nêu trên, và chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Có thể được hiểu là, trước bước S602, phương pháp có thể còn bao gồm: CU gửi thông điệp yêu cầu đến DU, trong đó thông điệp yêu cầu được sử dụng để yêu cầu thông tin thời gian và SFN tham chiếu tương ứng với thông tin thời gian. Sau khi nhận thông điệp yêu cầu từ CU, DU gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến CU.

Một cách tùy ý, CU có thể tạo cấu hình DU để báo cáo thông tin thời gian tương ứng với biên phần đầu khung hoặc biên phần đuôi khung của SFN. Ví dụ, CU bao gồm số lượng SFN trong thông điệp yêu cầu. Sau khi nhận thông điệp yêu cầu, DU gửi thông tin thời gian tương ứng với biên của số lượng SFN đến CU.

Một cách tùy ý, CU có thể tạo cấu hình các miền xung nhịp, trong đó thông tin thời gian của các miền xung nhịp được báo cáo bởi DU. Ví dụ, CU bao gồm thông tin ký hiệu nhận dạng của miền xung nhịp trong thông điệp yêu cầu. Sau khi nhận thông điệp yêu cầu, DU gửi thông tin thời gian tương ứng với ký hiệu nhận dạng của miền xung nhịp đến CU.

Khi DU có thông tin thời gian của nhiều miền xung nhịp, và số lượng của các miền xung nhịp được đòi hỏi bởi thiết bị đầu cuối nhỏ hơn hoặc bằng số lượng của các miền xung nhịp được duy trì trên DU, DU có thể thông báo CU về thông tin thời gian của miền xung nhịp được đòi hỏi bởi thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy ý, CU có thể mặt khác tạo cấu hình hoặc yêu cầu DU báo cáo thông tin thời gian được đòi hỏi bởi thiết bị đầu cuối.

Hiển nhiên là, CU có thể tạo cấu hình DU để báo cáo thông tin thời gian của miền xung nhịp được đòi hỏi bởi thiết bị đầu cuối. Nghĩa là, các phương pháp nêu trên có thể được sử dụng dưới dạng tổ hợp.

Ví dụ, trong bước S602, DU có thể còn một cách định kỳ báo cáo thông tin thời gian và SFN tương ứng với thông tin thời gian đến CU. Chu kỳ báo cáo có thể được chỉ ra bởi CU, hoặc có thể một cách cục bộ được tạo cấu hình. Điều này không chỉ hạn chế theo phương án này của sáng chế này.

Ví dụ, DU có thể gửi thông tin thời gian và SFN tương ứng với thông tin thời gian đến CU qua giao diện F1 giữa DU và CU.

S603: CU nhận thông tin thời gian và SFN tham chiếu.

Có thể được hiểu là CU có thể xác định thời điểm tương ứng với biên của SFN tham chiếu bằng cách nhận thông tin thời gian và SFN tham chiếu mà được gửi bởi DU. Do đó, theo phương án này, CU không cần duy trì số lượng SFN như DU.

S604: CU gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến UE.

Ví dụ, CU gửi thông tin thời gian và SFN tương ứng với thông tin thời gian đến UE bao gồm: CU gửi thông tin thời gian và SFN tương ứng với thông tin thời gian đến UE bằng cách áp dụng việc truyền tín hiệu chuyên dụng. Ví dụ, CU có thể đóng gói thông tin thời gian và SFN tham chiếu tương ứng với thông tin thời gian mà được gửi bởi DU, và gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến UE bằng cách áp dụng việc truyền tín hiệu RRC.

Một cách tùy ý, việc truyền tín hiệu chuyên dụng có thể chỉ ra thông tin ký hiệu nhận dạng của miền xung nhịp tương ứng với thông tin thời gian.

Có thể được hiểu là, khi gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến UE, CU có thể gửi việc truyền tín hiệu chuyên dụng mà bao gồm thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến DU, và sau đó DU chuyển tiếp việc truyền tín hiệu chuyên dụng đến UE.

Cần phải lưu ý là, khi CU gửi việc truyền tín hiệu RRC đến UE theo cách truyền thông đơn hướng trong bước S604, UE là UE trong ô.

S605: UE nhận thông tin thời gian và SFN tham chiếu.

Ví dụ, UE nhận thông tin thời gian và SFN tham chiếu tương ứng với thông tin thời gian, và có thể xác định, dựa trên thông tin thời gian, thời điểm tương ứng với biên của SFN. Ví dụ, thông tin thời gian được nhận bởi UE là 11 giờ, 10 phút, 5 giây, 10 miligiây, 20 microgiây, và 15 nanogiây, SFN tham chiếu là SFN 100, và thông tin thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên của SFN 100.

Cần phải lưu ý là, nếu UE nhận, trong khung (ví dụ, SFN 101) khác SFN tham chiếu, thông tin thời gian và SFN tham chiếu (SFN 100) mà được gửi bởi CU, UE có thể xác định, dựa trên thông tin thời gian và SFN 100, mà SFN 100 là khung hệ thống mà ngay sau khi SFN 101 trong đó UE thực hiện việc nhận và số lượng khung của nó bằng số lượng khung (SFN 100) của SFN tham chiếu. Nghĩa là, thông tin thời gian tương ứng với thời gian ở biên của SFN 100 ngay sau khi SFN 101 trong đó UE thực hiện việc nhận.

S606: UE xử lý thông tin thời gian để thu được tham chiếu thời gian.

S607: UE thông báo lớp bên trên về tham chiếu thời gian.

Cần phải lưu ý là các phương án thực hiện cụ thể của các bước S606 và S607 giống như các phương án thực hiện cụ thể của các bước S405 và S406. Về chi tiết, đề cập đến các phần mô tả của các bước S405 và S406. Chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Có thể được hiểu là, bởi vì khung SFN của UE được đồng chỉnh với khung SFN của phía mạng, UE có thể xác định, dựa trên thông tin thời gian, thời điểm tương ứng với biên của SFN tham chiếu, chuyển đổi thông tin thời gian thành thời gian tuyệt đối, và thông báo lớp bên trên về tham chiếu thời gian, để thực hiện việc đồng bộ hóa thời gian giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng. Theo cách này, việc đồng bộ hóa thời gian giữa các UE một cách gián tiếp đạt được.

Phương án này của sáng chế này đề xuất phương pháp đồng bộ hóa thời gian. DU thu được thông tin thời gian. DU gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu tương ứng với thông tin thời gian đến CU. CU nhận thông tin thời gian và SFN tham chiếu. CU gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến UE. UE nhận thông tin thời gian và SFN tham chiếu. UE xử lý thông tin thời gian để thu được tham chiếu thời gian. UE thông báo lớp bên trên về tham chiếu thời gian. Theo phương án này, DU gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu tương ứng với thông tin thời gian đến CU. Sau khi nhận sự tương ứng, CU có thể gửi sự tương ứng giữa thông tin thời gian và SFN đến UE bằng cách sử dụng việc truyền tín hiệu chuyên dụng, sao cho việc đồng bộ hóa thời gian giữa các thiết bị đầu cuối trong ô được thực hiện theo kiến trúc tách CU-DU.

Một phương án của sáng chế này đề xuất phương pháp đồng bộ hóa thời gian

khác nữa. Như được thể hiện trên Fig.7, phương pháp này bao gồm các bước S701 đến S707.

S701: CU xác định thông tin thời gian.

Cần phải lưu ý là phương án thực hiện nhằm thu được thông tin thời gian bởi CU trong bước S701 giống như phương án thực hiện nhằm thu được thông tin thời gian bởi DU trong bước S401. Về chi tiết, đề cập đến phần mô tả ở bước 401. Chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Bước này là tùy ý.

S702: CU thực hiện việc đồng bộ hóa thời gian với DU dựa trên thông tin thời gian.

Ví dụ, CU có thể thực hiện việc đồng bộ hóa thời gian với DU dựa trên thông tin thời gian thu được từ nguồn xung nhịp, để thực hiện việc đồng bộ hóa thời gian giữa CU và DU. Phương pháp cụ thể để thực hiện việc đồng bộ hóa thời gian giữa CU và DU không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế này, và việc đồng bộ hóa thời gian giữa CU và DU có thể được thực hiện theo phương pháp để đồng bộ hóa hai nút trong TS38.331.

S703: DU tạo ra khối thông tin hệ thống SIB.

S704: DU gửi SIB đến thiết bị đầu cuối UE.

S705: UE nhận SIB được gửi bởi DU.

S706: UE xử lý thông tin thời gian để thu được tham chiếu thời gian.

S707: UE thông báo lớp bên trên về tham chiếu thời gian.

Các phương án thực hiện cụ thể của các bước S703 đến S707 giống như các phương án thực hiện cụ thể của các bước S402 đến S406. Về chi tiết, đề cập đến các phần mô tả của các bước S402 đến S406. Chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này. Cần phải lưu ý là, khác với phương án nêu trên, theo phương án này của sáng chế này, CU thu được thông tin thời gian, và thực hiện việc đồng bộ hóa thời gian với DU, sao cho SFN được duy trì bởi DU có thể tương ứng với thông tin thời gian. Sau đó, DU gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu tương ứng với thông tin thời gian đến UE, sao cho UE xác định, dựa trên thông tin thời gian, thời điểm tương ứng với biên của SFN tham chiếu tương ứng với thông tin thời gian, do đó thực hiện việc đồng bộ hóa

thời gian.

Phương án này của sáng chế này đề xuất phương pháp đồng bộ hóa thời gian. CU thu được thông tin thời gian. CU thực hiện việc đồng bộ hóa thời gian với DU dựa trên thông tin thời gian. DU tạo ra khối thông tin hệ thống SIB. DU gửi SIB đến thiết bị đầu cuối UE. UE nhận SIB được gửi bởi DU. UE xử lý thông tin thời gian để thu được tham chiếu thời gian. UE thông báo lớp bên trên về tham chiếu thời gian. Theo phương án này, DU thu được thông tin thời gian, và thực hiện việc đồng bộ hóa thời gian với DU, sao cho SFN được duy trì bởi DU được đồng bộ hóa với thông tin thời gian. Sau đó, DU tạo ra SIB bao gồm thông tin thời gian, và gửi SIB đến toàn bộ các UE trong ô, sao cho các UE có thể xác định, dựa trên thông tin thời gian trong SIB, thời điểm ở biên của SFN tham chiếu tương ứng với thông tin thời gian. Do đó, theo kiến trúc tách CU-DU, việc đồng bộ hóa thời gian giữa các thiết bị đầu cuối trong ô được thực hiện.

Một phương án của sáng chế này đề xuất phương pháp đồng bộ hóa thời gian khác nữa. Như được thể hiện trên Fig.8, phương pháp này bao gồm các bước S801 đến S808.

S801: CU xác định thông tin thời gian.

Cần phải lưu ý là phương án thực hiện nhằm thu được thông tin thời gian bởi CU trong bước S801 giống như phương án thực hiện nhằm thu được thông tin thời gian bởi DU trong bước S401. Về chi tiết, đề cập đến phần mô tả ở bước 401. Chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

S802: CU thực hiện việc đồng bộ hóa thời gian với DU dựa trên thông tin thời gian.

Cần phải lưu ý là phương án thực hiện nhằm thực hiện việc đồng bộ hóa thời gian với DU bởi CU dựa trên thông tin thời gian trong bước S802 giống như phương án thực hiện của bước S702. Về chi tiết, đề cập đến phần mô tả ở bước S702. Chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

S803. DU gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu tương ứng với thông tin thời gian đến CU.

Một cách tùy ý, DU có thể thực hiện bước S803 sau khi nhận yêu cầu từ CU hoặc báo cáo cấu hình.

S804: CU nhận thông tin thời gian và SFN tham chiếu.

Mối quan hệ giữa thông tin thời gian và SFN tham chiếu giống như mối quan hệ theo phương án nêu trên, và chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

S805: CU gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến UE.

Có thể được hiểu là trong các bước S801 đến S804, CU thực hiện việc đồng bộ hóa thời gian với DU, và nhận thông tin thời gian và SFN tham chiếu mà được gửi bởi DU, sao cho CU và DU có thể duy trì các SFN một cách đồng thời. Do đó, thông tin thời gian và SFN tham chiếu mà được gửi bởi CU đến UE trong bước S805 có thể khác với thông tin thời gian và SFN tham chiếu trong các bước S801 đến S804. Nghĩa là, thông tin thời gian và SFN tham chiếu mà được gửi đến UE trong bước S805 có thể là: Sau khi thu được thông tin thời gian mới từ nguồn xung nhịp, CU gửi SFN tham chiếu mới tương ứng với thông tin thời gian mới đến UE dựa trên số lượng SFN được duy trì độc lập bởi CU.

S806: UE nhận thông tin thời gian và tương ứng với thông tin thời gian.

S807: UE xử lý thông tin thời gian để thu được tham chiếu thời gian.

S808: UE thông báo lớp bên trên về tham chiếu thời gian.

Các phương án thực hiện cụ thể của các bước S803 đến S808 giống như các phương án thực hiện cụ thể của các bước S602 đến S607. Về chi tiết, đề cập đến các phần mô tả của các bước S602 đến S607. Chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này. Cần phải lưu ý là, khác với phương án thứ hai, theo phương án này của sáng chế này, CU thu được thông tin thời gian. Bởi vì CU không duy trì SFN, CU có thể duy trì các số lượng SFN một cách đồng thời với DU dựa trên thông tin thời gian và SFN tham chiếu mà được gửi bởi DU, và độc lập gửi việc truyền tín hiệu chuyên dụng đến UE, để thông báo UE về thời điểm tương ứng với biên của SFN tham chiếu. Nghĩa là, theo phương án này, sau khi việc đồng bộ hóa thời gian được thực hiện giữa DU và CU, DU gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến CU, sao cho CU và DU duy trì SFN một cách đồng bộ.

Phương án này của sáng chế này đề xuất phương pháp đồng bộ hóa thời gian. CU thu được thông tin thời gian. CU thực hiện việc đồng bộ hóa thời gian với DU dựa trên thông tin thời gian. DU gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu tương ứng với thông

tin thời gian đến CU. CU nhận thông tin thời gian và SFN tham chiếu. CU gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến UE. UE nhận thông tin thời gian và SFN tham chiếu. UE xử lý thông tin thời gian để thu được tham chiếu thời gian. UE thông báo lớp bên trên về tham chiếu thời gian. Theo phương án này, việc đồng bộ hóa thời gian được thực hiện giữa CU và DU, và CU nhận thông tin thời gian và SFN tham chiếu mà được gửi bởi DU, sao cho CU và DU có thể duy trì các SFN một cách đồng bộ, và gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến UE bằng cách sử dụng việc truyền tín hiệu chuyên dụng dựa trên SFN được tự duy trì. Theo cách này, theo kiến trúc tách CU-DU, CU và DU có thể duy trì SFN một cách đồng bộ, để thực hiện việc đồng bộ hóa thời gian giữa các thiết bị đầu cuối trong ô.

Một phương án của sáng chế này đề xuất phương pháp đồng bộ hóa thời gian khác nữa. Như được thể hiện trên Fig.9, phương pháp này được thực hiện khi thời gian của CU được đồng bộ hóa với thời gian của DU và SFN được duy trì bởi CU được đồng bộ hóa với SFN được duy trì bởi DU. Phương pháp bao gồm các bước S901 đến S908.

S901: CU xác định thông tin thời gian.

Cần phải lưu ý là phương án thực hiện nhằm thu được thông tin thời gian bởi CU trong bước S901 giống như phương án thực hiện nhằm thu được thông tin thời gian bởi DU trong bước S401. Về chi tiết, đề cập đến phần mô tả ở bước 401. Chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

S902: CU tạo ra SIB.

SIB bao gồm thông tin thời gian và SFN tham chiếu tương ứng với thông tin thời gian, trong đó thông tin thời gian là thời điểm tương ứng với biên của SFN tham chiếu.

Ví dụ, loại của SIB có thể là SIB16, SIB9, hoặc SIBX. SIBX là SIB được bổ sung mới. SIB được bổ sung mới đã được mô tả theo phương án nêu trên, và chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này. Theo phương án này của sáng chế này, SIB cụ thể được tạo ra bởi CU không bị hạn chế, và các phần mô tả trong bản mô tả này chỉ là các ví dụ. Có thể được hiểu là, so sánh với SIB hiện có, trong SIB, thông tin thời gian và SFN tham chiếu được bổ sung vào SIB hiện có.

S903: CU gửi SIB đến DU.

Ví dụ, CU có thể gửi SIB được tạo ra đến DU qua giao diện F1 giữa CU và DU.

Cần phải lưu ý là, theo phương án này, CU tự duy trì SFN, và gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến DU, để hỗ trợ DU trong việc thu được sự tương ứng giữa thông tin thời gian và SFN tham chiếu.

Một cách tùy ý, CU có thể thực hiện bước S903 sau khi nhận yêu cầu từ DU hoặc báo cáo cấu hình.

S904: DU nhận SIB.

S905: DU gửi SIB đến UE.

S906: UE nhận SIB được gửi bởi DU.

S907: UE xử lý thông tin thời gian để thu được tham chiếu thời gian.

S908: UE thông báo lớp bên trên về tham chiếu thời gian.

Các phương án thực hiện cụ thể của các bước S905 đến S907 giống như các phương án thực hiện cụ thể của các bước S403 đến S406. Về chi tiết, đề cập đến các phần mô tả của các bước S403 đến S406. Chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Có thể được hiểu là, theo phương án này, khi thời gian của CU được đồng bộ hóa với thời gian của DU, và SFN của CU được đồng bộ hóa với SFN của DU, CU tự duy trì SFN, và hỗ trợ DU trong việc thu được thông tin thời gian và SFN tham chiếu. Có thể được hiểu là việc đồng bộ hóa thời gian và SFN giữa CU và DU có thể được thực hiện bằng cách thực hiện các bước S801 đến S804.

Phương án này của sáng chế này đề xuất phương pháp đồng bộ hóa thời gian. CU thu được thông tin thời gian. CU tạo ra SIB. CU gửi SIB đến DU. DU nhận SIB. DU gửi SIB đến UE. UE nhận SIB được gửi bởi DU. UE xử lý thông tin thời gian để thu được tham chiếu thời gian. UE thông báo lớp bên trên về tham chiếu thời gian. Theo phương án này, CU tự duy trì SFN, và hỗ trợ DU trong việc thu được sự tương ứng giữa thông tin thời gian và SFN tham chiếu. Sau đó, DU gửi sự tương ứng đến UE bằng cách sử dụng thông điệp phát rộng, sao cho việc đồng bộ hóa thời gian giữa các thiết bị đầu cuối trong ô có thể được thực hiện trong kiến trúc tách CU-DU.

Một phương án của sáng chế này đề xuất phương pháp đồng bộ hóa thời gian khác nữa. Như được thể hiện trên Fig.10, phương pháp này được thực hiện khi thời gian của CU được đồng bộ hóa với thời gian của DU và SFN được duy trì bởi CU được đồng

bộ hóa với SFN được duy trì bởi DU. Phương pháp bao gồm các bước S1001 đến S1008.

S1001: CU xác định thông tin thời gian.

Cần phải lưu ý là phương án thực hiện nhằm thu được thông tin thời gian bởi CU trong bước S1001 giống như phương án thực hiện nhằm thu được thông tin thời gian bởi DU trong bước S401. Về chi tiết, đề cập đến phần mô tả ở bước 401. Chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

S1002: CU gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu tương ứng với thông tin thời gian đến DU.

Có thể được hiểu là, theo phương án này, khi thời gian của CU được đồng bộ hóa với thời gian của DU, và SFN của CU được đồng bộ hóa với SFN của DU, CU tự duy trì số lượng SFN. Do đó, CU gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến DU, để hỗ trợ DU trong việc thu được tham chiếu thời gian.

Một cách tùy ý, CU có thể thực hiện bước S1002 sau khi nhận yêu cầu từ DU hoặc báo cáo cấu hình.

Cần phải lưu ý là, trước khi bước S1001 được thực hiện, theo phương án này, việc đồng bộ hóa thời gian và SFN giữa CU và DU có thể được thực hiện bằng cách thực hiện các bước S801 đến S804.

Ví dụ, CU có thể đặt thông tin thời gian và SFN tham chiếu trong một thông tin phần tử (thông tin phần tử), và gửi thông tin phần tử đến CU dưới dạng chuỗi đặc tính. Mặt khác, CU có thể một cách tách biệt đặt thông tin thời gian và SFN tham chiếu trong hai phần tử thông tin, và gửi các phần tử thông tin đến DU. Cách cụ thể để gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế này, và các phần mô tả trong bản mô tả này chỉ là các ví dụ.

S1003: DU nhận thông tin thời gian và SFN tham chiếu.

S1004: DU tạo ra SIB.

S1005: DU gửi SIB đến thiết bị đầu cuối UE.

S1006: UE nhận SIB được gửi bởi DU.

S1007: UE xử lý thông tin thời gian để thu được tham chiếu thời gian.

S1008: UE thông báo lớp bên trên về tham chiếu thời gian.

Các phương án thực hiện cụ thể của các bước S1004 đến S1008 giống như các

phương án thực hiện cụ thể của các bước S402 đến S406. Về chi tiết, đề cập đến các phần mô tả của các bước S402 đến S406. Chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Phương án này của sáng chế này đề xuất phương pháp đồng bộ hóa thời gian. CU thu được thông tin thời gian. CU gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu tương ứng với thông tin thời gian đến DU. DU nhận thông tin thời gian và SFN tham chiếu. DU gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến UE bằng cách sử dụng SIB. UE xử lý thông tin thời gian để thu được tham chiếu thời gian. UE thông báo lớp bên trên về tham chiếu thời gian. Có thể được hiểu là, theo phương án này, khi thời gian của CU được đồng bộ hóa với thời gian của DU, và SFN của CU được đồng bộ hóa với SFN của DU, CU tự duy trì SFN, và hỗ trợ DU trong việc thu được thông tin thời gian và SFN tham chiếu.

Một phương án của sáng chế này đề xuất phương pháp đồng bộ hóa thời gian khác nữa. Như được thể hiện trên Fig.11, phương pháp này được thực hiện khi thời gian của CU được đồng bộ hóa với thời gian của DU và SFN được duy trì bởi CU được đồng bộ hóa với SFN được duy trì bởi DU. Phương pháp bao gồm các bước S1101 đến S1105.

S1101: CU xác định thông tin thời gian.

S1102: CU gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu tương ứng với thông tin thời gian đến UE.

Cần phải lưu ý là, khác với phương án 2, theo phương án này, CU tự duy trì SFN, và sau khi thu được thông tin thời gian từ nguồn xung nhịp, CU gửi, dựa trên số lượng SFN được tự duy trì, SFN tham chiếu tương ứng với thông tin thời gian đến UE.

S1103: UE nhận thông tin thời gian và SFN tham chiếu.

S1104: UE xử lý thông tin thời gian để thu được tham chiếu thời gian.

S1105: UE thông báo lớp bên trên về tham chiếu thời gian.

Cần phải lưu ý là các phương án thực hiện cụ thể của các bước S1103 đến S1105 giống như các phương án thực hiện cụ thể của các bước S605 đến S607. Về chi tiết, đề cập đến các phần mô tả của các bước S605 đến S607. Chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Phương án này của sáng chế này đề xuất phương pháp đồng bộ hóa thời gian. CU

thu được thông tin thời gian. CU gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu tương ứng với thông tin thời gian đến UE. UE nhận thông tin thời gian và SFN tham chiếu. UE xử lý thông tin thời gian để thu được tham chiếu thời gian. UE thông báo lớp bên trên về tham chiếu thời gian. Theo phương án này, khi thời gian và SFN của CU được đồng bộ hóa với thời gian và SFN của DU, sau khi thu được thông tin thời gian, CU gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu tương ứng với thông tin thời gian đến UE bằng cách sử dụng SFN tự được duy trì bởi CU, để thực hiện việc đồng bộ hóa thời gian giữa các thiết bị đầu cuối trong ô trong kiến trúc tách CU-DU.

Một phương án của sáng chế này đề xuất phương pháp đồng bộ hóa thời gian khác nữa. Như được thể hiện trên Fig.12, phương pháp này bao gồm các bước S1201 đến S1206.

S1201: Trạm cơ sở thứ nhất xác định thông tin thời gian thứ nhất của ô thứ nhất.

Ô thứ nhất là ô bất kỳ được phục vụ bởi trạm cơ sở thứ nhất. Đơn vị thời gian của thông tin thời gian thứ nhất có thể là miligiây, microgiây, femtogiây, nanogiây, hoặc đơn vị thời gian khác của thứ tự độ lớn nhỏ hơn. Mức chính xác cụ thể của đơn vị thời gian của thông tin thời gian không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế này, và các phần mô tả trong bản mô tả này chỉ là các ví dụ. Đối với đơn vị thời gian, đề cập đến các phần mô tả trong các phương án nêu trên, và chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Có thể được hiểu là, trạm cơ sở thứ nhất xác định thông tin thời gian thứ nhất của ô thứ nhất có thể là: DU hoặc CU của trạm cơ sở thứ nhất xác định thông tin thời gian thứ nhất.

S1202: Trạm cơ sở thứ nhất gửi thông tin thời gian thứ nhất và SFN tham chiếu thứ nhất tương ứng với thông tin thời gian thứ nhất đến trạm cơ sở thứ hai.

Ví dụ, thông tin thời gian thứ nhất là thời điểm tương ứng với biên của SFN tham chiếu thứ nhất, và trạm cơ sở thứ nhất gửi thông tin thời gian thứ nhất của ô thứ nhất và SFN tham chiếu thứ nhất đến trạm cơ sở thứ hai.

S1203: Trạm cơ sở thứ hai nhận thông tin thời gian thứ nhất và SFN tham chiếu thứ nhất.

S1204: Trạm cơ sở thứ hai xác định thông tin thời gian thứ hai và SFN tham chiếu

thứ hai thuộc ô thứ hai dựa trên thông tin thời gian thứ nhất và SFN tham chiếu thứ nhất.

Thông tin thời gian thứ hai là thời điểm tương ứng với biên của SFN tham chiếu thứ hai. Ô thứ hai là ô bất kỳ được phục vụ bởi trạm cơ sở thứ hai.

Ví dụ, bước S1204 có thể bao gồm: Trạm cơ sở thứ hai xác định độ lệch SFN và độ lệch khung trong giữa ô thứ nhất và ô thứ hai. Trạm cơ sở thứ hai xác định thông tin thời gian thứ hai và SFN thứ hai dựa trên độ lệch SFN, độ lệch khung trong, thông tin thời gian thứ nhất, và SFN tham chiếu thứ nhất. Độ lệch SFN và độ lệch khung trong có thể được báo cáo đến trạm cơ sở thứ hai qua thiết bị đầu cuối. Mặt khác, độ lệch SFN và độ lệch khung trong có thể được báo cáo đến trạm cơ sở thứ nhất qua thiết bị đầu cuối, và sau đó gửi đến trạm cơ sở thứ hai bởi trạm cơ sở thứ nhất. Mặt khác, trạm cơ sở thứ hai một cách tự động phát hiện thông tin liên kết xuống của trạm cơ sở thứ nhất, để xác định độ lệch SFN và độ lệch khung trong. Cách cụ thể nhằm xác định độ lệch SFN và độ lệch khung trong bởi trạm cơ sở thứ hai không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế này.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.13, nếu thông tin thời gian của ô thứ nhất là 10 giờ, 10 giờ này là thời điểm tương ứng với biên phần đuôi khung của SFN 100, SFN của ô thứ nhất là SFN 100, SFN của ô thứ hai là SFN 103, và độ lệch khung trong của hai ô là 5 miligiây. Trong trường hợp này, có thể được xác định là thông tin thời gian (10 giờ và 5 miligiây) của ô thứ hai là thời điểm tương ứng với biên phần đuôi khung của SFN 103. Do đó, thông tin thời gian thứ hai có thể là 10 giờ và 5 miligiây, và SFN tham chiếu thứ hai có thể là SFN 103. Cần phải lưu ý là thông tin thời gian thứ hai có thể mặt khác là 10 giờ và 15 miligiây. Trong trường hợp này, SFN tham chiếu thứ hai là SFN 104, và 10 giờ và 15 miligiây là thời điểm tương ứng với biên phần đuôi khung của SFN 104. Mặt khác, thông tin thời gian thứ nhất có thể là 9 giờ, 59 giây, và 55 miligiây. Trong trường hợp này, SFN tham chiếu thứ hai là SFN 102, và 9 giờ và 55 miligiây là thời điểm tương ứng với biên phần đuôi khung của SFN 102. Điều này không chỉ hạn chế theo phương án này của sáng chế này. Cần phải lưu ý là thông tin thời gian thứ hai cần phải là thời điểm tương ứng với biên của SFN tham chiếu thứ hai. Trong bản mô tả này, chỉ một ví dụ trong đó biên của SFN là biên phần đuôi khung của SFN được sử dụng cho phần mô tả.

S1205: Trạm cơ sở thứ hai gửi thông tin thời gian thứ hai và SFN tham chiếu thứ hai đến thiết bị đầu cuối UE.

Ví dụ, khi gửi thông tin thời gian thứ hai và SFN tham chiếu thứ hai đến UE, trạm cơ sở thứ hai có thể gửi thông tin thời gian thứ hai và SFN tham chiếu thứ hai đến UE theo cách phát rộng hoặc truyền thông đơn hướng. Về chi tiết, đề cập đến các phương án nêu trên. Chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

S1206: UE nhận thông tin thời gian thứ hai và SFN tham chiếu thứ hai.

Ngoài ra, sau khi nhận thông tin thời gian thứ hai và SFN tham chiếu thứ hai, UE có thể thực hiện việc đồng bộ hóa thời gian giữa UE và phía mạng dựa trên sự tương ứng giữa thời gian thứ hai và SFN tham chiếu thứ hai, do đó thực hiện việc đồng bộ hóa thời gian giữa các thiết bị đầu cuối trong ô thứ hai.

Có thể được hiểu là, bởi vì chi phí nhằm thu được thông tin thời gian từ nguồn xung nhịp bởi mỗi trạm cơ sở tương đối cao, theo phương án này, sự tương ứng giữa thông tin thời gian của ô của trạm cơ sở và SFN tham chiếu có thể được xác định bằng cách sử dụng sự tương ứng giữa SFN tham chiếu và thông tin thời gian thu được bởi trạm cơ sở khác từ nguồn xung nhịp, để thực hiện việc đồng bộ hóa thời gian giữa các thiết bị đầu cuối trong ô của trạm cơ sở.

Phương án này của sáng chế này đề xuất phương pháp đồng bộ hóa thời gian. Trạm cơ sở thứ nhất thu được thông tin thời gian thứ nhất của ô thứ nhất. Trạm cơ sở thứ hai nhận thông tin thời gian thứ nhất và SFN tham chiếu thứ nhất. Trạm cơ sở thứ hai xác định thông tin thời gian thứ hai và SFN tham chiếu thứ hai mà là thuộc ô thứ hai dựa trên thông tin thời gian thứ nhất và SFN tham chiếu thứ nhất. Trạm cơ sở thứ hai gửi thông tin thời gian thứ hai và SFN tham chiếu thứ hai đến thiết bị đầu cuối UE. UE nhận thông tin thời gian thứ hai và SFN tham chiếu thứ hai, do đó thực hiện việc đồng bộ hóa thời gian giữa các UE. Theo phương án này, trạm cơ sở khác hỗ trợ trạm cơ sở trong việc xác định sự tương ứng giữa thông tin thời gian và SFN tham chiếu, sao cho các chi phí nhằm thu được thông tin thời gian từ nguồn xung nhịp bởi trạm cơ sở có thể được làm giảm trong khi việc đồng bộ hóa thời gian được thực hiện.

Phần nêu trên mô tả, chủ yếu từ về mặt phối cảnh của các bước theo phương pháp, các giải pháp được bố trí trong các phương án của sáng chế này. Có thể được hiểu là, để

thực hiện các chức năng nêu trên, máy tính bao gồm các kết cấu phần cứng tương ứng và/hoặc các môđun phần mềm để thực hiện các chức năng này. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải được nhận thức một cách dễ dàng là, trong việc kết hợp với các môđun và các bước thuật toán của các ví dụ được mô tả trong các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này, sáng chế này có thể được thực hiện bởi việc kết hợp của phần cứng và phần mềm máy tính. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả đối với mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng cần phải được xem xét là phương án thực hiện vượt quá phạm vi của sáng chế này.

Theo các phương án của sáng chế này, CU và DU có thể được chia thành các môđun chức năng dựa trên các ví dụ phương pháp nêu trên. Ví dụ, mỗi môđun chức năng có thể thu được qua việc chia dựa trên mỗi chức năng tương ứng, hoặc hai hoặc hơn hai chức năng có thể được tích hợp vào trong một môđun xử lý. Môđun được tích hợp có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện dưới dạng môđun chức năng phần mềm. Cần phải lưu ý là môđun chia trong các phương án của sáng chế này là một ví dụ, và chỉ là việc chia chức năng logic. Trong quá trình thực hiện thực tế, cách chia khác có thể được sử dụng.

Khi mỗi môđun chức năng thu được qua việc chia dựa trên mỗi chức năng tương ứng, Fig.14 là sơ đồ kết cấu dưới dạng giản đồ có thể của thiết bị đồng bộ hóa thời gian theo các phương án nêu trên. Thiết bị đồng bộ hóa thời gian 1400 bao gồm bộ xử lý 1401, bộ truyền 1402, và bộ nhận 1403. Bộ xử lý 1401 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đồng bộ hóa thời gian 1400 trong việc thực hiện bước S401 và S402 trên Fig.4, S601 trên Fig.6, S703 trên Fig.7, hoặc S1004 trên Fig.10. Bộ truyền 1402 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đồng bộ hóa thời gian 1400 trong việc thực hiện S403 trên Fig.4, S602 trên Fig.6, S704 trên Fig.7, S803 trên Fig.8, S905 trên Fig.9, hoặc S1005 trên Fig.10. Bộ nhận 1403 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đồng bộ hóa thời gian 1400 trong việc thực hiện bước S904 trên Fig.9 hoặc S1003 trên Fig.10. Toàn bộ nội dung liên quan của các bước theo các phương án phương pháp nêu trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả về chức năng của môđun chức năng tương ứng, và chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này. Có thể được hiểu là thiết bị đồng bộ hóa

thời gian 1400 có thể là thiết bị DU trong các phương án nêu trên.

Khi mỗi môđun chức năng thu được qua việc chia dựa trên mỗi chức năng tương ứng, Fig.15 là sơ đồ kết cấu dưới dạng giản đồ có thể của thiết bị đồng bộ hóa thời gian theo các phương án nêu trên. Thiết bị đồng bộ hóa thời gian 1500 bao gồm bộ nhận 1501, bộ truyền 1502, và bộ xử lý 1503. Bộ nhận 1501 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đồng bộ hóa thời gian 1500 trong việc thực hiện bước S603 trên Fig.6 hoặc S804 trên Fig.8. Bộ truyền 1502 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đồng bộ hóa thời gian 1500 trong việc thực hiện bước S604 trên Fig.6, S805 trên Fig.8, S903 trên Fig.9, S1102 trên Fig.10, hoặc S1102 trên Fig.11. Bộ xử lý 1503 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đồng bộ hóa thời gian 1500 trong việc thực hiện bước S701 và S702 trên Fig.7, S801 và S802 trên Fig.8, S901 và S902 trên Fig.9, S1001 trên Fig.10, hoặc S1101 trên Fig.11. Toàn bộ nội dung liên quan của các bước theo các phương án phương pháp nêu trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả chức năng của môđun chức năng tương ứng, và chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này. Có thể được hiểu là thiết bị đồng bộ hóa thời gian 1500 có thể là thiết bị CU trong các phương án nêu trên.

Khi mỗi môđun về chức năng thu được qua việc chia dựa trên mỗi chức năng tương ứng, Fig.16 là sơ đồ kết cấu dưới dạng giản đồ có thể của thiết bị đầu cuối UE theo các phương án nêu trên. UE 1600 bao gồm bộ nhận 1601, bộ xử lý 1602, và bộ truyền 1603. Bộ nhận 1601 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ UE 1600 trong việc thực hiện bước S404 trên Fig.4, S605 trên Fig.6, S705 trên Fig.7, S806 trên Fig.8, S906 trên Fig.9, S1006 trên Fig.10, hoặc S1103 trên Fig.11. Bộ xử lý 1602 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ UE 1600 trong việc thực hiện bước S405 trên Fig.4, S606 trên Fig.6, S706 trên Fig.7, S807 trên Fig.8, S907 trên Fig.9, S1007 trên Fig.10, hoặc S1104 trên Fig.11. Bộ truyền 1603 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ UE 1600 trong việc thực hiện bước S406 trên Fig.4, S607 trên Fig.6, S707 trên Fig.7, S808 trên Fig.8, S908 trên Fig.9, S1008 trên Fig.10, hoặc S1105 trên Fig.11. Toàn bộ nội dung liên quan của các bước theo các phương án phương pháp nêu trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả chức năng của môđun chức năng tương ứng, và chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Khi bộ phận được tích hợp được sử dụng, Fig.17 là sơ đồ dưới dạng giản đồ của

sơ đồ cấu trúc dưới dạng giản đồ có thể của thiết bị đồng bộ hóa thời gian 1700 trong các phương án nêu trên. Thiết bị đồng bộ hóa thời gian 1700 bao gồm bộ xử lý 1701 và bộ truyền nhận 1702. Bộ xử lý 1701 được tạo cấu hình để điều khiển và quản lý hoạt động của thiết bị đồng bộ hóa thời gian 1700. Ví dụ, bộ xử lý 1701 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đồng bộ hóa thời gian 1700 trong việc thực hiện bước S401 và S402 trên Fig.4, S601 trên Fig.6, S701 đến S703 trên Fig.7, S801 và S802 trên Fig.8, S901 và S902 trên Fig.9, S1001 và S1004 trên Fig.10, S1101 trên Fig.11, S1201 và S1204 trên Fig.12, và/hoặc quá trình khác của công nghệ được mô tả trong bản mô tả này. Bộ truyền nhận 1702 được tạo cấu hình để thực hiện bước S403 trên Fig.4, S602 đến S604 trên Fig.6, S704 trên Fig.7, S803 đến S805 trên Fig.8, S903 đến S905 trên Fig.9, S1002, S1003, và S1005 trên Fig.10, S1102 trên Fig.11, hoặc S1202 và S1203 trên Fig.12. Một cách tùy ý, thiết bị đồng bộ hóa thời gian 1700 có thể còn bao gồm bộ nhớ 1703. Bộ nhớ 1703 được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu mà tương ứng với phương pháp đồng bộ hóa thời gian nêu trên bất kỳ được thực hiện bởi thiết bị đồng bộ hóa thời gian 1700. Bộ nhớ 1703 có thể là bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), loại thiết bị lưu trữ tĩnh khác có khả năng lưu trữ thông tin tĩnh và các lệnh, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), hoặc tương tự.

Phương pháp hoặc các bước thuật toán được mô tả liên quan đến nội dung được bộc lộ trong sáng chế này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi bộ xử lý bằng cách thực thi các lệnh phần mềm. Các lệnh phần mềm có thể bao gồm môđun phần mềm tương ứng. Môđun phần mềm có thể được lưu trữ trong bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), bộ nhớ chớp, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được (Erasable Programmable ROM, EPROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được về mặt điện (Electrically EPROM, EEPROM), thanh ghi, đĩa cứng, đĩa cứng tháo ra được, đĩa nhỏ gọn bộ nhớ chỉ đọc (CD-ROM), hoặc dạng khác bất kỳ của phương tiện lưu trữ đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật. Ví dụ, phương tiện lưu trữ được ghép với bộ xử lý, sao cho bộ xử lý này có thể đọc thông tin từ phương tiện lưu trữ và ghi thông tin vào phương tiện lưu trữ. Hiển nhiên là, phương tiện lưu trữ có thể mặt khác là bộ phận cấu thành của bộ xử lý. Bộ xử lý và phương tiện lưu trữ có thể được định vị trong ASIC. Ngoài ra, ASIC có thể được định vị trong thiết bị giao diện mạng lõi. Hiển

nhiên là, bộ xử lý và phương tiện lưu trữ có thể mặt khác tồn tại dưới dạng các bộ phận cấu thành rời rạc trong thiết bị giao diện mạng lõi.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải nhận thức là trong một hoặc nhiều ví dụ nêu trên, các chức năng được mô tả trong sáng chế này có thể được thực hiện bởi phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Khi các chức năng được thực hiện bởi phần mềm, các chức năng nêu trên có thể được lưu trữ trong phương tiện đọc được bằng máy tính hoặc được truyền dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trong phương tiện đọc được bằng máy tính. Môi trường đọc được bằng máy tính bao gồm phương tiện lưu trữ bằng máy tính và phương tiện truyền thông, trong đó phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ mà tạo điều kiện thuận lợi cho việc truyền của chương trình máy tính từ địa điểm này đến địa điểm khác. Phương tiện lưu trữ có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ có thể truy cập vào được máy tính mục đích chung hoặc máy tính chuyên dụng.

Các mục tiêu, các giải pháp kỹ thuật, và các hiệu quả có lợi của sáng chế này cũng được mô tả về chi tiết theo các phương án thực hiện cụ thể nêu trên. Cần phải hiểu là các phần mô tả nêu trên chỉ là các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế này, nhưng không được dự định để giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế này. Cải biến, sự thay thế tương đương, hoặc cải thiện bất kỳ tạo ra dựa trên các giải pháp kỹ thuật của sáng chế này sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp đồng bộ hóa thời gian bao gồm các bước:

gửi, bởi bộ phận tập trung (Central Unit, CU), thông điệp yêu cầu đến bộ phận phân tán (Distributed Unit, DU), trong đó thông điệp yêu cầu được sử dụng để yêu cầu thông tin thời gian và số lượng khung hệ thống (System Frame Number, SFN) tham chiếu tương ứng với thông tin thời gian, và thông tin thời gian này chỉ ra thời điểm tương ứng với biên kết thúc của SFN tham chiếu;

nhận, bởi CU, thông tin thời gian và SFN tham chiếu từ DU; và

gửi, bởi CU, thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng việc truyền tín hiệu chuyên dụng.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước nhận, bởi CU, thông tin thời gian và SFN tham chiếu từ DU bao gồm:

nhận một cách định kỳ, bởi CU, thông tin thời gian và SFN tham chiếu từ DU.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó chu kỳ ở đó CU nhận thông tin thời gian và SFN tham chiếu từ DU được chỉ ra bởi CU.

4. Phương pháp đồng bộ hóa thời gian bao gồm các bước:

nhận, bởi bộ phận phân tán DU, thông điệp yêu cầu từ bộ phận tập trung CU, trong đó thông điệp yêu cầu được sử dụng để yêu cầu thông tin thời gian và số lượng khung hệ thống tham chiếu SFN tương ứng với thông tin thời gian, và thông tin thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên kết thúc của SFN tham chiếu; và

gửi, bởi DU, thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến CU.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó bước gửi, bởi DU, thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến CU bao gồm:

gửi một cách định kỳ, bởi DU, thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến CU.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó chu kỳ ở đó DU gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến CU được chỉ ra bởi CU.

7. Phương pháp đồng bộ hóa thời gian bao gồm các bước:

gửi, bởi bộ phận tập trung CU, thông điệp yêu cầu đến bộ phận phân tán DU, trong đó thông điệp yêu cầu được sử dụng để yêu cầu thông tin thời gian và số lượng

khung hệ thống tham chiếu SFN tương ứng với thông tin thời gian, và thông tin thời gian này chỉ ra thời điểm tương ứng với biên kết thúc của SFN tham chiếu;

gửi, bởi DU, thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến CU; và

gửi, bởi CU, thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng việc truyền tín hiệu chuyên dụng.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó CU được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của chồng giao thức điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC), chồng giao thức giao thức thích ứng dữ liệu dịch vụ (Service Data Adaptation Protocol, SDAP), và lớp giao thức hội tụ gói dữ liệu (Packet Data Convergence Protocol, PDCP); và DU được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của chồng giao thức điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control, RLC), chồng giao thức điều khiển truy cập đa phương tiện (Media Access Control, MAC), và chồng giao thức lớp vật lý (Physical, PHY).

9. Phương pháp đồng bộ hóa thời gian bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin thời gian và số lượng khung hệ thống tham chiếu SFN tương ứng với thông tin thời gian mà là từ bộ phận tập trung CU, trong đó thông tin thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên kết thúc của SFN tham chiếu; và

xử lý, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin thời gian để thu được tham chiếu thời gian.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

thông báo, bởi thiết bị đầu cuối, lớp bên trên về tham chiếu thời gian.

11. Phương pháp theo điểm 9 hoặc 10, trong đó bước xử lý, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin thời gian để thu được tham chiếu thời gian bao gồm:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, tham chiếu thời gian dựa trên thời gian và thông tin loại thời gian timeInfoType mà là thuộc thông tin thời gian.

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 11, trong đó CU được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của chồng giao thức điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC, chồng giao thức giao thức thích ứng dữ liệu dịch vụ SDAP, và lớp giao thức hội tụ gói dữ liệu PDCP.

13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, trong đó thông tin loại thời gian timeInfoType của thông tin thời gian là xung nhịp địa phương.

14. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, trong đó thông tin thời gian là thời gian địa phương hoặc thời gian hệ thống định vị toàn cầu (Global Positioning System, GPS).

15. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14, trong đó thông tin thời gian bao gồm thông tin thời gian của việc không kiên định.

16. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 15, trong đó đơn vị thời gian của thông tin thời gian là nanogiây hoặc miligiây.

17. Thiết bị đồng bộ hóa thời gian bao gồm:

bộ phận gửi, được tạo cấu hình để gửi thông điệp yêu cầu đến bộ phận phân tán DU, trong đó thông điệp yêu cầu được sử dụng để yêu cầu thông tin thời gian và số lượng khung hệ thống tham chiếu SFN tương ứng với thông tin thời gian, và thông tin thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên kết thúc của SFN tham chiếu; và

bộ phận nhận, được tạo cấu hình để nhận thông tin thời gian và SFN tham chiếu từ DU, trong đó

bộ phận gửi còn được tạo cấu hình để gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng việc truyền tín hiệu chuyên dụng.

18. Thiết bị theo điểm 17, trong đó bộ phận nhận cụ thể là được tạo cấu hình để:

nhận một cách định kỳ thông tin thời gian và SFN tham chiếu từ DU.

19. Thiết bị theo điểm 18, trong đó chu kỳ ở đó bộ phận nhận nhận thông tin thời gian và SFN tham chiếu từ DU được chỉ ra bởi thiết bị.

20. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 19, trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của chồng giao thức điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC, chồng giao thức giao thức thích ứng dữ liệu dịch vụ SDAP, và lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói PDCP; và DU được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của chồng giao thức điều khiển liên kết vô tuyến RLC, chồng giao thức điều khiển truy cập đa phương tiện MAC, và chồng giao thức lớp vật lý PHY.

21. Thiết bị đồng bộ hóa thời gian bao gồm:

bộ phận nhận, được tạo cấu hình để nhận thông điệp yêu cầu từ bộ phận tập trung CU, trong đó thông điệp yêu cầu được sử dụng để yêu cầu thông tin thời gian và số lượng khung hệ thống tham chiếu SFN tương ứng với thông tin thời gian, và thông tin

thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên kết thúc của SFN tham chiếu; và

bộ phận gửi, được tạo cấu hình để gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến CU.

22. Thiết bị theo điểm 21, trong đó bộ phận gửi cụ thể là được tạo cấu hình để:

gửi một cách định kỳ thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến CU.

23. Thiết bị theo điểm 22, trong đó chu kỳ ở đó bộ phận gửi gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến CU được chỉ ra bởi CU.

24. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 21 đến 23, trong đó CU được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của chồng giao thức điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC, chồng giao thức giao thức thích ứng dữ liệu dịch vụ SDAP, và lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói PDCP; và thiết bị này được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của chồng giao thức điều khiển liên kết vô tuyến RLC, chồng giao thức điều khiển truy cập đa phương tiện MAC, và chồng giao thức lớp vật lý PHY.

25. Thiết bị đồng bộ hóa thời gian bao gồm:

bộ phận nhận, được tạo cấu hình để nhận thông tin thời gian và số lượng khung hệ thống tham chiếu SFN tương ứng với thông tin thời gian mà là từ bộ phận tập trung CU, trong đó thông tin thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên kết thúc của SFN tham chiếu; và

bộ phận xử lý, được tạo cấu hình để xử lý thông tin thời gian để thu được tham chiếu thời gian.

26. Thiết bị theo điểm 25, trong đó thiết bị này còn bao gồm bộ phận gửi, trong đó

bộ phận gửi được tạo cấu hình để thông báo lớp bên trên về tham chiếu thời gian.

27. Thiết bị theo điểm 25 hoặc 26, trong đó bộ phận xử lý cụ thể là được tạo cấu hình để xác định tham chiếu thời gian dựa trên thời gian và thông tin loại thời gian timeInfoType mà là thuộc thông tin thời gian.

28. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 25 đến 27, trong đó CU được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của chồng giao thức điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC, chồng giao thức giao thức thích ứng dữ liệu dịch vụ SDAP, và lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói PDCP.

29. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 28, trong đó thông tin loại thời

gian timeInfoType của thông tin thời gian là xung nhịp địa phương.

30. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 28, trong đó thông tin thời gian là thời gian địa phương hoặc thời gian hệ thống định vị toàn cầu GPS.

31. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 30, trong đó thông tin thời gian bao gồm thông tin thời gian của việc không kiên định.

32. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 31, trong đó đơn vị thời gian của thông tin thời gian là nanogiây hoặc miligiây.

33. Hệ thống đồng bộ hóa thời gian bao gồm bộ phận tập trung CU, bộ phận phân tán DU, và thiết bị đầu cuối, trong đó

CU được tạo cấu hình để gửi thông điệp yêu cầu đến DU, trong đó thông điệp yêu cầu được sử dụng để yêu cầu thông tin thời gian và số lượng khung hệ thống tham chiếu SFN tương ứng với thông tin thời gian, và thông tin thời gian chỉ ra thời điểm tương ứng với biên kết thúc của SFN tham chiếu;

DU được tạo cấu hình để: nhận thông điệp yêu cầu từ CU, và gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến CU; và

CU còn được tạo cấu hình để: nhận thông tin thời gian và SFN tham chiếu từ DU, và gửi thông tin thời gian và SFN tham chiếu đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng việc truyền tín hiệu chuyên dụng.

34. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, lưu trữ mã chương trình máy tính, trong đó khi mã chương trình máy tính được chạy trên bộ xử lý, bộ xử lý này được phép để thực hiện phương pháp đồng bộ hóa thời gian theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3.

35. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, lưu trữ mã chương trình máy tính, trong đó khi mã chương trình máy tính được chạy trên bộ xử lý, bộ xử lý này được phép để thực hiện phương pháp đồng bộ hóa thời gian theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 đến 6.

36. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, lưu trữ mã chương trình máy tính, trong đó khi mã chương trình máy tính được chạy trên bộ xử lý, bộ xử lý này được phép để thực hiện phương pháp đồng bộ hóa thời gian theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 8.

37. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, lưu trữ mã chương trình máy tính, trong đó khi mã chương trình máy tính được chạy trên bộ xử lý, bộ xử lý này được phép để thực hiện phương pháp đồng bộ hóa thời gian theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 16.

1/15

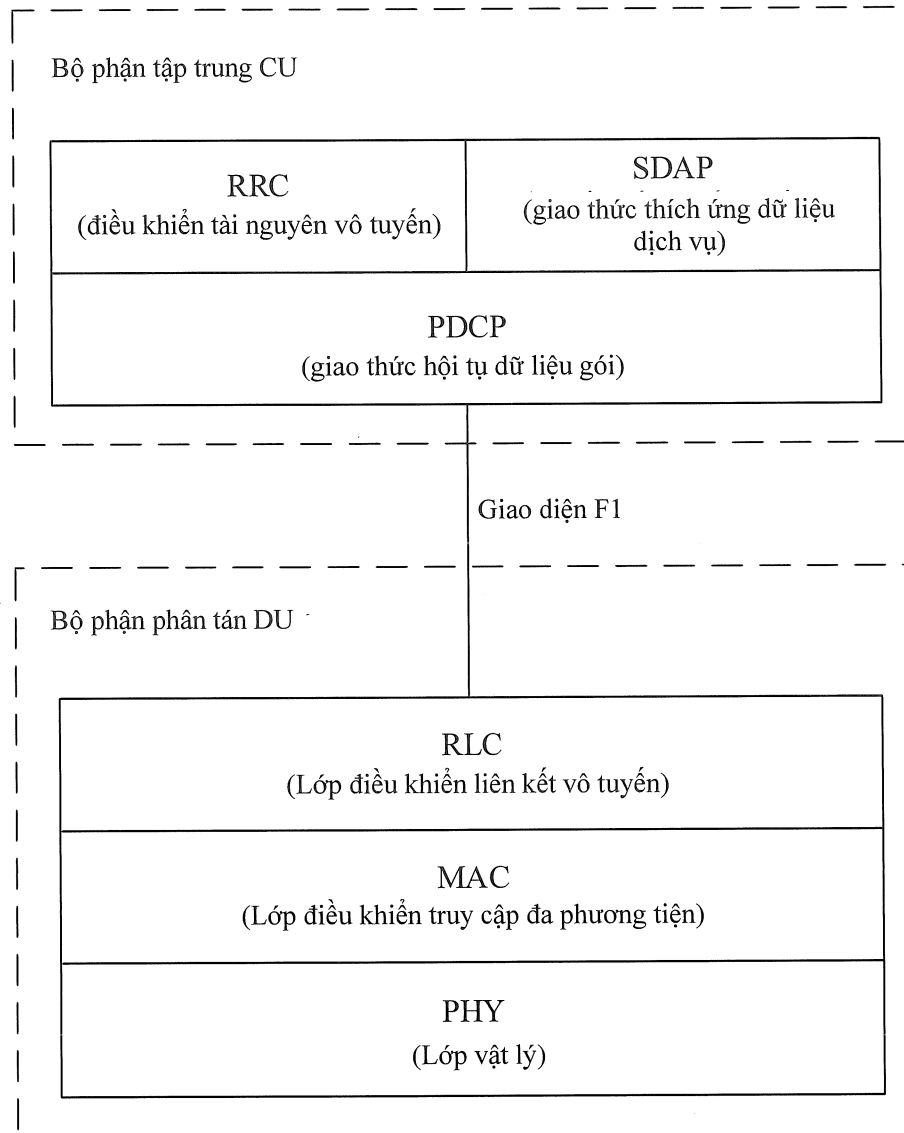


Fig.1

2/15

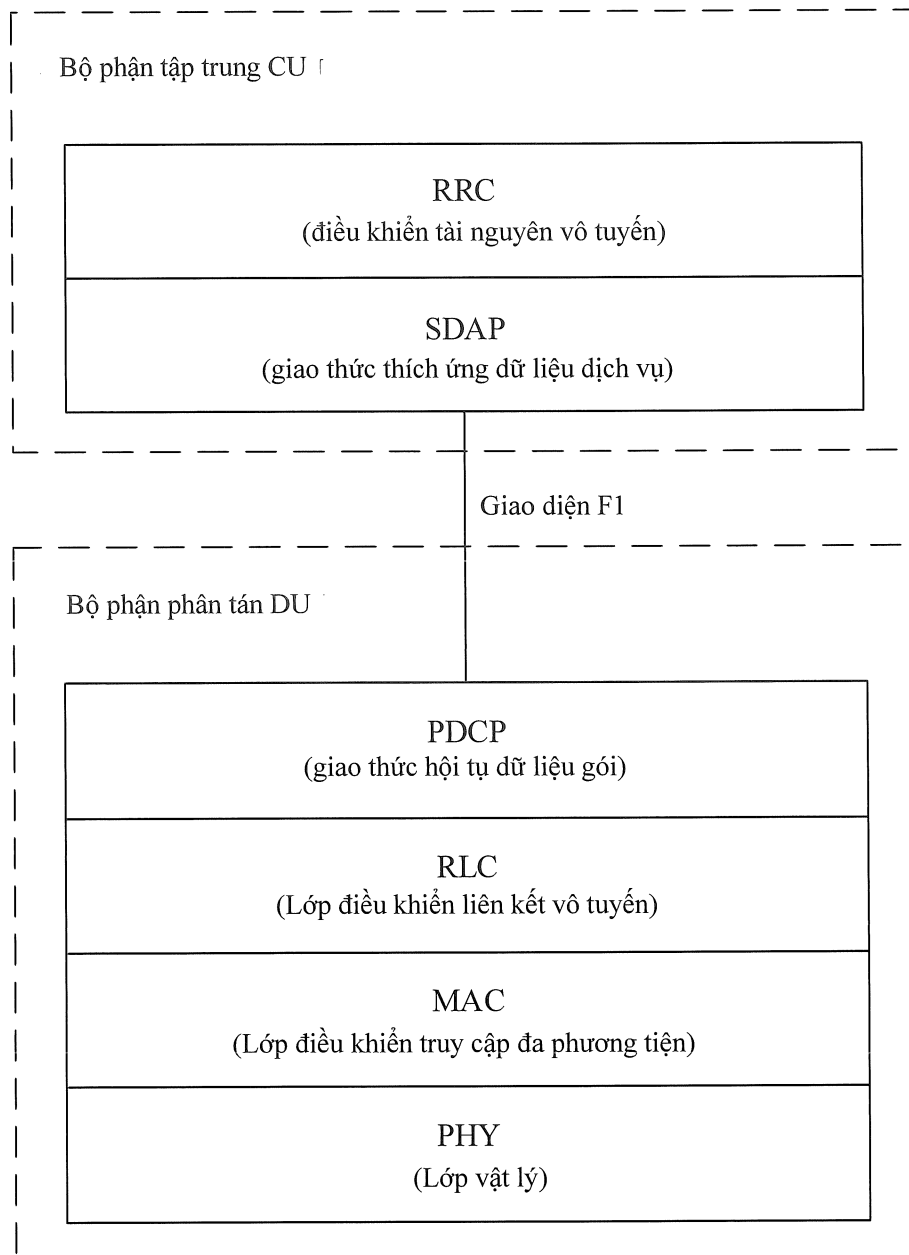


Fig.2

3/15

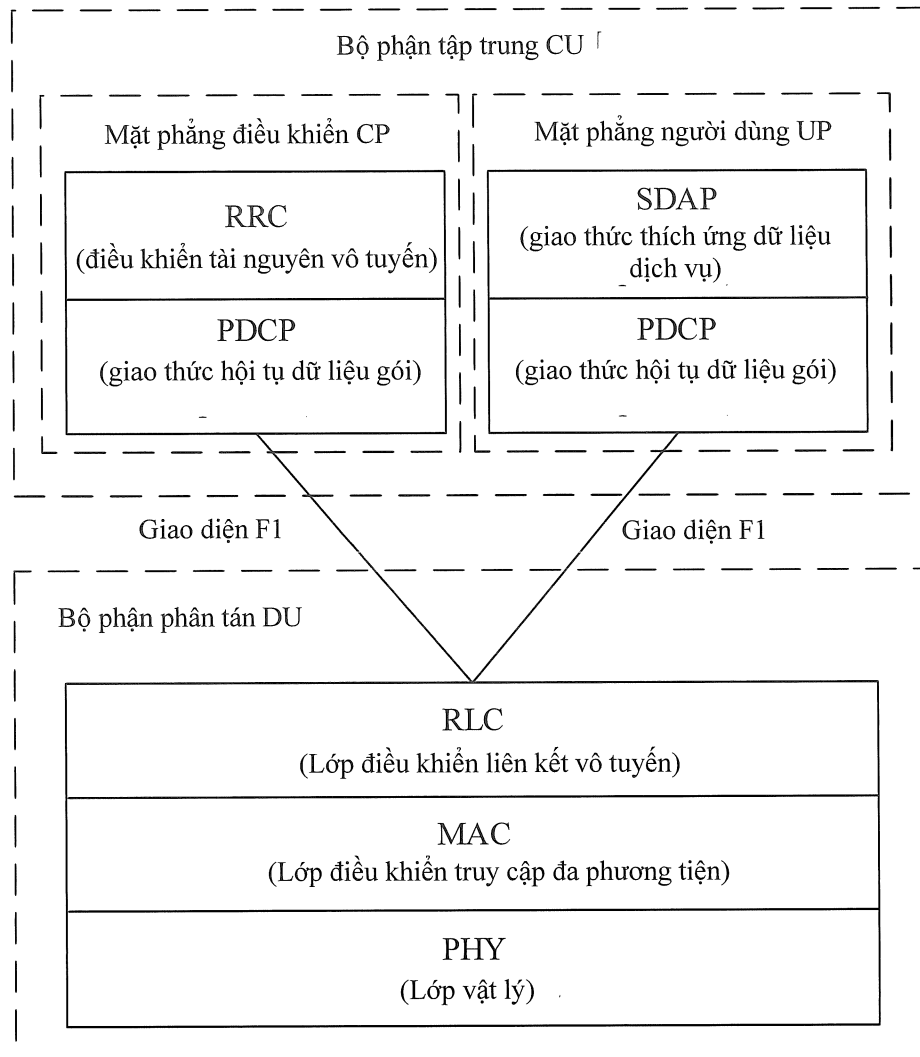


Fig.3

4/15

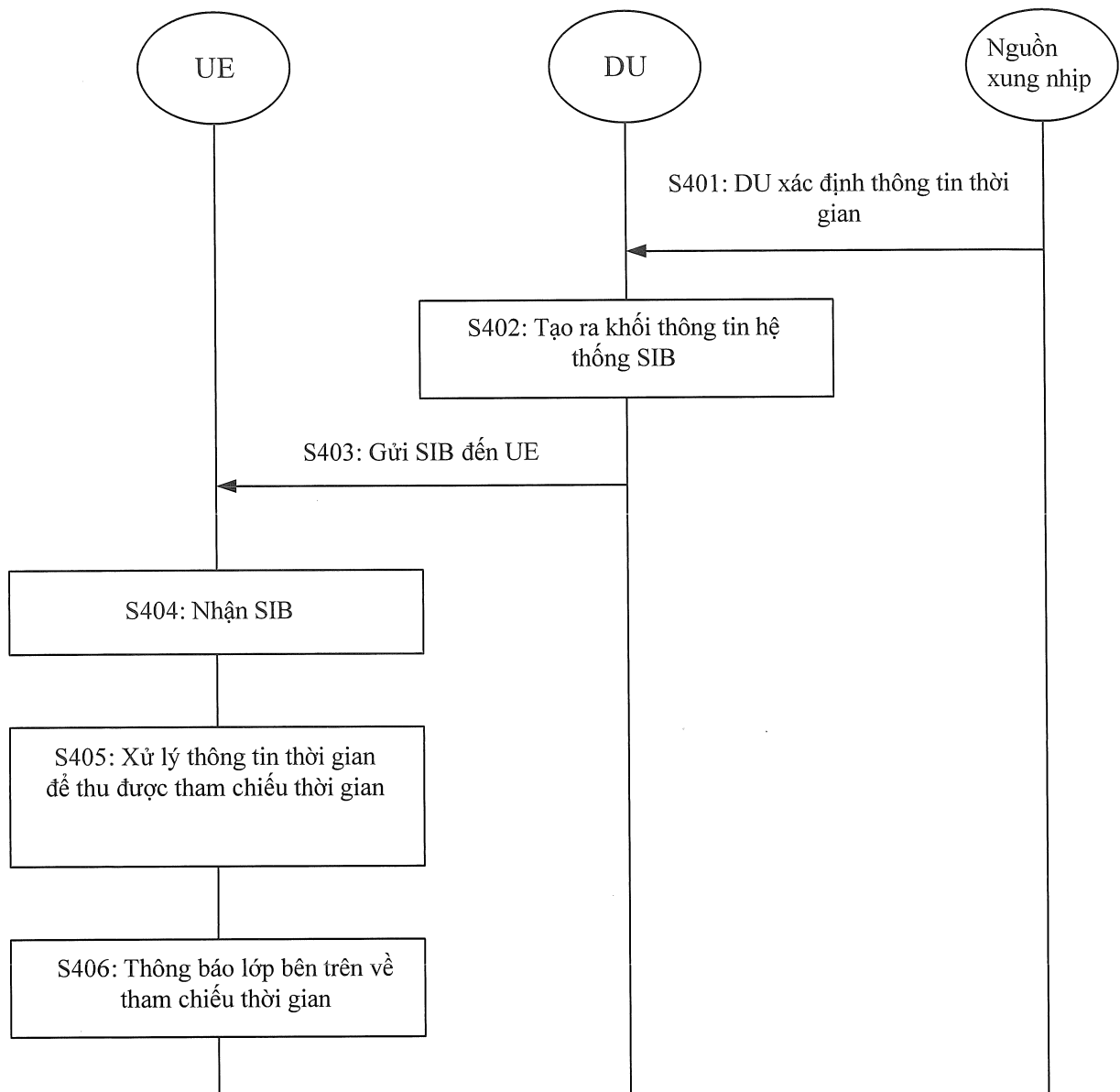


Fig.4

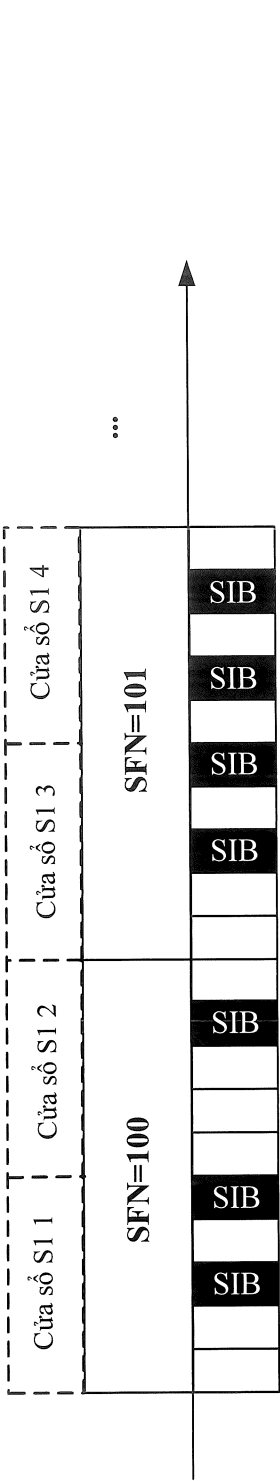


Fig.5(a)

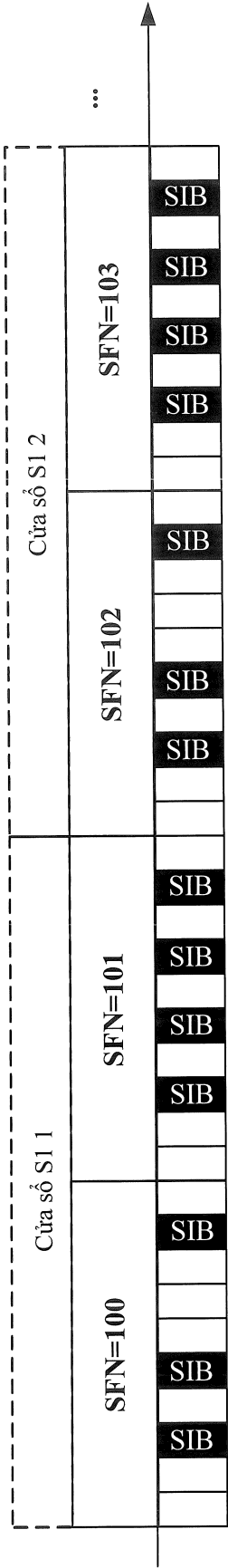


Fig.5(b)

6/15

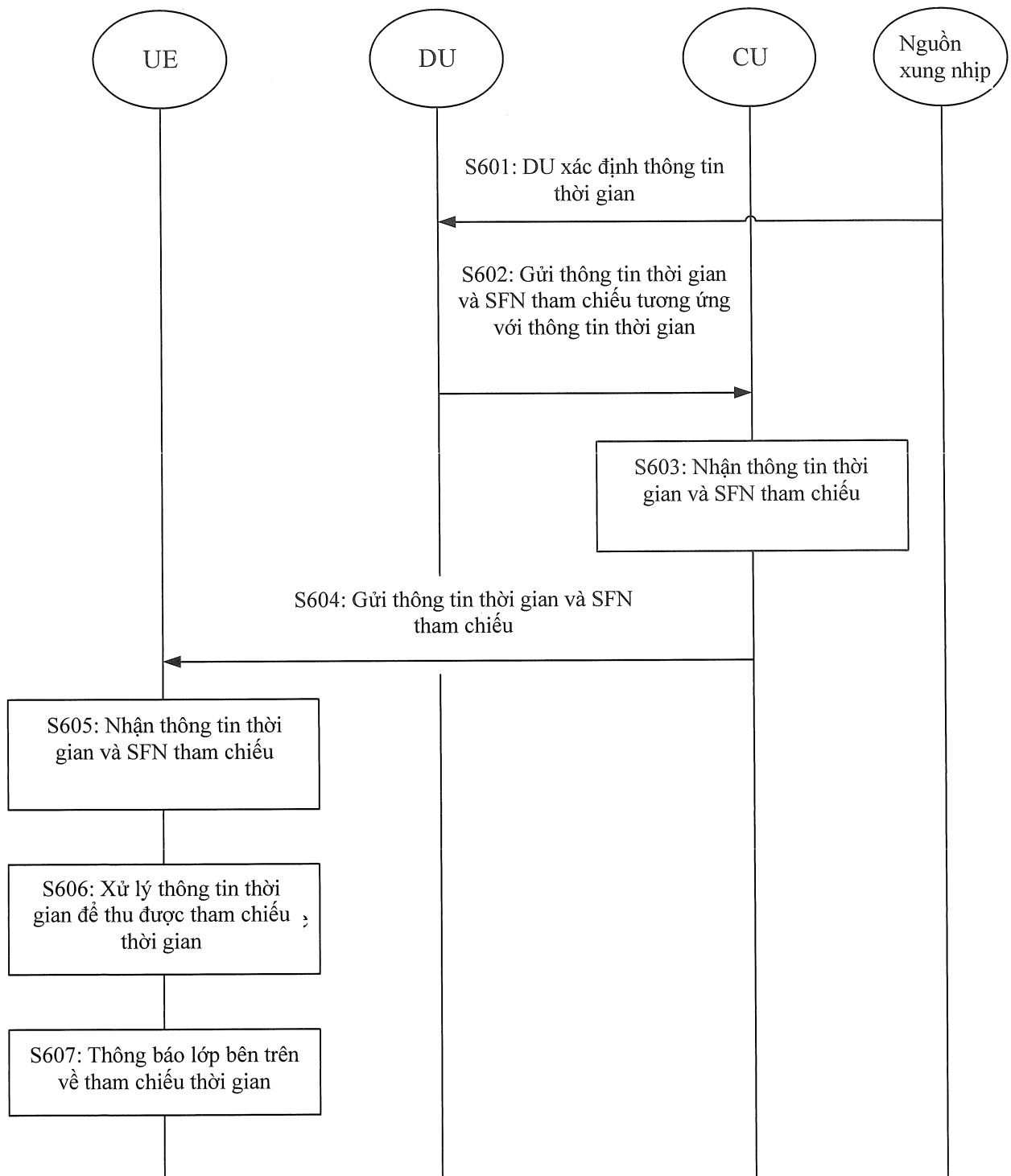


Fig.6

7/15

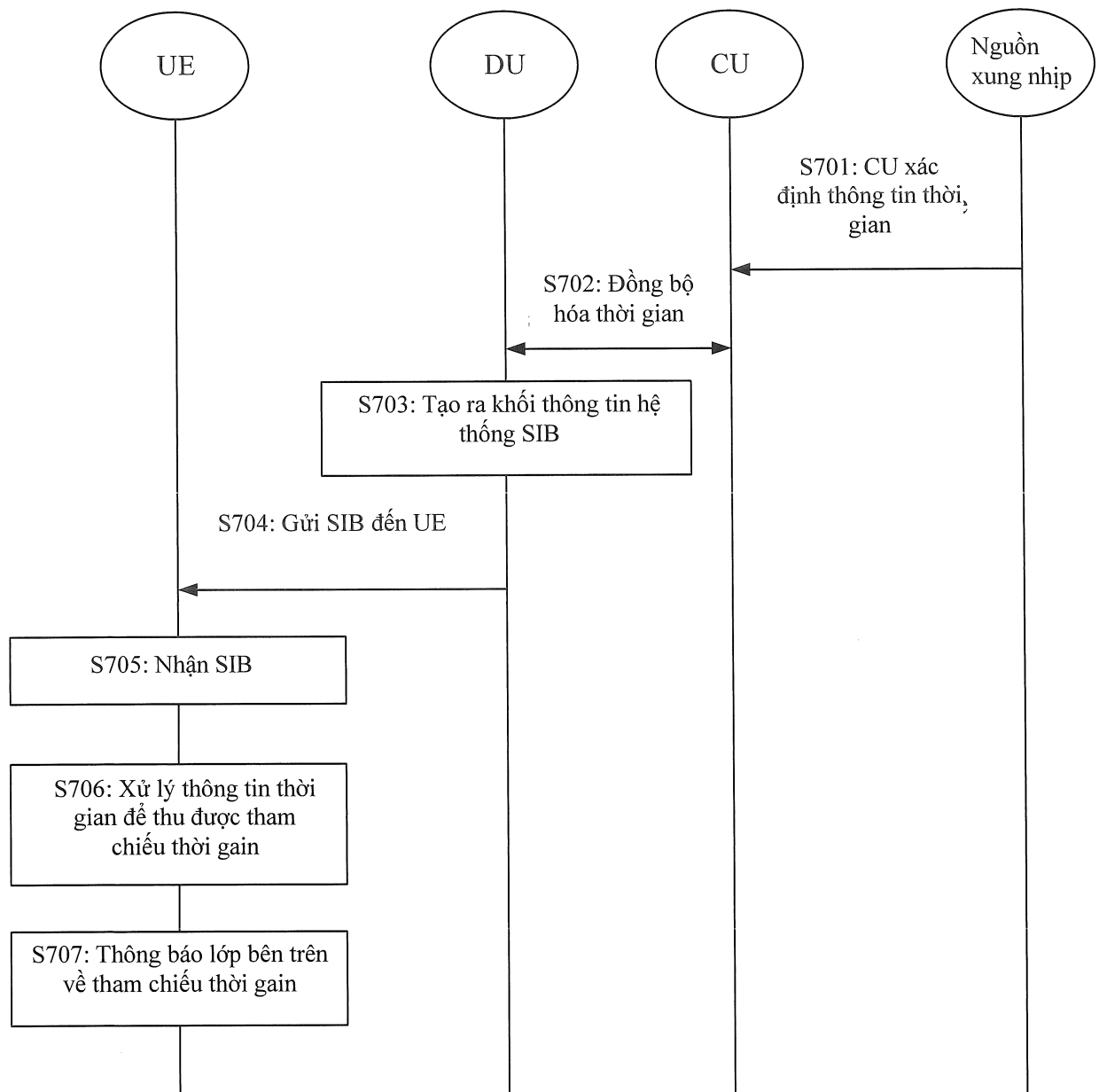


Fig.7

8/15

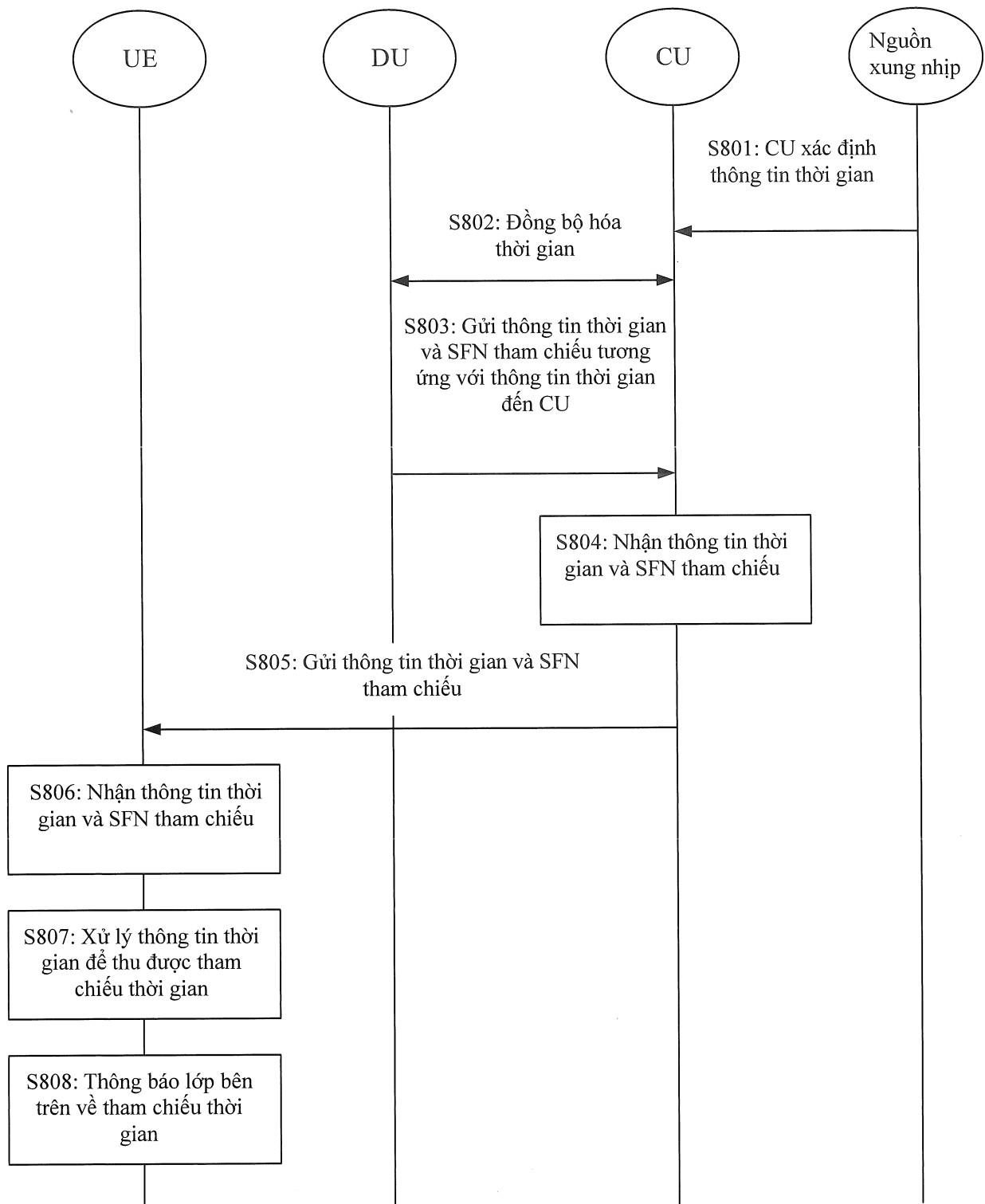


Fig.8

9/15

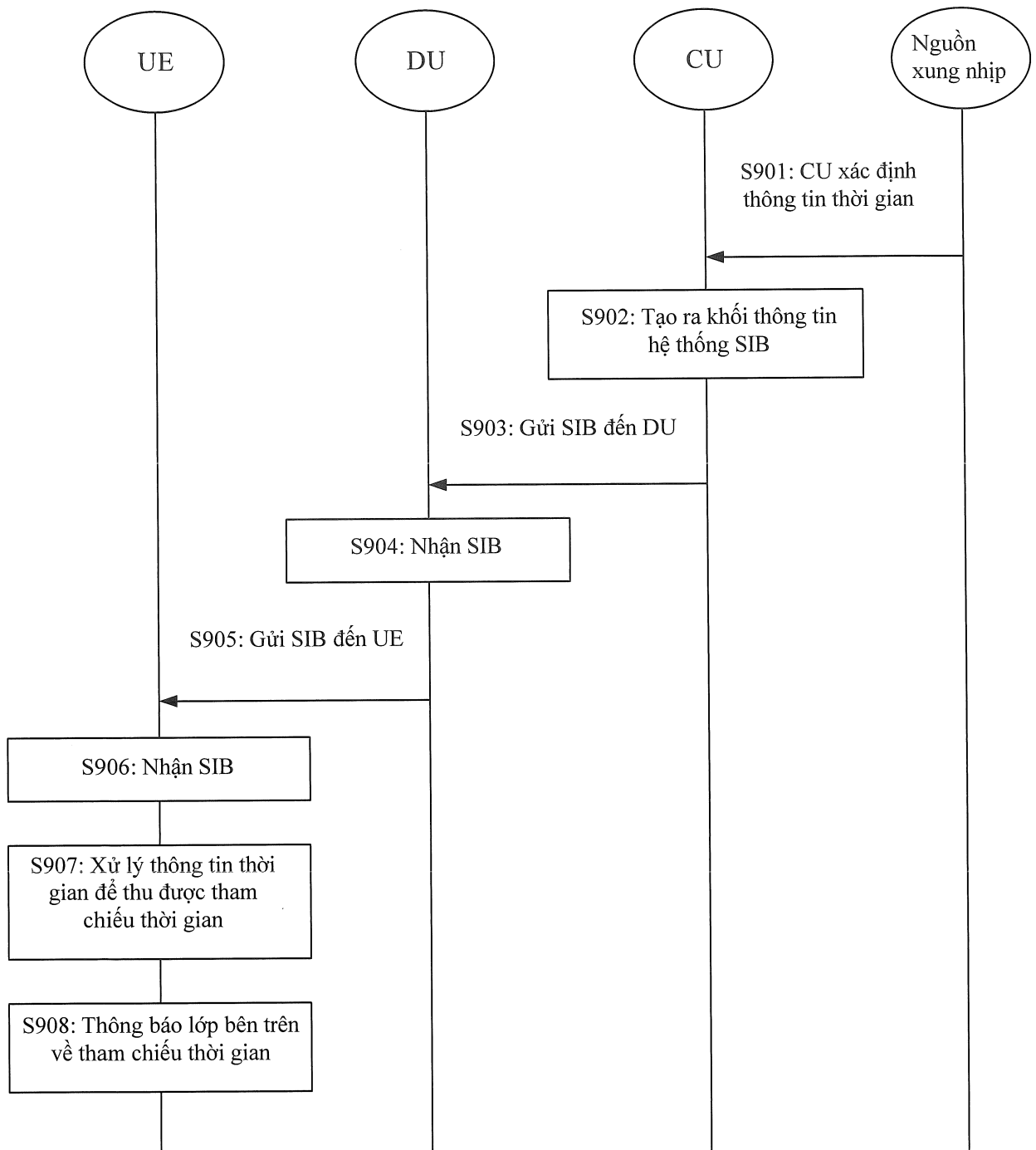


Fig.9

10/15

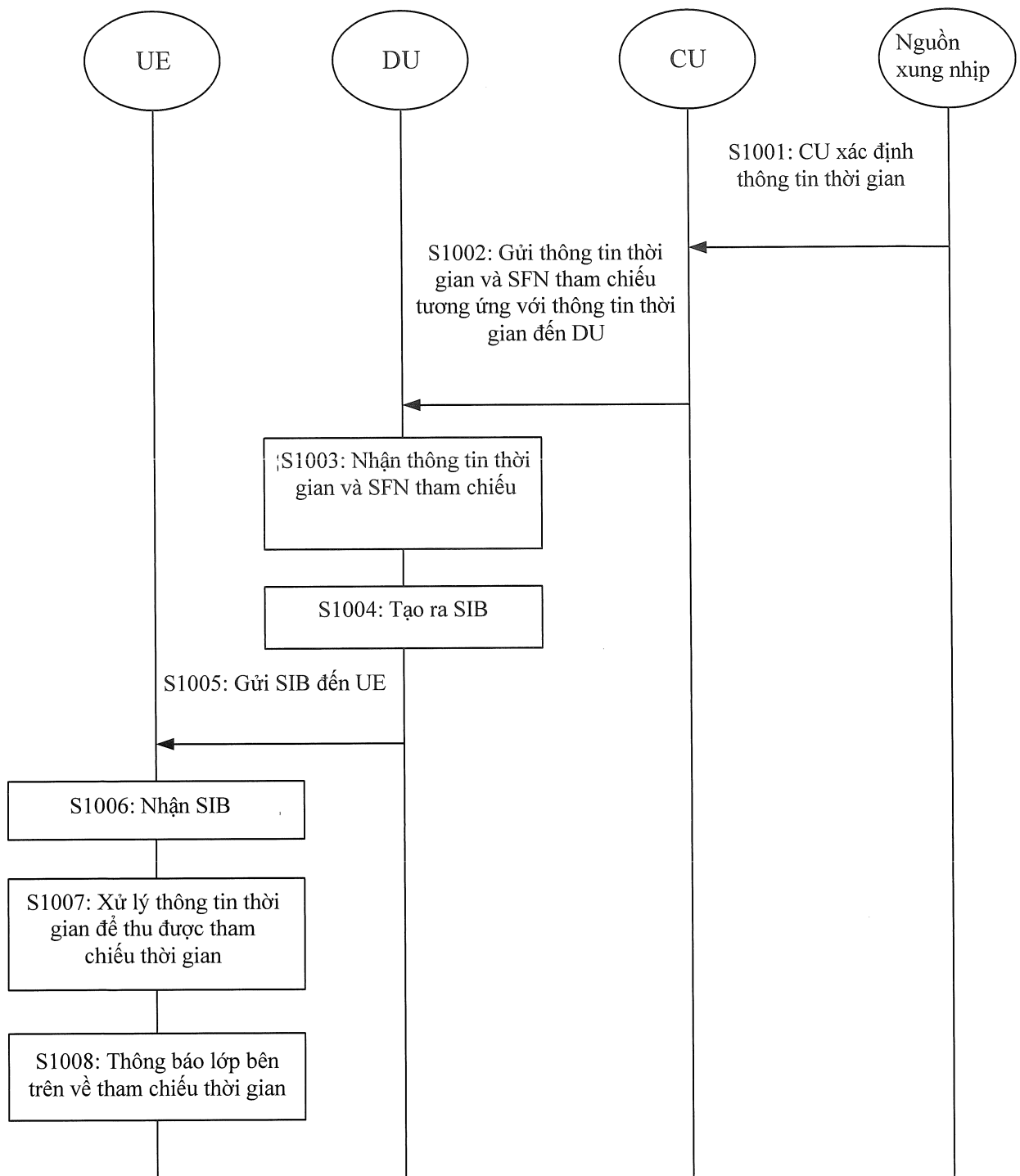


Fig.10

11/15

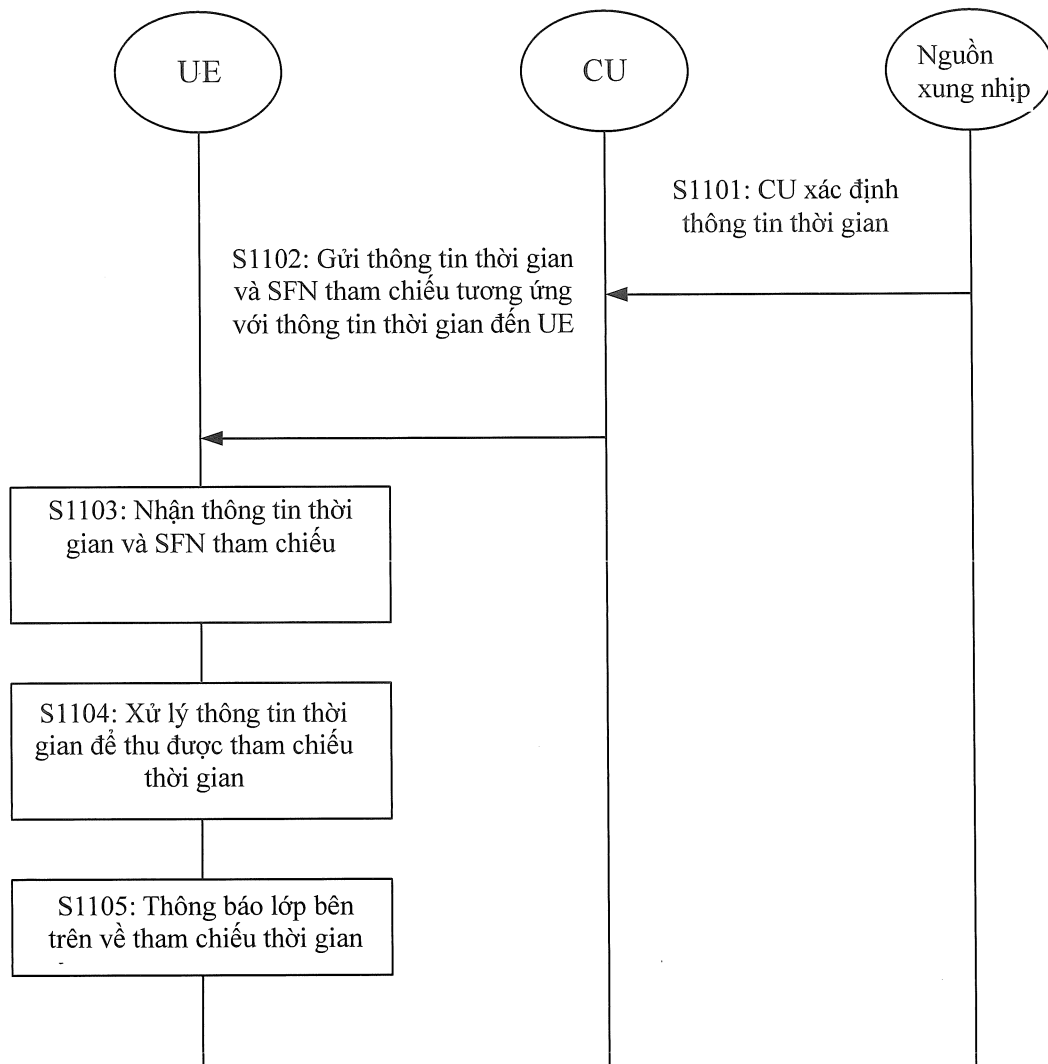


Fig.11

12/15

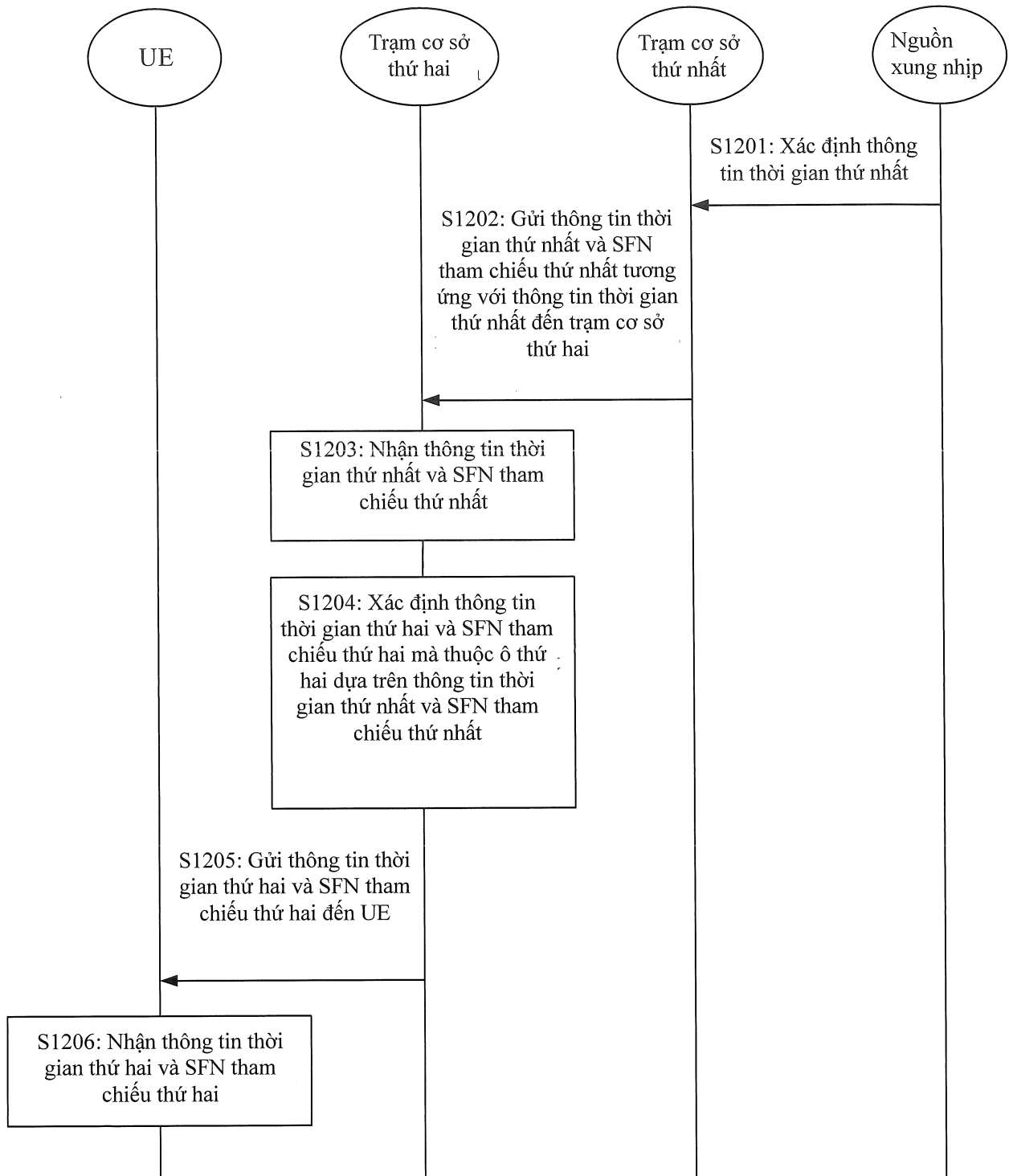


Fig.12

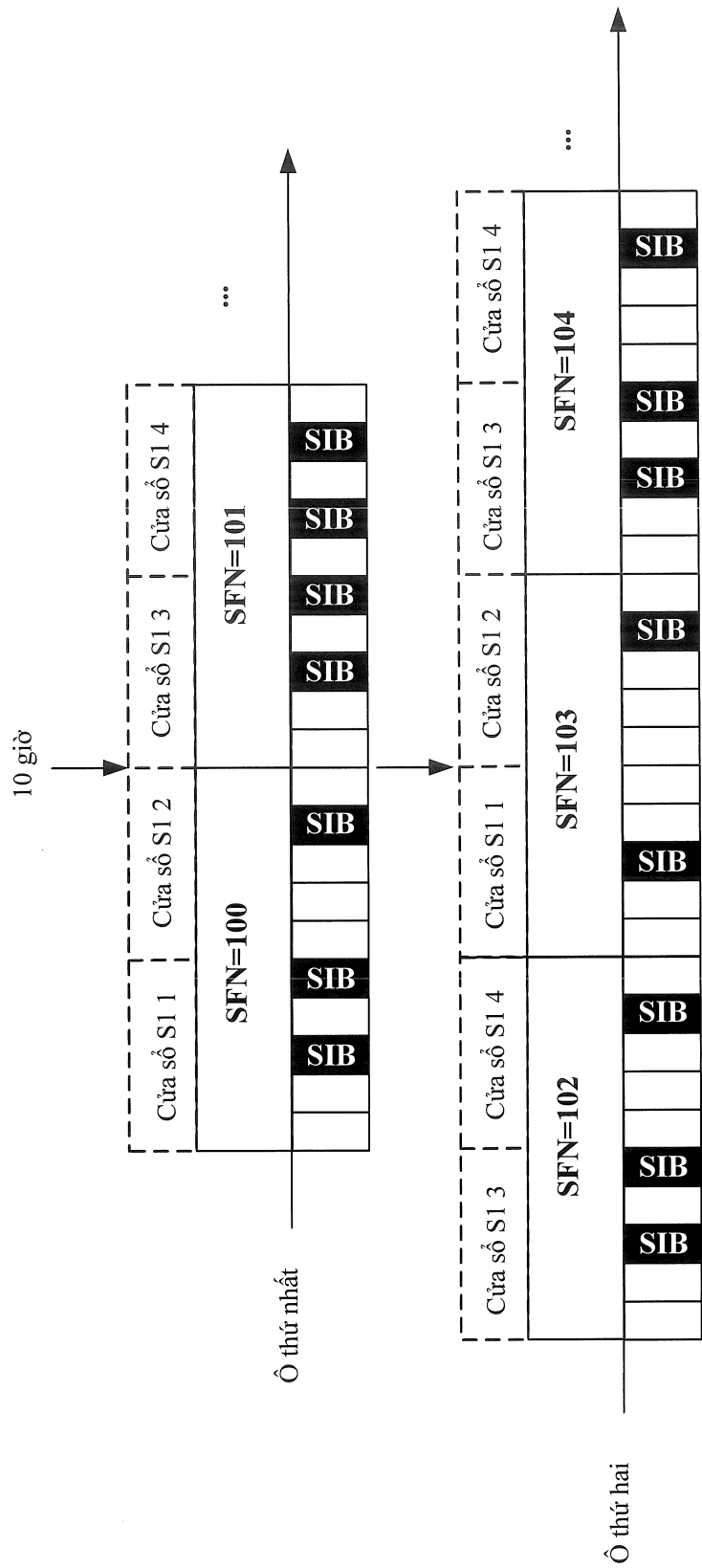


Fig.13

14/15

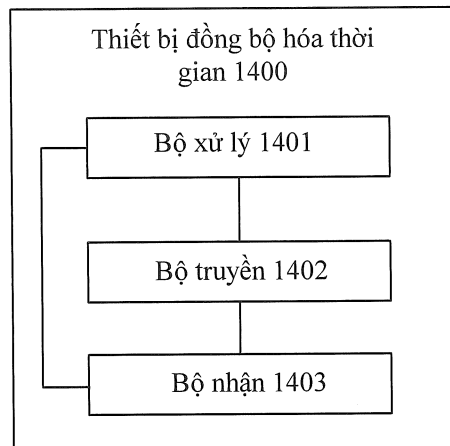


Fig.14

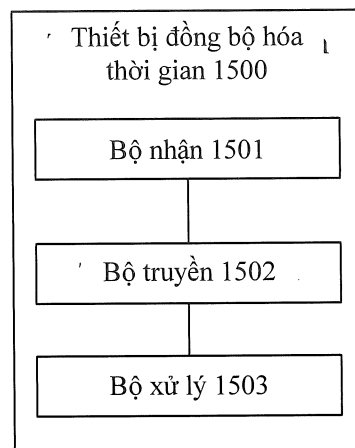


Fig.15

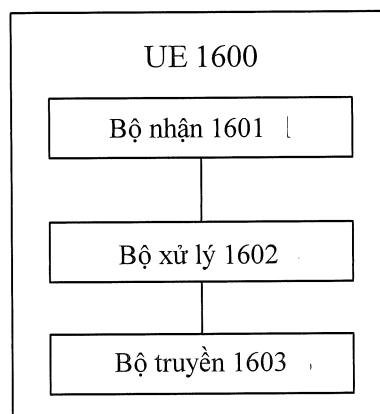


Fig.16

15/15

Thiết bị đồng bộ hóa thời
gian 1700

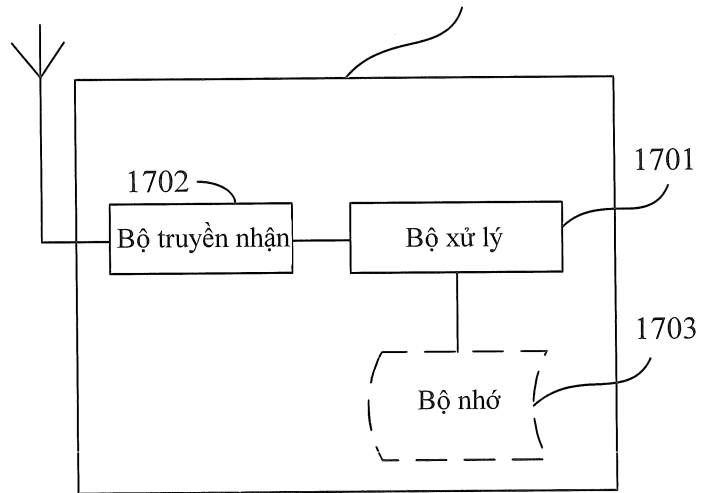


Fig.17