



(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

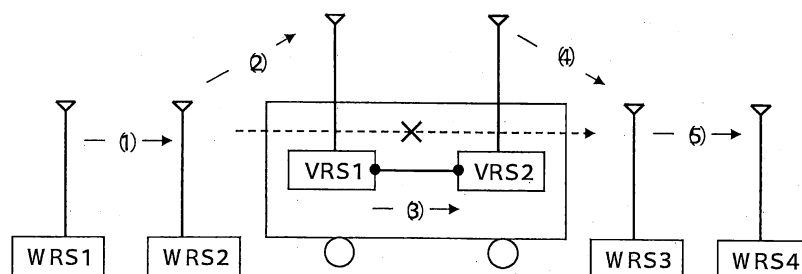
(11) 
1-0020661

(51)⁷ **H04W 72/04, B61L 3/12, H04B 7/212,** (13) **B**
H04W 4/04, 16/26

-
- | | | | | | |
|------|---|------------|------------|---------------|------------|
| (21) | 1-2014-00788 | (22) | 14.08.2012 | | |
| (86) | PCT/JP2012/070666 | 14.08.2012 | (87) | WO2013/024846 | 21.02.2013 |
| (30) | 2011-177644 | 15.08.2011 | JP | | |
| (45) | 25.03.2019 | 372 | (43) | 26.05.2014 | 314 |
| (73) | THE NIPPON SIGNAL CO., LTD. (JP)
5-1, Marunouchi 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-6513 Japan | | | | |
| (72) | Terufumi YAMAGUCHI (JP), Yuhei OTSUKA (JP), Toshihito SHIRAI (JP),
Hideyuki KATO (JP), Masahide TAKAHASHI (JP), Hiroshi OGIHARA (JP) | | | | |
| (74) | Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.) | | | | |
-

(54) **HỆ THỐNG MẠNG TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY**

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống mạng truyền thông không dây, hệ thống này bao gồm: các máy vô tuyến di động được lắp trên vật thể chuyển động chuyển động trên một tuyến đường định trước; và các máy vô tuyến cố định được bố trí dọc theo tuyến đường, các máy vô tuyến cố định liên kết truyền thông không dây với nhau, để truyền thông tin từ nguồn truyền đến thiết bị đầu cuối bằng cách chuyển tiếp thông tin. Các máy vô tuyến di động và các máy vô tuyến cố định truyền thông với nhau bằng phương pháp đa truy nhập phân thời, trong đó sự đồng bộ hóa thời gian được thực hiện để cho phép mỗi máy vô tuyến di động và máy vô tuyến cố định truyền thông trong khe thời gian được phân phối. Các máy vô tuyến di động được bố trí ở đầu và đuôi của vật thể chuyển động và có thể truyền thông với nhau. Khi vật thể chuyển động ở giữa các máy vô tuyến cố định được bố trí để có khả năng truyền thông không dây với nhau, hai máy vô tuyến di động có khả năng chuyển tiếp sự truyền thông tin giữa các máy vô tuyến cố định.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống mạng truyền thông không dây bao gồm các máy vô tuyến di động được lắp trên vật thể chuyển động và các máy vô tuyến cố định cách nhau về không gian và được bố trí dọc theo đường chuyển động của vật thể chuyển động và truyền thông tin bằng cách chuyển tiếp liên tục thông tin, trong đó các máy vô tuyến này truyền thông với nhau bằng phương pháp đa truy nhập phân thời, và cụ thể hơn, đề cập đến hệ thống mạng truyền thông không dây có thể chuyển tiếp tin cậy thông tin để duy trì mạng ngay cả trong điều kiện trong đó sự cố truyền thông có thể xảy ra giữa các máy vô tuyến cố định được bố trí để có khả năng truyền thông không dây với nhau, và hơn nữa, hệ thống mạng truyền thông không dây này có thể được xây dựng với chi phí thấp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đối với loại hệ thống mạng truyền thông không dây thông thường, có hệ thống mạng truyền thông không dây được ứng dụng để điều khiển các tàu chuyển động trên các ray đường sắt, ví dụ, như được bộc lộ trong Công bố đơn yêu cầu cấp sáng chế chưa qua thẩm định Nhật Bản số 2002-12150. Hệ thống mạng truyền thông không dây như được bộc lộ trong Công bố đơn yêu cầu cấp sáng chế chưa qua thẩm định Nhật Bản số 2002-12150 được trang bị: hai máy vô tuyến lắp trên tàu (máy vô tuyến di động) được lắp ở đầu và đuôi tàu chuyển động trên ray đường sắt và truyền thông không dây trong khi chuyển động; các máy vô tuyến lắp bên đường (máy vô tuyến cố định) cách nhau về không gian ở khoảng cách định trước và được bố trí dọc theo ray đường sắt và mỗi máy vô tuyến này truyền thông không dây với máy vô tuyến lắp bên đường liền kề, để chuyển tiếp liên tục thông tin để truyền thông tin; và một trạm điều khiển được nối với một máy vô tuyến lắp bên đường bằng cáp sợi thép và để điều khiển và quản lý sự truyền thông giữa các máy vô tuyến lắp bên đường và các máy vô tuyến lắp trên tàu,

mỗi máy vô tuyến lắp trên tàu và máy vô tuyến lắp bên đường thực hiện truyền thông bằng phương pháp đa truy nhập phân thời, trong đó sự đồng bộ hóa thời gian được thực hiện để cho phép mỗi máy vô tuyến lắp trên tàu và máy vô tuyến lắp bên đường chỉ truyền thông với nhau trong khe thời gian được phân phối. Hệ thống mạng truyền thông không dây có cấu tạo như vậy được điều khiển theo cách trong đó một lần truyền có thể được thực hiện trong T/N (ms), nghĩa là, thời gian thu được bằng cách chia một chu kỳ T (ms) cho N . N là số khe thời gian.

Hoạt động của hệ thống mạng truyền thông không dây theo phương pháp đa truy nhập phân thời được bộc lộ trong Công bố đơn yêu cầu cấp sáng chế chưa qua thẩm định Nhật Bản số 2002-12150 sẽ được mô tả ngắn gọn. Giả định là, mỗi máy vô tuyến lắp bên đường được bố trí ở cự ly cho phép máy vô tuyến lắp bên đường thu được thông tin được truyền bởi máy vô tuyến lắp bên đường liền kề.

Lệnh điều khiển đối với tàu được tạo ra trong trạm điều khiển SC được truyền đến máy vô tuyến lắp bên đường thứ nhất qua cáp sợi thép. Máy vô tuyến lắp bên đường thứ nhất truyền không dây lệnh điều khiển thu được đến máy vô tuyến lắp bên đường thứ hai khi đến thời điểm của một khe thời gian truyền được phân phối đến máy vô tuyến lắp bên đường thứ nhất, và máy vô tuyến lắp bên đường thứ hai thu được lệnh điều khiển trong cùng một khe thời gian. Máy vô tuyến lắp bên đường thứ hai truyền không dây lệnh điều khiển thu được đến máy vô tuyến lắp bên đường thứ ba liền kề nó khi đến thời điểm của một khe thời gian truyền được phân phối đến máy vô tuyến lắp bên đường thứ hai. Sau đó, sự truyền và sự thu được thực hiện tương tự giữa các máy vô tuyến lắp bên đường, để chuyển tiếp liên tục thông tin cho đến khi thông tin này đến máy vô tuyến đầu cuối lắp bên đường trong phạm vi điều khiển của mạng này. Trong hoạt động chuyển tiếp thông tin này, khi tàu ở vị trí trong đó sóng vô tuyến của máy vô tuyến lắp bên đường đến, máy vô tuyến lắp trên tàu được lắp trên tàu thu thông tin được

truyền từ máy vô tuyến lắp bên đường gần nhất, và khi thông tin thu được bao gồm lệnh điều khiển được gửi cho máy vô tuyến lắp trên tàu, máy vô tuyến lắp trên tàu thu lệnh điều khiển, do đó thiết bị lắp trên phương tiện điều khiển sự đi lại của tàu theo lệnh điều khiển thu được.

Mỗi máy vô tuyến lắp trên tàu truyền thông tin của tàu khi đến thời điểm của một khe thời gian truyền được phân phối đến máy vô tuyến lắp trên tàu. Thông tin của tàu được thu bởi máy vô tuyến lắp bên đường gần nhất với mỗi máy vô tuyến lắp trên tàu. Máy vô tuyến lắp bên đường đã thu được thông tin của tàu, truyền thông tin thu được của tàu đến trạm điều khiển khi đến thời điểm của một khe thời gian truyền được phân phối đến máy vô tuyến lắp bên đường, do đó thông tin được truyền của tàu được chuyển tiếp liên tục như được mô tả ở trên theo cách phân thời bởi các máy vô tuyến lắp bên đường nằm giữa máy vô tuyến truyền lắp bên đường và trạm điều khiển, và được truyền đến trạm điều khiển SC. Vì vậy, chiều truyền thông tin của trạm điều khiển và chiều truyền thông tin của tàu là ngược nhau, và vì vậy, mỗi máy vô tuyến lắp bên đường được phân phối ít nhất hai khe thời gian dùng cho hai chiều này.

Trong hệ thống mạng truyền thông không dây thông thường như trên, do mạng kiểu lan truyền, trong đó các máy vô tuyến lắp bên đường liên kết liên tục thực hiện truyền thông không dây để chuyển tiếp thông tin, được thiết kế, có thể xảy ra là, khi mạng truyền thông không dây này được sử dụng trong đường hầm, ví dụ, khe hở giữa tàu và đường hầm có thể hẹp, và vì vậy, sóng vô tuyến có thể bị suy giảm khi được truyền qua khe. Hơn nữa, khi mỗi anten của mỗi máy vô tuyến lắp bên đường được lắp ở vị trí thấp hơn chiều cao của tàu, anten của các máy vô tuyến lắp bên đường ở trước và sau tàu có thể bị cản bởi tàu, do đó sóng vô tuyến có thể khó thu được. Khi đường truyền không dây bị cản trở như vậy và sự cố truyền thông xảy ra giữa các máy vô tuyến lắp bên đường được bố trí để có khả năng truyền thông không dây với nhau, mạng

truyền thông không dây có thể bị gián đoạn ở vị trí của tàu.

Trong hệ thống mạng truyền thông không dây kiểu lan truyền được bộc lộ trong Công bố đơn yêu cầu cấp sáng chế chưa qua thẩm định Nhật Bản số 2002-12150, do các máy vô tuyến lắp bên đường và một trạm điều khiển được thiết kế để được nối với nhau bằng mạng có dây, vấn đề như vậy, nghĩa là, sự gián đoạn của mạng truyền thông không dây gây ra bởi tàu, không xảy ra. Tuy nhiên, trong trường hợp trong đó phạm vi điều khiển của một mạng truyền thông không dây rất rộng, như sự điều khiển tàu, sự lắp đặt đường truyền thông có dây để nối các máy vô tuyến lắp bên đường cần sự đầu tư vốn liên quan đến nó và sự bảo dưỡng liên tục sau đó, dẫn đến chi phí lớn về chi phí.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết các vấn đề ở trên, mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống mạng truyền thông không dây có thể chuyển tiếp tin cậy thông tin và duy trì mạng ngay cả trong điều kiện, trong đó sự cố truyền thông có thể xảy ra giữa các máy vô tuyến cố định được bố trí để có khả năng truyền thông không dây với nhau, và hơn nữa, có thể giảm chi phí về chi phí.

Vì vậy, theo một khía cạnh của sáng chế, hệ thống mạng truyền thông không dây bao gồm:

các máy vô tuyến di động được lắp trên vật thể chuyển động chuyển động trên một tuyến đường định trước; và

các máy vô tuyến cố định cách nhau và được bố trí dọc theo tuyến đường, các máy vô tuyến cố định liên kết truyền thông không dây với nhau, để truyền thông tin từ nguồn truyền đến máy vô tuyến cố định đầu cuối bằng cách chuyển tiếp thông tin,

trong đó các máy vô tuyến di động và các máy vô tuyến cố định truyền thông với nhau bằng phương pháp đa truy nhập phân thời, trong đó sự đồng bộ hóa thời gian được thực hiện để cho phép mỗi máy vô tuyến di động và máy vô tuyến cố định truyền thông

với nhau trong khe thời gian được phân phối,

trong đó các máy vô tuyến di động được bố trí ở đầu và đuôi của vật thể chuyển động và có thể truyền thông với nhau,

trong đó khi vật thể chuyển động ở giữa các máy vô tuyến cố định được bố trí để có khả năng truyền thông không dây với nhau, hai máy vô tuyến di động được lắp trên vật thể chuyển động có khả năng chuyển tiếp sự truyền thông tin giữa các máy vô tuyến cố định.

Trong cấu hình như trên, các máy vô tuyến cố định liên kết truyền thông không dây với nhau, để truyền thông tin từ máy vô tuyến cố định của nguồn truyền đến máy vô tuyến cố định đầu cuối bằng cách chuyển tiếp thông tin qua các máy vô tuyến cố định trung gian. Các máy vô tuyến di động được lắp trên vật thể chuyển động chuyển động trên một tuyến đường định trước thu thông tin được gửi đến nó từ một máy vô tuyến cố định ở vị trí có khả năng truyền thông với các máy vô tuyến di động trong chuyển tiếp thông tin của các máy vô tuyến cố định, và truyền thông tin riêng của nó. Hoạt động truyền thông của các máy vô tuyến di động và các máy vô tuyến cố định được thực hiện bằng phương pháp đa truy nhập phân thời trong đó sự đồng bộ hóa thời gian được thực hiện giữa chúng. Sau đó, trong điều kiện trong đó sự truyền thông thông tin giữa các máy vô tuyến cố định được bố trí để có khả năng truyền thông không dây với nhau có thể bị cản bởi vật thể chuyển động, một trong hai máy vô tuyến di động lắp ở đầu và đuôi của vật thể chuyển động, nghĩa là, máy vô tuyến di động gần hơn gần hơn với máy vô tuyến cố định truyền, thu thông tin và truyền thông tin thu được đến máy vô tuyến di động kia, và sau đó máy vô tuyến di động kia truyền không dây thông tin đến máy vô tuyến cố định thu, để chuyển tiếp sự truyền thông tin giữa các máy vô tuyến cố định, bằng cách sử dụng hai máy vô tuyến di động của vật thể chuyển động.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ cấu hình dưới dạng sơ đồ minh họa hệ thống mạng truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ giải thích minh họa cấu trúc khung trong một chu kỳ hoạt động truyền thông theo phương án;

Fig.3 là hình vẽ giải thích minh họa một ví dụ về hoạt động chuyển tiếp thông tin điều khiển từ thiết bị cơ sở đến tàu;

Fig.4 là hình vẽ giải thích minh họa một ví dụ về sự truyền thông tin giữa thiết bị cơ sở và tàu;

Fig.5 là hình vẽ minh họa phác thảo của hoạt động chuyển tiếp thông tin được thực hiện bởi các máy vô tuyến lắp trên tàu;

Fig.6 là hình vẽ giải thích minh họa sự định thời hoạt động chuyển tiếp thông tin được thực hiện bởi các máy vô tuyến lắp trên tàu;

Fig.7 là hình vẽ giải thích minh họa sự điều khiển truyền thông tin khi cửa sổ trong đó sự truyền được phép được xác định;

Fig.8 là hình vẽ giải thích minh họa một ví dụ về hoạt động thu của máy vô tuyến lắp bên đường được sử dụng phổ biến trên các đường tàu; và

Fig.9 là hình vẽ giải thích minh họa một ví dụ khác về hoạt động thu của máy vô tuyến lắp bên đường được sử dụng phổ biến trên các đường tàu.

Mô tả chi tiết sáng chế

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

Fig.1 là hình vẽ cấu hình dưới dạng sơ đồ minh họa hệ thống mạng truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế.

Trên Fig.1, hệ thống mạng truyền thông không dây theo phương án này bao gồm hai máy vô tuyến lắp trên tàu VRS1, VRS2 được lắp trên tàu 1 là vật thể chuyển động,

một máy vô tuyến lắp trong trạm SRS1, các máy vô tuyến lắp bên đường từ WRS1 đến WRS7, và một thiết bị cơ sở SC là thiết bị trạm gốc.

Các máy vô tuyến lắp trên tàu VRS1, VRS2 được bố trí ở đầu và đuôi tàu 1 và được nối với thiết bị lắp trên phương tiện (không được minh họa) được lắp trên tàu 1. Các máy vô tuyến lắp trên tàu VRS1, VRS2 có thể truyền thông với nhau, và ví dụ, theo phương án này, các máy vô tuyến lắp trên tàu VRS1, VRS2 được nối với nhau bằng cáp sợi thép theo cách có thể thực hiện được sự truyền thông có dây. Ngoài ra, các máy vô tuyến lắp trên tàu VRS1, VRS2 truyền thông không dây các đoạn thông tin khác nhau với các máy vô tuyến lắp bên đường từ WRS1 đến WRS7 trong khi chuyển động, và vì vậy, chúng tương đương với các máy vô tuyến di động. Trong trường hợp này, giả định là máy vô tuyến lắp trên tàu VRS1 được bố trí ở đuôi tàu, và máy vô tuyến lắp trên tàu VRS2 được bố trí ở đầu tàu.

Máy vô tuyến lắp trong trạm SRS1 được lắp ở trạm gốc, ví dụ, và nó được nối với thiết bị cơ sở SC bằng cáp sợi thép 2. Đối với các máy vô tuyến lắp bên đường, máy vô tuyến lắp trong trạm SRS1 truyền không dây thông tin điều khiển hoặc lệnh điều khiển từ thiết bị cơ sở SC đến tàu 1 hoặc đến các máy vô tuyến lắp bên đường, và từ các máy vô tuyến lắp bên đường, máy vô tuyến lắp trong trạm SRS1 thu không dây thông tin từ tàu 1 hoặc các máy vô tuyến lắp bên đường đến thiết bị cơ sở SC.

Các máy vô tuyến lắp bên đường từ WRS1 đến WRS7 truyền đến và thu từ các máy vô tuyến lắp trên tàu VRS1, VRS2 các thông tin khác nhau. Các máy vô tuyến lắp bên đường từ WRS1 đến WRS7 cách nhau về không gian và được bố trí dọc theo ray đường sắt là tuyến đường của tàu 1, và các máy vô tuyến lắp bên đường từ WRS1 đến WRS7 là các máy vô tuyến kiểu lan truyền, trong đó các máy vô tuyến lắp bên đường liền kề truyền thông không dây với nhau để truyền thông tin bằng cách chuyển tiếp thông tin. Trong bản mô tả này, máy vô tuyến lắp trong trạm SRS1 và các máy vô tuyến

lắp bên đường từ WRS1 đến WRS7 tương đương với các máy vô tuyến cố định. Khoảng cách giữa các máy vô tuyến cố định này được thiết đặt theo một khoảng cách sao cho sóng vô tuyến có thể đến cách một máy vô tuyến, chẳng hạn.

Thiết bị cơ sở SC điều khiển và quản lý sự truyền thông của hai máy vô tuyến lắp trên tàu VRS1, VRS2, máy vô tuyến lắp trong trạm SRS1 và các máy vô tuyến lắp bên đường từ WRS1 đến WRS7 trong mạng truyền thông này, và bao gồm máy tính (CPU), chẳng hạn.

Phương pháp điều khiển truyền thông của hệ thống mạng truyền thông không dây theo phương án này có cấu hình như trên là phương pháp đa truy nhập phân thời (time division multiple access: TDMA), do đó thông tin được truyền từ máy vô tuyến của nguồn truyền đến máy vô tuyến đầu cuối bằng cách chuyển tiếp thông tin bằng các máy vô tuyến trung gian. Hơn nữa, trong điều kiện trong đó sự cố truyền thông dễ xảy ra giữa các máy vô tuyến lắp bên đường được bố trí để có khả năng truyền thông không dây với nhau, như trong đường hầm, khi tàu 1 ở giữa các máy vô tuyến lắp bên đường, sự truyền thông tin giữa các máy vô tuyến lắp bên đường được thực hiện bằng sự chuyển tiếp bằng hai máy vô tuyến lắp trên tàu VRS1, VRS2 được lắp trên tàu 1 theo lệnh hoạt động chuyển tiếp của thiết bị cơ sở SC hoặc các máy vô tuyến lắp trên tàu VRS1, VRS2. Hệ thống mạng truyền thông không dây theo phương án này thực hiện theo chu kỳ hoạt động truyền thông với chu kỳ của một khung như được minh họa trên Fig.2. Trong một khung, mỗi máy vô tuyến được điều khiển để có thể thực hiện các hoạt động truyền hoặc thu chỉ trong khe thời gian định trước (dưới đây, được gọi là “time slot: TS”) được phân phối bởi bộ phối nối SC.

Cấu trúc của khung sẽ được mô tả ngắn gọn.

Một khung được chia thành các, như mười, cửa sổ từ W0 đến W9 (được ký hiệu là “cửa sổ” trên Fig.2). Mỗi cửa sổ từ W0 đến W9 được chia thành các khối khe thời

gian (dưới đây, được gọi là “khối TS”), như: khối TS cự ly để đo khoảng cách giữa các máy vô tuyến lắp trên tàu VRS1, VRS2 và máy vô tuyến đích truyền thông lắp bên đường WRS; khối TS VRS truyền, trong đó các máy vô tuyến lắp trên tàu VRS1, VRS2 là nguồn truyền; khối TS đồng bộ hóa để đồng bộ hóa các hoạt động truyền và thu của mỗi máy vô tuyến; khối TS WRS truyền, trong đó máy vô tuyến lắp trong trạm SRS1 và các máy vô tuyến lắp bên đường từ WRS1 đến WRS7 là nguồn truyền; và khối TS VRS chuyển tiếp là khối khe thời gian chuyển tiếp để thực hiện hoạt động chuyển tiếp bằng sự truyền thông tin của các máy vô tuyến lắp trên tàu VRS1, VRS2. Hơn nữa, mỗi khối TS được cấu thành từ một số lượng định trước của các TS. Như vậy, bằng cách tạo ra khối TS VRS chuyển tiếp, sự truyền thông tin giữa các máy vô tuyến lắp bên đường WRS được bố trí để có khả năng truyền thông không dây với nhau có thể được chuyển tiếp qua các máy vô tuyến lắp trên tàu VRS1, VRS2.

Tiếp theo, hoạt động truyền thông của hệ thống mạng truyền thông không dây theo phương án này sẽ được mô tả.

Trước tiên, hoạt động chuyển tiếp thông tin bình thường giữa thiết bị cơ sở SC và tàu 1 ở trên đoạn đường trong đó các máy vô tuyến lắp bên đường có thể truyền thông bình thường với nhau sẽ được mô tả.

Thiết bị cơ sở SC phân phối cho mỗi tàu số cửa sổ để truyền thông tin điều khiển tàu đích điều khiển, và thiết bị cơ sở SC phân phối cho mỗi tàu số cửa sổ để truyền thông tin của tàu từ tàu, và thiết bị cơ sở SC truyền các số cửa sổ cùng với thông tin điều khiển để điều khiển tàu đến máy vô tuyến lắp trong trạm SRS1. Trong bản mô tả này, chiều truyền thông tin điều khiển (dưới đây, được gọi là “chiều +”, chiều dương) và chiều truyền thông tin của tàu từ tàu 1 (dưới đây, được gọi là “chiều -”, chiều âm) là ngược nhau, và vì vậy, số cửa sổ để truyền thông tin điều khiển có số + (dương) trong khi đó số cửa sổ để truyền thông tin của tàu có số - (âm), và vì vậy, chúng khác với nhau

theo thời gian. Hơn nữa, đối với sự phân phối số cửa sổ mà tàu 1 truyền thông tin của tàu với nó, số cửa sổ ở định thời sớm nhất dùng cho tàu 1 để truyền thông tin của tàu được phân phối bằng cách thu được tương quan vị trí giữa các tàu và các máy vô tuyến cố định dựa vào thông tin vị trí và thông tin tốc độ của mỗi tàu đã thu được bằng thiết bị cơ sở SC có tính đến thời gian truyền thông tin, và loại tương tự. Việc này có thể giảm thời gian chờ truyền, và có thể tăng hiệu quả truyền thông tin.

Máy vô tuyến lắp trong trạm SRS1 đã thu được thông tin từ thiết bị cơ sở SC, truyền thông tin điều khiển đến máy vô tuyến lắp bên đường WRS1, ở định thời đến của số cửa sổ được phân phối để truyền thông tin điều khiển, trong một TS định trước của khối TS WRS truyền trong cửa sổ. Tương tự, mỗi máy vô tuyến trung gian lắp bên đường từ WRS1 đến WRS6 cũng truyền và chuyển tiếp thông tin điều khiển ở định thời đến của số cửa sổ được phân phối, để nhờ đó truyền thông tin điều khiển đến máy vô tuyến đầu cuối lắp bên đường WRS7.

Tàu 1 thu, từ máy vô tuyến lắp bên đường gần nhất với nó, thông tin được truyền đã được truyền từ thiết bị cơ sở SC và được chuyển tiếp và được truyền giữa các máy vô tuyến lắp bên đường từ WRS1 đến WRS7, và sau đó truyền thông tin thu được đến thiết bị lắp trên phương tiện khi thông tin thu được được gửi cho tàu 1. Hơn nữa, ở định thời đến của số cửa sổ được phân phối cho tàu 1 để truyền thông tin của tàu, tàu 1 truyền thông tin của tàu trong một TS định trước của khối TS VRS truyền trong cửa sổ, và máy vô tuyến lắp bên đường đã thu được thông tin của tàu chuyển tiếp thông tin của tàu theo chiều ngược lại với chiều truyền thông tin điều khiển từ thiết bị cơ sở SC, để truyền thông tin của tàu đến thiết bị cơ sở SC.

Fig.3 minh họa ví dụ về hoạt động chuyển tiếp thông tin điều khiển từ thiết bị cơ sở SC đến tàu 1 được truyền trong khối TS WRS truyền trong trường hợp, trong đó một máy vô tuyến lắp trong trạm và bảy máy vô tuyến lắp bên đường được bố trí. Trong

trường hợp này, sóng vô tuyến được giả định là đến cách một máy vô tuyến từ máy vô tuyến của nguồn truyền.

Trên Fig.3, ở TS0, máy vô tuyến lắp trong trạm SRS1, là nguồn truyền, truyền (được ký hiệu là “S” trên hình vẽ) thông tin điều khiển, và các máy vô tuyến lắp bên đường WRS1, WRS2 thu (được ký hiệu là “R” trên hình vẽ) thông tin điều khiển. Ở TS1 tiếp theo, máy vô tuyến lắp bên đường WRS1 truyền thông tin điều khiển thu được được truyền từ máy vô tuyến lắp trong trạm SRS1, và các máy vô tuyến lắp bên đường WRS2, WRS3 thu thông tin điều khiển. Ở TS2 tiếp theo, máy vô tuyến lắp bên đường WRS2 kiểm tra thông tin điều khiển thu được được truyền từ máy vô tuyến lắp trong trạm SRS1 và thông tin điều khiển thu được từ máy vô tuyến lắp bên đường WRS1. Khi hai đoạn thông tin điều khiển giống nhau, máy vô tuyến lắp bên đường WRS2 xác định là thông tin điều khiển đúng, và truyền thông tin điều khiển, và các máy vô tuyến lắp bên đường WRS3, WRS4 thu thông tin điều khiển. Ở TS3 tiếp theo, máy vô tuyến lắp trong trạm SRS1 truyền thông tin điều khiển mới, và các máy vô tuyến lắp bên đường WRS1, WRS2 thu thông tin điều khiển mới. Theo cách này, thông tin điều khiển được truyền từ máy vô tuyến lắp trong trạm SRS1 được truyền đến máy vô tuyến đầu cuối lắp bên đường WRS7 bằng cách được chuyển tiếp bằng các máy vô tuyến trung gian lắp bên đường từ WRS1 đến WRS6. Hơn nữa, do máy vô tuyến lắp trong trạm SRS1 truyền đều đặn thông tin điều khiển, như ba TS một, máy vô tuyến lắp trong trạm SRS1 và mỗi máy vô tuyến lắp bên đường từ WRS1 đến WRS7 thực hiện cùng một hoạt động ở các khoảng thời gian của ba TS. Thông tin điều khiển được truyền từ máy vô tuyến lắp trong trạm SRS1 ba TS một có thể là thông tin khác nhau, hoặc giống nhau có thể được truyền nhiều lần để tăng độ tin cậy của thông tin. Hơn nữa, do mỗi máy vô tuyến được định vị sao cho máy vô tuyến tiếp theo và các cách một máy vô tuyến kể từ đó có thể thu được thông tin điều khiển, trừ phi máy vô tuyến tiếp theo và các cách một máy vô tuyến bị

hồng cùng một lúc, hệ thống mạng không thể hồng, dẫn đến bảo đảm sự truyền thông bình thường và cải thiện độ tin cậy của hệ thống mạng truyền thông không dây. Trong trường hợp này, Fig.3 minh họa ví dụ về sự truyền thông tin từ thiết bị cơ sở SC đến tàu 1. Tuy nhiên, như được mô tả ở trên, do thông tin của tàu cần được truyền từ tàu 1 đến thiết bị cơ sở SC, nghĩa là, theo chiều ngược lại, máy vô tuyến lắp trong trạm SRS1 và mỗi máy vô tuyến lắp bên đường từ WRS1 đến WRS7 được phân phối hai TS, nghĩa là, một TS để truyền thông tin điều khiển từ thiết bị cơ sở SC và TS kia để truyền thông tin của tàu từ tàu 1, trong cùng một số cửa sổ. Vì vậy, thực tế là, máy vô tuyến lắp trong trạm SRS1 và mỗi máy vô tuyến lắp bên đường từ WRS1 đến WRS7 lặp lại cùng một hoạt động ở các khoảng thời gian của sáu TS.

Hơn nữa, ví dụ, ba máy vô tuyến một được nhóm thành một nhóm (nhóm máy vô tuyến được bao bởi đường đậm trên Fig.3), và thiết bị cơ sở SC phân phối một số cửa sổ được minh họa trên Fig.2 cho mỗi nhóm. Nghĩa là, khi số cửa sổ bằng mười, các cửa sổ được ký hiệu từ W0 đến W9, ví dụ, như được minh họa trên Fig.2. Bằng cách xác định số cửa sổ, các máy vô tuyến trong mỗi nhóm thực hiện hoạt động truyền trong một TS định trước của khối TS WRS truyền trong số cửa sổ xác định ở định thời đến của số cửa sổ được phân phối. Hơn nữa, bằng cách thiết đặt bốn tần số từ f_1 đến f_4 , ví dụ, và bằng cách phân phối chúng lần lượt đến các số cửa sổ liên tiếp, các tần số này được sử dụng trong các số cửa sổ liên kế có thể khác nhau, do đó nhiều có thể được ngăn ngừa.

Fig.4 minh họa ví dụ về sự truyền thông tin giữa thiết bị cơ sở và tàu. Trong trường hợp này, Fig.4 minh họa ví dụ trong đó số cửa sổ trong một khung được giả định bằng 13, và tàu 1 được giả định có ở trên đường giữa các máy vô tuyến lắp bên đường WRS5 và WRS6, và thiết bị cơ sở SC phân phối cửa sổ 9 để truyền thông tin điều khiển đến tàu 1 trong khi phân phối cửa sổ 12 đến tàu 1 để truyền thông tin của tàu. Trong bản mô tả này, thông tin điều khiển từ thiết bị cơ sở SC được chuyển tiếp về phía phải (theo

chiều +) trên Fig.4, và thông tin của tàu được chuyển tiếp về phía trái (theo chiều -) trên Fig.4, và vì vậy, các chiều chuyển tiếp là ngược nhau. Vì vậy, như được mô tả ở trên, máy vô tuyến lắp trong trạm SRS1 và mỗi máy vô tuyến lắp bên đường từ WRS1 đến WRS7 được phân phối hai TS để truyền thông tin, nghĩa là, một TS theo chiều + và TS kia theo chiều -, và đối với các số cửa sổ, số cửa sổ theo chiều + được xác định để truyền thông tin điều khiển từ thiết bị cơ sở SC đến tàu 1 và số cửa sổ theo chiều - được xác định để truyền thông tin của tàu từ tàu 1 đến thiết bị cơ sở SC. Vì vậy, trên Fig.4, số cửa sổ được xác định để truyền thông tin điều khiển từ thiết bị cơ sở SC đến tàu 1 là số cửa sổ W9 theo chiều +, trong khi đó số cửa sổ được xác định để truyền thông tin của tàu từ tàu 1 đến thiết bị cơ sở SC là số cửa sổ W12 theo chiều -.

Như rõ ràng trên Fig.4, khi thông tin truyền đi, các số cửa sổ từ W0 đến W12 được dịch chuyển theo cách trong đó các số cửa sổ theo chiều + được dịch chuyển theo chiều + và các số cửa sổ theo chiều - được dịch chuyển theo chiều -. Theo cách này, các số cửa sổ được phân phối đến máy vô tuyến lắp trong trạm SRS1 và mỗi máy vô tuyến lắp bên đường từ WRS1 đến WRS7 được dịch chuyển, do đó thông tin điều khiển và thông tin của tàu được chuyển tiếp và được truyền. Một chu kỳ lặp của các số cửa sổ được phân phối đến máy vô tuyến lắp trong trạm SRS1 và mỗi máy vô tuyến lắp bên đường từ WRS1 đến WRS7 tương ứng với một khung. Vì vậy, một khung sẽ là một chu kỳ truyền của thông tin điều khiển từ thiết bị cơ sở SC đến tàu 1 và một chu kỳ truyền của thông tin của tàu từ tàu 1 đến thiết bị cơ sở SC.

Tiếp theo, hoạt động chuyển tiếp thông tin bằng cách sử dụng các máy vô tuyến lắp trên tàu là đặc điểm của hệ thống mạng truyền thông không dây theo sáng chế, sẽ được mô tả.

Trong mạng truyền thông không dây theo phương án này, thiết bị cơ sở SC, ví dụ, xác định, dựa vào thông tin vị trí và thông tin tốc độ được cung cấp bởi tàu là tàu ở

trên đoạn đường trong đó sự truyền thông không dây giữa các máy vô tuyến lắp bên đường được bố trí để có khả năng truyền thông không dây với nhau có thể bị cản bởi tàu này, như trong đường hầm, thiết bị cơ sở SC truyền lệnh hoạt động chuyển tiếp ra lệnh sử dụng các máy vô tuyến lắp trên tàu. Sau đó, dựa vào lệnh được truyền từ thiết bị cơ sở SC, thông tin được chuyển tiếp trong khối TS VRS chuyển tiếp trong khung được minh họa trên Fig.2, bằng cách sử dụng hai máy vô tuyến lắp trên tàu VRS1, VRS2 được lắp ở đầu và đuôi tàu 1. Sự truyền lệnh hoạt động chuyển tiếp để sử dụng các máy vô tuyến lắp trên tàu VRS1, VRS2 của tàu 1 có thể được thực hiện chủ yếu bởi tàu, thay cho thiết bị cơ sở SC. Ví dụ, máy vô tuyến lắp trên tàu VRS1 hoặc VRS2 được lắp trên tàu có thể thu được thông tin vị trí và/hoặc thông tin tốc độ từ tàu của nó và các tàu khác xung quanh nó, hoặc có thể lưu trữ thông tin vị trí của mỗi máy vô tuyến lắp bên đường, để truyền lệnh dựa vào thông tin này.

Fig.5 là hình vẽ minh họa phác thảo của hoạt động chuyển tiếp được thực hiện bằng các máy vô tuyến lắp trên tàu VRS1, VRS2 khi thông tin điều khiển được truyền từ thiết bị cơ sở SC. Trong trường hợp này, tàu 1 được giả định chuyển động về phía phải trên hình vẽ. Thông tin được truyền từ máy vô tuyến lắp bên đường WRS1 đến máy vô tuyến lắp bên đường WRS2 được truyền theo thứ tự của máy vô tuyến lắp bên đường WRS1, máy vô tuyến lắp bên đường WRS2, máy vô tuyến lắp trên tàu VRS1, máy vô tuyến lắp trên tàu VRS2, máy vô tuyến lắp bên đường WRS3, và máy vô tuyến lắp bên đường WRS4, như được minh họa trên hình vẽ là (1), (2), (3), (4), và (5) theo thứ tự này. Thông tin được truyền từ máy vô tuyến lắp trên tàu VRS1 đến máy vô tuyến lắp trên tàu VRS2 qua cáp sợi thép.

Fig.6 là hình vẽ minh họa sự định thời hoạt động chuyển tiếp khi các máy vô tuyến lắp trên tàu được sử dụng.

Hoạt động chuyển tiếp trong trường hợp, trong đó các máy vô tuyến lắp trên tàu

được sử dụng sẽ được mô tả cụ thể dựa vào Fig.6. Fig.6 minh họa ví dụ trong đó tàu 1 ở giữa các máy vô tuyến lắp bên đường WRS4 và WRS5 được bố trí để có khả năng truyền thông không dây với nhau. Mỗi máy vô tuyến lắp bên đường từ WRS1 đến WRS7 truyền thông tin ba TS một ở số cửa sổ được phân phối để truyền theo chiều + (về phía phải trên hình vẽ) trong khối TS WRS truyền như được mô tả ở trên, và số cửa sổ được phân phối được thay đổi. Khi tàu 1 không có ở giữa các máy vô tuyến lắp bên đường WRS4 và WRS5, mỗi số liệu CMD0 được truyền từ máy vô tuyến lắp bên đường WRS1 trong TS1 của cửa sổ W0 và số liệu CMD1 được truyền trong TS1 của cửa sổ tiếp theo W1 được chuyển tiếp liên tục và được truyền đến máy vô tuyến đầu cuối lắp bên đường WRS7 ở định thời truyền như được chỉ báo bằng đường xích trên hình vẽ. Như được mô tả ở trên, số cửa sổ W được dịch chuyển theo thời gian, tương ứng ở định thời truyền của mỗi máy vô tuyến từ WRS1 đến WRS7. Vì vậy, số liệu CMD0 được truyền trong cửa sổ W0, và số liệu CMD1 được truyền trong cửa sổ W1.

Khi tàu 1 ở giữa các máy vô tuyến lắp bên đường WRS4 và WRS5, số liệu CMD0 (số liệu được truyền từ máy vô tuyến lắp bên đường WRS1 trong TS1 của cửa sổ W0) được truyền ở mỗi định thời truyền của các máy vô tuyến lắp bên đường WRS3 và WRS4 và được lồng trong cửa sổ W0, được thu bằng máy vô tuyến lắp trên tàu VRS1. Máy vô tuyến lắp trên tàu VRS1 đã thu được số liệu CMD0 từ máy vô tuyến lắp bên đường WRS4, truyền số liệu CMD0 đến máy vô tuyến lắp trên tàu VRS2 qua cáp sợi thép trong một TS định trước trong cửa sổ W0, và máy vô tuyến lắp trên tàu VRS2 truyền không dây số liệu CMD0 đến máy vô tuyến lắp bên đường WRS5 trong một TS định trước của khối TS VRS chuyển tiếp của cùng một cửa sổ W0. Máy vô tuyến lắp bên đường WRS5 đã thu được số liệu CMD0 từ máy vô tuyến lắp trên tàu VRS2, lưu trữ số liệu CMD0 cho đến khi định thời truyền riêng của nó đến, và ở định thời truyền riêng trong khối khe thời gian WRS truyền trong cửa sổ W0, nghĩa là, ở định thời truyền số

liệu tiếp theo CMD1 được lồng trong cửa sổ W1, máy vô tuyến lắp bên đường WRS5 truyền thông tin CMD0 thu được từ máy vô tuyến lắp trên tàu VRS2. Vì vậy, khi hoạt động chuyển tiếp thông tin được thực hiện bằng cách sử dụng các máy vô tuyến lắp trên tàu, thông tin được truyền với độ trễ bằng một cửa sổ. Trong bản mô tả này, trong hoạt động chuyển tiếp bằng cách sử dụng các máy vô tuyến lắp trên tàu VRS1, VRS2, tần số truyền của máy vô tuyến lắp bên đường WRS4 và tần số thu của máy vô tuyến lắp bên đường WRS5 được thiết đặt theo tần số thu của máy vô tuyến lắp trên tàu VRS1 và tần số truyền của máy vô tuyến lắp trên tàu VRS2 được thiết đặt bởi lệnh hoạt động chuyển tiếp của thiết bị cơ sở SC. Khi thiết bị cơ sở SC xác định tần số thu của máy vô tuyến lắp trên tàu VRS1 và tần số truyền của máy vô tuyến lắp trên tàu VRS2, mô hình tần số được thiết đặt từ trước được xác định như được mô tả dưới đây.

Hơn nữa, trong hệ thống mạng truyền thông không dây theo phương án này, khi sự điều khiển chuyển tiếp thông tin bằng cách sử dụng các máy vô tuyến lắp trên tàu VRS1, VRS2 được thực hiện đáp lại lệnh hoạt động chuyển tiếp từ thiết bị cơ sở SC, như khi tàu 1 đi vào đường hầm, thiết bị cơ sở SC xác định mỗi máy vô tuyến lắp bên đường mà mỗi máy vô tuyến lắp trên tàu VRS1, VRS2 truyền thông với chúng, theo vị trí hiện tại của tàu 1, và xác định mô hình tần số dùng cho mỗi máy vô tuyến lắp trên tàu VRS1, VRS2 trong đó các máy vô tuyến lắp trên tàu VRS1, VRS2 truyền thông với các máy vô tuyến lắp bên đường. Đối với mô hình tần số, các mô hình tần số khác nhau được phân phối đến mỗi tàu. Tuy nhiên, cùng một mô hình tần số truyền thông được phân phối đến các máy vô tuyến lắp trên tàu ở trên đoạn đường giữa hai tàu, nghĩa là, máy vô tuyến phía sau lắp trên tàu VRS1 của tàu đi trước và máy vô tuyến phía trước lắp trên tàu VRS2 của tàu đi sau. Trong bản mô tả này, đối với mô hình tần số, bốn mô hình, ví dụ, được thiết đặt, và trong mỗi mô hình tần số, bốn tần số được chuyển mạch liên tục với một khoảng thời gian định trước (ví dụ, 0,5 giây). Mặc dù mỗi hình tần số

bao gồm bốn tần số giống nhau, thứ tự chuyển mạch chúng khác nhau, do đó tần số của các mô hình tần số ở cùng một thời điểm là khác nhau.

Theo hệ thống mạng truyền thông không dây theo phương án này, ngay cả khi sự truyền thông không dây giữa các máy vô tuyến lắp bên đường được bố trí để có khả năng truyền thông không dây với nhau có thể bị cản bởi tàu, như trong đường hầm, thông tin có thể được truyền giữa các máy vô tuyến lắp bên đường bằng cách sử dụng các máy vô tuyến lắp trên tàu VRS1, VRS2 được lắp trên tàu 1, do đó mạng có thể được duy trì mặc dù sự cố truyền thông xảy ra giữa các máy vô tuyến lắp bên đường, dẫn đến sự truyền thông tin chuyển tiếp tin cậy, và cải thiện độ tin cậy của mạng truyền thông không dây. Hơn nữa, do không cần lắp đặt đường truyền thông có dây để nối một số lớn máy vô tuyến lắp bên đường, sự đầu tư vốn và sự bảo dưỡng liên tục sau đó không cần thiết. Vì vậy, ngay cả trong trường hợp trong đó phạm vi điều khiển của một mạng truyền thông không dây rất rộng, như trong điều khiển tàu, chi phí về chi phí có thể giảm.

Hơn nữa, có thể có trường hợp trong đó trong hoạt động chuyển tiếp bằng cách sử dụng các máy vô tuyến lắp trên tàu, sự truyền thông không dây được thực hiện giữa các máy vô tuyến lắp bên đường được bố trí ở cả hai bên của tàu và được bố trí để có khả năng truyền thông không dây với nhau, nhảy cách quãng tàu. Fig.6 minh họa ví dụ, trong đó thông tin (ví dụ, số liệu CMD0) được truyền từ máy vô tuyến lắp bên đường WRS4 được thu trực tiếp bằng máy vô tuyến lắp bên đường WRS5. Trong trường hợp này, máy vô tuyến lắp bên đường WRS5 thu thừa cùng một số liệu CMD0, và truyền số liệu CMD0 thu được trực tiếp này ở định thời truyền bình thường, và truyền cùng một số liệu CMD0 thu được từ máy vô tuyến lắp trên tàu VRS2 với độ trễ bằng một cửa sổ, như được mô tả ở trên.

Để ngăn ngừa sự truyền dư cùng một số liệu, hệ thống có thể được thiết kế sao

cho máy vô tuyến lắp bên đường đã thu được lệnh điều khiển chuyển tiếp để sử dụng các máy vô tuyến lắp trên tàu, được điều khiển để không truyền số liệu CMD0 thu được trực tiếp này khi điều khiển chuyển tiếp. Ví dụ, khi máy vô tuyến lắp bên đường đã thu được lệnh điều khiển chuyển tiếp để sử dụng các máy vô tuyến lắp trên tàu, thu số liệu có thể được truyền ở định thời truyền bình thường, máy vô tuyến lắp bên đường xác định là số liệu không phải là thông tin bị chậm bởi các máy vô tuyến lắp trên tàu, do đó máy vô tuyến lắp bên đường được vận hành để không truyền số liệu thu được trong một TS định trước được phân phối để truyền khối TS WRS truyền. Hơn nữa, đối với cấu hình hệ thống khác để ngăn ngừa sự truyền dư cùng một số liệu, hệ thống có thể được thiết kế sao cho định thời truyền có thể được lựa chọn theo chiều truyền thông tin. Nghĩa là, khi thông tin điều khiển được truyền theo chiều truyền thông tin từ thiết bị cơ sở SC đến tàu, và khi máy vô tuyến lắp bên đường thu số liệu có thể được truyền ở định thời truyền bình thường, máy vô tuyến truyền lắp bên đường truyền số liệu không bị chậm, trong khi đó khi máy vô tuyến lắp bên đường thu số liệu trễ bị trễ bởi các máy vô tuyến lắp trên tàu, máy vô tuyến lắp bên đường xác định là số liệu đã được truyền và không truyền số liệu này. Tương tự như ở trên, khi thông tin được truyền theo chiều truyền thông tin, trong đó thông tin của tàu được truyền từ tàu đến thiết bị cơ sở SC, máy vô tuyến lắp bên đường xác định là số liệu thu được có thể được truyền ở định thời truyền bình thường không phải là thông tin trễ và không truyền số liệu này, và truyền nó ở định thời bị trễ một cửa sổ theo lệnh điều khiển chuyển tiếp.

Vì vậy, khi điều khiển chuyển tiếp bằng cách sử dụng các máy vô tuyến lắp trên tàu VRS1, VRS2, sự truyền dư cùng một số liệu có thể tránh được, và hoạt động truyền dư thông tin có thể tránh được.

Hơn nữa, như được mô tả ở trên, trong hoạt động điều khiển chuyển tiếp thông tin bằng cách sử dụng các máy vô tuyến lắp trên tàu, hoạt động chuyển tiếp của các máy

vô tuyến lắp trên tàu VRS1, VRS2 làm cho sự truyền thông tin bị trễ một cửa sổ trong sự truyền thông tin sau khi tàu đi qua. Trong trường hợp này, như được minh họa trên Fig.6, định thời truyền số liệu CMD1 được lồng trong cửa sổ tiếp theo W1 có thể bị chồng lên nhau ở máy vô tuyến lắp bên đường WRS5, và sự xung đột số liệu có thể xảy ra.

Để tránh được sự xung đột số liệu này, ví dụ, trong máy vô tuyến lắp bên đường đã thu được lệnh điều khiển chuyển tiếp bằng cách sử dụng các máy vô tuyến lắp trên tàu, hệ thống có thể được thiết kế sao cho thiết bị cơ sở SC xác định, trong lệnh điều khiển chuyển tiếp, cửa sổ trong đó mỗi máy vô tuyến lắp bên đường được phép thực hiện truyền, ví dụ, và máy vô tuyến lắp bên đường thực hiện truyền chỉ trong cửa sổ trong đó sự truyền được phép. Ví dụ, các cửa sổ khác xác định là cửa sổ trong đó sự truyền được phép. Một ví dụ về hoạt động truyền theo sự điều khiển truyền thông tin như vậy được minh họa trên Fig.7. Fig.7 minh họa trường hợp trong đó, trong hoạt động điều khiển chuyển tiếp bằng cách sử dụng các máy vô tuyến lắp trên tàu, các cửa sổ W0 và W2 được xác định cho mỗi máy vô tuyến lắp bên đường từ WR1 đến WR7 là các cửa sổ được phép truyền, và cửa sổ W1 xác định là cửa sổ trong đó sự truyền bị cấm. Trong trường hợp được minh họa trên Fig.7, máy vô tuyến lắp bên đường WRS5 đã thu được số liệu CMD0 từ máy vô tuyến lắp trên tàu VRS2 không truyền ở định thời truyền trong cửa sổ W1 nằm ngay sau sự thu và trong đó sự truyền không được phép, như được minh họa trên Fig.6, trong khi đó máy vô tuyến lắp bên đường WRS5 truyền số liệu thu được CMD0 từ máy vô tuyến lắp trên tàu VRS2 ở định thời truyền trong cửa sổ tiếp theo W2. Trong trường hợp này, tương tự, cửa sổ trong đó số liệu được truyền từ máy vô tuyến lắp bên đường WRS1 trong cửa sổ W2 sẽ được truyền cũng được dịch chuyển. Vì vậy, vấn đề xung đột thông tin gây ra bởi sự trễ truyền của thông tin do hoạt động điều khiển chuyển tiếp bằng cách sử dụng các máy vô tuyến lắp trên tàu có thể được ngăn ngừa.

Trong hoạt động điều khiển chuyển tiếp bằng cách sử dụng các máy vô tuyến lắp trên tàu, sự trễ truyền một cửa sổ mỗi một tàu. Vì vậy, trong điều khiển chuyển tiếp bằng cách sử dụng các máy vô tuyến lắp trên tàu, trong sự truyền thông tin từ thiết bị cơ sở SC đến tàu (chiều + trên Fig.4), mỗi máy vô tuyến lắp bên đường tính số cửa sổ mà sự truyền cần được trễ, dựa vào số tàu ở giữa thiết bị cơ sở SC và máy vô tuyến lắp bên đường, trong khi đó trong sự truyền thông tin từ tàu đến thiết bị cơ sở SC (chiều - trên Fig.4), mỗi máy vô tuyến lắp bên đường tính số cửa sổ mà sự truyền cần trễ, dựa vào số tàu ở giữa máy vô tuyến đầu cuối lắp bên đường và máy vô tuyến lắp bên đường, để nhờ đó lựa chọn số cửa sổ từ các số cửa sổ được phép truyền và truyền thông tin trong đó.

Hơn nữa, có thể có trường hợp trong đó một số đoạn thông tin cần được truyền ngay cả khi sự truyền được điều khiển bằng cách xác định các số cửa sổ được phép truyền như được mô tả ở trên. Trong trường hợp này, quyền ưu tiên truyền được quyết định trước, và thông tin với quyền ưu tiên cao, như thông tin cũ, được điều khiển để được truyền ưu tiên, liên tục tiếp theo bởi thông tin khác với quyền ưu tiên thấp, trong cửa sổ được phép truyền. Ví dụ, khi các cửa sổ được ký hiệu bằng các số chẵn xác định là các cửa sổ được phép truyền, thông tin với quyền ưu tiên cao nhất được truyền trong cửa sổ số W0, và sau đó, thông tin với quyền ưu tiên cao thứ nhì được truyền trong cửa sổ số W2. Khi này, số cửa sổ trong đó thông tin được truyền được lưu trữ, để ngăn ngừa thông tin được lồng trong cùng một số cửa sổ không được truyền vài lần.

Có thể có trường hợp trong đó khi các tàu 1A và 1B ở trong cùng một đoạn đường trên các đường tàu riêng của chúng như được minh họa trên Fig.8 (trên Fig.8, các tàu 1A, 1B ở trên đoạn đường giữa các máy vô tuyến lắp bên đường WRS4 và WRS5 trên các đường tàu riêng của chúng), máy vô tuyến lắp bên đường thông thường được sử dụng phổ biến trên các đường tàu ở điểm giao mà các đường tàu phân nhánh và nối ở đó, thu thông tin từ cả hai đường tàu cùng một lúc. Để ngăn ngừa sự thu đồng thời thông

tin như vậy, trên mỗi đường tàu, số cửa sổ được phép truyền khác trong khối TS VRS chuyển tiếp trong sự điều khiển chuyển tiếp bằng cách sử dụng các máy vô tuyến lắp trên tàu được thiết đặt. Vì vậy, khi tàu 1A (hoặc tàu 1B) truyền thông tin, tàu 1B (hoặc tàu 1A) không truyền thông tin, sao cho máy vô tuyến lắp bên đường thông thường WRS7 không thu đồng thời thông tin từ cả hai đường tàu. Trong trường hợp này, máy vô tuyến lắp bên đường WRS7 phân biệt các số cửa sổ được phân phối đến tàu 1A và tàu 1B để truyền thông tin, dựa vào lệnh điều khiển chuyển tiếp, và được thiết đặt theo tần số được phân phối đến số cửa sổ và chờ thu. Ví dụ, trong ví dụ trên Fig.8, khi đó là sự định thời với số cửa sổ được phân phối đến tàu 1A để truyền thông tin, máy vô tuyến lắp bên đường WRS7 chờ thu với tần số F1, trong khi đó khi đó là sự định thời với số cửa sổ được phân phối đến tàu 1B để truyền thông tin, máy vô tuyến lắp bên đường WRS7 chờ thu với tần số F2.

Hơn nữa, như được minh họa trên Fig.9, khi các tàu 1A và 1B ở trên các đoạn đường khác nhau trên các đường tàu riêng của chúng (trên Fig.9, tàu 1A ở trên đoạn đường giữa các máy vô tuyến lắp bên đường WRS4 và WRS5, và tàu 1B ở trên đoạn đường giữa các máy vô tuyến lắp bên đường WRS1 và WRS2), máy vô tuyến lắp bên đường WRS7 có thể thu được các vị trí của tàu 1A và tàu 1B dựa vào lệnh điều khiển chuyển tiếp, và có thể chờ thu trong khi đó được thiết đặt theo tần số được phân phối trong khối TS VRS chuyển tiếp đến tàu gần hơn. Trong ví dụ trên Fig.9, máy vô tuyến lắp bên đường WRS7 có thể chờ thu trong khi đó được thiết đặt theo tần số F1 của tàu 1A.

Vì vậy, khi có máy vô tuyến lắp bên đường thông thường được sử dụng phổ biến trên các đường tàu ở điểm giao mà các đường tàu phân nhánh và nối ở đó, các số cửa sổ khác nhau mà sự truyền được phép ở đó có thể được xác định cho mỗi đường tàu trong sự điều khiển chuyển tiếp bằng cách sử dụng các máy vô tuyến lắp trên tàu, do đó máy

vô tuyến lắp bên đường thông thường được sử dụng phổ biến trên các đường tàu có thể được ngăn ngừa không thu đồng thời thông tin từ các đường tàu.

Theo phương án này, số máy vô tuyến lắp bên đường đã được mô tả là bảy; tuy nhiên, như đã rõ ràng đối với chuyên gia lĩnh vực kỹ thuật này, số các máy vô tuyến lắp bên đường được sử dụng không bị giới hạn trong đó, và số máy vô tuyến lắp bên đường có thể tăng và giảm theo chiều dài của phạm vi điều khiển vật thể chuyển động.

Hơn nữa, chế độ truyền thông giữa các máy vô tuyến lắp trên tàu được lắp ở đầu và đuôi tàu không bị giới hạn trong cấu hình truyền thông có dây trong đó các máy vô tuyến lắp trên tàu được nối với nhau bằng cáp sợi thép như được mô tả trong phương án này, và có thể là cấu hình truyền thông không dây.

Theo hệ thống mạng truyền thông không dây theo sáng chế, hai máy vô tuyến di động có khả năng truyền thông với nhau được lắp trên vật thể chuyển động và được bố trí ở đầu và đuôi của vật thể chuyển động, và khi vật thể chuyển động ở giữa các máy vô tuyến cố định được bố trí để có khả năng truyền thông không dây với nhau, hai máy vô tuyến di động của vật thể chuyển động có khả năng chuyển tiếp sự truyền thông tin giữa các máy vô tuyến cố định. Vì vậy, trong trường hợp trong đó sự truyền sóng vô tuyến giữa các máy vô tuyến cố định được bố trí để có khả năng truyền thông không dây với nhau bị cản bởi sự đi vào của vật thể chuyển động, như trong đường hầm, sự truyền thông tin giữa các máy vô tuyến cố định có thể được chuyển tiếp bằng cách sử dụng các máy vô tuyến di động. Vì vậy, sự truyền thông tin giữa các máy vô tuyến cố định được bố trí để có khả năng truyền thông không dây với nhau sẽ khó bị cản, và vì vậy, mạng có thể được duy trì, và độ tin cậy của mạng có thể được cải thiện. Hơn nữa, do không cần lắp đặt đường truyền thông có dây để nối các máy vô tuyến cố định (máy vô tuyến lắp bên đường), chi phí về chi phí cần cho đầu tư vốn, bảo dưỡng, và loại tương tự, có thể giảm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống mạng truyền thông không dây bao gồm:

các máy vô tuyến di động được lắp trên vật thể chuyển động chuyển động trên một tuyến đường định trước; và

các máy vô tuyến cố định cách nhau về không gian và được bố trí dọc theo tuyến đường nêu trên, các máy vô tuyến cố định liền kề truyền thông không dây với nhau, để truyền thông tin từ nguồn truyền đến máy vô tuyến cố định đầu cuối bằng cách chuyển tiếp thông tin,

trong đó các máy vô tuyến di động bao gồm máy vô tuyến di động thứ nhất được bố trí ở phần trước của vật thể chuyển động và máy vô tuyến di động thứ hai được bố trí trên phần sau của vật thể chuyển động, và máy vô tuyến di động thứ nhất và máy vô tuyến di động thứ hai có thể truyền thông với nhau,

trong đó khi sự truyền thông tin giữa máy vô tuyến cố định thứ nhất và máy vô tuyến cố định thứ hai trong số các máy vô tuyến cố định, mà có thể truyền thông không dây với nhau, bị cản bởi vật thể chuyển động nằm giữa chúng, thì thông tin cần truyền từ máy vô tuyến cố định thứ nhất đến máy vô tuyến cố định thứ hai được chuyển tiếp bởi cả máy vô tuyến di động thứ nhất được bố trí ở phần trước của vật thể chuyển động lẫn máy vô tuyến di động thứ hai được bố trí ở phần sau của vật thể chuyển động theo chiều truyền thông tin cần truyền từ máy vô tuyến cố định thứ nhất đến máy vô tuyến cố định thứ hai.

2. Hệ thống mạng truyền thông không dây theo điểm 1, trong đó các máy vô tuyến di động và các máy vô tuyến cố định truyền thông với nhau bằng phương pháp đa truy nhập phân thời, trong đó sự đồng bộ hóa thời gian được thực hiện để cho phép mỗi máy vô tuyến di động và máy vô tuyến cố định truyền thông trong khe thời gian được phân

phối,

trong đó trong một chu kỳ hoạt động truyền thông của mạng truyền thông, là khoảng thời gian truyền thông chuyển tiếp để chuyển tiếp sự truyền thông tin cần truyền từ máy vô tuyến cố định thứ nhất đến máy vô tuyến cố định thứ hai thông qua máy vô tuyến di động thứ nhất và máy vô tuyến di động thứ hai, thì khối khe thời gian chuyển tiếp bao gồm các khe thời gian được sử dụng,

trong đó khi lệnh hoạt động chuyển tiếp được tạo ra, thì hoạt động thu thông tin trong đó hoặc một trong số máy vô tuyến di động thứ nhất và máy vô tuyến di động thứ hai thu thông tin truyền từ máy vô tuyến cố định thứ nhất, hoạt động truyền thông thông tin từ hoặc một trong số máy vô tuyến di động thứ nhất và máy vô tuyến di động thứ hai đến máy vô tuyến di động kia, và hoạt động truyền thông tin trong đó máy vô tuyến di động kia truyền thông tin đến máy vô tuyến cố định thứ hai, được thực hiện trong khe thời gian được phân phối trong khối khe thời gian chuyển tiếp theo cách phân thời.

3. Hệ thống mạng truyền thông không dây theo điểm 2, trong đó một chu kỳ hoạt động truyền thông của mạng truyền thông được chia thành các cửa sổ bao gồm các khe thời gian và được phân phối liên tiếp, mỗi cửa sổ có khối khe thời gian chuyển tiếp, các máy vô tuyến cố định được chia thành các nhóm sao cho máy vô tuyến cố định truyền và ít nhất một máy vô tuyến cố định có thể thu sóng vô tuyến từ máy vô tuyến cố định truyền này được nhóm thành một nhóm, mỗi nhóm được phân phối một số cửa sổ, chu kỳ lặp của các số cửa sổ được thiết đặt tương đương với một chu kỳ hoạt động truyền thông, để nhờ đó thực hiện sự truyền chuyển tiếp thông tin,

trong đó khi thu lệnh hoạt động chuyển tiếp, máy vô tuyến cố định thu thông tin chỉ truyền thông tin khi máy vô tuyến cố định thu thông tin được phân phối số cửa sổ mà trong đó sự truyền được phép bởi lệnh hoạt động chuyển tiếp.

4. Hệ thống mạng truyền thông không dây theo điểm 3, trong đó các số cửa sổ mà trong

đó sự truyền được phép bởi lệnh hoạt động chuyển tiếp được thiết đặt là các số luân phiên.

5. Hệ thống mạng truyền thông không dây theo điểm 3, trong đó khi đường chuyển động của vật thể chuyển động bao gồm điểm nút hoặc điểm giao mà ở đó các tuyến đường rẽ nhánh và nối, các số của số được phân phối được phân phối đến các máy vô tuyến cố định được bố trí dọc theo mỗi tuyến đường, là khác nhau đối với mỗi tuyến đường, trong khối khe thời gian chuyển tiếp.

6. Hệ thống mạng truyền thông không dây theo điểm 5, trong đó trong khối khe thời gian chuyển tiếp, tần số thu thông tin của máy vô tuyến cố định thông thường được bố trí ở điểm nút của điểm giao và được sử dụng phổ biến trong các tuyến đường để truyền thông tin được thiết đặt theo tần số tương ứng với tần số truyền của máy vô tuyến di động của vật thể chuyển động gần nhất trong số các vật thể chuyển động có trên các tuyến đường.

7. Hệ thống mạng truyền thông không dây theo điểm 2, trong đó khi máy vô tuyến cố định thu lệnh hoạt động chuyển tiếp, thì tần số thu thông tin của máy vô tuyến cố định trong khối khe thời gian chuyển tiếp được thiết đặt theo tần số được xác định bởi lệnh hoạt động chuyển tiếp, và máy vô tuyến cố định chờ thông tin được truyền từ máy vô tuyến di động.

8. Hệ thống mạng truyền thông không dây theo điểm 2, trong đó khi xác định là vật thể chuyển động ở trên đoạn đường được xác định trước là đoạn đường trong đó sự truyền thông giữa các máy vô tuyến cố định có thể bị cản, dựa vào thông tin vị trí và thông tin tốc độ của vật thể chuyển động, lệnh hoạt động chuyển tiếp được truyền đến mỗi máy vô tuyến di động của vật thể chuyển động và máy vô tuyến cố định được bố trí ở trước và sau vật thể chuyển động.

9. Hệ thống mạng truyền thông không dây theo điểm 8, hệ thống này còn bao gồm thiết

bị trạm gốc mà được kết nối bằng dây với một trong số các máy vô tuyến cố định, và điều khiển và quản lý sự truyền thông giữa các máy vô tuyến cố định và các máy vô tuyến di động,

trong đó thiết bị trạm gốc xác định là vật thể chuyển động ở trên đoạn đường được xác định trước là đoạn đường trong đó sự truyền thông giữa các máy vô tuyến cố định có thể bị cản, để truyền lệnh hoạt động chuyển tiếp.

10. Hệ thống mạng truyền thông không dây theo điểm 8, trong đó máy vô tuyến di động được lắp trên vật thể chuyển động truyền lệnh hoạt động chuyển tiếp dựa vào thông tin vị trí của máy vô tuyến di động được lắp trên vật thể chuyển động, thông tin vị trí của vật thể chuyển động khác và vào thông tin vị trí của mỗi máy vô tuyến cố định.

11. Hệ thống mạng truyền thông không dây theo điểm 1, trong đó máy vô tuyến di động thứ nhất và máy vô tuyến cố định thứ hai được nối với nhau bằng cáp sợi thép để thực hiện truyền thông có dây.

12. Hệ thống mạng truyền thông không dây theo điểm 1, trong đó khi chiều truyền thông tin cần truyền từ máy vô tuyến cố định thứ nhất đến máy vô tuyến cố định thứ hai là cùng chiều với chiều chuyển động của vật thể chuyển động, thông tin cần truyền từ máy vô tuyến cố định thứ nhất đến máy vô tuyến cố định thứ hai được truyền theo thứ tự máy vô tuyến cố định thứ nhất, máy vô tuyến di động thứ hai, máy vô tuyến di động thứ nhất và máy vô tuyến cố định thứ hai.

FIG. 1

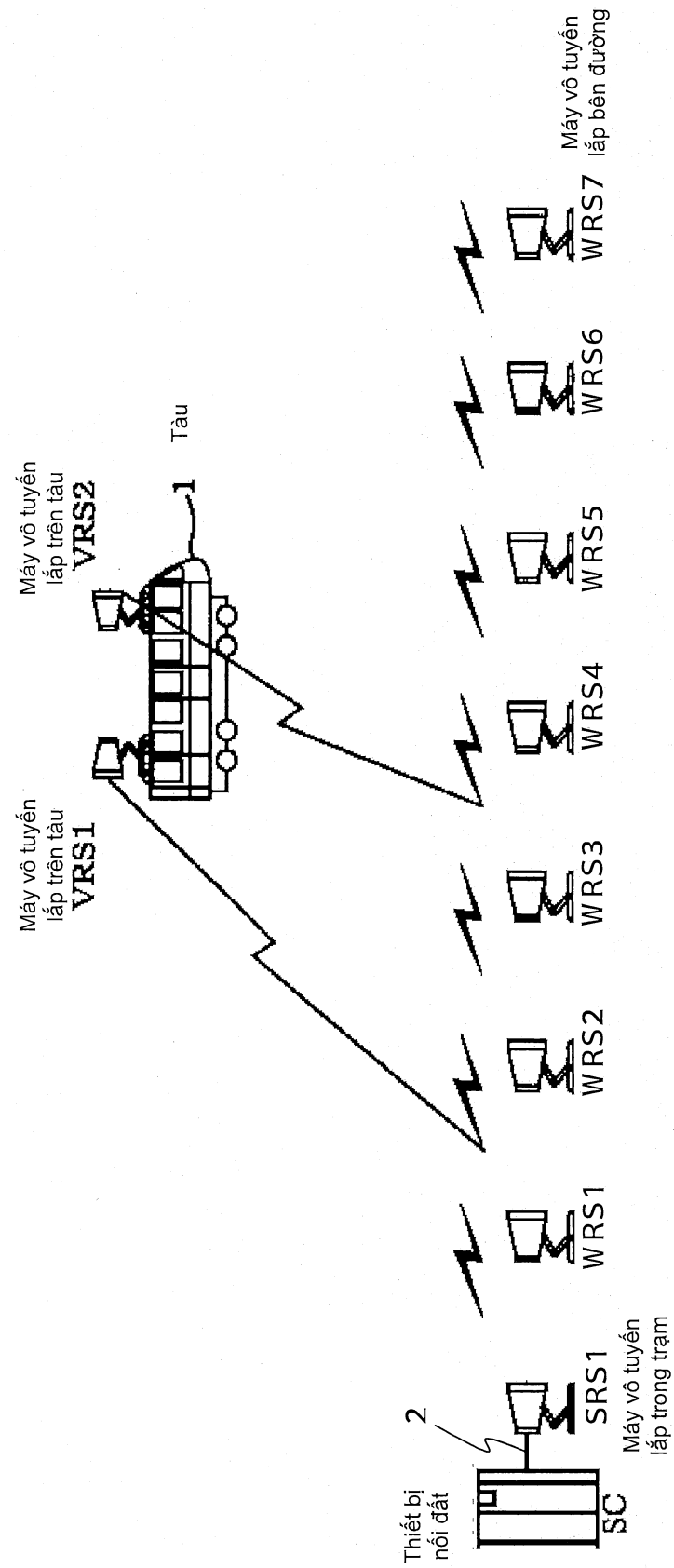


FIG. 2

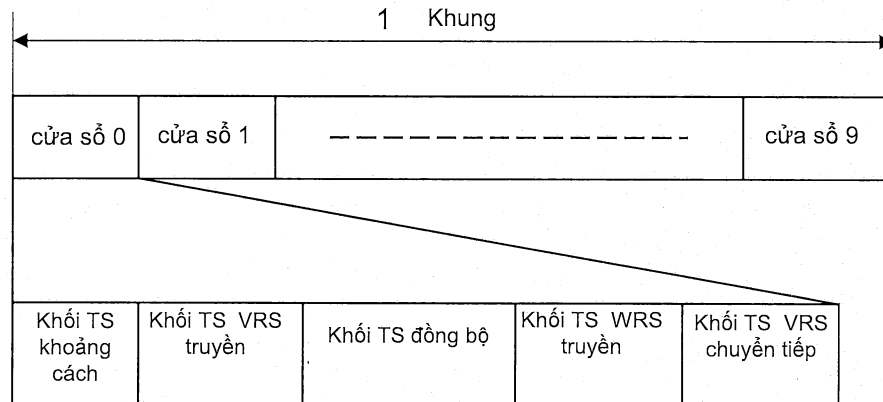


FIG. 3

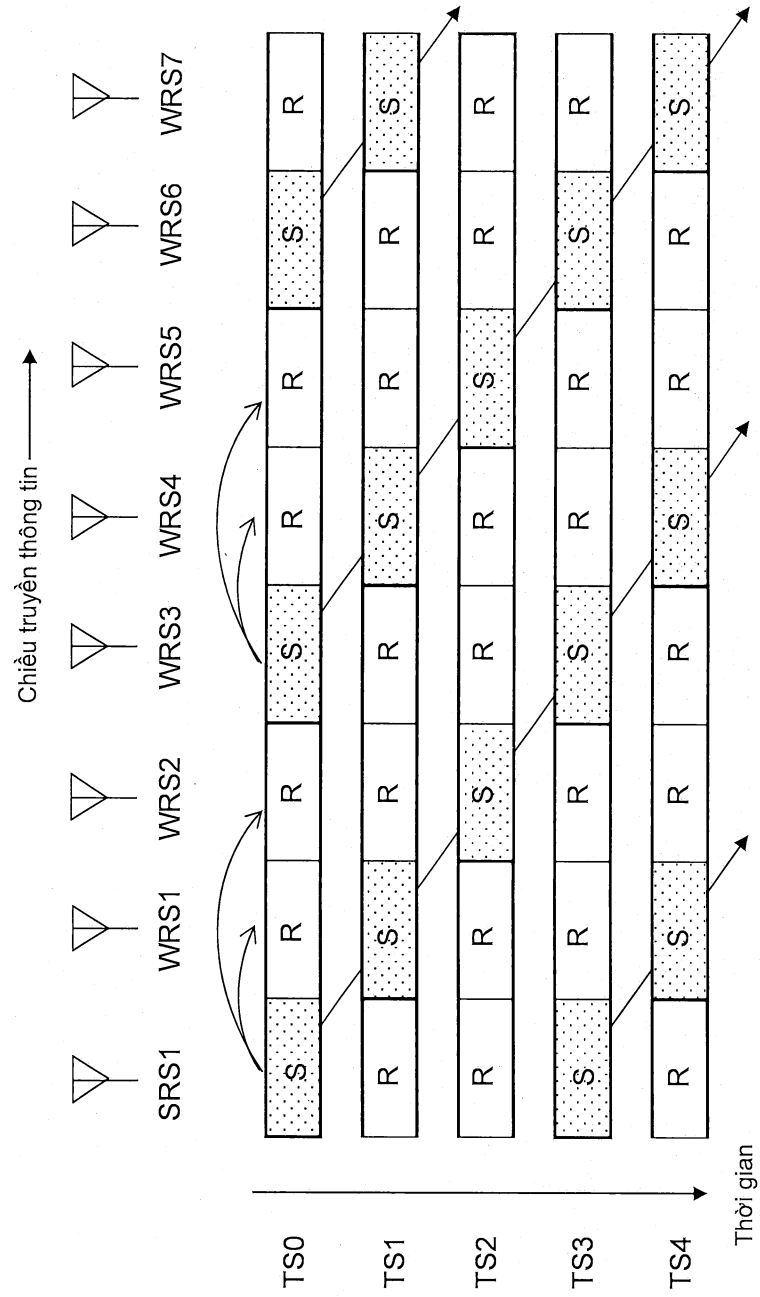


FIG. 4

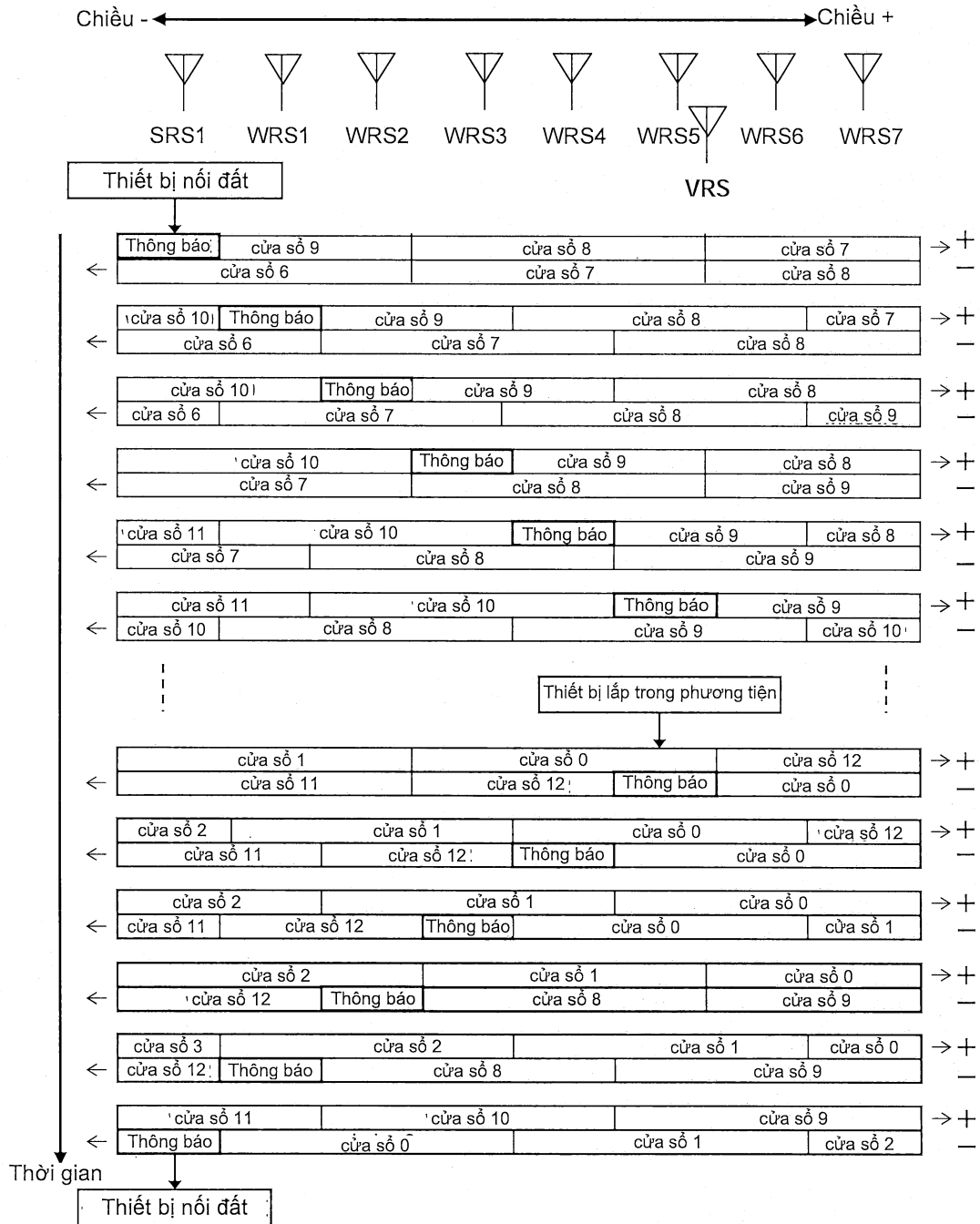


FIG. 5

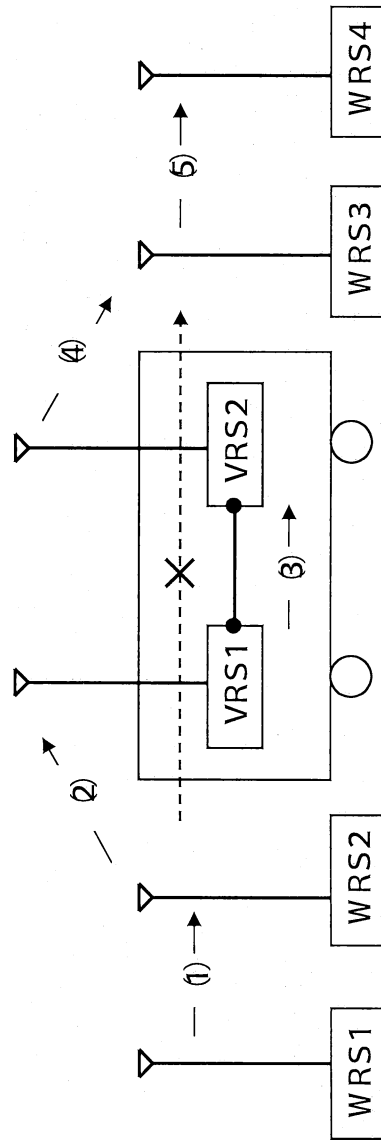


FIG. 6

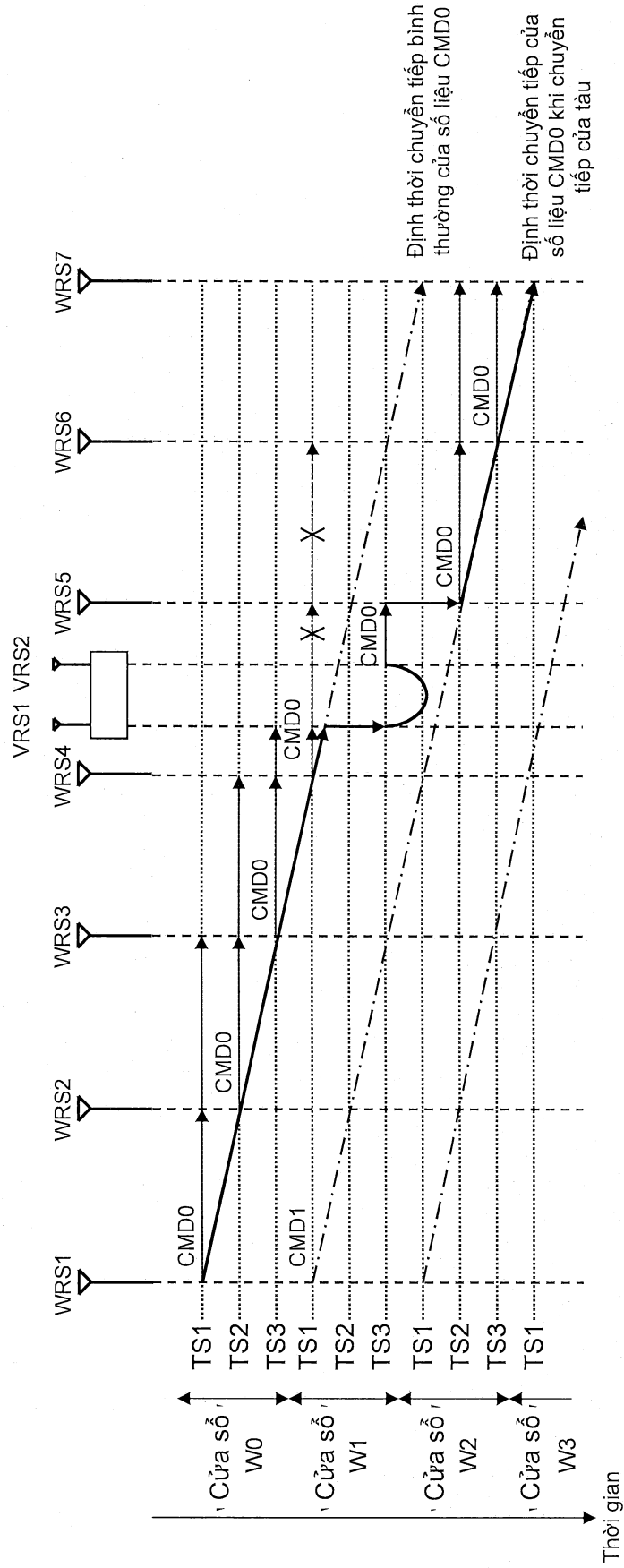


FIG. 7

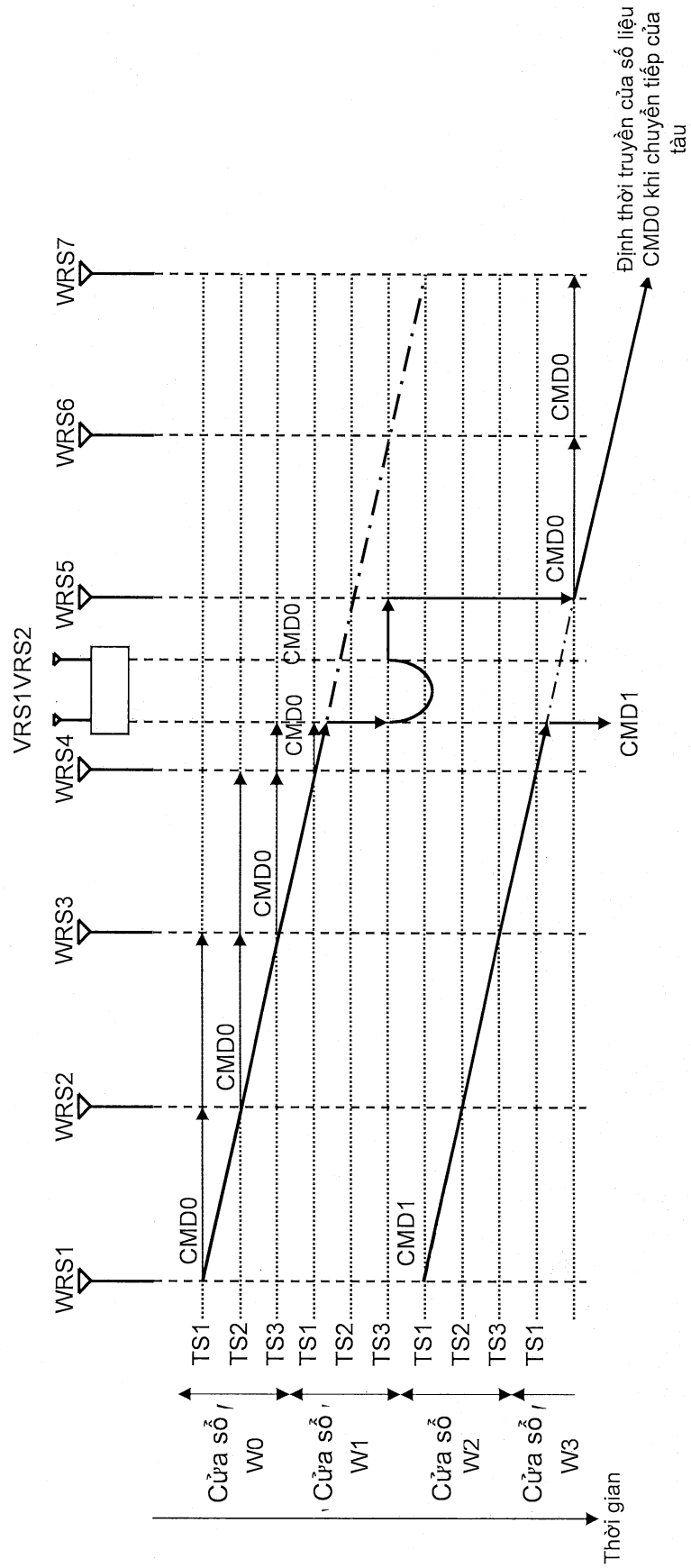


FIG. 8

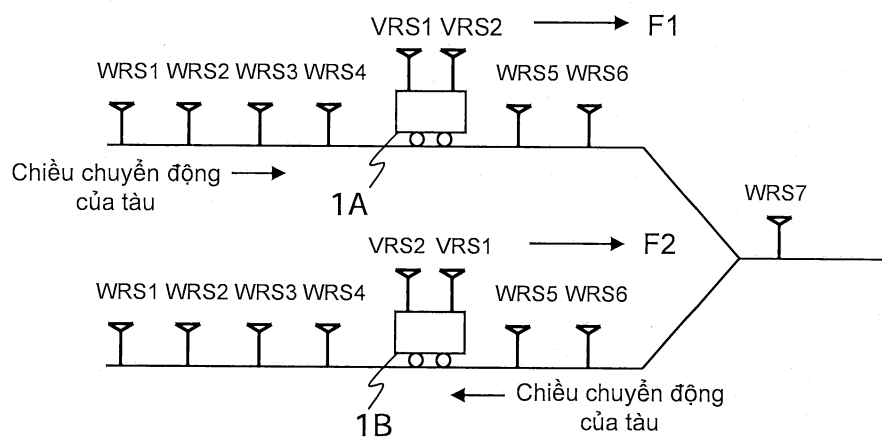


FIG. 9

