



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
17.09.2014 Bulletin 2014/38

(51) Int Cl.:
B61L 27/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **14159861.5**

(22) Date de dépôt: **14.03.2014**

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

(71) Demandeur: **ALSTOM Transport SA**
92300 Levallois-Perret (FR)

(72) Inventeur: **Langlois, Bruno**
75016 Paris (FR)

(74) Mandataire: **Blot, Philippe Robert Emile**
Cabinet Lavoix
2, place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

(30) Priorité: **15.03.2013 FR 1352348**

(54) **Procédé de gestion du trafic le long d'une ligne de métro automatique et système associé**

(57) Ce procédé consiste à détecter les échanges de passagers entre une plateforme (P1) et un métro (M2) arrêté le long de la plateforme, au moyen d'un dispositif de détection (40) propre à générer un signal de fin d'échange des passagers ; et, au niveau d'un dispositif de supervision (70) de la ligne : recevoir le signal de fin d'échange des passagers ; mettre à jour une mission du-

dit métro (M2), à partir d'un planning prévisionnel (81) stocké dans le dispositif de supervision (70) et d'un instant de génération du signal de fin d'échange des passagers ; et transmettre au métro (M2) arrêté le long de ladite plateforme (P1) la mission mise à jour afin que ce dernier l'exécute.

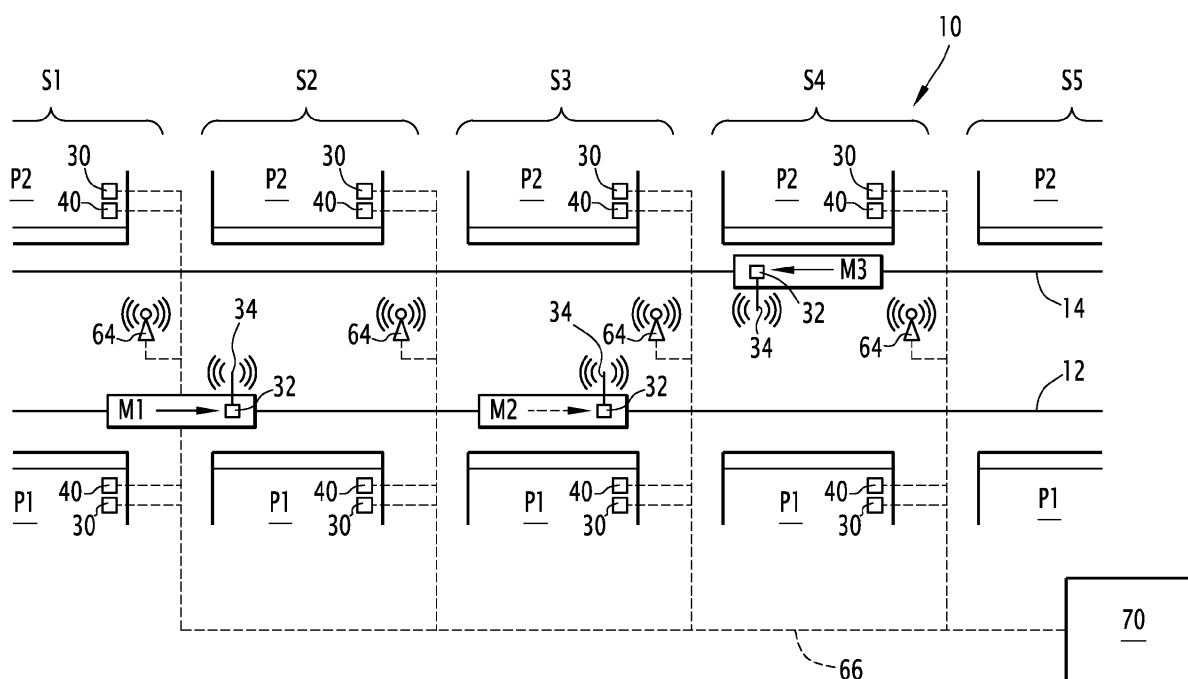


FIG.1

Description

[0001] L'invention a pour domaine celui des procédés de gestion du trafic le long d'une ligne de métro automatique.

[0002] Dans ce qui suit, le terme « de métro automatique » désigne l'ensemble des véhicules guidés qui, en mode de fonctionnement normal, sont entièrement gérés par des automates. En particulier, il s'agit des métros qui ne sont pas pilotés par un conducteur à bord du métro, par exemple situé dans une cabine de ce dernier. Il s'agit également des métros embarquant un opérateur en cabine dont le rôle se limite à des fonction de pilotage du métro uniquement dans un mode de fonctionnement dégradé de ce dernier et/ou de surveillance à des fins de sécurité, le système de supervision du métro vérifiant périodiquement la présence effective de l'opérateur en cabine.

[0003] Le document EP 0 855 324 B1 divulgue, pour un métro piloté par un conducteur en cabine, un procédé de fermeture automatique à la fois des portes du métro arrêté le long d'une plateforme d'une station, et des portes palières d'une barrière de sécurité équipant cette plateforme.

[0004] Selon ce document, le système permettant la mise en oeuvre du procédé comporte, pour chaque plateforme des stations de la ligne, un dispositif de détection propre à détecter l'échange des passagers entre la plateforme et un métro arrêté le long de la plateforme.

[0005] Ce dispositif de détection est propre à transmettre un signal de fin d'échange des passagers à l'expiration d'une durée prédéterminée au cours de laquelle le dispositif de détection n'a détecté aucun échange de passager entre la plateforme et le métro.

[0006] Le procédé de fermeture des portes, mis en oeuvre par un calculateur à bord du métro, consiste à vérifier successivement : une première contrainte consistant à vérifier si l'heure prévue de départ du métro, qui est indiquée dans une table horaire, est dépassée ; une seconde contrainte consistant à vérifier si une durée minimale d'arrêt du métro en station est dépassée, données également indiquées dans la table horaire ; et, finalement, une troisième contrainte consistant à attendre la réception du signal de fin d'échange des passagers émis par le dispositif de détection. Dès réception du signal de fin d'échange des passagers, les portes sont fermées automatiquement.

[0007] Il est à noter que, si une durée maximale d'arrêt du métro en station est dépassée sans qu'aucun signal de fin d'échange des passagers n'ait été reçu, le conducteur du métro en est averti. Il reprend alors la main pour commander lui-même la fermeture des portes.

[0008] Selon ce procédé de l'art antérieur, l'information de fin d'échange des passagers est prise en compte uniquement une fois que l'heure prévue de départ a été dépassée. De plus, le signal de fin d'échange des passagers généré par le dispositif de détection équipant la plateforme est pris en compte uniquement par le métro

arrêté le long de cette plateforme et uniquement pour la fermeture automatique des portes de ce métro et des portes palières de cette plateforme.

[0009] De plus, une fois les portes fermées, c'est le conducteur du métro qui décide quand démarrer et comment ajuster la vitesse du métro pour aller à la station suivante, de façon à y arriver à l'heure prévue d'arrivée indiquée dans la table horaire.

[0010] Cependant, les exploitants de lignes de métro automatique expriment le besoin de pouvoir réguler, avec plus de souplesse et de manière dynamique, le trafic des métros, le long d'une ligne.

[0011] L'invention a donc pour but de répondre à ce besoin.

[0012] A cette fin, l'invention a pour objet un procédé de gestion du trafic sur une ligne de métro automatique, comportant les étapes consistant à : détecter les échanges de passagers entre une plateforme d'une station et un métro arrêté le long de ladite plateforme, au moyen d'un dispositif de détection équipant ladite plateforme ; générer, par ledit dispositif de détection, un signal de fin d'échange des passagers montant à bord ou descendant dudit métro, caractérisé en ce qu'il comporte, en outre, les étapes consistant à, au niveau d'un dispositif de supervision de la ligne : recevoir ledit signal de fin d'échange des passagers généré par le dispositif de détection ; mettre à jour une mission dudit métro, à partir d'un planning prévisionnel, stocké dans le dispositif de supervision et d'un instant de génération du signal de fin d'échange des passagers ; et transmettre audit métro arrêté le long de ladite plateforme la mission mise à jour afin que ce dernier l'exécute.

[0013] Suivant des modes particuliers de réalisation, le procédé comporte une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :

- la mission mise à jour devant être exécutée par ledit métro comporte un instant de départ de ladite station et un instant d'arrivée dans une station suivante.
- l'exécution par le métro de la mission mise à jour comporte une étape de calcul d'un profil de vitesses entre la station et la station suivante, à partir des informations indiquées dans ladite mission mise à jour.
- la mise à jour de la mission du métro s'effectue en choisissant d'abord une stratégie de régulation et en sélectionnant ensuite, en fonction de la stratégie choisie, des algorithmes de régulation à utiliser, les algorithmes de régulation prenant en entrée l'instant de génération du signal de fin d'échange des passagers émis par le dispositif de détection de ladite plateforme et ledit planning prévisionnel, pour mettre à jour la mission dudit métro.
- l'étape de mise à jour d'une mission dudit métro comporte un calcul dynamique du planning prévisionnel à partir d'une table horaire, de manière à permettre

la mise à jour de la mission dudit métro en tenant compte des autres métros circulant sur la ligne.

- le métro étant capable de commander l'ouverture et la fermeture des portes du métro et des portes palières d'une barrière de sécurité équipant ladite plateforme le long de laquelle ledit métro est arrêté, dans lequel : à un premier instant, le métro s'arrête le long d'une plateforme ; à un second instant, le métro commande l'ouverture des portes du métro et des portes palières ; à un troisième instant, le métro reçoit un signal de fin d'échange des passagers généré par ledit dispositif de détection équipant ladite plateforme ; à un quatrième instant, le métro commande la fermeture desdites portes du métro et desdites portes palières avant d'exécuter la mission mise à jour, transmise par le dispositif de supervision.

[0014] L'invention a également pour objet un système pour la mise en oeuvre du procédé présenté ci-dessus.

[0015] Suivant des modes particuliers de réalisation, le système comporte une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :

- le système comporte au moins un dispositif de détection équipant une plateforme parmi une pluralité de plateformes des stations de ladite ligne, propre à générer un signal de fin d'échange des passagers entre ladite plateforme et un métro arrêté le long de ladite plateforme ; un dispositif de supervision, propre à recevoir un signal de fin d'échange des passagers émis par ledit dispositif de détection ; à mettre à jour une mission dudit métro, à partir d'un planning prévisionnel stocké par le dispositif de supervision et d'un instant de génération dudit signal de fin d'échange des passagers ; et à transmettre à un calculateur de bord du métro arrêté le long de ladite plateforme, la mission mise à jour afin que ledit métro l'exécute.
- le dispositif de supervision comporte un module de régulation comportant un module de choix de stratégie, propre à déterminer la valeur courante d'un paramètre de stratégie de régulation, et un module de planification, propre à mettre à jour la mission à partir d'algorithmes de régulation sélectionnés en fonction de la valeur courante du paramètre de stratégie.
- le module de planification est propre à calculer dynamiquement ledit planning prévisionnel à partir d'une table horaire, et à mettre à jour une mission dudit métro en prenant en compte d'autres métros circulant sur la ligne.
- le dispositif de supervision comporte un module d'exploitation propre à analyser des durées effectives d'échange des passagers au niveau de la ladite plateforme, de manière à ajuster une table horaire d'initialisation dudit planning prévisionnel.
- ledit métro est capable de recevoir ledit signal de fin

d'échange des passagers émis par le dispositif de détection et de commander l'ouverture et la fermeture des portes du métro et éventuellement des portes palières d'une barrière de sécurité équipant la plateforme le long de laquelle ledit métro est arrêté, avant d'exécuter la mission mise à jour transmise par le dispositif de supervision.

- les commandes d'ouverture et de fermeture des portes palières d'une barrière de sécurité équipant la plateforme le long de laquelle le métro est arrêté sont générées par un dispositif tiers propre à détecter à distance un état des portes du métro.
- le signal de fin d'échange des passagers est transmis directement à un calculateur au sol propre à commander une fermeture des portes palières d'une barrière de sécurité équipant la plateforme le long de laquelle ledit métro est arrêté

[0016] L'invention et ses avantages seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et faite en se référant aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une représentation générale et schématique d'un système de gestion du trafic pour une ligne de métro automatique ;
- la figure 2 est une représentation schématique d'une partie en station du système de gestion du trafic de la figure 1, équipée d'un dispositif de détection selon un premier mode de réalisation ;
- la figure 3 est une représentation schématique d'une partie en station du système de gestion du trafic de la figure 1, équipée d'un dispositif de détection selon un second mode de réalisation ;
- la figure 4 est une représentation schématique d'un dispositif de supervision du système de gestion du trafic de la figure 1 ; et,
- la figure 5 est une représentation sous forme de blocs, d'un procédé de gestion du trafic pour une ligne de métro automatique, mis en oeuvre par le système de gestion du trafic de la figure 1.

[0017] Sur la figure 1, une ligne de métro automatique 10 comporte une voie ferrée aller 12 et une voie ferrée retour 14, permettant de desservir une pluralité de stations Si.

[0018] La pluralité de stations comporte deux stations d'extrémité, S1 et S5, constituant des terminus de la ligne 10, et une succession de stations intermédiaires. Trois telles stations intermédiaires sont représentées sur la figure 1 et portent les références S2, S3 et S4.

[0019] A un instant donné, une pluralité de métros Mi circulent le long de la ligne 10. Trois tels métros sont représentés sur la figure 1 et portent les références M1, M2 et M3.

[0020] Un métro Mi est un véhicule guidé propre à circuler le long une voie ferrée, telles que les voies 12 et 14.

[0021] Un métro Mi, tel que le métro M2 de la figure 2,

est muni d'une pluralité de portes 22 permettant aux passagers de monter et de descendre du métro, lorsque celui-ci est arrêté en station. Pour des raisons de clarté, le métro de la figure 2 a été représenté avec une seule paire de portes 22.

[0022] Chaque porte 22 est actionnée en ouverture et en fermeture par un actionneur 28.

[0023] Les différents actionneurs 28 des portes 22 d'un métro Mi sont commandés par un calculateur de bord 32 du métro Mi.

[0024] Le calculateur de bord 32 comporte des moyens d'émission/réception 34 permettant l'échange de signaux radio avec des stations de base 64 situées le long des voies 12 et 14. Ces différentes stations de bases 64 sont connectées à un réseau de communication local 66.

[0025] Lors de l'arrêt d'un métro Mi, tel que le métro M2, dans une station Si, telle que la station S3, son calculateur de bord 32 est propre à générer un signal d'ouverture de portes destiné à commander les actionneurs 28 pour qu'ils ouvrent les portes 22.

[0026] Alors qu'un métro Mi, tel que le métro M2, est arrêté dans une station Si, telle que la station S3, son calculateur de bord 32 est propre à recevoir un signal S de fin d'échange des passagers et à générer un signal de fermeture des portes destiné à commander les actionneurs 28 pour qu'ils ferment les portes 22.

[0027] Alors qu'un métro Mi, tel que le métro M2, est arrêté dans une station Si, telle que la station S3, son calculateur de bord 32 est propre à recevoir une mission mise à jour. Celle-ci comporte, en particulier, un instant de départ de la station Si, un instant d'arrivée à la station suivante Si+1 et une durée nominale D_{nom} d'ouverture des portes dans la station suivante Si+1.

[0028] Le calculateur de bord 32 est propre à calculer un profil de vitesses sur la section de voie reliant les stations Si et Si+1, en tenant compte des instants de départ et d'arrivée indiqués dans la mission mise à jour reçue, ainsi que d'autres informations, telles qu'un profil de la section de voie, des vitesses maximales autorisées sur la section de voie, etc. Il est à noter que ces autres informations sont connues du calculateur de bord : elles sont par exemple stockées dans une base de données de celui-ci.

[0029] A partir de l'instant de départ, le calculateur de bord 32 commande des moyens de freinage et de propulsion du métro Mi pour réguler la vitesse instantanée de ce dernier conformément au profil de vitesses calculé.

[0030] Chaque station Si comporte, le long de la voie aller 12, une première plateforme P1 et, le long de la voie retour 14, une seconde plateforme P2.

[0031] Une plateforme Pi, telle que la plateforme P1 de la station S3 représentée sur la figures 2 et 3, permet l'échange, à la station Si, de passagers entre cette plateforme et un métro Mi, tel que le métro M2, qui est arrêté le long de celle-ci.

[0032] Dans le mode de réalisation décrit ici en détail, chaque plateforme Pi de la ligne 10 est équipée d'une barrière 16 afin d'éviter que des personnes situées sur

la plateforme ne puissent accéder aux voies.

[0033] La barrière 16 est munie d'une pluralité de portes palières 20, qui, lorsqu'un métro Mi est convenablement arrêté le long de la plateforme Pi, sont situées en vis-à-vis des portes 22 du métro Mi. Sur les figures 2 et 3, pour des raisons de clarté, seule une paire de portes palières 20 a été représentée.

[0034] Chaque porte palière 20 est actionnée en ouverture et en fermeture par un actionneur 24.

[0035] Les différents actionneurs 24 des portes palières 20 d'une plateforme Pi sont commandés par un calculateur au sol 30 qui est associé à la plateforme Pi. Les différents calculateurs au sol 30 des différentes plateformes Pi des stations Si de la ligne 10 sont connectés au réseau de communication local 66.

[0036] L'ouverture sensiblement simultanée des portes palières 20 d'une plateforme Pi et des portes 22 d'un métro Mi arrêté le long de la plateforme Pi permet aux passagers à bord du métro Mi de descendre sur la plateforme Pi, et inversement, aux passagers attendant sur la plateforme Pi de monter à bord du métro Mi.

[0037] Dans le mode de réalisation présenté ici en détail, le calculateur de bord 32 du métro Mi est propre à commander non seulement l'ouverture et la fermeture de ses propres portes 22, mais également des portes palières 20 de la plateforme Pi le long de laquelle il est arrêté. Pour ce faire, les signaux d'ouverture et de fermeture des portes, qui sont générés par le calculateur de bord 32, sont également transmis au calculateur au sol 30 de cette plateforme Pi, via les stations de base 64 et le réseau de communication local 66. Dans ce cas, le calculateur de bord 32 agit en tant qu'ordinateur maître, le calculateur au sol 30, en tant qu'ordinateur esclave.

[0038] Par ailleurs, dans le mode de réalisation décrit ici en détail, chaque plateforme Pi de la ligne 10 est équipée d'un dispositif de détection. Celui-ci est capable de détecter les mouvements des passagers descendant et montant à bord du métro Mi arrêté le long de la plateforme Pi. En particulier, le dispositif de détection est propre à émettre un signal S de fin d'échange des passagers.

[0039] Dans un premier mode de réalisation du dispositif de détection, représenté à la figure 2, le dispositif de détection 40 comporte une pluralité de caméras 42. Pour des raisons de clarté, seule une caméra 42 est représentée sur la figure 2.

[0040] Chaque caméra 42 est disposée au-dessus d'une paire de portes palières 22 de la barrière de sécurité de la plateforme Pi. Elle est propre à acquérir des images et à les transmettre à un calculateur de détection 44 du dispositif de détection 40 de la plateforme Pi.

[0041] Le calculateur de détection 44 est propre, en analysant les différentes images fournies par les caméras 42 équipant la plateforme Pi, d'effectuer un comptage des passages, par exemple en détectant le mouvement des passagers sur la plateforme Pi, au moins à proximité des portes palières 22, en déterminant si un passager descend ou monte à bord du métro Mi arrêté le long de la plateforme Pi, en identifiant la fin de l'échange des

passagers, et finalement en émettant un signal S de fin d'échange des passagers.

[0042] Les calculateurs de détection 44 des dispositifs de détection 40 des différentes plateformes Pi de la ligne 10 sont connectés au réseau de communication local 66.

[0043] Dans un second mode de réalisation du dispositif de détection, représenté à la figure 3, le dispositif de détection 140 comporte, en tant que capteurs, trois ensembles émetteur/récepteur optiques : une diode d'un émetteur 141 est capable de générer un faisceau optique 142 qui est dirigé vers une cellule de détection d'un récepteur 143. En cas d'interruption du faisceau optique 142 par un obstacle le long de sa direction de propagation, le récepteur 143 est propre à émettre un signal de détection.

[0044] Les trois émetteurs 141 sont disposés à proximité d'une extrémité de la barrière 16 d'une plateforme Pi, tandis que les trois récepteurs 143 sont disposés à proximité de l'autre extrémité de la barrière 16. Ces capteurs sont disposés de manière à ce que les trois faisceaux optiques 142 qu'ils produisent se propagent sensiblement horizontalement à des hauteurs différentes au pied de la barrière 16. Ces faisceaux optiques passent devant les portes palières 20 de la plateforme Pi.

[0045] Lors de l'ouverture des portes palières 20 et des portes 22 d'un métro Mi arrêté le long de la plateforme Pi, un passager montant ou descendant à bord du métro Mi interrompt les trois faisceaux optiques 142, de sorte que les trois récepteurs émettent des signaux de détection regroupés dans le temps.

[0046] Le dispositif de détection 140 comporte un calculateur d'analyse et de traitement 144 auquel les trois récepteurs 143 sont connectés. Le calculateur 144 est propre à collecter les différents signaux de détection, et d'identifier la fin de l'échange des passagers et d'émettre alors un signal S de fin d'échange des passagers.

[0047] Un dispositif de supervision 70, visible sur la figure 1, est connecté au réseau de communication local 66. Il est propre à gérer entièrement et automatiquement la circulation des métros Mi sur la ligne 10.

[0048] Comme représenté schématiquement à la figure 4, le dispositif de supervision 70 comporte, de manière connue en soi :

- un module de régulation 72 (ATR pour « Automatic Train Regulation » en anglais), propre à réguler, en temps réel, la circulation des différents métros Mi sur la ligne 10 ;
- un module de suivi 74, propre à acquérir une pluralité de grandeurs instantanées et à calculer à partir de ces dernières la position instantanée de chaque métro Mi le long des voies de la ligne 10 ;
- un module d'exploitation 76, permettant l'accumulation de données associées à l'utilisation de la ligne 10, comme par exemple la durée des échanges de passagers pour une plateforme particulière de la ligne, dans le but d'établir des statistiques pour l'optimisation de l'exploitation de la ligne ;

- un module de gestion du trafic 78, propre d'une part, à servir d'interface avec un système d'enclenchement et de signalisation de la ligne 10 (non représenté), et, d'autre part, à transmettre des informations au calculateur de bord 32 de chaque métro Mi, via les stations de base 64 disposées le long des voies 12 et 14.

[0049] Le dispositif de supervision 70 comporte un ensemble de tables horaires. Une table horaire indique la chronologie théorique que doivent suivre les métros circulant sur la voie aller et sur la voie retour de la ligne 10. Elle indique notamment, pour un métro particulier, les instants prévus d'arrivée et de départ de chaque station Si de la ligne 10, par rapport à un instant initial de référence correspondant à l'instant de départ d'une station de terminus, S1 ou S5.

[0050] L'ensemble de tables horaires comporte plusieurs tables horaires 80 précalculées, par exemple suite à un calcul d'optimisation réalisée par le module d'exploitation 76. De préférence, il y a au moins une table horaire 80 par choix possible de stratégie de régulation. Chaque table horaire est élaborée, hors ligne, à partir des temps prévus de trajets entre chaque station Si, ainsi que des temps prévus d'arrêt en station. Dans une table horaire 80, les temps de trajet et les temps d'arrêt prévus sont des temps de référence. Les tables horaires 80 sont stockées dans le dispositif 70.

[0051] Le dispositif de supervision 70 comporte un planning prévisionnel 81. Il est initialisé au moyen de la table horaire 80 qui a été choisie comme référence pour la mise en oeuvre de la stratégie de supervision actuelle.

[0052] De manière particulièrement avantageuse, le planning prévisionnel 81 est calculé dynamiquement par le dispositif 70 au cours de l'exploitation de la ligne 10. Pour un tel planning prévisionnel 81, les temps prévus de trajet entre stations et les temps prévus d'arrêt en station correspondent aux temps de référence de la table horaire 80 correspondante, qui ont été recalculés dynamiquement.

[0053] Le module de régulation 72 comporte un module de choix de stratégie 82 et un module de planification 84.

[0054] Le module de choix de stratégie 82 est propre à déterminer la valeur courante d'un paramètre de stratégie. Dans un mode de réalisation simple, le paramètre de stratégie est un nombre binaire : La valeur 0 signifie qu'est privilégiée une stratégie de régulation visant à économiser l'énergie électrique consommée par l'ensemble des métros Mi circulant sur la ligne 10 ; La valeur 1 signifie qu'est privilégiée une stratégie de régulation dite de vitesse commerciale maximale, permettant de maximiser le flux de passagers à transporter le long de la ligne, compte tenu du nombre de métros disponibles.

[0055] Le module de choix de stratégie 82 prend en entrée différents paramètres d'exploitation. Parmi ces paramètres d'exploitation, on trouve par exemple la définition d'une plage horaire correspondant à des heures

creuses, où le flux de passagers à transporter est faible, et une plage horaire correspondant à des heures pleines, où le flux de passagers à transporter est important.

[0056] Le module de planification 84 est propre à mettre à jour la mission que doit exécuter chaque métro M_i .

[0057] Lors d'un changement de la valeur du paramètre de stratégie, le module 84 est propre à sélectionner un ensemble d'algorithmes en fonction de la valeur courante du paramètre de stratégie. Ces algorithmes permettent la mise en oeuvre effective de la stratégie choisie.

[0058] Lors d'un changement de la valeur du paramètre de stratégie, le module de planification 84 est également propre à sélectionner une table horaire 80 parmi les différentes tables horaires disponibles, en fonction de la valeur courante du paramètre de stratégie. La table horaire 80 qui est sélectionnée est alors chargée en mémoire en tant que planning prévisionnel 81.

[0059] Lors de la réception d'un signal S de fin d'échange des passagers relatif à un métro particulier, par exemple le métro M2, le module de planification 84 met à jour la mission de ce métro en exécutant les différents algorithmes à partir du planning horaire 81 et d'autres données, telles que l'instant t_3 de génération du signal S et une durée nominale D_{nom} d'ouverture des portes.

[0060] Comme indiqué ci-dessus, une mission mise à jour comporte, pour le métro M_i arrêté dans la station S_i , l'instant de départ de la station S_i , l'instant d'arrivée à la station suivante S_{i+1} , une durée nominale D_{nom} d'ouverture des portes 20 et 22 dans la station suivante S_{i+1} .

[0061] Le procédé de gestion du trafic, représenté schématiquement sur la figure 5, va maintenant être présenté.

[0062] Il est mis en oeuvre par le système de gestion du trafic de la ligne 10 qui regroupe les calculateurs de bord 32 des métros M_i , les calculateurs au sol 30 et de détection 40 ou 140 des plateformes P_i des stations S_i , le dispositif de supervision 70, ainsi que l'infrastructure de communication comprenant les stations de base 64 et le réseau de communication local 66.

[0063] La description de ce procédé de gestion est faite en se fondant sur le cas illustratif du métro M2 arrêté le long de la plateforme P1 de la station S3, comme cela est représenté sur la figure 1.

[0064] Pour gagner la station S3, le calculateur de bord 32 du métro M2 régule la vitesse de celui-ci selon un profil de vitesses dérivant d'une mission courante qui indique un instant t_1 d'arrivée à la station S3.

[0065] Le calculateur de bord 32 pilote donc le métro M2 pour que celui-ci s'arrête effectivement à l'instant t_1 le long de la plateforme P1 de la station S3 (étape 200).

[0066] Le calculateur de bord 32 génère alors un signal d'ouverture des portes.

[0067] Le signal d'ouverture des portes est transmis aux actionneurs 28 pour commander l'ouverture des portes 22 du métro M2.

[0068] Parallèlement, le signal d'ouverture des portes est transmis, via les stations de base 64 et le réseau de

communication local 66, au calculateur au sol 30 de la plateforme P1 de la station S3, de manière à ce que ce calculateur 30 commande l'ouverture des portes palières 20 de la barrière 16.

5 **[0069]** A un second instant t_2 , les portes palières 20 de la plateforme P1 et les portes 22 du métro M2 s'ouvrent sensiblement simultanément (étape 210).

[0070] La durée entre le premier et second instants t_1 et t_2 est une durée technique, sensiblement constante et prédéterminée, valant par exemple 1 s.

10 **[0071]** Les portes étant ouvertes, les passagers à bord du métro M2 qui souhaitent descendre à la station S3, quittent le métro M2 et, inversement, les passagers attendant sur la plateforme P1 de la station S3 et qui souhaitent prendre le métro M2 montent à bord de celui-ci.

15 **[0072]** La durée nominale D_{nom} d'ouverture des portes, qui est mentionnées dans la mission courante exécutée par le métro M2, permet au calculateur de bord 32 du métro M2 de définir une fenêtre de durée d'ouverture des portes 20 et 22. Cette fenêtre s'étend entre une durée minimum D_{min} et une durée maximum D_{max} (étape 220).

20 **[0073]** La durée minimale D_{min} , qui s'étend entre les instants t_2 et $t_{3,min}$, correspond à une durée d'ouverture des portes minimum pour que les passagers aient le temps, ou tout au moins l'impression d'avoir le temps, de descendre ou de monter à bord du métro M2.

25 **[0074]** La durée maximum D_{max} , qui s'étend entre les instants t_2 et $t_{3,max}$, correspond à une durée d'ouverture des portes maximum compte tenu de l'instant de départ prévu de la station S3, indiquée dans la mission courante.

30 **[0075]** Dès que l'instant $t_{3,min}$ est dépassé, le calculateur de bord 32 attend que le dispositif de détection 40 ou 140 équipant la plateforme P1 émette un signal S de fin d'échange des passagers.

35 **[0076]** A l'instant t_3 , le dispositif de détection 40 émet un signal S de fin d'échange des passagers (étape 230).

[0077] Le signal S est transmis, via le réseau de communication local 66, à la fois vers le calculateur de bord 32 du métro M2 et vers le dispositif de supervision 70.

40 **[0078]** Dès qu'il reçoit le signal S, le calculateur de bord 32 lance la procédure, connue en soi, de fermeture en sécurité des portes 22 du métro et des portes palières 20 de la plateforme P1.

45 **[0079]** Pour ce faire, le calculateur de bord 32 génère un signal de fermeture des portes.

[0080] Le signal de fermeture des portes est transmis aux actionneurs 28 pour commander la fermeture des portes 22 du métro M2.

50 **[0081]** Parallèlement, le signal de fermeture des portes est transmis, via les stations de base 64 et le réseau de communication local 66, au calculateur au sol 30 de la plateforme P1 de la station S3, de manière à ce que ce calculateur 30 commande la fermeture des portes palières 20 de la barrière 16.

55 **[0082]** Une confirmation de la bonne fermeture des portes palières 20 de la barrière 16 est envoyée en retour au calculateur de bord 32. Cette confirmation est reçue à l'instant t_4 (étape 240).

[0083] La durée entre les instants t_3 et t_4 est une durée technique, sensiblement constante et prédéterminée, valant par exemple 1 s.

[0084] Au niveau du dispositif de supervision 70, l'exécution périodique, du module de choix de stratégie 82 au cours de l'exploitation de la ligne permet, à partir des valeurs instantanées de différents paramètres d'exploitation, la détermination de la valeur courante du paramètre de stratégie.

[0085] Lors d'un changement de la valeur courante du paramètre de stratégie, une table horaire est sélectionnée par le module 84 parmi l'ensemble des tables horaires 80 en fonction de la valeur courante du paramètre de stratégie. Cette table horaire est enregistrée en tant que planning prévisionnel 81.

[0086] De plus, le module de planification 84 sélectionne, en fonction de la valeur instantanée du paramètre de stratégie, les algorithmes de régulation à utiliser pour la mise à jour d'une mission.

[0087] Lors de la réception du signal S de fin d'échange des passagers, le dispositif de supervision 70 appelle le module de régulation 72. Plus précisément, le module de planification 84 du module de régulation 72 est exécuté (étape 250).

[0088] Il prend en entrée le planning prévisionnel 81 et l'instant t_3 d'émission du signal S pour mettre à jour la mission du métro M2.

[0089] Si la stratégie courante est une stratégie d'économie de l'énergie consommée par le métro M2 dans son parcours entre les stations S3 et S4, les algorithmes de régulation du module de planification 84 calculent l'instant de départ t_5 de la station S3 et l'instant t_6 d'arrivée à la station suivante S4 du métro M2 de manière à maximiser la durée entre t_5 et t_6 . Sachant que l'instant d'arrivée t_6 à la station suivante S4 est, au plus tard, l'heure d'arrivée à la station S4 indiquée dans le planning prévisionnel 81.

[0090] Ainsi, par exemple, l'instant t_5 est calculé en ajoutant à l'instant t_3 une durée légèrement supérieure à la durée technique de fermeture des portes 20 et 22 et au temps de transmission au calculateur de bord 32 de la confirmation de la fermeture des portes palières 20 ; et l'instant t_6 , comme étant égal à l'heure prévue d'arrivée indiquée dans le planning prévisionnel 81. L'homme du métier comprendra qu'en augmentant la durée entre les instants t_5 et t_6 , le métro consomme moins de puissance électrique pour aller de la station courante à la station suivante.

[0091] Si la stratégie courante est une stratégie de vitesse commerciale maximum, le module de planification 84 est susceptible de demander une marche tendue pour que le métro M2 atteigne la station suivante, S4, le plus rapidement possible. Dans ce cas, les algorithmes utilisés par le module de planification 84 calculent, à partir du planning prévisionnel 81, un instant t_5 de départ de la station S3 correspondant à un instant de départ au plus tôt.

[0092] L'instant t_5 est sensiblement égal à l'instant t_3

augmenté d'une durée valant par exemple 2 s, qui est légèrement supérieure à la durée technique de fermeture des portes 20 et 22, au temps de transmission vers le calculateur de bord 32 de la confirmation de la fermeture des portes palières 20, du temps technique qui correspond au traitement de l'information par le calculateur 32 (de l'ordre de 200 ms), et du temps de réaction du métro lui-même.

[0093] L'instant t_6 d'arrivée à la station suivante S4 est obtenu de manière à ce que la durée entre les instants t_5 et t_6 soit égale au temps de trajet le plus court entre la station S3 et la station suivante S4. Ce temps de trajet le plus court est de préférence renseigné dans les tables horaires et se retrouve dans le planning prévisionnel 81.

[0094] La mission mise à jour est transmise au calculateur de bord 32 du métro M2 par le module de gestion du trafic 78 du dispositif de supervision 70, via le réseau 66 et les stations de base 64.

[0095] Lors de la réception de la mission mise à jour, le calculateur de bord 32 du métro M2 mémorise cette mission mise en jour en tant que mission courante à exécuter.

[0096] Le calculateur de bord 32 lit l'instant t_5 correspondant à l'instant de départ de la station S3 et l'instant t_6 correspondant à l'instant d'arrivée à la station suivante S4.

[0097] A partir de ces données et d'autres informations, telles que le profil de la section de la voie aller 12 entre les stations S3 et S4, les vitesses maximales autorisées sur cette section, les distances de freinage à respecter, etc., le calculateur de bord 32 détermine un profil de vitesses permettant de quitter la station S3 à l'instant t_5 et d'arriver à la station suivante S4 à l'instant t_6 (étape 260).

[0098] A l'instant t_5 , le calculateur de bord 32 commande les moyens de propulsion et de freinage pour que le métro M2 démarre et quitte la station S3 (étape 270).

[0099] Le calculateur de bord 32 gère la vitesse du métro M2 selon le profil calculé.

[0100] Le métro arrive à la station suivante S4 à l'instant t_6 (étape 280).

[0101] De manière particulièrement avantageuse, le procédé prévoit la mise à jour dynamique le planning prévisionnel 81 de manière à mettre à jour la mission d'un métro en tenant compte des autres métros en circulation sur la ligne.

[0102] Pour le cas d'une stratégie d'économie d'énergie, l'énergie de freinage d'un métro arrivant en station peut avantageusement être récupérée par un autre métro, qui à cet instant précis, doit quitter une station.

[0103] Dans une première implémentation permettant de traiter plus particulièrement ce cas, le module de planification 84, après avoir calculé une première valeur de l'instant de départ t_5 à partir du planning prévisionnel 81, compare cette première valeur avec les instants d'arrivée en station des métros M1 et M3, telles que mentionnés dans le planning prévisionnel 81.

[0104] Si le module de planification 84 détecte qu'un

autre métro, par exemple le métro M1, est sur le point de freiner, il corrige la première valeur de l'instant t_5 de manière à calculer une seconde valeur de l'instant t_5 telle que le métro M2 quitte la station S3 sensiblement au moment où le métro M1 freine pour s'arrêter à la station S2, afin que le métro M2 récupère l'énergie électrique de freinage libérée par le métro M1.

[0105] Une fois l'instant de départ t_5 calculé, le module de planification 84 calcule l'instant d'arrivée t_6 à la station suivante.

[0106] Une mission mise à jour est transmise au métro M2.

[0107] Parallèlement, le module de planification 84 modifie dynamiquement le planning prévisionnel 81 en y reportant, pour le métro M2, en tant que temps prévu de trajet entre les stations S3 et S4, la durée entre les instants t_5 et t_6 .

[0108] Ainsi, lors de la prochaine exécution du module 84, par exemple pour le métro M1 devant quitter la station S2, le planning prévisionnel 81 utilisé comportera une information mise à jour, relative au métro M2.

[0109] Pour le cas par exemple d'une stratégie visant à obtenir la vitesse commerciale la plus élevée sur la ligne 10, il faut pouvoir réduire au maximum la distance entre deux métros successifs.

[0110] Dans une seconde implémentation permettant de traiter plus particulièrement ce cas le module de planification 84 calcule dynamiquement une mise à jour du planning prévisionnel 81. Pour cela, le module de planification 84 prend en compte, en plus du signal S de fin d'échange des passagers pour le métro M2, les positions instantanées des autres métros, M1 et M3. Ces positions sont délivrées par le module de suivi 74. Le module 84 calcule les instants de départ et/ou d'arrivée des métros M1, M2 et M3 dans les différentes stations Si de la ligne, de manière à obtenir des temps de trajets entre deux stations et des temps d'arrêt en station les plus courts possibles, tout en conservant des distances homogènes entre deux métros circulant l'un à la suite de l'autre sur une même voie et tout en respectant une distance minimum de sécurité. A l'issue de cette procédure, les temps de trajet et d'arrêt obtenus sont enregistrés dans le planning prévisionnel 81.

[0111] Le planning prévisionnel 81 ainsi mis à jour permet alors au module 84 de déterminer les instants t_5 et t_6 pour la mise à jour de la mission du métro M2.

[0112] De manière générale, la durée nécessaire à l'échange des passagers suit une loi de distribution statistique autour d'une valeur moyenne D_{moy} . Dans l'art antérieur, pour le cas des lignes de métro automatique dont les plateformes ne sont pas équipées de dispositifs de détection d'échange des passagers, l'exploitant de la ligne fixe une durée nominale D_{nom} d'ouverture des portes bien supérieure à cette durée moyenne D_{moy} . Ce réglage permet de donner au passager l'assurance qu'il aura le temps de monter ou de descendre du métro dans la majorité des cas. En contrepartie, dans bien des cas, même si l'échange des passagers est fini depuis un cer-

tain temps, les portes restent ouvertes et le métro à l'arrêt tant que la durée nominale D_{nom} n'est pas dépassée.

[0113] Au contraire, selon l'invention, la durée nominale D_{nom} est réglée dans la table horaire 80 à une valeur inférieure, proche de la durée moyenne D_{moy} d'ouverture des portes. C'est alors la fin de l'échange des passagers qui déclenche l'ordre de départ et la fermeture des portes.

[0114] L'invention permet donc de diminuer les temps de référence d'arrêt en station qui sont mentionnés dans les tables horaires.

[0115] Le gain de temps ainsi obtenu peut être utilisé pour augmenter la vitesse commerciale de circulation des métros, et donc la capacité de transport de passagers de la ligne. Ce gain peut également être utilisé à des fins d'économie d'énergie.

[0116] Comme indiqué ci-dessus, le module de choix de stratégie 82 prend en entrée différents paramètres d'exploitation, comme par exemple une plage horaire courante. Il délivre au module de planification 84 un choix de stratégie et un ensemble de paramètres permettant de construire dynamiquement le planning prévisionnel 81. Parmi ces paramètres figurent en particulier les durées nominales D_{nom} d'arrêt en station. Cette grandeur est reprise dans une mission mise à jour.

[0117] L'optimisation d'une table horaire 80 va maintenant être présentée. En effet, de manière avantageuse, il est possible de tirer bénéfice de l'ensemble des données recueillies au cours d'une période d'exploitation de la ligne 10.

[0118] Par exemple, pour une plateforme Pi d'une station Si de la ligne, le module d'exploitation 76 récupère l'ensemble des durées effectives d'échange des passagers sur une plage horaire ; compare ces durées effectives au temps d'arrêt en station de référence indiqué dans la table horaire associée à la stratégie courante, et propose des ajustements de cette table horaire. Par exemple, le temps d'arrêt en station, et le nombre des métros circulant simultanément sur la ligne sont ajustés pour adapter la capacité de transport.

[0119] Ces ajustements sont proposés à un opérateur pour validation. Les tables horaires 80 ainsi ajustées sont stockées dans la mémoire du dispositif 70 et accessibles par le module de planification 84.

[0120] De nombreuses variantes du procédé et du système présentés ci-dessus sont envisageables.

[0121] En variante, seule certaines des plateformes des stations de la ligne sont équipées de barrières de sécurité. Il s'agit par exemple des plateformes des stations les plus fréquentées. Dans une autre variante, aucune des plateformes n'est équipée de barrière de sécurité.

[0122] Dans une autre variante, indépendante des précédentes, seul certaines des plateformes des stations de la ligne sont équipées d'un dispositif de détection de fin de l'échange des passagers. Dans ce cas, la durée d'arrêt dans les stations dont les plateformes ne sont pas équipées est prédéterminée par la supervision. Les tables horaires comportent une valeur de durée d'arrêt

dans ces stations prédéfinie à une valeur importante.

[0123] Dans encore une autre variante, le signal S est envoyé en parallèle directement au calculateur au sol 30 qui commande la fermeture des portes palières 20 de la plateforme P1, et au calculateur de bord 32 qui commande la fermeture des portes 22 du train M2. Lorsque les portes palières 20 sont fermées, le calculateur au sol 30 envoie un signal de confirmation au calculateur de bord 32, qui peut alors exécuter la mission mise à jour.

[0124] Dans une autre variante, l'ouverture et la fermeture des portes palières 20 sont gérées par un dispositif tiers, au sol, propre à déterminer l'état des portes 22 du métro M2 et à commander en conséquence les portes palières 20 de la plateforme P1. Avantagusement, un tel dispositif tiers permet de vérifier si le métro est arrêté à la bonne position le long de la plateforme, avant de commander l'ouverture des portes palières 20 de celle-ci.

[0125] Le module de choix de stratégie 82 détermine la valeur instantanée d'un paramètre de stratégie binaire. En variante, le paramètre de choix est un nombre réel entre 0 et 1, qui traduit par exemple un compromis entre la performance et l'économie d'énergie recherchée. Plus généralement, le paramètre de choix est un identifiant de la stratégie choisie, associé à un ensemble de paramètres d'exploitation. Ce choix permet de sélectionner les algorithmes de régulation à utiliser pour la mise à jour des missions ou le calcul en temps réel d'une table horaire par le module de planification 84.

[0126] La fin de l'échange des passagers constitue ainsi une variable supplémentaire en entrée du module de régulation. La prise en compte adaptée de cette variable supplémentaire, en particulier dans le calcul dynamique du planning prévisionnel, donne plus de souplesse à la régulation du trafic.

Revendications

1. Procédé de gestion du trafic sur une ligne de métro automatique (10), comportant les étapes consistant à :

- détecter les échanges de passagers entre une plateforme (P1) d'une station (S3) et un métro (M2) arrêté le long de ladite plateforme, au moyen d'un dispositif de détection (40, 140) équipant ladite plateforme ;
- générer, par ledit dispositif de détection (40, 140), un signal (S) de fin d'échange des passagers montant à bord ou descendant dudit métro (M2),

caractérisé en ce qu'il comporte, en outre, les étapes consistant à, au niveau d'un dispositif de supervision (70) de la ligne :

- recevoir ledit signal (S) de fin d'échange des passagers généré par le dispositif de détection

(40, 140) ;

- mettre à jour une mission dudit métro (M2), à partir d'un planning prévisionnel (81) stocké dans le dispositif de supervision (70) et d'un instant (t3) de génération du signal (S) de fin d'échange des passagers ; et,
- transmettre audit métro (M2) arrêté le long de ladite plateforme (P1) ladite mission mise à jour afin que ce dernier l'exécute.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel ladite mission mise à jour devant être exécutée par ledit métro (M2) comporte un instant de départ de ladite station (S3) et un instant d'arrivée dans une station suivante (S4).

3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel l'exécution par ledit métro (M2) de la mission mise à jour comporte une étape de calcul d'un profil de vitesses entre ladite station (S3) et ladite station suivante (S4), à partir des informations indiquées dans ladite mission mise à jour.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel la mise à jour de la mission dudit métro (M2) s'effectue en choisissant d'abord une stratégie de régulation et en sélectionnant ensuite, en fonction de la stratégie choisie, des algorithmes de régulation à utiliser, les algorithmes de régulation prenant en entrée l'instant de génération (t3) du signal (S) de fin d'échange des passagers émis par le dispositif de détection (40, 140) de ladite plateforme (P) et ledit planning prévisionnel (81), pour mettre à jour la mission dudit métro (M2).

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel l'étape de mise à jour d'une mission dudit métro (M2) comporte un calcul dynamique du planning prévisionnel (81) à partir d'une table horaire (80), de manière à permettre la mise à jour de la mission dudit métro (M2) en tenant compte des autres métros (M1, M3) circulant sur la ligne.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, ledit métro (M2) étant capable de commander l'ouverture et la fermeture des portes (22) dudit métro et des portes palières (20) d'une barrière de sécurité (16) équipant ladite plateforme (P1) le long de laquelle ledit métro est arrêté, dans lequel :

- à un premier instant (t1), le métro (M2) s'arrête le long d'une plateforme (P) ;
- à un second instant (t2), le métro commande l'ouverture des portes (22) du métro et des portes palières (20) ;
- à un troisième instant (t3), le métro reçoit un signal (S) de fin d'échange des passagers généré par ledit dispositif de détection (40, 140)

équipant ladite plateforme (P1) ;

- à un quatrième instant (t_4), le métro commande la fermeture desdites portes du métro et desdites portes palières avant d'exécuter la mission mise à jour, transmise par le dispositif de supervision (70). 5

7. Système de gestion du trafic sur une ligne de métro automatique (10), pour la mise en oeuvre d'un procédé de gestion conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 6. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

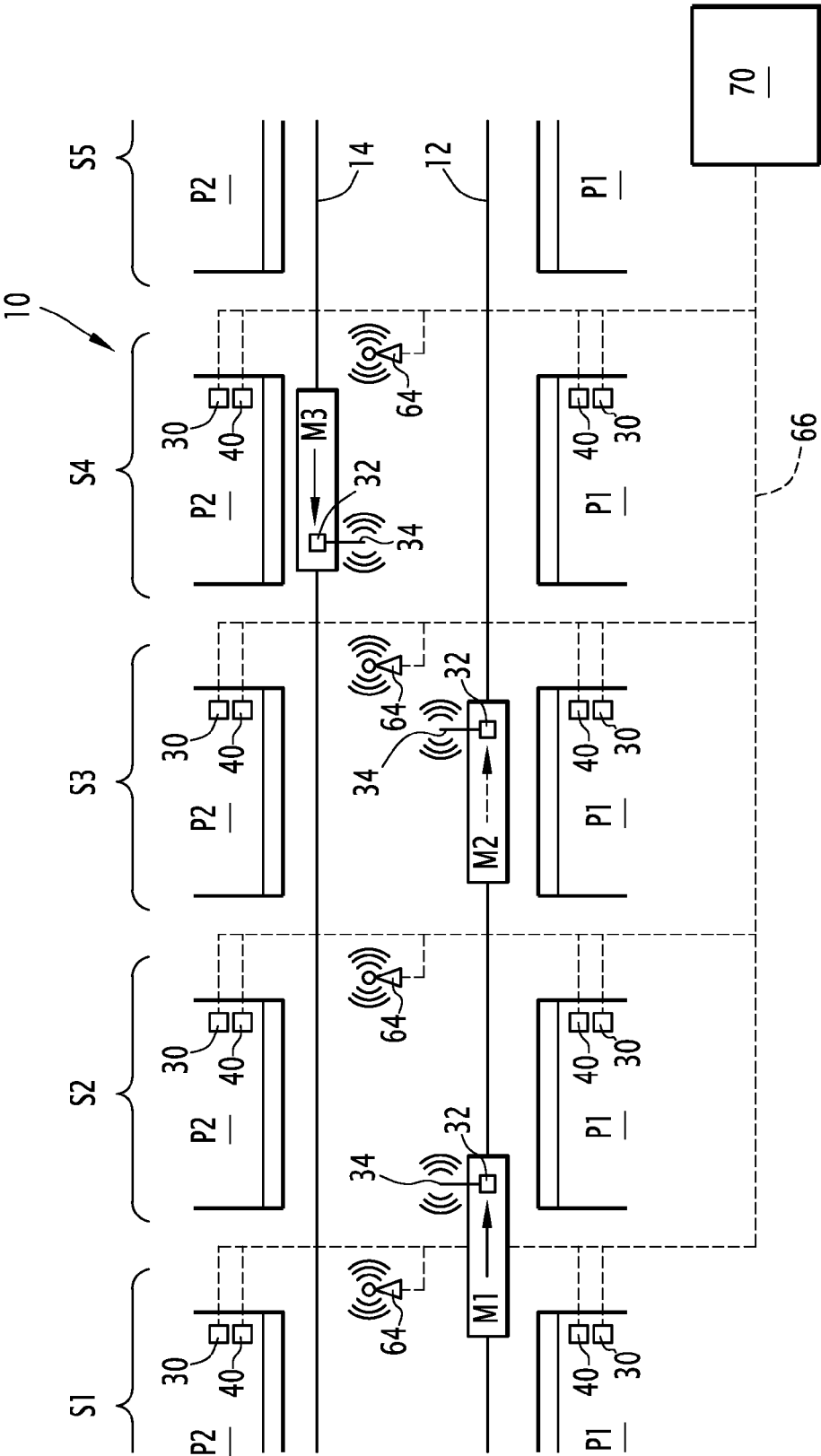


FIG.1

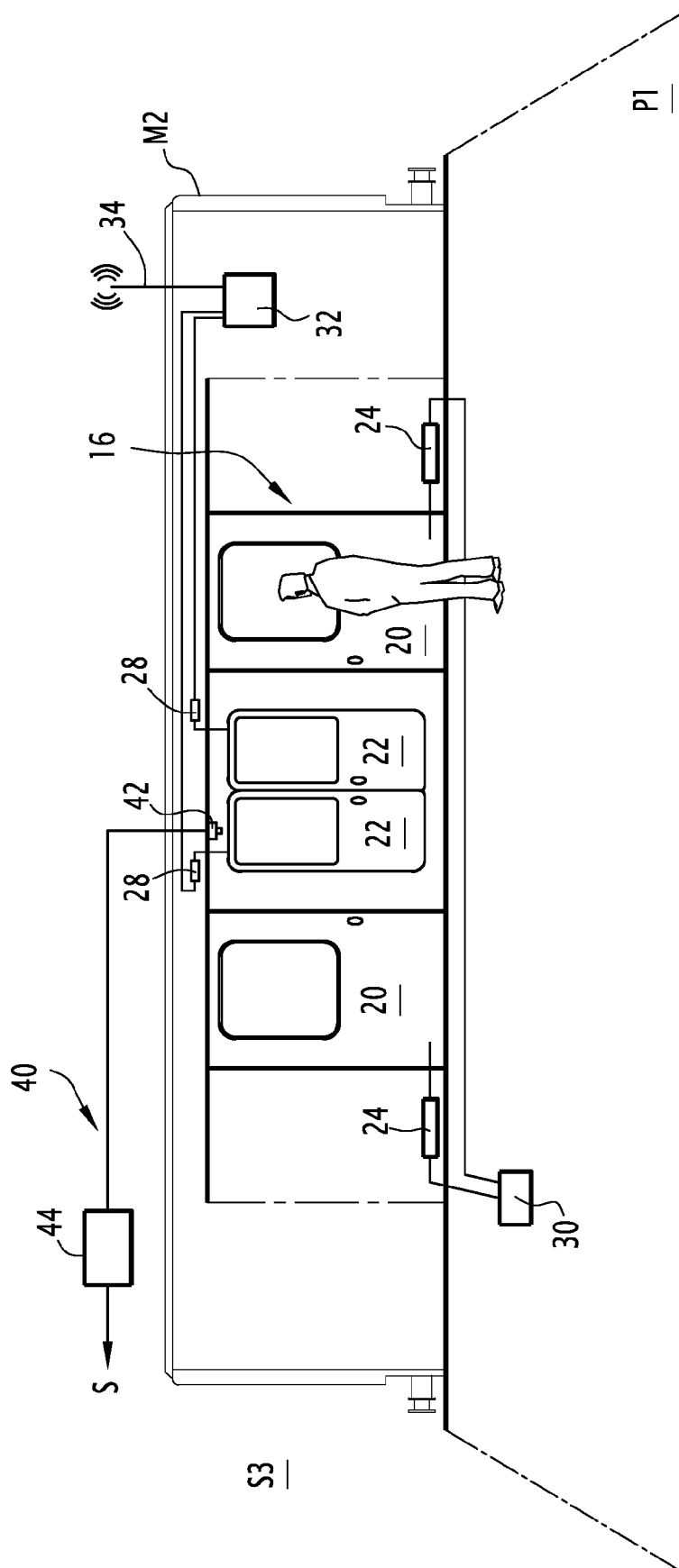


FIG. 2

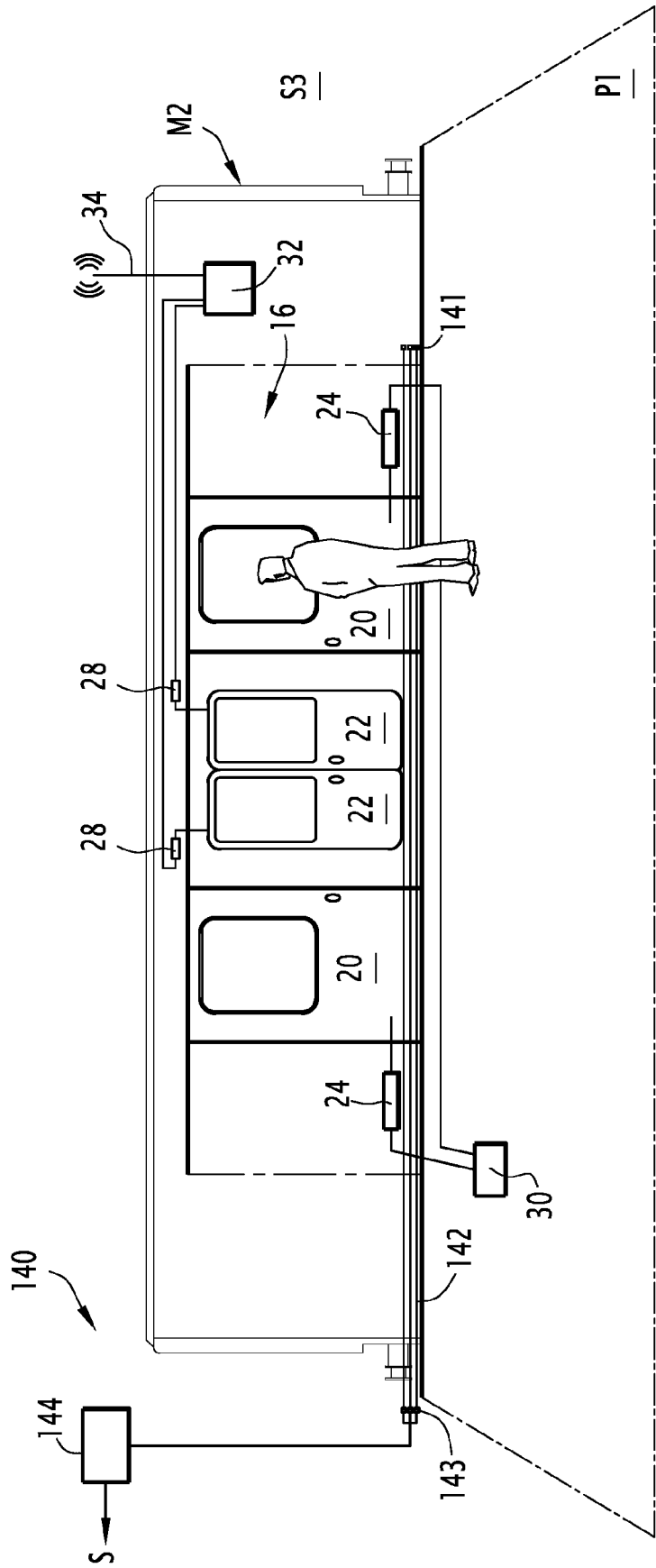


FIG.3

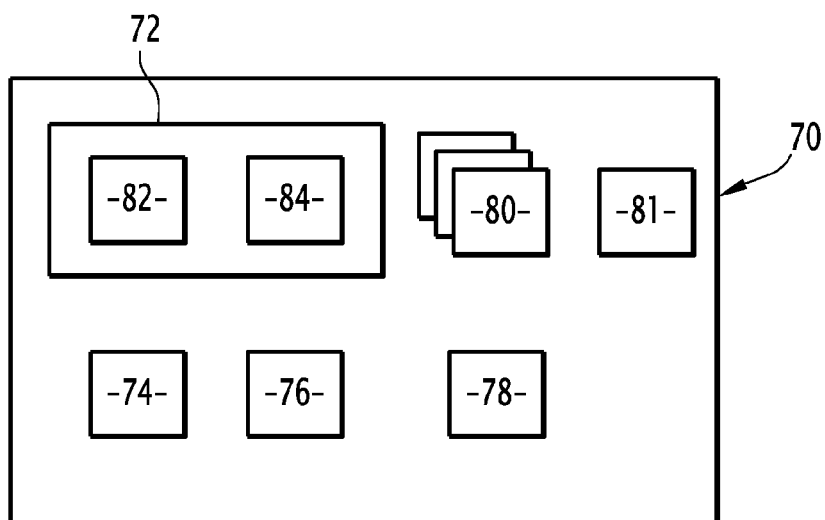


FIG. 4

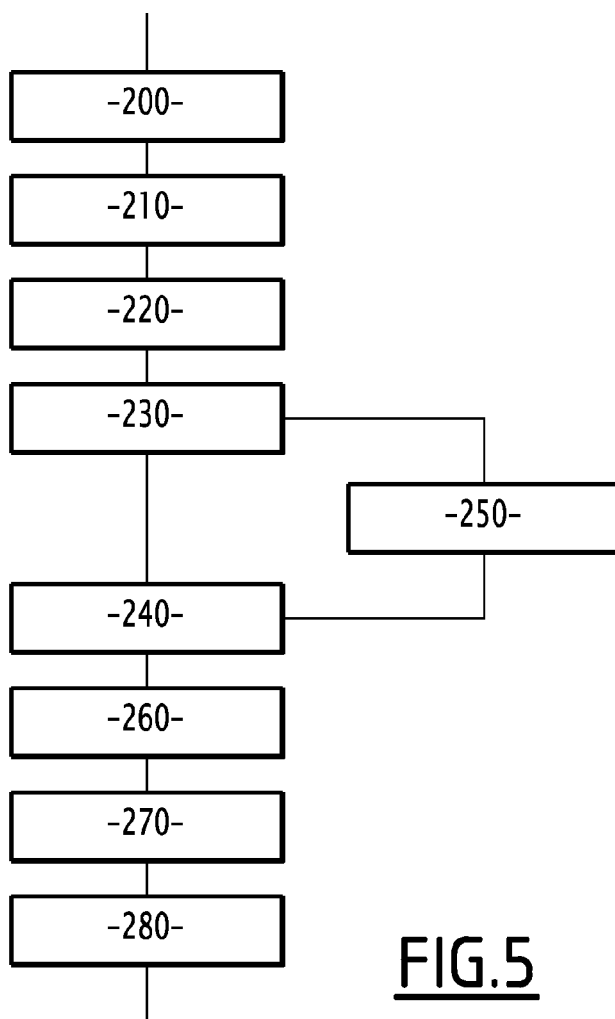


FIG. 5



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 14 15 9861

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y	EP 0 855 324 A2 (HITACHI LTD [JP]) 29 juillet 1998 (1998-07-29) * colonne 1, ligne 45 - colonne 2, ligne 16 * * colonne 3, ligne 31 - colonne 5, ligne 30 * * figures 1-4 *	1-7	INV. B61L27/00
Y	WO 97/09217 A2 (SIEMENS AG [DE]; HERGERT MUECKUSCH FERDINAND [DE]; SCHIEF ANDREAS [DE]) 13 mars 1997 (1997-03-13) * page 1, ligne 9 - page 1, ligne 16 * * page 3, ligne 32 - page 4, ligne 33 * * page 6, ligne 7 - page 7, ligne 23 * * page 9, ligne 4 - page 9, ligne 12 * * page 12, ligne 31 - page 15, ligne 2 * * figures 1-7 *	1-7	
A	EP 1 403 163 A1 (ALSTOM [FR] ALSTOM TRANSPORT SA [FR]) 31 mars 2004 (2004-03-31) * alinéas [0001], [0005] - [0007], [0013] - [0018]; figures 1-3 *	1-7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) B61L B61D
A	US 6 135 396 A (WHITFIELD RUSSELL U [US] ET AL) 24 octobre 2000 (2000-10-24) * colonne 3, ligne 38 - colonne 3, ligne 50 * * colonne 5, ligne 55 - colonne 6, ligne 19 * * figure 1 *	1,7	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 21 mai 2014	Examineur Massalski, Matthias
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 14 15 9861

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	LINDER U ET AL: "Energiesparsame Fahrweise in Nahverkehr", ETR EISENBAHNTECHNISCHE RUNDSCHAU, HESTRA-VERLAG. DARMSTADT, DE, vol. 51, no. 7/8, 1 juillet 2002 (2002-07-01), pages 432,434-438, XP007906699, ISSN: 0013-2845 * le document en entier *	1,7	
A,P	W0 2013/135763 A1 (SIEMENS AG [DE]) 19 septembre 2013 (2013-09-19) * page 2, ligne 23 - page 2, ligne 36 * * page 4, ligne 1 - page 4, ligne 14 * * page 5, ligne 13 - page 6, ligne 36 * * figure *	1-7	
A,P	EP 2 669 142 A2 (HITACHI LTD [JP]) 4 décembre 2013 (2013-12-04) * alinéas [0006] - [0008], [0012], [0020] - [0023]; figures 1,2 *	1-7	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
Munich	21 mai 2014	Massalski, Matthias	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 14 15 9861

5

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

21-05-2014

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0855324	A2	29-07-1998	DE 69813052 D1	15-05-2003
			DE 69813052 T2	04-03-2004
			EP 0855324 A2	29-07-1998
			JP H10203361 A	04-08-1998
WO 9709217	A2	13-03-1997	AU 7277396 A	27-03-1997
			EP 0848677 A2	24-06-1998
			US 6141607 A	31-10-2000
			WO 9709217 A2	13-03-1997
EP 1403163	A1	31-03-2004	BR 0304254 A	09-02-2005
			CN 1496903 A	19-05-2004
			EP 1403163 A1	31-03-2004
			ES 2399628 T3	02-04-2013
			FR 2845058 A1	02-04-2004
			HK 1061549 A1	29-06-2007
			US 2004138805 A1	15-07-2004
US 6135396	A	24-10-2000	AU 734038 B2	31-05-2001
			AU 6265598 A	26-08-1998
			CA 2281683 A1	13-08-1998
			US 6135396 A	24-10-2000
			WO 9834825 A1	13-08-1998
WO 2013135763	A1	19-09-2013	DE 102012204120 A1	19-09-2013
			WO 2013135763 A1	19-09-2013
EP 2669142	A2	04-12-2013	EP 2669142 A2	04-12-2013
			JP 2013247851 A	09-12-2013

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 0855324 B1 [0003]