



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt nam (VN)

CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) 

1-0019641

(51)⁷ B61L 27/00, 29/00

(13) B

(21) 1-2017-03228

(22) 27.02.2015

(86) PCT/JP2015/055830 27.02.2015

(87) WO2016/135944A1 01.09.2016

(45) 27.08.2018 365

(43) 25.12.2017 357

(73) MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (JP)

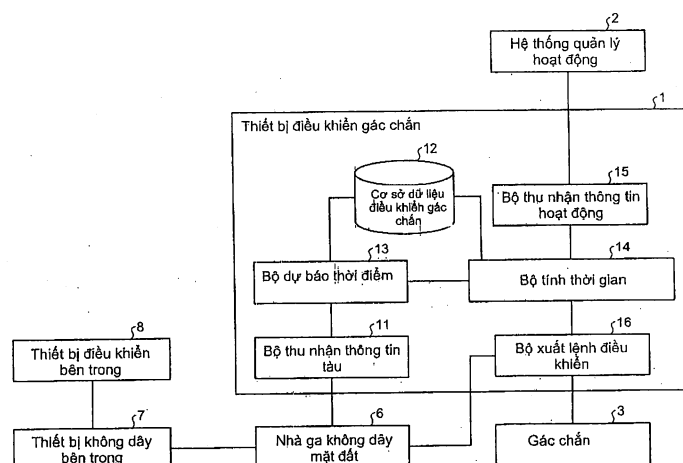
7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310, Japan

(72) HAGIWARA, Masashi (JP), YOSHIMOTO, Koki (JP), NAGASAKI, Yusaku (JP)

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN GÁC CHẮN, HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN GÁC CHẮN VÀ PHƯƠNG PHÁP RÚT NGẮN KHOẢNG THỜI GIAN ĐÓNG GÁC CHẮN

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị điều khiển gác chắn, hệ thống điều khiển gác chắn và phương pháp rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn. Cơ sở dữ liệu điều khiển gác chắn (12) để giữ thông tin về dung sai thời gian mà được sử dụng để tính, từ thời điểm đến gác chắn và thời điểm đi qua gác chắn đối với tàu, các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng biểu thị khoảng thời gian trong đó gác chắn (3) được đóng; bộ thu nhận thông tin hoạt động (15) để thu nhận, từ hệ thống quản lý hoạt động (2), thông tin hoạt động bao gồm thông tin lịch tàu chạy mà là lịch hoạt động của tàu và thông tin ghi lại quá trình chạy trên tàu; và bộ tính thời gian (14) để tính các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng bằng cách sử dụng thời điểm đến gác chắn và thời điểm đi qua gác chắn đối với tàu và dung sai thời gian. Nhờ việc tính các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng đối với từng tàu, trong trường hợp mà khoảng thời gian đóng gác chắn đối với gác chắn (3) thu được từ các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng đối với từng tàu lớn hơn giá trị ngưỡng khoảng thời gian đóng định trước, và trong trường hợp mà bộ tính thời gian (14) xác định, từ thông tin hoạt động trên tàu đến đầu tiên mà đến gác chắn (3) trước tiên, là thời điểm đến nhà ga tiếp theo không bị trễ ngay cả nếu thời điểm đến gác chắn đối với tàu đến đầu tiên bị trễ, bộ tính thời gian (14) quyết định giảm tốc độ của tàu đến đầu tiên.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị điều khiển gác chắn, hệ thống điều khiển bên trong, hệ thống điều khiển gác chắn, và phương pháp rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn để điều khiển hoạt động của gác chắn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Kỹ thuật điều khiển gác chắn thông thường điều khiển gác chắn để bắt đầu hoạt động cảnh báo, cụ thể là, rung chuông và vận hành thanh gác chắn, tại thời gian mà tàu đến vị trí nhất định trước gác chắn, và điều khiển gác chắn để kết thúc hoạt động cảnh báo tại thời gian mà tàu đi qua vị trí nhất định vượt quá gác chắn. Để rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn mà trong khoảng thời gian này gác chắn được đóng trong khi tàu đi qua gác chắn, đã có ý tưởng phản ánh các điều kiện của các nhà ga mà từng loại tàu dừng tại các nhà ga này và các điều kiện của tốc độ tàu đến việc điều khiển gác chắn. Trong hoạt động điều khiển không dây đối với tàu như CBTC (communication-based train control – điều khiển tàu dựa vào truyền thông), đã có phương pháp tính, phương pháp này được thực hiện trong tàu, thời gian mà tại đó hoạt động cảnh báo của gác chắn được bắt đầu và yêu cầu thiết bị điều khiển gác chắn thực hiện điều khiển để bắt đầu hoạt động cảnh báo của gác chắn. Nhờ hoạt động điều khiển này, khoảng thời gian mà trong đó gác chắn thực hiện hoạt động cảnh báo đối với một tàu có thể được rút ngắn.

Tuy nhiên, trong trường hợp mà các tàu tiến lại gần gác chắn tại các thời gian hơi khác nhau trên đường ray hai khổ hoặc đường ray bốn khổ, có vấn đề là khoảng thời gian đóng gác chắn tăng gấp đôi. Để rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn đối với nhiều tàu, tài liệu sáng chế 1 bộc lộ kỹ thuật ngăn không để một trong số hai tàu mà đến gác chắn trước tiên khởi hành từ nhà ga để khiến hai tàu tiến lại gần gác chắn tại cùng thời gian và rút ngắn khoảng thời gian

đóng gác chắn. Ngoài ra, tài liệu sáng chế 2 bộc lộ kỹ thuật tính mẫu chạy để hủy thời điểm đến gác chắn đối với một trong số hai tàu mà tiến lại gần gác chắn trước tiên để thông báo cho người điều khiển tàu về mẫu chạy.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản chưa được thẩm định số 2010-179739

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản chưa được thẩm định số 2012-126156

Tuy nhiên, tài liệu sáng chế 1 đề cập đến việc điều khiển được thực hiện khi tàu khởi hành từ nhà ga. Điều này khiến không giải quyết được vấn đề thành phần gây xáo trộn đối với tàu sau khi tàu khởi hành từ nhà ga. Ngoài ra, tài liệu sáng chế 2 không tính đến các hạn chế của lịch tàu chạy. Điều này gây ra vấn đề là thời điểm đến nhà ga tiếp theo của tàu dễ bị trễ do khoảng thời gian đóng gác chắn rút ngắn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần được sáng chế giải quyết

Sáng chế đã được hoàn thành trong các điều kiện nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị điều khiển gác chắn để rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn trong khi vẫn ngăn không để hoạt động tàu bị gián đoạn.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Để giải quyết các vấn đề nêu trên và đạt được mục đích đề ra, thiết bị điều khiển gác chắn theo sáng chế bao gồm bộ lưu trữ để giữ thông tin về dung sai thời gian mà được sử dụng để tính, từ thời điểm đến gác chắn và thời điểm đi qua gác chắn đối với tàu, các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng biểu thị khoảng thời gian mà gác chắn được đóng trong khoảng thời gian này. Thiết bị điều khiển gác chắn cũng bao gồm bộ thu nhận thông tin hoạt động để thu nhận, từ hệ thống quản lý hoạt động, thông tin hoạt động bao gồm thông tin lịch tàu chạy mà là lịch hoạt động của tàu và thông tin ghi lại quá trình chạy trên tàu. Thiết bị

điều khiển gác chắn cũng bao gồm bộ tính thời gian để tính các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng bằng cách sử dụng thời điểm đến gác chắn và thời điểm đi qua gác chắn đối với tàu và dung sai thời gian. Nhờ việc tính các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng đối với từng tàu, trong trường hợp mà khoảng thời gian đóng gác chắn đối với gác chắn thu được từ các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng đối với từng tàu lớn hơn giá trị ngưỡng khoảng thời gian đóng định trước, và trong trường hợp mà bộ tính thời gian xác định, từ thông tin hoạt động trên tàu đến đầu tiên mà đến gác chắn đầu tiên thu nhận được qua bộ thu nhận thông tin hoạt động, là thời điểm đến nhà ga tiếp theo không bị trễ ngay cả nếu thời điểm đến gác chắn đối với tàu đến đầu tiên bị trễ, bộ tính thời gian quyết định giảm tốc độ của tàu đến đầu tiên.

Hiệu quả của sáng chế

Sáng chế đạt được hiệu quả rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn trong khi vẫn ngăn không để hoạt động tàu bị gián đoạn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là sơ đồ minh họa tổng thể quy trình điều khiển để rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn được thực hiện bằng thiết bị điều khiển gác chắn theo phương án thứ nhất.

FIG.2 là sơ đồ minh họa hiệu quả của việc điều khiển để rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn bằng cách sử dụng thiết bị điều khiển gác chắn theo phương án thứ nhất.

FIG.3 là sơ đồ khối minh họa cấu hình ví dụ của thiết bị điều khiển gác chắn theo phương án thứ nhất.

FIG.4 là lưu đồ minh họa xử lý rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn bằng cách sử dụng thiết bị điều khiển gác chắn theo phương án thứ nhất.

FIG.5 là sơ đồ minh họa cấu hình phần cứng của thiết bị điều khiển gác chắn theo phương án thứ nhất.

FIG.6 là sơ đồ khối minh họa cấu hình ví dụ của hệ thống điều khiển gác chắn theo phương án thứ hai.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, thiết bị điều khiển gác chắn, hệ thống điều khiển bên trong, hệ thống điều khiển gác chắn, và phương pháp rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn theo các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có dựa vào các hình vẽ. Sáng chế không bị giới hạn ở các phương án này.

Phương án thứ nhất

FIG.1 là sơ đồ minh họa tổng thể quy trình điều khiển để rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn được thực hiện bởi thiết bị điều khiển gác chắn 1 theo phương án thứ nhất của sáng chế. Thiết bị điều khiển gác chắn 1 điều khiển hoạt động của gác chắn 3 mà là thiết bị gác chắn để rung chuông và vận hành thanh gác chắn. Cụ thể hơn là, thiết bị điều khiển gác chắn 1 điều khiển thời gian bắt đầu đóng và thời gian kết thúc đóng khi từng tàu 4 và 5 đi qua gác chắn 3. Hoạt động cảnh báo của gác chắn 3 được bắt đầu tại thời gian bắt đầu đóng, và hoạt động cảnh báo của gác chắn 3 được kết thúc tại thời gian kết thúc đóng. Dưới đây, thời gian bắt đầu đóng và thời gian kết thúc đóng đôi lúc được gọi chung là các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng. Mặc dù FIG.1 dựa vào giả định là các tàu 4 và 5 di chuyển theo các hướng khác nhau dọc theo đường ray hai khổ, tuy nhiên đây chỉ là ví dụ, và việc điều khiển để rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn được thực hiện bởi thiết bị điều khiển gác chắn 1 cũng có thể được áp dụng cho đường ray bốn khổ.

Thiết bị điều khiển gác chắn 1 thu nhận, từ tàu 4, thông tin tàu 21 bao gồm ID (identifier – bộ nhận dạng) tàu mà là thông tin nhận dạng để nhận dạng tàu 4, thông tin vị trí tàu biểu thị vị trí hiện thời của tàu 4, thông tin chiều dài tàu biểu thị chiều dài của tàu 4, thông tin chức năng gia tốc/giảm tốc trên tàu 4, thông tin loại tàu biểu thị loại của tàu 4 như tàu thường và tàu tốc hành, và thông tin tốc độ tàu biểu thị tốc độ hiện thời của tàu 4. Thiết bị điều khiển gác chắn 1 cũng thu nhận, từ tàu 5, thông tin tàu 22 bao gồm ID tàu mà là thông tin nhận dạng để nhận dạng tàu 5, thông tin vị trí tàu biểu thị vị trí hiện thời của tàu 5, thông tin chiều dài tàu biểu thị chiều dài của tàu 5, thông tin chức năng gia tốc/giảm tốc trên tàu 5, thông tin loại tàu biểu thị loại của tàu 5 như tàu thường

và tàu tốc hành, và thông tin tốc độ tàu biểu thị tốc độ hiện thời của tàu 5. Thông tin chiều dài tàu, thông tin chức năng gia tốc/giảm tốc, và thông tin loại tàu có thể được bỏ qua từ các mục thông tin tàu 21 và 22 trong trường hợp mà thiết bị điều khiển gác chắn 1 giữ các mục thông tin này trong cơ sở dữ liệu điều khiển gác chắn 12 sẽ được mô tả sau. Trong trường hợp mà tất cả các tàu mà di chuyển dọc theo đường ray là tàu thường, thông tin loại tàu có thể được bỏ qua từ các mục thông tin tàu 21 và 22. Vị trí của tàu được biểu thị bởi thông tin vị trí tàu là phần đầu của tàu. Từ thông tin vị trí tàu, thông tin chiều dài tàu, và thông tin tốc độ tàu có trong từng mục thông tin tàu 21 và 22 thu nhận được từ tàu 4 và 5, thiết bị điều khiển gác chắn 1 dự báo thời điểm đến gác chắn mà tại thời điểm này từng tàu 4 và 5 đến gác chắn 3 và thời điểm đi qua gác chắn mà tại thời điểm này từng tàu 4 và 5 đi qua gác chắn 3. Dựa vào các thời điểm đến gác chắn và các thời điểm đi qua gác chắn đối với tàu 4 và 5, thiết bị điều khiển gác chắn 1 sau đó tính các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng. Dưới đây, thời điểm đến gác chắn và thời điểm đi qua gác chắn đôi lúc được gọi chung là các thời điểm đến/đi qua gác chắn.

Khoảng được biểu thị bởi các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng đối với tàu 4, cụ thể là, khoảng thời gian được biểu thị giữa thời gian bắt đầu đóng và thời gian kết thúc đóng, là khoảng thời gian đóng gác chắn mà trong khoảng thời gian này gác chắn 3 được đóng trong khi tàu 4 đi qua gác chắn 3. Khoảng được biểu thị bởi các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng đối với tàu 5, cụ thể là, khoảng thời gian được biểu thị giữa thời gian bắt đầu đóng và thời gian kết thúc đóng, là khoảng thời gian đóng gác chắn mà trong khoảng thời gian này gác chắn 3 được đóng trong khi tàu 5 đi qua gác chắn 3.

Trong trường hợp mà khoảng thời gian đóng gác chắn được biểu thị bởi các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng đối với tàu 4 chồng khoảng thời gian đóng gác chắn được biểu thị bởi các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng đối với tàu 5, và khoảng thời gian đóng gác chắn mà trong khoảng thời gian này gác chắn 3 được đóng do các tàu 4 và 5 lớn hơn giá trị ngưỡng khoảng thời gian đóng định trước, thiết bị điều khiển gác chắn 1 thu nhận, từ hệ thống quản lý hoạt động 2, thông

tin hoạt động 23 trên tàu 4, nghĩa là, tàu đến đầu tiên mà đến gác chắn 3 đầu tiên. Thông tin hoạt động 23 bao gồm thông tin lịch tàu chạy mà là lịch hoạt động của tàu 4 và thông tin ghi lại quá trình chạy biểu thị điều kiện hoạt động hiện thời của tàu 4. Thông tin lịch tàu chạy bao gồm thời điểm đến nhà ga mà tại thời điểm này tàu đến nhà ga, thời điểm khởi hành nhà ga mà tại thời điểm này tàu khởi hành từ nhà ga, và thông tin về dung sai thời gian để chạy giữa các nhà ga. Thông tin ghi lại quá trình chạy bao gồm thông tin về trễ hiện thời trong một hoặc cả hai thời điểm đến nhà ga và thời điểm khởi hành nhà ga.

Trong trường hợp mà thiết bị điều khiển gác chắn 1 xác định, từ thông tin về dung sai thời gian để chạy giữa nhà ga trước gác chắn 3 và nhà ga tiếp theo và thông tin về trễ hiện thời có trong thông tin hoạt động thu nhận được 23 trên tàu 4, là thời điểm đến nhà ga tiếp theo mà tại thời điểm này tàu 4 đến nhà ga tiếp theo không bị trễ ngay cả nếu thời điểm đến gác chắn mà tại thời điểm này tàu 4 đến gác chắn 3 bị hủy, thiết bị điều khiển gác chắn 1 quyết định giảm tốc độ của tàu 4, và thông báo cho tàu 4 về lệnh giảm tốc độ 24. Thiết bị điều khiển gác chắn 1 hủy thời điểm đến gác chắn đối với tàu 4 mà đến gác chắn 3 đầu tiên, để rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn đối với gác chắn 3.

FIG.2 là sơ đồ minh họa hiệu quả của việc điều khiển để rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn bằng cách sử dụng thiết bị điều khiển gác chắn 1 theo phương án thứ nhất. FIG.2(a) minh họa các thời gian bắt đầu đóng và các thời gian kết thúc đóng đối với tàu 4 và 5 và khoảng thời gian đóng gác chắn đối với gác chắn 3 mà được sử dụng trước khi thiết bị điều khiển gác chắn 1 thực hiện điều khiển hủy thời điểm đến gác chắn đối với tàu 4 mà đến trước tiên. FIG.2(b) minh họa các thời gian bắt đầu đóng và các thời gian kết thúc đóng đối với tàu 4 và 5 và khoảng thời gian đóng gác chắn đối với gác chắn 3 mà được sử dụng sau khi thiết bị điều khiển gác chắn 1 thực hiện điều khiển hủy thời điểm đến gác chắn đối với tàu 4 mà đến trước tiên.

Như được minh họa trên FIG.2, trong trường hợp mà hai tàu 4 và 5 hoạt động, và khoảng thời gian đóng gác chắn được biểu thị bởi các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng đối với tàu 4 chồng khoảng thời gian đóng gác chắn được

biểu thị bởi các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng đối với tàu 5, khoảng thời gian được biểu thị bởi khoảng thời gian bắt đầu đóng đối với tàu 4, nghĩa là, tàu đến đầu tiên, đến thời gian kết thúc đóng đối với tàu 5 mà là tàu cuối cùng đi qua gác chắn 3 là khoảng thời gian đóng gác chắn đối với gác chắn 3. Mặc dù số lượng tàu là hai trong phần mô tả của FIG.2, khoảng thời gian đóng gác chắn đối với ba tàu hoặc nhiều hơn ba tàu cũng có thể thu được theo cách tương tự. Trong trường hợp mà thiết bị điều khiển gác chắn 1 xác định là thời điểm đến nhà ga tiếp theo đối với tàu 4 không bị trễ ngay cả nếu thời điểm đến gác chắn mà tại thời điểm này tàu 4 đến gác chắn 3 bị hủy, thiết bị điều khiển gác chắn 1 rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn đối với gác chắn 3 bằng cách giảm tốc độ của tàu 4, cụ thể là, bằng cách hủy thời điểm đến gác chắn đối với tàu 4. Mặc dù khoảng thời gian đóng gác chắn được biểu thị bởi các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng đối với tàu 4 chồng khoảng thời gian đóng gác chắn được biểu thị bởi các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng đối với tàu 5 trong phần mô tả FIG.2, trong trường hợp mà khoảng thời gian đóng gác chắn đối với tàu 4 không chồng khoảng thời gian đóng gác chắn đối với tàu 5, mà khoảng giữa các khoảng thời gian đóng gác chắn đối với tàu 4 và 5 bằng hoặc nhỏ hơn khoảng thời gian định trước, khoảng thời gian đóng gác chắn đối với tàu 4 có thể được coi là chồng khoảng thời gian đóng gác chắn đối với tàu 5.

FIG.3 là sơ đồ khối minh họa cấu hình ví dụ của thiết bị điều khiển gác chắn 1 theo phương án thứ nhất. Thiết bị điều khiển gác chắn 1 bao gồm bộ thu nhận thông tin tàu 11, cơ sở dữ liệu điều khiển gác chắn 12, và bộ dự báo thời điểm 13. Bộ thu nhận thông tin tàu 11 thu nhận thông tin tàu bao gồm thông tin vị trí tàu, thông tin chiều dài tàu, và thông tin tốc độ tàu từ thiết bị điều khiển bên trong 8 được lắp trong từng tàu 4 và 5 qua thiết bị không dây bên trong 7 và nhà ga không dây mặt đất 6. Cơ sở dữ liệu điều khiển gác chắn 12 là bộ lưu trữ để giữ thông tin gác chắn trên gác chắn 3 và thông tin về dung sai thời gian. Thông tin gác chắn trên gác chắn 3 bao gồm thông tin vị trí lắp gác chắn biểu thị vị trí lắp của gác chắn 3, thông tin mức độ trên chu vi của vị trí lắp gác chắn, và thông tin giới hạn tốc độ trên chu vi của vị trí lắp gác chắn. Thông tin về dung

sai thời gian được sử dụng để tính các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng biểu thị khoảng thời gian mà trong khoảng thời gian này gác chắn 3 được đóng từ các thời điểm đến/đi qua gác chắn đối với từng tàu 4 và 5. Bộ dự báo thời điểm 13 dự báo thời điểm đến gác chắn mà tại thời điểm này từng tàu 4 và 5 đến gác chắn 3 và thời điểm đi qua gác chắn mà tại thời điểm này từng tàu 4 và 5 đi qua gác chắn 3 dựa vào thông tin vị trí tàu, thông tin chiều dài tàu, và thông tin tốc độ tàu thu nhận được từ từng tàu 4 và 5 qua bộ thu nhận thông tin tàu 11 và thông tin vị trí lắp gác chắn, thông tin mức độ, thông tin giới hạn tốc độ, và thông tin gia tốc/giảm tốc được giữ trong cơ sở dữ liệu điều khiển gác chắn 12.

Thiết bị điều khiển gác chắn 1 cũng bao gồm bộ tính thời gian 14, bộ thu nhận thông tin hoạt động 15, và bộ xuất lệnh điều khiển 16. Bộ tính thời gian 14 tính các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng bằng cách sử dụng các thời điểm đến/đi qua gác chắn đối với từng tàu 4 và 5 và thông tin về dung sai thời gian được giữ trong cơ sở dữ liệu điều khiển gác chắn 12. Nhờ việc tính các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng đối với từng tàu 4 và 5, trong trường hợp mà khoảng thời gian đóng gác chắn đối với gác chắn 3 thu được từ các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng đối với từng tàu 4 và 5 lớn hơn giá trị ngưỡng khoảng thời gian đóng định trước, và trong trường hợp mà bộ tính thời gian 14 xác định, từ thông tin lịch tàu chạy và thông tin ghi lại quá trình chạy trên tàu đến đầu tiên mà đến gác chắn 3 đầu tiên thu nhận được qua bộ thu nhận thông tin hoạt động 15, là thời điểm đến nhà ga tiếp theo không bị trễ ngay cả nếu thời điểm đến gác chắn đối với tàu đến đầu tiên bị trễ, bộ tính thời gian 14 quyết định giảm tốc độ của tàu đến đầu tiên. Bộ thu nhận thông tin hoạt động 15 thu nhận, từ hệ thống quản lý hoạt động 2, thông tin hoạt động trên tàu được chỉ định bởi bộ tính thời gian 14. Bộ xuất lệnh điều khiển 16 xuất, đến gác chắn 3, lệnh điều khiển dựa vào các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng được tính bởi bộ tính thời gian 14. Bộ xuất lệnh điều khiển 16 cũng xuất, đến tàu đến đầu tiên qua nhà ga không dây mặt đất 6, lệnh điều khiển bao gồm thông tin trên các nội dung giảm tốc độ và lệnh giảm tốc độ dựa vào lệnh từ bộ tính thời gian 14 đề xuất thông tin trên các nội dung giảm tốc độ và lệnh giảm tốc độ.

Thông tin về dung sai thời gian được giữ trong cơ sở dữ liệu điều khiển gác chắn 12 sẽ được sử dụng để tính các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng từ các thời điểm đến/đi qua gác chắn đối với từng tàu 4 và 5 là thời gian quy định bởi luật hoặc tương tự. Thời gian bắt đầu đóng là sớm hơn bởi dung sai thời gian được giữ trong cơ sở dữ liệu điều khiển gác chắn 12 so với thời điểm đến gác chắn đối với tàu 4 hoặc 5, và thời gian kết thúc đóng là muộn hơn bởi dung sai thời gian được giữ trong cơ sở dữ liệu điều khiển gác chắn 12 so với thời điểm đi qua gác chắn đối với tàu 4 hoặc 5.

Mặc dù thiết bị điều khiển gác chắn 1 trên FIG.3 được nối và truyền thông với thiết bị điều khiển bên trong 8 qua nhà ga không dây mặt đất 6 và thiết bị không dây bên trong 7, tuy nhiên sáng chế không bị giới hạn ở cấu hình này. Thiết bị điều khiển gác chắn 1 có thể truyền thông với thiết bị điều khiển bên trong 8 qua thiết bị khác nữa như thiết bị cơ sở (không được minh họa) trên mặt đất. Thiết bị điều khiển gác chắn 1 có thể được tạo cấu hình để được tích hợp trong thiết bị khác như thiết bị điều khiển tín hiệu an toàn, thay vì được tạo cấu hình là thiết bị độc lập.

Tiếp theo, xử lý rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn đối với gác chắn 3 bằng cách sử dụng thiết bị điều khiển gác chắn 1 sẽ được mô tả. FIG.4 là lưu đồ minh họa xử lý rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn bằng cách sử dụng thiết bị điều khiển gác chắn 1 theo phương án thứ nhất.

Trước tiên, thiết bị điều khiển bên trong 8 được lắp trong từng tàu 4 và 5 truyền, đến nhà ga không dây mặt đất 6 trên mặt đất qua thiết bị không dây bên trong 7 bằng truyền thông không dây, thông tin tàu đã biết bao gồm thông tin vị trí tàu, thông tin chiều dài tàu, và thông tin tốc độ tàu trên tàu mà thiết bị điều khiển bên trong 8 thuộc về tàu này. Nhà ga không dây mặt đất 6 truyền thông tin tàu thu được từ từng tàu 4 và 5 đến bộ thu nhận thông tin tàu 11 của thiết bị điều khiển gác chắn 1. Bộ thu nhận thông tin tàu 11 xuất, đến bộ dự báo thời điểm 13, thông tin tàu trên từng tàu 4 và 5 thu được từ nhà ga không dây mặt đất 6. Thiết bị điều khiển bên trong 8 của từng tàu 4 và 5 truyền thông tin tàu trên cơ sở định kỳ.

Bộ dự báo thời điểm 13 dự báo các thời điểm đến/đi qua gác chắn đối với từng tàu 4 và 5 dựa vào thông tin vị trí tàu, thông tin chiều dài tàu, và thông tin tốc độ tàu có trong thông tin tàu trên từng tàu 4 và 5 thu nhận được từ từng tàu 4 và 5 qua bộ thu nhận thông tin tàu 11 và thông tin gác chắn trên gác chắn 3 được giữ trong cơ sở dữ liệu điều khiển gác chắn 12 (bước S1).

Bộ dự báo thời điểm 13 có thể dự báo thời điểm đến gác chắn dựa vào giới hạn tốc độ được thiết lập trong đường từ vị trí tàu của tàu 4 hoặc 5 đến vị trí lắp gác chắn của gác chắn 3. Giới hạn tốc độ có thể thu được từ thông tin gác chắn trên gác chắn 3. Theo cách khác, bộ dự báo thời điểm 13 có thể dự báo thời điểm đến gác chắn bằng cách sử dụng phương pháp khác. Ví dụ, trong trường hợp mà thông tin giới hạn tốc độ và thông tin gia tốc/giảm tốc được giữ trong cơ sở dữ liệu điều khiển gác chắn 12 trong định dạng mẫu chạy được thiết lập mặc định trong mặt quanh vị trí lắp của gác chắn 3, bộ dự báo thời điểm 13 có thể dự báo thời điểm đến gác chắn đối với từng tàu 4 và 5 dựa vào mẫu chạy. Mẫu chạy được sử dụng ở đây có ý nghĩa giống như mẫu chạy được sử dụng trong tài liệu sáng chế 2 hoặc tương tự nêu trên đây.

Liên quan đến thời điểm đi qua gác chắn, vị trí của phần sau cùng của tàu được tính bằng cách cộng chiều dài tàu được biểu thị bởi thông tin chiều dài tàu vào vị trí của đầu tàu được biểu thị bởi thông tin vị trí tàu trên phía đối diện gác chắn 3. Do đó, bộ dự báo thời điểm 13 có thể coi thời điểm mà tại thời điểm này phần sau cùng của tàu đến gác chắn 3 làm thời điểm mà tại thời điểm này phần sau cùng của tàu đi qua gác chắn 3, và do vậy dự báo thời điểm đi qua gác chắn theo cách tương tự như đối với thời điểm đến gác chắn.

Tiếp theo, bộ tính thời gian 14 tính các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng bằng cách sử dụng các thời điểm đến/đi qua gác chắn đối với từng tàu 4 và 5 được dự báo bởi bộ dự báo thời điểm 13 và dung sai thời gian được giữ trong cơ sở dữ liệu điều khiển gác chắn 12 để tính, từ các thời điểm đến/đi qua gác chắn, các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng biểu thị khoảng thời gian mà trong khoảng thời gian này gác chắn 3 được đóng (bước S2). Như nêu trên đây, bộ tính thời gian 14 thiết lập, làm thời gian bắt đầu đóng, thời gian sớm hơn bởi dung sai

thời gian so với thời điểm đến gác chắn, và thiết lập, làm thời gian kết thúc đóng, thời gian muộn hơn bởi dung sai thời gian so với thời điểm đi qua gác chắn.

Bộ tính thời gian 14 xác nhận việc số lượng tàu đi qua gác chắn 3 là hai hay nhiều hơn hai (bước S3). Việc điều khiển để rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn đối với gác chắn 3 được thực hiện bằng cách sử dụng bộ tính thời gian 14 để ngăn sự tăng khoảng thời gian đóng gác chắn đối với gác chắn 3 trong trường hợp mà các tàu đi qua gác chắn 3, và các khoảng thời gian đóng gác chắn được biểu thị bởi các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng đối với các tàu tương ứng chồng nhau một phần. Do đó, thiết bị điều khiển gác chắn 1 không cần thực hiện điều khiển để rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn đối với gác chắn 3 trong trường hợp mà chỉ một tàu đi qua gác chắn 3, và chỉ cần điều khiển gác chắn 3 dựa vào các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng tính được đối với một tàu.

Trong trường hợp mà số lượng tàu đi qua gác chắn 3 là hai hoặc nhiều hơn hai (bước S3: Đúng), bộ tính thời gian 14 xác nhận việc khoảng thời gian đóng gác chắn đối với gác chắn 3 lớn hơn giá trị ngưỡng khoảng thời gian đóng định trước đối với gác chắn 3 dựa vào các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng tính được đối với từng tàu (step S4). Bộ tính thời gian 14 thu khoảng thời gian đóng gác chắn mà được sử dụng khi các tàu đi qua gác chắn 3 bằng cách sử dụng phương pháp nêu trên đây có dựa vào FIG.2.

Giá trị ngưỡng khoảng thời gian đóng như được sử dụng ở đây biểu thị khoảng chấp nhận được của khoảng thời gian đóng gác chắn định trước đối với gác chắn 3, và được thiết lập bởi người quản lý vận hành đối với tàu có tính đến, ví dụ, giao thông trên đường cắt các đường tại gác chắn 3. Do đó, trong trường hợp mà khoảng thời gian đóng gác chắn trong đó các tàu đi qua gác chắn 3 dài hơn khoảng thời gian đóng gác chắn trong đó một tàu đi qua gác chắn 3, nhưng khoảng thời gian đóng gác chắn không lớn hơn giá trị ngưỡng khoảng thời gian đóng, sau đó thiết bị điều khiển gác chắn 1 không thực hiện điều khiển để rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn đối với gác chắn 3.

Trong trường hợp mà khoảng thời gian đóng gác chắn đối với gác chắn 3 lớn hơn giá trị ngưỡng khoảng thời gian đóng (bước S4: Đúng), bộ tính thời gian

14 thu nhận, từ hệ thống quản lý hoạt động 2 qua bộ thu nhận thông tin hoạt động 15, thông tin hoạt động trên tàu đến đầu tiên mà đến gác chắn 3 đầu tiên (bước S5). Từ các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng tính được đối với từng tàu 4 và 5, bộ tính thời gian 14 thu nhận thông tin hoạt động trên tàu 4 vì tàu đến đầu tiên mà đến gác chắn 3 đầu tiên là tàu 4. Cụ thể hơn là, bộ tính thời gian 14 cung cấp chỉ định của tàu, cụ thể là, tàu 4, đến bộ thu nhận thông tin hoạt động 15 để yêu cầu thu nhận thông tin hoạt động trên tàu 4 từ hệ thống quản lý hoạt động 2. Bộ thu nhận thông tin hoạt động 15 thu nhận thông tin hoạt động trên tàu 4 được chỉ định bởi bộ tính thời gian 14 từ hệ thống quản lý hoạt động 2, và xuất thông tin hoạt động thu nhận được đến bộ tính thời gian 14.

Bộ tính thời gian 14 xác định việc tàu 4, nghĩa là, tàu đến đầu tiên, sẽ bị trễ dựa vào thông tin hoạt động thu nhận được trên tàu 4 (bước S6). Trong trường hợp mà bộ tính thời gian 14 xác định, từ thông tin về dung sai thời gian để chạy giữa nhà ga trước gác chắn 3 và nhà ga tiếp theo có trong thông tin lịch tàu chạy của thông tin hoạt động thu nhận được trên tàu 4 và thông tin về trễ hiện thời có trong thông tin ghi lại quá trình chạy của thông tin hoạt động, thời điểm đến nhà ga tiếp theo không bị trễ ngay cả nếu thời điểm đến gác chắn mà tại thời điểm này tàu 4 đến gác chắn 3 bị hủy, bộ tính thời gian 14 xác định là tàu 4, nghĩa là, tàu đến đầu tiên, được cho phép trễ.

Ví dụ, trong trường hợp mà dung sai thời gian để chạy giữa nhà ga trước gác chắn 3 và nhà ga tiếp theo là 20 giây, và trễ hiện thời là 5 giây, dung sai thời gian thực hiện thời là $20 - 5 = 15$ giây. Do đó, bộ tính thời gian 14 xác định là tàu 4, nghĩa là, tàu đến đầu tiên, được cho phép trễ đến 15 giây vì thời điểm đến nhà ga tiếp theo đối với tàu 4, nghĩa là, tàu đến đầu tiên, không bị trễ ngay cả nếu thời điểm đến gác chắn đối với tàu 4 bị trễ đến 15 giây. Ngược lại, trong trường hợp mà dung sai thời gian để chạy giữa nhà ga trước gác chắn 3 và nhà ga tiếp theo là 20 giây, và trễ hiện thời là 20 giây, dung sai thời gian thực hiện thời là $20 - 20 = 0$ giây. Do đó, bộ tính thời gian 14 xác định là tàu 4, nghĩa là, tàu đến đầu tiên, không được phép trễ vì thời điểm đến nhà ga tiếp theo đối với tàu 4, nghĩa là, tàu đến đầu tiên, bị trễ nếu thời điểm đến gác chắn đối với tàu 4

bị trễ.

Trong trường hợp mà bộ tính thời gian 14 xác định làm trễ tàu 4, nghĩa là, tàu đến đầu tiên (bước S6: Đúng), bộ tính thời gian 14 quyết định giảm tốc độ của tàu 4, nghĩa là, tàu đến đầu tiên (bước S7). Bộ tính thời gian 14 xác định tốc độ của tàu 4 được giảm đến mức độ nào dựa vào các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng đối với từng tàu 4 và 5, dung sai thời gian để chạy giữa nhà ga trước gác chắn 3 và nhà ga tiếp theo, và trễ hiện thời nêu trên đây.

Các nội dung giảm tốc độ có thể được cấp từ bộ tính thời gian 14 to tàu 4 bằng cách sử dụng phương pháp giới hạn tốc độ. Ví dụ, phương pháp giới hạn tốc độ có thể bao gồm bước đưa ra lệnh chạy từ điểm nhất định đến điểm được chỉ định tiếp theo tại tốc độ xx km/h. Theo cách khác, các nội dung giảm tốc độ có thể được cấp từ bộ tính thời gian 14 đến tàu 4 bằng cách sử dụng phương pháp mẫu chạy. Ví dụ, phương pháp mẫu chạy có thể bao gồm bước đưa ra lệnh chạy theo mẫu chạy được tạo ra cho mặt từ điểm nhất định đến gác chắn hoặc đến nhà ga tiếp theo. Các phương pháp cấp nội dung giảm tốc độ đến tàu 4 chỉ là ví dụ, và phương pháp khác có thể được sử dụng.

Bộ tính thời gian 14 sau đó đưa ra, qua bộ xuất lệnh điều khiển 16 đến tàu 4, nghĩa là, tàu đến đầu tiên, lệnh giảm tốc độ cùng với thông tin trên nội dung giảm tốc độ bằng cách sử dụng phương pháp giới hạn tốc độ, phương pháp mẫu chạy hoặc tương tự nêu trên đây (bước S8). Cụ thể hơn là, bộ tính thời gian 14 xuất thông tin trên nội dung giảm tốc độ và lệnh giảm tốc độ đến bộ xuất lệnh điều khiển 16, và ra lệnh cho bộ xuất lệnh điều khiển 16 xuất thông tin trên nội dung giảm tốc độ và lệnh giảm tốc độ đến tàu 4. Bộ xuất lệnh điều khiển 16 xuất thông tin lệnh điều khiển bao gồm thông tin trên nội dung giảm tốc độ và lệnh giảm tốc độ đến tàu 4 dựa vào lệnh từ bộ tính thời gian 14.

Trong tàu 4, để đáp lại việc thiết bị điều khiển bên trong 8 thu lệnh giảm tốc độ từ thiết bị điều khiển gác chắn 1 qua nhà ga không dây mặt đất 6 và thiết bị không dây bên trong 7, người vận hành tàu 4 vận hành tàu 4 theo các nội dung giảm tốc độ có trong lệnh điều khiển.

Do vậy, trong trường hợp mà thời điểm đến nhà ga tiếp theo đối với tàu 4 không bị trễ ngay cả nếu thời điểm đến gác chắn đối với tàu 4, nghĩa là, tàu đến đầu tiên, bị hủy, thiết bị điều khiển gác chắn 1 có thể rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn bằng cách làm trễ thời điểm đến gác chắn đối với tàu 4.

Trong bộ tính thời gian 14, trong trường hợp mà số lượng tàu đi qua gác chắn 3 không phải là hai hoặc nhiều hơn hai (bước S3: Sai), trong trường hợp mà khoảng thời gian đóng gác chắn đối với gác chắn 3 bằng hoặc nhỏ hơn giá trị ngưỡng khoảng thời gian đóng (bước S4: Sai), hoặc trong trường hợp mà tàu 4, nghĩa là, tàu đến đầu tiên, được xác định không bị trễ (bước S6: Sai), sau đó thiết bị điều khiển gác chắn 1 kết thúc việc điều khiển để rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn.

Trong trường hợp mà thiết bị điều khiển gác chắn 1 xác định là thời điểm đến nhà ga tiếp theo không bị trễ ngay cả nếu thời điểm đến gác chắn đối với tàu 4, nghĩa là, tàu đến đầu tiên, bị trễ, thiết bị điều khiển gác chắn 1 rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn đối với gác chắn 3 bằng cách làm trễ tàu 4 và hủy thời điểm đến gác chắn đối với tàu 4. Theo cách khác, thiết bị điều khiển gác chắn 1 có thể rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn bằng cách sử dụng phương pháp khác. Nói chung, từng tàu 4 và 5 chạy trên đường ray tại tốc độ trung bình so với giới hạn tốc độ định trước, cụ thể là, tại giới hạn tốc độ hoặc nhỏ hơn. Ngay cả trong trường hợp mà xác định được trong xử lý nêu trên đây là tàu 4, nghĩa là, tàu đến đầu tiên, không được phép trễ theo quan hệ giữa dung sai thời gian để chạy giữa nhà ga trước gác chắn 3 và nhà ga tiếp theo và trễ hiện thời, nếu tàu 4 có thể chạy đến nhà ga tiếp theo tại tốc độ nhanh hơn đến giới hạn tốc độ để rút ngắn thời gian di chuyển đến nhà ga tiếp theo, thiết bị điều khiển gác chắn 1 có thể làm trễ tàu 4, nghĩa là, tàu đến đầu tiên, bằng thời gian di chuyển được rút ngắn để làm trễ thời điểm đến gác chắn đối với tàu 4.

Dưới đây, cấu hình phần cứng tạo thành cấu hình bộ phận của sơ đồ khối của thiết bị điều khiển gác chắn 1 được minh họa trên FIG.3 sẽ được mô tả. FIG.5 là sơ đồ minh họa cấu hình phần cứng của thiết bị điều khiển gác chắn 1 theo phương án thứ nhất. Trong thiết bị điều khiển gác chắn 1, bộ dự báo thời

điểm 13 và bộ tính thời gian 14 được điều khiển khi bộ xử lý 51 chạy các chương trình cho các bộ phận tương ứng được lưu trữ trong bộ nhớ 52 bao gồm RAM (random access memory), ROM (read only memory) hoặc tương tự. Bộ thu nhận thông tin tàu 11, bộ thu nhận thông tin hoạt động 15, và bộ xuất lệnh điều khiển 16 được điều khiển bởi bộ xử lý 51 mà chạy các chương trình cho các bộ phận tương ứng được lưu trữ trong bộ nhớ 52 cũng như bộ truyền thông 53. Cơ sở dữ liệu điều khiển gác chắn 12 được điều khiển bởi bộ nhớ 52. Bộ xử lý 51, bộ nhớ 52, và bộ truyền thông 53 được ghép nối bởi buýt hệ thống 54. Trong thiết bị điều khiển gác chắn 1, các bộ xử lý 51 và các bộ nhớ 52 có thể thực hiện các chức năng của các bộ phận tương ứng được minh họa trong từng sơ đồ khối kết hợp với nhau. Mặc dù thiết bị điều khiển gác chắn 1 có thể được cấu thành bởi cấu hình phần cứng được minh họa trên FIG.5, tuy nhiên thiết bị điều khiển gác chắn 1 có thể được cấu thành bằng cách sử dụng phần mềm hoặc phần cứng.

Như được mô tả trên đây, theo phương án hiện thời, thiết bị điều khiển gác chắn 1 tính các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng đối với từng tàu 4 và 5 tại gác chắn 3, thu nhận thông tin hoạt động trên tàu 4 mà đến gác chắn 3 đầu tiên trong trường hợp mà khoảng thời gian đóng gác chắn đối với gác chắn 3 lớn hơn giá trị ngưỡng khoảng thời gian đóng định trước nhờ việc tính các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng đối với từng tàu 4 và 5, quyết định giảm tốc độ của tàu 4 trong trường hợp mà xác định được là thời điểm đến nhà ga tiếp theo không bị trễ ngay cả nếu thời điểm đến gác chắn đối với tàu 4 bị trễ, và làm trễ tàu 4 để hủy thời điểm đến gác chắn đối với tàu 4. Do vậy, ngay cả trong trường hợp mà khoảng thời gian đóng gác chắn dễ tăng do các tàu đi qua gác chắn 3, thiết bị điều khiển gác chắn 1 rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn bằng cách làm trễ tàu đến đầu tiên trong trường hợp mà thời điểm đến nhà ga tiếp theo đối với tàu đến đầu tiên không bị trễ ngay cả nếu tàu đến đầu tiên bị trễ. Do vậy, thiết bị điều khiển gác chắn 1 có thể rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn trong khi vẫn ngăn không để hoạt động tàu bị gián đoạn.

Phương án thứ hai

Trong phương án thứ nhất, các thời điểm đến/đi qua gác chắn đối với từng

tàu được dự báo bởi thiết bị điều khiển gác chắn 1. Phần mô tả phương án thứ hai được dựa vào tiền đề là các thời điểm đến/đi qua gác chắn đối với từng tàu được dự báo bởi chính tàu.

FIG.6 là sơ đồ khối minh họa cấu hình ví dụ của hệ thống điều khiển gác chắn 10 theo phương án thứ hai. Trên FIG.6, hệ thống điều khiển gác chắn 10 bao gồm thiết bị điều khiển gác chắn 1a và hệ thống điều khiển bên trong 9.

Thiết bị điều khiển gác chắn 1a được tạo cấu hình theo cách mà bộ dự báo thời điểm 13 được tháo khỏi thiết bị điều khiển gác chắn 1, và cơ sở dữ liệu điều khiển gác chắn 12 được thay thế bởi cơ sở dữ liệu điều khiển gác chắn 12a. Cơ sở dữ liệu điều khiển gác chắn 12a là bộ lưu trữ để giữ thông tin về dung sai thời gian mà được sử dụng để tính các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng từ các thời điểm đến/đi qua gác chắn đối với từng tàu 4 và 5.

Hệ thống điều khiển bên trong 9 được lắp trong từng tàu 4 và 5 bao gồm thiết bị điều khiển bên trong 8, cơ sở dữ liệu điều khiển gác chắn 12b, và bộ dự báo thời điểm 13. Thiết bị điều khiển bên trong 8 xuất thông tin vị trí tàu biểu thị vị trí hiện thời của tàu mà hệ thống điều khiển bên trong 9 thuộc về tàu này, thông tin chiều dài tàu biểu thị chiều dài của tàu, và thông tin tốc độ tàu biểu thị tốc độ hiện thời của tàu. Cơ sở dữ liệu điều khiển gác chắn 12b giữ thông tin gác chắn trên gác chắn 3 bao gồm vị trí lắp gác chắn biểu thị vị trí lắp của gác chắn 3, thông tin mức độ trên chu vi của vị trí lắp gác chắn, và thông tin giới hạn tốc độ trên chu vi của vị trí lắp gác chắn. Bộ dự báo thời điểm 13 dự báo các thời điểm đến/đi qua gác chắn đối với tàu dựa vào thông tin vị trí tàu, thông tin chiều dài tàu, và thông tin tốc độ tàu thu nhận được từ thiết bị điều khiển bên trong 8 và thông tin gác chắn trên gác chắn 3 được giữ trong cơ sở dữ liệu điều khiển gác chắn 12b.

Bộ dự báo thời điểm 13 truyền, đến thiết bị điều khiển gác chắn 1a qua thiết bị không dây bên trong 7 và nhà ga không dây mặt đất 6, thông tin tàu bao gồm thông tin trên các thời điểm đến/đi qua gác chắn được dự báo đối với tàu. Trong thiết bị điều khiển gác chắn 1a, bộ thu nhận thông tin tàu 11 xuất, đến bộ tính thời gian 14, thông tin trên các thời điểm đến/đi qua gác chắn đối với từng

tàu thu nhận được từ tàu tương ứng.

Trong phương án thứ nhất, bộ dự báo thời điểm 13 được bố trí trong thiết bị điều khiển gác chắn 1 trên mặt đất. Trong phương án thứ hai, bộ dự báo thời điểm 13 được bố trí trong hệ thống điều khiển bên trong 9 trong tàu. Dạng kết hợp của thông tin được giữ trong cơ sở dữ liệu điều khiển gác chắn 12a và thông tin được giữ trong cơ sở dữ liệu điều khiển gác chắn 12b tương đương thông tin được giữ trong cơ sở dữ liệu điều khiển gác chắn 12 của phương án thứ nhất. Trong phương án thứ hai, thông tin được giữ trong cơ sở dữ liệu điều khiển gác chắn 12 của phương án thứ nhất được chia và được giữ riêng rẽ trong thiết bị điều khiển gác chắn 1a trên mặt đất và hệ thống điều khiển bên trong 9 trong tàu.

Trong phương án thứ hai, thông tin được yêu cầu để bộ dự báo thời điểm 13 dự báo các thời điểm đến/đi qua gác chắn, cụ thể là, cơ sở dữ liệu điều khiển gác chắn 12b, và bộ dự báo thời điểm 13 được bố trí trong tàu, thay vì được bố trí trên mặt đất. Phương pháp dự báo các thời điểm đến/đi qua gác chắn bằng cách sử dụng bộ dự báo thời điểm 13 tương tự phương pháp của phương án thứ nhất. Bộ dự báo thời điểm 13 có thể dự báo thời điểm đến gác chắn dựa vào giới hạn tốc độ được thiết lập trong đường từ vị trí tàu của tàu 4 hoặc 5, nghĩa là, tàu mà bộ dự báo thời điểm 13 thuộc về tàu này, đến vị trí lắp gác chắn của gác chắn 3. Giới hạn tốc độ có thể thu được từ thông tin gác chắn trên gác chắn 3. Theo cách khác, bộ dự báo thời điểm 13 có thể dự báo thời điểm đến gác chắn đối với tàu 4 hoặc 5, nghĩa là, tàu mà bộ dự báo thời điểm 13 thuộc về tàu này, dựa vào mẫu chạy được thiết lập trong đường từ vị trí tàu của tàu 4 hoặc 5 đến vị trí lắp gác chắn của gác chắn 3. Mẫu chạy có thể thu được từ thông tin gác chắn trên gác chắn 3.

Các bộ phận tương ứng như cơ sở dữ liệu điều khiển gác chắn 12a của thiết bị điều khiển gác chắn 1a và thiết bị điều khiển bên trong 8, cơ sở dữ liệu điều khiển gác chắn 12b, và bộ dự báo thời điểm 13 của hệ thống điều khiển bên trong 9 có thể được tạo thành bởi cấu hình phần cứng được minh họa trên FIG.5.

Như được mô tả trên đây, theo phương án hiện thời, hệ thống điều khiển bên trong 9 trong tàu dự báo các thời điểm đến/đi qua gác chắn đối với tàu mà

hệ thống điều khiển bên trong 9 thuộc về tàu này. Do vậy, hiệu quả tương tự của phương án thứ nhất có thể thu được, và các xử lý dự báo các thời điểm đến/đi qua gác chắn đối với nhiều tàu mà chuẩn bị đi qua gác chắn 3 trong cùng khoảng thời gian được phân phối cho các tàu tương ứng, nhờ vậy tải xử lý trên thiết bị điều khiển gác chắn 1a có thể được giảm.

Phương án thứ ba

Từng phương án thứ nhất và thứ hai mô tả việc điều khiển để rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn đối với một gác chắn 3 bằng cách sử dụng thiết bị điều khiển gác chắn 1 hoặc 1a. Phần mô tả phương án thứ ba được dựa vào tiền đề là việc điều khiển để rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn được thực hiện trên các gác chắn. Vì việc điều khiển gác chắn là chung cho các thiết bị điều khiển gác chắn 1 và 1a, nên trường hợp năm gác chắn được quản lý bởi thiết bị điều khiển gác chắn 1 sẽ được mô tả.

Trong thiết bị điều khiển gác chắn 1, mức ưu tiên được thiết lập trong từng gác chắn trong số năm gác chắn dựa vào, ví dụ, giao thông trên đường cắt đường ray. Trong trường hợp mà ba gác chắn trong số năm gác chắn được đóng, bộ tính thời gian 14 của thiết bị điều khiển gác chắn 1 thực hiện điều khiển để rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn trên gác chắn với mức ưu tiên cao trong số ba gác chắn theo cách tương tự như đối với phương án thứ nhất.

Vì bộ tính thời gian 14 thực hiện điều khiển để rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn bằng cách dành mức ưu tiên cho từng gác chắn, bộ tính thời gian 14 có thể thực hiện điều khiển để rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn theo cách ưu tiên trên gác chắn với mức ưu tiên cao, không phải trên gác chắn với mức ưu tiên thấp. Do đó, khoảng thời gian đóng gác chắn đối với gác chắn với giao thông dày đặc được ưu tiên rút ngắn, và tắc nghẽn giao thông trên đường với giao thông dày đặc có thể được giảm.

Theo cách khác, thiết bị điều khiển gác chắn 1 có thể thực hiện điều khiển gác chắn bằng cách sử dụng phương pháp dựa vào tổng khoảng thời gian đóng gác chắn đối với các gác chắn tương ứng. Trong trường hợp mà năm gác chắn

được đóng, bộ tính thời gian 14 của thiết bị điều khiển gác chắn 1 thực hiện, trên năm gác chắn, xử lý thu các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng từ các thời điểm đến/đi qua gác chắn đối với từng tàu và thu khoảng thời gian đóng gác chắn theo cách tương tự như đối với phương án thứ nhất. Bộ tính thời gian 14 tính tổng khoảng thời gian đóng gác chắn mà là tổng của các khoảng thời gian đóng gác chắn đối với năm gác chắn. Bộ tính thời gian 14 sau đó thực hiện điều khiển để rút ngắn tổng khoảng thời gian đóng gác chắn bằng cách làm trễ tàu bất kỳ trong khoảng mà thời điểm đến nhà ga tiếp theo không bị trễ.

Trong trường hợp mà không có sai lệch đáng kể giữa các khối lượng giao thông trên các đường mà cắt các gác chắn tương ứng, bộ tính thời gian 14 thực hiện điều khiển để rút ngắn tổng khoảng thời gian đóng gác chắn tại các gác chắn được quản lý bởi thiết bị điều khiển gác chắn 1, nhờ vậy tắc nghẽn giao thông trong toàn bộ vùng nơi mà các gác chắn đang xem xét được lắp có thể được giảm.

Như được mô tả trên đây, theo phương án hiện thời, thiết bị điều khiển gác chắn 1 thực hiện điều khiển gác chắn để rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn trên các gác chắn. Do vậy, tắc nghẽn giao thông trên đường với giao thông dày đặc hoặc trong toàn bộ vùng nơi mà các gác chắn được lắp có thể được giảm.

Cấu hình được mô tả trong các phương án nêu trên đây thể hiện ví dụ về các nội dung của sáng chế. Cấu hình này có thể được kết hợp với kỹ thuật đã biết khác, và một phần cấu hình có thể được bỏ qua hoặc thay đổi trong khoảng không nằm ngoài bản chất của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ**1. Thiết bị điều khiển gác chắn (1) bao gồm:**

bộ lưu trữ (12) để giữ thông tin về dung sai thời gian mà được sử dụng để tính, từ thời điểm đến gác chắn và thời điểm đi qua gác chắn đối với tàu, các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng biểu thị khoảng thời gian mà gác chắn được đóng trong khoảng thời gian này;

bộ thu nhận thông tin hoạt động (15) để thu nhận, từ hệ thống quản lý hoạt động (2), thông tin hoạt động bao gồm thông tin lịch tàu chạy mà là lịch hoạt động của tàu và thông tin ghi lại quá trình chạy trên tàu; và

bộ tính thời gian (14) để tính các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng bằng cách sử dụng thời điểm đến gác chắn và thời điểm đi qua gác chắn đối với tàu và dung sai thời gian, và nhờ việc tính các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng đối với từng tàu, trong trường hợp mà khoảng thời gian đóng gác chắn đối với gác chắn thu được từ các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng đối với từng tàu lớn hơn giá trị ngưỡng khoảng thời gian đóng định trước, và khi được xác định là, dựa trên kết quả so sánh giữa thông tin về dung sai thời gian để chạy giữa các nhà ga từ nhà ga trước gác chắn của tàu được bao gồm trong thông tin hoạt động trên tàu đến đầu tiên mà đến gác chắn đầu tiên thu nhận được qua bộ thu nhận thông tin hoạt động (15) và thông tin độ trễ của tàu đến đầu tiên, thời điểm đến nhà ga tiếp theo không bị trễ ngay cả nếu thời điểm đến gác chắn đối với tàu đến đầu tiên bị trễ, để quyết định giảm tốc độ của tàu đến đầu tiên.

2. Thiết bị (1) theo điểm 1, trong đó:

bộ tính thời gian (14) ra lệnh cho tàu đến đầu tiên giảm tốc độ bằng cách sử dụng giới hạn tốc độ.

3. Thiết bị (1) theo điểm 1, trong đó:

bộ tính thời gian (14) ra lệnh cho tàu đến đầu tiên giảm tốc độ bằng cách sử dụng mẫu chạy.

4. Thiết bị (1) theo điểm 1, trong đó:

trong trường hợp mà các gác chắn được quản lý, bộ tính thời gian (14) thực hiện điều khiển để rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn trên gác chắn với mức ưu tiên cao dựa vào mức ưu tiên đối với từng gác chắn.

5. Thiết bị (1) theo điểm 1, trong đó:

trong trường hợp mà các gác chắn được quản lý, bộ tính thời gian (14) thực hiện điều khiển để rút ngắn tổng khoảng thời gian đóng gác chắn mà là tổng các khoảng thời gian đóng gác chắn đối với các gác chắn tương ứng.

6. Thiết bị (1) theo điểm 1, trong đó nhờ việc tính các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng đối với từng tàu, trong trường hợp mà khoảng thời gian đóng gác chắn đối với gác chắn thu được từ các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng đối với từng tàu bằng hoặc nhỏ hơn giá trị ngưỡng khoảng thời gian đóng định trước, bộ tính thời gian (14) không thực hiện điều khiển để làm giảm tốc độ tàu đến đầu tiên.

7. Thiết bị (1) theo điểm 1, trong đó:

bộ lưu trữ (12) giữ thông tin gác chắn bao gồm thông tin trên vị trí lắp gác chắn của gác chắn, và

thiết bị điều khiển gác chắn (1) còn bao gồm bộ dự báo thời điểm (13) để dự báo thời điểm đến gác chắn và thời điểm đi qua gác chắn đối với tàu dựa vào thông tin vị trí tàu, thông tin chiều dài tàu, và thông tin tốc độ tàu trên tàu thu nhận được từ tàu và thông tin gác chắn được giữ trong bộ lưu trữ (12).

8. Thiết bị (1) theo điểm 7, trong đó:

bộ dự báo thời điểm (13) dự báo thời điểm đến gác chắn và thời điểm đi qua gác chắn dựa vào giới hạn tốc độ được thiết lập trong đường từ vị trí tàu của tàu đến vị trí lắp gác chắn.

9. Thiết bị (1) theo điểm 7, trong đó:

bộ dự báo thời điểm (13) dự báo thời điểm đến gác chắn và thời điểm đi qua gác chắn dựa vào mẫu chạy được thiết lập trong đường từ vị trí tàu của tàu đến vị trí lắp gác chắn.

10. Hệ thống điều khiển gác chắn bao gồm:

thiết bị điều khiển gác chắn (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1

đến 6; và

hệ thống điều khiển bên trong (9) bao gồm thiết bị điều khiển bên trong (8) để xuất thông tin vị trí tàu, thông tin chiều dài tàu, và thông tin tốc độ tàu trên tàu mà hệ thống điều khiển bên trong (9) thuộc về tàu này; bộ lưu trữ (12) để giữ thông tin gác chắn bao gồm thông tin trên vị trí lắp gác chắn của gác chắn; và bộ dự báo thời điểm (13) để dự báo thời điểm đến gác chắn và thời điểm đi qua gác chắn đối với tàu dựa vào thông tin vị trí tàu, thông tin chiều dài tàu, và thông tin tốc độ tàu trên tàu thu nhận được từ thiết bị điều khiển bên trong (8) và thông tin gác chắn được giữ trong bộ lưu trữ (12), trong đó bộ dự báo thời điểm (13) dự báo thời điểm đến gác chắn và thời điểm đi qua gác chắn dựa trên giới hạn tốc độ được thiết lập theo đường từ vị trí tàu đến vị trí lắp gác chắn.

11. Hệ thống điều khiển gác chắn bao gồm:

thiết bị điều khiển gác chắn (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6; và

hệ thống điều khiển bên trong (9) bao gồm thiết bị điều khiển bên trong (8) để xuất thông tin vị trí tàu, thông tin chiều dài tàu, và thông tin tốc độ tàu trên tàu mà hệ thống điều khiển bên trong (9) thuộc về tàu này; bộ lưu trữ (12) để giữ thông tin gác chắn bao gồm thông tin trên vị trí lắp gác chắn của gác chắn; và bộ dự báo thời điểm (13) để dự báo thời điểm đến gác chắn và thời điểm đi qua gác chắn đối với tàu dựa vào thông tin vị trí tàu, thông tin chiều dài tàu, và thông tin tốc độ tàu trên tàu thu nhận được từ thiết bị điều khiển bên trong (8) và thông tin gác chắn được giữ trong bộ lưu trữ (12), trong đó bộ dự báo thời điểm (13) dự báo thời điểm đến gác chắn và thời điểm đi qua gác chắn dựa vào mẫu chạy được thiết lập trong đường từ vị trí tàu của tàu đến vị trí lắp gác chắn.

12. Phương pháp rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn, bao gồm các bước:

tính thời gian, bằng bộ tính thời gian (14), để thực hiện tính bằng cách sử dụng thời điểm đến gác chắn và thời điểm đi qua gác chắn đối với tàu cũng như

dung sai thời gian, dung sai thời gian được sử dụng để tính các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng từ thời điểm đến gác chắn và thời điểm đi qua gác chắn và các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng biểu thị khoảng thời gian mà gác chắn được đóng trong khoảng thời gian này;

xác định khoảng thời gian đóng gác chắn, bằng bộ tính thời gian (14), để xác định, nhờ việc tính các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng đối với từng tàu, việc khoảng thời gian đóng gác chắn đối với gác chắn thu được từ các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng đối với từng tàu có lớn hơn giá trị ngưỡng khoảng thời gian đóng định trước hay không;

thu nhận, thông tin hoạt động tàu đến đầu tiên, bằng bộ tính thời gian (14), để thu nhận, qua bộ thu nhận thông tin hoạt động (15), thông tin hoạt động bao gồm thông tin lịch tàu chạy mà là lịch hoạt động đối với tàu đến đầu tiên mà đến gác chắn đầu tiên và thông tin ghi lại quá trình chạy trên tàu trong trường hợp mà khoảng thời gian đóng gác chắn đối với gác chắn lớn hơn giá trị ngưỡng khoảng thời gian đóng; và

quyết định giảm tốc độ, bằng bộ tính thời gian (14), để quyết định giảm tốc độ của tàu đến đầu tiên trong trường hợp mà bộ tính thời gian (14) xác định, dựa trên kết quả so sánh giữa thông tin về dung sai thời gian để chạy giữa các nhà ga từ nhà ga trước gác chắn của tàu được bao gồm trong thông tin hoạt động về tàu đến đầu tiên và thông tin về độ trễ của tàu đến đầu tiên, là thời điểm đến nhà ga tiếp theo không bị trễ ngay cả nếu thời điểm đến gác chắn đối với tàu đến đầu tiên bị trễ.

13. Phương pháp theo điểm 12, còn bao gồm bước:

ra lệnh giảm tốc độ, bằng bộ tính thời gian (14), để lệnh cho tàu đến đầu tiên giảm tốc độ bằng cách sử dụng giới hạn tốc độ.

14. Phương pháp theo điểm 12, còn bao gồm bước:

ra lệnh giảm tốc độ, bằng bộ tính thời gian (14), để ra lệnh cho tàu đến đầu tiên giảm tốc độ bằng cách sử dụng mẫu chạy.

15. Phương pháp theo điểm 12, trong đó:

trong trường hợp mà các gác chắn được quản lý, bộ tính thời gian (14) thực hiện, trong bước ra lệnh giảm tốc độ, điều khiển để rút ngắn khoảng thời gian đóng gác chắn trên gác chắn với mức ưu tiên cao dựa vào mức ưu tiên đối với từng gác chắn.

16. Phương pháp theo điểm 12, trong đó:

trong trường hợp mà các gác chắn được quản lý, bộ tính thời gian (14) thực hiện, trong bước ra lệnh giảm tốc độ, điều khiển để rút ngắn tổng khoảng thời gian đóng gác chắn mà là tổng của các khoảng thời gian đóng gác chắn đối với các gác chắn tương ứng.

17. Phương pháp theo điểm 12, trong đó ở bước xác định khoảng thời gian đóng gác chắn, nhờ việc tính các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng đối với từng tàu, trong trường hợp mà khoảng thời gian đóng gác chắn đối với gác chắn thu được từ các thời gian bắt đầu/kết thúc đóng đối với từng tàu bằng hoặc nhỏ hơn giá trị ngưỡng khoảng thời gian đóng định trước, bộ tính thời gian (14) không thực hiện điều khiển để làm giảm tốc độ của tàu đến đầu tiên ở bước quyết định giảm tốc độ.

18. Phương pháp theo điểm 12, còn bao gồm bước:

dự báo thời điểm, bằng bộ dự báo thời điểm (13), để dự báo thời điểm đến gác chắn và thời điểm đi qua gác chắn đối với tàu dựa vào thông tin vị trí tàu, thông tin chiều dài tàu, và thông tin tốc độ tàu trên tàu thu nhận được từ tàu và thông tin gác chắn bao gồm thông tin về vị trí lắp gác chắn của gác chắn được giữ trong bộ lưu trữ (12).

19. Phương pháp theo điểm 18, trong đó:

bộ dự báo thời điểm (13) dự báo, trong bước dự báo thời điểm, thời điểm đến gác chắn và thời điểm đi qua gác chắn dựa vào giới hạn tốc độ được thiết lập trong đường từ vị trí tàu của tàu đến vị trí lắp gác chắn.

20. Phương pháp theo điểm 18, trong đó:

bộ dự báo thời điểm (13) dự báo, trong bước dự báo thời điểm, thời điểm đến gác chắn và thời điểm đi qua gác chắn dựa vào mẫu chạy được thiết lập

trong đường từ vị trí tàu của tàu đến vị trí lắp gác chắn.

FIG.1

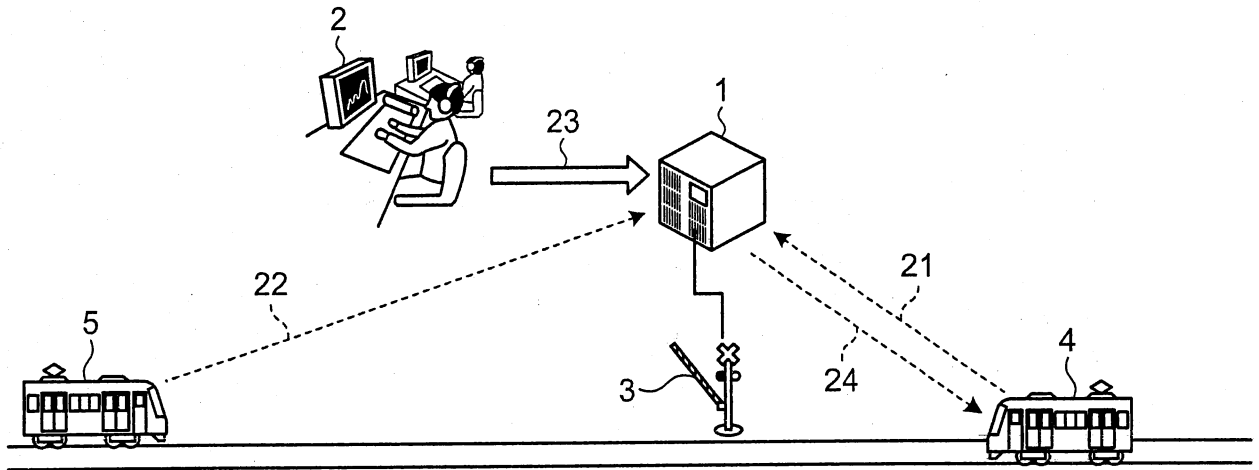


FIG.2

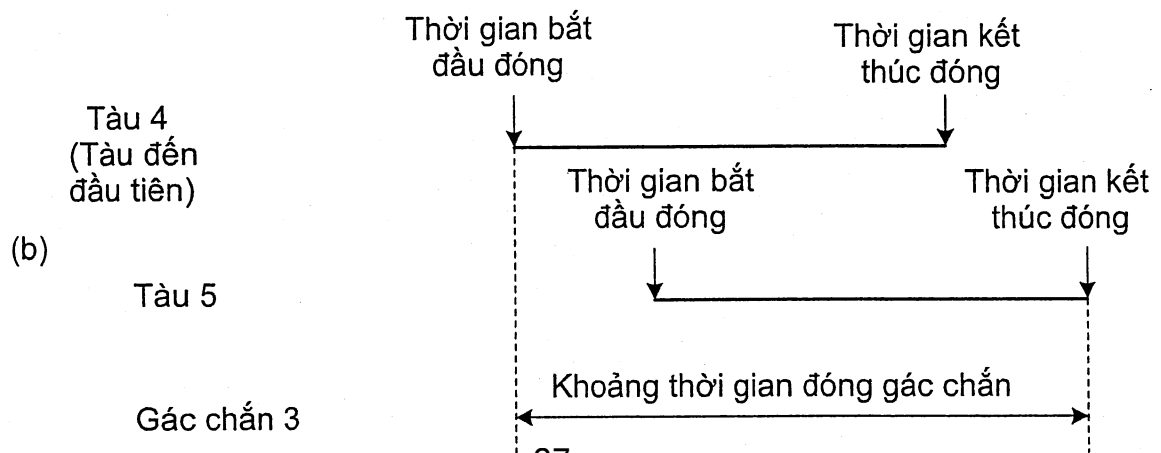
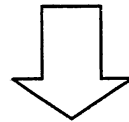
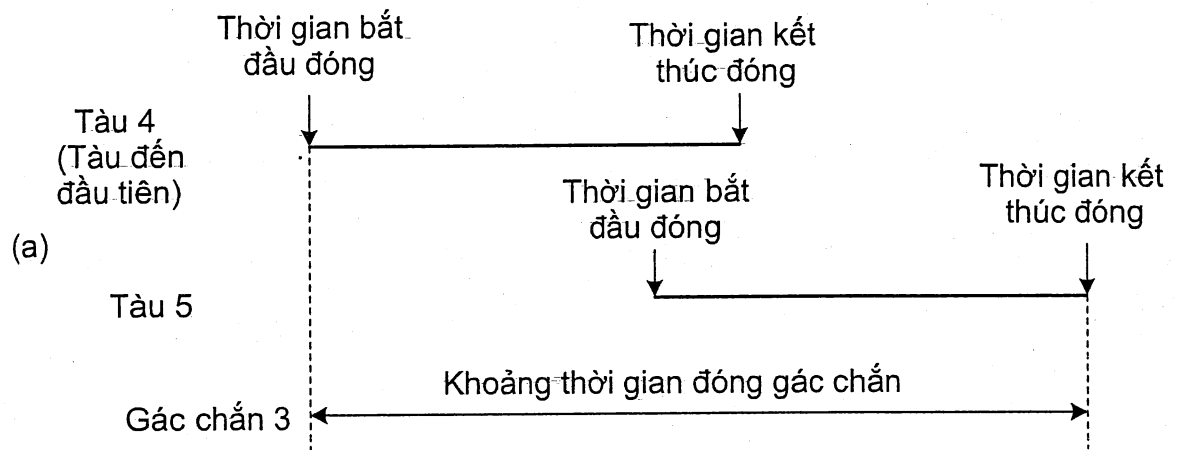


FIG.3

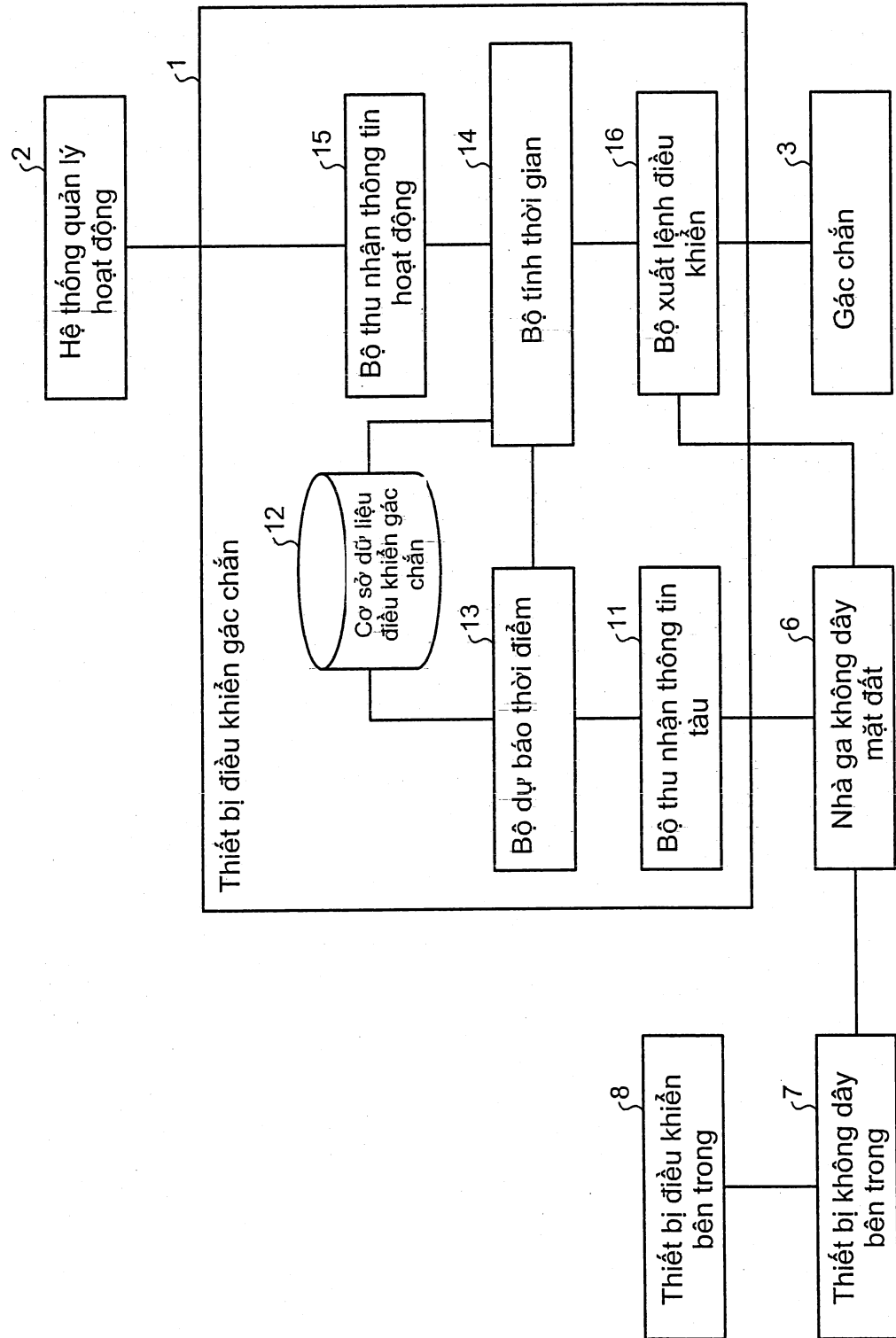


FIG.4

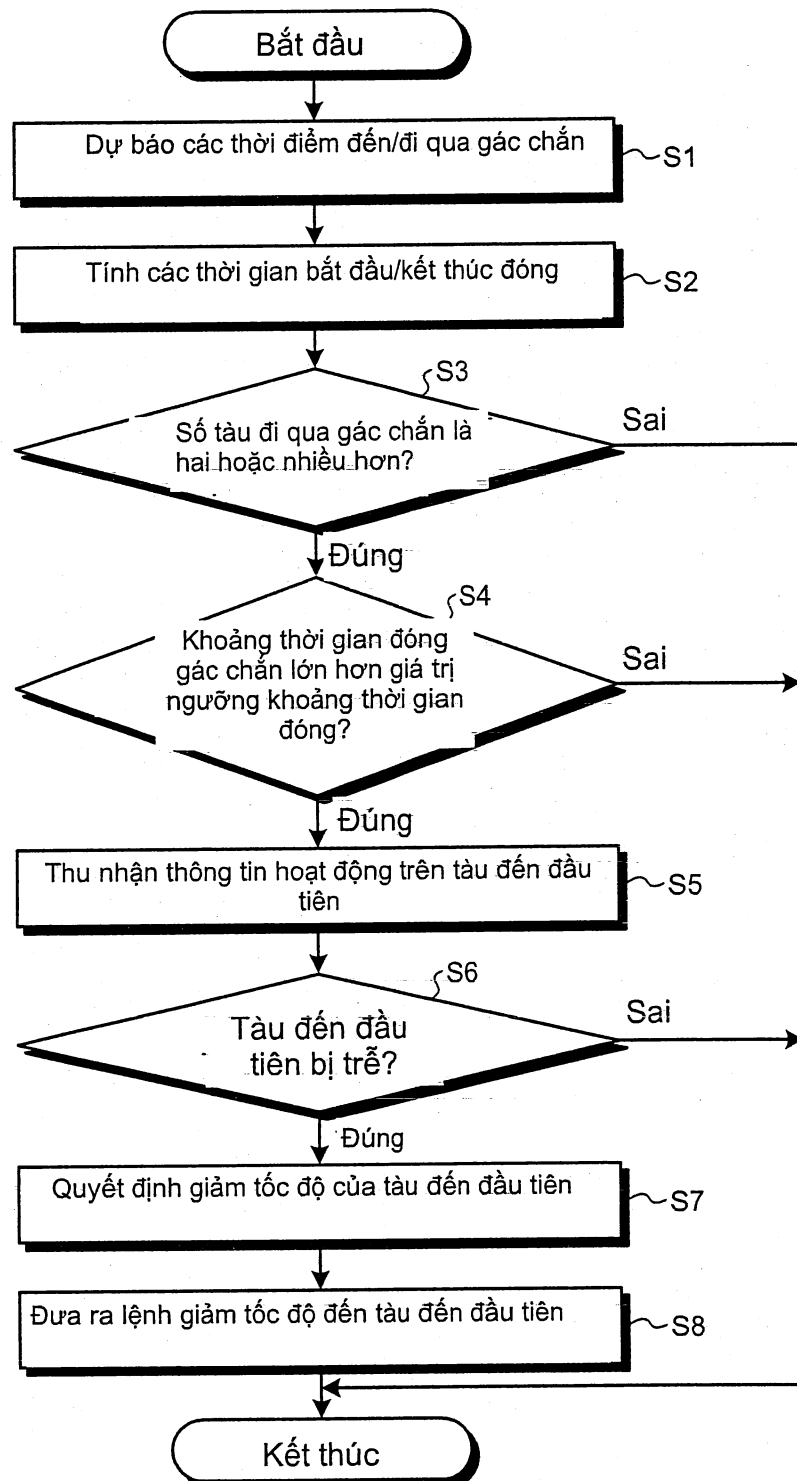


FIG.5

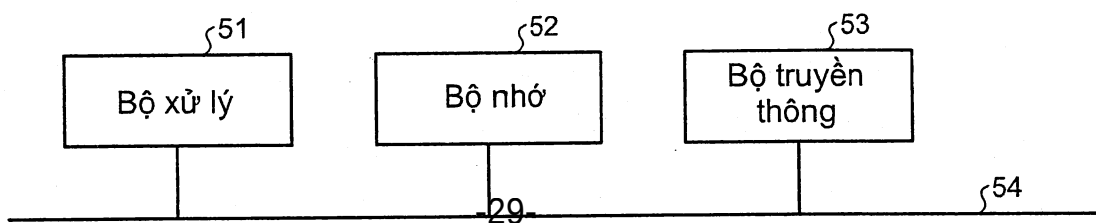


FIG.6

