



(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) 
1-0022146

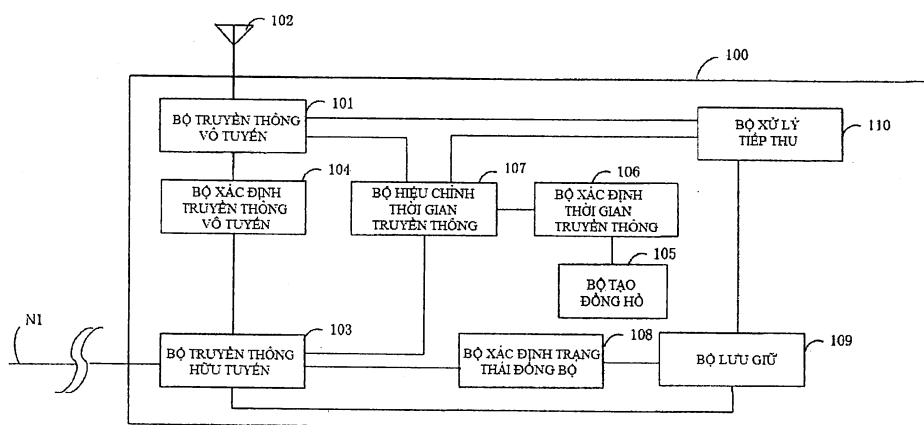
(51)⁷ **H04W 56/00**

(13) **B**

(21) 1-2014-02890 (22) 19.04.2013
(86) PCT/JP2013/062312 19.04.2013 (87) WO2013/157668A1 24.10.2013
(30) 2012-096667 20.04.2012 JP
(45) 25.11.2019 380 (43) 26.01.2015 322
(73) PANASONIC CORPORATION (JP)
1006, Oaza Kadoma, Kadoma-shi, Osaka 571-8501, Japan
(72) ISHIHARA, Hiroyuki (JP), SUWA, Yutaka (JP), SHIBUTA, Akira (JP)
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) **THIẾT BỊ TRẠM CƠ SỞ, HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐỒNG BỘ**

(57) Sáng chế đề xuất thiết bị trạm cơ sở, hệ thống truyền thông và phương pháp đồng bộ trong đó các trạm cơ sở có thể được đồng bộ với nhau với độ chính xác cao ngay cả nếu thiết bị trạm cơ sở thất bại trong việc thu tín hiệu đồng bộ cho trước. Thiết bị trạm cơ sở bao gồm bộ truyền thông vô tuyến, bộ truyền thông hữu tuyến, và bộ hiệu chỉnh thời gian truyền thông. Nếu bộ truyền thông vô tuyến thất bại trong việc thu tín hiệu đồng bộ từ thiết bị trạm cơ sở khác tại thời gian thu cho trước, bộ truyền thông hữu tuyến truyền tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ để xác nhận trạng thái đồng bộ giữa trạm cơ sở và thiết bị trạm cơ sở khác, và thu tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ bao gồm kết quả xác định của trạng thái đồng bộ. Bộ hiệu chỉnh thời gian truyền thông để hiệu chỉnh thời gian truyền thông dựa vào tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị trạm cơ sở, hệ thống truyền thông và phương pháp đồng bộ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của hướng dẫn của sáng chế trong tài liệu EP 2 253 629 A1 là để đạt được việc điều khiển bền vững trong bộ đồng bộ thời gian sử dụng các vệ tinh GPS sao cho thời gian vận hành dài được đảm bảo cho hệ thống ngay cả nếu bất kỳ trong số các vệ tinh GPS trở nên không thể được nắm giữ. Khi trạm cơ sở trở nên không thể nắm giữ bất kỳ trong số các vệ tinh GPS và nếu có trạm di động mà ở trong mối tương quan có thể thực hiện việc chuyển vùng từ trạm cơ sở tới trạm cơ sở khác, bộ đầu vào/đầu ra sóng radio thu khung được truyền bởi trạm cơ sở khác là có thể thu một cách bình thường vệ tinh GPS thông qua trạm di động, và bộ phát hiện thời gian khung ước tính độ lệch từ UTC. Bộ mạch hiệu chỉnh 1PPS truyền tín hiệu để hiệu chỉnh độ lệch, và bộ điều khiển khiến bộ thu GPS thay đổi và điều chỉnh thời gian khung. Bộ tạo khung tạo ra khung dựa vào tín hiệu 1PPS được hiệu chỉnh.

Trong hệ thống truyền thông trong lĩnh vực kỹ thuật đã biết (ví dụ, hệ thống vô tuyến PBX (private branch exchange – Tổng đài nhánh riêng)), thiết bị đầu cuối truyền thông có thể di chuyển trong khi chuyển liên tục thiết bị trạm cơ sở (dưới đây được gọi đơn giản là “trạm cơ sở”) cần được truyền thông sang thiết bị trạm cơ sở khác trong số các trạm cơ sở. Việc chuyển của trạm cơ sở được gọi là “chuyển vùng”. Để thiết bị đầu cuối truyền thông thực hiện chuyển

vùng một cách thuận lợi, các trạm cơ sở cần đồng bộ tương hỗ thông tin thời gian của chúng với nhau.

Phương pháp đồng bộ các trạm cơ sở với nhau như dưới đây đã được biết đến. Máy chủ thông tin thời gian truyền thông tin thời gian đến các trạm cơ sở qua LAN (local area network – Mạng vùng cục bộ). Sau đó, mỗi trong số các trạm cơ sở điều chỉnh bộ tạo đồng hồ được lắp đặt trong chính trạm cơ sở này dựa vào thời điểm thu thông tin thời gian và thông tin thời gian (ví dụ, xem tài liệu sáng chế 1).

Một cách tương tự, phương pháp dưới đây đã được biết đến. Trạm di động kết nối một cách lựa chọn với một hoặc nhiều trạm cơ sở, và truyền thông với các trạm cơ sở đã được kết nối tại thời gian cho trước. Trong số các trạm cơ sở, trạm cơ sở mà tạo thời gian truyền và thời gian thu được thiết lập ở mức phân cấp cao hơn làm trạm tham chiếu. Các trạm cơ sở khác ngoài tín hiệu tham chiếu lựa chọn trạm cơ sở có phân cấp cao hơn, và thiết lập thời gian truyền và thời gian thu. Các trạm cơ sở hiệu chỉnh độ lệch của thời gian truyền và thời gian thu từ trạm cơ sở của đối tác đồng bộ tại các khoảng thời gian cho trước (ví dụ, xem tài liệu sáng chế 2).

Một cách tương tự, phương pháp dưới đây đã được biết đến. Máy chủ đồng bộ truyền bản tin đồng bộ bao gồm thông tin về các đồng hồ được tạo ra một cách định kỳ đến các trạm cơ sở tương ứng làm gói IP. Từng trạm cơ sở thu bản tin đồng bộ từ máy chủ đồng bộ. Từng trạm cơ sở tính toán giá trị hiệu chỉnh đồng hồ dựa vào thời gian tại đó bản tin đồng bộ được thu, và thông tin trên đồng hồ được thông báo bởi bản tin đồng bộ, và hiệu chỉnh đồng hồ tại từng trạm cơ sở dựa vào giá trị hiệu chỉnh đồng hồ (ví dụ, xem tài liệu sáng chế 3).

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP-T-2003-509973

Tài liệu sáng chế 2: JP-A-2002-165269

Tài liệu sáng chế 3: JP-A-2004-186877

Vấn đề kỹ thuật cần được sáng chế giải quyết

Trong thời gian bình thường, từng trạm cơ sở thu định kỳ tín hiệu đồng bộ cần được đồng bộ với các trạm cơ sở khác. Mặt khác, từng trạm cơ sở sẽ không đồng bộ với các trạm cơ sở khác nếu trạm cơ sở thất bại trong việc dò tín hiệu đồng bộ. Kết quả là, từng trạm cơ sở có thể không đồng bộ được với các trạm cơ sở khác với độ chính xác cao ngoại trừ khi bắt đầu lại.

Theo kỹ thuật được mô tả trong tài liệu sáng chế 1, khi chức năng đồng hồ của máy chủ thông tin thời gian dừng, các trạm cơ sở không thể được đồng bộ với nhau với độ chính xác cao. Theo kỹ thuật được mô tả trong tài liệu sáng chế 2, khi chức năng tạo thời gian của trạm tham chiếu dừng, các trạm cơ sở không thể được đồng bộ với nhau với độ chính xác cao. Theo kỹ thuật được mô tả trong tài liệu sáng chế 3, khi chức năng của máy chủ đồng bộ dừng, các trạm cơ sở không thể được đồng bộ với nhau với độ chính xác cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được thực hiện để giải quyết vấn đề nêu trên, và do đó mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị trạm cơ sở, hệ thống truyền thông và phương pháp đồng bộ, theo đó các trạm cơ sở có thể được đồng bộ với nhau với độ chính xác cao.

Cách thức giải quyết vấn đề

Sáng chế đề xuất thiết bị trạm cơ sở mà truyền thông với thiết bị trạm cơ sở khác bằng hệ thống chia sẻ thời gian, thiết bị trạm cơ sở bao gồm: bộ truyền thông vô tuyến để truyền thông với thiết bị trạm cơ sở khác qua mạng vô tuyến; bộ truyền thông hữu tuyến để truyền thông với thiết bị trạm cơ sở khác qua mạng hữu tuyến; bộ xác định thời gian truyền thông để xác định thời gian truyền thông của tín hiệu truyền thông được truyền thông bởi bộ truyền thông vô tuyến; và bộ hiệu chỉnh thời gian truyền thông để hiệu chỉnh thời gian truyền thông được xác định bởi bộ xác định thời gian truyền thông, trong đó nếu bộ truyền thông vô tuyến thất bại trong việc thu tín hiệu đồng bộ từ thiết bị trạm cơ sở khác tại thời gian thu cho trước, bộ truyền thông hữu tuyến truyền tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ để xác nhận trạng thái đồng bộ giữa thiết bị trạm cơ sở và thiết bị trạm cơ sở khác, và thu tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ bao gồm kết quả xác định của trạng thái đồng bộ, và bộ hiệu chỉnh thời gian truyền thông để hiệu chỉnh thời gian truyền thông dựa vào tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ được thu bởi bộ truyền thông hữu tuyến.

Theo cấu hình này, ngay cả nếu thiết bị trạm cơ sở thất bại trong việc dò tín hiệu đồng bộ được truyền qua mạng vô tuyến, thiết bị trạm cơ sở yêu cầu thiết bị trạm cơ sở khác xác định trạng thái đồng bộ qua mạng vô tuyến, và có thể thu nhận kết quả xác định của trạng thái đồng bộ. Do đó, ngay cả nếu thiết bị trạm cơ sở thất bại trong việc thu tín hiệu đồng bộ cho trước, các trạm cơ sở có thể được đồng bộ với nhau với độ chính xác cao.

Thiết bị trạm cơ sở có thể được tạo cấu hình sao cho nếu bộ truyền thông vô tuyến thất bại trong việc thu tín hiệu đồng bộ từ thiết bị trạm cơ sở thứ nhất tại thời gian thu cho trước, bộ truyền thông hữu tuyến truyền tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ đến thiết bị trạm cơ sở thứ nhất, và thu tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ từ thiết bị trạm cơ sở thứ nhất.

Theo cấu hình này, ngay cả nếu thiết bị trạm cơ sở thất bại trong việc dò tín hiệu đồng bộ được truyền từ thiết bị trạm cơ sở thứ nhất như là phần chủ đồng bộ, nếu mạng hữu tuyến của thiết bị trạm cơ sở thứ nhất có hiệu lực, thiết bị trạm cơ sở có thể thu nhận kết quả xác định của trạng thái đồng bộ từ trạm cơ sở thứ nhất.

Thiết bị trạm cơ sở có thể được tạo cấu hình sao cho nếu bộ truyền thông vô tuyến thất bại trong việc thu tín hiệu đồng bộ từ thiết bị trạm cơ sở thứ nhất tại thời gian thu cho trước, bộ truyền thông hữu tuyến truyền tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ đến thiết bị trạm cơ sở thứ hai ngoài thiết bị trạm cơ sở thứ nhất, và thu tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ từ thiết bị trạm cơ sở thứ hai.

Theo cấu hình này, ngay cả nếu thiết bị trạm cơ sở thất bại trong việc dò tín hiệu đồng bộ được truyền từ thiết bị trạm cơ sở thứ nhất như là phần chủ đồng bộ, thiết bị trạm cơ sở có thể thu nhận kết quả xác định của trạng thái đồng bộ từ thiết bị trạm cơ sở thứ hai. Hơn nữa, ngay cả nếu mạng hữu tuyến của thiết bị trạm cơ sở thứ nhất không truyền thông, thiết bị trạm cơ sở có thể thu nhận kết quả xác định của trạng thái đồng bộ.

Thiết bị trạm cơ sở có thể được tạo cấu hình sao cho nếu bộ truyền thông hữu tuyến thất bại trong việc thu tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ đáp lại tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ cho thiết bị trạm cơ sở thứ nhất, bộ truyền thông hữu tuyến truyền tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ đến thiết bị trạm cơ sở thứ hai có phân cấp cao hơn phân cấp của thiết bị trạm cơ sở thứ nhất.

Theo cấu hình này, thiết bị trạm cơ sở có thể thu nhận kết quả xác định của trạng thái đồng bộ với độ chính xác cao hơn.

Thiết bị trạm cơ sở có thể được tạo cấu hình sao cho bộ truyền thông hữu tuyến xác định thiết bị trạm cơ sở đích mà tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ

được truyền đến đó dựa vào thông tin về thứ tự ưu tiên của thiết bị trạm cơ sở đích, truyền tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ đến thiết bị trạm cơ sở đích đã được xác định, và thu tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ từ thiết bị trạm cơ sở đích.

Theo cấu hình này, trạm cơ sở mà yêu cầu xác định trạng thái đồng bộ được xác định trước. Do đó, kết quả xác định của trạng thái đồng bộ có thể được thu nhận được từ thiết bị trạm cơ sở được dự định bởi người sử dụng.

Thiết bị trạm cơ sở có thể được tạo cấu hình sao cho bộ truyền thông hữu tuyến truyền tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ đến các thiết bị trạm cơ sở khác theo thứ tự ưu tiên giảm được xác định dựa vào thông tin về thứ tự ưu tiên.

Theo cấu hình này, ngay cả nếu thiết bị trạm cơ sở mà không thể xác định liệu có trạng thái đồng bộ hay không, kết quả xác định của trạng thái đồng bộ với độ chính xác cao vẫn có thể thu nhận được.

Thiết bị trạm cơ sở có thể được tạo cấu hình sao cho tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ bao gồm thông tin về vị trí thời gian tại đó tín hiệu đồng bộ được truyền từ thiết bị trạm cơ sở.

Theo cấu hình này, trạm cơ sở mà là đích yêu cầu xác định của trạng thái đồng bộ có thể nhận biết vị trí thời gian của tín hiệu đồng bộ được truyền bởi thiết bị trạm cơ sở của nguồn yêu cầu xác định.

Thiết bị trạm cơ sở có thể được tạo cấu hình sao cho tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ bao gồm ít nhất một trong số thông tin về kênh truyền và khe truyền qua đó tín hiệu đồng bộ được truyền từ thiết bị trạm cơ sở.

Theo cấu hình này, trạm cơ sở mà là đích yêu cầu xác định của trạng thái đồng bộ có thể nhận biết ít nhất một trong số kênh truyền riêng và khe truyền riêng của tín hiệu đồng bộ được truyền bởi thiết bị trạm cơ sở của nguồn yêu cầu

xác định, và có thể thu tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ với độ chính xác cao.

Thiết bị trạm cơ sở có thể được tạo cấu hình sao cho tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ bao gồm thông tin về hướng và giá trị của độ lệch thời gian giữa thiết bị trạm cơ sở và thiết bị trạm cơ sở khác là đích đến của tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ.

Theo cấu hình này, thiết bị trạm cơ sở của nguồn yêu cầu xác định mà ở trạng thái đồng bộ có thể nhận biết thông tin chi tiết về độ lệch thời gian từ thiết bị trạm cơ sở của đích yêu cầu xác định mà ở trạng thái đồng bộ, và do đó có thể được đồng bộ với các thiết bị trạm cơ sở khác với độ chính xác cao.

Thiết bị trạm cơ sở có thể được tạo cấu hình sao cho bộ truyền thông hữu tuyến truyền định kỳ tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ tại các khoảng thời gian cho trước.

Theo cấu hình này, khả năng xác định trạng thái đồng bộ theo tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ sẽ cao.

Thiết bị trạm cơ sở có thể được tạo cấu hình sao cho bộ xử lý tiếp thu đo độ lệch thời gian giữa thiết bị trạm cơ sở và thiết bị trạm cơ sở khác ở trạng thái không đồng bộ ở đó thiết bị trạm cơ sở và thiết bị trạm cơ sở khác là không đồng bộ với nhau; và bộ xác định thông số hiệu chỉnh xác định thông số hiệu chỉnh để hiệu chỉnh thời gian truyền thông bằng bộ hiệu chỉnh thời gian truyền thông dựa vào thông tin về độ lệch thời gian được đo bởi bộ xử lý tiếp thu.

Theo cấu hình này, xu hướng của độ lệch thời gian ở trạng thái không đồng bộ có thể được nhận biết từ trước.

Thiết bị trạm cơ sở có thể được tạo cấu hình sao cho nếu bộ truyền thông vô tuyến thất bại trong việc thu tín hiệu đồng bộ từ thiết bị trạm cơ sở khác tại

thời gian thu cho trước, bộ hiệu chỉnh thời gian truyền thông để hiệu chỉnh thời gian truyền thông dựa vào thông số hiệu chỉnh được xác định bởi bộ xác định thông số hiệu chỉnh.

Theo cấu hình này, ngay cả nếu tín hiệu đồng bộ không được dò thấy, thời gian truyền thông vẫn có thể được hiệu chỉnh với độ chính xác cao theo xu hướng của độ lệch thời gian được nhận biết từ trước.

Thiết bị trạm cơ sở có thể được tạo cấu hình sao cho bộ xác định thông số hiệu chỉnh hiệu chỉnh thông số hiệu chỉnh dựa vào tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ.

Theo cấu hình này, có thể xác nhận độ chính xác của thời gian truyền thông được hiệu chỉnh theo xu hướng của độ lệch thời gian bằng cách thu nhận tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ. Ngoài ra, ngay cả nếu việc hiệu chỉnh thời gian truyền thông tương ứng với xu hướng của độ lệch thời gian là không thích đáng, thiết bị trạm cơ sở có thể được đồng bộ với thiết bị trạm cơ sở khác với độ chính xác cao. Hơn nữa, thiết bị trạm cơ sở có thể được đồng bộ với các thiết bị trạm cơ sở khác có tính đến các môi trường truyền thông vô tuyến thực tế.

Thiết bị trạm cơ sở có thể được tạo cấu hình sao cho tín hiệu đồng bộ bao gồm thông tin đồng bộ để đồng bộ các thiết bị trạm cơ sở với nhau, và thông tin nhận dạng của thiết bị trạm cơ sở mà là nguồn của tín hiệu đồng bộ.

Theo cấu hình này, nguồn của tín hiệu đồng bộ có thể được nhận biết với độ chính xác cao hơn so với trường hợp trong đó tín hiệu đồng bộ của thiết bị trạm cơ sở được nhận biết chỉ bằng tín hiệu đồng bộ.

Thiết bị trạm cơ sở có thể được tạo cấu hình sao cho bộ truyền thông vô tuyến truyền tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ đến thiết bị đầu cuối truyền thông mà truyền thông với thiết bị trạm cơ sở, và thu tín hiệu đáp ứng trạng thái

đồng bộ từ thiết bị đầu cuối truyền thông.

Theo cấu hình này, trạng thái đồng bộ giữa thiết bị trạm cơ sở của nguồn yêu cầu xác định mà ở trạng thái đồng bộ và trạm cơ sở của đích yêu cầu xác định có thể được xác định bằng cách sử dụng thiết bị đầu cuối truyền thông.

Thiết bị trạm cơ sở có thể được tạo cấu hình sao cho nếu bộ truyền thông hữu tuyến thất bại trong việc thu tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ từ thiết bị trạm cơ sở khác, bộ truyền thông vô tuyến truyền tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ đến thiết bị đầu cuối truyền thông.

Theo cấu hình này, trạng thái đồng bộ giữa thiết bị trạm cơ sở của nguồn yêu cầu xác định mà ở trạng thái đồng bộ và thiết bị trạm cơ sở của đích yêu cầu xác định có thể được xác định bằng cách sử dụng thiết bị đầu cuối truyền thông.

Thiết bị trạm cơ sở có thể được tạo cấu hình sao cho tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ bao gồm ít nhất một trong số thông tin về kênh truyền và khe truyền qua đó tín hiệu đồng bộ được truyền từ thiết bị trạm cơ sở khác.

Theo cấu hình này, thông tin về vị trí thời gian riêng của tín hiệu đồng bộ được truyền bởi thiết bị trạm cơ sở của đích yêu cầu xác định của trạng thái đồng bộ có thể được nhận biết bằng thiết bị đầu cuối truyền thông.

Thiết bị trạm cơ sở có thể được tạo cấu hình sao cho còn bao gồm bộ xác định trạng thái đồng bộ để xác định trạng thái đồng bộ khi bộ truyền thông hữu tuyến thu tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ, trong đó bộ xác định trạng thái đồng bộ xác định trạng thái đồng bộ dựa vào chênh lệch giữa thời gian thu tín hiệu đồng bộ được thu bởi bộ truyền thông vô tuyến và thời gian thu được lập lịch của tín hiệu đồng bộ, và bộ truyền thông hữu tuyến truyền tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ bao gồm kết quả xác định của trạng thái đồng bộ được xác định bởi bộ xác định trạng thái đồng bộ.

Theo cấu hình này, khi thiết bị trạm cơ sở được yêu cầu bởi thiết bị trạm cơ sở khác để xác định trạng thái đồng bộ, thiết bị trạm cơ sở có thể xác định trạng thái đồng bộ với độ chính xác cao.

Thiết bị trạm cơ sở có thể được tạo cấu hình sao cho bộ xác định trạng thái đồng bộ xác định trạng thái đồng bộ dựa vào chênh lệch giữa thời gian thu của thông tin đồng bộ được bao gồm trong tín hiệu đồng bộ được thu bởi bộ truyền thông vô tuyến và thời gian thu được lập lịch của tín hiệu đồng bộ.

Theo cấu hình này, trạng thái đồng bộ có thể được xác định với độ chính xác cao hơn, dựa vào thông tin đồng bộ được bao gồm trong tín hiệu đồng bộ.

Sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông trong đó các thiết bị trạm cơ sở bao gồm thiết bị trạm cơ sở thứ nhất và thiết bị trạm cơ sở thứ hai thực hiện việc truyền thông bằng hệ thống chia sẻ thời gian, trong đó thiết bị trạm cơ sở thứ nhất bao gồm: bộ truyền thông vô tuyến để truyền thông với thiết bị trạm cơ sở khác qua mạng vô tuyến; bộ truyền thông hữu tuyến để truyền thông với thiết bị trạm cơ sở khác qua mạng hữu tuyến; bộ xác định thời gian truyền thông để xác định thời gian truyền thông của tín hiệu truyền thông được truyền thông bởi bộ truyền thông vô tuyến; và bộ hiệu chỉnh thời gian truyền thông để hiệu chỉnh thời gian truyền thông được xác định bởi bộ xác định thời gian truyền thông, trong đó nếu bộ truyền thông vô tuyến thất bại trong việc thu tín hiệu đồng bộ từ thiết bị trạm cơ sở khác tại thời gian thu cho trước, bộ truyền thông hữu tuyến truyền tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ để xác nhận trạng thái đồng bộ giữa thiết bị trạm cơ sở thứ nhất và thiết bị trạm cơ sở thứ hai đến thiết bị trạm cơ sở khác ngoài thiết bị trạm cơ sở thứ nhất, thiết bị trạm cơ sở khác thu tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ qua mạng hữu tuyến, xác định trạng thái đồng bộ dựa vào chênh lệch giữa thời gian thu của tín hiệu đồng bộ thu được qua mạng vô

tuyến và thời gian thu được lập lịch của tín hiệu đồng bộ, và truyền tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ bao gồm kết quả xác định của trạng thái đồng bộ, bộ truyền thông hữu tuyến thu tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ, và bộ hiệu chỉnh thời gian truyền thông để hiệu chỉnh thời gian truyền thông dựa vào tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ được thu bởi bộ truyền thông hữu tuyến.

Theo cấu hình này, ngay cả nếu thiết bị trạm cơ sở thứ nhất thất bại trong việc dò tín hiệu đồng bộ được truyền qua mạng vô tuyến, thiết bị trạm cơ sở thứ nhất yêu cầu thiết bị trạm cơ sở khác để xác định trạng thái đồng bộ qua mạng hữu tuyến, và có thể thu nhận kết quả xác định của trạng thái đồng bộ. Do đó, ngay cả nếu thiết bị trạm cơ sở thứ nhất thất bại trong việc thu tín hiệu đồng bộ cho trước, các trạm cơ sở có thể được đồng bộ với nhau với độ chính xác cao. Ngoài ra, khi thiết bị trạm cơ sở khác được yêu cầu bởi thiết bị trạm cơ sở thứ nhất để xác định trạng thái đồng bộ, trạng thái đồng bộ có thể được xác định với độ chính xác cao.

Hệ thống truyền thông có thể được tạo cấu hình sao cho còn bao gồm thiết bị đầu cuối truyền thông để truyền thông với thiết bị trạm cơ sở thứ nhất, trong đó bộ truyền thông vô tuyến truyền tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ đến thiết bị đầu cuối truyền thông, thiết bị đầu cuối truyền thông thu tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ, xác định trạng thái đồng bộ giữa thiết bị trạm cơ sở thứ nhất và thiết bị trạm cơ sở thứ hai dựa vào chênh lệch giữa thời gian thu tín hiệu đồng bộ từ thiết bị trạm cơ sở thứ nhất và thời gian thu tín hiệu đồng bộ từ thiết bị trạm cơ sở thứ hai, và truyền tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ bao gồm kết quả xác định của trạng thái đồng bộ, và bộ truyền thông vô tuyến thu tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ từ thiết bị đầu cuối truyền thông.

Theo cấu hình này, trạng thái đồng bộ giữa thiết bị trạm cơ sở của nguồn

yêu cầu xác định mà ở trạng thái đồng bộ và thiết bị trạm cơ sở của đích yêu cầu xác định có thể được xác định bằng cách sử dụng thiết bị đầu cuối truyền thông. Ngoài ra, khi thiết bị trạm cơ sở được yêu cầu bởi thiết bị trạm cơ sở thứ nhất để xác định trạng thái đồng bộ, trạng thái đồng bộ có thể được xác định với độ chính xác cao.

Sáng chế đề xuất phương pháp đồng bộ trong thiết bị trạm cơ sở để truyền thông với thiết bị trạm cơ sở khác bằng hệ thống chia sẻ thời gian, phương pháp đồng bộ bao gồm các bước: truyền thông với thiết bị trạm cơ sở khác qua mạng vô tuyến; truyền thông với thiết bị trạm cơ sở khác qua mạng hữu tuyến; xác định thời gian truyền thông của tín hiệu truyền thông được truyền thông bởi bộ truyền thông vô tuyến; và hiệu chỉnh thời gian truyền thông đã được xác định, trong đó nếu tín hiệu đồng bộ từ thiết bị trạm cơ sở khác thất bại trong việc thu tại thời gian thu cho trước qua mạng vô tuyến, tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ để xác nhận trạng thái đồng bộ giữa thiết bị trạm cơ sở và thiết bị trạm cơ sở khác được truyền, và tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ bao gồm kết quả xác định của trạng thái đồng bộ được thu, và thời gian truyền thông được hiệu chỉnh dựa vào tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ được thu.

Theo phương pháp này, ngay cả nếu thiết bị trạm cơ sở thất bại trong việc dò tín hiệu đồng bộ được truyền qua mạng vô tuyến, thiết bị trạm cơ sở yêu cầu thiết bị trạm cơ sở khác xác định trạng thái đồng bộ qua mạng vô tuyến, và có thể thu nhận kết quả xác định của trạng thái đồng bộ. Do đó, ngay cả nếu thiết bị trạm cơ sở thất bại trong việc thu tín hiệu đồng bộ cho trước, các trạm cơ sở có thể được đồng bộ với nhau với độ chính xác cao.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, ngay cả nếu tín hiệu đồng bộ cho trước không được thu,

các trạm cơ sở vẫn có thể được đồng bộ với nhau với độ chính xác cao.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa ví dụ cấu hình của hệ thống truyền thông theo phương án của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa ví dụ cấu hình của thiết bị trạm cơ sở theo phương án của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ minh họa ví dụ về hệ thống chia sẻ thời gian trong truyền thông vô tuyến theo phương án của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ minh họa ví dụ về thời gian truyền/thu của tín hiệu đồng bộ ở trạng thái bình thường của thiết bị trạm cơ sở theo phương án của sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ minh họa ví dụ hiệu chỉnh của thời gian truyền thông ở trạng thái bình thường của thiết bị trạm cơ sở theo phương án của sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ minh họa ví dụ về thời gian truyền/thu tín hiệu đồng bộ ở trạng thái không dò được của thiết bị trạm cơ sở theo phương án của sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ minh họa ví dụ về quy trình xử lý xác định ở trạng thái đồng bộ theo phương án của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ minh họa ví dụ về quy trình xử lý xác định ở trạng thái đồng bộ theo phương án của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ minh họa ví dụ về quy trình xử lý xác định ở trạng thái đồng bộ theo phương án của sáng chế;

Fig.10 là lưu đồ minh họa ví dụ hoạt động của trạng thái bình thường của thiết bị trạm cơ sở theo phương án của sáng chế.

Fig.11 là lưu đồ minh họa ví dụ hiệu chỉnh của thời gian truyền thông

bằng cách sử dụng thông số hiệu chỉnh bằng thiết bị trạm cơ sở theo phương án của sáng chế.

Fig.12 là lưu đồ minh họa ví dụ hoạt động ở trạng thái không dò được của thiết bị trạm cơ sở theo phương án của sáng chế.

Fig.13 là lưu đồ minh họa ví dụ hoạt động khi xác định trạng thái đồng bộ của thiết bị trạm cơ sở theo phương án của sáng chế.

Fig.14 là sơ đồ minh họa ví dụ hiệu chỉnh của thời gian truyền thông và thông số hiệu chỉnh bằng thông số hiệu chỉnh và hiệu chỉnh mạng trong thiết bị trạm cơ sở theo phương án của sáng chế.

Fig.15 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc phân cấp của các thiết bị trạm cơ sở theo phương án của sáng chế.

Fig.16 là sơ đồ minh họa ví dụ về thời gian truyền/thu tín hiệu đồng bộ ở trạng thái không dò được của thiết bị trạm cơ sở, và thời gian thu tín hiệu đồng bộ của thiết bị đầu cuối truyền thông theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Phương án thứ nhất

Fig.1 là sơ đồ minh họa ví dụ cấu hình của hệ thống truyền thông 1000 theo phương án thứ nhất của sáng chế. Hệ thống truyền thông 1000 bao gồm các thiết bị trạm cơ sở (CS: cell station – trạm tế bào) 100, các thiết bị đầu cuối truyền thông (PS: personal station – trạm cá nhân) 200, máy chủ SIP (session initiation protocol – giao thức khởi tạo phiên) 300, điện thoại 400, và bộ định tuyến 500.

Các thiết bị trạm cơ sở 100 được bố trí ở trạng thái phân cấp trong hệ thống truyền thông 1000. Trên Fig.1, các CS 100 được gọi là CS 100M, CS 100M1, và CS 100M2. Tham chiếu Fig.1, CS 100M là thiết bị (CS phần chủ thời gian) mà được bố trí trong phân cấp mức cao nhất, và ví dụ, là tham chiếu của việc đồng bộ. CS 100M1 và CS 100M2 là các thiết bị (CS thụ động) mà được bố trí trong phân cấp mức thấp hơn so với CS 100M, và hoạt động dựa vào tham chiếu đồng bộ của CS 100M. CS 100M1 và CS 100M2 cũng có thể được bố trí ở trạng thái phân cấp. Ví dụ, CS 100M1 được bố trí trong phân cấp mức cao hơn so với phân cấp của CS 100M2.

Các PS 200 là các thiết bị đầu cuối truyền thông di động mà hoạt động như là các máy thu phát cầm tay. Ví dụ, các PS 200 là điện thoại di động, PDA (personal digital assistance – máy hỗ trợ cá nhân kỹ thuật số), hoặc các thiết bị cảm biến cầm tay. Các PS 200 thu nhận thông tin vị trí bằng cách sử dụng chức năng GPS được trang bị trong các PS 200, và thực hiện việc chuyển vùng đến các CS 100 dựa vào thông tin vị trí thu nhận được.

Máy chủ SIP 300 liên kết, ví dụ, các số điện thoại với các địa chỉ IP với sự trợ giúp của giao thức SIP, và thực hiện quy trình xử lý điều khiển cuộc gọi để gọi và kết nối đối tác truyền thông.

Ví dụ, điện thoại 400 là điện thoại mở rộng mà truyền thông với điện thoại khác (ví dụ, PS 200) qua máy chủ SIP 300.

Bộ định tuyến 500 kết nối hệ thống truyền thông 1000 với mạng bên ngoài 600, và chuyển tiếp dữ liệu trong các thiết bị trạm cơ sở 100 và dữ liệu trong mạng bên ngoài 600. Ngoài ra, bộ định tuyến 500, các CS 100, các PS 200, máy chủ SIP 300, và điện thoại 400 được kết nối với nhau qua mạng hữu tuyến (ví dụ, mạng IP).

Sau đây, ví dụ cấu hình của các CS 100 sẽ được mô tả.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa ví dụ cấu hình của các CS 100.

Mỗi trong số các CS 100 bao gồm bộ truyền thông vô tuyến 101, bộ ăngten 102, bộ truyền thông hữu tuyến 103, bộ xác định truyền thông vô tuyến 104, bộ tạo đồng hồ 105, bộ xác định thời gian truyền thông 106, bộ hiệu chỉnh thời gian truyền thông 107, bộ xác định trạng thái đồng bộ 108, bộ lưu giữ 109, và bộ xử lý tiếp thu 110.

Bộ truyền thông vô tuyến 101 truyền thông với thiết bị truyền thông khác qua bộ ăngten 102 và mạng vô tuyến. Ví dụ, mạng vô tuyến là mạng truyền thông vô tuyến sử dụng hệ thống DECT (digital enhanced cordless telecommunication – Viễn thông không dây số cải tiến).

Bộ truyền thông hữu tuyến 103 truyền thông với thiết bị truyền thông khác qua mạng hữu tuyến. Ví dụ, mạng hữu tuyến là LAN hữu tuyến, WAN hữu tuyến, hoặc đường dây điện.

Dưới đây, phần mô tả sẽ được thực hiện đối với trường hợp trong đó từng CS 100 truyền và thu tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ và tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ với sự trợ giúp của bộ truyền thông hữu tuyến 103. Ví dụ, khi CS 100 thất bại trong việc thu tín hiệu đồng bộ từ CS động với sự trợ giúp của bộ truyền thông vô tuyến 101 tại thời gian cho trước, CS 100 truyền tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ để xác nhận trạng thái đồng bộ đến CS khác với sự trợ giúp của bộ truyền thông hữu tuyến 103 qua mạng hữu tuyến. Ngoài ra, CS 100 khác thu tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ được truyền từ CS, mà không thể thu tín hiệu đồng bộ qua mạng hữu tuyến, với sự trợ giúp của bộ truyền thông hữu tuyến 103.

Ngoài ra, khi CS khác truyền tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ để đáp

lại tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ qua mạng hữu tuyến với sự trợ giúp của bộ truyền thông hữu tuyến 103, bộ truyền thông hữu tuyến 103 của CS mà đã truyền tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ nêu trên đây thu tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ. Cụ thể là, CS khác mà yêu cầu xác nhận bằng tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ xác định trạng thái đồng bộ bằng bộ xác định trạng thái đồng bộ 108, và truyền tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ bao gồm kết quả xác định đến CS khác mà là nguồn yêu cầu xác định của trạng thái đồng bộ với sự trợ giúp của bộ truyền thông hữu tuyến 103. Tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ bao gồm kết quả xác định của trạng thái đồng bộ.

Bộ xác định truyền thông vô tuyến 104 xác định liệu bộ truyền thông vô tuyến 101 có thu một cách bình thường tín hiệu đồng bộ từ CS chủ động hay không. Cụ thể là, bộ xác định truyền thông vô tuyến 104 xác định liệu bộ truyền thông vô tuyến 101 có dò được tín hiệu đồng bộ, và thu tín hiệu đồng bộ tại thời gian thu cho trước hay không. Tín hiệu đồng bộ không dò được, ví dụ, khi nguồn điện của CS khác mà truyền tín hiệu đồng bộ đến CS bị ngắt, hoặc khi nhiễu sóng radio được tạo ra ở thời gian thu của tín hiệu đồng bộ.

Bộ tạo đồng hồ 105 tạo ra đồng hồ tham chiếu để vận hành các bộ phận tương ứng trong CS 100, và xác định thời gian truyền thông của bộ truyền thông vô tuyến 101.

Bộ xác định thời gian truyền thông 106 xác định thời gian truyền thông của tín hiệu truyền thông từ bộ truyền thông vô tuyến 101 dựa vào đồng hồ chuẩn của bộ tạo đồng hồ 105. Tín hiệu truyền thông bao gồm tín hiệu đồng bộ để đồng bộ với CS 100 khác.

Bộ hiệu chỉnh thời gian truyền thông 107 hiệu chỉnh thời gian truyền thông tại đó bộ truyền thông vô tuyến 101 truyền thông, ví dụ, dựa vào tín hiệu

đồng bộ thu nhận được từ CS 100 khác qua mạng vô tuyến. Thời gian truyền thông bao gồm ít nhất một trong số thời gian truyền và thời gian thu của bộ truyền thông vô tuyến 101.

Việc đồng bộ vô tuyến của CS 100 nhất định có thể được thực hiện, ví dụ, theo tín hiệu đồng bộ từ CS 100 khác được bố trí trong phân cấp mức cao hơn. Ví dụ, CS 100M1 được đồng bộ với tín hiệu đồng bộ từ CS 100M mà là phân chủ của CS 100M1, và CS 100M2 được đồng bộ với tín hiệu đồng bộ từ CS 100M mà là phân chủ, hoặc CS 100M1. Do đó, bộ hiệu chỉnh thời gian truyền thông 107 của từng CS hiệu chỉnh thời gian truyền thông theo tín hiệu đồng bộ từ CS được bố trí trong phân cấp mức cao. Khi thời gian truyền thông được hiệu chỉnh, đồng hồ chuẩn của CS 100 có thể được hiệu chỉnh bằng bộ hiệu chỉnh đồng hồ không được thể hiện.

Ngoài ra, khi bộ xác định trạng thái đồng bộ 108 của CS nhất định được yêu cầu bởi tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ nêu trên đây từ CS khác để xác định trạng thái đồng bộ, bộ xác định trạng thái đồng bộ 108 cố gắng thu tín hiệu đồng bộ của CS khác (nguồn yêu cầu xác định) tại khe cho trước. Nếu bộ xác định trạng thái đồng bộ 108 đã thu tín hiệu đồng bộ, bộ xác định trạng thái đồng bộ 108 đo độ lệch giữa vị trí thời gian của tín hiệu đồng bộ và vị trí thời gian của khe thu của CS đối tượng, để xác định liệu trạng thái đồng bộ giữa CS khác (nguồn yêu cầu xác định) và CS đối tượng (CS đích yêu cầu xác định) là tốt hay kém. Các chi tiết về quy trình xử lý xác định sẽ được mô tả sau. Bộ xác định trạng thái đồng bộ 108 truyền kết quả xác định của trạng thái đồng bộ đến bộ truyền thông hữu tuyến 103, và bộ truyền thông hữu tuyến 103 truyền tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ bao gồm kết quả xác định đến CS khác của nguồn yêu cầu xác định mà ở trạng thái đồng bộ.

Bộ lưu giữ 109 được tạo cấu hình từ, ví dụ, ROM (read only memory – bộ nhớ chỉ đọc) hoặc RAM (random access memory – bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên), và lưu giữ các loại thông tin trong đó. Ví dụ, bộ lưu giữ 109 lưu giữ danh sách tùy chọn CS cùng với thông tin về thứ tự ưu tiên, làm các tùy chọn của các CS mà có thể là các đích yêu cầu xác định của trạng thái đồng bộ.

Ngoài ra, bộ lưu giữ 109 lưu giữ ít nhất một trong số thông tin về kênh truyền và khe truyền của tín hiệu đồng bộ của CS khác trong mạng, hoặc thông tin về thời gian thu được lập lịch trong đó. Thông tin về kênh truyền và khe truyền của tín hiệu đồng bộ là ví dụ về thông tin về vị trí thời gian mà tín hiệu đồng bộ được truyền đến. Ngoài ra, bộ lưu giữ 109 lưu giữ, ví dụ, thông tin về độ lệch thời gian thu được bằng quy trình xử lý tiếp thu, hoặc thông tin về thông số hiệu chỉnh trong đó.

Bộ xử lý tiếp thu 110 xác định thông số hiệu chỉnh để hiệu chỉnh thời gian truyền thông theo kết quả tiếp thu trong khi tiếp thu liên tiếp độ lệch thời gian giữa CS đối tượng và CS khác ở trạng thái không đồng bộ. Do đó, bộ xử lý tiếp thu 110 có chức năng làm bộ xác định thông số hiệu chỉnh. Thông số hiệu chỉnh được sử dụng ở trạng thái không dò được.

Bộ xác định truyền thông vô tuyến 104, bộ xác định thời gian truyền thông 106, bộ hiệu chỉnh thời gian truyền thông 107, bộ xác định trạng thái đồng bộ 108, và bộ xử lý tiếp thu 110 thực hiện các chức năng tương ứng bằng cách thực hiện chương trình được lưu giữ trong bộ lưu giữ 109.

Sau đây, ví dụ cấu hình của các PS 200 sẽ được mô tả.

Từng PS 200 bao gồm, ví dụ, RAM, ROM, và CPU, và có chức năng giống như một phần của chức năng của CS 100. Ví dụ, PS 200 có các chức năng giống như của bộ truyền thông vô tuyến 101 và bộ xác định trạng thái đồng bộ

108 của CS 100.

Sau đây, ví dụ cấu hình của khung truyền thông trong bộ truyền thông vô tuyến sẽ được mô tả.

Bộ truyền thông vô tuyến trong hệ thống truyền thông 1000 sử dụng hệ thống chia sẻ thời gian trong đó một khung có 10 ms, và một khung được chia thành 24 khe để thực hiện việc truyền thông, ví dụ, như được minh họa trên Fig.3. Việc truyền thông của hệ thống chia sẻ thời gian bao gồm, ví dụ, truyền thông TDMA/TDD (time dimension multiple access/time division duplex – đa truy cập đoạn thời gian/song công chia theo thời gian).

Trong ví dụ được minh họa trên Fig.3, một khe được tạo cấu hình bởi độ dài thời gian thu được bằng cách chia đều một khung (10 ms) thành 24 phần, và khe bất kỳ được chỉ định cho từng thiết bị truyền thông mỗi khi thiết bị truyền thông bắt đầu truyền thông với thiết bị truyền thông khác.

Tín hiệu đồng bộ cũng được gọi là “tín hiệu dẫn đường”, và bao gồm dữ liệu đồng bộ (ví dụ, từ đồng bộ). Từ đồng bộ là dữ liệu mẫu đã biết định trước, là dãy số cố định để định thời hoạt động đồng bộ, và trở thành thông tin đồng bộ để đồng bộ điện thoại (PS 200) nêu trên đây và CS thụ động khác với nhau. Trong hệ thống DECT, từ đồng bộ cụ thể được chỉ định cho từng mạng, và từ đồng bộ được bao gồm chung trong các tín hiệu được truyền bởi các thiết bị đầu cuối tương ứng thuộc một mạng.

Sau đây, quy trình xử lý đồng bộ ở trạng thái bình thường của CS 100 sẽ được mô tả.

Fig.4 là sơ đồ minh họa ví dụ về thời gian truyền/thu tín hiệu đồng bộ ở trạng thái bình thường của CS 100. Fig.5 là sơ đồ minh họa ví dụ hiệu chỉnh của thời gian truyền thông ở trạng thái bình thường của CS 100.

Trạng thái bình thường là trạng thái trong đó tín hiệu đồng bộ được thu định kỳ từ CS 100 cho trước, và việc đồng bộ có thể được thực hiện dựa vào tín hiệu đồng bộ. Fig.4 và Fig.5 thể hiện ví dụ về quy trình xử lý đồng bộ giữa CS 100M, CS 100M1, và CS 100M2. CS 100M hoạt động như là phần chủ đồng bộ của CS 100M1, và CS 100M1 hoạt động như là phần chủ đồng bộ của CS 100M2.

Như được minh họa trên Fig.4, CS 100M truyền tín hiệu đồng bộ (giả) tại khoảng cho trước (ví dụ, khe 0 của tín hiệu truyền thông 30) (TX giả).

Ngoài ra, như được minh họa trên Fig.4, CS 100M1 là phần thụ động thu tín hiệu đồng bộ từ CS 100M mà là phần chủ (RX), và hoạt động đồng bộ với thời gian truyền thông của CS 100M. Ngoài ra, CS 100M1 truyền tín hiệu đồng bộ của CS 100M1 tại khoảng cho trước (ví dụ, khe 7 của tín hiệu truyền thông 30) (TX giả).

CS 100M2 thu tín hiệu đồng bộ từ CS 100M1 (RX), và hoạt động đồng bộ với thời gian truyền thông của CS 100M1. Ngoài ra, CS 100M2 truyền tín hiệu đồng bộ của CS 100M2 tại khoảng cho trước (ví dụ, khe 15 của tín hiệu truyền thông 30) (TX).

Ngoài ra, như được minh họa trên Fig.5, khi độ lệch thời gian được tạo giữa CS 100M1 và CS 100M, CS 100M1 dò vị trí thời gian của từ đồng bộ được bao gồm trong tín hiệu đồng bộ, và hiệu chỉnh ngay lập tức thời gian truyền thông với việc sử dụng kết quả dò. Fig.5 thể hiện ví dụ về trường hợp trong đó thời gian truyền thông của CS 100M1 được chuyển tiếp từ thời gian cho trước.

Ngoài ra, khi độ lệch thời gian được tạo giữa CS 100M2 và CS 100M1, CS 100M2 hiệu chỉnh thời gian truyền thông với sự trợ giúp của độ lệch thời gian được bao gồm trong tín hiệu đồng bộ. Fig.5 thể hiện ví dụ về trường hợp

trong đó thời gian truyền thông của CS 100M2 được đẩy nhanh từ thời gian cho trước.

CS 100M1 và CS 100M2 xác định thông số hiệu chỉnh trong thời gian không đồng bộ theo thông tin về độ lệch thời gian thu nhận được, và giữ thông số hiệu chỉnh trong bộ lưu giữ 109.

Theo quy trình xử lý đồng bộ ở trạng thái bình thường, thời gian truyền thông trong từng CS 100 có thể được duy trì tại thời gian cho trước, và có thể được duy trì đồng bộ.

Sau đây, phần mô tả sẽ được thực hiện đối với quy trình xử lý đồng bộ ở trạng thái không dò được của CS 100.

Fig.6 là sơ đồ minh họa ví dụ về thời gian truyền/thu của tín hiệu đồng bộ ở trạng thái không dò được của CS 100.

CS 100M truyền tín hiệu đồng bộ, ví dụ, trong khe 0 của khung n (TX). Sau khi CS 100M truyền tín hiệu đồng bộ trong khe 0 của khung n , CS 100M sẽ truyền tín hiệu đồng bộ trong khe 0 của khung $(n+1)$ sau 10 ms, và sau đó truyền tín hiệu đồng bộ trong khe 0 cứ mỗi 10 ms.

CS 100M1 mà là phần thụ động thu tín hiệu đồng bộ từ CS 100M (RX), và hoạt động đồng bộ với thời gian truyền thông của CS 100M. CS 100M1 cũng truyền tín hiệu đồng bộ của CS 100M1, ví dụ, trong khe 7 tại khoảng cho trước (cứ mỗi 10 ms) (TX). Ở các môi trường bình thường, CS 100M2 mà là phần thụ động cũng thu tín hiệu đồng bộ từ CS 100M1, và hoạt động đồng bộ với thời gian truyền thông của CS 100M1.

Trên Fig.6, CS 100M2 không thể thu tín hiệu đồng bộ vì một số nguyên nhân, và được đặt trong trạng thái không dò được. CS 100M2 chờ tín hiệu đồng bộ từ CS 100M1 cho đến khi thời gian cho trước trôi qua từ thời điểm cho trước,

nhưng không thể thu tín hiệu đồng bộ. Trong trường hợp này, CS 100M2 không dừng hoạt động ngay cả nếu CS 100M2 không thể thu tín hiệu đồng bộ, hiệu chỉnh một cách thích hợp thời gian truyền thông với sự trợ giúp của thông số hiệu chỉnh được thu nhận được khi tiếp thu ở thời gian bình thường, và duy trì thời gian truyền thông với CS 100M1.

Do vậy, ngay cả nếu CS 100M2 thất bại trong việc thu tín hiệu đồng bộ từ CS 100M1, CS 100M1 truyền tín hiệu đồng bộ của CS 100M2 tại khoảng cho trước (ví dụ, khe 15 của tín hiệu truyền thông 30) (TX giả). CS 100M1 mà là thiết bị chủ và CS 100M mà là thiết bị chủ ở mức cao hơn so với CS 100M1 có thể thu tín hiệu đồng bộ của CS 100M2.

Ngoài ra, nếu trạng thái trong đó CS 100M2 thất bại trong việc thu tín hiệu đồng bộ từ CS 100M1 được tiếp tục trong một khoảng thời gian (thời gian cho trước hoặc dài hơn), CS 100M2 sẽ truyền tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ yêu cầu xác định trạng thái đồng bộ, qua mạng vô tuyến. CS 100M1 hoặc CS 100M, mà đã thu tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ qua mạng hữu tuyến, thực hiện quy trình xử lý xác định bằng bộ xác định trạng thái đồng bộ 108, và truyền tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ bao gồm kết quả xác định (thông tin về độ lệch thời gian) đến CS 100M2 của nguồn yêu cầu xác định. Khi CS 100M2 thu nhận thông tin về độ lệch thời gian được bao gồm trong tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ qua mạng vô tuyến, CS 100M2 hiệu chỉnh thời gian truyền thông với việc sử dụng độ lệch thời gian đã thu nhận được. Do vậy, CS 100M2 truyền định kỳ tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ trong khi CS 100M2 không thể thu tín hiệu đồng bộ, và hiệu chỉnh thời gian truyền thông với việc sử dụng độ lệch thời gian thu được qua mạng hữu tuyến.

CS 100M2 hoạt động trong khi hiệu chỉnh thời gian truyền thông với sự

trợ giúp của thông tin về độ lệch thời gian bằng cách truyền hoặc thu định kỳ tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ và tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ qua mạng hữu tuyến, và cố gắng thu tín hiệu đồng bộ từ CS 100M1 bằng mạng vô tuyến theo cách song song. Khi CS 100M2 thu tín hiệu đồng bộ qua mạng vô tuyến, CS 100M2 quay lại trạng thái bình thường từ trạng thái không dò được. Khi quay lại trạng thái bình thường, CS 100M2 dừng việc truyền và việc thu tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ và tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ. CS 100M2 tự động quay lại trạng thái bình thường khi CS 100M2 có thể thu tín hiệu đồng bộ trong khi cố gắng thu tín hiệu đồng bộ, do vậy có thể ngăn không cho tải mạng trên mạng vô tuyến tăng một cách không cần thiết.

Khi CS 100 thất bại trong việc dò tín hiệu đồng bộ của CS 100 ở mức cao hơn, CS 100 sẽ không truyền tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ ngay lập tức, mà có thể thực hiện hoạt động tự đẩy trong một khoảng thời gian (khoảng thời gian cho trước) trong khi cố gắng thu tín hiệu đồng bộ từ CS 100M1 qua mạng vô tuyến. Hoạt động tự đẩy thể hiện hoạt động ở trạng thái không đồng bộ trong đó CS 100 không đồng bộ với CS 100 khác. Ví dụ, khi CS 100M1 thất bại trong việc dò tín hiệu đồng bộ của CS mức cao, CS 100M1 chuyển sang hoạt động tự đẩy, hiệu chỉnh thời gian truyền thông dựa vào thông số hiệu chỉnh được lưu giữ trong bộ lưu giữ 109 trong hoạt động tự đẩy, và cố gắng duy trì thời gian truyền thông.

Sau đây, quy trình xử lý xác định trạng thái đồng bộ (độ lệch thời gian) sẽ được mô tả.

Fig.7 đến Fig.9 là các sơ đồ minh họa quy trình xử lý xác định trạng thái đồng bộ. Fig.7 đến Fig.9 thể hiện ví dụ mà CS 100M1 là phần chủ đồng bộ của CS 100M2, và CS 100M2 có thể ở trạng thái bình thường, hoặc ở trạng thái

không dò được. Ngoài ra, trên Fig.7 đến Fig.9, bộ truyền thông vô tuyến 101 của CS 100M2 truyền tín hiệu truyền thông với sự trợ giúp của các khe được chỉ định.

Tín hiệu truyền thông 30 của CS 100M2 bao gồm, ví dụ, “tù đồng bộ”, “dữ liệu ID”, và “dữ liệu âm thanh”. “Dữ liệu ID” biểu thị thông tin nhận dạng về nguồn của tín hiệu truyền thông 30. “Dữ liệu ID” có thể được bỏ qua. Nếu “dữ liệu ID” được bao gồm trong tín hiệu truyền thông 30, nguồn yêu cầu xác định của trạng thái đồng bộ có thể được nhận dạng một cách chắc chắn. Nếu “dữ liệu ID” được bao gồm trong tín hiệu truyền thông 30, vì trạng thái đồng bộ được xác định sau khi việc kiểm tra ID đã được thực hiện, chênh lệch được tạo ra trong thời gian xác định trạng thái đồng bộ, và ảnh hưởng của tắc nghẽn có thể được giảm. Ngoài ra, CS 100M1 có thể xác định trạng thái đồng bộ chỉ khi “dữ liệu ID” được bao gồm trong tín hiệu đồng bộ của CS 100M2 có hiệu lực.

Trong CS 100M1, bộ xác định trạng thái đồng bộ 108 thiết lập cửa sổ thu W1 để thu “tù đồng bộ” của tín hiệu đồng bộ từ CS 100M2. Cửa sổ thu W1 được thiết lập là khoảng thời gian có ± 2 bit của thời gian thu được lập lịch của “tù đồng bộ”. ± 2 bit chỉ là ví dụ, và khoảng thời gian có thể dài hơn hoặc ngắn hơn ± 2 bit. Cửa sổ thu W1 được minh họa trên Fig.7 đến Fig.9 là ví dụ về thời gian thu được lập lịch của tín hiệu đồng bộ (ví dụ, thông tin đồng bộ).

Thời gian thu được lập lịch có thể được dự báo dựa vào thông tin khe được lập lịch cho CS 100M2 để truyền tín hiệu đồng bộ. Cụ thể là, CS 100M1 thực hiện hoạt động thu theo khe được lập lịch để truyền tín hiệu đồng bộ đã biết trước đó, và dò độ lệch thời gian (trước và sau) giữa cửa sổ thu W1 và “tù đồng bộ” đã được thu thực tế. CS 100M1 có thể lưu giữ thông tin về kênh truyền và khe truyền của tín hiệu đồng bộ từ CS 100M2, hoặc thông tin về thời gian thu

được lập lịch từ trước.

Như được minh họa trên Fig.7, khi thời gian thu của từ đồng bộ gần như ở trung tâm của cửa sổ thu W1, bộ xác định trạng thái đồng bộ 108 của CS 100M1 được đồng bộ với CS 100M1 và CS 100M2, và xác định là không có độ lệch thời gian.

Ngoài ra, như được minh họa trên Fig.8, khi thời gian thu của từ đồng bộ tạm thời ở đầu sau của phần trung tâm của cửa sổ thu W1, bộ xác định trạng thái đồng bộ 108 của CS 100M1 xác định rằng thời gian truyền thông của CS 100M2 bị trễ nhiều hơn so với thời gian truyền thông của CS 100M1.

Ngoài ra, như được minh họa trên Fig.9, khi thời gian thu của từ đồng bộ tạm thời ở phía trước phần trung tâm của cửa sổ thu W1, bộ xác định trạng thái đồng bộ 108 của CS 100M1 xác định thời gian truyền thông của CS 100M2 được đẩy nhanh nhiều hơn so với CS 100M1.

Do vậy, bộ xác định trạng thái đồng bộ 108 có thể xác định trạng thái đồng bộ dựa vào chênh lệch giữa thời gian thu của thông tin đồng bộ được bao gồm trong tín hiệu đồng bộ, và thời gian thu được lập lịch của thông tin đồng bộ. Kết quả là, bộ xác định trạng thái đồng bộ 108 có thể xác định trạng thái đồng bộ với độ chính xác cao.

Khi nguồn yêu cầu xác định của trạng thái đồng bộ là CS 100M2, CS 100M1 mà xác định trạng thái đồng bộ có thể là, ví dụ, CS 100M.

Sau đây, ví dụ hoạt động của CS 100 ở trạng thái bình thường sẽ được mô tả.

Fig.10 là lưu đồ minh họa ví dụ hoạt động của CS 100 ở trạng thái bình thường.

CS 100 thực hiện quy trình xử lý tiếp thu ở trạng thái bình thường, và duy trì thời gian truyền thông với sự trợ giúp của kết quả của quy trình xử lý tiếp thu khi chuyển sang trạng thái không dò được. Fig.10 thể hiện ví dụ mà CS 100M2 là phân thụ động được đồng bộ với tín hiệu đồng bộ từ CS 100M1 mà là phân chủ.

Trước tiên, bộ xác định truyền thông vô tuyến 104 xác định liệu tín hiệu đồng bộ từ CS 100M1 có được thu tại thời gian cho trước bởi bộ truyền thông vô tuyến 101 hay không (bước S101). Thời gian cho trước thể hiện thời gian được lập lịch để thu tín hiệu đồng bộ từ CS 100M1.

Khi tín hiệu đồng bộ không được thu tại thời gian cho trước, CS 100M2 kết thúc xử lý trên Fig.10 (trạng thái không dò được).

Sau đó, bộ xử lý tiếp thu 110 xác định liệu tín hiệu đồng bộ có phải là thời gian tiếp thu để CS 100 tiếp thu hay không, có tham chiếu bộ định thời (bước S102). Nếu tín hiệu đồng bộ không phải là thời gian tiếp thu, bộ hiệu chỉnh thời gian truyền thông 107 hiệu chỉnh thời gian truyền thông dựa vào tín hiệu đồng bộ được thu bởi bộ truyền thông vô tuyến 101 (bước S103). Ví dụ, việc tiếp thu trong 10 giây cứ mỗi 1 phút được xác định từ trước. Trong quy trình xử lý trên Fig.10, bộ định thời (ví dụ, RTC (real time clock – Đồng hồ thời gian thực)) không được thể hiện của CS 100 đếm thời gian.

Mặt khác, tín hiệu đồng bộ được thu tại thời gian cho trước, và nếu thời gian là thời gian tiếp thu (Có ở bước S102), tiến trình chuyển đến bước S104 như bình thường.

Trong thời gian tiếp thu, bộ hiệu chỉnh thời gian truyền thông 107 tạm thời gián đoạn việc hiệu chỉnh sau khi thời gian truyền thông đã được hiệu chỉnh, ví dụ, một lần (bước S104). Cụ thể là, CS 100M2 tạo ra có chủ đích trạng thái

không đồng bộ (trạng thái tự đây).

Sau đó, bộ xử lý tiếp thu 110 đo độ lệch thời gian từ CS 100M1 (bước S105). Ví dụ, bộ xử lý tiếp thu 110 đo độ lệch thời gian giữa thời gian thu của tín hiệu đồng bộ từ CS 100M1 và thời gian thu được lập lịch của tín hiệu đồng bộ từ CS 100M1.

Thông tin về độ lệch thời gian đã đo được bao gồm hướng của độ lệch thời gian và độ lớn của độ lệch thời gian (giá trị của độ lệch thời gian) của thời gian truyền thông của CS 100M2 đến CS 100M1. Hướng của độ lệch chỉ báo liệu thời gian truyền thông của CS 100M2 bị đẩy nhanh (-) hay bị trễ (+) so với thời gian truyền thông của CS 100M1. Giá trị của độ lệch thời gian chỉ báo kích thước của độ lệch của thời gian truyền thông giữa CS 100M1 và CS 100M2, và được biểu diễn bằng, ví dụ, số lượng bit hoặc thời gian. Theo đó, thông tin về độ lệch thời gian có thể được biểu diễn bằng +1 bit hoặc -1 bit.

Độ chính xác đo của độ lệch thời gian là, ví dụ, 1/12 (bit). 1 bit là, ví dụ, 868 nano giây. Giá trị của độ lệch thời gian có thể là thông tin về số giây cụ thể.

Sau đó, bộ xử lý tiếp thu 110 lưu giữ thông tin về độ lệch thời gian đo được trong bộ lưu giữ 109 (bước S106).

Sau đó, bộ xử lý tiếp thu 110 xác định liệu thời gian tiếp thu đã kết thúc hay chưa, có tham chiếu bộ định thời (bước S107). Ví dụ, bộ xử lý tiếp thu 110 xác định liệu 10 giây đã trôi qua từ thời điểm bắt đầu của thời gian tiếp thu hay chưa. Nếu thời gian tiếp thu chưa kết thúc, tiến trình quay lại xử lý của bước S105.

Sau đó, bộ xử lý tiếp thu 110 xác định liệu thời gian tiếp thu đã kết thúc hay chưa, có tham chiếu bộ định thời (bước S107). Ví dụ, bộ xử lý tiếp thu 110 xác định liệu 10 giây đã trôi qua từ thời điểm bắt đầu của thời gian tiếp thu hay

chưa. Nếu thời gian tiếp thu chưa kết thúc, tiến trình quay lại xử lý của bước S105.

Mặt khác, nếu thời gian tiếp thu đã kết thúc, bộ xử lý tiếp thu 110 xác định thông số hiệu chỉnh của thời gian truyền thông ở trạng thái tự đầy, dựa vào thông tin về độ lệch thời gian được lưu giữ trong bộ lưu giữ 109 tại thời gian tiếp thu. Thông số hiệu chỉnh là, ví dụ, -1 bit khi thông tin về độ lệch thời gian là +1 bit, và +1 bit khi thông tin về độ lệch thời gian là -1 bit.

Fig.11 minh họa ví dụ trong đó CS 100M2 hiệu chỉnh thời gian truyền thông với sự trợ giúp của thông số hiệu chỉnh qua bộ hiệu chỉnh thời gian truyền thông 107. Fig.11 minh họa độ lệch thời gian được tạo ra bởi +1 bit mỗi 5 giây ở trạng thái tự đầy. Trong trường hợp này, thông số hiệu chỉnh là -1 bit (-1 bit/5 s) mỗi 5 giây.

Do vậy, CS 100M2 xác định thông số hiệu chỉnh bằng việc xử lý tiếp thu của bộ xử lý tiếp thu 110 để hiệu chỉnh thời gian truyền thông theo xu hướng của độ lệch thời gian của CS 100 ở trạng thái tự đầy. Do đó, CS 100 có thể duy trì một cách ổn định thời gian truyền thông ngay cả nếu CS 100 chuyển vào trạng thái không dò được.

Fig.12 là lưu đồ minh họa ví dụ hoạt động của CS 100M1 ở trạng thái không dò được. Fig.13 là lưu đồ minh họa ví dụ hoạt động của CS 100M mà xác định trạng thái đồng bộ. Sau đây, phần mô tả sẽ được thực hiện đối với ví dụ hoạt động của CS 100 ở trạng thái không dò được dựa vào các lưu đồ trên Fig.12 và Fig.13. Trong ví dụ này, CS 100 mà ở trạng thái không dò được được coi là CS 100M1, và CS 100 mà xác định trạng thái đồng bộ với CS 100M1 khi thu yêu cầu xác định trạng thái đồng bộ từ CS 100M1 được coi là CS 100M. Trong quy trình xử lý trên Fig.12 và 13, bộ định thời (ví dụ, RTC (real

time clock – Đồng hồ thời gian thực) không được thể hiện của CS 100 đếm thời gian.

Trong ví dụ trên Fig.12 và Fig.13, CS 100M1 thất bại trong việc dò tín hiệu đồng bộ từ CS 100M, và truy vấn CS 100M qua mạng hữu tuyến về độ lớn của độ lệch thời gian của CS 100M1. CS 100M được truy vấn thu tín hiệu đồng bộ của CS 100M1 mà là nguồn truy vấn, thu nhận thông tin về độ lệch thời gian, và thông báo cho CS 100M1 về thông tin về độ lệch thời gian. CS 100M1 hiệu chỉnh thời gian truyền thông dựa vào thông tin về độ lệch thời gian được thông báo. Ở trạng thái không dò được, CS 100M1 hiệu chỉnh thời gian truyền thông bằng thông số hiệu chỉnh được xác định bởi quy trình xử lý tiếp thu.

Dưới đây, lưu đồ trên Fig.12 sẽ được mô tả một cách chi tiết. Trước tiên, bộ xác định truyền thông vô tuyến 104 của CS 100M1 xác định liệu CS 100M1 có ở trạng thái không dò được hay không (bước S201). Ví dụ, bộ xác định truyền thông vô tuyến 104 xác định liệu CS 100M1 có thu tín hiệu đồng bộ từ CS 100M trong khoảng thời gian cho trước hay không. Nếu CS 100M1 không ở trạng thái không dò được, tiến trình được kết thúc mà không thực hiện quy trình xử lý dưới đây.

Khi CS 100M1 ở trạng thái không dò được, bộ truyền thông hữu tuyến 103 truyền tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ chỉ báo yêu cầu xác định trạng thái đồng bộ qua mạng vô tuyến như được mô tả trên đây.

Ở tình huống này, tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ được truyền với việc bao gồm thông tin trên kênh (CH) và khe (SL) để truyền tín hiệu đồng bộ của CS 100M1 để yêu cầu quét bằng CH và SL (bước S202). CS khác (ví dụ, CS 100M) mà đã thu tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ qua mạng vô tuyến thu tín hiệu đồng bộ của CS 100M1 của nguồn yêu cầu xác định, và thực hiện

quy trình xử lý xác định. Tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ bao gồm thông tin về độ lệch thời gian được truyền đến CS 100M1 qua mạng hữu tuyến. Thông tin về kênh và khe để truyền tín hiệu đồng bộ của CS 100M1 của nguồn yêu cầu xác định có thể được bao gồm trong tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ để truyền, hoặc có thể được bao gồm trong tín hiệu truyền thông khác để truyền.

Sau đó, bộ truyền thông hữu tuyến 103 của CS 100M1 thu tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ được đưa trở lại CS khác (ví dụ, CS 100M), và thu nhận thông tin về độ lệch thời gian (bước S203). Thông tin về độ lệch thời gian bao gồm hướng của độ lệch thời gian và giá trị của độ lệch thời gian của CS 100M1 so với CS 100M. Ngoài ra, tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ được đưa trở lại từ CS 100M của đích yêu cầu xác định cũng bao gồm thông tin về kênh và khe để cho phép CS 100M truyền tín hiệu đồng bộ. Bộ truyền thông hữu tuyến 103 của CS 100M1 thu thông tin về kênh truyền và khe truyền của tín hiệu đồng bộ của CS 100M, được truyền từ CS 100M qua mạng vô tuyến.

Sau đó, bộ hiệu chỉnh thời gian truyền thông 107 hiệu chỉnh thời gian truyền thông dựa vào thông tin về độ lệch thời gian từ CS 100M (bước S204). Quy trình xử lý của các bước từ S202 đến S205 tương ứng với việc hiệu chỉnh mạng.

Sau đó, bộ hiệu chỉnh thời gian truyền thông 107 hiệu chỉnh (điều chỉnh) thông số hiệu chỉnh được lưu giữ trong bộ lưu giữ 109, dựa vào thông tin về độ lệch thời gian từ CS 100M (bước S205).

Sau đó, bộ hiệu chỉnh thời gian truyền thông 107 kiểm tra liệu có so khớp kênh truyền và khe truyền cần được đồng bộ hay không, dựa vào thông tin về kênh truyền và khe truyền của tín hiệu đồng bộ của CS 100M đã thu, và xác nhận liệu khe truyền và kênh truyền mà thiết lập đồng bộ có chính xác hay

không (bước S206).

Sau đó, nhờ việc kiểm tra thông tin về kênh truyền và khe truyền cần được đồng bộ, bộ hiệu chỉnh thời gian truyền thông 107 xác định liệu kênh truyền và khe truyền cần được đồng bộ có cần được thay đổi hay không (bước S207). Thông tin về kênh truyền và khe truyền để cho phép CS được đồng bộ để truyền tín hiệu đồng bộ được lưu giữ trong bộ lưu giữ 109. Ví dụ, nếu CS cần được đồng bộ với tín hiệu đồng bộ của CS 100M, bộ hiệu chỉnh thời gian truyền thông 107 xác định rằng kênh truyền và khe truyền cần được đồng bộ được thay đổi nếu kênh truyền và khe truyền của tín hiệu đồng bộ thu nhận được là khác so với thông tin về kênh truyền và khe truyền được lưu giữ trong bộ lưu giữ 109. Ngoài ra, bộ hiệu chỉnh thời gian truyền thông 107 xác định rằng không có thay đổi nếu kênh truyền và khe truyền của tín hiệu đồng bộ thu nhận được là giống như thông tin về kênh truyền và khe truyền được lưu giữ trong bộ lưu giữ 109.

Nếu xác định được là thông tin về kênh truyền và khe truyền sẽ được thay đổi, bộ hiệu chỉnh thời gian truyền thông 107 chuyển kênh truyền và khe truyền sẽ được đồng bộ với nhau (bước S208). Bộ hiệu chỉnh thời gian truyền thông 107 lưu giữ thông tin về kênh truyền và khe truyền đã được chuyển trong bộ lưu giữ 109.

Với quy trình xử lý trên Fig.12, việc xác định thông số hiệu chỉnh trong quy trình xử lý tiếp thu có thể được hiệu chỉnh. Độ chính xác của thông số hiệu chỉnh trong quy trình xử lý tiếp thu có thể là không thích đáng. Thông số hiệu chỉnh trong quy trình xử lý tiếp thu được hiệu chỉnh dựa vào thông tin về độ lệch thời gian từ CS 100M để thu thông số hiệu chỉnh với độ chính xác cao.

Sau đây, tiến trình sẽ được mô tả có tham chiếu Fig.13.

Bộ truyền thông hữu tuyến 103 của CS (ví dụ, CS 100M) của đích yêu cầu

xác định thu tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ từ CS 100M1 của nguồn yêu cầu xác định mà ở trạng thái không dò được (bước S301). Ngoài ra, bộ truyền thông hữu tuyến 103 của CS 100M của đích yêu cầu xác định thu thông tin về kênh truyền và khe truyền của tín hiệu đồng bộ của CS 100M1 từ CS 100M1 (bước S302). Thông tin về kênh truyền và khe truyền của tín hiệu đồng bộ của CS 100M1 từ CS 100M1 có thể được bao gồm trong tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ để truyền, hoặc có thể được bao gồm trong tín hiệu truyền thông khác để truyền. Ngoài ra, khi thông tin về kênh truyền và khe truyền của tín hiệu đồng bộ của CS 100M1 được lưu giữ trong bộ lưu giữ 109 từ trước, hoạt động truyền và thu có thể được bỏ qua.

Sau đó, bộ xác định trạng thái đồng bộ 108 của CS 100M của đích yêu cầu xác định quét tín hiệu đồng bộ được tạo bởi CS 100M1 của nguồn yêu cầu xác định qua bộ truyền thông vô tuyến 101, và thu nhận thông tin về kênh và khe được bao gồm trong tín hiệu đồng bộ (bước S303).

Sau đó, bộ xác định trạng thái đồng bộ 108 của CS 100M của đích yêu cầu xác định quét tín hiệu đồng bộ được tạo bởi CS 100M1 của nguồn yêu cầu xác định dựa vào kênh và khe được thu bởi bộ truyền thông hữu tuyến 103. Bộ xác định trạng thái đồng bộ 108 đo độ lệch thời gian giữa thời gian thu của tín hiệu đồng bộ mà có thể thu được bằng cách quét, và thời gian thu được lập lịch của tín hiệu đồng bộ từ CS 100M1, để nhờ đó xác định tín hiệu đồng bộ giữa CS 100M và CS 100M1. Ví dụ, bộ xác định trạng thái đồng bộ 108 xác định trạng thái đồng bộ dựa vào chênh lệch thời gian giữa thời gian thu của trạng thái đồng bộ mà có thể thu được từ CS 100M1, và thời gian thu được lập lịch. Với việc xác định trạng thái đồng bộ, bộ xác định trạng thái đồng bộ 108 thu nhận thông tin về độ lệch thời gian của CS 100M1 so với CS 100M (bước S304).

Sau đó, bộ truyền thông hữu tuyến 103 của CS của đích yêu cầu xác định truyền thông tin về độ lệch thời gian thu nhận được từ bộ xác định trạng thái đồng bộ 108 đến CS 100M1 qua mạng hữu tuyến (bước S305). Ngoài ra, bộ truyền thông hữu tuyến 103 của CS 100M của đích yêu cầu xác định cũng bao gồm thông tin về kênh truyền và khe truyền của tín hiệu đồng bộ cần được truyền bởi CS 100M mỗi giây trong tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ, và truyền thông tin đến CS 100M1 (bước S306).

Do vậy, với quy trình xử lý trên Fig.13, CS 100M của đích yêu cầu xác định có thể đưa ra thông báo về thông tin về độ lệch thời gian giữa nguồn yêu cầu và đích yêu cầu qua mạng hữu tuyến đáp lại yêu cầu xác định của trạng thái đồng bộ từ CS 100M1 mà là nguồn yêu cầu. Vì CS 100M1 ở trạng thái không dò được, độ tin cậy của mạng vô tuyến là thấp. Tuy nhiên, CS 100M có thể chắc chắn đưa ra thông báo về thông tin về độ lệch thời gian với sự trợ giúp của mạng hữu tuyến.

Fig.14 minh họa ví dụ trong đó khi độ lệch thời gian được tạo trong CS 100M1, CS 100M1 của nguồn yêu cầu xác định hiệu chỉnh thời gian truyền thông bằng thông số hiệu chỉnh và hiệu chỉnh mạng để hiệu chỉnh thông số hiệu chỉnh.

Trong ví dụ trên Fig.14, thông số hiệu chỉnh được xác định bởi quy trình xử lý tiếp thu ở trạng thái bình thường là -1 bit mỗi 5 giây (-1 bit/5 s). Trong khi việc hiệu chỉnh mạng không được thực hiện, thông số hiệu chỉnh chỉ được hiệu chỉnh -1 bit mỗi 5 giây, và độ lệch thời gian tăng dần.

Khi giả định là thời điểm khởi đầu không có độ lệch thời gian là 0 giây, việc hiệu chỉnh mạng được thực hiện cứ mỗi 15 giây trong ví dụ trên Fig.14. Khi thông tin về độ lệch thời gian thu nhận được từ CS 100M bằng hiệu chỉnh mạng,

để loại bỏ +3 bit tại thời điểm 15 giây, thông báo được đưa ra để thực hiện hiệu chỉnh -3 bit. Tuy nhiên, vì thông số hiệu chỉnh được xác định bởi quy trình xử lý tiếp thu nêu trên đây là -1 bit mỗi 5 giây, cả hai giá trị hiệu chỉnh được bổ sung trong bộ hiệu chỉnh thời gian truyền thông 107 để hiệu chỉnh -4 bit tại thời điểm 15 giây. Ngoài ra, tại thời điểm 15 giây, bộ hiệu chỉnh thời gian truyền thông 107 hiệu chỉnh, ví dụ, thông số hiệu chỉnh đến -1 bit (-1 bit/4 s) mỗi 4 giây. Sự thay đổi thông số hiệu chỉnh trên đây khiến khoảng độ lệch thời gian nhỏ hơn.

Tại thời điểm 30 giây tiếp theo, thông báo được đưa ra để thực hiện hiệu chỉnh -2 bit để loại bỏ +2 bit từ CS 100M bằng hiệu chỉnh mạng. Một cách tương tự, trong trường hợp này, vì thông số hiệu chỉnh được xác định bởi xử lý tiếp thu nêu trên đây là -1 bit mỗi 5 giây, cả hai giá trị hiệu chỉnh được bổ sung trong bộ hiệu chỉnh thời gian truyền thông 107 để thực hiện hiệu chỉnh -3 bit tại thời điểm 30 giây. Ngoài ra, tại cùng thời điểm, bộ hiệu chỉnh thời gian truyền thông 107 hiệu chỉnh, ví dụ, thông số hiệu chỉnh đến -1 bit (-1 bit/3 s) mỗi 3 giây. Kết quả là, độ lệch thời gian gần bằng 0 cứ mỗi 3 giây, và hiệu chỉnh mạng (hiệu chỉnh NW) trở thành 0 bit cũng tại thời điểm 45 giây.

Do vậy, việc liệu thông số hiệu chỉnh được xác định bởi quy trình xử lý tiếp thu có phải là thông số thích hợp hay không có thể được đánh giá bằng cách đo độ lệch thời gian giữa thời gian thu của tín hiệu đồng bộ mà có thể được thu bởi tín hiệu đồng bộ quét trong đích yêu cầu xác định CS 100M, và thời gian thu được lập lịch. Vì kết quả đánh giá (thông tin về độ lệch thời gian) bởi CS 100M được thông báo CS 100M1 của nguồn yêu cầu xác định, CS 100M1 có thể cải thiện thời gian truyền thông và thông số hiệu chỉnh.

Sau đây, thứ tự ưu tiên của các đích yêu cầu xác định mà ở trạng thái đồng bộ sẽ được mô tả.

Fig.15 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc phân cấp của các CS trong hệ thống truyền thông 1000. Trên Fig.15, giả định là CS2 trong số các CS (CS0 đến CS10) trở thành ở trạng thái không dò được.

CS2 được đồng bộ với tín hiệu đồng bộ từ CS1 được bố trí theo phân cấp một mức cao hơn ở trạng thái bình thường.

Khi CS2 thất bại trong việc dò tín hiệu đồng bộ từ CS1, CS2 yêu cầu CS 100 của phân cấp mức cao hơn so với phân cấp của CS2 xác định trạng thái đồng bộ. Do đó, đích yêu cầu xác định, mà ở trạng thái đồng bộ, của CS2 là bất kỳ trong số CS0, CS1, và CS4. Vì CS 100 của phân cấp mức thấp hơn so với CS2 là thiết bị về cơ bản được đồng bộ với tín hiệu đồng bộ của CS2, CS 100 có thứ tự ưu tiên thấp hơn đích yêu cầu xác định mà ở trong trạng thái đồng bộ.

Ngoài ra, CS2 có thể yêu cầu CS 100 có phân cấp giống như phân cấp của CS2 xác định trạng thái đồng bộ. Kết quả là, các tùy chọn của các đích yêu cầu xác định mà ở trạng thái đồng bộ sẽ tăng, và khả năng thông tin về độ lệch thời gian có thể thu nhận được sẽ tăng.

Ngoài ra, trong CS2, bộ lưu giữ 109 có thể giữ thông tin về thứ tự ưu tiên của các đích yêu cầu xác định mà ở trạng thái đồng bộ như danh sách tùy chọn CS từ trước. Trong trường hợp này, bộ truyền thông hữu tuyến 103 xác định đích của tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ dựa vào danh sách tùy chọn CS.

Ví dụ, thứ tự ưu tiên của các đích yêu cầu xác định mà ở trạng thái đồng bộ bởi CS2 là CS1, CS4, CS5, CS6, và CS3 theo thứ tự giảm. Lý do cho việc độ ưu tiên của CS3 là thấp nhất là vì khi tín hiệu đồng bộ của CS1 có độ ưu tiên cao nhất không dò được, có khả năng là nguồn điện của, ví dụ, CS1 bị ngắt, hoặc môi trường vô tuyến kém, và khả năng là tín hiệu đồng bộ của CS3 không thể được xác nhận là cao. Với việc sử dụng thông tin về thứ tự ưu tiên, trạng thái

đồng bộ có thể được xác nhận theo thứ tự được dự định từ trước.

Hơn nữa, khi tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ không thu được ngay cả nếu CS2 yêu cầu việc xác định trạng thái đồng bộ đến CS theo thứ tự cho trước, CS có thể phát rộng yêu cầu xác định trạng thái đồng bộ đến CS khác mà chưa yêu cầu xác định trạng thái đồng bộ. Kết quả là, CS có thể sớm tìm ra CS 100 mà có thể xác định trạng thái đồng bộ, và có thể sớm duy trì thời gian truyền thông.

Sau đây, phần mô tả sẽ được thực hiện đối với trường hợp trong đó CS 100 yêu cầu PS 200 xác định trạng thái đồng bộ.

Fig.16 là sơ đồ minh họa thời gian truyền/thu tín hiệu đồng bộ ở trạng thái không dò được của CS 100M2, và thời gian thu tín hiệu đồng bộ của PS 200.

Ví dụ, khi CS 100M2 không thể xác nhận tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ từ CS 100M1 bằng bộ truyền thông hữu tuyến ở trạng thái không dò được, CS 100M2 có thể yêu cầu việc xác định trạng thái đồng bộ qua PS 200. Kết quả là, khả năng mà trạng thái đồng bộ có thể được xác định sẽ cao.

Trước tiên, bộ truyền thông vô tuyến 101 của CS 100M2 yêu cầu PS 200 xác định trạng thái đồng bộ. Cụ thể là, CS 100M2 truyền tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ để xác nhận trạng thái đồng bộ đến PS 200. Ví dụ, yêu cầu xác định của trạng thái đồng bộ bao gồm thông tin về ít nhất một trong số kênh truyền và khe truyền của tín hiệu đồng bộ của CS 100M2, và thông tin về ít nhất một trong số kênh truyền và khe truyền của tín hiệu đồng bộ của CS 100M1 như là phần chủ đồng bộ trong đó. Thông tin về ít nhất một trong số kênh truyền và khe truyền của tín hiệu đồng bộ của CS 100M1 được lưu giữ trong bộ lưu giữ 109 bởi CS 100M1 từ trước. Mạng vô tuyến không được sử dụng để yêu cầu xác định trạng thái đồng bộ.

Sau đó, PS 200 thu yêu cầu xác định trạng thái đồng bộ qua mạng vô tuyến, và thu nhận thông tin về các kênh truyền và các khe truyền của các tín hiệu đồng bộ của CS 100M2 của nguồn yêu cầu và CS 100M1 của đích yêu cầu. PS 200 có thể truy vấn CS 100M1 về thông tin về kênh truyền và khe truyền của tín hiệu đồng bộ của CS 100M1.

Sau đó, PS 200 thiết lập các cửa sổ thu tương ứng, ví dụ, dựa vào thông tin về các kênh truyền và khe truyền tương ứng đã thu nhận được. PS 200 thu các tín hiệu đồng bộ của CS 100M1 và CS 100M2 qua mạng vô tuyến.

PS 200 xác định trạng thái đồng bộ giữa CS 100M1 và CS 100M dựa vào các vị trí thu của tín hiệu đồng bộ trong các cửa sổ thu tương ứng. PS 200 thông báo cho CS 100M1 về thông tin về độ lệch thời gian bao gồm kết quả xác định của trạng thái đồng bộ qua mạng vô tuyến. Tín hiệu bao gồm thông tin về độ lệch thời gian được truyền bởi PS 200 là ví dụ về tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ.

Do đó, CS 100M1 thu nhận thông tin về độ lệch thời gian từ PS 200 để xác nhận trạng thái đồng bộ với CS 100 khác ngay cả nếu CS 100M1 không thể sử dụng mạng hữu tuyến giữa CS 100M1 và CS 100 khác (ví dụ, CS 100M).

Như được minh họa trên Fig.7 đến Fig.9, ID của CS 100 được bao gồm trong khung truyền thông của tín hiệu đồng bộ cùng với từ đồng bộ nhờ đó PS 200 có thể nhận dạng nguồn của tín hiệu đồng bộ với độ chính xác cao. Do đó, độ chính xác xác định của trạng thái đồng bộ bởi PS 200 có thể được cải thiện.

Sáng chế không bị giới hạn ở cấu hình của phương án trên đây, mà có thể áp dụng cho cấu hình bất kỳ mà có thể đạt được các chức năng nêu trong các điểm yêu cầu bảo hộ, hoặc các chức năng được cung cấp bởi cấu hình theo phương án này.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế là hữu dụng cho thiết bị trạm cơ sở, tín hiệu truyền thông, và phương pháp đồng bộ trong đó các trạm cơ sở có thể được đồng bộ với nhau với độ chính xác cao.

Danh mục các số chỉ dẫn

- 1000: hệ thống truyền thông
- 100: thiết bị trạm cơ sở (CS)
- 101: bộ truyền thông vô tuyến
- 102: bộ ăngten
- 103: bộ truyền thông hữu tuyến
- 104: bộ xác định truyền thông vô tuyến
- 105: bộ tạo đồng hồ
- 106: bộ xác định thời gian truyền thông
- 107: bộ hiệu chỉnh thời gian truyền thông
- 108: bộ xác định trạng thái đồng bộ
- 109: bộ lưu giữ
- 110: bộ xử lý tiếp thu
- 200: thiết bị đầu cuối truyền thông (PS)
- 300: máy chủ SIP
- 400: điện thoại
- 500: bộ định tuyến
- 600: mạng bên ngoài

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị trạm cơ sở (100) để truyền thông với thiết bị trạm cơ sở (100) khác bằng hệ thống chia sẻ thời gian, thiết bị trạm cơ sở (100) này bao gồm:

bộ truyền thông vô tuyến (101) để truyền thông với thiết bị trạm cơ sở (100) khác qua mạng vô tuyến;

bộ truyền thông hữu tuyến (103) để truyền thông với thiết bị trạm cơ sở (100) khác qua mạng hữu tuyến;

bộ phận xác định thời gian truyền thông (106) để xác định thời gian truyền thông của tín hiệu truyền thông được truyền thông bởi bộ truyền thông vô tuyến (101); và

bộ hiệu chỉnh thời gian truyền thông (107) để hiệu chỉnh thời gian truyền thông được xác định bởi bộ phận xác định thời gian truyền thông (106), trong đó

khi bộ truyền thông vô tuyến (101) thất bại trong việc thu tín hiệu đồng bộ từ thiết bị trạm cơ sở (100) khác tại thời gian thu cho trước, bộ truyền thông hữu tuyến (103) truyền tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ để xác nhận trạng thái đồng bộ giữa thiết bị trạm cơ sở (100) và thiết bị trạm cơ sở (100) khác, và thu tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ bao gồm kết quả xác định của trạng thái đồng bộ, và

bộ hiệu chỉnh thời gian truyền thông (107) hiệu chỉnh thời gian truyền thông dựa vào tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ được thu bởi bộ truyền thông hữu tuyến (103).

2. Thiết bị trạm cơ sở (100) theo điểm 1, trong đó

khi bộ truyền thông vô tuyến (101) thất bại trong việc thu tín hiệu đồng bộ từ thiết bị trạm cơ sở (100) thứ nhất tại thời gian thu cho trước, bộ truyền thông

hữu tuyến (103) truyền tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ đến thiết bị trạm cơ sở (100) thứ nhất, và thu tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ từ thiết bị trạm cơ sở (100) thứ nhất.

3. Thiết bị trạm cơ sở (100) theo điểm 1 hoặc 2, trong đó

khi bộ truyền thông vô tuyến (101) thất bại trong việc thu tín hiệu đồng bộ từ thiết bị trạm cơ sở (100) thứ nhất tại thời gian thu cho trước, bộ truyền thông hữu tuyến (103) truyền tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ đến thiết bị trạm cơ sở (100) thứ hai ngoài thiết bị trạm cơ sở (100) thứ nhất, và thu tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ từ thiết bị trạm cơ sở (100) thứ hai.

4. Thiết bị trạm cơ sở (100) theo điểm 3, trong đó

khi bộ truyền thông hữu tuyến (103) thất bại trong việc thu tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ đáp lại tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ cho thiết bị trạm cơ sở (100) thứ nhất, bộ truyền thông hữu tuyến (103) truyền tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ đến thiết bị trạm cơ sở (100) thứ hai mà có phân cấp cao hơn phân cấp của thiết bị trạm cơ sở (100) thứ nhất.

5. Thiết bị trạm cơ sở (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó

bộ truyền thông hữu tuyến (103) xác định thiết bị trạm cơ sở đích (100) mà tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ được truyền đến dựa vào thông tin về thứ tự ưu tiên của thiết bị trạm cơ sở đích (100), truyền tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ đến thiết bị trạm cơ sở đích được xác định (100), và thu tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ từ thiết bị trạm cơ sở đích (100).

6. Thiết bị trạm cơ sở (100) theo điểm 5, trong đó

bộ truyền thông hữu tuyến (103) truyền tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ đến các thiết bị trạm cơ sở (100) khác theo thứ tự ưu tiên giảm được xác định dựa vào thông tin về thứ tự ưu tiên.

7. Thiết bị trạm cơ sở (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó

tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ bao gồm thông tin về vị trí thời gian tại đó tín hiệu đồng bộ được truyền từ thiết bị trạm cơ sở (100).

8. Thiết bị trạm cơ sở (100) theo điểm 7, trong đó

tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ bao gồm ít nhất một trong số thông tin về kênh truyền và khe truyền qua đó tín hiệu đồng bộ được truyền từ thiết bị trạm cơ sở (100).

9. Thiết bị trạm cơ sở (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó

tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ bao gồm thông tin về hướng và giá trị của độ lệch thời gian giữa thiết bị trạm cơ sở (100) và thiết bị trạm cơ sở (100) khác mà là đích đến của tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ.

10. Thiết bị trạm cơ sở (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó

bộ truyền thông hữu tuyến (103) truyền định kỳ tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ tại các khoảng thời gian cho trước.

11. Thiết bị trạm cơ sở (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, ngoài ra còn bao gồm:

bộ xử lý tiếp thu (110) để đo độ lệch thời gian giữa thiết bị trạm cơ sở (100) và thiết bị trạm cơ sở (100) khác ở trạng thái không đồng bộ ở đó thiết bị trạm cơ sở (100) và thiết bị trạm cơ sở (100) khác là không đồng bộ với nhau; và

bộ xác định thông số hiệu chỉnh (110) để xác định thông số hiệu chỉnh để hiệu chỉnh thời gian truyền thông bởi bộ hiệu chỉnh thời gian truyền thông (107) dựa vào thông tin về độ lệch thời gian được đo bởi bộ xử lý tiếp thu.

12. Thiết bị trạm cơ sở (100) theo điểm 11, trong đó

khi bộ truyền thông vô tuyến (101) thất bại trong việc thu tín hiệu đồng bộ từ thiết bị trạm cơ sở (100) khác tại thời gian thu cho trước, bộ hiệu chỉnh thời gian truyền thông (107) hiệu chỉnh thời gian truyền thông dựa vào thông số hiệu chỉnh được xác định bởi bộ xác định thông số hiệu chỉnh (110).

13. Thiết bị trạm cơ sở (100) theo điểm 11 hoặc 12, trong đó

bộ xác định thông số hiệu chỉnh (110) hiệu chỉnh thông số hiệu chỉnh dựa vào tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ.

14. Thiết bị trạm cơ sở (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13, trong đó

tín hiệu đồng bộ bao gồm thông tin đồng bộ để đồng bộ các thiết bị trạm cơ sở (100) với nhau, và thông tin nhận dạng của thiết bị trạm cơ sở (100) mà là nguồn của tín hiệu đồng bộ.

15. Thiết bị trạm cơ sở (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14, trong đó

bộ truyền thông vô tuyến (101) truyền tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ đến thiết bị đầu cuối truyền thông để truyền thông với thiết bị trạm cơ sở

(100), và thu tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ từ thiết bị đầu cuối truyền thông.

16. Thiết bị trạm cơ sở (100) theo điểm 15, trong đó

khi bộ truyền thông hữu tuyến (103) thất bại trong việc thu tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ từ thiết bị trạm cơ sở (100) khác, bộ truyền thông vô tuyến (101) truyền tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ đến thiết bị đầu cuối truyền thông.

17. Thiết bị trạm cơ sở (100) theo điểm 15 hoặc 16, trong đó

tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ bao gồm ít nhất một trong số thông tin về kênh truyền và khe truyền qua đó tín hiệu đồng bộ được truyền từ thiết bị trạm cơ sở (100) khác.

18. Thiết bị trạm cơ sở (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 17, ngoài ra còn bao gồm:

bộ xác định trạng thái đồng bộ (108) để xác định trạng thái đồng bộ khi bộ truyền thông hữu tuyến (103) thu tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ, trong đó

bộ xác định trạng thái đồng bộ (108) xác định trạng thái đồng bộ dựa vào chênh lệch giữa thời gian thu của tín hiệu đồng bộ được thu bởi bộ truyền thông vô tuyến (101) và thời gian thu được lập lịch của tín hiệu đồng bộ, và

bộ truyền thông hữu tuyến (103) truyền tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ bao gồm kết quả xác định của trạng thái đồng bộ được xác định bởi bộ xác định trạng thái đồng bộ.

19. Thiết bị trạm cơ sở (100) theo điểm 18, trong đó

bộ xác định trạng thái đồng bộ (108) xác định trạng thái đồng bộ dựa vào chênh lệch giữa thời gian thu của thông tin đồng bộ được bao gồm trong tín hiệu đồng bộ được thu bởi bộ truyền thông vô tuyến (101) và thời gian thu được lập lịch của tín hiệu đồng bộ.

20. Hệ thống truyền thông (1000) trong đó các thiết bị trạm cơ sở (100) bao gồm thiết bị trạm cơ sở (100) thứ nhất theo điểm 1 và thiết bị trạm cơ sở thứ hai thực hiện việc truyền thông bằng hệ thống chia sẻ thời gian, trong đó

khi bộ truyền thông vô tuyến (101) của thiết bị trạm cơ sở (100) thứ nhất thất bại trong việc thu tín hiệu đồng bộ từ thiết bị trạm cơ sở (100) khác mà bộ truyền thông vô tuyến (101) truyền thông với nó tại thời gian thu cho trước, bộ truyền thông hữu tuyến (103) truyền tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ để xác nhận trạng thái đồng bộ giữa thiết bị trạm cơ sở (100) thứ nhất và thiết bị trạm cơ sở (100) thứ hai đến thiết bị trạm cơ sở (100) khác ngoài thiết bị trạm cơ sở (100) thứ nhất,

thiết bị trạm cơ sở (100) khác thu tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ qua mạng hữu tuyến, xác định trạng thái đồng bộ dựa vào chênh lệch giữa thời gian thu của tín hiệu đồng bộ được thu qua mạng vô tuyến và thời gian thu được lập lịch của tín hiệu đồng bộ, và truyền tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ bao gồm kết quả xác định của trạng thái đồng bộ,

bộ truyền thông hữu tuyến (103) thu tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ.

21. Hệ thống truyền thông (1000) theo điểm 20, ngoài ra còn bao gồm:

thiết bị đầu cuối truyền thông (200) để truyền thông với thiết bị trạm cơ sở (100) thứ nhất, trong đó

bộ truyền thông vô tuyến (101) để truyền tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ đến thiết bị đầu cuối truyền thông,

thiết bị đầu cuối truyền thông (200) để thu tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ, xác định trạng thái đồng bộ giữa thiết bị trạm cơ sở (100) thứ nhất và thiết bị trạm cơ sở (100) thứ hai dựa vào chênh lệch giữa thời gian thu của tín hiệu đồng bộ từ thiết bị trạm cơ sở (100) thứ nhất và thời gian thu của tín hiệu đồng bộ từ thiết bị trạm cơ sở (100) thứ hai, và truyền tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ bao gồm kết quả xác định của trạng thái đồng bộ, và

bộ truyền thông vô tuyến (101) để thu tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ từ thiết bị đầu cuối truyền thông.

22. Phương pháp đồng bộ trong thiết bị trạm cơ sở (100) để truyền thông với thiết bị trạm cơ sở (100) khác bằng hệ thống chia sẻ thời gian, phương pháp đồng bộ này bao gồm các bước:

truyền thông với thiết bị trạm cơ sở (100) khác qua mạng vô tuyến;

truyền thông với thiết bị trạm cơ sở (100) khác qua mạng hữu tuyến;

xác định thời gian truyền thông của tín hiệu truyền thông được truyền thông bởi bộ truyền thông vô tuyến (101); và

hiệu chỉnh thời gian truyền thông được xác định, trong đó

khi tín hiệu đồng bộ từ thiết bị trạm cơ sở (100) khác thất bại trong việc thu tại thời gian thu cho trước qua mạng vô tuyến, tín hiệu xác nhận trạng thái đồng bộ để xác nhận trạng thái đồng bộ giữa thiết bị trạm cơ sở (100) và thiết bị trạm cơ sở (100) khác được truyền, và tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ bao gồm kết quả xác định của trạng thái đồng bộ được thu, và

thời gian truyền thông được hiệu chỉnh dựa vào tín hiệu đáp ứng trạng thái đồng bộ được thu.

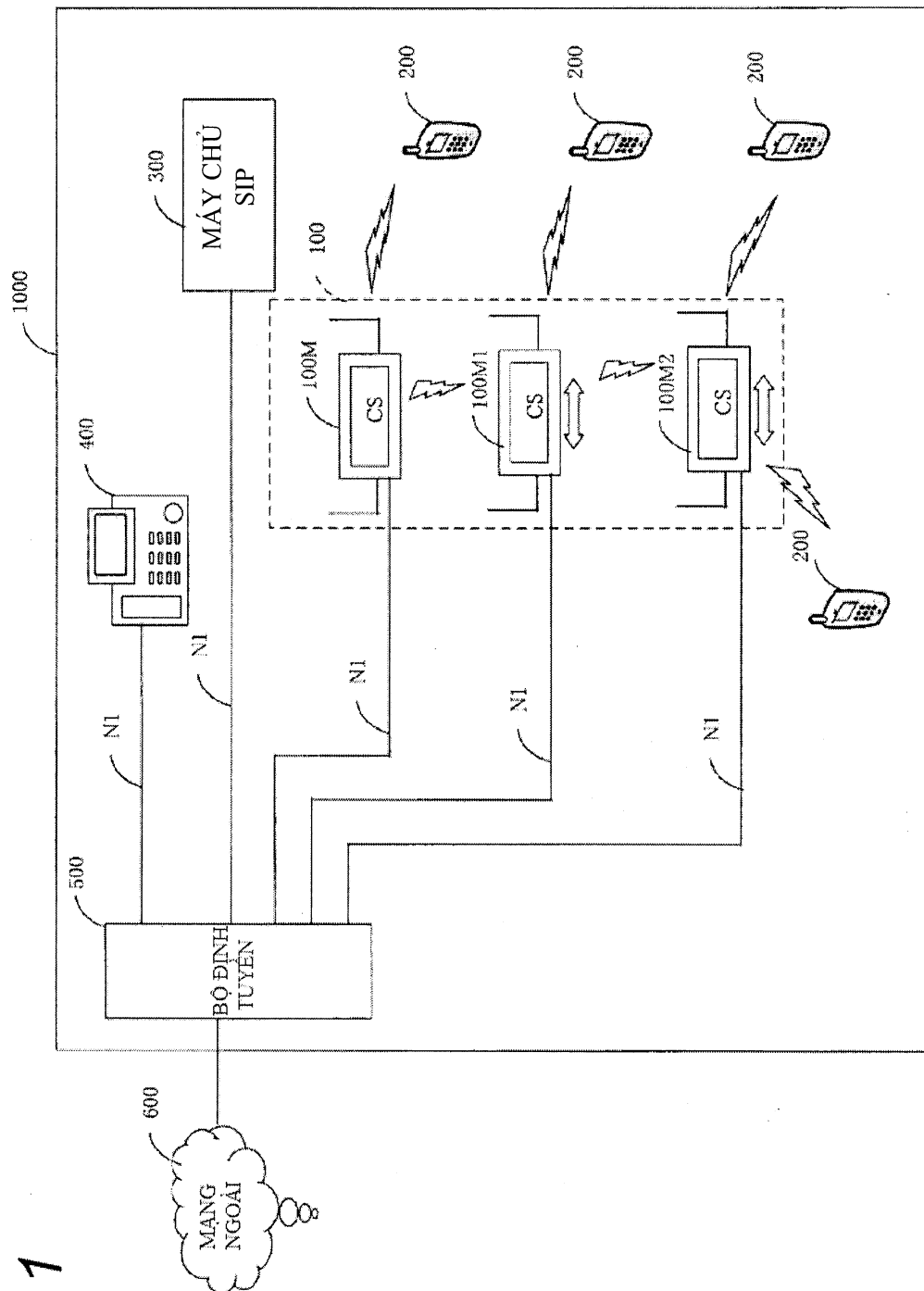


FIG. 1

FIG.2

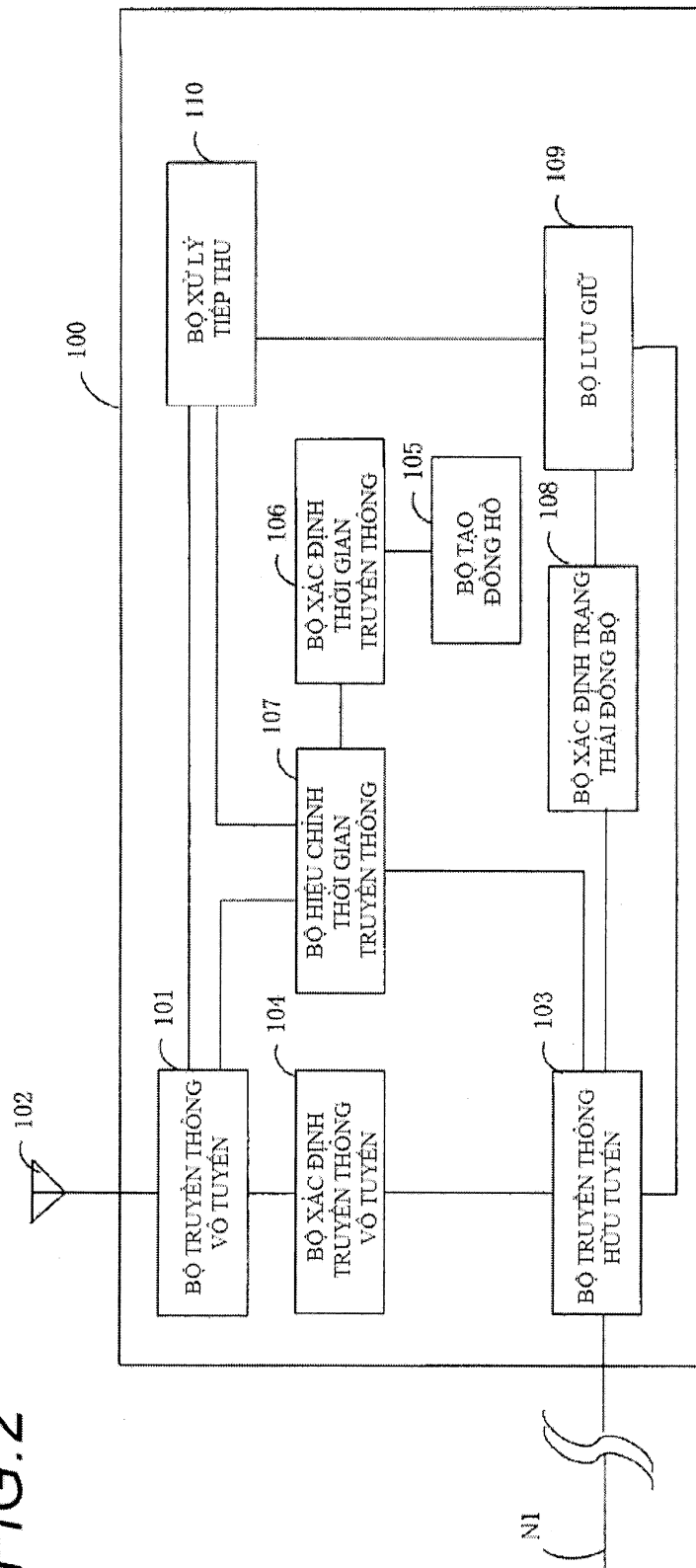


FIG.3

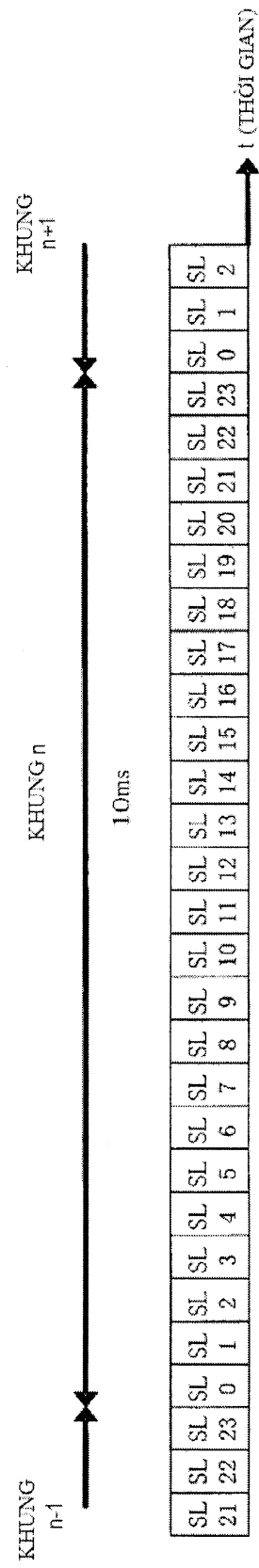


FIG. 4

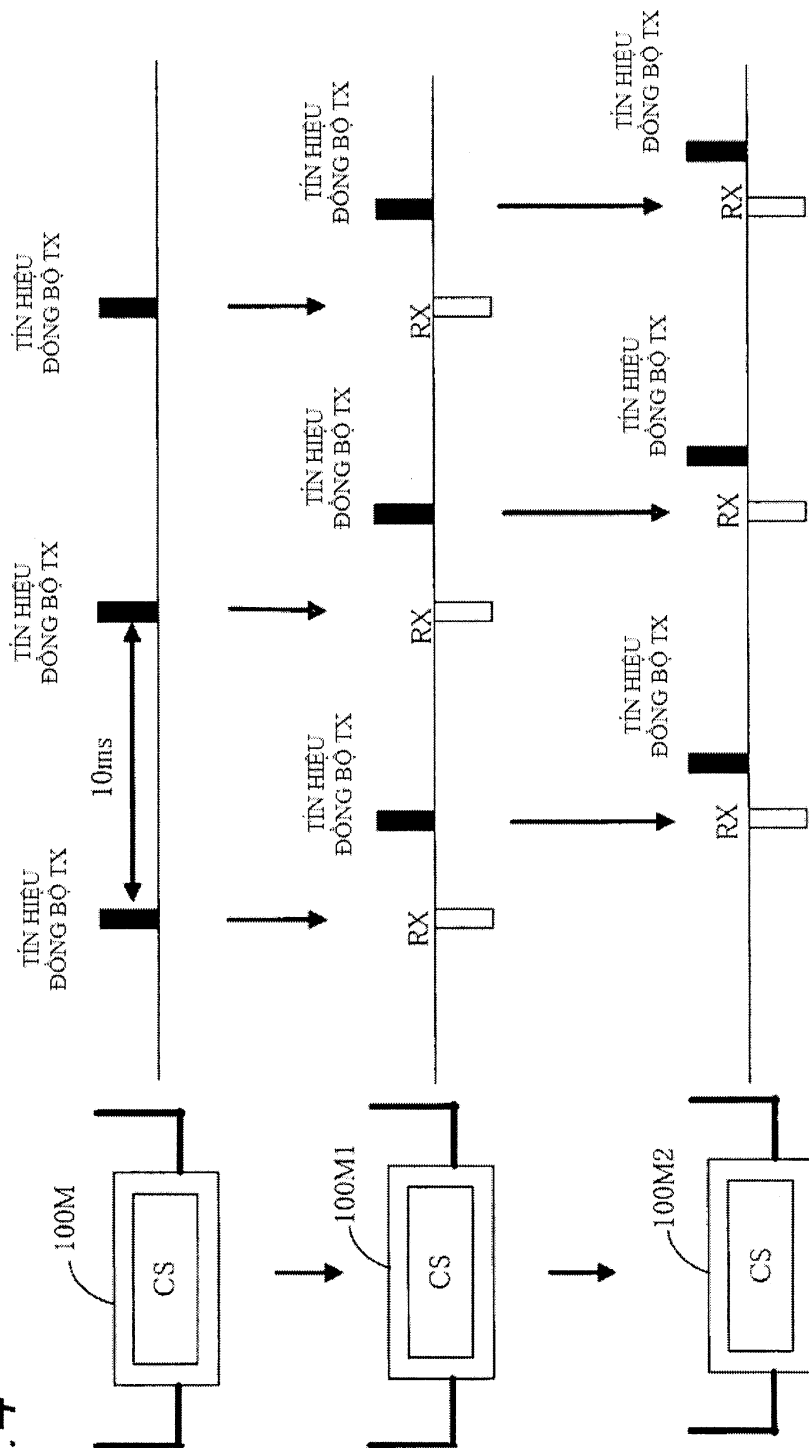


FIG.5

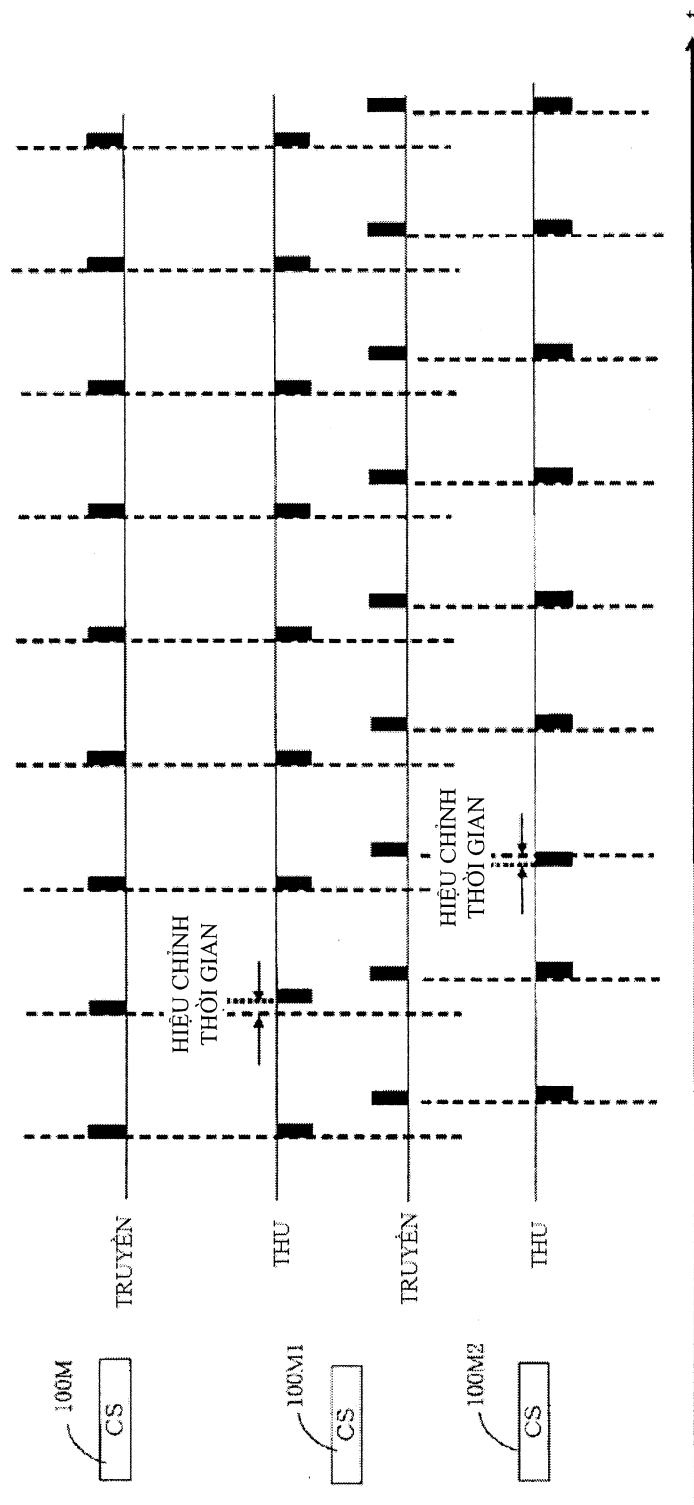


FIG. 6

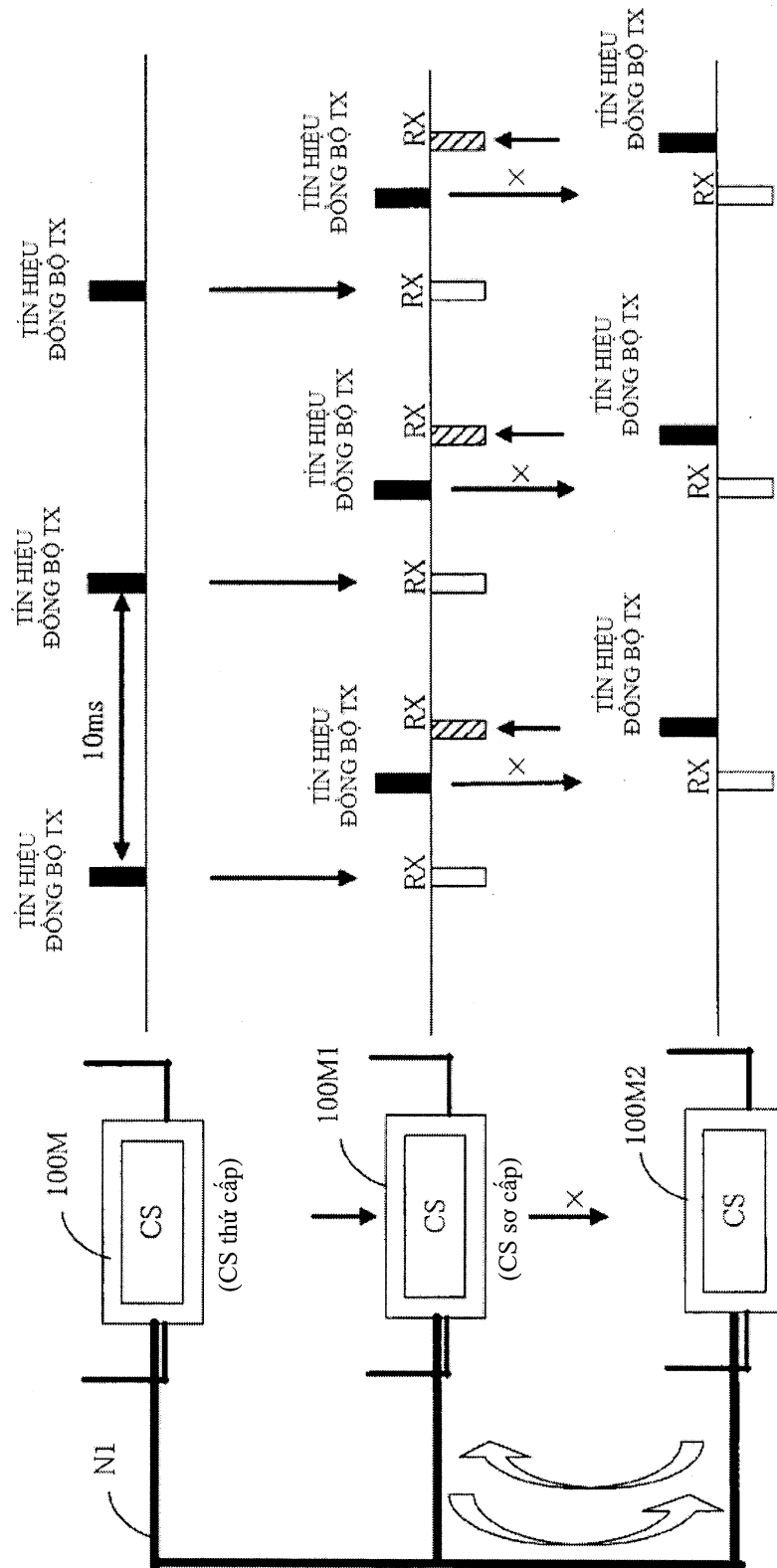


FIG. 7

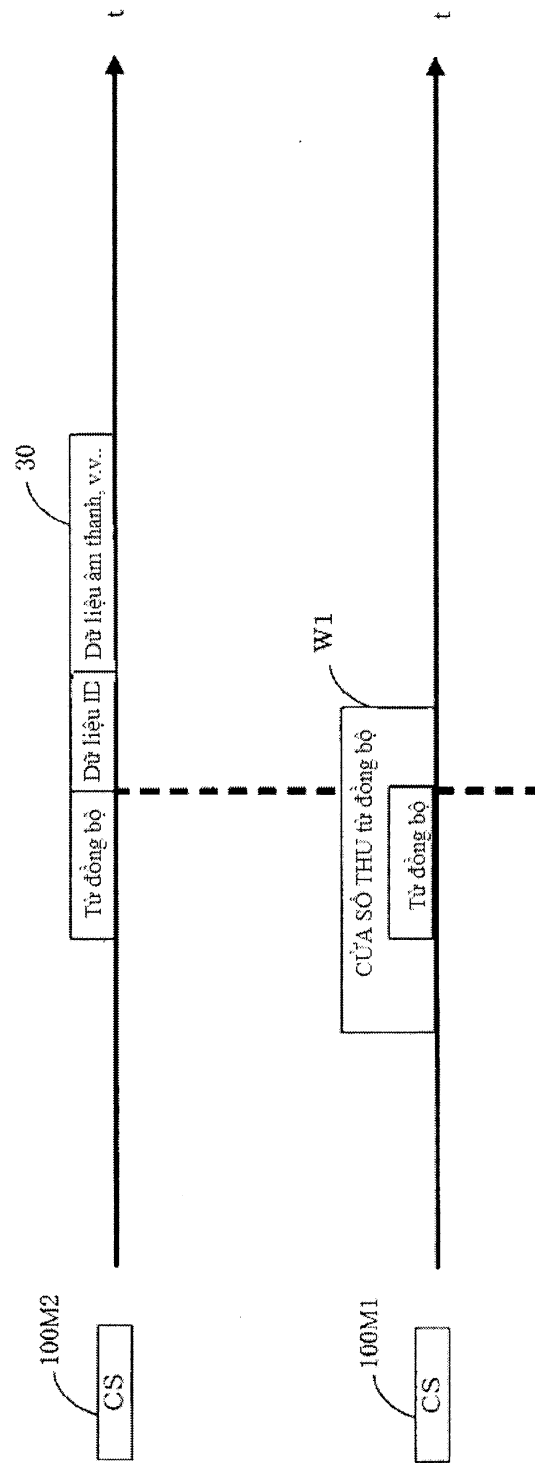


FIG.8

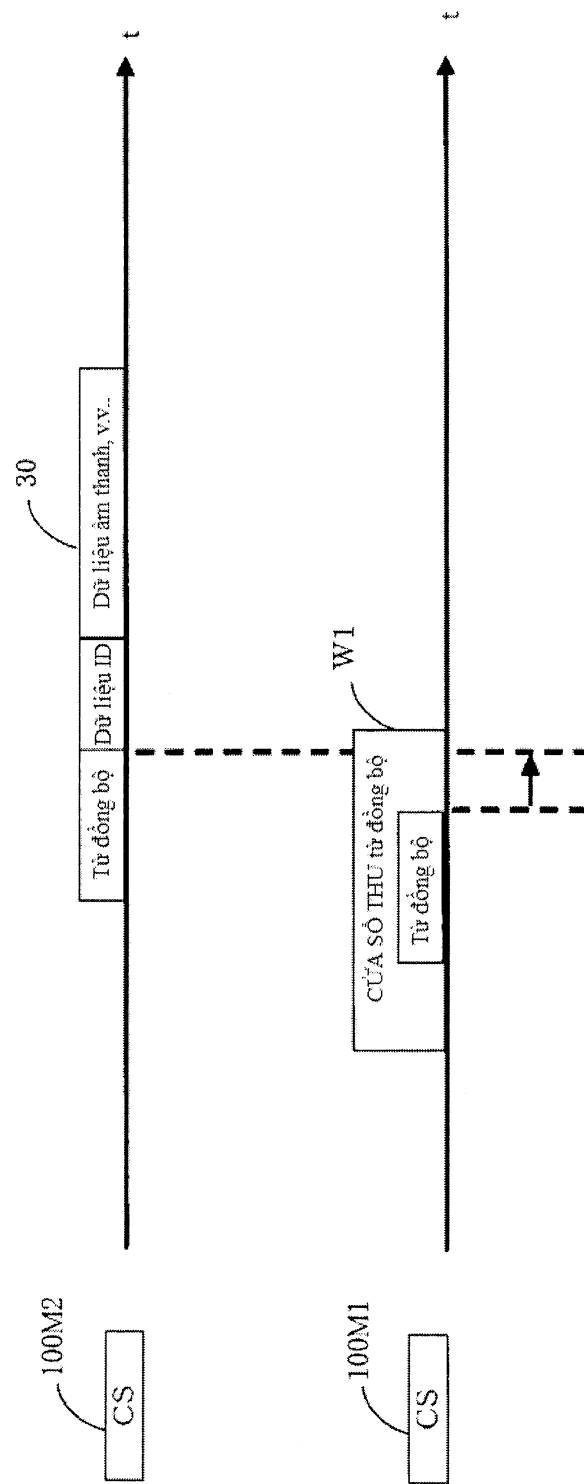


FIG.9

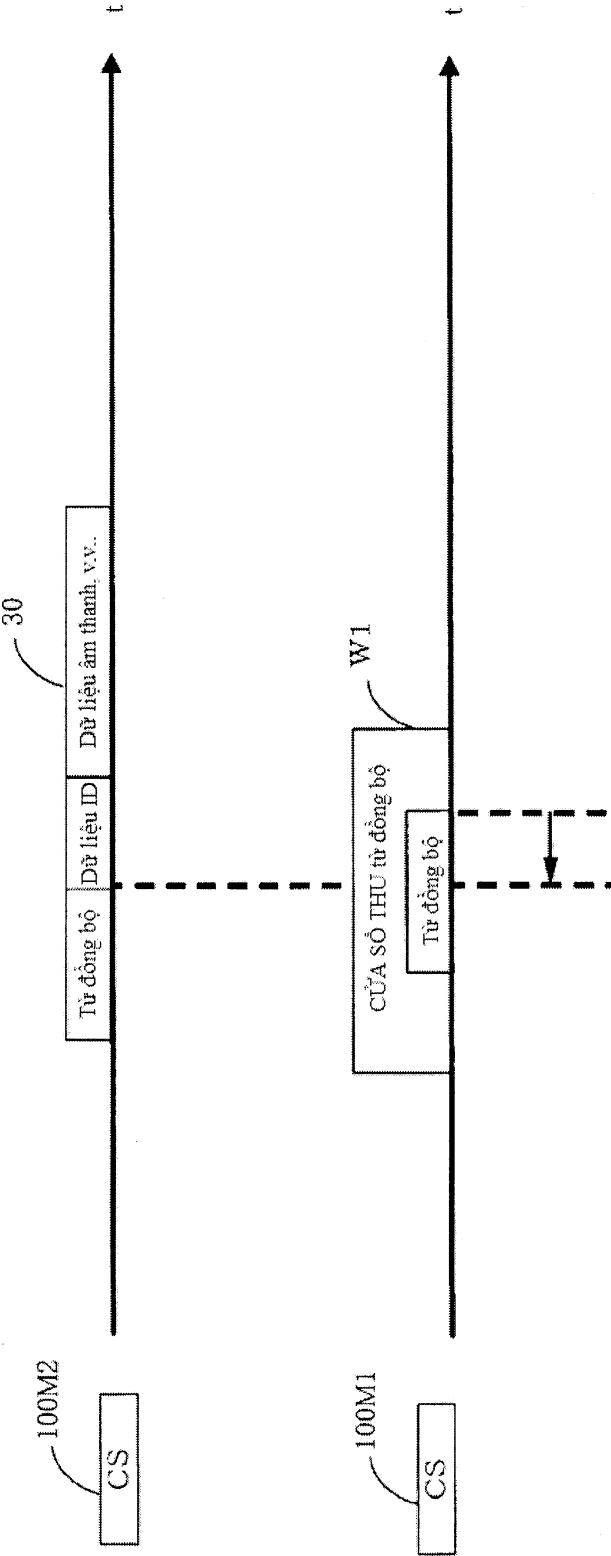


FIG. 10

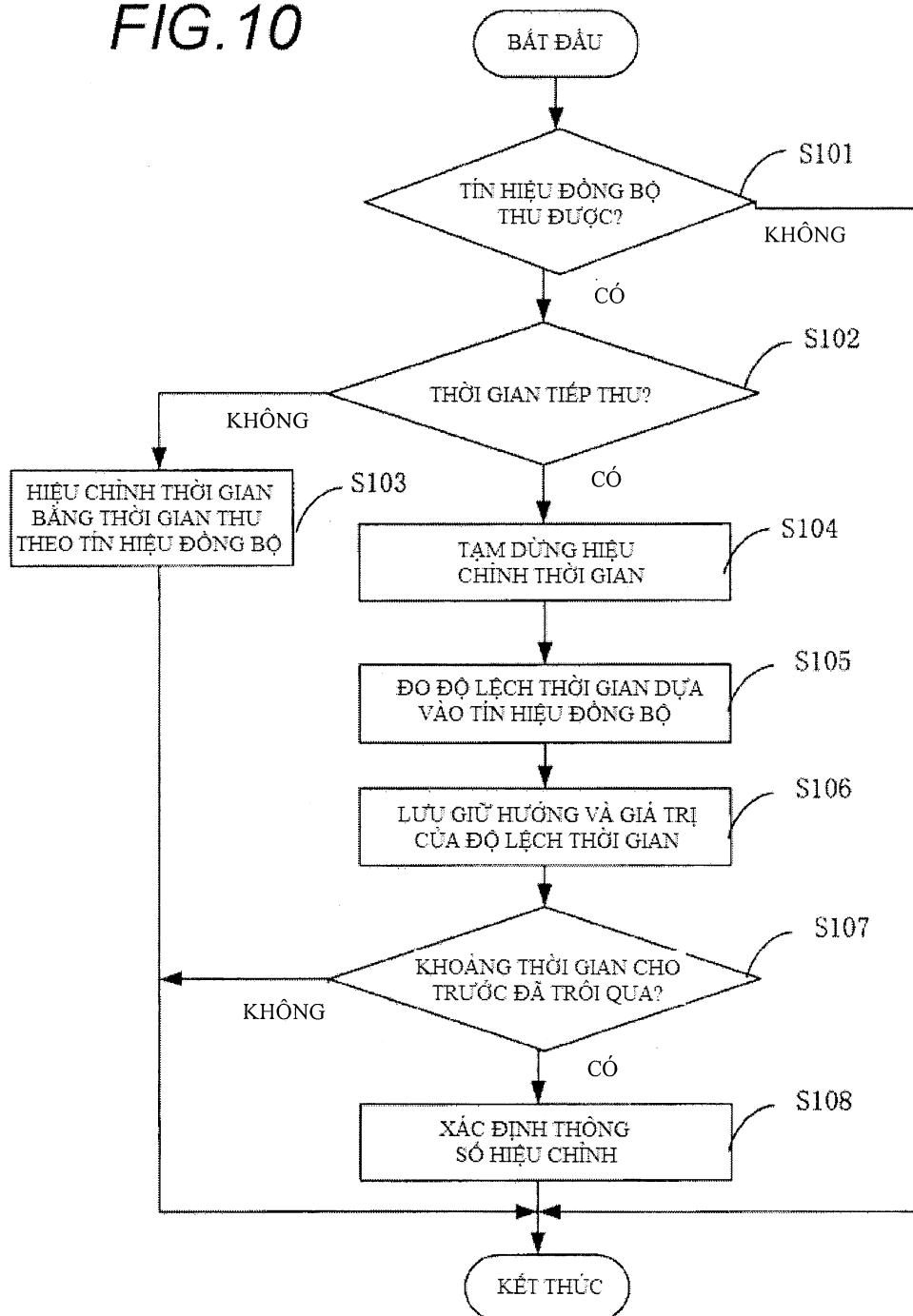


FIG. 11

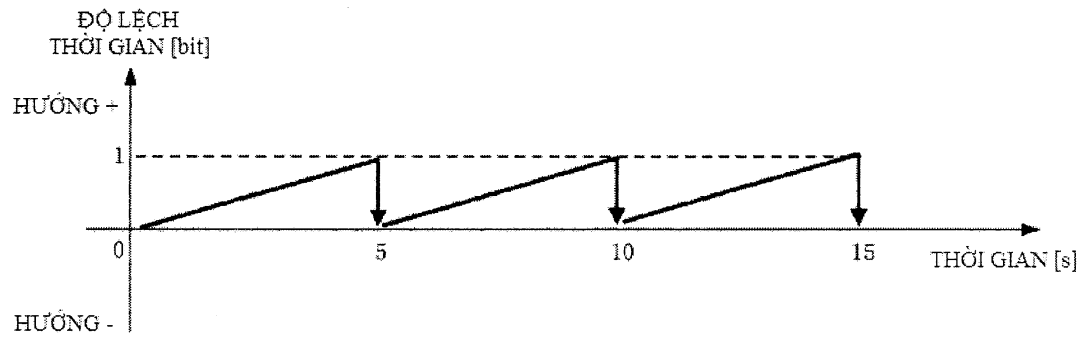


FIG.12

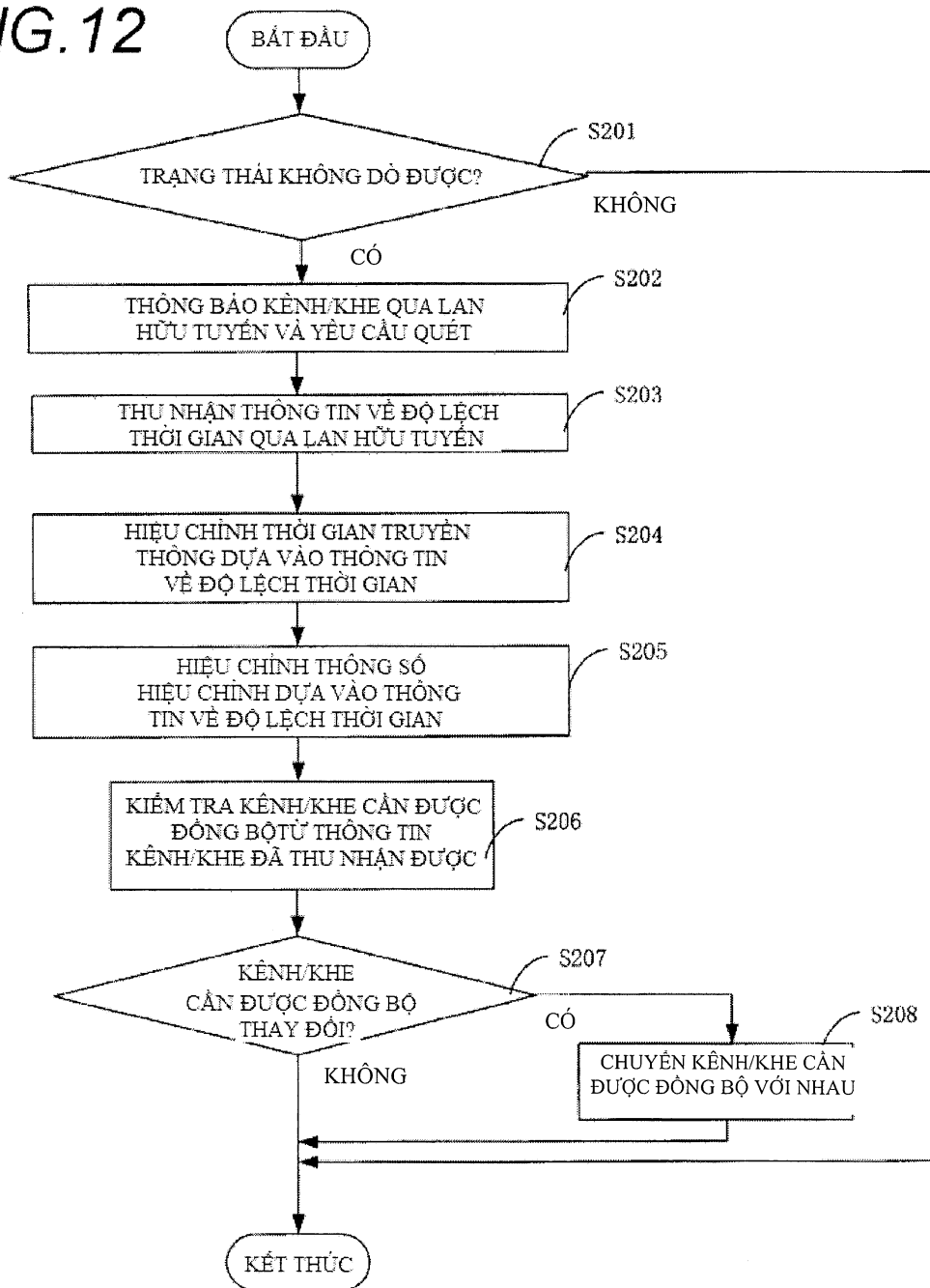


FIG.13

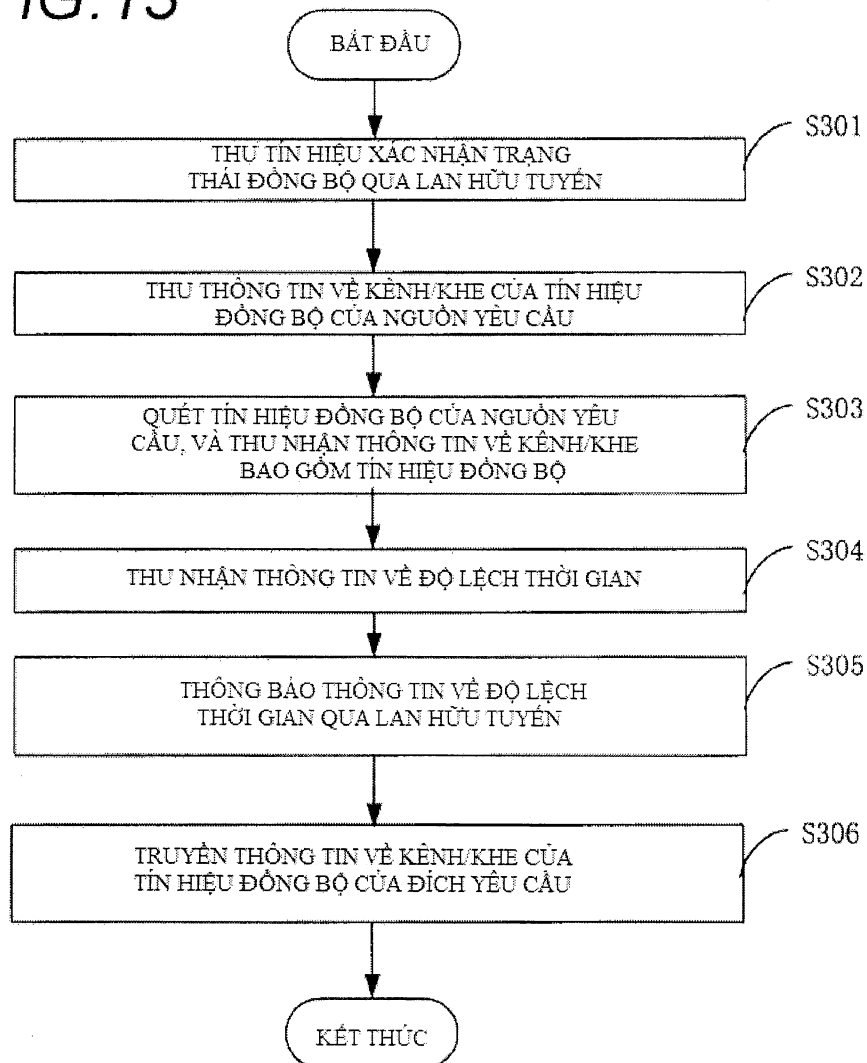


FIG. 14

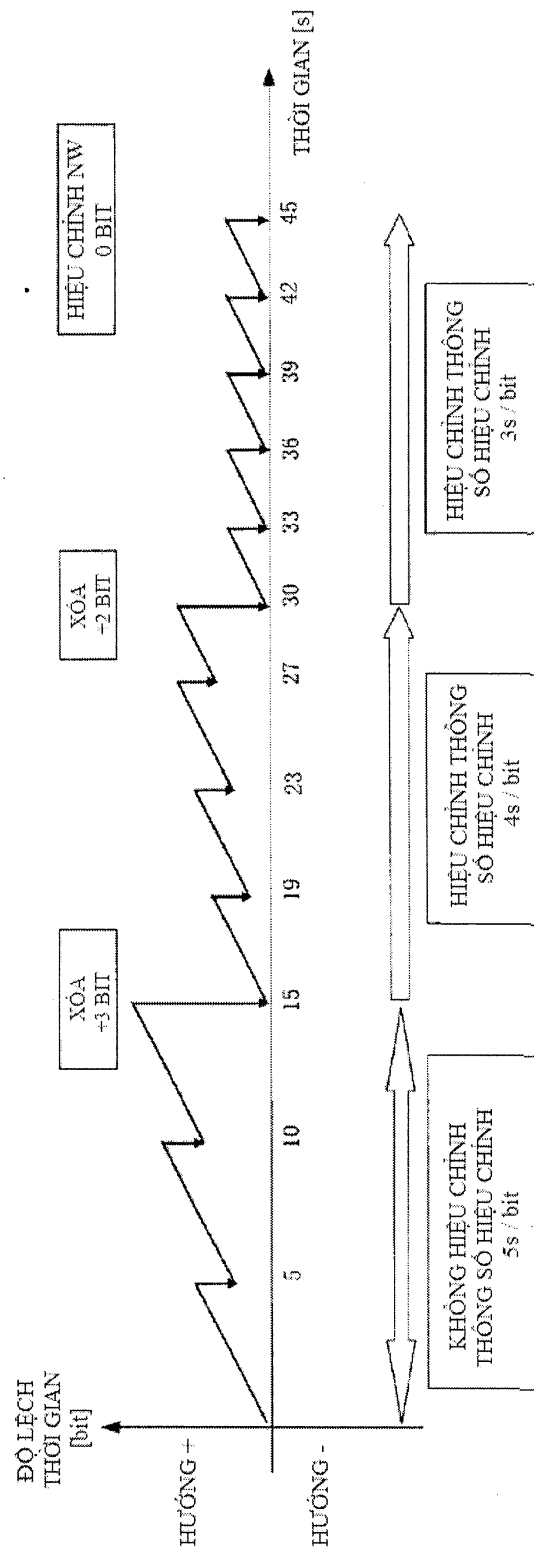


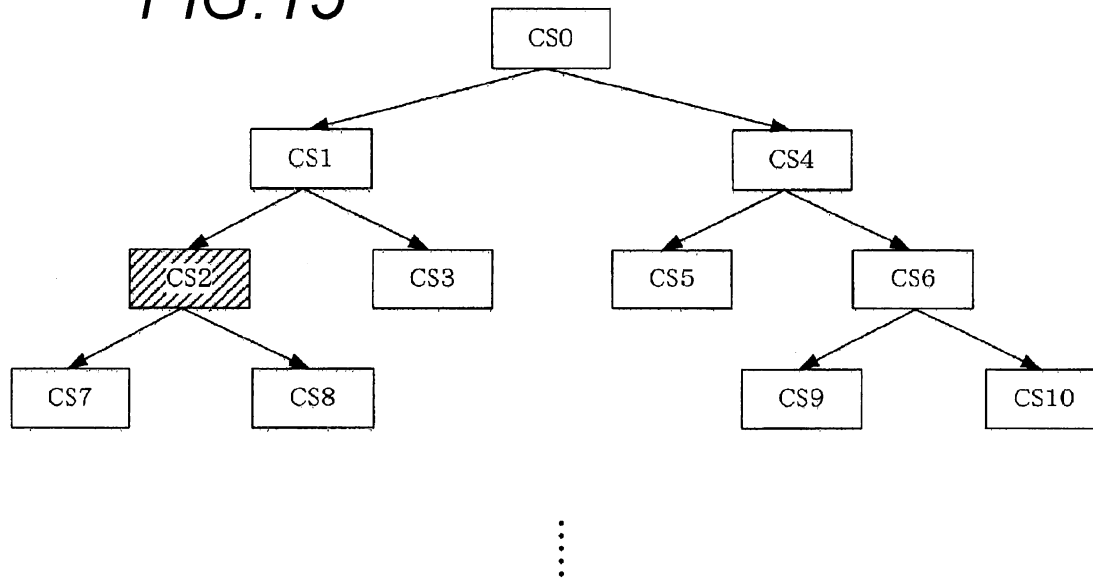
FIG. 15

FIG. 16

