

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: 2010.08.09	(73) Titular(es): WESTINGHOUSE BRAKE AND SIGNAL HOLDINGS LIMITED PORTLAND HOUSE BRESSENDEN PLACE LONDON SW1E 5BF GB
(30) Prioridade(s): 2009.08.14 GB 0914218.3	
(43) Data de publicação do pedido: 2011.02.14	
(45) Data e BPI da concessão: /	(72) Inventor(es): SIMON CHADWICK GB
	(74) Mandatário: MARIA SILVINA VIEIRA PEREIRA FERREIRA RUA CASTILHO, N.º 50, 5º - ANDAR 1269-163 LISBOA PT

(54) Epígrafe: **SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO**

(57) Resumo:

UM SISTEMA DE SINALIZAÇÃO FERROVIÁRIA INCLUI UM CENTRO DE BLOCO RÁDIO (9) ERTMS O QUAL FOI SOBREPOSTO NUM SISTEMA DE SINALIZAÇÃO COM UM ENCRAVAMENTO ELECTRÓNICO EXISTENTE (2), EXISTINDO AÍ UM DISPOSITIVO DE CONFIRMAÇÃO (10) ACOPLADO PARA RECEBER DADOS DE CONTROLO RELACIONADOS COM SEGURANÇA A PARTIR DE UMA INTERFACE DO ENCRAVAMENTO E DADOS DE NÍVEL CRÍTICO DE SEGURANÇA DO TERRENO JUNTO À VIA FÉRREA A PARTIR DE UMA INTERFACE DO ENCRAVAMENTO E FORNECER AO CENTRO DE BLOCO RÁDIO UMA VERSÃO DE NÍVEL CRÍTICO DE SEGURANÇA DOS DADOS DE CONTROLO, OU UMA VERSÃO DO MESMO COM INTEGRIDADE DE SEGURANÇA AUMENTADA, UTILIZANDO OS DADOS DE NÍVEL CRÍTICO DE SEGURANÇA DO TERRENO JUNTO À VIA FÉRREA.

RESUMO

"SISTEMA E MÉTODO DE SINALIZAÇÃO"

Um sistema de sinalização ferroviária inclui um centro de bloco rádio (9) ERTMS o qual foi sobreposto num sistema de sinalização com um encravamento electrónico existente (2), existindo aí um dispositivo de confirmação (10) acoplado para receber dados de controlo relacionados com segurança a partir de uma interface do encravamento e dados de nível crítico de segurança do terreno junto à via férrea a partir de uma interface do encravamento e fornecer ao centro de bloco rádio uma versão de nível crítico de segurança dos dados de controlo, ou uma versão do mesmo com integridade de segurança aumentada, utilizando os dados de nível crítico de segurança do terreno junto à via férrea.

DESCRIÇÃO

"SISTEMA E MÉTODO DE SINALIZAÇÃO"

A presente invenção está relacionada com sistemas de sinalização ferroviária.

Há muitos sistemas de encravamento existentes em sistemas de sinalização ferroviária e sistemas de encravamento, mesmo sistemas de encravamento electrónico como sejam sistemas de "Encravamento de Estado Sólido" (SSI), que tendem a ter uma vida longa de 20 anos ou mais.

De acordo com o "Sistema Europeu de Gestão de Tráfego Ferroviário" (ERTMS), existe uma vontade de aplicar sistemas ERTMS em todas as redes ferroviárias, para proporcionar interoperabilidade e interfaces normalizados em todas as redes ferroviárias da Europa. No entanto, os sistemas mais antigos existentes de encravamento electrónico não fornecem as interfaces necessárias à componente do terreno junto à via férrea dos sistemas ERTMS de nível 2, nomeadamente ao "centro de bloco rádio" (RBC).

As especificações ERTMS reconhecem este problema, e definiram o ERTMS de nível 1, utilizando "Unidades de Equipamentos de Via" (LEUs) para recolher informação a partir de sistemas de sinalização existentes. No entanto, estes sistemas são distribuídos, uma vez que eles alimentam dados para o interior de Transponders montados na via férrea. Isto é mostrado na Fig. 1, na qual (como em todas as Figuras), os componentes relacionados com segurança são mostrados através de rebordos a tracejado, os componentes de nível crítico de segurança são mostrados através de rebordos a traço contínuo, as interfaces relacionadas com segurança são mostradas através de linhas a tracejado e as

interfaces de nível crítico de segurança são mostradas através de linhas contínuas. O algarismo com a referência 1 designa um sistema de controlo existente, o algarismo com a referência 2 designa um encravamento electrónico existente, o algarismo com a referência 3 designa circuitos de entrada/saída existentes no terreno junto à via férrea, o algarismo com a referência 4 designa objectos existentes no terreno junto à via férrea (como sejam sinais, pontos, circuitos de via férrea e contadores de eixos), o algarismo com a referência 5 designa uma LEU ERTMS, o algarismo com a referência 6 designa um Transponder montado na via férrea cujos dados são determinados pela LEU 5 e o algarismo com a referência 7 designa um comboio que contém componentes ERTMS que acompanham o comboio com os quais o Transponder 6 comunica.

Tipicamente, um sistema electrónico de encravamento (como seja um sistema SSI) terá duas áreas de interface principais:

uma interface de nível crítico de segurança para o terreno junto à via férrea; e
uma interface de controlo relacionada com segurança para o sistema de controlo.

Daqui resulta que não seja directo utilizar um sistema de encravamento electrónico existente no caso de um sistema ERTMS de Nível 2. Tipicamente, alguns dos dados em tempo real que são necessários pelo RBC de um sistema ERTMS de Nível 2 apenas estão presentes na interface de controlo relacionada com segurança no caso da existência de um encravamento electrónico. Por exemplo, o conceito de um "Trajecto" no âmbito do encravamento é apenas um conceito abstracto, e não requer deste modo entradas e saídas no terreno junto à via férrea. No entanto, quer seja ou não

estabelecido um trajecto no encravamento é uma parte importante dos dados transmitidos desde um encravamento até ao RBC de um sistema ERTMS de Nível 2.

Para servir como exemplo, as interfaces disponíveis com um sistema SSI são:

- Interface de controlo - a qual pode ser a 1921A ou a 17503. Esta contém a informação requerida para o RBC, a qual é tipicamente informação do trajecto estabelecido e informação da ocupação da via férrea. No entanto, esta interface não é considerada uma interface "vital" ou de "Nível de Integridade de Segurança 4" (SIL4), sendo designada como uma interface de controlo.
- Interface de terreno junto à via férrea - que é SSI da Ligação de Dados do terreno junto à via férrea. Esta é uma interface série dedicada, a qual é uma interface de segurança entre o processador central SSI e os módulos funcionais de terreno junto à via férrea (TFMs) utilizados para comandar saídas e detectar entradas. Esta contém informação sobre ocupação da rede ferroviária, aspecto dos sinais, ponto de controlo e detecção. Não contém informação sobre o trajecto estabelecido.

Para instalar um sistema ERTMS de Nível 2, pensou-se necessário melhorar o encravamento electrónico, para fornecer um encravamento de substituição com a necessária interface para o RBC. Isto é mostrado na Fig. 2, na qual os itens que são os mesmos que na Fig. 1 têm os mesmos algarismos de referência que na Fig. 1 e o algarismo de referência 8 designa uma forma de encravamento electrónico adaptada para ERTMS de Nível 2 e o algarismo de referência 9 designa um RCB de um ERTMS, o qual comunica com o comboio 7 através de um "Sistema Global para Comunicações Móveis -

Ferrovário" (GSM-R) sistema para comunicações do terreno junto à via férrea para o comboio.

Um sistema que permite a sobreposição de um sistema ERTMS num sistema com um encravamento existente seria uma opção mais simples e menos dispendiosa que quer a substituição do encravamento para criar um sistema ERTMS de Nível 2 como na Fig. 2, quer a colocação com LEUs para criar um sistema ERTMS de Nível 1 como na Fig. 1.

De acordo com a presente invenção a partir de um aspecto, é fornecido um método de fornecer uma versão de nível crítico de segurança de, ou aumentar a integridade de segurança de, dados de controlo relacionados com segurança a partir de uma interface de um encravamento electrónico de um sistema ferroviário utilizando dados do terreno junto à via férrea de nível crítico de segurança a partir de uma interface do encravamento para fornecer uma versão de nível crítico de segurança de, ou para aumentar a integridade de segurança dos, dados de controlo relacionados com segurança.

De acordo com a presente invenção a partir de um outro aspecto, é fornecido um arranjo de controlo para utilização num sistema ferroviário, compreendendo um encravamento electrónico e dispositivo para utilizar dados do terreno junto à via férrea de nível crítico de segurança a partir de uma interface do encravamento para fornecer uma versão de nível crítico de segurança de, ou para aumentar a integridade de segurança de, dados de controlo relacionados com segurança a partir de uma interface do encravamento.

De acordo com a presente invenção a partir de um outro aspecto, é fornecido um sistema de sinalização ferroviária compreendendo um centro de bloco rádio ERTMS que foi sobreposto num sistema de sinalização o qual tem um

encravamento electrónico existente, o sistema compreendendo dispositivo de confirmação acoplado para receber dados de controlo relacionados com segurança a partir de uma interface do encravamento e dos dados de nível crítico de segurança do terreno junto à via férrea a partir de uma interface do encravamento e fornecer ao centro de bloco rádio uma versão de nível crítico de segurança dos dados de controlo, ou uma versão do mesmo com integridade de segurança aumentada, utilizando os referidos dados de nível crítico de segurança do terreno junto à via férrea.

De acordo com a presente invenção a partir ainda de um outro aspecto, é fornecido um método de sobrepor um centro de bloco rádio ERTMS num sistema de sinalização ferroviário o qual tem um encravamento existente, o sistema compreendendo fornecer dispositivo de confirmação acoplado para receber dados de controlo relacionados com segurança a partir de uma interface do encravamento e dos dados de nível crítico de segurança do terreno junto à via férrea a partir de uma interface do encravamento e fornecer ao centro de bloco rádio uma versão de nível crítico de segurança dos dados de controlo, ou uma versão do mesmo com integridade de segurança aumentada, utilizando os referidos dados de nível crítico de segurança do terreno junto à via férrea.

Preferencialmente, os referidos dados de controlo relacionados com segurança e os referidos dados de nível crítico de segurança do terreno junto à via férrea são recebidos pelo referido dispositivo de confirmação de uma forma que permita exclusivamente a leitura.

A presente invenção irá agora ser descrita, para servir de exemplo, fazendo referência aos desenhos juntos, nos quais:-

As Figs. 1 e 2 são diagramas de blocos de sistemas de sinalização ferroviária ERTMS de Nível 1 e Nível 2 respectivamente;

As Figs. 3 e 4 são diagramas para utilizar na explicação de um exemplo da invenção; e

A Fig. 5 é um diagrama de blocos de um exemplo da invenção.

Conforme acima referido, tipicamente um sistema de encravamento electrónico terá duas áreas de interface principais - uma interface do terreno junto à via férrea de nível crítico de segurança para o terreno junto à via férrea e uma interface de controlo relacionada com segurança para o sistema de controlo. A presente invenção utiliza ambos os dados de controlo relacionados com segurança e os dados de controlo do terreno junto à via férrea de nível crítico de segurança para que se estes forem tomados em conjunto, então pode obter-se confiança suficiente nos dados de controlo relacionados com segurança para os tratar como dados de nível crítico de segurança, ou dados com integridade aumentada.

As ligações à interface de controlo relacionada com segurança e à interface do terreno junto à via férrea de nível crítico de segurança podem ser feitas através de ligações unidireccionais as quais podem apenas escutar, não transmitir e são por conseguinte não intrusivas para que sejam fisicamente incapazes de interrupção no encravamento existente. Os dados recebidos a partir da interface de controlo relacionada com segurança e da interface do terreno junto à via férrea de nível crítico de segurança são combinados num "validor" - ver Fig. 3, naqueles itens que são os mesmos que na Fig. 2 têm os mesmos algoritmos de

referência que na Fig. 2, o algarismo de referência 10 designando o validador, a Caixa "X" representando uma ligação exclusivamente de leitura à interface de controlo existente relacionada com segurança e a Caixa "Y" representando uma ligação exclusivamente de leitura à interface do terreno junto à via férrea de nível crítico de segurança existente.

O validador 10 utiliza os dados da interface do terreno junto à via férrea de nível crítico de segurança para validar os dados da interface de controlo relacionada com segurança, antes de serem passados para o RCB do ERTMS.

A Fig. 4 mostra os elementos do validador 10, uma interface de controlo de recepção de dados 11 passando dados invalidados da interface de controlo desde a ligação "X" para um elemento de validação de dados 12 actuando como uma "porta de ligação de segurança", uma interface do terreno junto à via férrea de recepção de dados 13 passando dados da interface do terreno junto à via férrea desde a ligação "Y" para o elemento de validação de dados 12 e dados validados da interface de controlo desde a segunda sendo passados para um transmissor de dados RCB 14 para transmissão para um RCB de um sistema ERTMS de Nível 2.

A Fig. 5 (na qual os itens que são os mesmos que na Fig. 2 têm os mesmos algarismos de referência que na Fig. 2) mostra esquematicamente na forma de diagrama de blocos um exemplo da presente invenção compreendendo um sistema ERTMS de Nível 2 sobreposto num sistema existente tendo um encravamento electrónico existente, utilizando um validador 10 conforme acima descrito recebendo dados da interface de controlo relacionada com segurança e dados da interface do terreno junto à via férrea de nível crítico de segurança a

partir das interfaces do encravamento electrónico 2 existente.

A invenção fornece um mecanismo não intrusivo para determinar os dados necessários para um sistema ERTMS sobreposto a um encravamento electrónico existente, através da utilização de dados do terreno junto à via férrea de nível crítico de segurança para fornecer uma “porta de ligação de segurança” para dados de controlo relacionados com segurança, fornecendo deste modo uma versão de nível crítico de segurança dos dados de controlo, ou uma versão do mesmo com integridade de segurança aumentada. Mais geralmente, a invenção compreende o princípio de utilizar dados do terreno junto à via férrea de nível crítico de segurança de uma interface de um encravamento em conjunto com dados de controlo relacionados com segurança a partir de uma interface do encravamento, para fornecer uma versão de nível crítico de segurança dos dados de controlo relacionados com segurança, ou para aumentar a integridade de segurança dos dados de controlo relacionados com segurança.

Lisboa, 15 de Outubro de 2010

REIVINDICAÇÕES

1. Um método de fornecer uma versão de nível crítico de segurança dos, ou para aumentar a integridade de segurança dos, dados de controlo relacionados com segurança, a partir de uma interface de um encravamento electrónico (2) de um sistema ferroviário caracterizado por através da utilização de dados do terreno junto à via férrea (13) de nível crítico de segurança a partir de uma interface do encravamento para fornecer uma tal versão de nível crítico de segurança dos, ou para aumentar a integridade de segurança dos, dados de controlo relacionados com segurança.

2. Um arranjo de controlo para utilização num sistema ferroviário, caracterizado por compreender um encravamento electrónico (2) e dispositivo para utilizar dados do terreno junto à via férrea (13) de nível crítico de segurança a partir de uma interface do encravamento para fornecer uma tal versão de nível crítico de segurança dos, ou para aumentar a integridade de segurança dos, dados de controlo relacionados com segurança a partir de uma interface do encravamento.

3. Sistema de sinalização ferroviária caracterizado por compreender um centro de bloco rádio ERTMS (9) que foi sobreposto num sistema de sinalização o qual tem um encravamento electrónico (2) existente, o sistema compreendendo dispositivo de confirmação acoplado para receber dados de controlo relacionados com segurança a partir de uma interface do encravamento (2) e dados de nível crítico de segurança do terreno junto à via férrea (13) a partir de uma interface do encravamento (2) e fornecer ao centro de bloco rádio (9) uma versão de nível crítico de segurança dos dados de controlo, ou uma versão

do mesmo com integridade de segurança aumentada, utilizando os referidos dados de nível crítico de segurança do terreno junto à via férrea.

4. Sistema de sinalização ferroviária de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por os referidos dados de controlo relacionados com segurança e os referidos dados de nível crítico de segurança do terreno junto à via férrea serem recebidos pelo referido dispositivo de confirmação de uma forma que permita exclusivamente a leitura.

5. Método de sobrepor um centro de bloco rádio ERTMS (9) num sistema de sinalização ferroviária o qual tem um encravamento (2) existente, caracterizado por compreender o fornecimento de um dispositivo de confirmação acoplado para receber dados de controlo relacionados com segurança a partir de uma interface do encravamento (2) e dados de nível crítico de segurança do terreno junto à via férrea (13) a partir de uma interface do encravamento (2) e fornecer ao centro de bloco rádio (9) uma versão de nível crítico de segurança dos dados de controlo, ou uma versão do mesmo com integridade de segurança aumentada, utilizando os referidos dados de nível crítico de segurança do terreno junto à via férrea.

6. Método de sobrepor um centro de bloco rádio ERTMS (9) de acordo com a reivindicação 4, caracterizado por os referidos dados de controlo relacionados com segurança e os referidos dados de nível crítico de segurança do terreno junto à via férrea serem recebidos pelo referido dispositivo de confirmação de uma forma que permita exclusivamente a leitura.

Lisboa, 15 de Outubro de 2010

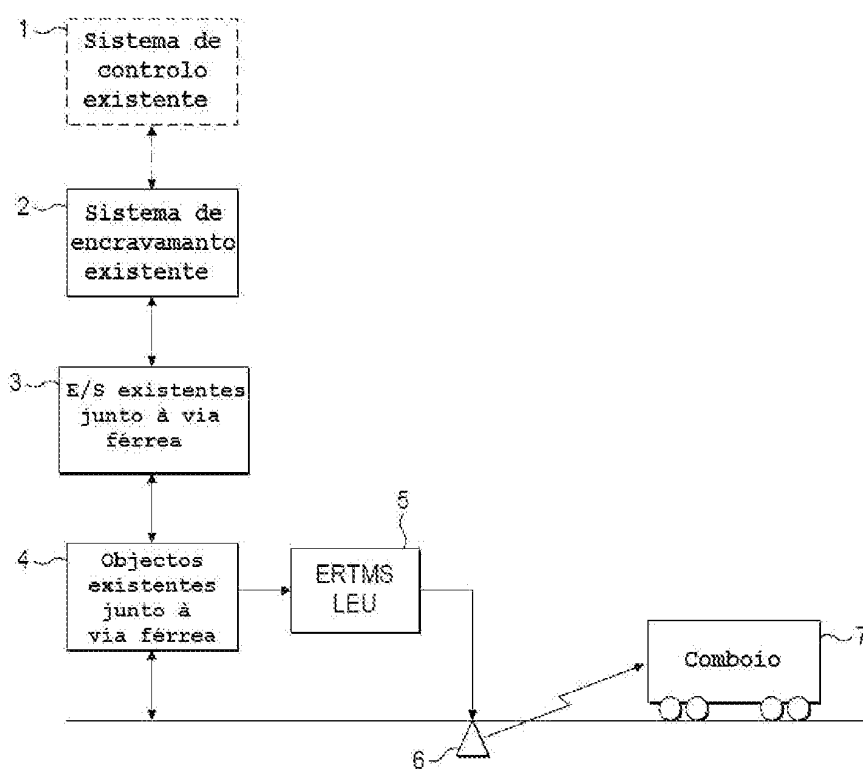


FIG. 1

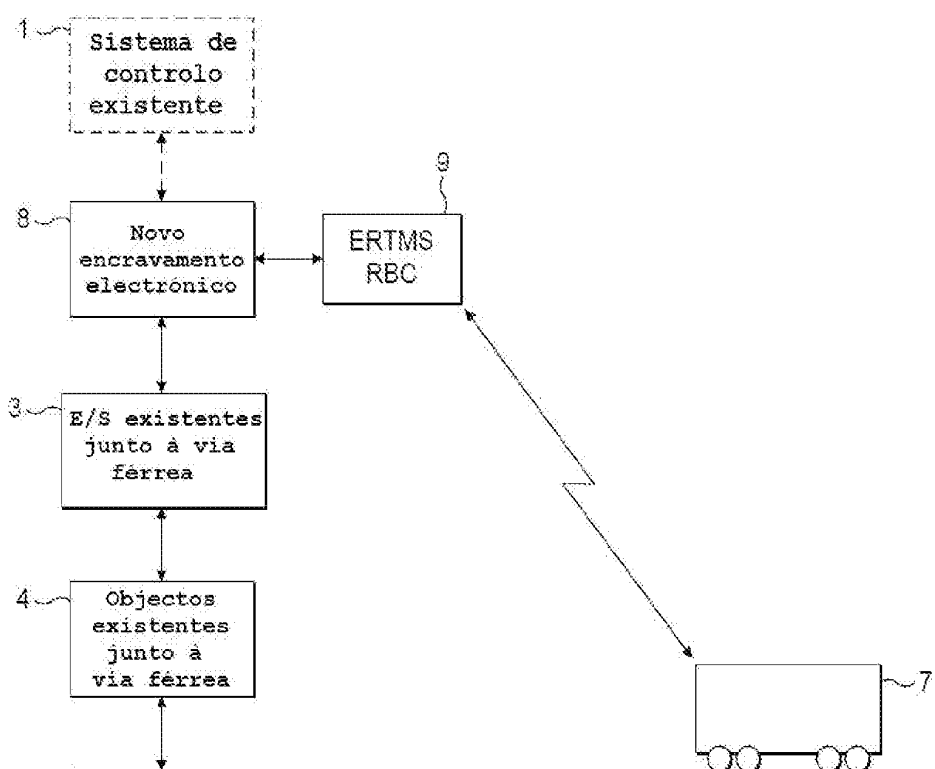


FIG. 2

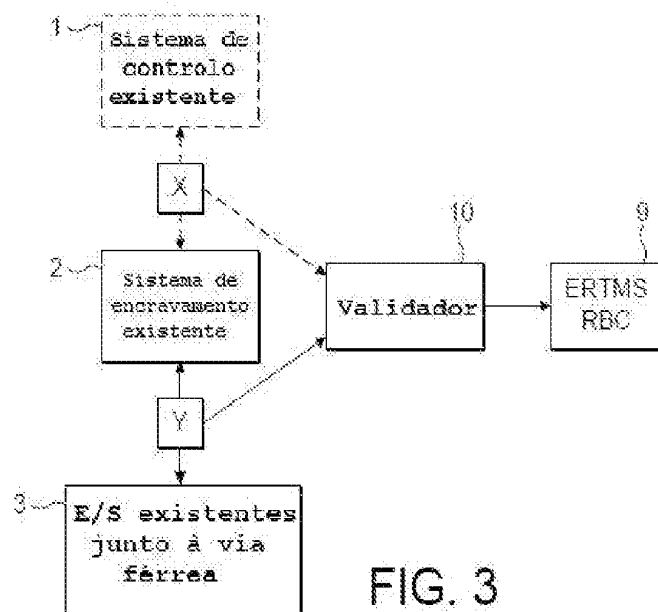


FIG. 3

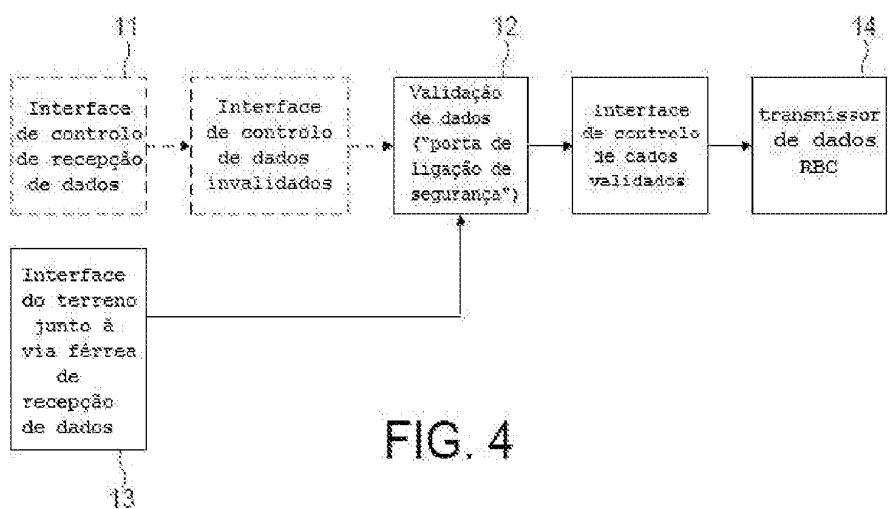


FIG. 4

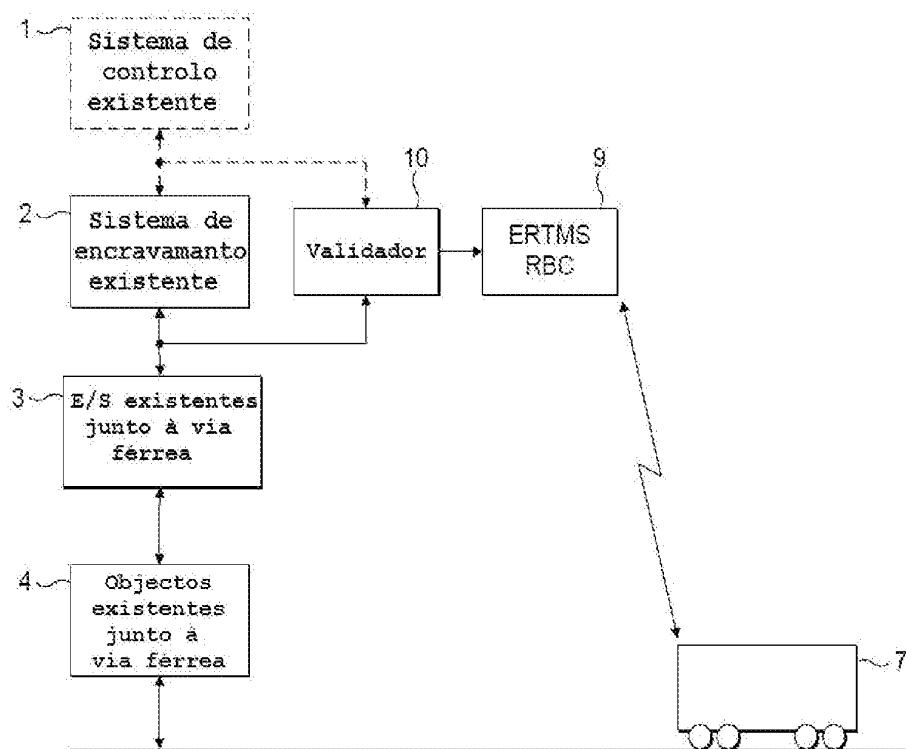


FIG. 5