



(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) 
1-0021549

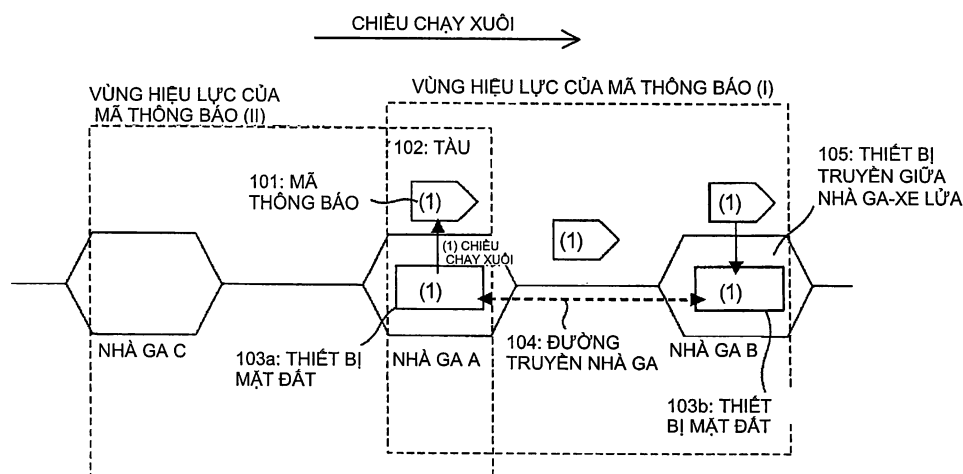
(51)⁷ **B61L 23/30**

(13) **B**

- (21) 1-2012-00934 (22) 05.04.2012
(30) 2011-084995 07.04.2011 JP
(45) 26.08.2019 377 (43) 25.10.2012 295
(73) Hitachi, Ltd. (JP)
6-6, Marunouchi 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8280, Japan
(72) Keiji MAEKAWA (JP), Kenji IMAMOTO (JP), Naoki SHIBATA (JP), Takayoshi NISHINO (JP), Dai WATANABE (JP)
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) **HỆ THỐNG BÁO HIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP BÁO HIỆU**

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống báo hiệu, trong đó để thực hiện "một đoàn toa xe giữa hai nhà ga" theo truyền thống, các mã thông báo được sử dụng là hợp lệ chỉ giữa các nhà ga được chỉ định. Tuy nhiên, các mã thông báo là các đối tượng vật lý và cần được xử lý ở nhà ga bởi nhân viên nhà ga và người lái xe. Điều này gây mất thời gian và công sức và không thể giải quyết được số lượng tăng lên của các xe lửa. Việc thực hiện bằng máy tính mã thông báo có thể giảm công việc của người lái xe và nhân viên nhà ga. Tuy nhiên, ví dụ, có nguy cơ là xe lửa có thể khởi hành mà không nhận được mã thông báo. Hơn nữa, lỗi do con người dẫn đến sự sai sót trong sự nhận biết chiều di chuyển, từ đó gây ra, chẳng hạn, di chuyển mà không quay lại từ nhà ga mà ở đó xe lửa cần quay lại sau khi thu mã thông báo, hoặc ngược lại. Nếu mã thông báo không thu được, bộ điều khiển trên xe lửa được lắp trên xe lửa để điều khiển xe lửa đặt phanh (hãm) sao cho sự khởi hành của nó được ngăn chặn. Thiết bị mặt đất, khi nó truyền mã thông báo tới xe lửa, truyền thông tin về chiều trong đó mã thông báo là hợp lệ. Bộ điều khiển trên xe lửa, khi thu mã thông báo, cũng thu thông tin chiều, và đặt phanh khi xe lửa di chuyển theo chiều ngược lại với chiều được chỉ định theo thông tin thu được, để ngăn chặn sự di chuyển của xe lửa theo chiều trong đó nó không được phép di chuyển.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới thiết bị báo hiệu mà có thể giúp hành trình của xe lửa an toàn và không có sự xung đột.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Để tránh sự xung đột của xe lửa và đảm bảo an toàn trong hành trình của xe lửa, sự phát hiện vị trí của xe lửa trên đường ray và sự điều khiển mỗi xe lửa sao cho các xe lửa không xung đột với nhau là cần thiết. Do đó, thiết bị dùng để phát hiện vị trí xe lửa và thiết bị dùng để điều khiển xe lửa được yêu cầu. Trong các đoạn đường ray mà trên đó có một vài xe lửa hoạt động (ví dụ, các đoạn đường ray có khoảng cách xe lửa sao cho nhiều nhất 1 (một) xe lửa hoặc loại tương tự có mặt trên đường ray giữa các nhà ga), chi phí ban đầu và chi phí bảo dưỡng đối với thiết bị nêu trên sẽ là một vấn đề.

Do vậy, trong các đoạn đường ray mà trong đó số lượng các xe lửa là nhỏ, có nhiều trường hợp mà ý tưởng về "một đoàn toa xe giữa hai nhà ga" được đề xuất, theo đó chỉ một xe lửa có thể có mặt trên đường ray giữa hai nhà ga liền kề để đảm bảo tính an toàn do có thể không có vấn đề về vận hành ngay cả khi độ chính xác gần đúng tương đối trong việc phát hiện vị trí xe lửa được sử dụng, và do có nhiều đoạn trong đó chỉ có các đường ray đơn duy nhất.

Đối với phương pháp thực hiện hệ thống "một đoàn toa xe giữa hai nhà ga", có các phương án đã biết, như hệ thống tín hiệu chặn đường bằng cọc tiêu và hệ thống tín hiệu chặn đường bằng bảng. Các phương án này sử dụng việc cho phép di chuyển giữa các nhà ga, mà được gọi là mã thông báo. Cả hai hệ thống tín hiệu chặn đường bằng cọc tiêu và hệ thống tín hiệu chặn đường bằng bảng cho phép sự hiện có của chỉ một mã thông báo ở giữa hai nhà ga liền kề bất kỳ ở cùng thời điểm, và chỉ các xe lửa có các mã thông báo được phép đi giữa các nhà ga, nhờ đó đạt được "một đoàn toa xe giữa hai nhà ga".

Cũng có các hệ thống trong đó mã thông báo được thực hiện bằng máy tính. Hệ thống như vậy được bộc lộ trong công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật

Bản chưa qua xét nghiệm số 2-6268 (tài liệu patent 1) chẳng hạn. Hệ thống này tạo ra mã thông báo dưới dạng dữ liệu điện tử duy nhất cho đoạn ở giữa hai nhà ga liên kế bất kỳ. Ở điểm khởi hành của xe lửa, mã thông báo được truyền dưới dạng vô tuyến tới xe lửa từ thiết bị mặt đất được lắp đặt trong nhà ga phía khởi hành. Sau khi truyền, cả thiết bị mặt đất của nhà ga khởi hành và thiết bị mặt đất của nhà ga ở phía điểm đến mà tại đó xe lửa được giới hạn, được khóa và không có mã thông báo được truyền cho đến khi khóa được mở. Sau khi khởi hành xe lửa, khi xe lửa đến nhà ga tiếp theo, mã thông báo được truyền tới thiết bị mặt đất của nhà ga đến, và mã thông báo được xác nhận trên thiết bị mặt đất. Khi sự xác nhận thành công, khóa được mở trong các thiết bị mặt đất cho cả nhà ga khởi hành và nhà ga đến của xe lửa, do đó lại cho phép truyền mã thông báo tới xe lửa. Theo cách này, bằng cách thực hiện việc khóa và mở khóa đối với việc truyền mã thông báo, số lượng các xe lửa di chuyển giữa mỗi cặp nhà ga liên kế với các mã thông báo được giới hạn ở 1 (một), do đó đạt được "một đoàn toa xe giữa hai nhà ga" để đảm bảo an toàn.

Trong hệ thống tín hiệu chặn đường bằng cọc tiêu và các hệ thống tín hiệu chặn đường bằng bảng cũ, mã thông báo là đối tượng vật lý, và nó cần được xử lý bởi nhân viên nhà ga và người lái xe ở các nhà ga. Do đó, các hệ thống này làm tăng các chi phí về thời gian công sức và không thể giải quyết việc số lượng các xe lửa tăng lên. Hơn nữa, các hệ thống này không thể không phát sinh các lỗi do con người bởi các nhân viên nhà ga và người lái xe.

Có thể, nhờ thực hiện bằng máy tính mã thông báo, để làm giảm các công việc của người lái xe và các nhân viên nhà ga, và cụ thể là, để ngăn chặn lỗi do con người bởi nhân viên nhà ga trong việc chuyển mã thông báo tới xe lửa. Tuy nhiên, ngay cả trong cấu trúc như được mô tả trong công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2-6268 (tài liệu sáng chế 1) trong đó thiết bị mặt đất có chức năng tạo ra mã thông báo được thực hiện bằng máy tính, không thể ngăn chặn các lỗi do con người bởi người lái xe như được giải thích dưới đây. Thứ nhất, không thể ngăn chặn lỗi do con người bởi người lái xe là xe lửa rời nhà ga mặc dù sự thu nhận mã thông báo đã được thực hiện. Hơn nữa, không thể ngăn chặn lỗi do con người trong đó người lái xe nhận biết sai chiều di chuyển được phép bởi mã

thông báo và người lái xe vận hành xe lửa đi vào đoạn mà không được phép bởi mã thông báo. Các ví dụ về các trường hợp mà ở đó người lái xe nhận biết sai chiều di chuyển bao gồm trường hợp ở đó xe lửa di chuyển mà không quay lại nhà ga mà ở đó xe lửa phải quay lại sau khi thu mã thông báo, và trường hợp khác trong đó xe lửa di chuyển bằng cách quay lại nhà ga mà ở đó xe lửa phải đi về phía trước sau khi thu mã thông báo. Như được nêu trên, trong các kỹ thuật thông thường đã biết, nảy sinh các vấn đề là không ngăn chặn được các lỗi do con người bởi người lái xe.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống báo hiệu mà có thể đảm bảo đủ độ an toàn ngay cả khi có lỗi do con người bởi người lái xe.

Hệ thống theo sáng chế bao gồm bộ điều khiển trên xe lửa được bố trí cho xe lửa, thiết bị mặt đất được bố trí cho nhà ga, mã thông báo điện tử được truyền và được thu giữa bộ điều khiển trên xe lửa và thiết bị mặt đất và cho phép xe lửa đi giữa hai nhà ga liên kề, trong đó bộ điều khiển trên xe lửa cho phép xe lửa đi theo chỉ dẫn từ người lái xe trong trường hợp ở đó mã thông báo điện tử thu được từ thiết bị mặt đất của nhà ga khởi hành, và ngăn chặn xe lửa di chuyển khi mã thông báo điện tử không thu được từ thiết bị mặt đất của nhà ga khởi hành.

Hoặc, khi mã thông báo được truyền từ thiết bị mặt đất tới bộ điều khiển trên xe lửa, khi xe lửa khởi hành từ nhà ga, thiết bị mặt đất truyền mã thông báo và thông tin chiều chỉ định chiều hợp lệ trong đó mã thông báo là hợp lệ tới bộ điều khiển trên xe lửa, và bộ điều khiển trên xe lửa, dựa vào thông tin chiều chỉ định chiều hợp lệ, cho phép di chuyển theo chiều giống như chiều được chỉ định theo thông tin chiều, và ngăn chặn di chuyển theo chiều ngược lại với chiều được chỉ định theo thông tin chiều.

Bằng cách xây dựng hệ thống báo hiệu như vậy, có thể đảm bảo độ an toàn trong hành trình của xe lửa ngay cả khi có lỗi do con người gây ra bởi người lái xe.

Theo cấu trúc nêu trên, có thể đảm bảo độ an toàn của xe lửa ngay cả khi có sự xuất hiện của các lỗi do con người gây ra bởi người lái xe.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khái quát thể hiện tổng quan quy trình báo hiệu theo phương án của sáng chế.

Fig.2 là lưu đồ thể hiện quy trình xử lý của xe lửa theo phương án của sáng chế, từ điểm khởi hành từ một nhà ga tới điểm đến ở nhà ga tiếp theo của xe lửa.

Fig.3 là lưu đồ thể hiện quy trình xử lý của thiết bị mặt đất từ điểm khởi hành từ một nhà ga tới điểm đến ở nhà ga tiếp theo của xe lửa theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Kết cấu đơn giản được đề xuất để đạt được mục đích sau: đạt được "một đoàn toa xe giữa hai nhà ga" trong đoạn đường ray trong đó sự đi vào của các xe lửa trong một đoạn ở giữa hai nhà ga liên kề ở cùng thời điểm được ngăn chặn bằng cách xác định đoạn ở giữa hai nhà ga liên kề bất kỳ như một đoạn phân khu, và đạt được độ an toàn trong di chuyển của xe lửa mà không có sự xung đột, ngay cả khi có xuất hiện lỗi do con người.

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

Fig.1 thể hiện khái quát về hệ thống báo hiệu theo phương án của sáng chế.

Mặc dù không được thể hiện, xe lửa 102 bao gồm bộ điều khiển trên xe lửa để lưu trữ mã thông báo điện tử (i) 101 được thu từ thiết bị mặt đất của nhà ga, và điều khiển hành trình của xe lửa dựa vào mã thông báo điện tử (i) 101 được lưu trữ và thông tin chiều được lưu trữ cùng với mã thông báo điện tử. Hơn nữa, mỗi nhà ga bao gồm thiết bị mặt đất để lưu trữ mã thông báo điện tử (i) 101 và thiết bị truyền giữa nhà ga-xe lửa để thực hiện việc truyền tới và từ xe lửa.

Fig.1 được thể hiện là đã có các mã thông báo điện tử (i) 101, điều này có nghĩa là cho phép hành trình giữa nhà ga A và nhà ga B, nhằm thuận lợi cho việc giải thích về các bước của quy trình của toàn bộ hệ thống. Tuy nhiên, trong thực tế, chỉ một mã thông báo điện tử (i) tồn tại, và nó nằm trong bộ nhớ của đối

tượng bất kỳ trong số xe lửa 102, thiết bị mặt đất 103a của nhà ga A, và thiết bị mặt đất 103b của nhà ga B: mã thông báo (i) không bao giờ tồn tại ở nhiều vị trí tại cùng thời điểm.

Hơn nữa, mã thông báo điện tử duy nhất được đề xuất giữa hai nhà ga liên kế bất kỳ, theo cách sao cho mã thông báo điện tử (i) 101 có nghĩa cho phép hành trình giữa nhà ga A và nhà ga B, và mã thông báo điện tử (ii) 101 có nghĩa cho phép hành trình giữa nhà ga C và nhà ga A.

Thứ nhất, các bước của quy trình được mô tả trong đó mã thông báo điện tử (i) 101 nằm trong thiết bị mặt đất 103a của nhà ga A, và xe lửa 102 khởi hành từ nhà ga A về phía nhà ga B. Chiều từ nhà ga A tới nhà ga B được giả sử là chiều chạy xuôi.

Xe lửa 102 ở nhà ga A truyền yêu cầu cho phép khởi hành yêu cầu cho phép khởi hành tới nhà ga B cùng với thông tin chiều cho biết "chiều chạy xuôi" nghĩa là về phía nhà ga B, tới thiết bị mặt đất 103a qua thiết bị truyền giữa nhà ga-xe lửa 105. Thiết bị truyền giữa nhà ga-xe lửa 105 là thiết bị cho phép truyền và nhận thông tin giữa thiết bị mặt đất 103 và xe lửa 102, và nó thoả mãn nếu thiết bị truyền giữa nhà ga-xe lửa 105 có thể thực hiện sự truyền thông bên trong phạm vi giới hạn có khoảng cách ngắn, và các thiết bị bao gồm bộ tiếp sóng, hệ thống trợ giúp Balise, bộ thu phát radio thông thường, có thể được sử dụng. Theo sáng chế, thiết bị truyền giữa nhà ga-xe lửa 105 không được chỉ định cụ thể.

Thiết bị mặt đất 103a của nhà ga A, thu được yêu cầu cho phép khởi hành để khởi hành từ xe lửa 102, trong trường hợp ở đó chính thiết bị mặt đất 103a có mã thông báo điện tử (i) 101 tương ứng với chiều chạy xuôi từ nhà ga A (giữa nhà ga A và nhà ga B), truyền mã thông báo điện tử (i) 101 tới xe lửa 102 qua thiết bị truyền giữa nhà ga-xe lửa 105 cùng với thông tin chiều biểu diễn "chiều chạy xuôi" mà là chiều tới nhà ga B. Sau khi xác nhận xe lửa 102 đã thu được mã thông báo điện tử (i) 101, thiết bị mặt đất 103a xóa mã thông báo điện tử (i) 101 đã nằm trong thiết bị mặt đất 103a.

Nếu thiết bị mặt đất 103a không chứa mã thông báo điện tử (i) 101 tương ứng với chiều chạy xuôi từ nhà ga A, thiết bị mặt đất yêu cầu mã thông báo điện

tử (i) 101 đối với thiết bị mặt đất 103b của nhà ga B qua đường truyền nhà ga 104. Khi thu được yêu cầu này, thiết bị mặt đất 103b, nếu chứa mã thông báo điện tử (i) 101, truyền mã thông báo điện tử (i) 101 tới thiết bị mặt đất 103a qua đường truyền nhà ga 104, và sau khi xác nhận rằng thiết bị mặt đất 103a đã thu được mã thông báo (i) 101, xóa mã thông báo điện tử (i) 101 đã nằm trong thiết bị mặt đất 103b. Đường truyền nhà ga 104 có thể hoạt động với dung lượng truyền thông nhỏ vì nó được sử dụng chỉ để truyền và thu mã thông báo điện tử (i) 101. Các đường truyền khác nhau bao gồm các dây xoắn đôi, các đường truyền chuyên dụng ISDN, Ethernet (nhãn hiệu đã đăng ký) có thể được ứng dụng, và sáng chế không chỉ định cụ thể đường truyền nhà ga 104.

Thiết bị mặt đất 103a, khi đã thu được mã thông báo điện tử (i) 101 từ thiết bị mặt đất 103b, truyền mã thông báo điện tử (i) 101 tới xe lửa 102 qua thiết bị truyền giữa nhà ga-xe lửa 105 cùng với thông tin chiều biểu diễn "chiều chạy xuôi". Sau khi xác nhận xe lửa 102 đã thu được mã thông báo điện tử (i) 101, thiết bị mặt đất 103a xóa mã thông báo điện tử (i) 101 đã nằm trong thiết bị mặt đất 103a.

Nếu cả hai thiết bị mặt đất 103a và thiết bị mặt đất 103b đều không chứa mã thông báo điện tử (i) 101, trường hợp này có nghĩa là có xe lửa di chuyển giữa nhà ga A và nhà ga B với mã thông báo điện tử (i) 101, trong trường hợp này cả nhà ga A và nhà ga B đều không thể cho phép sự khởi hành của xe lửa từ đó, và thiết bị mặt đất 103a không truyền mã thông báo điện tử (i) 101 tới xe lửa 102. Thiết bị mặt đất 103a truyền mã thông báo điện tử (i) 101 tới xe lửa 102 khi mã thông báo điện tử (i) 101 được thu từ xe lửa khác đã đến từ nhà ga B tới nhà ga A hoặc từ thiết bị mặt đất 103b.

Xe lửa 102 thu mã thông báo điện tử (i) 101 từ thiết bị mặt đất 103a cùng với thông tin chiều. Bộ điều khiển trên xe lửa của xe lửa 102 ngăn chặn sự di chuyển của xe lửa bằng cách điều khiển xe lửa đặt lực hãm mà không quan tâm đến sự có hoặc không có của đầu vào bất kỳ từ người lái xe cho đến khi mã thông báo điện tử (i) 101 được thu cùng với thông tin chiều. Khi mã thông báo điện tử (i) 101 thu được cùng với thông tin chiều từ thiết bị mặt đất 103a, bộ điều khiển trên xe lửa của xe lửa 102 giảm nhẹ lực hãm được đặt bởi xe lửa để

xe lửa có thể di chuyển theo chiều được chỉ định theo thông tin chiều. Nếu phát hiện được rằng xe lửa 102 đang di chuyển theo chiều ngược lại với chiều được chỉ định theo thông tin chiều, bộ điều khiển trên xe lửa của xe lửa 102 điều khiển xe lửa đặt lực hãm để không đi theo chiều khác với chiều được chỉ định, mà không quan tâm đến sự có hoặc không có của đầu vào từ người lái xe.

Xe lửa 102 thu mã thông báo điện tử (i) 101 từ thiết bị mặt đất 103a cùng với thông tin chiều, và bắt đầu di chuyển. Khi xe lửa 102 đã đến nhà ga B, xe lửa 102 truyền mã thông báo điện tử (i) 101 được chiếm giữ bởi xe lửa 102 tới thiết bị mặt đất 103b qua thiết bị truyền giữa nhà ga-xe lửa 105. Sau khi xác nhận rằng thiết bị mặt đất 103b đã thu được mã thông báo điện tử (i) 101, xe lửa 102 xóa mã thông báo điện tử (i) 101 mà nó đã chiếm giữ.

Thiết bị mặt đất 103b, đã thu được mã thông báo điện tử (i) 101 từ xe lửa 102, giữ mã thông báo điện tử (i) 101. Trong giai đoạn này, chỉ thiết bị mặt đất 103b giữ mã thông báo điện tử (i) 101, và không có các thiết bị mặt đất khác, hoặc các xe lửa giữ mã thông báo điện tử (i) 101.

Để điều khiển bộ chuyển đổi ghi tàu ở nhà ga, việc sử dụng bộ chuyển đổi ghi tàu lò xo khiến sự điều khiển bất kỳ là không cần thiết. Hoặc, có thể điều khiển bộ chuyển đổi ghi tàu với độ an toàn bằng cách lắp đặt cơ cấu liên động, thực hiện việc dịch vị và khóa bộ chuyển đổi ghi tàu để đảm bảo tiến trình và sau đó truyền mã thông báo điện tử (i) 101 tới xe lửa 102.

Bằng cách xây dựng hệ thống báo hiệu như được nêu trên, chỉ một mã thông báo điện tử (i) 101 được cho phép hiện có. Do đó, có thể thu được hành trình của xe lửa 102 với độ an toàn nhờ cho phép chỉ xe lửa 102 có mã thông báo điện tử (i) 101 đi giữa nhà ga A và nhà ga B để giới hạn số lượng các xe lửa có trên đường ray giữa một cặp nhà ga liền kề bất kỳ chỉ là 1 (một), và để ngăn chặn xe lửa xung đột với xe lửa bất kỳ khác. Hơn nữa, bằng cách truyền mã thông báo điện tử (i) 101 mà được truyền từ thiết bị mặt đất 103 tới xe lửa 102 cùng với thông tin chiều trong đó mã thông báo điện tử là hợp lệ, có thể ngăn chặn xe lửa 102 di chuyển bởi lỗi do con người của người lái xe theo chiều trong đó xe lửa 102 không được phép đi.

Fig.2 thể hiện quy trình xử lý xe lửa 102 theo phương án này từ điểm khởi hành của xe lửa 102 cho đến điểm đến ở nhà ga tiếp theo. Với bước 201 đến bước 212 trên Fig.2, độ an toàn trong hành trình của xe lửa 102 được đảm bảo.

Bước 201: Bộ điều khiển trên xe lửa đặt phanh cho đến khi xe lửa 102 thu được mã thông báo điện tử (i) 101 và thông tin chiều từ thiết bị mặt đất 103. Quy trình chuyển đến bước 202.

Bước 202: Yêu cầu cho phép khởi hành để khởi hành từ nhà ga được truyền tới thiết bị mặt đất 103 cùng với thông tin chiều chiều mà trong đó xe lửa yêu cầu khởi hành. Quy trình chuyển đến bước 203.

Bước 203: Bước 204 được lặp lại cho đến khi xe lửa 102 thu được mã thông báo điện tử (i) 101 và thông tin chiều từ thiết bị mặt đất 103. Nếu thu được mã thông báo điện tử (i) 101, quy trình chuyển đến bước 205.

Bước 204: Theo cách giống như bước 202, yêu cầu cho phép khởi hành được truyền tới thiết bị mặt đất 103 để khởi hành từ nhà ga cùng với thông tin chiều của chiều trong đó xe lửa yêu cầu khởi hành.

Bước 205: Vì trạng thái của xe lửa 102 trở thành trạng thái thu được thông báo điện tử (i) 101 và thông tin chiều, bộ điều khiển trên xe lửa nhả bớt phanh và quy trình chuyển đến bước 206.

Bước 206: Kiểm tra xem chiều di chuyển của xe lửa 102 có tuân theo thông tin chiều thu được từ thiết bị mặt đất 103 hay không, và nếu chúng không phù hợp với nhau, quy trình chuyển đến bước 207. Nếu chúng phù hợp với nhau, quy trình chuyển đến bước 208.

Bước 207: Do sự không phù hợp nghĩa là xe lửa di chuyển theo chiều khác với chiều được cho phép bởi mã thông báo điện tử, bộ điều khiển trên xe lửa đặt phanh để đảm bảo độ an toàn.

Bước 208: Khi xe lửa đến nhà ga tiếp theo, xe lửa đặt phanh. Quy trình chuyển đến bước 209.

Bước 209: Mã thông báo điện tử (i) 101 được truyền tới thiết bị mặt đất 103 của nhà ga mà tại đó xe lửa đã đến. Quy trình chuyển đến bước 210.

Bước 210: Bước 211 được lặp lại cho đến khi được xác nhận rằng thiết bị mặt đất 103 đã thu được mã thông báo điện tử. Nếu việc thu được xác nhận, quy trình chuyển đến bước 212.

Bước 211: Theo cách giống như bước 209, mã thông báo điện tử (i) 101 được truyền tới thiết bị mặt đất 103 của nhà ga mà tại đó xe lửa đã đến.

Bước 212: Mã thông báo điện tử (i) 101 được xử lý bởi xe lửa 102 được xóa.

Bằng cách thực hiện quy trình của xe lửa 102 với các bước như được nêu trên, có thể cho phép xe lửa 102 chỉ di chuyển theo chiều trong đó xe lửa 102 được phép di chuyển trong trường hợp ở đó nó có mã thông báo điện tử (i) 101, để đảm bảo độ an toàn của hành trình.

Fig.3 thể hiện các bước của quy trình được thực hiện bởi thiết bị mặt đất 103 theo phương án này, từ điểm khởi hành của xe lửa 102 từ nhà ga A cho đến điểm đến ở nhà ga tiếp theo B. Với bước 301 đến bước 312 trên Fig.3, độ an toàn trong di chuyển của xe lửa 102 được đảm bảo.

Bước 301: Yêu cầu cho phép khởi hành để khởi hành từ nhà ga A thu được cùng với thông tin chiều của chiều trong đó xe lửa yêu cầu khởi hành (ở đây, chiều được giả sử là chiều chạy xuôi, về phía nhà ga B) từ xe lửa 102. Quy trình chuyển đến bước 302.

Bước 302: Thiết bị mặt đất 103 xác nhận nếu nó có mã thông báo điện tử (i) 101 tương ứng với đoạn ở giữa các nhà ga (nhà ga A đến nhà ga B) theo chiều được yêu cầu bởi xe lửa 102. Nếu thiết bị mặt đất 103 có mã thông báo điện tử (i) 101, quy trình chuyển đến bước 307. Nếu thiết bị mặt đất 103 không có mã thông báo điện tử (i) 101, quy trình chuyển đến bước 303.

Bước 303: Các quy trình ở bước 304 đến bước 306 được lặp lại cho đến khi mã thông báo điện tử (i) 101 tương ứng với đoạn ở giữa hai nhà ga liền kề (nhà ga A đến nhà ga B) theo chiều được yêu cầu bởi xe lửa 102 được thu. Nếu mã thông báo điện tử (i) 101 được thu, quy trình chuyển đến bước 307.

Bước 304: Thiết bị mặt đất 103 yêu cầu mã thông báo điện tử (i) 101 tới nhà ga (nhà ga B) liền kề theo chiều được yêu cầu bởi xe lửa 102 (chiều chạy xuôi). Quy trình chuyển đến bước 305.

Bước 305: Xác nhận xem mã thông báo điện tử (i) 101 có thu được từ nhà ga liền kề (nhà ga B) mà yêu cầu được truyền tới đó ở bước 304 hay không. Quy trình chuyển đến bước 306.

Bước 306: Xác nhận xem mã thông báo điện tử (i) 101 có thu được từ xe lửa khác rằng nó đã đến nhà ga (nhà ga A) mà từ đó xe lửa 102 khởi hành hay không.

Bước 307: Thiết bị mặt đất 103 truyền mã thông báo điện tử (i) 101 tương ứng với đoạn ở giữa hai nhà ga liền kề theo chiều được yêu cầu bởi xe lửa 102 (nhà ga A tới nhà ga B) và thông tin chiều tương ứng với mã thông báo điện tử (i) 101 tới xe lửa 102. Quy trình chuyển đến bước 308.

Bước 308: Quy trình xử lý ở bước 309 được lặp lại cho đến khi xác nhận được rằng xe lửa 102 đã thu được mã thông báo điện tử. Nếu việc thu được xác nhận, quy trình chuyển đến bước 310.

Bước 309: Theo cách giống như bước 307, thiết bị mặt đất 103 truyền mã thông báo điện tử (i) 101 tương ứng với đoạn ở giữa hai nhà ga liền kề theo chiều được yêu cầu bởi xe lửa 102 (nhà ga A tới nhà ga B) và thông tin chiều tương ứng với mã thông báo điện tử (i) 101 tới xe lửa 102.

Bước 310: Nếu được xác nhận rằng xe lửa 102 đã thu được mã thông báo điện tử (i) 101, mã thông báo điện tử (i) 101 được xử lý bởi thiết bị mặt đất 103 được xóa. Quy trình chuyển đến 311.

Bước 311: Mã thông báo điện tử (i) 101 thu được từ xe lửa 102 rằng nó đã đến nhà ga tiếp theo (nhà ga B). Quy trình chuyển đến bước 312.

Bước 312: Mã thông báo điện tử (i) 101 thu được từ xe lửa 102 được giữ trong bộ nhớ của thiết bị mặt đất 103.

Bằng cách thực hiện quy trình xử lý bởi thiết bị mặt đất theo cách như được nêu trên, có thể điều khiển mã thông báo điện tử (i) 101 sao cho chỉ một xe lửa có mã thông báo điện tử (i) 101 có mặt ở giữa cặp nhà ga liền kề bất kỳ. Hơn nữa, bằng cách truyền thông tin chiều của chiều trong đó xe lửa được phép di chuyển, xe lửa được ngăn không di chuyển bởi thao tác lỗi do người lái xe theo chiều lỗi trong đó xe lửa không được phép đi, nhờ đó đảm bảo độ an toàn trong sự di chuyển của xe lửa.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống báo hiệu trong đó đoạn ở giữa hai nhà ga liền kề được xác định là đoạn phân khu, hệ thống báo hiệu này bao gồm:

bộ điều khiển trên xe lửa được bố trí cho xe lửa;

thiết bị mặt đất được bố trí cho nhà ga;

mã thông báo điện tử mà được truyền và được thu giữa bộ điều khiển trên xe lửa và thiết bị mặt đất và cho phép xe lửa di chuyển giữa hai nhà ga liền kề, trong đó:

thiết bị mặt đất truyền mã thông báo và thông tin chiều chỉ định chiều hợp lệ trong đó mã thông báo là hợp lệ tới bộ điều khiển trên xe lửa khi xe lửa khởi hành từ nhà ga, và

bộ điều khiển trên xe lửa cho phép xe lửa di chuyển theo chiều giống như chiều được chỉ định theo thông tin chiều, và ngăn chặn xe lửa di chuyển theo chiều ngược với chiều được chỉ định theo thông tin chiều, dựa vào thông tin chiều chỉ định chiều hợp lệ và chỉ dẫn từ người lái xe, trong trường hợp ở đó mã thông báo thu được từ thiết bị mặt đất của nhà ga khởi hành, và ngăn chặn xe lửa di chuyển khi mã thông báo không thu được từ thiết bị mặt đất của nhà ga khởi hành.

2. Hệ thống báo hiệu theo điểm 1, trong đó bộ điều khiển trên xe lửa điều khiển xe lửa để đặt lực hãm khi bộ điều khiển trên xe lửa ở trạng thái không thu được mã thông báo, để ngăn chặn xe lửa khởi hành từ nhà ga.

3. Hệ thống báo hiệu theo điểm 1, trong đó bộ điều khiển trên xe lửa thu mã thông báo và thông tin chiều và điều khiển xe lửa đặt lực hãm khi xe lửa di chuyển theo chiều ngược với chiều được chỉ định theo thông tin chiều.

4. Hệ thống báo hiệu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó thiết bị mặt đất truyền mã thông báo từ thiết bị mặt đất tới bộ điều khiển trên xe lửa khi xe lửa khởi hành từ nhà ga khởi hành, và xóa mã thông báo đang được giữ bởi thiết bị mặt đất, và bộ điều khiển trên xe lửa giữ mã thông báo trong khi xe lửa di chuyển giữa hai nhà ga liền kề, và truyền mã thông báo đang được giữ

bởi bộ điều khiển trên xe lửa tới thiết bị mặt đất của nhà ga đến và xóa mã thông báo đang được giữ bởi bộ điều khiển trên xe lửa khi xe lửa đã tới nhà ga đến.

5. Hệ thống báo hiệu, trong đó đoạn ở giữa hai nhà ga liền kề được xác định là đoạn phân khu, hệ thống báo hiệu này bao gồm:

bộ điều khiển trên xe lửa được bố trí cho xe lửa;
thiết bị mặt đất được bố trí cho nhà ga;
mã thông báo điện tử mà được truyền và được thu giữa bộ điều khiển trên xe lửa và thiết bị mặt đất và cho phép xe lửa di chuyển giữa hai nhà ga liền kề, trong đó:

bộ điều khiển trên xe lửa cho phép xe lửa di chuyển theo chỉ dẫn từ người lái xe trong trường hợp ở đó mã thông báo đã thu được từ thiết bị mặt đất của nhà ga khởi hành; và ngăn chặn xe lửa di chuyển khi mã thông báo không thu được từ thiết bị mặt đất của nhà ga khởi hành,

thiết bị mặt đất truyền mã thông báo từ thiết bị mặt đất tới bộ điều khiển trên xe lửa khi xe lửa khởi hành từ nhà ga khởi hành; và xóa mã thông báo đang được giữ bởi thiết bị mặt đất khi thiết bị mặt đất xác nhận rằng bộ điều khiển trên xe lửa đã thu được mã thông báo,

và bộ điều khiển trên xe lửa giữ mã thông báo trong khi xe lửa đang di chuyển giữa hai nhà ga liền kề, và truyền mã thông báo đang được giữ bởi bộ điều khiển trên xe lửa tới thiết bị mặt đất của nhà ga đến khi xe lửa đã tới nhà ga đến, và xóa mã thông báo đang được giữ bởi bộ điều khiển trên xe lửa khi bộ điều khiển trên xe lửa xác nhận rằng thiết bị mặt đất đã thu được mã thông báo.

6. Phương pháp báo hiệu trong đó đoạn ở giữa hai nhà ga liền kề được xác định là đoạn phân khu, phương pháp này bao gồm các bước:

cung cấp mã thông báo điện tử giữa hai nhà ga liền kề để cho phép xe lửa di chuyển giữa hai nhà ga liền kề;

truyền và thu mã thông báo giữa bộ điều khiển trên xe lửa được bố trí cho xe lửa và thiết bị mặt đất được bố trí cho nhà ga;

truyền, khi xe lửa khởi hành từ nhà ga khởi hành, mã thông báo và thông tin chiều chỉ định chiều hợp lệ trong đó mã thông báo là hợp lệ từ thiết bị mặt đất tới bộ điều khiển trên xe lửa;

cho phép xe lửa di chuyển theo chiều giống như chiều được chỉ định theo thông tin chiều, và ngăn chặn xe lửa di chuyển theo chiều ngược với chiều được chỉ định theo thông tin chiều, dựa vào thông tin chiều chỉ định chiều hợp lệ và chỉ dẫn từ người lái xe, trong trường hợp ở đó mã thông báo đã thu được từ thiết bị mặt đất của nhà ga khởi hành; và

ngăn chặn xe lửa di chuyển khi mã thông báo không thu được từ thiết bị mặt đất của nhà ga khởi hành.

7. Phương pháp báo hiệu theo điểm 6, phương pháp này còn bao gồm bước:

điều khiển xe lửa để đặt lực hãm khi bộ điều khiển trên xe lửa ở trạng thái không thu được mã thông báo, để ngăn chặn xe lửa khởi hành từ nhà ga.

8. Phương pháp báo hiệu theo điểm 6, phương pháp này còn bao gồm bước:

điều khiển xe lửa để đặt lực hãm khi bộ điều khiển trên xe lửa thu được mã thông báo và thông tin chiều và xe lửa di chuyển theo chiều ngược với chiều được chỉ định theo thông tin chiều.

9. Phương pháp báo hiệu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 8, phương pháp này còn bao gồm các bước:

truyền mã thông báo từ thiết bị mặt đất tới bộ điều khiển trên xe lửa khi xe lửa khởi hành từ nhà ga khởi hành và xóa mã thông báo đang được giữ bởi thiết bị mặt đất;

giữ mã thông báo trên bộ điều khiển trên xe lửa khi xe lửa đang di chuyển giữa hai nhà ga liền kề; và

truyền mã thông báo đang được giữ bởi bộ điều khiển trên xe lửa tới thiết bị mặt đất của nhà ga đến, và xóa mã thông báo đang được giữ bởi bộ điều khiển trên xe lửa khi xe lửa đã tới nhà ga đến.

10. Phương pháp báo hiệu trong đó đoạn ở giữa hai nhà ga liền kề được xác định là đoạn phân khu, phương pháp này bao gồm các bước:

bố trí bộ điều khiển trên xe lửa cho xe lửa;

bố trí thiết bị mặt đất cho nhà ga;

cung cấp mã thông báo điện tử mà được truyền và được thu giữa bộ điều khiển trên xe lửa và thiết bị mặt đất và cho phép xe lửa di chuyển giữa hai nhà ga liền kề, trong đó bộ điều khiển trên xe lửa:

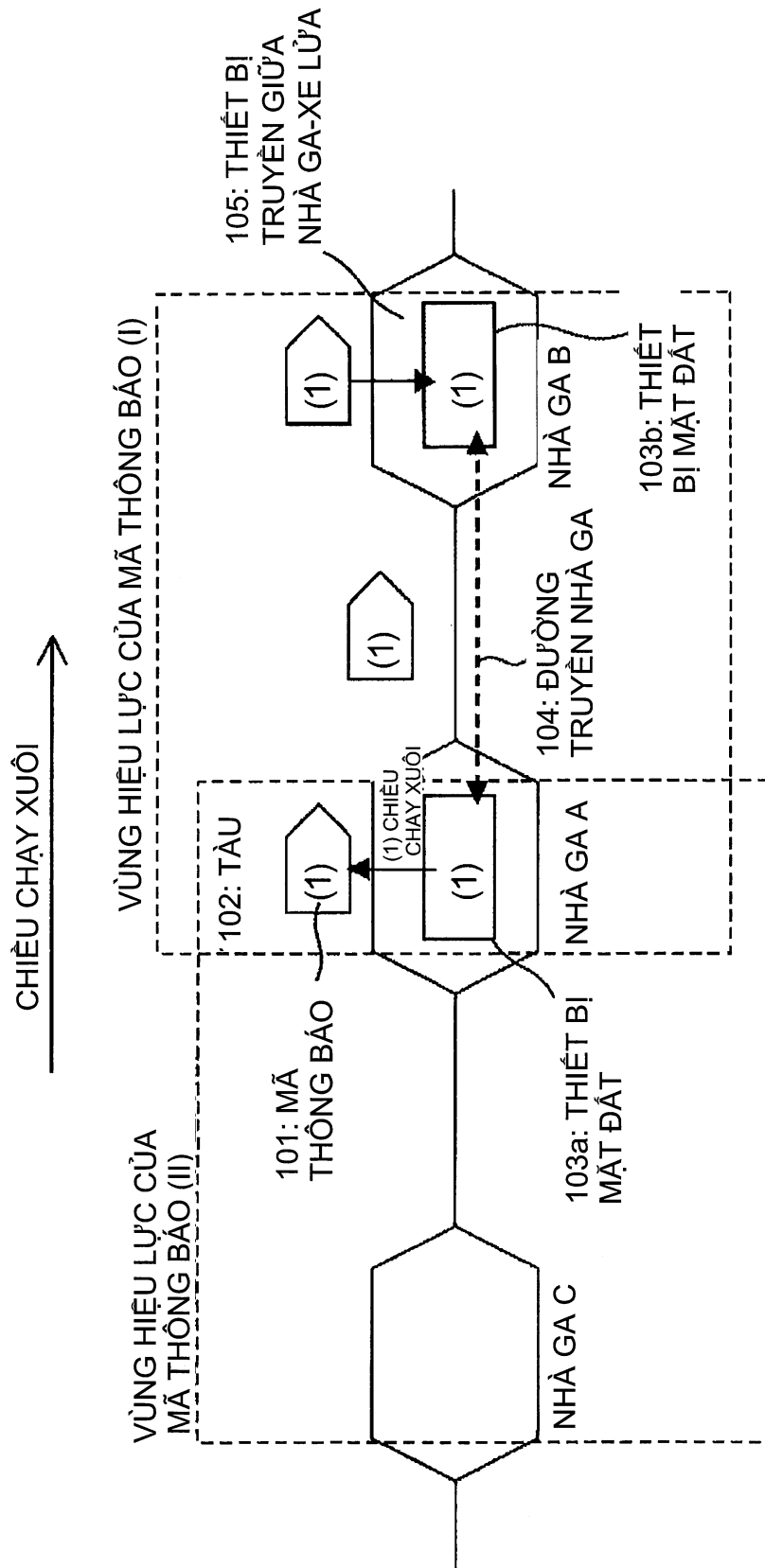
cho phép xe lửa di chuyển theo chỉ dẫn từ người lái xe trong trường hợp ở đó mã thông báo đã thu được từ thiết bị mặt đất của nhà ga khởi hành; và ngăn chặn xe lửa di chuyển khi mã thông báo không thu được từ thiết bị mặt đất của nhà ga khởi hành;

truyền mã thông báo từ thiết bị mặt đất tới bộ điều khiển trên xe lửa khi xe lửa khởi hành từ nhà ga khởi hành và xóa mã thông báo đang được giữ bởi thiết bị mặt đất khi thiết bị mặt đất xác nhận rằng bộ điều khiển trên xe lửa đã thu được mã thông báo;

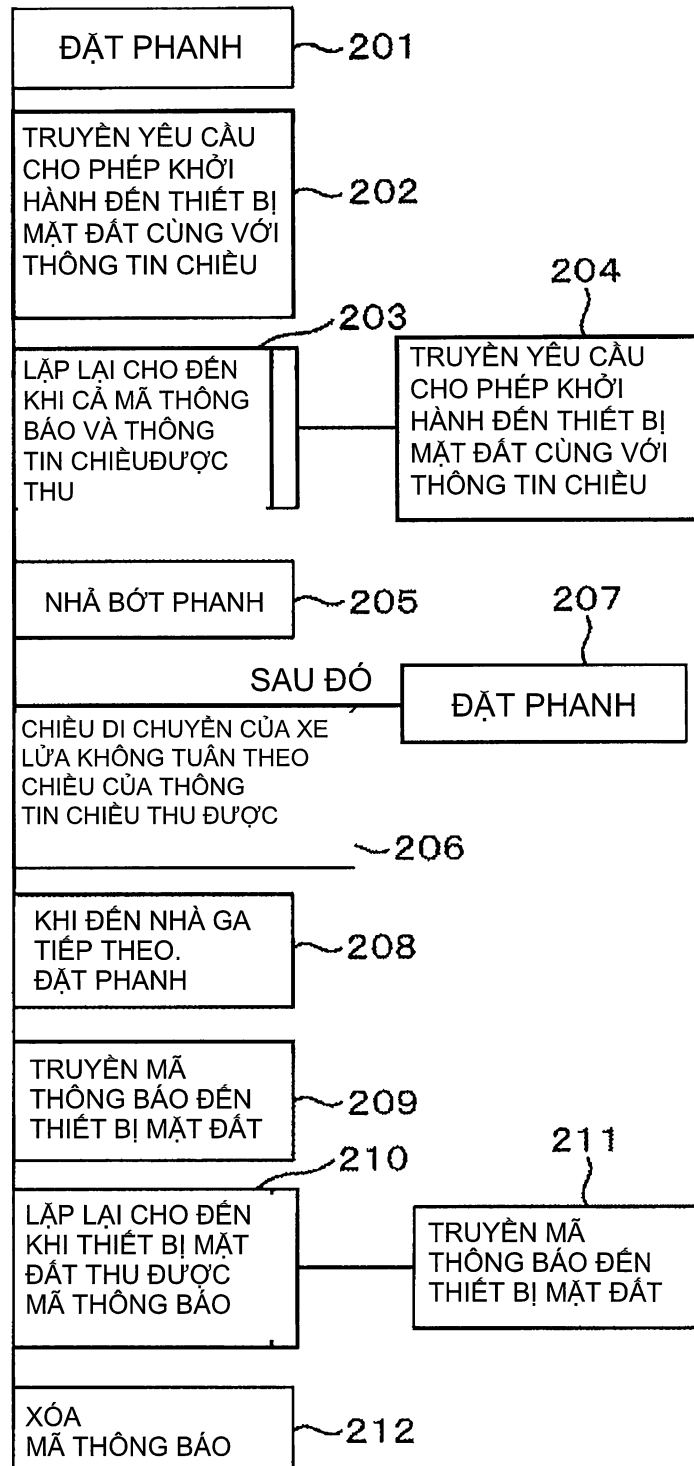
giữ mã thông báo trên bộ điều khiển trên xe lửa khi xe lửa di chuyển giữa hai nhà ga liền kề; và

truyền mã thông báo đang được giữ bởi bộ điều khiển trên xe lửa tới thiết bị mặt đất của nhà ga đến khi xe lửa đã tới nhà ga đến, và xóa mã thông báo đang được giữ bởi bộ điều khiển trên xe lửa khi bộ điều khiển trên xe lửa xác nhận rằng thiết bị mặt đất đã thu được mã thông báo.

FIG. 1



2/3
FIG. 2



3/3
FIG. 3

