



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
04.10.2017 Bulletin 2017/40

(51) Int Cl.:
B61L 27/00 ^(2006.01) **B61L 23/14** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17164381.0**

(22) Date de dépôt: **31.03.2017**

(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
Etats de validation désignés:
MA MD

(71) Demandeur: **ALSTOM Transport Technologies**
93400 Saint-Ouen (FR)

(72) Inventeurs:
• **BALLESTEROS, Javier**
75116 PARIS (FR)
• **DUBOULOZ, Jerome**
28300 MAINVILLIERS (FR)

(30) Priorité: **01.04.2016 FR 1652863**

(74) Mandataire: **Lavoix**
2, place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

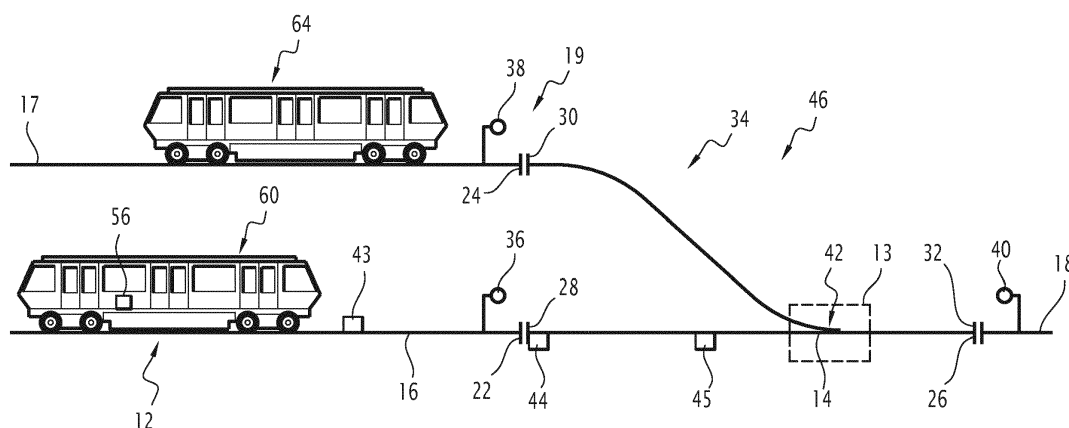
(54) **PROCÉDÉ DE GESTION DE CIRCULATION D'UN VÉHICULE FERROVIAIRE AVEC PROTECTION ANTICOLLISION LATÉRALE**

(57) La présente invention concerne un procédé de gestion de circulation d'un premier véhicule (60) sur une voie ferrée (12) comprenant une intersection (13) d'au moins trois tronçons de voie (16, 17, 18). La voie ferrée comporte une zone de contrôle (34) et une zone tampon (46) incluant ladite intersection, la zone de contrôle étant délimitée par une borne (30) sur un premier (17) tronçon de voie, équipée d'un signal visuel (38) pour autoriser ou

interdire la circulation.

Le procédé comprend les étapes suivantes :

- le signal visuel (38) étant dans un mode d'interdiction, détection (24) d'une entrée d'un deuxième véhicule (64) dans la zone de contrôle ; puis
- lorsque le premier véhicule (60) est dans la zone tampon, un arrêt dudit premier véhicule est commandé jusqu'à une sortie du second véhicule de la zone de contrôle.



-10-

FIG.1

Description

[0001] La présente invention concerne un procédé de gestion de circulation d'un véhicule sur une voie ferrée, ladite voie ferrée comprenant une intersection d'au moins trois tronçons de voie, ladite voie ferrée comprenant en outre une zone de contrôle incluant ladite intersection, ladite zone de contrôle étant délimitée par au moins une borne disposée sur au moins un premier desdits au moins trois tronçons de voie, ladite ou chacune desdites borne(s) étant équipée de détecteurs d'entrée ou de sortie d'un véhicule, dans ou de ladite zone de contrôle, l'au moins une borne étant en outre équipée d'un premier signal visuel apte à être configuré dans un premier et dans un second modes, correspondant respectivement à une autorisation et à une interdiction d'entrée d'un véhicule dans la zone de contrôle, ladite voie ferrée comprenant en outre une zone tampon incluant ladite intersection, ladite zone tampon comportant au moins une balise disposée sur au moins un deuxième desdits au moins trois tronçons de voie, ladite au moins une balise étant apte à émettre et/ou à recevoir des informations vers le ou de la part du premier véhicule.

[0002] L'invention s'applique au domaine de la sécurité ferroviaire, en particulier aux systèmes de contrôle automatique du trafic ferroviaire. De tels systèmes sont, par exemple, des systèmes dits « de gestion des trains basée sur la communication », ou CBTC (de l'anglais « Communication Based Train Control »).

[0003] Il est connu d'équiper les systèmes CBTC de procédés de contrôle anticollision, en particulier lorsque des véhicules CBTC circulent sur les mêmes voies que des véhicules non-CBTC. De tels procédés sont notamment décrits dans le document WO2008/096048.

[0004] Dans la présente description, les termes « véhicule CBTC » et « véhicule non-CBTC » désignent respectivement un véhicule contrôlé et non contrôlé par un système CBTC. Un véhicule CBTC peut être piloté par un conducteur ou à pilotage automatique.

[0005] Les procédés de contrôle anticollision de l'art antérieur présentent certains inconvénients. En effet, lesdits procédés partent généralement du principe que les véhicules non-CBTC respectent la signalisation à la voie. En particulier, de tels procédés ne protègent pas les véhicules CBTC de risques de collision latérale à proximité d'une intersection, en cas de non-respect d'une interdiction de circulation par un véhicule non-CBTC en amont de ladite intersection.

[0006] La présente invention apporte une solution à ce problème. En particulier, la présente invention se rapporte à un procédé du type précité, comprenant les étapes suivantes : le premier signal visuel étant configuré dans le second mode, une première étape de détection d'une entrée d'un deuxième véhicule dans la zone de contrôle, au niveau de la borne du premier tronçon de voie; puis une deuxième étape de mise en sécurité de la zone de contrôle, dans laquelle, lorsqu'une présence du premier véhicule dans la zone tampon est détectée au

moyen de la balise du deuxième tronçon de voie, un arrêt dudit premier véhicule est commandé tant qu'une sortie du second véhicule n'est pas détectée au niveau de la ou de l'une des bornes de la zone de contrôle.

[0007] Suivant d'autres aspects avantageux de l'invention, le procédé comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :

- 10 - l'au moins une balise du deuxième tronçon de voie est disposée proche d'un deuxième signal visuel apte à être configuré dans un premier et dans un second modes, correspondant respectivement à une autorisation et à une interdiction d'entrée d'un véhicule dans la zone de contrôle ; et l'étape de mise en sécurité comprend une étape de configuration dudit deuxième signal visuel dans le second mode, de sorte à interdire une entrée du premier véhicule dans la zone tampon ;
- 20 - la zone de contrôle est délimitée par une première borne, une deuxième borne et une troisième borne, respectivement disposées sur le premier, le deuxième et un troisième tronçons desdits au moins trois tronçons de voie, chacune desdites bornes étant équipée de détecteurs d'entrée ou de sortie d'un véhicule, dans ou de ladite zone de contrôle, chaque borne étant équipée respectivement du premier, d'un deuxième et d'un troisième signaux visuels, chacun desdits signaux visuels étant apte à être configuré dans un premier et dans un second modes, correspondant respectivement à une autorisation et à une interdiction d'entrée d'un véhicule dans la zone de contrôle ; et l'étape de mise en sécurité comprenant une étape de configuration de chacun desdits signaux visuels dans le second mode, tant qu'une sortie du second véhicule n'est pas détectée au niveau de l'une des bornes de la zone de contrôle.

[0008] L'invention se rapporte en outre à une installation pour la gestion de circulation d'un véhicule sur une voie ferrée, ladite voie ferrée comprenant une intersection d'au moins trois tronçons de voie, l'installation comprenant : un ordinateur au sol ; un calculateur embarqué à bord du premier véhicule, comprenant des moyens de communication avec ledit ordinateur au sol ; et des capteurs à la voie, aptes à communiquer à l'ordinateur au sol et/ou au calculateur embarqué une position du premier véhicule sur la voie ferrée. L'installation comporte en outre, sur au moins un premier desdits au moins trois tronçons de voie, des moyens de détection d'entrée ou de sortie d'un véhicule, dans ou d'une zone de contrôle incluant l'intersection ; elle comporte en outre un signal visuel équipant au moins une première borne de ladite zone de contrôle sur le premier tronçon de voie, ledit signal visuel étant apte à être configuré dans un premier et dans un second modes, correspondant respectivement à une autorisation et à une interdiction d'entrée d'un véhicule dans la zone de contrôle, lesdits

moyens de détection et ledit signal visuel étant reliés à l'ordinateur au sol ; les capteurs à la voie comprennent au moins une balise disposée sur au moins un deuxième desdits au moins trois tronçons de voie, l'installation étant apte à détecter, au moyen de ladite balise, une présence du premier véhicule dans une zone tampon incluant l'intersection ; par ailleurs, l'installation comprend des moyens de mise en oeuvre d'un procédé tel que décrit ci-dessus.

[0009] Suivant d'autres aspects avantageux de l'invention, l'installation comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :

- l'installation comporte un signal visuel disposée proche de l'au moins une balise, ledit signal visuel étant apte à être configuré dans un premier et dans un second modes, correspondant respectivement à une autorisation et à une interdiction d'entrée d'un véhicule dans la zone de contrôle ;
- la zone de contrôle est délimitée par une première borne, une deuxième borne et une troisième borne respectivement disposées sur le premier, le deuxième et un troisième tronçons desdits au moins trois tronçons de voie, chacune desdites bornes étant équipée de détecteurs d'entrée ou de sortie d'un véhicule, dans ou de ladite zone de contrôle ;
- au moins une balise du deuxième tronçon de voie est située proche de la deuxième borne de la zone de contrôle ;
- l'installation comporte des signaux visuels équipant toutes les bornes de la zone de contrôle, chacun desdits signaux visuels étant apte à être configuré dans un premier et dans un second modes, correspondant respectivement à une autorisation et à une interdiction d'entrée d'un véhicule dans la zone de contrôle ;
- plusieurs ou tous les au moins trois tronçons de voie sont équipés de balises définissant la zone tampon ; et
- la zone de contrôle et la zone tampon sont sensiblement confondues.

[0010] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et faite en se référant aux dessins sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique partielle d'une installation selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une vue schématique partielle de l'installation de la figure 1 ; et
- la figure 3 est une vue schématique partielle d'une installation selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

[0011] Les figures 1 et 2 représentent schématique-

ment une installation 10 de gestion de circulation de véhicules sur une voie ferrée 12.

[0012] La voie ferrée 12 comprend au moins une intersection 13, correspondant à un croisement 14 d'un premier 16, d'un deuxième 17 et d'un troisième 18 tronçons de voie.

[0013] L'installation 10 est de type CBTC. Elle comprend d'une part une pluralité d'équipements à la voie 19, installés le long de la voie ferrée 12 et représentés sur la figure 1 ; elle comprend d'autre part une pluralité de dispositifs électroniques 20, schématisés sur la figure 2.

[0014] Les équipements à la voie 19 sont installés en particulier au niveau des tronçons de voie 16, 17, 18. Lesdits équipements à la voie comprennent par exemple des détecteurs 22, 24, 26 de présence d'un véhicule. En particulier, chaque tronçon de voie 16, 17 et 18 est équipé d'au moins un détecteur de présence, respectivement 22, 24 et 26. Chacun desdits détecteurs de présence matérialise une borne, respectivement 28, 30 et 32, lesdites bornes délimitant une zone de contrôle 34 autour de l'intersection 13.

[0015] Les détecteurs de présence sont par exemple des compteurs d'essieux ou des barrières optiques.

[0016] Les équipements à la voie 19 comprennent en outre des signaux lumineux 36, 38, 40. En particulier, chaque tronçon de voie 16, 17 et 18 est équipé d'au moins un signal lumineux, respectivement 36, 38 et 40. Chaque signal lumineux 36, 38, 40 est préférentiellement disposé à proximité de la borne 28, 30, 32 du tronçon de voie correspondant. De préférence, chaque signal lumineux est disposé légèrement en amont de la borne correspondante, c'est-à-dire plus loin de l'intersection 13 que ladite borne. Les signaux lumineux sont orientés vers l'amont, c'est-à-dire en sens opposé à l'intersection 13.

[0017] Chaque signal lumineux 36, 38, 40 est apte à être configuré dans un premier et dans un second modes, correspondant respectivement à une autorisation et à une interdiction d'entrée d'un véhicule dans la zone de contrôle 34. De manière connue, chaque signal lumineux comprend par exemple des feux colorés, un feu vert allumé correspondant au premier mode et un feu rouge allumé correspondant au second mode.

[0018] Les équipements à la voie 19 comprennent en outre un aiguillage 42 équipant le croisement de voie 14 de l'intersection 13.

[0019] Les équipements à la voie 19 comprennent en outre des balises de position 43, 44, 45 répartis le long des tronçons de voie 16, 17, 18. Chaque balise de position 43, 44, 45 est associée à un identifiant respectif et apte à générer un signal représentatif dudit identifiant. Les balises de position 43, 44, 45 sont, par exemple, des dispositifs RFID, de l'anglais « radio frequency identification », propres à émettre un champ électromagnétique sous l'effet d'un courant induit.

[0020] Dans le mode de réalisation représenté à la figure 1, chaque tronçon de voie 16, 17, 18 comporte : une ou plusieurs premières balises 43 ; une deuxième

balise 44 ; et une ou plusieurs troisièmes balises 45. Les premières, deuxième et troisièmes balises 43, 44, 45 sont adjacentes et de plus en plus proches de l'intersection 13. Seules les balises 43, 44, 45 du premier tronçon de voie 16 sont représentées.

[0021] Les deuxièmes balises 44 des tronçons de voie 16, 17, 18 délimitent une zone tampon 46 englobant l'intersection 13. Les premières balises 43 et les troisièmes balises 45 sont respectivement situées hors et dans ladite zone tampon 46.

[0022] De manière préférentielle, la zone tampon 46 est sensiblement confondue avec la zone de contrôle 34. La deuxième balise 44 de chaque tronçon de voie est donc située proche d'une borne 28, 30, 32 de ladite zone de contrôle. Les premières balises 43 et les troisièmes balises 45 sont donc respectivement situées hors et dans ladite zone de contrôle 34. En variante, les fonctions de détection d'un véhicule de chaque deuxième balise 44 et de la borne 28, 30, 32 correspondante de ladite zone de contrôle sont par exemple confondues.

[0023] La figure 3 représente partiellement une variante de réalisation 110 de l'installation 10, comparative-ment à la figure 1. Seules les différences entre les installations 110 et 10 sont décrites ci-après. Les éléments communs entre les installations 110 et 10 sont désignés par les mêmes numéros de référence.

[0024] Dans le cas de l'installation 110, l'intersection 13 de la voie ferrée 12 est associée à quatre tronçons de voie, dont un quatrième tronçon 47. L'intersection 13 est matérialisée par deux croisements de voie 14, 15, séparés par un cinquième tronçon 48. Un premier croisement de voies 14 relie les premier 16, quatrième 47 et cinquième 48 tronçons. Un second croisement de voies 15 relie les deuxième 17, troisième 18 et cinquième 48 tronçons. Chacun des croisements de voie 14, 15 est équipé d'un aiguillage.

[0025] Le quatrième tronçon 47 comporte une quatrième borne 49 délimitant la zone de contrôle 34 avec les première, deuxième et troisième bornes 28, 30, 32 précédemment décrites. De même que lesdites bornes, la quatrième borne 49 est équipée d'un détecteur de présence d'un véhicule, d'un signal lumineux et d'une balise de position.

[0026] Les dispositifs électroniques 20 de l'installation 10 sont décrits ci-après. L'installation 110 de la figure 3 comporte des dispositifs électroniques similaires.

[0027] Les dispositifs électroniques 20 de l'installation 10 comprennent un dispositif d'enclenchement 50, notamment de type CBI (Computer Based Interlocking). Le dispositif d'enclenchement 50 est électroniquement relié aux signaux lumineux 36, 38, 40 et à l'aiguillage 42 et apte à commander lesdits signaux et ledit aiguillage.

[0028] De manière optionnelle, le dispositif d'enclenchement 50 est relié directement aux détecteurs de présence 22, 24, 26.

[0029] Dans le cas d'une voie ferrée 12 comprenant plusieurs intersections 13, chacune étant équipée des équipements à la voie 19 décrits ci-dessus, un dispositif

d'enclenchement 50 est associé à une seule intersection 13 comme décrit ci-dessus ; selon une variante, un même dispositif d'enclenchement 50 est associé à plusieurs intersections 13.

[0030] Les dispositifs électroniques 20 de l'installation 10 comprennent en outre un central opérationnel 51 comportant des interfaces homme/machine 52. Le central opérationnel 51 est relié aux balises de position 43, 44, 45, au dispositif d'enclenchement 50 et aux détecteurs de présence 22, 24, 26.

[0031] Dans le cas d'une voie ferrée 12 comprenant plusieurs intersections 13, chacune étant équipée des équipements à la voie 19 et du dispositif d'enclenchement 50 décrits ci-dessus, le central opérationnel 51 est relié à chacun desdits dispositifs d'enclenchement 50, ainsi qu'aux détecteurs de présence 22, 24, 26 correspondant à chacune desdites intersections 13.

[0032] Les dispositifs électroniques 20 de l'installation 10 comprennent en outre au moins un dispositif embarqué 56, équipant un premier véhicule 60 circulant sur la voie 12.

[0033] Le dispositif embarqué 56 comporte notamment une antenne 62, une mémoire et des calculateurs. Le dispositif embarqué 56 est apte à échanger des messages de radiocommunication, notamment avec les balises de position 43, 44, 45 et/ou avec le central opérationnel 51.

[0034] L'installation 10 telle que décrite ci-dessus met notamment en oeuvre un système ATS, pour « Automatic Train Supervision », et/ou un système ATC, pour « Automatic Train Control », pour gérer la circulation des trains équipé d'un dispositif embarqué 56, tels que le premier véhicule 60. Le dispositif embarqué 56 associé au système ATC détermine, à chaque instant, des paramètres de fonctionnement du véhicule et communique avec le central opérationnel 51 (système ATC sol) afin de permettre au véhicule de réaliser, en sécurité, la mission qui lui a été attribuée.

[0035] Le système ATC assure ainsi, d'une part, la couverture des besoins fonctionnels du premier véhicule 60, c'est-à-dire par exemple les stations à desservir, et, d'autre part, le contrôle dudit véhicule en des points de sécurité prévus le long de la voie ferrée 12. Le premier véhicule 60 est donc défini comme « véhicule CBTC ».

[0036] L'installation 10 est apte à interdire au premier véhicule 60 de circuler dans la zone de contrôle 34, comme décrit ci-après. En particulier, l'installation 10 est apte à commander une alimentation électrique dont dépend la circulation du premier véhicule 60.

[0037] Le premier véhicule 60 est par exemple un train piloté par un conducteur, ou encore un train à pilotage automatique. En particulier, dans le cas d'un pilotage automatique, la circulation du premier véhicule 60 est entièrement gérée par l'installation 10.

[0038] Un procédé de gestion de circulation du premier véhicule 60 sur la voie ferrée 12, selon un mode de réalisation de l'invention, est exécuté par un programme 63 mémorisé dans le central opérationnel 51.

[0039] Un exemple de mise en oeuvre dudit procédé de gestion de circulation est décrit ci-dessous, en référence à la figure 1.

[0040] On considère le cas où le premier véhicule 60 circule sur le premier tronçon de voie 16 en direction de l'intersection 13. La position dudit premier véhicule 60 sur ledit premier tronçon est connue du central opérationnel 51 au moyen des balises de position 43,44,45.

[0041] L'installation 10 est configurée de sorte à autoriser le passage dudit premier véhicule 60 par l'intersection 13. En particulier, le premier signal lumineux 36, correspondant au premier tronçon de voie 16, est au vert ; les deuxième 38 et troisième 40 signaux lumineux, correspondant aux deuxième 17 et troisième 18 tronçons de voie, sont au rouge.

[0042] De manière analogue, dans le cas de l'installation 110 de la figure 3, le signal lumineux de la quatrième borne 49 est également au rouge.

[0043] Par ailleurs, un deuxième véhicule 64 circule sur le deuxième tronçon de voie 17, en direction de l'intersection 13. On considère que le deuxième véhicule 64 est « non-CBTC ». Par exemple, le deuxième véhicule 64 ne comporte pas de dispositif embarqué appartenant à l'installation 10, tel que le dispositif embarqué 56. Alternativement, le deuxième véhicule 64 comporte un dispositif embarqué dans un état désactivé.

[0044] On considère que le deuxième véhicule 64 ne respecte pas le deuxième signal lumineux 38 et franchit la deuxième borne 30, en direction de l'intersection 13. Si le premier véhicule 60 poursuivait sa course, il y aurait un risque de collision latérale avec ledit deuxième véhicule 64 à proximité de ladite intersection.

[0045] L'entrée du deuxième véhicule 64 dans la zone de contrôle 34 est détectée par le deuxième détecteur de présence 24, situé au niveau de la deuxième borne 30. Le programme 63 configure alors la zone de contrôle 34 comme zone interdite à la circulation du premier véhicule 60.

[0046] En particulier, le premier signal lumineux 36 passe au rouge.

[0047] On considère tout d'abord que le deuxième véhicule 64 arrive au niveau de la deuxième borne 30 alors que le premier véhicule 60 est situé en amont de la première borne 28. Si le premier véhicule 60 est piloté par un conducteur, ce dernier peut alors enclencher un freinage dudit premier véhicule 60 à la vue du premier signal lumineux 36 rouge.

[0048] Si le premier véhicule 60 est équipé d'un pilote automatique, ou si le conducteur ne respecte pas le signal lumineux 36 rouge, ledit premier véhicule 60 atteint la zone tampon 46. En d'autres termes, le premier véhicule 60 arrive au niveau de la deuxième balise de position 45, proche de la première borne 28.

[0049] Le programme 63 commande alors un arrêt de la circulation du premier véhicule 60. Par exemple, un message radio CBTC restrictif est envoyé à l'éventuel conducteur dudit premier véhicule 60. Alternativement ou de surcroît, l'alimentation électrique dudit premier vé-

hicule 60 est interrompue.

[0050] On considère à présent que le deuxième véhicule 64 arrive au niveau de la deuxième borne 30 alors que le premier véhicule 60 est déjà entré dans la zone tampon 46. Un conducteur dudit premier véhicule 60 n'est pas en mesure de tenir compte du passage au rouge du premier signal lumineux 36.

[0051] Dans ce cas, dès la détection de l'entrée du deuxième véhicule 64 dans la zone de contrôle 34, le programme 63 commande un arrêt de la circulation du premier véhicule 60. Ledit premier véhicule 60 sera ainsi à l'arrêt en cas de collision latérale avec le deuxième véhicule 64, ce qui facilite un freinage d'urgence éventuellement réalisé par un conducteur dudit deuxième véhicule 64, et ce qui diminue la dangerosité d'un éventuel impact.

[0052] On considère qu'une sortie du deuxième véhicule 64 de la zone de contrôle 34, par la deuxième borne 30 ou la troisième borne 32, est gérée manuellement par des opérateurs. Lorsque ladite sortie est détectée par le deuxième 24 ou le troisième 26 détecteur de présence, le programme 63 autorise à nouveau la circulation du premier véhicule 60 dans la zone de contrôle 34 et dans la zone tampon 46. En particulier, le premier signal lumineux 36 repasse au vert et/ou l'alimentation électrique dudit premier véhicule 60 est rétablie.

[0053] Ainsi, un véhicule CBTC 60 peut circuler sur la même voie ferrée 12 que des véhicules non-CBTC 64, avec des risques limités de collision latérale en cas de non-respect des signaux à la voie par lesdits véhicules non-CBTC.

Revendications

1. Procédé de gestion de circulation d'un premier véhicule (60) sur une voie ferrée (12), ladite voie ferrée comprenant une intersection (13) d'au moins trois tronçons de voie (16, 17, 18, 47), ladite voie ferrée comprenant en outre une zone de contrôle (34) incluant ladite intersection, ladite zone de contrôle étant délimitée par au moins une borne (30) disposée sur au moins un premier (17) desdits au moins trois tronçons de voie, ladite ou chacune desdites borne(s) étant équipée de détecteurs (22, 24, 26, 45) d'entrée ou de sortie d'un véhicule, dans ou de ladite zone de contrôle, l'au moins une borne (30) étant en outre équipée d'un premier signal visuel (38) apte à être configuré dans un premier et dans un second modes, correspondant respectivement à une autorisation et à une interdiction d'entrée d'un véhicule dans la zone de contrôle, ladite voie ferrée comprenant en outre une zone tampon (46) incluant ladite intersection, ladite zone tampon comportant au moins une balise (44, 45) disposée sur au moins un deuxième (16) desdits au moins trois tronçons de voie, ladite au moins une balise

étant apte à émettre et/ou à recevoir des informations vers le ou de la part du premier véhicule (60), le procédé comprenant les étapes suivantes :

- le premier signal visuel (38) étant configuré dans le second mode, une première étape de détection (24) d'une entrée d'un deuxième véhicule (64) dans la zone de contrôle, au niveau de la borne (30) du premier tronçon de voie (17) ; puis
 - une deuxième étape de mise en sécurité de la zone de contrôle, dans laquelle, lorsqu'une présence du premier véhicule (60) dans la zone tampon est détectée au moyen de la balise (44, 45) du deuxième tronçon de voie (16), un arrêt dudit premier véhicule est commandé tant qu'une sortie du second véhicule n'est pas détectée au niveau de la ou de l'une des bornes (28, 30, 32, 48) de la zone de contrôle.
2. Procédé de gestion de circulation selon la revendication 1, dans lequel l'au moins une balise (44) du deuxième tronçon de voie (16) est disposée proche d'un deuxième signal visuel (36) apte à être configuré dans un premier et dans un second modes, correspondant respectivement à une autorisation et à une interdiction d'entrée d'un véhicule dans la zone de contrôle, dans lequel l'étape de mise en sécurité comprend une étape de configuration dudit deuxième signal visuel dans le second mode, de sorte à interdire une entrée du premier véhicule (60) dans la zone tampon.
3. Procédé de gestion de circulation selon la revendication 1 ou la revendication 2, la zone de contrôle étant délimitée par une première borne (30), une deuxième borne (28) et une troisième borne (32) respectivement disposées sur le premier (17), le deuxième (16) et un troisième (18) tronçons desdits au moins trois tronçons de voie, chacune desdites bornes étant équipée de détecteurs (22, 24, 26, 45) d'entrée ou de sortie d'un véhicule, dans ou de ladite zone de contrôle, chaque borne (30, 28, 32) étant équipée respectivement du premier (38), d'un deuxième (36) et d'un troisième (40) signaux visuels, chacun desdits signaux visuels étant apte à être configuré dans un premier et dans un second modes, correspondant respectivement à une autorisation et à une interdiction d'entrée d'un véhicule dans la zone de contrôle, l'étape de mise en sécurité comprenant une étape de configuration de chacun desdits signaux visuels dans le second mode, tant qu'une sortie du second véhicule n'est pas détectée au niveau de l'une des bornes (28, 30, 32, 48) de la zone de contrôle.
4. Installation (10, 110) pour la gestion de circulation

d'un premier véhicule (60) sur une voie ferrée (12), ladite voie ferrée comprenant une intersection (13) d'au moins trois tronçons de voie (16, 17, 18, 47), l'installation comprenant,

- un ordinateur au sol (50, 51),
- un calculateur embarqué (56) à bord du premier véhicule, comprenant des moyens (62) de communication avec ledit ordinateur au sol,
- des capteurs (43, 44, 45) à la voie, aptes à communiquer à l'ordinateur au sol et/ou au calculateur embarqué une position du premier véhicule sur la voie ferrée, l'installation étant **caractérisée en ce qu'elle** comporte en outre, sur au moins un premier (17) desdits au moins trois tronçons de voie, des moyens (22, 24, 26, 45) de détection d'entrée ou de sortie d'un véhicule (60, 64), dans ou d'une zone de contrôle (34) incluant l'intersection (13),

en ce qu'elle comporte en outre un signal visuel (38) équipant au moins une première borne (30) de ladite zone de contrôle sur le premier (17) tronçon de voie, ledit signal visuel étant apte à être configuré dans un premier et dans un second modes, correspondant respectivement à une autorisation et à une interdiction d'entrée d'un véhicule dans la zone de contrôle, lesdits moyens (22, 24, 26, 45) de détection et ledit signal visuel (38) étant reliés à l'ordinateur au sol, **en ce que** les capteurs à la voie comprennent au moins une balise (44, 45) disposée sur au moins un deuxième (16) desdits au moins trois tronçons de voie, l'installation étant apte à détecter, au moyen de ladite balise, une présence du premier véhicule dans une zone tampon (46) incluant l'intersection (13), et **en ce que** ladite installation comprend des moyens (63) de mise en oeuvre d'un procédé selon la revendication 1.

5. Installation selon la revendication 4, comportant un signal visuel (36) disposée proche de l'au moins une balise (44), ledit signal visuel (36) étant apte à être configuré dans un premier et dans un second modes, correspondant respectivement à une autorisation et à une interdiction d'entrée d'un véhicule dans la zone de contrôle, l'installation comprenant des moyens (63) de mise en oeuvre d'un procédé selon la revendication 2.
6. Installation selon la revendication 4 ou la revendication 5, dans laquelle la zone de contrôle (34) est délimitée par une première borne (30), une deuxième borne (28) et une troisième borne (32) respectivement disposées sur le premier (17), le deuxième (16) et un troisième (18) tronçons desdits au moins trois tronçons de voie, chacune desdites bornes étant équipée de détecteurs (22, 24, 26, 45) d'entrée ou

de sortie d'un véhicule, dans ou de ladite zone de contrôle.

7. Installation selon la revendication 6, dans laquelle
au moins une balise (44) du deuxième tronçon de
voie (16) est située proche de la deuxième borne
(28) de la zone de contrôle. 5

8. Installation selon la revendication 6 ou la revendica-
tion 7, comportant des signaux visuels (36, 38, 40) 10
équipant toutes les bornes (28, 30, 32, 49) de la zone
de contrôle, chacun desdits signaux visuels étant
apte à être configuré dans un premier et dans un
second modes, correspondant respectivement à
une autorisation et à une interdiction d'entrée d'un 15
véhicule dans la zone de contrôle.

9. Installation selon l'une des revendications 4 à 8,
dans laquelle plusieurs ou tous les au moins trois
tronçons de voie (16, 17, 18, 47) sont équipés de 20
balises (44, 45) définissant la zone tampon (46).

10. Installation selon l'une des revendications 4 à 9,
dans laquelle la zone de contrôle (34) et la zone tam-
pon (46) sont sensiblement confondues. 25

30

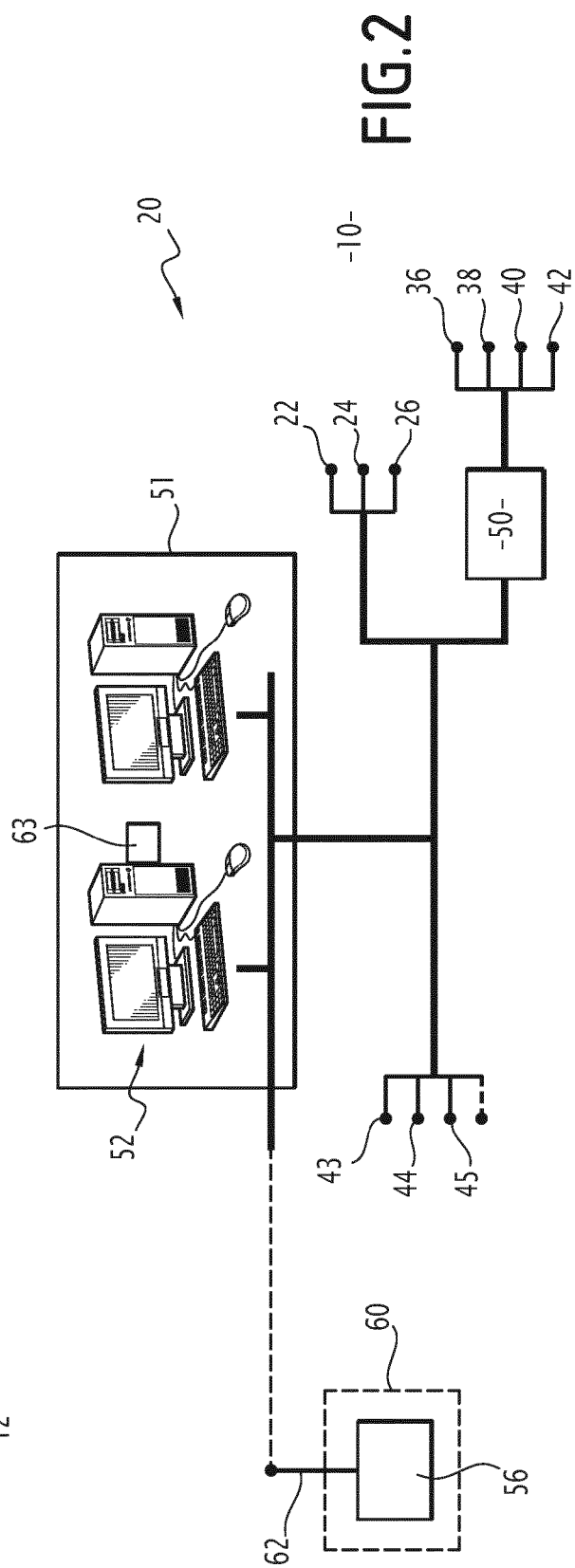
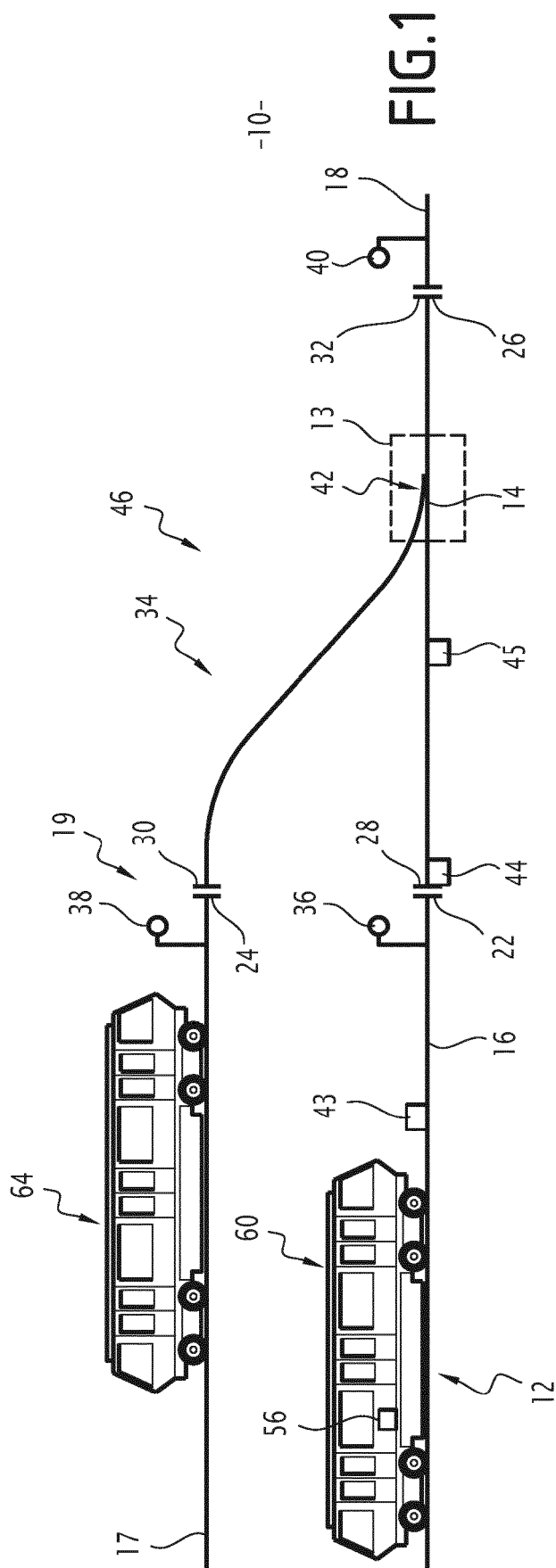
35

40

45

50

55



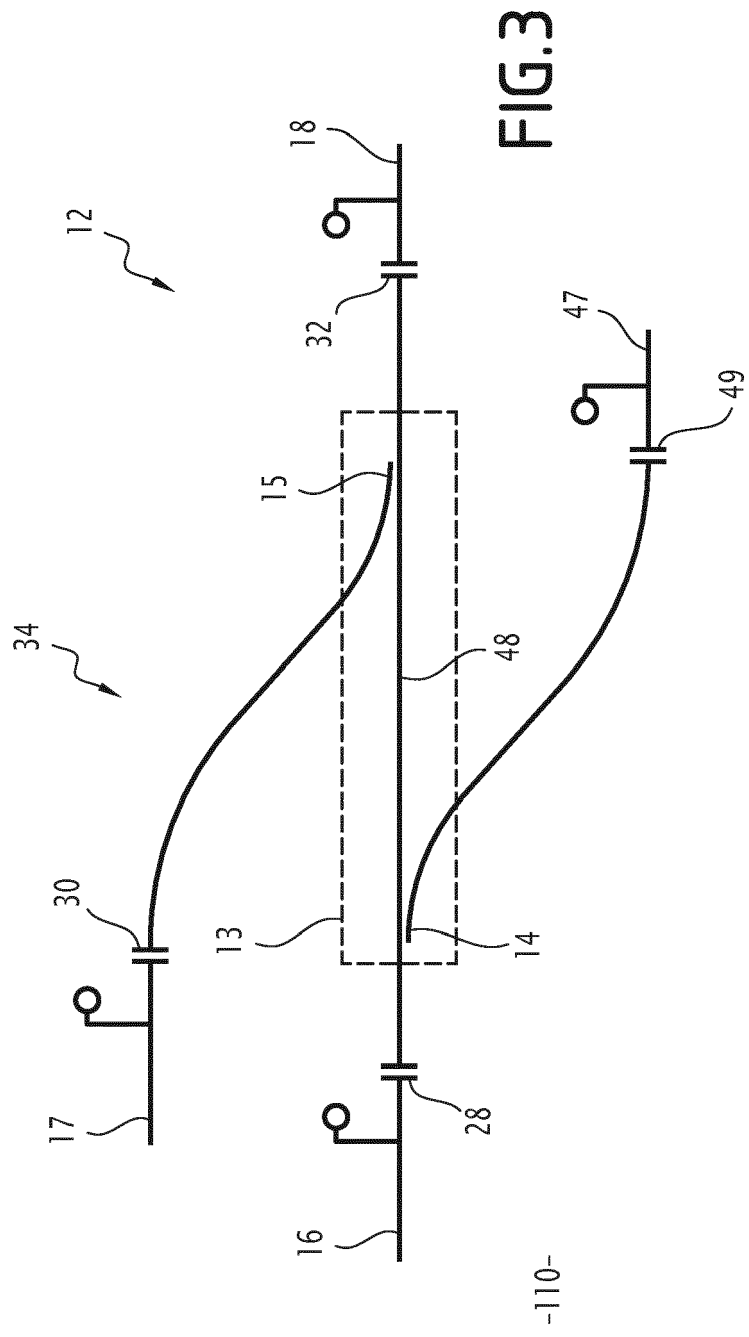


FIG.3



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 17 16 4381

5

10

15

20

25

30

35

40

45

1

50

55

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,D	WO 2008/096048 A1 (SIEMENS TRANSPORTATION SYSTEMS [FR]; DEGOUGE REGIS [US]; PINORI LAUREN) 14 août 2008 (2008-08-14) * page 3, ligne 10 - page 4, ligne 30 * * page 8, ligne 17 - page 9, ligne 25 * * page 12, ligne 6 - page 15, ligne 35 * * figures 1-4 *	1-10	INV. B61L27/00 ADD. B61L23/14
Y	EP 1 752 355 A2 (WESTINGHOUSE BRAKE & SIGNAL [GB]) 14 février 2007 (2007-02-14) * alinéas [0033] - [0037]; figure 1 *	1-10	
Y	US 8 200 380 B2 (GHALY NABIL N [US]) 12 juin 2012 (2012-06-12) * colonne 9, ligne 43 - colonne 10, ligne 12; figure 6 *	1-10	
Y	WO 2009/138059 A1 (THALES RAIL SIGNALLING SOLUTIONS [DE]; SUWE KARL-HEINZ [DE]; STUTZBACH J) 19 novembre 2009 (2009-11-19) * page 4, alinéa 5 * * page 5, alinéa 4 - page 6, alinéa 1 * * page 6, alinéa 7 - page 9, alinéa 3 * * figures 1,2 *	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) B61L
Y	"ETCS - System Requirements Specification (SRS) - Chapter 6: Radio Block Centre", UIC/ETCS SPECIFICATION,, vol. Version 03.01, 9 août 1996 (1996-08-09), pages 6-1, XP009120697, * pages 6-78 - pages 6-82 *	1-10	
A	US 2015/344050 A1 (YANAI NORITAKA [JP] ET AL) 3 décembre 2015 (2015-12-03) * alinéas [0062] - [0073], [0082] - [0083]; figures 2,6 *	1-10	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 18 août 2017	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	



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 17 16 4381

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	EP 2 835 303 A1 (ALSTOM TRANSP TECH [FR]) 11 février 2015 (2015-02-11) * alinéas [0003], [0011], [0019] - [0028], [0039] - [0043], [0079] - [0138]; figures 1-8 * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 18 août 2017	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)

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

EP 17 16 4381

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.

18-08-2017

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2008096048 A1	14-08-2008	AT 471859 T	15-07-2010
		BR PI0721194 A2	25-12-2012
		CA 2677348 A1	14-08-2008
		CN 101626937 A	13-01-2010
		DK 2114746 T3	11-10-2010
		EP 2114746 A1	11-11-2009
		ES 2347713 T3	03-11-2010
		KR 20100004950 A	13-01-2010
		US 2010090069 A1	15-04-2010
		WO 2008096048 A1	14-08-2008
EP 1752355 A2	14-02-2007	AT 450427 T	15-12-2009
		DK 1752355 T3	01-02-2010
		EP 1752355 A2	14-02-2007
		ES 2337388 T3	23-04-2010
		GB 2429101 A	14-02-2007
		PT 1752355 E	21-01-2010
US 8200380 B2	12-06-2012	US 2010299007 A1	25-11-2010
		US 2012018591 A1	26-01-2012
		US 2014100724 A1	10-04-2014
WO 2009138059 A1	19-11-2009	DE 102008023347 A1	26-11-2009
		EP 2285638 A1	23-02-2011
		ES 2402452 T3	03-05-2013
		PT 2285638 E	18-03-2013
		WO 2009138059 A1	19-11-2009
US 2015344050 A1	03-12-2015	JP 5931760 B2	08-06-2016
		JP 2014139052 A	31-07-2014
		SG 11201505030P A	28-08-2015
		US 2015344050 A1	03-12-2015
		WO 2014112159 A1	24-07-2014
EP 2835303 A1	11-02-2015	EP 2835303 A1	11-02-2015
		EP 3078564 A1	12-10-2016
		FR 3009533 A1	13-02-2015

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

- WO 2008096048 A [0003]