



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

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

(11)



CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

1-0022784

(51)⁷ B60L 7/24

(13) B

(21) 1-2015-00217

(22) 22.01.2015

(30) 2014-011135 24.01.2014 JP

(45) 27.01.2020 382

(43) 27.07.2015 328

(73) HITACHI, LTD. (JP)

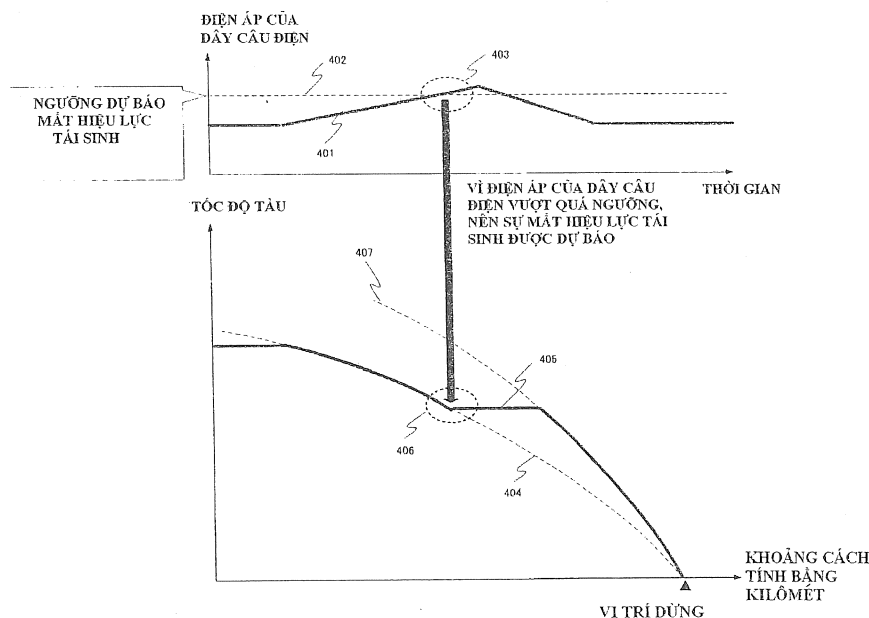
6-6, Marunouchi 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8280 Japan

(72) ODA, Atsushi (JP), OHMURA, Masafumi (JP), SUGAWARA, Toshiharu (JP)

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

(54) THIẾT BỊ VẬN HÀNH TÀU TỰ ĐỘNG

(57) Ngay cả khi phanh tái sinh bị mất hiệu lực, thì sự giảm độ chính xác dừng và độ êm do sự chuyển đổi thường xuyên của các lệnh phanh được ngăn chặn. Thiết bị vận hành tàu tự động để dừng tàu một cách tự động ở vị trí cố định của ga bao gồm biểu đồ chạy tàu thứ nhất (407) dựa vào sự giảm tốc khi phanh hơi được vận hành một cách độc lập tương ứng với nấc định trước, và biểu đồ chạy tàu thứ hai (404) mà dựa vào sự giảm tốc khi phanh hơi và phanh tái sinh được vận hành một cách kết hợp tương ứng với nấc định trước. Lúc bắt đầu điều khiển dừng, lệnh tạo nấc để dừng ở vị trí cố định được thực hiện đối với phanh hơi và phanh tái sinh dựa vào biểu đồ chạy tàu thứ hai (404). Sau đó, khi phanh tái sinh bị mất hiệu lực, hoặc khi sự mất hiệu lực của phanh tái sinh được dự báo, thì lệnh tạo nấc được nối lỏng. Sau đó, khi khoảng cách tính bằng kilômét và tốc độ của tàu cắt ngang biểu đồ chạy tàu thứ nhất (407), thì việc chuyển sang biểu đồ chạy tàu thứ nhất (407) được thực hiện, và lệnh tạo nấc được thực hiện đối với phanh hơi, vì vậy tàu được dừng ở vị trí cố định.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị vận hành tàu tự động, và cụ thể sáng chế đề cập đến thiết bị vận hành tàu tự động để điều khiển tự động vị trí dừng tàu sao cho nó nằm trong phạm vi cho phép, trên tuyến mà quá trình vận hành tự động được thực hiện trên đó, hoặc trên tuyến mà cửa ga được lắp đặt trên đó và sai số cho phép của vị trí dừng tàu được hạn chế một cách nghiêm ngặt.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Điều khiển dừng ở vị trí cố định (Train Automatic Stopping Control: TASC) trong thiết bị vận hành tàu tự động hiện có sẽ được mô tả dựa vào Fig.1. Ở đây, trên Fig.1, hoành độ thể hiện khoảng cách tính bằng kilômét chỉ báo vị trí hiện tại của tàu, và tung độ thể hiện tốc độ tàu.

Thông thường, hệ thống phanh của tàu được tạo nên bởi phanh tái sinh mà sử dụng động cơ điện để dẫn động tàu làm máy phát điện, và cấp điện năng được tạo ra cho sự tăng tốc và tương tự của tàu khác qua cần lấy điện, và phanh hơi sử dụng lực ma sát được tạo ra bằng cách sử dụng áp suất của khí nén để vận hành xi lanh và ép guốc phanh tỳ vào đĩa phanh hoặc vòng lăn bánh xe. Đối với lực phanh cần thiết cho tàu, thì phanh tái sinh và phanh hơi này kết hợp cùng nhau. Nhờ đó, tàu được giảm tốc để được dừng ở vị trí dừng tàu, và ngoài ra, năng lượng phanh được khôi phục một cách hiệu quả.

Thiết bị vận hành tàu tự động kiểm soát biểu đồ chạy tàu (101) mà quy định tốc độ tàu sau khi bắt đầu phanh và trước khi dừng ở ga kế tiếp, để dừng tàu ở vị trí cố định.

Xét về việc khôi phục năng lượng phanh càng nhiều càng tốt và giảm gánh nặng đối với việc bảo dưỡng và kiểm tra bằng cách giảm tải đối với phanh hơi, biểu đồ chạy tàu (101) được tính toán dựa vào sự giảm tốc tương ứng với nấc phanh định trước (dưới đây được gọi là "nấc"), giả định rằng, cả phanh tái sinh và

phanh hơi đều có thể thực hiện lệnh đưa ra sau khi bắt đầu phanh để dừng tàu ở ga kế tiếp và trước khi dừng.

Điển hình là, biểu đồ chạy tàu (101) được quy định là sự kết hợp giữa khoảng cách tính bằng kilômét chỉ báo vị trí của tàu và tốc độ tàu tại vị trí đó, và thiết bị vận hành tàu tự động xác định sự giảm tốc cần thiết sao cho thiết bị phanh hơi và thiết bị phanh tái sinh tuân theo biểu đồ chạy tàu (101), và đưa ra lệnh tạo nấc tương ứng với sự giảm tốc. Do đó, tàu, như được thể hiện bằng số chỉ dẫn (102), bắt đầu giảm tốc và giảm tốc để tuân theo biểu đồ chạy tàu (101), sao cho tàu có thể dừng ở vị trí dừng định trước.

Tuy nhiên, dựa trên giả thuyết về phanh tái sinh rằng có tải trọng để hấp thụ năng lượng được tạo ra bởi phanh tái sinh, ở phía ngoài cùng của tàu, và tải trọng này được giả định bởi tàu khác mà đang tăng tốc ở phía ngoài cùng. Do đó, khi không có tàu chạy ở phía ngoài cùng, hoặc khi tàu khác đã hoàn thành việc tăng tốc (cấp năng lượng), thì phanh tái sinh đôi khi bị mất hiệu lực.

Khi phanh tái sinh bị mất hiệu lực theo cách này, thì phanh hơi phải giảm tốc tàu một cách độc lập. Thông thường, đối với trường hợp vận hành độc lập bằng phanh hơi và trường hợp vận hành kết hợp bằng cả phanh tái sinh và phanh hơi, sự giảm tốc được tạo ra trong trường hợp chỉ phanh hơi là cao hơn đối với lệnh tạo nấc tương ứng với sự giảm tốc giống nhau.

Lý do là như sau.

Tức là, phanh tái sinh có độ nhạy cao hơn phanh hơi, và sự giảm tốc thu được có thể được dự báo trước với độ chính xác cao. Tuy nhiên, đối với phanh hơi, hệ số ma sát giữa guốc phanh và mặt lăn bánh xe hoặc giữa guốc phanh và đĩa phanh là khác nhau phụ thuộc vào các điều kiện (dù trời nắng hay mưa, và guốc phanh này có mới toanh không), và do đó, có các thay đổi về sự giảm tốc thu được thực sự. Do đó, khi điều chỉnh phanh hơi, việc điều chỉnh được thực hiện sao cho sự giảm tốc cao hơn được tạo ra tương ứng với sự giảm tốc đối với mỗi nấc, cho phép dừng ở phía an toàn.

Do đó, trong trường hợp trong đó phanh tái sinh bị mất hiệu lực và việc phanh bởi sự vận hành độc lập của phanh hơi được thực hiện, thì sự giảm tốc được tạo ra cao hơn sự giảm tốc được quy định trong biểu đồ chạy tàu, đó là giả thuyết về sự vận hành kết hợp của phanh tái sinh và phanh hơi, khi lệnh tạo nấc tương ứng với sự giảm tốc đối với sự vận hành kết hợp của cả hai phanh được đưa ra tới phanh hơi mà không có sự thay đổi.

Liên quan đến vấn đề này, phần tóm tắt trong đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2012-39738 (tài liệu sáng chế 1) bộc lộ, "Bộ phát hiện tốc độ 11 phát hiện tốc độ của tàu, bộ tính toán vị trí 12 để tính toán vị trí chạy của tàu, bộ tạo biểu đồ tốc độ 13 quy định tốc độ đích của tàu, bộ điều khiển nấc 14 mà tạo ra lệnh tạo nấc dựa vào biểu đồ tốc độ và tốc độ tàu, thiết bị phanh 15 bao gồm phanh điện và phanh hơi và thiết bị phanh này làm giảm tốc độ tàu dựa vào lệnh tạo nấc, và thiết bị ước lượng trạng thái phanh 18 để phát hiện các trạng thái hoạt động của phanh điện và phanh hơi trong đó, và bộ điều khiển nấc 14 điều chỉnh thông số đáp lại tín hiệu trạng thái phanh mà thiết bị ước lượng trạng thái phanh 18 tính toán từ tín hiệu hiệu lực tái sinh, lệnh tạo nấc và tín hiệu bù tải trọng".

Phần tóm tắt trong đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2010-166694 (tài liệu sáng chế 2) bộc lộ, "Khi điện áp tụ lọc nhỏ hơn điện áp ngưỡng ở thời điểm nhập tín hiệu lệnh phanh, thì đạt được đủ lực phanh tái sinh, và do đó, bộ phán đoán phanh tái sinh 32 đưa ra tín hiệu cho phép giả mức cao để khiến cho bộ tạo tín hiệu giả 33 đưa ra tín hiệu giả. Khi điện áp tụ lọc lớn hơn hoặc bằng điện áp ngưỡng, thì lực phanh tái sinh là không đủ hoặc bị mất hiệu lực, và do đó, nó đưa ra tín hiệu cho phép giả mức thấp để khiến cho bộ tạo tín hiệu giả 33 ngừng đưa ra tín hiệu giả. Bộ xếp chồng 34 xếp chồng, trên tín hiệu giả, tín hiệu lực phanh tái sinh mà được đưa ra từ bộ điều khiển chuyển đổi 29, và đưa ra nó dưới dạng tín hiệu tương đương lực phanh. Thiết bị điều khiển phanh 12 trừ tín hiệu tương đương lực phanh từ lệnh lực phanh, để tạo ra lệnh lực phanh hơi".

Hơn nữa, phần tóm tắt trong đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2009-225630 (tài liệu sáng chế 3) bộc lộ, "Xe chạy điện theo sáng chế bao gồm động cơ điện xoay chiều 13 mà được dẫn động bởi bộ chuyển đổi 33, phương tiện điều khiển mômen xoắn 33 điều khiển mômen xoắn của động cơ điện xoay chiều, phần tải 20 mà điện áp phía dòng điện một chiều của bộ chuyển đổi được cấp tới đó, và phương tiện điều chỉnh lượng tải 42 điều chỉnh lượng tải của phần tải phụ thuộc vào điện áp phía dòng điện một chiều của bộ chuyển đổi, khi xe chạy điện giảm tốc sử dụng phương tiện điều khiển mômen xoắn 33".

Tuy nhiên, sự giảm tốc mong muốn là khác nhau giữa trường hợp vận hành kết hợp bằng phanh tái sinh và phanh hơi và trường hợp vận hành độc lập chỉ bằng phanh hơi, và do đó, có các vấn đề về sự làm giảm độ chính xác dừng và sự giảm về độ êm do sự chuyển đổi thường xuyên của các lệnh phanh. Đặc biệt, khi phanh tái sinh bị mất hiệu lực ở giữa quá trình giảm tốc và chỉ phanh hơi được vận hành một cách độc lập, sự giảm tốc vượt quá tiêu chuẩn được tạo ra ở khoảng cách tính bằng kilômét nhất định, và tốc độ tàu giảm xuống dưới tốc độ được quy định trong biểu đồ chạy tàu.

Do đó, để tuân theo biểu đồ chạy tàu, thiết bị vận hành tàu tự động gửi lệnh để nói lỏng nấc tới phía giảm tốc trung bình. Tuy nhiên, khi tốc độ tàu lại vượt quá tốc độ được quy định trong biểu đồ chạy tàu nhờ sự chuyển nấc sang phía giảm tốc trung bình, thì nấc lần lượt được điều khiển sang phía giảm tốc nhanh. Vì vậy, hiện tượng dao động xảy ra đối với lệnh tạo nấc.

Kết quả là, sự thay đổi về việc giảm tốc được lặp đi lặp lại, và ngoài sự giảm về độ êm, thì thời gian trước khi dừng ở ga kế tiếp bị kéo dài, gây trở ngại cho việc lập lịch biểu giờ tàu chạy.

Sáng chế đã được tạo ra nhằm giải quyết các vấn đề này, và mục đích của sáng chế là ở chỗ khi phanh tái sinh bị mất hiệu lực, sau khi và trước khi dừng ở ga kế tiếp, việc điều khiển dừng ở vị trí cố định được thực hiện bằng cách sử dụng biểu đồ chạy tàu dựa vào sự giảm tốc chỉ bằng phanh hơi, nên đạt được sự cải thiện

về độ chính xác dừng, và sự giảm về độ êm do sự chuyển đổi thường xuyên của các lệnh phanh được ngăn chặn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết các vấn đề nêu trên, ví dụ, các cấu hình được mô tả trong các điểm yêu cầu bảo hộ được đề đưa ra.

Sáng chế bao gồm các phương tiện để giải quyết các vấn đề nêu trên. Đối với ví dụ của sáng chế, thiết bị vận hành tàu tự động theo sáng chế là thiết bị vận hành tàu tự động để dừng tàu một cách tự động ở vị trí cố định của ga, trong đó thiết bị vận hành tàu tự động này bao gồm biểu đồ chạy tàu thứ nhất và biểu đồ chạy tàu thứ hai, biểu đồ chạy tàu thứ nhất dựa vào sự giảm tốc khi phanh hơi được vận hành một cách độc lập tương ứng với nấc định trước, biểu đồ chạy tàu thứ hai dựa vào sự giảm tốc khi phanh hơi và phanh tái sinh được vận hành một cách kết hợp tương ứng với nấc định trước, biểu đồ chạy tàu thứ hai thiết lập tốc độ tàu thấp hơn biểu đồ chạy tàu thứ nhất, đối với khoảng cách tính bằng kilômét giống nhau, và thiết bị vận hành tàu tự động dừng tàu ở vị trí cố định, bằng cách bắt đầu lệnh tạo nấc để dừng ở vị trí cố định đối với phanh hơi và phanh tái sinh, dựa vào biểu đồ chạy tàu thứ hai, và sau đó, nói lỏng lệnh tạo nấc khi phanh tái sinh bị mất hiệu lực hoặc khi sự mất hiệu lực của phanh tái sinh được dự báo, và chuyển sang biểu đồ chạy tàu thứ nhất để thực hiện lệnh tạo nấc đối với phanh hơi khi khoảng cách tính bằng kilômét và tốc độ của tàu cắt ngang biểu đồ chạy tàu thứ nhất.

Theo sáng chế, ngay cả khi việc chuyển sang vận hành độc lập bởi phanh hơi được thực hiện khi phanh tái sinh bị mất hiệu lực hoặc khi sự mất hiệu lực được dự báo, thì có thể ngăn chặn làm giảm độ chính xác dừng, và ngăn chặn làm giảm độ êm do sự chuyển đổi thường xuyên của các lệnh phanh.

Các vấn đề, các phương tiện giải quyết và các hiệu quả khác với ở trên sẽ được mô tả trong phần mô tả các phương án dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ thể hiện trạng thái của tốc độ tàu ở thời điểm điều khiển dừng ở vị trí cố định;

Fig.2 là sơ đồ cấu hình hệ thống ở phương án 1;

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện tiến trình xử lý của bộ phận phán đoán biểu đồ chạy tàu đã được sử dụng ở phương án 1;

Fig.4 là sơ đồ thể hiện trạng thái của tốc độ tàu ở phương án 1; và

Fig.5 là sơ đồ cấu hình hệ thống ở phương án 2.

Mô tả chi tiết sáng chế

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

Các phương án

Phương án 1

Fig.2 là sơ đồ cấu hình thiết bị ở phương án 1, và cấu hình hệ thống của phương án sẽ được mô tả dựa vào hình vẽ này.

Thiết bị vận hành tàu tự động (201) tiếp nhận điện áp của cần lấy điện (203), và tín hiệu hiệu lực tái sinh (204), mà là tín hiệu chỉ báo liệu phanh tái sinh có hiệu lực không, từ thiết bị điều khiển tàu (202) chịu trách nhiệm điều khiển tàu. Bộ dự báo mất hiệu lực tái sinh (205) dự báo liệu sự mất hiệu lực tái sinh có thể xảy ra không, dựa vào điện áp của cần lấy điện (203) từ thiết bị điều khiển tàu (202). Bộ dự báo mất hiệu lực tái sinh (205) có thể dự báo sự mất hiệu lực tái sinh khi điện áp của cần lấy điện lớn hơn điện áp định trước của cần lấy điện, hoặc có thể dự báo về nó từ tốc độ tăng của điện áp của cần lấy điện trên đơn vị thời gian. Hơn nữa, có thể được phép dự báo về nó từ tốc độ tăng của điện áp của cần lấy điện trên đơn vị thời gian khi điện áp của cần lấy điện lớn hơn điện áp định trước của cần lấy điện. Ở phương án này, nếu sự mất hiệu lực tái sinh có thể được dự báo từ điện áp của

cần lấy điện, thì phương pháp bất kỳ có thể được sử dụng, và các phương tiện là không quan trọng.

Khi sự mất hiệu lực tái sinh được dự báo theo cách này, thì bộ dự báo mất hiệu lực tái sinh (205) gửi tín hiệu dự báo mất hiệu lực tái sinh (206) tới bộ phận phán đoán biểu đồ chạy tàu đã được sử dụng (207).

Theo sáng chế, khi biểu đồ chạy tàu được sử dụng trong việc điều khiển dừng ở vị trí cố định, thì có hai loại: biểu đồ chạy tàu thứ nhất dựa vào sự giảm tốc được tạo ra khi sự giảm tốc được thực hiện chỉ bởi phanh hơi, và biểu đồ chạy tàu thứ hai dựa vào sự giảm tốc được tạo ra khi cả phanh tái sinh và phanh hơi đều có thể thực hiện lệnh đưa ra. Bộ phận phán đoán biểu đồ chạy tàu đã được sử dụng (207) lựa chọn biểu đồ chạy tàu được sử dụng trong việc điều khiển dừng ở vị trí cố định, dựa vào tín hiệu dự báo mất hiệu lực tái sinh (206) từ bộ dự báo mất hiệu lực tái sinh (205) và tín hiệu hiệu lực tái sinh (204) từ thiết bị điều khiển tàu (202). Khi sự mất hiệu lực tái sinh được dự báo bởi bộ dự báo mất hiệu lực tái sinh (205), hoặc khi tín hiệu hiệu lực tái sinh (204) không được đưa ra, thì lệnh cắt phanh tái sinh (210) được đưa ra tới thiết bị điều khiển tàu (202), để ngừng sử dụng phanh tái sinh và thực hiện việc giảm tốc chỉ bằng phanh hơi. Đồng thời, biểu đồ chạy tàu đã được sử dụng được chọn (208) được chuyển từ biểu đồ chạy tàu thứ hai sang biểu đồ chạy tàu thứ nhất, và việc gửi được thực hiện tới bộ điều khiển dừng ở vị trí cố định (209).

Bộ điều khiển dừng ở vị trí cố định (209) tính toán sự giảm tốc cần thiết nhờ sự điều khiển tỷ lệ, từ biểu đồ chạy tàu đã được sử dụng (208) từ bộ phận phán đoán biểu đồ chạy tàu đã được sử dụng (207), tốc độ hiện tại (211) của tàu, và vị trí hiện tại (212). Ở đây, nếu lệnh làm cho tàu tuân theo biểu đồ chạy tàu chủ định có thể được tính toán, thì việc điều khiển khác với việc điều khiển tỷ lệ cũng được cho phép, và phương pháp này là không quan trọng. Bộ điều khiển dừng ở vị trí cố định (209) đưa ra lệnh phanh (213) tới thiết bị điều khiển VVVF (214) và thiết bị điều khiển phanh hơi (215).

Fig.3 thể hiện tiến trình xử lý trong bộ phận phán đoán biểu đồ chạy tàu đã được sử dụng (207) trên Fig.2. Biểu đồ chạy tàu được sử dụng trong việc điều khiển dừng ở vị trí cố định được chọn bởi các bước từ 301 đến 307 được mô tả dưới đây.

Bước 301

Để kiểm tra trạng thái làm việc của phanh ở thời điểm hiện tại, tín hiệu hiệu lực tái sinh (204) thu được từ thiết bị điều khiển tàu (202). Tín hiệu hiệu lực tái sinh (204) là tín hiệu để đưa ra thông báo về việc phanh tái sinh làm việc có hiệu quả không, thường được tạo ra bởi thiết bị điều khiển VVVF (214) trong nhiều trường hợp. Tín hiệu hiệu lực tái sinh (204) có thể thu được trực tiếp từ thiết bị điều khiển VVVF theo cách này, hoặc có thể thu được qua thiết bị điều khiển tàu (202) như được thể hiện ở phương án này. Tóm lại, điều cần thiết là có thể thu được tín hiệu hiệu lực tái sinh (204), và đường dẫn là không quan trọng. Bộ phận phán đoán biểu đồ chạy tàu đã được sử dụng (207), trước tiên thu được tín hiệu hiệu lực tái sinh (204) này, và tiến trình tiếp tục bước 302.

Bước 302

Tín hiệu hiệu lực tái sinh (204) hoặc có hiệu lực tái sinh hoặc mất hiệu lực tái sinh (tín hiệu phanh tái sinh không được đưa ra) được phán đoán. Trong trường hợp sự tái sinh có hiệu lực, thì tiến trình tiếp tục bước 303. Trong trường hợp sự tái sinh mất hiệu lực, thì tiến trình tiếp tục bước 305.

Bước 303

Tín hiệu dự báo mất hiệu lực tái sinh (206) thu được từ bộ dự báo mất hiệu lực tái sinh (205), và tiến trình tiếp tục bước 304.

Bước 304

Tín hiệu dự báo mất hiệu lực tái sinh (206) dự báo liệu sự mất hiệu lực tái sinh có được phán đoán không. Trong trường hợp dự báo mất hiệu lực tái sinh, thì

tiến trình tiếp tục bước 305, và trong trường hợp không dự báo mất hiệu lực tái sinh, thì tiến trình tiếp tục bước 307.

Bước 305

Trong trường hợp mà ở đó tín hiệu hiệu lực tái sinh (204) không thu được và sự tái sinh mất hiệu lực, hoặc trong trường hợp mà ở đó sự mất hiệu lực tái sinh được dự báo bởi bộ dự báo mất hiệu lực tái sinh (205), biểu đồ chạy tàu thứ nhất là biểu đồ chạy tàu dựa vào sự giảm tốc được tạo ra khi sự giảm tốc được thực hiện chỉ bằng phanh hơi, được sử dụng trong việc điều khiển dừng ở vị trí cố định. Ở phương án này, biểu đồ chạy tàu được coi là sự kết hợp giữa khoảng cách tính bằng kilômét và tốc độ tàu chẳng hạn. Tiến trình tiếp tục bước 306.

Bước 306

Trong trường hợp tuân theo biểu đồ chạy tàu thứ nhất dựa vào sự giảm tốc bằng phanh hơi, thì sự giảm tốc chỉ bằng phanh hơi làm giảm sự đi trệch giữa sự giảm tốc được giả định trong biểu đồ chạy tàu và sự giảm tốc được đưa ra thật sự bởi tàu, và làm tăng độ ổn định của việc điều khiển dừng ở vị trí cố định, và nhờ đó, sự nâng cao độ chính xác dừng có thể được kỳ vọng. Do đó, trong trường hợp tuân theo biểu đồ chạy tàu thứ nhất, thì lệnh cắt phanh tái sinh để giảm hiệu suất của phanh tái sinh được đưa ra tới thiết bị điều khiển tàu (202), để thực hiện việc giảm tốc chỉ bằng phanh hơi. Ở đây, lệnh cắt phanh tái sinh có thể được gửi trực tiếp đến thiết bị điều khiển VVVF, mà thiết bị này điều khiển phanh tái sinh. Tóm lại, điều cần thiết là việc giảm tốc được thực hiện chỉ bằng phanh hơi, và dạng lệnh và đích ra là không quan trọng.

Bước 307

Trong trường hợp mà ở đó sự tái sinh có hiệu lực và mất hiệu lực tái sinh không được dự báo, thì sự giảm tốc bằng phanh tái sinh được tiếp tục. Do đó, biểu đồ chạy tàu thứ hai là biểu đồ chạy tàu dựa vào sự giảm tốc được tạo ra khi phanh

tái sinh và phanh hơi có thể thực hiện lệnh đưa ra, được chấp nhận là biểu đồ chạy tàu.

Tiếp theo, trạng thái của tốc độ tàu ở phương án 1 sẽ được mô tả dựa vào Fig.4.

Xét về việc tiết kiệm năng lượng, tàu thực hiện việc giảm tốc bằng cách sử dụng phanh tái sinh đến mức có thể. Do đó, trừ khi thiết bị điều khiển VVVF không được kết nối do hỏng hóc hoặc sự cố tương tự, thì việc giảm tốc ở giai đoạn phanh ban đầu được thực hiện sao cho phanh tái sinh và phanh hơi kết hợp, xét về hiệu quả tiết kiệm năng lượng và xét về sự giảm gánh nặng bảo dưỡng của thiết bị phanh hơi. Do đó, biểu đồ chạy tàu thứ hai (404) là biểu đồ chạy tàu dựa vào sự giảm tốc được tạo ra khi phanh tái sinh và phanh hơi có thể thực hiện lệnh đưa ra, được sử dụng làm biểu đồ chạy tàu ban đầu để được sử dụng trong việc điều khiển dừng ở vị trí cố định. Tàu được điều khiển theo biểu đồ chạy tàu thứ hai, và do đó, trạng thái của tốc độ tàu được biểu thị bằng số chỉ dẫn (405) trên Fig.4.

Nhờ lệnh đưa ra của phanh tái sinh, nên điện áp của cần lấy điện (401) bắt đầu tăng. Nếu có một tàu khác thực hiện việc cấp nguồn, thì năng lượng được đưa vào cần lấy điện bởi phanh tái sinh và năng lượng được thu từ cần lấy điện bởi tàu mà làm tăng tốc trạng thái cân bằng, và nhờ đó, sự tăng điện áp của cần lấy điện được ngăn chặn. Tuy nhiên, nếu không có tàu nào sử dụng phanh tái sinh, thì điện áp của cần lấy điện tiếp tục tăng. Khi điện áp của cần lấy điện tiếp tục tăng và sau đó trở thành điện áp cao, thì có sự lo ngại là ga phụ hoặc nơi tương tự được nối với cần lấy điện bị phá hủy. Do đó, trong trường hợp trở thành điện áp nhất định của cần lấy điện hoặc cao hơn, thì việc điều khiển lệnh đưa ra của phanh tái sinh không được tiếp tục được thực hiện. Đến điểm thấp hơn một chút so với ngưỡng này, thì ngưỡng dự báo mất hiệu lực tái sinh (402) được thiết lập. Khi điện áp của cần lấy điện tiếp tục tăng quá ngưỡng dự báo mất hiệu lực tái sinh (402), thì dường như xác suất mất hiệu lực tái sinh là cao, và do đó, bộ dự báo mất hiệu lực tái sinh dự

báo sự mất hiệu lực tái sinh (403). Khi sự mất hiệu lực tái sinh được dự báo, thì biểu đồ chạy tàu được chuyển sang biểu đồ chạy tàu thứ nhất (406).

Nhân đây, trong biểu đồ chạy tàu thứ nhất (407) giả thuyết về sự vận hành của chỉ phanh hơi, tốc độ tàu được thiết lập tới mức cao hơn đôi với khoảng cách tính bằng kilômét giống nhau, so với biểu đồ chạy tàu thứ hai (404) giả thuyết về sự vận hành của cả phanh tái sinh và phanh hơi. Do đó, ở khoảng cách tính bằng kilômét có số chỉ dẫn (403) trong đó việc phán đoán về xác suất mất hiệu lực tái sinh được thực hiện, tốc độ tàu giảm xuống dưới tốc độ được quy định bởi biểu đồ chạy tàu thứ nhất (407). Do đó, lệnh tạo nấc phanh không được đưa ra, và tàu bắt đầu chạy theo quán tính. Tại thời điểm khi cắt ngang biểu đồ chạy tàu thứ nhất (407), để tuân theo biểu đồ chạy tàu này, thì lệnh tạo nấc phanh được thực hiện đối với phanh hơi theo biểu đồ chạy tàu thứ nhất (407).

Do đó, tốc độ tàu có thể dịch chuyển một cách nhẹ nhàng từ biểu đồ chạy tàu thứ hai sang biểu đồ chạy tàu thứ nhất (407). Hơn nữa, khi sự mất hiệu lực tái sinh được dự báo, thì lệnh cắt phanh tái sinh được đưa ra và sự giảm tốc được thực hiện chỉ bằng phanh hơi. Nhờ đó, có thể khiến cho tàu hoạt động tuân theo biểu đồ chạy tàu thứ nhất ở độ chính xác cao.

Ở đây, trong phương án này, lệnh tạo nấc phanh được loại bỏ ở khoảng cách tính bằng kilômét có số chỉ dẫn (403) trong đó việc phán đoán về xác suất mất hiệu lực tái sinh được thực hiện. Tuy nhiên, việc cắt ngang biểu đồ chạy tàu thứ nhất (407) có thể được thực hiện bằng cách chuyển lệnh tạo nấc phanh sang phía giảm tốc trung bình.

Vì vậy, khi sự mất hiệu lực tái sinh xảy ra hoặc khi sự mất hiệu lực tái sinh được dự báo, thì biểu đồ chạy tàu dựa vào sự giảm tốc bằng phanh hơi được sử dụng, và nhờ đó, độ chính xác dừng được nâng cao. Ngoài ra, sự chuyển đổi thường xuyên các lệnh phanh được ngăn ngừa, và độ êm được nâng cao. Hơn nữa, thông thường, đối với nấc giống nhau, sự giảm tốc chỉ bằng phanh hơi dẫn đến sự giảm tốc độ cao hơn trường hợp sử dụng đồng thời phanh tái sinh và phanh hơi.

Việc sử dụng biểu đồ chạy tàu thứ nhất với sự giảm tốc cao hơn trong trường hợp sử dụng chỉ phanh hơi cũng dẫn đến rút ngắn thời gian phanh. Trong trường hợp mà ở đó tàu bị trễ, thì cũng dẫn đến làm giảm về độ trễ, và bằng cách phân phối thời gian được rút ngắn để chạy tới ga kế tiếp và giảm tốc độ lớn nhất, thì cũng có thể đạt được sự tiết kiệm năng lượng.

Phương án 2

Ở phương án 1, việc dự báo mất hiệu lực tái sinh được thực hiện bằng cách sử dụng điện áp của cần lấy điện. Tuy nhiên, ở phương án 2, việc dự báo mất hiệu lực tái sinh được phán đoán dựa vào thông tin từ tàu khác ở phía ngoài cùng. Fig.5 thể hiện cấu hình của phương án này.

Tàu (501) và tàu khác (502) được nối bằng cách sử dụng mạng (503). Tàu khác (502) gửi dữ liệu dự tính thao tác (504) tới mạng (503), mà dữ liệu này là thông tin như khi cấp nguồn được bắt đầu và khi việc cấp nguồn được ngừng lại chẳng hạn, từ dữ liệu biểu đồ chạy tàu chỉ báo tiến trình chạy của tàu (đến kilômét mà tàu tăng tốc, và ở đó phanh được áp dụng). Tàu (501) thu nhận dữ liệu kỳ vọng thao tác (505) của tàu khác (502), từ mạng (503).

Từ dữ liệu kỳ vọng thao tác của tàu khác (502), thiết bị vận hành tàu tự động chẳng hạn phán đoán có khả năng là tàu khác (502) có dừng cấp nguồn trong quá trình tái sinh của tàu (501) và mất hiệu lực tái sinh không, và có khả năng là tàu khác có bắt đầu cấp nguồn trong quá trình tái sinh của tàu (501) và sự mất hiệu lực tái sinh không xảy ra không. Ở phương án này, ngay cả khi trạng thái điện áp của cần lấy điện quá nhanh và sự mất hiệu lực tái sinh không thể được dự báo chỉ từ việc quan sát điện áp của cần lấy điện, sự tăng điện áp của cần lấy điện có thể được dự báo chắc chắn từ thông tin của tàu khác (502), và do đó, độ chính xác về việc dự báo mất hiệu lực tái sinh có thể được nâng cao.

Phương án 3

Ở các phương án 1 và 2, sự hoạt động của phanh tái sinh được phán đoán từ tín hiệu hiệu lực tái sinh của thiết bị điều khiển VVVF. Tuy nhiên, phương án 3 sử dụng sự giảm tốc của tàu, lực phanh tái sinh từ thiết bị điều khiển VVVF, tín hiệu khởi động của phanh, dòng điện ứng và nguồn tương tự. Theo phương án này, ngay cả khi lệnh có hiệu lực tái sinh không được đưa ra, thì có thể kiểm tra sự hoạt động của phanh tái sinh.

Ở đây, sáng chế không bị giới hạn ở các phương án nêu trên, và bao gồm các sửa đổi khác nhau. Ví dụ, các phương án nêu trên đã được mô tả một cách chi tiết nhằm giải thích rõ sáng chế, và sáng chế không bị giới hạn một cách cần thiết ở phương án bao gồm tất cả các cấu hình nêu trên. Hơn nữa, một phần của cấu hình ở phương án nhất định có thể được thay thế bằng cấu hình ở phương án khác, và đối với cấu hình ở phương án nhất định, cấu hình ở phương án khác có thể được bổ sung. Hơn nữa, đối với một phần của cấu hình của mỗi phương án, việc bổ sung cấu hình khác, xóa bỏ và thay thế có thể được thực hiện.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị vận hành tàu tự động để dừng tàu một cách tự động ở vị trí cố định của ga,

trong đó thiết bị vận hành tàu tự động bao gồm biểu đồ chạy tàu thứ nhất và biểu đồ chạy tàu thứ hai, biểu đồ chạy tàu thứ nhất dựa vào sự giảm tốc mà được tạo ra khi phanh hơi được vận hành một cách độc lập, biểu đồ chạy tàu thứ hai được dựa vào sự giảm tốc mà được tạo ra khi phanh hơi và phanh tái sinh đều có khả năng được đưa ra, biểu đồ chạy tàu thứ hai thiết đặt tốc độ tàu thấp hơn so với biểu đồ chạy tàu thứ nhất đối với khoảng cách tính bằng kilômét giống nhau, và

trong trạng thái trong đó lệnh nấc phanh được bắt đầu để dừng tàu ở vị trí cố định, thiết bị vận hành tàu tự động thực hiện sự giảm tốc bằng cách phối hợp phanh hơi và phanh tái sinh dựa trên biểu đồ chạy tàu thứ hai, và nếu sự mất hiệu lực của phanh tái sinh xảy ra hoặc sự mất hiệu lực của phanh tái sinh được dự đoán trong quá trình giảm tốc, lệnh nấc phanh được hủy bỏ hoặc được chuyển mạch sang sự nói lỏng giảm tốc để chuyển mạch từ biểu đồ chạy tàu thứ hai sang biểu đồ chạy tàu thứ nhất, và ở điểm thời gian khi khoảng cách tính bằng kilômét và tốc độ của tàu cắt ngang biểu đồ chạy tàu thứ nhất, sự giảm tốc được thực hiện bởi lệnh nấc phanh dựa trên biểu đồ chạy tàu thứ nhất.

2. Thiết bị vận hành tàu tự động theo điểm 1,

trong đó sự mất hiệu lực của phanh tái sinh được dự báo bằng cách sử dụng điện áp của cần lấy điện.

3. Thiết bị vận hành tàu tự động theo điểm 1,

trong đó sự mất hiệu lực của phanh tái sinh được dự báo dựa trên thông tin lịch biểu về các thao tác cấp nguồn và phanh của tàu khác trong ngoại biên của chính tàu đó.

4. Thiết bị vận hành tàu tự động theo điểm 1,

trong đó sự mất hiệu lực của phanh tái sinh được phán đoán từ trạng thái hoạt động của phanh tái sinh dựa vào sự giảm tốc của chính tàu đó.

trong đó sự mất hiệu lực của phanh tái sinh được phán đoán từ trạng thái hoạt động của phanh tái sinh dựa vào sự giảm tốc của chính tàu đó.

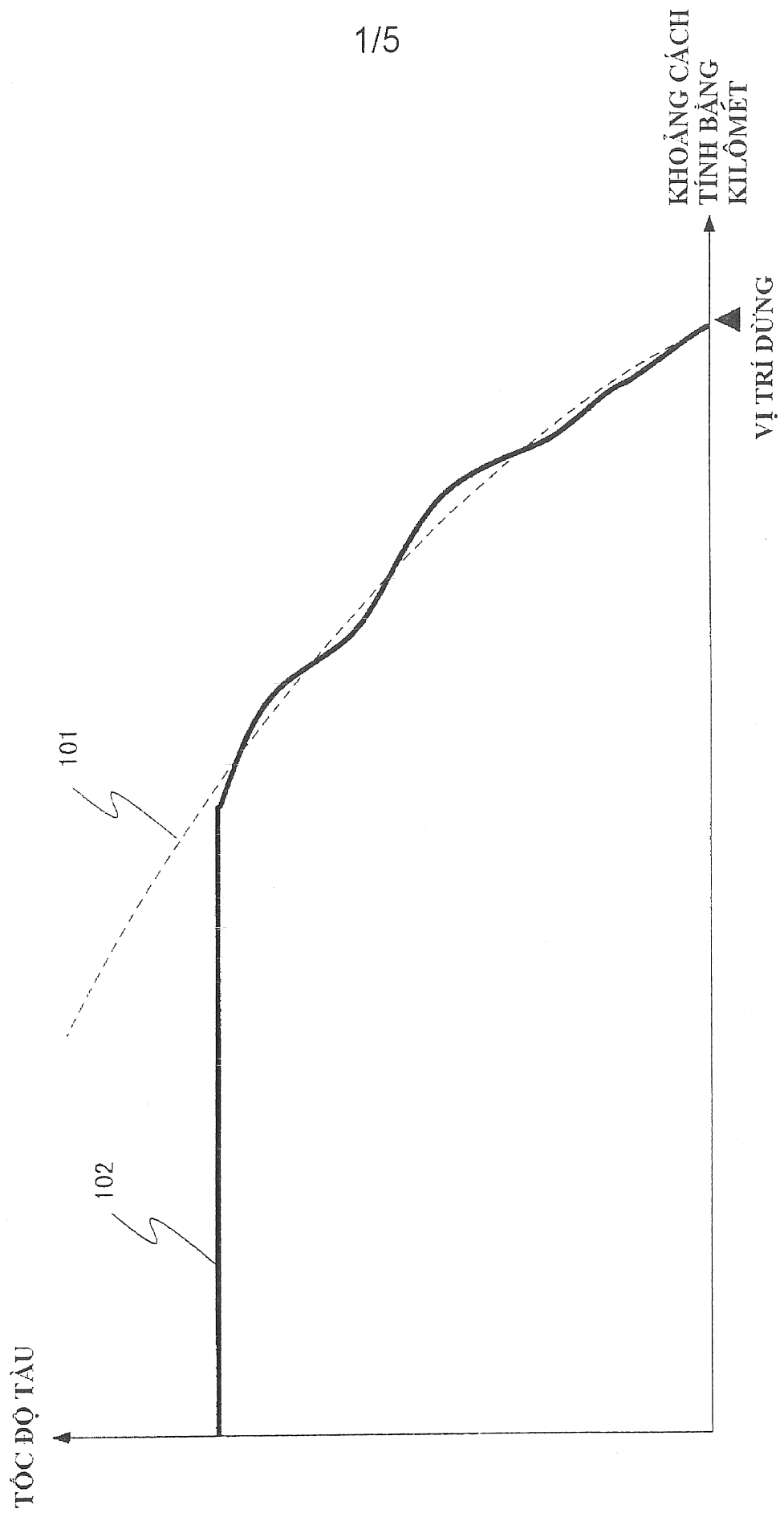
5. Thiết bị vận hành tàu tự động theo điểm 4,

trong đó trạng thái hoạt động của phanh tái sinh được phán đoán từ lực phanh sinh ra được đưa ra bởi chính tàu đó.

6. Thiết bị vận hành tàu tự động theo điểm 4,

trong đó trạng thái hoạt động của phanh tái sinh được phán đoán từ dòng điện phản ứng của chính tàu đó.

FIG. 1



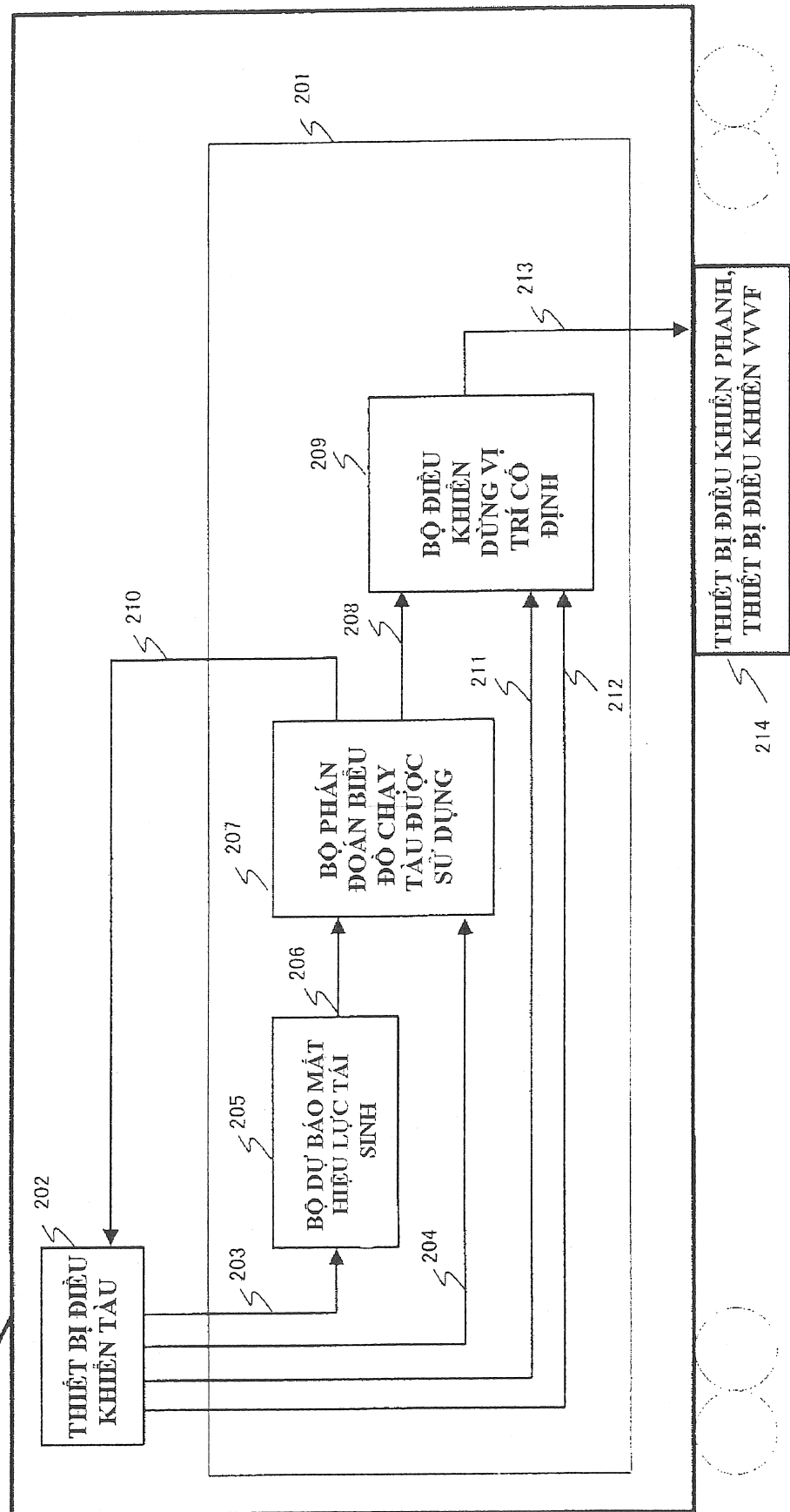
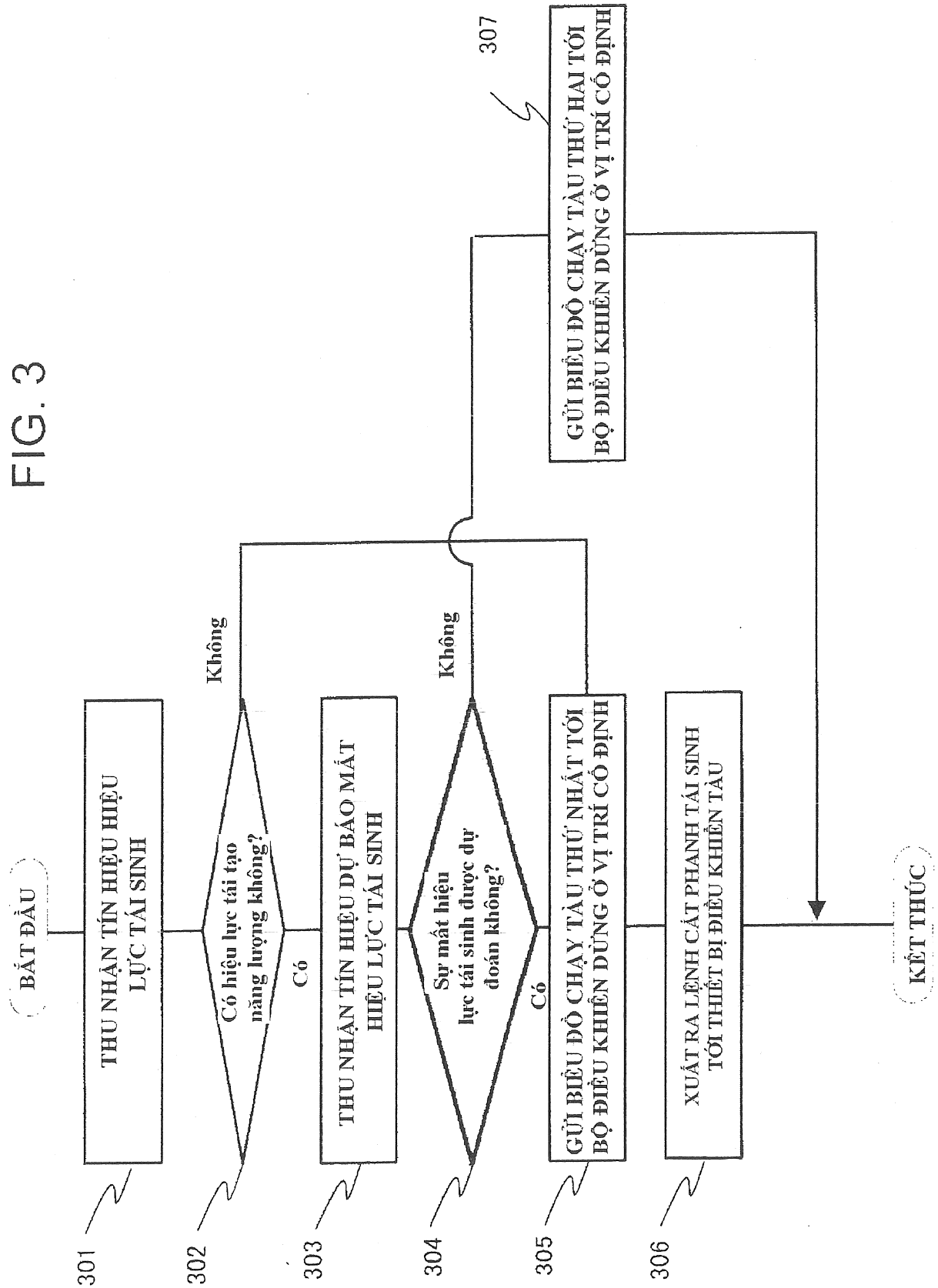
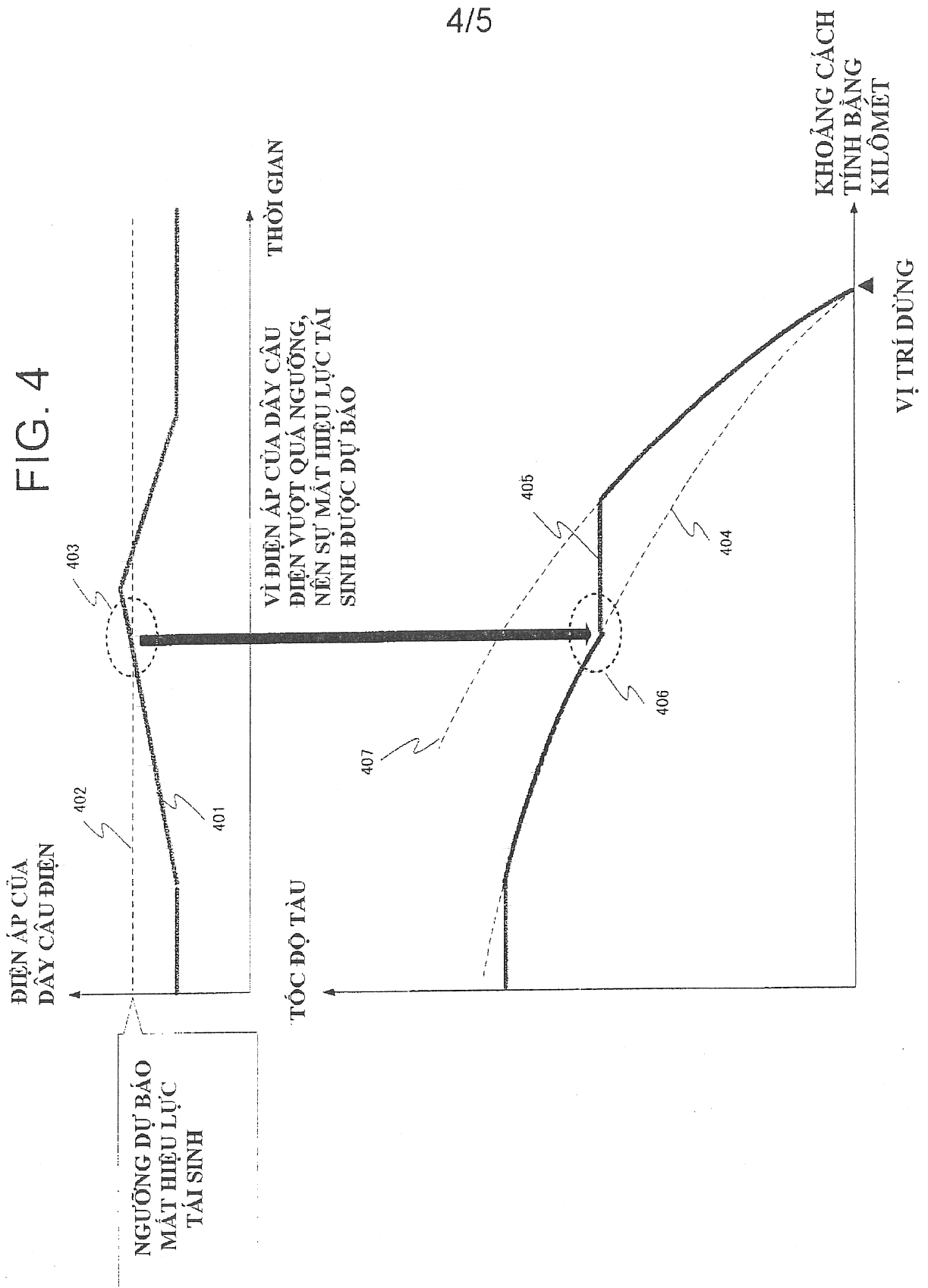


FIG. 3



4/5



5/5

FIG. 5

