



(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)



1-0042586

(51)^{2020.01} B61L 23/00; B61L 15/00

(13) B

(21) 1-2020-02732

(22) 31/10/2018

(86) PCT/CN2018/112833 31/10/2018

(87) WO 2019/128452 04/07/2019

(30) 201711450032.1 27/12/2017 CN

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/09/2020 390

(73) CASCO SIGNAL CO., LTD. (CN)

Room C/D, 27th Floor, Kaixuanmen Building No. 428, Tianmuzhong Rd, Jing'an
District Shanghai 200071, China

(72) FANG, Xing (CN); CHANG, Ming (CN); LU, Xinjun (CN).

(74) Công ty TNHH Dịch vụ Sở hữu trí tuệ BIG5 (BIG5 IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN ĐỂ HỖ TRỢ VIỆC MẮC NÓI VÀ KHÔNG MẮC
NÓI ĐỘNG HỌC CỦA TÀU HỎA

(21) 1-2020-02732

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp điều khiển để hỗ trợ việc mắc nối và không mắc nối động học của tàu hỏa, bao gồm các bước là: bước A, thu thập thông tin trạng thái mắc nối được lưu trữ trong suốt giai đoạn khởi tạo; bước B, nạp cấu hình ngoại tuyến của kết cấu toa tàu tương ứng theo trạng thái mắc nối được lưu trữ; bước C, thu nhận ba bộ tín hiệu đầu vào liên quan đến việc mắc nối; bước D, xác định xem liệu trạng thái mắc nối của tàu hỏa là thích hợp theo các tín hiệu thu nhận được hay không, sau đó chuyển sang bước E nếu có và chuyển sang bước F nếu không; bước E, xác định xem liệu trạng thái mắc nối hiện thời là nhất quán với cấu hình ngoại tuyến được sử dụng trong bước B hay không, sau đó thực hiện bước H nếu có và thực hiện bước G nếu không; bước F, yêu cầu việc hãm khẩn cấp, và báo cáo lỗi cảnh báo; bước G, yêu cầu việc hãm khẩn cấp, sao chép lại thông tin trạng thái mắc nối bằng các mã sau khi xác định được rằng tàu hỏa đã dừng, sau đó chuyển sang bước A để khởi tạo lại. Phương pháp theo sáng chế có các ưu điểm là độ bảo mật cao, độ tin cậy cao, và mức độ tự động cao hơn, v.v. so với tình trạng kỹ thuật.

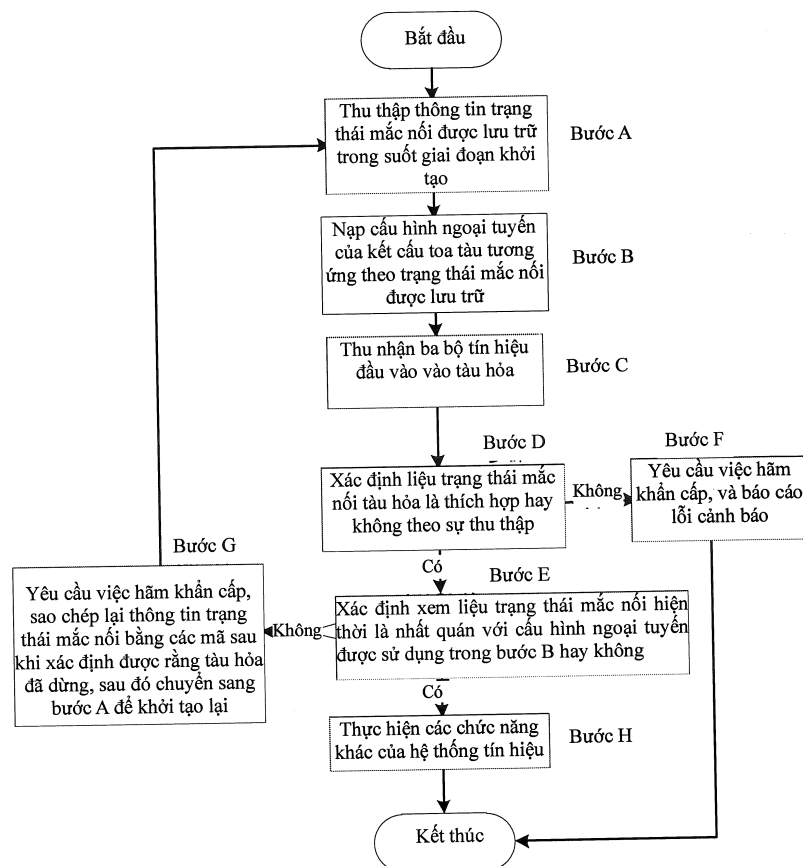


Fig.2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực điều khiển tín hiệu đối với việc chuyển tiếp của đường sắt đô thị, cụ thể là sáng chế đề cập đến phương pháp điều khiển để hỗ trợ quá trình mắc nối và không mắc nối động học của tàu hỏa.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Lưu lượng hành khách của các đường ray chuyển tiếp của các đường sắt đô thị thường được phân bố không đều theo thời gian, và có các cao điểm rõ ràng của lưu lượng hành khách trong suốt các giờ đi làm trong các ngày làm việc. Để vận chuyển hành khách bị mắc kẹt trong nhà ga đến đích càng sớm càng tốt, thì nhiều tàu hỏa cần được huy động trong các giờ cao điểm để cải thiện khả năng vận hành. Tuy nhiên, trong các khoảng thời gian còn lại, số lượng tàu hỏa được vận hành thường được giảm để tránh lãng phí tài nguyên gây ra bởi các tàu hỏa trống. Tuy nhiên, chế độ hoạt động này sẽ khiến hành khách phải chờ đợi quá lâu trong giờ không cao điểm và làm giảm sự hài lòng của họ.

Ngoài ra, đối với các đường ray kết nối các khu đô thị mới ven đô và các trung tâm thành phố, đường ray sẽ được thiết kế dưới dạng đường nhánh chữ “Y” để khắc phục vấn đề phân bố lưu lượng hành khách không đều theo không gian, tức là chạy riêng trong phần đường ray ở khu đô thị ven đô và chạy chung trong phần đường ray ở thành phố. Điều đó có nghĩa là, các tàu hỏa khởi hành riêng rẽ đến hai điểm cuối dẫn đến đường nhánh, như đường ray 10 và 11 ở Thượng Hải. Trong trường hợp này, khoảng cách giữa các tàu hỏa trên đường nhánh cũng dài. Và, do giới hạn của khoảng cách của các tàu hỏa đang chạy trên cùng các đường ray, không thể khắc phục được vấn đề về các khoảng cách là quá dài đối với các đường nhánh bằng cách tăng số lượng của các tàu hỏa đang chạy thậm chí trong các giờ cao điểm.

Phương pháp mà có thể giải quyết sự phân bố không đều của lưu lượng hành khách theo thời gian và không gian, và có thể rút ngắn khoảng thời gian chạy trong các giai

đoạn không cao điểm hoặc các đường nhánh chấp nhận hoạt động vận hành tổ hợp với các tàu hỏa có các kết cấu khác nhau. Cụ thể, tàu hỏa có 8 hoặc 6 kết cấu dài trong các giờ cao điểm được sử dụng, nhưng trong các giờ không cao điểm, tàu hỏa có một kết cấu dài không được mắc nối thành tàu hỏa có 4 hoặc 3 kết cấu ngắn để chạy. Theo cách thức này, hệ số tải hành khách có thể được gia tăng mà không kéo dài quá mức thời gian chờ đợi của các hành khách và sự lãng phí tài nguyên do tàu hỏa trống đang chạy có thể được tránh trong khi đảm bảo các khoảng thời gian vận hành. Đối với các đường ray hình chữ “Y”, tàu hỏa có hai kết cấu ngắn có thể được mắc nối thành tàu hỏa có một kết cấu dài trên đoạn đường ray thông thường để chạy, và không mắc nối thành tàu hỏa có hai kết cấu ngắn ở ga rẽ nhánh, tương ứng để hướng đến các điểm đến khác nhau.

Tuy nhiên, lý do tại sao mô hình vận hành nêu trên không thể thực hiện được là ở chỗ hệ thống điều khiển hiện tại của tàu hỏa để điều khiển việc chuyển tiếp của đường sắt đô thị không hỗ trợ các hoạt động vận hành mắc nối và không mắc nối động học của tàu hỏa, tức là kết cấu của các tàu hỏa đang chạy phải được cố định. Và lý do là ở chỗ trong bộ điều khiển trên tàu hỏa, thông tin thông số như chiều dài của tàu hỏa và khoảng cách từ ăng ten phát đáp đến đầu của tàu hỏa cần được lưu trữ trước, không thể thay đổi được trong quá trình chạy. Nếu có thay đổi về kết cấu của tàu hỏa, thì dữ liệu của bộ điều khiển trên tàu hỏa phải được ghi lại để đảm bảo rằng thông tin được sử dụng trong bộ điều khiển là nhất quán với tàu hỏa thực tế, nếu không thì việc tính toán đối với vị trí của tàu hỏa sẽ bị sai và gây ra vấn đề nghiêm trọng về độ an toàn.

Do đó, cách thức để xác định trạng thái mắc nối của tàu hỏa an toàn và đáng tin cậy, và nạp và sử dụng các thông số cấu hình sử dụng mà khớp với trạng thái mắc nối hiện thời của tàu hỏa một cách chính xác và tự động là yếu tố mấu chốt để đạt được việc điều khiển mắc nối và không mắc nối động học của tàu hỏa.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề cập đến phương pháp điều khiển để hỗ trợ việc mắc nối và không mắc nối động học của tàu hỏa có độ an toàn cao, độ tin cậy cao và mức độ tự động cao để khắc phục các nhược điểm nêu trên trong tình trạng kỹ thuật. Theo phương pháp này, hệ thống tín hiệu trên tàu hỏa có thể tự động nhận biết trạng thái mắc nối của tàu hỏa và nạp cấu hình thích ứng cho lái tự động và bảo vệ an toàn đối với

tàu hỏa. Trong quá trình chạy, nếu trạng thái kết cấu của tàu hỏa thay đổi, thì phương pháp này cũng sẽ đảm bảo rằng tàu hỏa dừng lại an toàn, sau đó thông tin kết cấu cuối cùng được lưu trữ và sử dụng.

Mục đích của sáng chế có thể được hiện thực hóa bằng các giải pháp kỹ thuật sau đây.

Phương pháp điều khiển để hỗ trợ việc mắc nối và không mắc nối động học của tàu hỏa bao gồm các bước:

bước A, thu thập thông tin trạng thái mắc nối được lưu trữ trong giai đoạn khởi tạo;

bước B, nạp cấu hình ngoại tuyến của kết cấu tương ứng theo trạng thái mắc nối được lưu trữ;

bước C, thu nhận ba bộ tín hiệu đầu vào liên quan đến việc mắc nối;

bước D, xác định xem liệu trạng thái mắc nối của tàu hỏa là thích hợp theo các tín hiệu thu nhận được hay không, sau đó chuyển sang bước E nếu có và chuyển sang bước F nếu không;

bước E, xác định xem liệu trạng thái mắc nối hiện thời là nhất quán với cấu hình ngoại tuyến được sử dụng trong bước B hay không, sau đó thực hiện bước H nếu có và thực hiện bước G nếu không;

bước F, yêu cầu hãm khẩn cấp, và báo cáo lỗi cảnh báo;

bước G, yêu cầu hãm khẩn cấp, sao chép lại thông tin trạng thái mắc nối bằng các mã sau khi xác định được rằng tàu hỏa đã dừng, sau đó chuyển sang bước A để khởi tạo lại;

bước H, thực hiện các chức năng còn lại của hệ thống tín hiệu.

Tốt hơn là, thông tin trạng thái mắc nối được lưu trữ trong bước A được mã hóa; giả định rằng x thể hiện trạng thái mắc nối không được mã hóa, và định dạng mã hóa được sử dụng là như sau:

$$X_H = x$$

$$X_L = -r_{kx} + B_x$$

trong đó r_{kx} là toán tử dịch trái k-bit của x ; B_x là ký số được gán trước của biến

số x ; X_H là trị số cao mã hóa của thông tin ban đầu x ; X_L là trị số thấp mã hóa của thông tin ban đầu x ; X_H và X_L tạo thành thông tin được mã hóa của thông tin ban đầu x ;

sau khi thông tin mắc nối được đọc từ thiết bị lưu trữ, việc kiểm chứng được yêu cầu đối với độ chính xác của thông tin này bằng thuật toán kiểm chứng như sau:

$$Bcheck_x = r_{kx} + X_L - B_x$$

nếu $Bcheck_x$ là bằng 0, thì có nghĩa là việc kiểm chứng là thành công; nếu $Bcheck_x$ 1 là không bằng 0, thì có nghĩa là việc kiểm chứng là không thành công, và việc khởi tạo bị lỗi và chương trình sẽ thoát ra.

Tốt hơn là, cấu hình ngoại tuyến trong bước B bao gồm “cấu hình không mắc nối”, “cấu hình mắc nối của buồng của lái xe 1”, và “cấu hình mắc nối của buồng của lái xe 2”.

Tốt hơn là, ba bộ tín hiệu đầu vào trong bước C lần lượt là “tàu hỏa không được mắc nối (ANS, Train not coupled)”, “buồng của lái xe 1 được mắc nối (ACS1, Driver’s cab 1 coupled)”, và “buồng của lái xe 2 được mắc nối (ACS2, Driver’s cab 2 coupled)”, để đảm bảo rằng các trạng thái mắc nối đúng của tàu hỏa được phản ánh chính xác.

Tốt hơn là, việc xác định xem liệu trạng thái mắc nối của tàu hỏa là thích hợp theo các tín hiệu thu nhận được hay không trong bước D có logic xác định được thể hiện trong bảng như sau, trong đó các tổ hợp 2, 3, và 5 là thích hợp, và các tổ hợp còn lại là không thích hợp:

Số của tổ hợp	Ba bộ tín hiệu về việc mắc nối thu nhận được của tàu hỏa			Trạng thái mắc nối
	ANS	ACS1	ACS2	
1	0	0	0	Không thích hợp
2	0	0	1	Buồng của lái xe 2 được mắc nối

3	0	1	0	Buồng của lái xe 1 được mắc nối
4	0	1	1	Không thích hợp
5	1	0	0	Không được mắc nối
6	1	0	1	Không thích hợp
7	1	1	0	Không thích hợp
8	1	1	1	Không thích hợp

Tốt hơn là, phương pháp này hỗ trợ việc xác định bốn trạng thái mắc nối, và bộ điều khiển trên tàu hỏa có thể lưu trữ thông tin trạng thái mắc nối trực tuyến bằng việc mã hóa bảo mật và lưu trữ trước ba bộ cấu hình ngoại tuyến trong khi thu nhận ba bộ tín hiệu đầu vào được nối cứng từ tàu hỏa theo thời gian thực và thực hiện các sự điều khiển tương ứng.

Tốt hơn là, bốn trạng thái mắc nối bao gồm: tàu hỏa không được mắc nối, buồng của lái xe 1 của tàu hỏa được mắc nối, buồng của lái xe 2 của tàu hỏa được mắc nối, và trạng thái mắc nối không thích hợp.

Tốt hơn là, để lưu trữ thông tin trạng thái mắc nối trực tuyến bằng việc mã hóa bảo mật, thiết bị lưu trữ hỗ trợ đọc và sao chép trực tuyến; thông tin trạng thái mắc nối được lưu trữ được mã hóa bảo mật, và việc kiểm chứng được yêu cầu đối với độ chính xác của thông tin được mã hóa khi thông tin này được đọc để đảm bảo độ bảo mật của hệ thống.

Tốt hơn là, để lưu trữ ba bộ cấu hình ngoại tuyến, phương tiện nhớ tác động nhanh FLASH trên tàu hỏa được chọn cho phương tiện lưu trữ, và cấu hình ngoại tuyến bao gồm thông tin như chiều dài tàu hỏa tương ứng, khoảng cách từ ăng ten phát đáp đến một đầu của tàu hỏa, và đặc tính hãm do kéo của tàu hỏa dưới các trạng thái kết cấu tàu khác nhau.

Tốt hơn là, hệ thống tín hiệu trên tàu hỏa thu nhận ba bộ tín hiệu đầu vào được nối cứng từ tàu hỏa theo thời gian thực, bao gồm tín hiệu chỉ báo rằng tàu hỏa không được

mắc nổi, tín hiệu chỉ báo rằng buồng của lái xe 1 được mắc nổi, và tín hiệu chỉ báo rằng buồng của lái xe 2 được mắc nổi.

So với tình trạng kỹ thuật, sáng chế có các ưu điểm sau:

1) sáng chế cho phép hoạt động vận hành tổ hợp của tàu hỏa có các kết cấu dài và tàu hỏa có các kết cấu ngắn và việc mắc nổi và không mắc nổi trực tuyến, trong đó không yêu cầu quá trình ghi lại các cấu hình bằng tay trước và sau các thay đổi về kết cấu tàu, mà có thể cải thiện đáng kể hiệu quả hoạt động vận hành;

2) bộ điều khiển trên tàu hỏa có thể xác định được các thay đổi của trạng thái mắc nổi của tàu hỏa theo thời gian thực thông qua thông tin đầu vào của tàu hỏa để đảm bảo rằng các cấu hình thông số của tàu hỏa được sử dụng là nhất quán với với trạng thái mắc nổi thực và vị trí của tàu hỏa có thể luôn được tính toán chính xác;

3) thông qua việc mở rộng đầu vào của trạng thái mắc nổi từ tàu hỏa, nhiều chế độ cấu hình và chế độ cấu hình linh hoạt hơn có thể được hỗ trợ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện cấu trúc của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ tiến trình thể hiện hoạt động vận hành của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các giải pháp kỹ thuật của các phương án của sáng chế sẽ được mô tả rõ ràng và hoàn chỉnh dưới đây cùng với các hình vẽ trong các phương án của sáng chế. Sẽ rõ ràng là các phương án được mô tả chỉ là một phần của các phương án của sáng chế mà không phải toàn bộ. Dựa trên các phương án của sáng chế, tất cả các phương án khác được tạo ra bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này cũng nằm trong phạm vi của sáng chế mà không cần thêm nỗ lực sáng tạo nào.

Như được thể hiện trên Fig.1, cấu trúc của bộ điều khiển trên tàu hỏa hỗ trợ việc mắc nổi và không mắc nổi động học của tàu hỏa bao gồm thiết bị lưu trữ để lưu trữ thông tin trạng thái mắc nổi của tàu hỏa, phương tiện FLASH lưu trữ ba dữ liệu trực tuyến, và CPU thực hiện các chức năng báo hiệu trên tàu hỏa.

Như được thể hiện trên Fig.2, sơ đồ tiến trình thể hiện hoạt động vận hành của

sáng chế được minh họa, mà được mô tả cụ thể dưới đây:

bước A, thu thập thông tin trạng thái mắc nổi được lưu trữ trong suốt giai đoạn khởi tạo;

bước B, nạp cấu hình ngoại tuyến của kết cấu tương ứng theo trạng thái mắc nổi được lưu trữ;

bước C, thông qua việc tương tác với tàu hỏa, thu nhận ba bộ tín hiệu đầu vào liên quan đến việc mắc nổi;

bước D, xác định xem liệu trạng thái mắc nổi của tàu hỏa là thích hợp theo các tín hiệu thu nhận được hay không, sau đó chuyển sang bước E nếu có và chuyển sang bước F nếu không;

bước E, xác định xem liệu trạng thái mắc nổi hiện thời là nhất quán với cấu hình ngoại tuyến được sử dụng trong bước B hay không, sau đó thực hiện bước H nếu có và thực hiện bước G nếu không;

bước F, yêu cầu hãm khẩn cấp, và báo cáo lỗi cảnh báo;

bước G, yêu cầu hãm khẩn cấp, sao chép lại thông tin trạng thái mắc nổi bằng các mã sau khi xác định được rằng tàu hỏa đã dừng, sau đó chuyển sang bước A để khởi tạo lại;

bước H, thực hiện các chức năng khác của hệ thống tín hiệu.

Các bước nêu trên còn bao gồm các đặc tính sau:

Đối với bước A, thông tin mắc nổi được lưu trữ trong bước A được mã hóa; giả định rằng x thể hiện trạng thái mắc nổi không được mã hóa, và định dạng mã hóa được sử dụng là như sau:

$$X_H = x$$

$$X_L = -r_{kx} + B_x$$

trong đó r_{kx} là toán tử dịch trái k-bit của x ; B_x là ký số được gán trước của biến số x .

sau khi thông tin mắc nổi được đọc từ thiết bị lưu trữ, việc kiểm chứng được yêu

cầu đối với độ chính xác của thông tin này bằng thuật toán kiểm chứng như dưới đây:

$$Bcheck_x = r_{kx} + X_L - B_x$$

nếu $Bcheck_x$ là bằng 0, thì có nghĩa là việc kiểm chứng là thành công; nếu $Bcheck_x$ 1 là không bằng 0, thì có nghĩa là việc kiểm chứng là không thành công, và việc khởi tạo bị lỗi và chương trình sẽ thoát ra.

Đối với bước B, cấu hình ngoại tuyến khả thi trong kết cấu tàu có thể có ba loại bao gồm “cấu hình không mắc nối”, “cấu hình mắc nối của buồng của lái xe 1”, và “cấu hình mắc nối của buồng của lái xe 2”.

Đối với bước C, ba bộ tín hiệu đầu vào phải được cung cấp riêng bởi tàu hỏa bằng cách sử dụng các role khác nhau, và ba bộ đầu vào biểu thị lần lượt là “tàu hỏa không được mắc nối (ANS, Train not coupled)”, “buồng của lái xe 1 được mắc nối (ACS1, Driver’s cab 1 coupled)”, và “buồng của lái xe 2 được mắc nối (ACS2, Driver’s cab 2 coupled)”, để đảm bảo rằng các trạng thái mắc nối đúng của tàu hỏa được phản ánh chính xác.

Đối với bước D, việc xác định xem liệu trạng thái mắc nối của tàu hỏa là thích hợp theo các tín hiệu thu nhận được trong bước D hay không có logic xác định được thể hiện trong bảng như dưới đây:

Số của tổ hợp	Ba bộ tín hiệu về việc mắc nối thu nhận được của tàu hỏa			Trạng thái mắc nối
	ANS	ACS1	ACS2	
1	0	0	0	Không thích hợp
2	0	0	1	Buồng của lái xe 2 được mắc nối
3	0	1	0	Buồng của lái xe 1 được mắc nối
4	0	1	1	Không thích hợp

5	1	0	0	Không được mắc nối
6	1	0	1	Không thích hợp
7	1	1	0	Không thích hợp
8	1	1	1	Không thích hợp

Sáng chế đã được áp dụng thành công cho hệ thống tín hiệu được cung cấp bởi CASCO Signal Co., Ltd. đối với dự án LRT ở Addis Ababa, và Ethiopia.

Điều được đề cập đến ở trên chỉ là phương án thực hiện cụ thể của sáng chế, mà không giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể dễ dàng tạo ra được các cải biến và biến đổi trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ bởi sáng chế, và toàn bộ các cải biến và biến đổi này cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi của sáng chế sẽ được xác định bởi phạm vi của bộ yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp điều khiển để hỗ trợ việc mắc nối và không mắc nối động học của tàu hỏa, bao gồm các bước:

bước A, thu thập thông tin trạng thái mắc nối được lưu trữ trong suốt giai đoạn khởi tạo;

bước B, nạp cấu hình ngoại tuyến của kết cấu tương ứng theo trạng thái mắc nối được lưu trữ;

bước C, thu nhận ba bộ tín hiệu đầu vào liên quan đến việc mắc nối;

bước D, xác định xem liệu trạng thái mắc nối của tàu hỏa là thích hợp theo các tín hiệu thu nhận được hay không, sau đó chuyển sang bước E nếu có và chuyển sang bước F nếu không;

bước E, xác định xem liệu trạng thái mắc nối hiện thời là nhất quán với cấu hình ngoại tuyến được sử dụng trong bước B hay không, sau đó thực hiện bước H nếu có và thực hiện bước G nếu không;

bước F, yêu cầu việc hãm khẩn cấp, và báo cáo lỗi cảnh báo;

bước G, yêu cầu việc hãm khẩn cấp, sao chép lại thông tin trạng thái mắc nối bằng các mã sau khi xác định được rằng tàu hỏa đã dừng, sau đó chuyển sang bước A để khởi tạo lại; và

bước H, thực hiện các chức năng khác của hệ thống tín hiệu.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin trạng thái mắc nối được lưu trữ trong bước A được mã hóa; giả định rằng x thể hiện trạng thái mắc nối không được mã hóa, và định dạng mã hóa được sử dụng là như sau:

$$X_H = x$$

$$X_L = -r_{kx} + B_x$$

trong đó r_{kx} là toán tử dịch trái k-bit của x ; B_x là ký số được gán trước của biến số x ; X_H là trị số cao mã hóa của thông tin ban đầu x ; X_L là trị số thấp mã hóa của thông tin ban đầu x ; X_H và X_L tạo thành thông tin được mã hóa của thông tin ban đầu x ;

sau khi thông tin mắc nối được đọc từ thiết bị lưu trữ, việc kiểm chứng được yêu cầu đối với độ chính xác của thông tin này bằng thuật toán kiểm chứng như dưới đây:

$$Bcheck_x = r_{kx} + X_L - B_x$$

nếu $Bcheck_x$ là bằng 0, thì có nghĩa là việc kiểm chứng là thành công; nếu $Bcheck_x$ 1 là không bằng 0, thì có nghĩa là bước kiểm chứng là không thành công, và việc khởi tạo bị lỗi và chương trình sẽ thoát ra.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cấu hình ngoại tuyến trong bước B bao gồm “cấu hình không mắc nối”, “cấu hình mắc nối của buồng của lái xe 1”, và “cấu hình mắc nối của buồng của lái xe 2”.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ba bộ tín hiệu đầu vào trong bước C là “tàu hỏa không được mắc nối (ANS, Train not coupled)”, “buồng của lái xe 1 được mắc nối (ACS1, Driver’s cab 1 coupled)”, và “buồng của lái xe 2 được mắc nối (ACS2, Driver’s cab 2 coupled)”, để đảm bảo rằng các trạng thái mắc nối đúng của tàu hỏa được phản ánh chính xác.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc xác định xem liệu trạng thái mắc nối của tàu hỏa là thích hợp theo các tín hiệu thu nhận được hay không trong bước D có logic xác định được thể hiện trong bảng như sau, trong đó các tổ hợp 2, 3, và 5 là thích hợp, và các tổ hợp còn lại là không thích hợp:

Số của tổ hợp	Ba bộ tín hiệu về việc mắc nối thu nhận được của tàu hỏa			Trạng thái mắc nối
	ANS	ACS1	ACS2	
1	0	0	0	Không thích hợp
2	0	0	1	Buồng của lái xe 2 được mắc nối
3	0	1	0	Buồng của lái xe 1 được mắc nối

4	0	1	1	Không thích hợp
5	1	0	0	Không được mắc nối
6	1	0	1	Không thích hợp
7	1	1	0	Không thích hợp
8	1	1	1	Không thích hợp

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này hỗ trợ việc xác định bốn trạng thái mắc nối, và bộ điều khiển trên tàu hỏa có thể lưu trữ thông tin trạng thái mắc nối trực tuyến bằng việc mã hóa bảo mật và lưu trữ trước ba bộ cấu hình ngoại tuyến trong khi thu nhận ba bộ tín hiệu đầu vào được nối cứng từ tàu hỏa theo thời gian thực và thực hiện các sự điều khiển tương ứng.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó bốn trạng thái mắc nối bao gồm: tàu hỏa không được mắc nối, buồng của lái xe 1 của tàu hỏa được mắc nối, buồng của lái xe 2 được mắc nối, và việc mắc nối không thích hợp.

8. Phương pháp theo điểm 6, trong đó để lưu trữ thông tin trạng thái mắc nối trực tuyến bằng việc mã hóa bảo mật, thiết bị lưu trữ hỗ trợ việc đọc và sao chép trực tuyến; thông tin trạng thái mắc nối được lưu trữ được mã hóa bảo mật, và việc kiểm chứng được yêu cầu đối với độ chính xác của thông tin được mã hóa khi thông tin này được đọc để đảm bảo độ bảo mật của hệ thống.

9. Phương pháp theo điểm 6, trong đó để lưu trữ ba bộ cấu hình ngoại tuyến, phương tiện lưu trữ tác động nhanh FLASH trên tàu hỏa được chọn cho phương tiện lưu trữ, và cấu hình ngoại tuyến bao gồm thông tin như chiều dài tương ứng của tàu hỏa, khoảng cách từ ăng ten phát đến một đầu của tàu hỏa, và đặc tính hãm do kéo của tàu hỏa dưới các trạng thái kết cấu khác nhau.

10. Phương pháp theo điểm 6, trong đó hệ thống tín hiệu trên tàu hỏa thu nhận ba bộ tín hiệu đầu vào được nối cứng từ tàu hỏa theo thời gian thực, bao gồm tín hiệu chỉ báo rằng tàu hỏa không được mắc nối, tín hiệu chỉ báo rằng buồng của lái xe 1 được mắc nối, và tín hiệu chỉ báo rằng buồng của lái xe 2 được mắc nối.

1/2

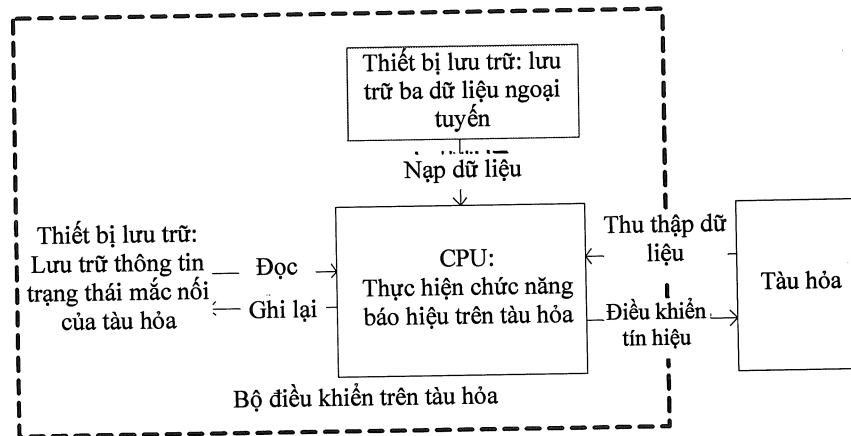


Fig.1

2/2

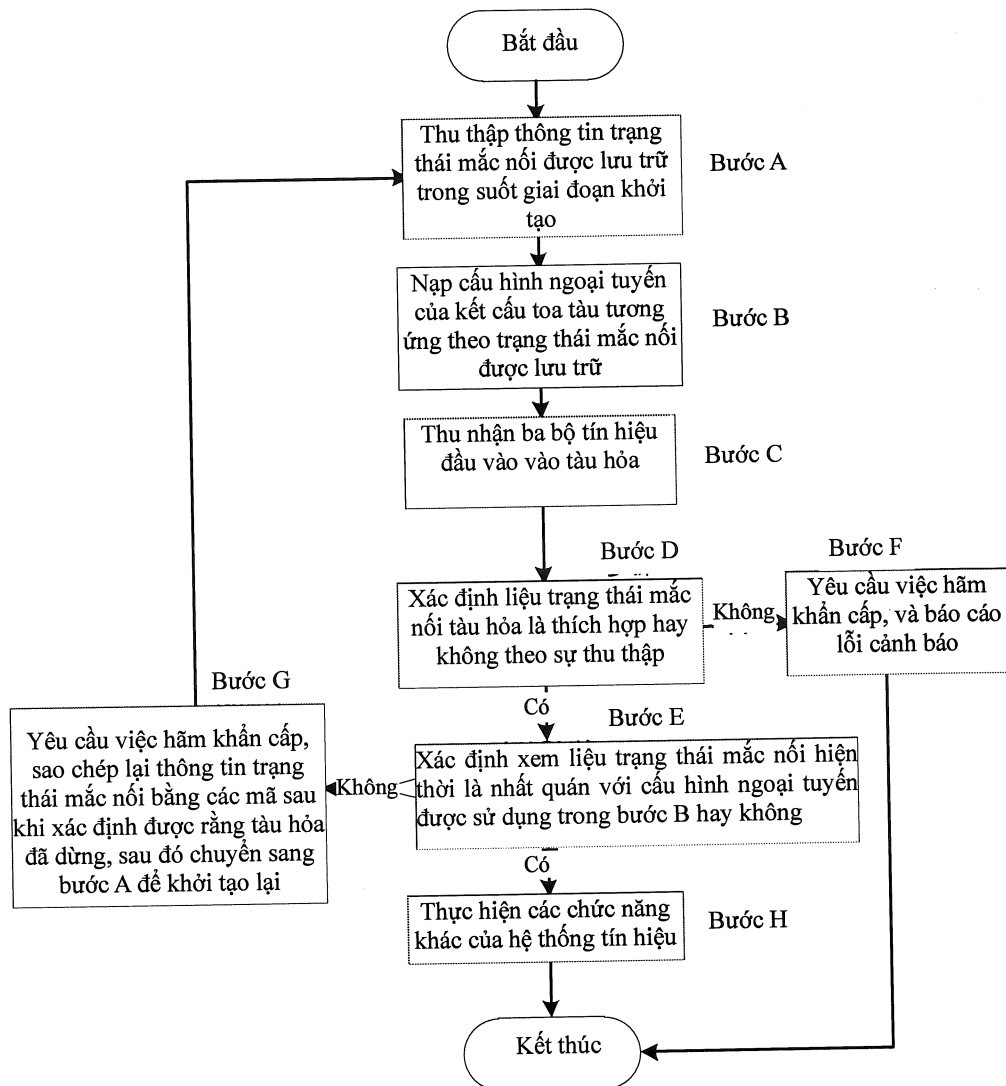


Fig.2