



(11) **EP 2 258 598 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**
publiée en application de l'article 153, paragraphe 4 de la CBE

(43) Date de publication:
08.12.2010 Bulletin 2010/49

(51) Int Cl.:
B61L 25/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **08873475.1**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/ES2008/000812

(22) Date de dépôt: **30.12.2008**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2009/115624 (24.09.2009 Gazette 2009/39)

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

Etats d'extension désignés:
AL BA MK RS

(30) Priorité: **18.03.2008 ES 200800785**

(71) Demandeurs:

- **Sociedad Pública Eusko Trenbideak-Ferrocarriles Vascos, S.A.**
48006 Bilbao (Bizkaia) (ES)
- **Euskal Trenbide Sarea-Red Ferroviaria Vasca**
48003 Bilbao (Bizkaia) (ES)

(72) Inventeurs:

- **ERASO ARRIETA, Julián**
E-48006 Bilbao (Bizkaia) (ES)
- **PALOMINO ZUBIAURRE, Iñigo**
E-48006 Bilbao (Bizkaia) (ES)

- **DE BERGARA ETXEZARRETA, Javier Carlos**
E-48003 Bilbao (Bizkaia) (ES)
- **PRESMANES DE ARIZMENDI, Agustín**
E-48003 Bilbao (Bizkaia) (ES)
- **PASTOR SOLANO, Roberto**
E-48014 Bilbao (Bizkaia) (ES)
- **ARANGUREN ARAMENDIA, Gerardo**
E-48940 Leioa (Bizkaia) (ES)
- **RUBINA DIEZ, Jon Mikel**
E-48940 Leioa (Bizkaia) (ES)
- **ODRIOZOLA LERCHUNDI, Iñigo de Loyola**
E-48940 Leioa (Bizkaia) (ES)
- **CARBALLEDO MORILLO, Roberto**
E-48007 Bilbao (Bizkaia) (ES)
- **PERALLOS RUIZ, Asier**
E-48007 Bilbao (Bizkaia) (ES)

(74) Mandataire: **Urizar Barandiaran, Miguel Angel**
Consultores Urizar y Cia, S.L.
Gordoniz 22 5°
48012 Bilbao (Bizkaia) (ES)

(54) **SYSTÈME D'AIDE À LA GESTION DE BLOCS FERROVIAIRES PAR RADIO**

(57) L'invention concerne un système d'aide à la gestion de blocs ferroviaires par radio, comprenant un système électronique formé par un ordinateur industriel avec écran tactile et une série de programmes ou applications ainsi qu'un circuit électronique possédant un récepteur d'un système de position par satellite (GPS ou analogue), un gyromètre et une série de circuits de conditionnement de divers signaux provenant du train et déterminant l'état de ce dernier: marche, arrêt, position des portes, etc.

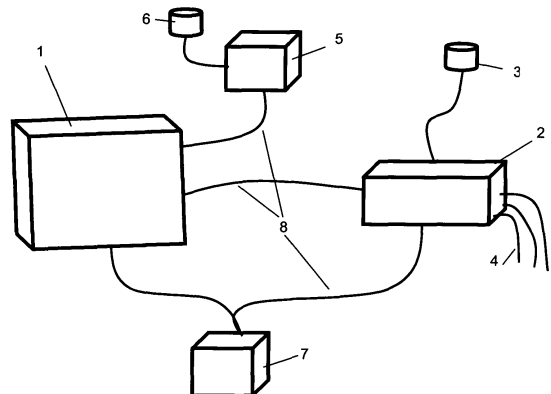


Figura 1

Description

[0001] L'objet de l'invention est un système d'aide à la gestion de blocs ferroviaires par radio, qui inclut une série d'équipements électroniques qui sont installés dans un train pour permettre de déterminer la position précise du train sur les voies, de fournir diverses informations au machiniste du train, de fournir des informations au Poste de Commande du service ferroviaire et d'échanger des informations entre le machiniste du train et le Poste de Commande du service ferroviaire. Avec cet équipement, une amélioration du système d'opération ferroviaire d'un service de trains est obtenue.

Domaine de la technique

[0002] L'invention (ci-dessous le Système d'Aide) vient résoudre différents problèmes qui apparaissent dans l'opération ferroviaire comme par exemple: la détermination de la position précise de tous les trains d'un opérateur ferroviaire, la transmission d'information au machiniste, la communication entre le train comme machine et le Poste de Commande du système ferroviaire et la communication au moyen de messages du Poste de Commande avec le machiniste.

[0003] Par exemple, il est important de transmettre les informations suivantes entre un train et le Poste de Commande: position précise du train à tout moment, service que doit effectuer le train, feuille de route ou livre d'itinéraire que doit accomplir le machiniste dans le service actuel, messages sur le fonctionnement comme les indications d'éventualités ou situations temporaires, information sur les installations ferroviaires, disposition de voies, changements de voies, etc.

[0004] En outre, toutes ces informations doivent être transmises au machiniste avec: fiabilité, clarté, rapidité et simplicité. Le Système d'Aide doit compléter le travail du machiniste en ajoutant des facilités et en évitant des distractions quant à ses fonctions principales.

[0005] Pour le contrôleur du Poste de Commande du service ferroviaire ces informations doivent être: fiables, complètes, immédiates et claires. Le Système d'Aide doit contrôler l'opération de la totalité des trains du service.

[0006] Pour la compagnie d'opération ferroviaire, ce système donne plus de fiabilité au service, des informations immédiates, une facilité pour transmettre une information temporaire ou variable, etc. Le Système d'Aide représente en outre un système de sécurité parce qu'il peut effectuer les tâches de positionnement du train quand les systèmes actuels ou traditionnels présentent des erreurs.

Antécédents de l'état de la technique

[0007] Les opérations mentionnées ci-dessus sont actuellement effectuées par différentes méthodes qui ne sont pas aussi fiables.

[0008] Le positionnement des trains est effectué par

blocage téléphonique ou se base sur l'installation de détecteurs sur les voies. Ces méthodes ne sont pas très précises quant à la position, bien qu'elles soient très fiables. Le manque de précision limite le nombre de services que peut fournir un opérateur dans une ligne ferroviaire.

[0009] La communication entre le Poste de Commande et le machiniste est actuellement effectuée oralement au moyen de différents systèmes radio. La communication orale est soumise à des protocoles de communication, mais il est encore possible qu'elle présente des erreurs dans la transmission d'information, des oublis de l'information transmise et toutes les erreurs possibles qui peuvent se donner à cause de l'action faillible de la personne. Cette communication devient extrêmement sensible quand, face à des erreurs dans les systèmes de contrôle de circulation centralisée, le Poste de Commande doit transmettre des ordres de contrôle de circulation directement par voie orale aux machinistes.

[0010] Actuellement l'information dont dispose le machiniste ferroviaire est imprimée sur des papiers, des livres ou des documents qu'il emporte avec lui ou qui se trouvent dans la cabine du train. Ceci entraîne des problèmes de manipulation de l'information, de coût et de difficulté de mise à jour de la documentation et, en général, un abandon du système documentaire.

[0011] Pour comprendre mieux l'objet de la présente invention, une forme préférentielle de réalisation pratique, susceptible de changements accessoires ne dénaturant pas son fondement est représentée sur les plans.

Brève description des figures

[0012]

La figure 1 constitue le diagramme de blocs des systèmes électroniques du Système d'Aide. Dans la figure, l'ordinateur industriel (1) uni à la carte électronique (2) qui dispose de capteurs de position (GPS) avec leur antenne (3), de capteurs d'inertie (gyromètre) et d'adaptateurs pour d'autres connexions (4) comme les signaux du train qui déterminent l'état de portes, l'état de marche ou l'arrêt du train, etc. sont visibles. En outre, dans la figure apparaît la communication optionnelle avec un système de communications mobile (5) de type GSM/GPRS ou semblable, avec son antenne (6), pour des équipements roulants simples comme des locomotives ou des équipements de maintenance. D'autres éléments visibles sont l'alimentation électrique (7), et les systèmes de communications (8) entre les différents équipements.

La figure 2 présente le diagramme de bloc du système où il est placé et avec lequel se met en rapport le Système d'Aide. Dans la partie supérieure, est représenté le train avec ses équipements (1). Dans la partie inférieure est représenté le Poste de Com-

mande (2) de l'opérateur ferroviaire avec d'autres équipements. Au milieu sont représentés les systèmes de communications sans fil où il convient de souligner l'opérateur de communications (3). Dans le train (1), il est possible de voir le Système d'Aide (4). Cet équipement communique avec le système Euroloop (6) et d'autres équipements à travers une ligne Ethernet (7). Tous ces équipements sont connectés à un équipement de communications sans fil (5) chargé des transmissions sans fil entre le train et le Poste de Commande (2). Placés dans le Poste de Commande, il est possible d'observer le système BRAP de Bloc par Radio Assisté par Positionnement (11) et le Configurateur à Distance du Système d'Aide (13), en plus d'autres équipements (14). Tous ces équipements communiquent à travers un réseau Ethernet (15). La communication entre le train (1) et le Poste de Commande (2) peut être effectuée avec des systèmes de communications à courte portée (8) comme le Wifi ou avec des communications à longue portée qui requièrent un opérateur (3). Cette communication à longue portée peut être effectuée entre le train et l'opérateur par des moyens sans fil comme le GSM/GPRS (9) et entre l'opérateur et le Poste de Commande par un câble, comme par exemple Internet par ligne privée VPN (10). À cet effet, le Poste de Commande disposera d'un Module de Communications de Terre (12) qui gèrera cette communication.

La figure 3 reflète l'architecture générale du software installé dans l'ordinateur industriel et les éléments qui le composent. Éléments d'intégration: communication inter-modules (1), compilation éléments software (2) et exécution ou système d'exploitation (3). Modules principaux: positionnement (4), registre d'historiques (5), système expert (6), communications (7), et interfaces graphique d'utilisateur (8). Ce dernier module est décomposé à son tour en sous-modules: information au machiniste (9), gestion de Bloc par radio Assisté par Positionnement (10) et bibliothèque électronique embarquée (11).

La figure 4 correspond à une distribution possible de l'écran principal affichée dans l'ordinateur industriel situé dans le train et qui sert à fournir des informations au machiniste du train. Dans le centre de l'écran (6) apparaît habituellement la feuille de route ou livre d'itinéraires du service qui réalise le train. Sur cette zone (6) aussi sont affichés les messages envoyés par le Poste de Commande, les alarmes et toute autre information de caractère principal. Dans la partie supérieure de l'écran sont affichées différentes informations: la date et l'heure actuelle (1), la limitation de vitesse dans le tronçon actuel (2), le service ferroviaire qui est effectué (3), l'état du réseau GPS et GPRS (4) et le point kilométrique où est situé le train au moment actuel (5). Dans la partie inférieure,

se trouvent les boutons virtuels d'accès à l'information d'urgence (bouton SOS) (7) ou d'accès à une autre information stockée dans l'ordinateur et disposée par l'opérateur ferroviaire pour informer les machinistes (bouton bibliothèque) (8).

Description de l'invention

1. Introduction.

[0013] Le Système d'Aide à la gestion de blocs ferroviaires par radio comporte une série d'équipements électroniques qui permettent de connaître la position du train avec une grande précision et de la transmettre au Poste de Commande de contrôle ferroviaire.

[0014] Il dispose en outre d'un écran tactile pour que le machiniste puisse obtenir des informations sur: le Point Kilométrique précis où se trouve le train, la vitesse maximale permise dans le tronçon, les points de repère du livre d'itinéraire, les messages reçus depuis le Poste de Commande du système ferroviaire, les documents en rapport avec la conduite, etc.

2. Diagramme général

[0015] Les équipements électroniques qui font partie du Système d'Aide objet de l'invention peuvent être observés dans la figure 1.

[0016] Il existe deux équipements basiques du point de vue physique :

- Un ordinateur avec un écran tactile (1), où sont exécutées toutes les applications décrites dans les paragraphes suivants. On peut utiliser un PC industriel appelé Panel PC ou autre.
- Une carte électronique (2) qui contient un récepteur GPS et son antenne (3), un capteur de virement (gyromètre) et des adaptateurs pour divers signaux de puissance provenant du train ou d'action sur les mécanismes du train.

[0017] Il existe en plus de ces deux équipements un système d'alimentation (7) et la connexion avec d'autres équipements du train (4).

[0018] En considérant le Système d'Aide objet de l'invention dans sa relation avec d'autres équipements embarqués dans le train ou disposés à terre, nous obtenons le diagramme de blocs de la figure 2.

[0019] Dans cette figure 2, il est possible d'observer que le Système d'Aide communique à travers la ligne Ethernet ou autre (7) avec un Module de Communications Embarquées (MCE) (5) qui se charge d'effectuer les communications du train avec l'extérieur (8 et 9). En ce qui concerne ce brevet, il se charge de mettre en contact le Système d'Aide avec :

- Un système de Blocage par radio Assisté par Posi-

tionnement (BRAP) (11) situé dans le Poste de Commande (2) qui se sert des données de position des trains fournis par les Systèmes d'Aide à l'Opération situés dans les différents trains de la compagnie opératrice de chemins de fer,

- Un système de configuration à distance du Système d'Aide (13), aussi situé dans le Poste de Commande, qui permet de modifier les paramètres programmables de fonctionnement du Système d'Aide.

[0020] Le Système d'Aide communique aussi avec différents systèmes de communications électroniques:

- Un système Euroloop ou autre (6) installé dans les trains et que fournit des informations sur la position du train à partir d'une communication sans fil avec des systèmes disposés sur les voies.
- Un système de communication Train Communication Network (TCN, IEC 61375) ou autre qui fournira des informations sur l'état du train.

[0021] Outre les équipements présentés dans la figure 2, le Système d'Aide a la capacité de se connecter directement à un module de communications mobiles GSM/GPRS ou semblable représenté dans la figure 1 (5) pour effectuer directement les communications avec les systèmes de terre. Ceci est utile pour son installation sur du matériel roulant auxiliaire (des batteurs, par exemple) ne disposant pas de ligne Ethernet ni des équipements indiqués dans la figure 2.

3. Description des modules du Système d'Aide.

[0022] D'un point de vue général ou d'utilité, ce qui est vraiment intéressant sont les applications ou les fonctions que peut effectuer le Système d'Aide. Toutes ces applications sont implantées au moyen du software disposé dans l'ordinateur industriel situé dans la cabine de conduite des trains.

[0023] Le diagramme général de ce software a l'apparence indiquée sur la figure 3.

[0024] D'une part, nous pouvons observer les éléments les plus extérieurs qui constituent la base ou le système d'exploitation. Cette partie ne peut pas être perçue par l'utilisateur. Elle consiste en les éléments qui implantent l'intégration des modules software du Système d'Aide: la définition commune de symboles pour la compilation (2), un système d'échange de variables pour la communication entre les modules (1) et l'initialisation, la coordination et le contrôle du contexte d'exécution de ces modules (3).

[0025] D'autre part, nous pouvons voir les éléments propres des applications.

[0026] Les sous-modules sont les éléments qui implantent conjointement une fonctionnalité (interface graphique) mais qui présentent un objectif différencié dans cette dernière.

[0027] On considère un module software l'élément du software qui plante une fonctionnalité différenciée qui correspond à un certain objectif de l'application finale.

[0028] Même s'il existe des relations entre les modules, le principe de conception d'une architecture modulaire est d'obtenir la plus grande indépendance entre ces derniers. De cette manière, le fonctionnement de chaque module est touché dans la moindre mesure par les opérations d'autres modules.

[0029] Il existe de manière fonctionnelle cinq modules dans le software du Système d'Aide.

[0030] Module de Positionnement (4): Ce module donne le calcul de la position du véhicule sur le réseau ferroviaire, en termes de point kilométrique, ligne et voie. Pour cela, on emploie l'information de positionnement global par satellite, l'information sur les circonstances d'inertie qui agissent sur le véhicule, les données fournies par l'odomètre du véhicule et les plans du réseau ferroviaire.

[0031] Module de Communications (7): Sa fonction est de fournir des services d'envoi et de réception de données avec des éléments externes du Système d'Aide: le hardware du Système d'Aide, les dispositifs à bord (EUROLOOP) et les éléments de contrôle du poste de commande.

[0032] Module Système Expert Basé sur des Règles (6): Système qui détermine quand doit être réalisé l'envoi au Poste de Commande d'information sur le positionnement et l'état du véhicule selon des règles de fonctionnement. Ces règles doivent préalablement être établies par un expert en critères pour les communications du Système d'Aide au Poste de Commande.

[0033] Module Interface Graphique d'Utilisateur (8): Il s'agit de l'ensemble d'éléments qui constituent l'interface graphique d'utilisateur et qui permettent l'interaction entre le Système d'Aide et le machiniste. Nous distinguons, dans cet ensemble, pour leur fonctionnalité différenciée: le système d'information au machiniste (39), le système de bloc par radio assisté par positionnement (BRAP) (310) et la bibliothèque électronique embarquée (BEE) (11).

[0034] Module d'Historiques (5): Ce module a comme objet le stockage dans des fichiers d'information de l'état du Système d'Aide pour son exploitation postérieure. Il s'agit d'un volume relativement important d'information et auquel on accédera à des occasions espacées dans le temps.

[0035] La fonctionnalité de chaque module est décrite plus en détail dans les paragraphes suivants.

4. Positionnement.

[0036] Le positionnement est l'application principale du Système d'Aide. Il consiste principalement à calculer la position à partir des éléments suivants:

- Un récepteur de position par satellite (GPS ou autre) qui fournit la position absolue du train en termes de

latitude et de longitude. Il fournit un positionnement très précis et c'est l'instrument principal pour le calcul de la position.

- Un capteur de virement: gyromètre. La précision d'un système de positionnement par satellite n'est pas suffisante pour déterminer des changements de voie ou de stationnement d'un train dans une plage de voies. Ce capteur permet de mesurer les virements effectués par le train dans les changements de voie et ainsi de discriminer de la voie choisie.
- Information d'Euroloop. Le système Euroloop fournit par des moyens sans fil la position du train dans une boucle de voie. Cette information sert à déterminer les tronçons de voie et la voie utilisée à tout moment. Il est possible d'employer au lieu du système Euroloop un odomètre ou tout autre système de positionnement relatif du train.
- Plans des voies. La position calculée est transférée aux plans de voie fournis par le propriétaire de l'infrastructure ferroviaire pour déterminer le Point Kilométrique (PK) convenu. C'est-à-dire le numéro de point kilométrique lui correspondant dans la dénomination utilisée par le propriétaire de l'infrastructure ferroviaire. Les plans de voies sont divisés en parcours ou en services effectués par l'opérateur ferroviaire. Les parcours sont à leur tour divisés en tronçons entre différentes villes. Les tronçons à leur tour sont divisés en voies qui composent le tronçon, les voies principales du tronçon ou les différentes ramifications de gares ou de stationnements de trains. En résumé, on identifie sur le plan de manière bi-univoque chaque position par le point kilométrique convenu et l'identification du parcours, tronçon, numéro de voie ou la relation semblable d'identification.

[0037] La position, en plus de s'afficher sur l'écran, est transmise au moyen du Module de Communications Embarqué au système de Bloc par Radio Assisté par Positionnement situé à terre qui l'emploie pour effectuer une Gestion appropriée de l'Opération du système ferroviaire.

5. Système de communications.

[0038] La communication d'un train avec le Poste de Commande ferroviaire doit tenir compte, évidemment, de la caractéristique de mobilité. Dans cette invention, l'indépendance du Système d'Aide des systèmes ou des infrastructures basés sur des éléments disposés à terre est intéressante, ce pourquoi la communication est effectuée par des moyens sans fil, à travers chacune des procédures existantes actuellement : WIFI, WIMAX, GSM/GPRS, etc. Concrètement, dans le train, l'existence d'un équipement de communications sans fil appelé Module de Communications Embarquée qui emploie dif-

férentes communications sans fil en fonction du réseau, du coût d'opération, etc. a été considérée. On a aussi considéré la possibilité que, dans certains véhicules ferroviaires, avec un équipement plus limité, le Système d'Aide utilise directement des dispositifs de communication sans fil (modem GPRS ou autre).

[0039] À travers le Module de Communications Embarqué ou bien directement au moyen d'un dispositif de communication sans fil, on crée une ligne de transmission d'information constante entre le Poste de Commande du système ferroviaire et le train. Le Système d'Aide utilise ce système de communications pour:

- Mettre à jour chacune des informations disponibles dans le train: messages, livre d'itinéraires, service, documents de la bibliothèque, etc.
- Transmettre l'information sur l'état du train en temps réel: positionnement, vitesse, état des portes le véhicule, etc.
- Recevoir des messages du Poste de Commande du système ferroviaire pour les afficher sur l'écran.
- Transmettre au Poste de Commande du système ferroviaire la confirmation de la réception de messages et d'autres informations supplémentaires.

[0040] Le Système d'Aide communique, outre avec le Poste de Commande en mode sans fil, avec d'autres éléments embarqués dans le véhicule et reliés au réseau interne (Ethernet) de ce dernier. Par un mécanisme de communications industrielles basé sur la publication et la souscription de variables d'information (OPC ou autre), le Système d'Aide met à la disposition de tous les équipements reliés au réseau interne du train l'information sur le positionnement et l'état du train que le module de positionnement calcule.

40 6. Système expert.

[0041] La transmission de la position et d'autres variables de l'état du train au Poste de Commande du système ferroviaire se sert d'un système expert simple qui détermine la cadence avec laquelle on transmet cette information. L'objet de ce système expert est, fondamentalement, de varier la fréquence de transmission de l'information. Une fréquence supérieure quand la position varie rapidement ou selon un événement et une fréquence inférieure quand le train est à l'arrêt et sa position ne varie pas. Ceci suppose une économie du coût de transmission et de la densité de la circulation d'information.

[0042] Cette adéquation de la fréquence de transmission aux circonstances de la circulation est déterminée par un expert en opérations de circulation ferroviaire. Cet expert établit un ensemble flexible de règles qui établissent les différentes conditions dans lesquelles l'information sur l'état doit être transmise. Ces règles sont créées

par le Configurateur à Distance du Système d'Aide et sont transmises au Système d'Aide.

[0043] Le système expert, à partir des conditions établies dans ces règles et de leur comparaison avec les circonstances de leur environnement (temps passé, distance parcourue, temps absolu, position absolue et état du train : à l'arrêt, en marche, avec des portes ouvertes, etc.) ordonne au module de communications l'envoi de l'information sur le positionnement et l'état du train quand les conditions des règles sont respectées.

7. Information au machiniste.

[0044] L'écran tactile de l'ordinateur industriel sert à montrer des informations au machiniste. Ces informations peuvent :

- Venir de la mémoire interne de l'ordinateur industriel comme bibliothèque électronique.
- Être automatiquement produites par l'ordinateur industriel en fonction de l'opération: position, heure, etc.
- Être reçues du Poste de Commande de l'opérateur ferroviaire: transmission de messages écrits au machiniste.

[0045] La figure 4 présente l'écran principal typique du système opérationnel.

[0046] Dans le centre (6) apparaît la feuille de route ou livre d'itinéraires avec leurs points de repère avec les messages reçus en différentes couleurs. En outre, le prochain événement apparaît dans une autre couleur ou forme.

[0047] Dans la partie supérieure apparaissent différentes informations (1) à (4). Dans le coin supérieur droit apparaît le point kilométrique (5) dans le tronçon de voie où se trouve la tête du train.

[0048] Dans la partie inférieure se trouvent les boutons virtuels d'accès à la bibliothèque électronique embarquée (8) et l'aide pour les urgences (7).

[0049] Ci-dessous sont décrites ces trois utilités graphiques en détail, étant donné qu'elles constituent une partie importante de l'invention.

7.a. Écran principal.

[0050] L'écran principal a la fonction de montrer au machiniste des informations sur l'évolution de diverses informations durant le parcours.

[0051] L'information apparaissant normalement sur l'écran principal peut être de caractère général, comme la date et l'heure (1), de caractère général dans le service ferroviaire, comme le numéro de service ferroviaire (3) effectué actuellement par le train ou spécifique du Système d'Aide.

[0052] L'information spécifique du Système d'Aide est

la suivante:

- Réseau du système de positionnement par satellite (GPS ou autre) (4). Indique au moyen de différentes couleurs si le réseau est disponible ou non à tout moment.
- Réseau du système communications sans fil, GSM/GPRS ou autre (4) par le Module de Communications Embarquée ou directement par le module de communications GSM/GPRS. Ce réseau est progressif, par conséquent, il est représentée par un contrôle analogique: nombre, règle ou cercle gradué.
- Point kilométrique (5) dans lequel se trouve le train à tout moment, indiqué par le point kilométrique dans le tronçon ou voie actuelle avec la précision exprimée par exemple en mètres. Cette valeur est mise à jour constamment, au fur et à mesure que le train se déplace.
- La partie centrale de l'écran principal est occupée par la feuille route ou livre d'itinéraires (6). La feuille route ou livre d'itinéraires contient des informations sur les horaires de passage dans chaque gare, les croisements prévus avec d'autres trains et tout autre information intéressante pour à la conduite du machiniste et la réalisation du service ferroviaire en toute sécurité. Normalement, une feuille de route occupe assez d'espace, ce pourquoi est affichée à l'écran la partie intéressante au moment même, constituée par le dernier point de repère ou dernier l'événement, le prochain événement et les événements suivants ou les points de repère dans le sens de la marche du train. Le prochain événement important est souligné au moyen d'une bande d'une autre couleur. Vers la fin du parcours, quand il reste peu d'événements à afficher, la bande qui souligne le prochain événement se déplace dans la liste jusqu'à conclure avec le dernier événement à la fin de la liste affichée à l'écran. Il est aussi possible d'utiliser d'autres formes ou couleurs pour souligner les événements ou les points de repère de la feuille de route.

7.b. Échange de messages.

[0053] Un autre aspect important à souligner et à administrer par le Système d'Aide est les messages transmis depuis le Poste de Commande et reçus dans le Système d'Aide. Ces messages sont normalement retransmis oralement par radio, mais dans cette invention est ajoutée une procédure pour les transmettre par écrit et améliorer ainsi la sécurité et la transmission des messages.

[0054] On dispose dans le Poste de Commande un système de génération de messages et de transmission au train. Cela peut se faire à un train spécifique du service

ferroviaire, à un groupe de trains qui réalisent un certain trajet ou à un train concret.

[0055] Le message reçu du Poste de Commande est reçu dans l'ordinateur industriel qui peut effectuer différentes opérations suivant le type de message envoyé par le Poste de Commande et indiqué dans un des champs d'information. Les possibilités, qui ne sont pas exhaustives, sont les suivantes:

- Afficher le message sur le livre de route dans la position qui lui correspond selon le Point Kilométrique auquel il est associé. Il apparaîtra comme un événement de plus, mais en une couleur différente pour remarquer qu'il est différent d'autres points de repère de la feuille de route. Quand le prochain événement qui va se produire est celui annoncé dans le message, celui-ci est souligné dans une couleur différente à la couleur utilisée pour afficher les événements du livre de route.
- Si le message a une plus grande importance, celui-ci peut être affiché dans la presque totalité de l'écran principal et avec une couleur voyante. En plus, le machiniste devra appuyer dans la zone de message de l'écran tactile pour revenir à la situation d'affichage de l'écran habituel avec le message ajouté dans la feuille de route de la manière expliquée dans le paragraphe précédent.
- Dans le cas de messages plus importants, outre tout ce qui a été dit pour les messages précédents, ce message sera affiché à nouveau en occupant la presque totalité de l'écran principal et d'une couleur voyante dans les alentours du Point Kilométrique auquel il est associé. De nouveau, le machiniste appuiera sur l'écran pour indiquer que le message et les données associées à celui-ci lui ont été rappelés à nouveau.
- Pour les messages spécialement importants, les mécanismes d'arrêt du train pourront être activés, comme ouverture de fil de lien, si le machiniste ne reconnaît pas les messages.
- Certains messages peuvent être aussi transmis au machiniste interprétés par l'ordinateur industriel. Ce sont des messages qui font allusion à l'arrêt du train avant un Point Kilométrique, à une restriction de vitesse dans une zone déterminée, ou à des messages et des actions semblables. Ces messages, en plus de s'afficher à l'écran des manières indiquées dans les paragraphes précédents, pourront être interprétés par l'ordinateur industriel pour agir sur le système de freinage du train automatiquement et en indiquant au machiniste l'opération qui va être effectuée ou qui a été effectuée. Ces fonctions peuvent être annulées par le machiniste ou le Poste de Commande en gardant à tout moment un registre des

faits qui ont eu lieu: reconnaissance, autorisation, apparition de messages, etc.

- En plus des opérations décrites sur la base de la réception des messages, des alarmes sonores ou lumineuses peuvent être activées si les types de messages le déterminent.

7.c. Bibliothèque Électronique Embarquée.

[0056] La Bibliothèque Électronique Embarquée est un système de documentation installé dans l'ordinateur industriel du Système d'Aide que peut utiliser le machiniste pour obtenir des informations sur certains sujets, normes, plans, etc.

[0057] Ces documents et leur structure seront déterminés par l'opérateur ferroviaire selon les intérêts qu'il considère adéquats et en utilisant l'outil appelé Configurateur à Distance du Système d'Aide décrit ci-dessous.

[0058] Du point de vue fonctionnel, l'opération sur la Bibliothèque Électronique Embarquée est décrite ci-dessous.

[0059] En situation d'arrêt, en appuyant sur le bouton virtuel appelé bibliothèque de l'écran principal, on accède à navigateur qui permet de choisir les différents documents en mode menu de texte ou en mode menu graphique ou synoptique de gares, c'est-à-dire au moyen d'une barre horizontale où sont affichées les gares selon leur disposition dans le trajet.

[0060] L'information est présentée sous forme d'un écran de documents (mode texte) ou sous forme d'un écran de graphiques pour les documents correspondants à des plans, à circuits, etc.

[0061] Toute cette information peut être utile pour le machiniste, elle est facile à configurer et peut automatiquement être mise à jour par le Module de Communications sans fil Embarqué dans le train.

[0062] Un autre bouton virtuel appelé SOS et disposé sur l'écran principal, permet d'accéder immédiatement, indépendamment de l'état marche ou arrêt du train, à un document unique devant contenir des informations présentant un intérêt spécial en cas d'urgence. Ce document sera aussi élaboré par l'opérateur ferroviaire et choisi pour y accéder par ce bouton virtuel par le Configurateur à Distance du Système d'Aide.

8. Génération d'historique.

[0063] Une grande partie de l'information produite dans le Système d'Aide est stockée dans une mémoire secondaire (par exemple une Compact Flash) disposée dans l'ordinateur industriel, produisant un fichier d'historiques. Ce fichier peut être téléchargé pour évaluer en détail le fonctionnement de l'équipement ou un certain événement.

9. Configurateur à Distance du Système d'Aide.

[0064] Le Système d'Aide est un système très complexe dont le fonctionnement peut s'adapter à différentes nécessités et à de nouvelles situations. Le software du Configurateur à Distance du Système d'Aide sert à modifier : les paramètres principaux, le système de règles d'envoi de la position du train, les données situées dans la bibliothèque électronique, les types de messages, etc.

[0065] L'apparence de l'écran principal du Configurateur à Distance du Système d'Aide affiche les différentes options de configuration: données générales, configuration de règles du système expert, contenus de la bibliothèque électronique embarquée, etc.

[0066] À partir de cet écran, il est possible de choisir, par exemple, la modification des paramètres principaux, qu'affiche un écran de type formulaire électronique où il est possible de définir les paramètres généraux de fonctionnement, ou générer le contenu de la bibliothèque, en permettant la conception de tous les niveaux de menus d'accès à des documents et la définition des documents associés à une sélection.

[0067] L'information produite par le configurateur est transmise au train par le système de communications sans fil du Module de Communications Embarqué.

Revendications

1. Système d'Aide à la gestion de blocs ferroviaires par radio, **caractérisé parce** qu'il se compose d'un système électronique formé par un ordinateur industriel avec écran tactile et une série de programmes ou applications et un circuit électronique avec un récepteur d'un système de positionnement par satellite (GPS ou autre), un capteur de virement et une série de circuits pour préparer différents signaux du train et qui déterminent l'état de ce dernier: marche, arrêt, état des portes, etc.
2. Système d'Aide à la gestion de blocs ferroviaires par radio, selon la revendication 1, **caractérisé parce** qu'il permet d'effectuer un positionnement précis des trains. Le positionnement est basé sur un algorithme qui met en rapport les données fournies par un récepteur de position par satellite (GPS ou autre), les données d'un gyromètre, les données fournies par un système Euroloop ou autre et les plans fournis par le propriétaire de l'infrastructure ferroviaire. Ces données de positionnement se réfèrent au tronçon de voie ou au trajet du train et le point kilométrique convenu ou déterminé par le propriétaire de l'infrastructure ferroviaire. Les données de position calculées sont affichées sur l'écran au machiniste et sont envoyées au Poste de Commande de l'opérateur ferroviaire.
3. Système d'Aide à la gestion de blocs ferroviaires par radio, selon la revendication 1, **caractérisé parce** qu'il réalise un positionnement précis d'un train, en généralisant à toute une compagnie d'exploitation ferroviaire et à tous les trains de la compagnie, en fournissant cette information au Poste de Commande afin de faire une utilisation correcte et rentable du matériel roulant à travers une application de contrôle ferroviaire par système de blocs assisté par Positionnement.
4. Système d'Aide à la gestion de blocs ferroviaires par radio, selon la revendication 1, **caractérisé parce** qu'il dispose d'un système d'échange de messages entre le Poste de Commande et le machiniste. Ce système complète le système pouvant exister d'échange d'information orale en ajoutant un système d'échange d'information écrite. De cette façon, la transmission de données précises est améliorée, comme les points kilométriques, noms de gares, heures, limitations de vitesse temporaire, etc. En outre, le système intègre un système pour visualiser ces messages quand ils sont reçus associés au point kilométrique où le message est significatif. Il dispose aussi d'un système de rappel du message quand il est à nouveau activé dans les alentours du point kilométrique associé grâce au système de positionnement. Les messages peuvent aussi être interprétés par l'ordinateur et produire des actions sur le train, activer des alarmes sonores ou lumineuses, etc.
5. Système d'Aide à la gestion de blocs ferroviaires par radio, selon la revendication 1, **caractérisé parce** qu'il dispose d'un système d'information au machiniste, où le machiniste est informé du point kilométrique précis où est situé ou où circule le train, l'information sur la feuille de route ou le livre d'itinéraires du service qu'il doit effectuer, la vitesse maximale dans le tronçon actuel qu'il ne doit pas dépasser, etc.
6. Système d'Aide à la gestion de blocs ferroviaires par radio, selon la revendication 1, **caractérisé parce** qu'il dispose d'un système d'information documentaire pour le machiniste, ou bibliothèque de documents, qui permet au machiniste d'accéder facilement et par des moyens électroniques et informatiques à des documents disposés par l'opérateur du service ferroviaire pour informer le machiniste.
7. Système d'Aide à la gestion de blocs ferroviaires par radio, selon la revendication 1, **caractérisé par** un système de mise à jour et de configuration qui permet de modifier à distance, à travers les systèmes de communications sans fil disposés dans le train, une grande quantité de paramètres du système et de mettre à jour le système documentaire ou la bibliothèque embarquée.

8. Système d'Aide à la gestion de blocs ferroviaires par radio, selon la revendication 1, **caractérisé par** qu'il est capable d'échanger des informations avec les systèmes du Poste de Commande pour la configuration à distance du système, d'échanger des messages ou d'envoyer des informations sur l'état du train, ou grâce à des moyens de communication sans fil installés dans le train ou bien, quand les caractéristiques du véhicule ferroviaire le requièrent, au moyen d'éléments de communication sans fil directement connectés à celui-ci.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

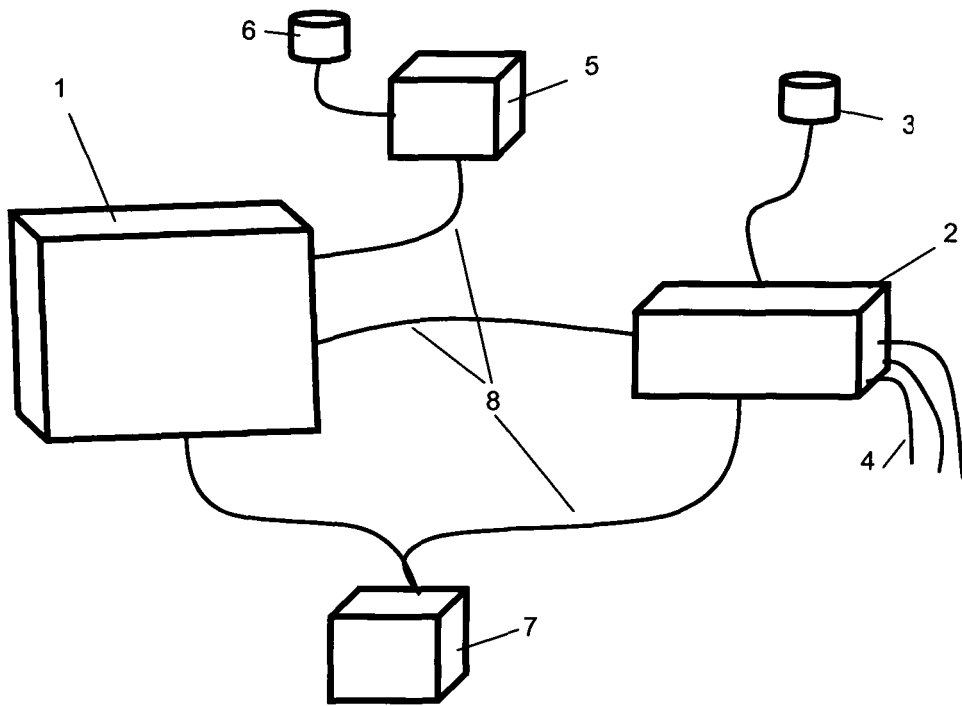


Figura 1

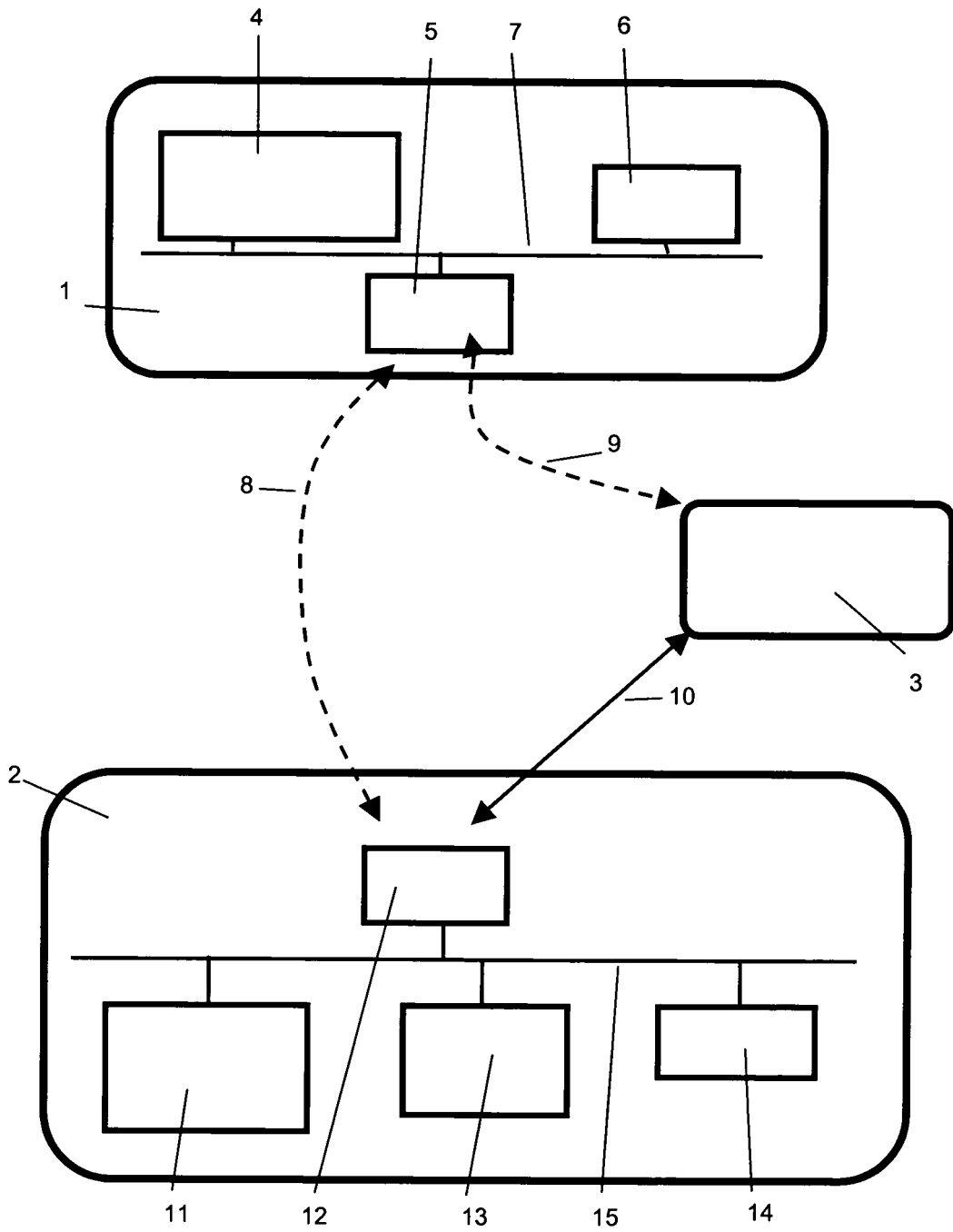


Figura 2

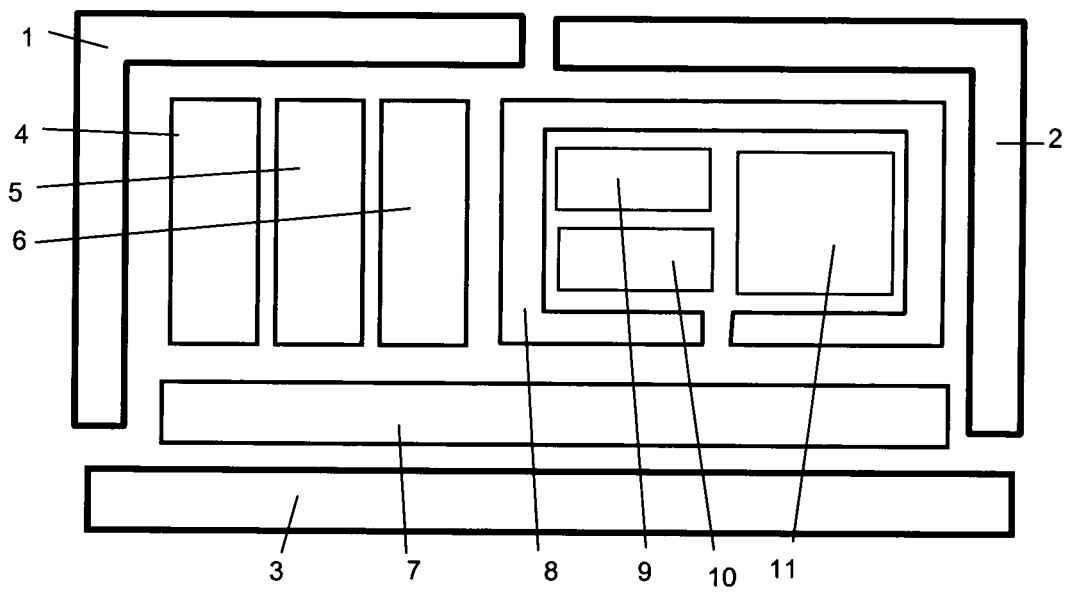


Figura 3

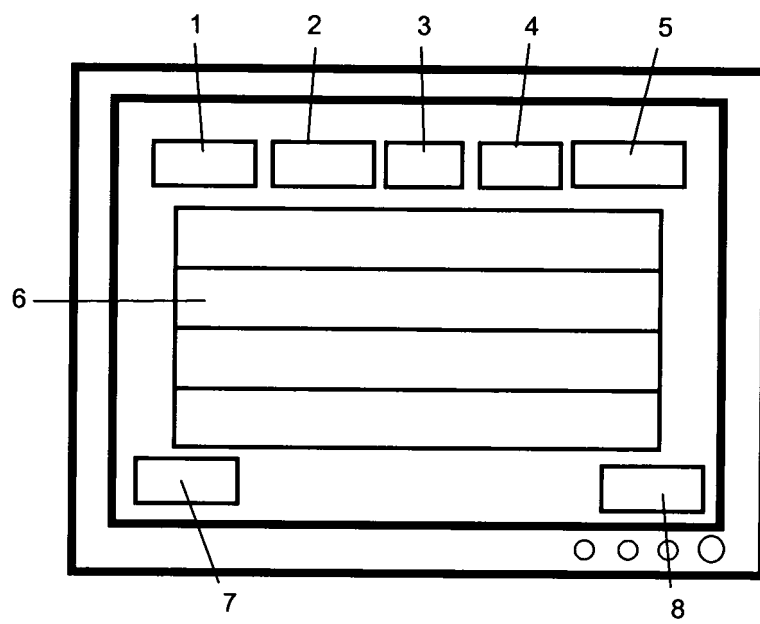


Figura 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ES 2008/000812

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B61L 25/02 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B61L25/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

INVENES,EPODOC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	ES 2297653 T3 (SENER, INGENIERIA Y SISTEMAS , S. A.) 27.09.2006, the whole Documento.	1;3-8
Y		2
Y	ES 2250956 T3 (ALSTOM) 19.01.2005, the whole Documento.	2
A	US 20030236598 A1 (MARCO ANTONIO VILLARREAL ANTELO) 25.12.2005, the whole Documento.	1-8
A	ES 2232648 T3 (ALSTOM BELGIUM S.A.) 09.04.2003, the whole Documento.	1-8

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.	
"E" earlier document but published on or after the international filing date	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 March 2009 (12.03.2009)

Date of mailing of the international search report

(22/04/2009)

Name and mailing address of the ISA/
O.E.P.M.

Paseo de la Castellana, 75 28071 Madrid, España.
Facsimile No. 34 91 3495304

Authorized officer

G. Foncillas Garrido

Telephone No. +34 91 349 32 82

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/ES 2008/000812

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
ES2297653T3 -----	27.09.2006	NONE -----	27.09.2006
ES2250956 -----	19.01.2005	NONE -----	19.01.2005
US20030236598A1 -----	25.12.2003	NONE -----	25.12.2003
ES2232648T3 -----	09.04.2003	NONE -----	09.04.2003