



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
12.08.2015 Bulletin 2015/33

(51) Int Cl.:
B61L 25/02 (2006.01) B61L 3/12 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **14290033.1**

(22) Date de dépôt: **11.02.2014**

(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

(72) Inventeur: **Faure, Andre**
92120 Montrouge (FR)

(74) Mandataire: **Maier, Daniel Oliver et al**
Siemens AG
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(71) Demandeur: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(54) **Arrangement de réception pour contrôle de vitesse et méthode associée**

(57) La présente invention décrit un arrangement de réception apte à recevoir un signal électromagnétique émis par une balise

(B) fixe au sol, et embarqué dans un véhicule (V) en déplacement franchissant la balise sous une vitesse effective (VE), pour lequel:

- l'arrangement comprend au moins deux points de réception (S1, S2) juxtaposées sous une distance connue (D) selon la direction de déplacement du véhicule, cha-

cun des points embarqués, à leur passage face à la balise, recevant successivement un signal électromagnétique sous un délai (dt) qui en relation avec la distance connue entre les deux points permet une détermination sécuritaire de la vitesse réelle (VR) du véhicule.

Une méthode de contrôle de vitesse est aussi proposée en relation avec l'arrangement décrit.

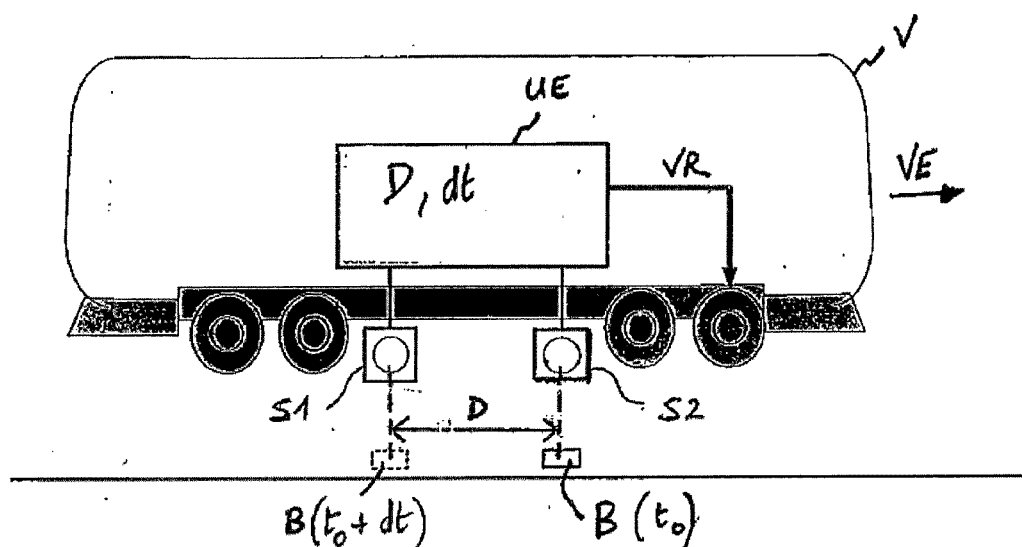


FIG 1

Description

[0001] La présente invention concerne un arrangement de réception pour contrôle de vitesse selon le préambule de la revendication 1 et une méthode associée selon le préambule de la revendication 7.

[0002] Dans le domaine de transport public ou de marchandise, tel que ferroviaire ou routier, le contrôle de vitesse de véhicules est majeur afin de garantir un trafic obéissant à un schéma sécuritaire précis.

[0003] Au titre du schéma sécuritaire, des balises de type Eurobalise par exemple sont distribuées le long du parcours du véhicule - telle qu'une voie ferroviaire - et permettent ainsi plusieurs applications intéressantes :

- une application dite de « train stop » pour laquelle le franchissement d'une balise est détecté par un lecteur bord ce qui déclenche un freinage si ce franchissement doit être interdit du fait de l'état fermé d'un signal. Dans ce dernier cas on ne mesure pas la survitesse, mais le dépassement d'un point associé à une vitesse autorisée nulle.
- une application de mesure de la position d'un véhicule tel qu'un train le long d'une voie à partir d'une antenne embarquée qui détecte un franchissement de balise à un instant précis afin de déterminer la localisation du train à cet instant. Ce type d'application constitue la principale utilisation des balises dans le domaine ferroviaire. Le document EP2388857B1 a récemment proposé une amélioration de ce principe, décrivant une telle antenne embarquée comprenant trois jeux de boucles d'induction superposées permettant une détermination plus précise de la position d'un véhicule de type train en optimisant les caractéristiques de réception électromagnétiques lors du franchissement de l'antenne au voisinage de la balise.

[0004] Des contrôles de vitesse connus dans le domaine ferroviaire sont aussi par exemple fondés sur un temps de parcours d'un canton matérialisé par un circuit de voie : ce contrôle peut être assuré par la signalisation latérale qui plante un dispositif en extrémité de circuit de voie de type train stop, permettant de commander le freinage d'urgence du train s'il est sorti du canton avant écoulement d'un compte à rebours qui a été démarré quand le train est entré dans le canton. Dans ce cas, c'est le temps total de parcours d'une zone de plusieurs centaines de mètres qui est évalué, et donc une mesure de vitesse moyenne n'est possible que sur ce long temps de parcours. Une mesure de vitesse quasi-instantanée au voisinage d'un point n'est donc pas possible par ce dispositif.

[0005] Un but de la présente invention est de proposer un arrangement de réception pour un contrôle simple de vitesse d'un véhicule au voisinage d'une balise émettant des signaux électromagnétiques et une méthode de contrôle associée.

[0006] Un tel arrangement et une méthode associée sont proposés au travers des caractéristiques des revendications 1 et 7.

[0007] Un ensemble de sous-revendications présente également des modes de réalisation et des applications avantageuses du principe de l'invention.

[0008] Des exemples de réalisation et d'application sont fournis à l'aide de figures décrites :

Figure 1 Premier mode de réalisation d'un arrangement de réception selon l'invention,

Figure 2 Second mode de réalisation d'un arrangement de réception selon l'invention,

Figure 3 Troisième mode de réalisation d'un arrangement de réception selon l'invention,

Figure 4 Exemple d'application de la méthode de contrôle selon l'invention.

[0009] Figures 1, 2 et 3 présentent respectivement un premier, un deuxième et un troisième modes de réalisation d'un arrangement de réception pour le contrôle de vitesse d'un véhicule (V) selon l'invention.

[0010] A partir d'un arrangement de réception, pour contrôle de vitesse, apte à recevoir un signal électromagnétique émis par une balise (B) fixe au sol, le dit arrangement étant embarqué dans un véhicule (V) (ici sous le véhicule) en déplacement franchissant la balise sous une vitesse effective (VE), l'invention prévoit que :

- l'arrangement comprend au moins deux points de réception (S1, S2) juxtaposés sous une distance connue (D) selon la direction de déplacement du véhicule, chacun des points embarqués, à leur passage face à la balise (ici la balise $B(t_0)$, $B(t_0+dt)$ est représentée relativement au véhicule aux instants t_0 puis t_0+dt), recevant successivement aux dits instants un signal électromagnétique sous un délai (dt) qui en relation avec la distance connue entre les deux points permet une détermination sécuritaire de la vitesse réelle (VR) du véhicule.

[0011] La vitesse réelle est ainsi mesurée comme vitesse moyenne réelle dans la plage horaire (dt). Sachant que la distance (D) entre les points de réception est plus courte que la longueur du véhicule, voire de quelques mètres, la mesure de vitesse réelle est ainsi avantageusement quasi-instantanée, donc plus précise.

[0012] Très simplement, le premier mode de réalisation de l'invention présenté à la figure 1 prévoit que chacun des points de réception (S1, S2) comprend une antenne directive, telle que celle d'un lecteur de balise.

[0013] Egaleme nt très simple, le second mode de réalisation de l'invention présenté à la figure 2 prévoit que les deux points de réception (S1, S2) sont deux croisements successivement juxtaposés d'un circuit d'induc-

tion, chacun des dits croisements induisant un changement détectable de polarité du signal reçu. Un intervalle de temps (dt) est donc facilement déductible par la mesure du délai entre les changements de polarité aux croisements. La distance (D) entre les points de changement de polarité associés aux dits croisements étant connue, la vitesse réelle du véhicule peut ainsi être déterminée de manière instantanée au voisinage de la balise.

[0014] Plus précisément, l'exemple d'arrangement proposé à la figure 2 prévoit que les croisements sont simplement formés par au moins trois spires (1, 2, 3) successivement juxtaposées formant deux croisements, l'un des croisements matérialisé à la jonction des deux premières spires (1, 2) en forme de huit et l'autre matérialisé à la jonction des deux dernières spires (2, 3) en forme de huit. Les croisements forment ainsi les réels points de mesure par changement de polarité matérialisant ainsi les dits points de réception (S1, S2) formés par les deux couples (1, 2) et (2, 3) de spires croisées en forme de huit, les dits couples ayant une spire commune (2).

[0015] Une troisième mode de réalisation de l'invention présenté à la figure 3 prévoit que les deux points de réception correspondent à des variations d'intensité du signal au passage de deux boucles successives d'un même circuit d'induction au-dessus d'une balise. En d'autres termes, les deux points de réception (S1, S2) sont deux spires d'un circuit d'induction commun alignées sur un axe (Ax) de lecture de balise, le reste du circuit étant décalé par rapport à cet axe. Le passage d'une spire au dessus d'une balise induit donc un changement détectable d'intensité du signal reçu, le signal étant fortement réduit entre les spires, car décalé de l'axe. Un intervalle de temps (dt) est donc facilement déductible par la mesure du délai entre les pics d'intensité du signal. La distance (D) entre les spires étant connue, la vitesse réelle du véhicule peut ainsi être déterminée de manière instantanée au voisinage de la balise.

[0016] Pour tous les modes de réalisation précédents, l'arrangement de réception selon l'invention prévoit aussi qu'au moins trois points de réception juxtaposés peuvent être envisagés, afin de déduire une composante d'accélération du véhicule et/ou de permettre une mesure redondante ou affinée de vitesse. Par rapport à la figure 1, un troisième lecteur de balise et son antenne directive serait ajouté en juxtaposition des deux autres lecteurs/antennes directives (S1, S2) sous une distance connue par rapport à chacun des deux lecteurs. Dans le cas de la figure 2, le circuit d'induction peut ainsi comprendre quatre spires juxtaposées au lieu de trois. Dans le cas de la figure 3, le circuit d'induction peut ainsi comprendre trois boucles alignées sur l'axe de balise au lieu de deux.

[0017] En relation avec les figures 1, 2 et 3, il est ainsi aussi proposé une méthode de contrôle de vitesse effective d'un véhicule muni de l'arrangement de réception selon l'invention, pour laquelle :

- l'arrangement de réception délivre au moins deux signaux temporellement décalés à une unité embarquée (UE) de contrôle ;
- l'unité embarquée de contrôle détermine à partir de la distance connue (D) et du délai mesurée (dt) une valeur de vitesse réelle (VR) du véhicule au passage de la balise afin d'adapter au moyen d'un signal de commande la vitesse effective (VE) du véhicule sous un schéma sécuritaire.

[0018] La méthode de contrôle selon l'invention prévoit que l'unité embarquée de contrôle compare la vitesse réelle avec une vitesse de référence (de manière par exemple dynamique c'est-à-dire prenant en compte l'état de la signalisation ferroviaire), celle-ci provenant soit de la balise soit provenant d'une source séparée telle que de type radio ou bien étant un invariant (valeur statique de vitesse de référence définie).

[0019] La méthode de contrôle selon l'invention peut aussi prévoir que l'unité embarquée de contrôle compare le sens de circulation réel du train (caractérisé par un ordre de passage des points caractéristiques du train sur la balise) avec un sens de référence, qui peut être un invariant ou bien déterminé de façon dynamique par la signalisation ferroviaire. Plus généralement, l'unité embarquée de contrôle compare un ordre de lecture des points de détection avec un sens de circulation de référence afin de détecter la marche à contresens sur cette balise, ce sens de référence provenant soit de la balise soit provenant d'une source séparée telle que de type radio ou bien étant un invariant (statique).

[0020] La méthode de contrôle selon l'invention prévoit également que le signal de commande est une indication de vitesse réelle ou une alarme de survitesse ou de contresens, envoyée soit au conducteur du véhicule, soit à un poste de contrôle centralisé par une source de communication telle que de type radio.

[0021] Le schéma sécuritaire peut prévoir de moduler le nombre de balises sur un trajet de véhicule en fonction d'impératifs de contrôle de vitesse. La méthode selon l'invention est ainsi particulièrement bien adaptée à un tel schéma, car le véhicule respectera simplement, rigoureusement et de façon autonome tous ces impératifs à chaque franchissement des balises.

[0022] En particulier, la méthode de contrôle selon l'invention permet de faire respecter un schéma sécuritaire prévoyant de disposer au moins une balise sur une zone de freinage ou d'arrêt de véhicule. Tel que représenté en figure 4, la vitesse effective du véhicule (VE) est ainsi adaptée adéquatement sur le trajet (x) d'un véhicule, à chaque franchissement de balise. De la sorte, le schéma sécuritaire comprend au moins une valeur limite de vitesse maximale (Vlim) en tant que vitesse de référence pour chaque balise afin de limiter des survitesses à divers endroits du trajet, et, si nécessaire, de déclencher des freinages à respecter (Vresp) ou d'urgence voire un arrêt (B6) du véhicule au passage d'une balise. Le signal de commande déclenche ainsi, au titre d'un schéma sécu-

ritaire préétabli, un ajustement automatique soit de la vitesse soit un freinage d'urgence du train voire un arrêt du véhicule, si la vitesse réelle dépasse une vitesse limite en fonction de la vitesse de référence.

[0023] Le schéma sécuritaire peut aussi obéir à un mode dégradé d'un système de contrôle de vitesse, par exemple de type CBTC, permettant en particulier en cas de panne d'un équipement CBTC de commuter un contrôle de vitesse exclusivement selon la dite méthode, afin de garantir un respect sécuritaire maximal.

[0024] La méthode de contrôle selon l'invention est particulièrement avantageuse pour un véhicule de travaux sans équipement de radio ou CBTC. Il est en effet simple d'y disposer un arrangement de réception selon l'invention couplé à une unité (existante) embarquée de mesure et de commande de vitesse. Ceci évite ainsi d'installer à bord du véhicule un équipement sophistiqué et coûteux pour un contrôle de vitesse basé sur un odomètre qui compte les tours de roue, avec en outre une prise en compte complexe des effets de patinage/glissement (slip/slide), car il peut s'agir de véhicules de faible longueurs et/ou avec d'importantes variations de poids suivant leur charge. En outre, ces véhicules peuvent ne pas disposer de moyens d'anti-patinage/enrayage adaptés aux besoins d'odométrie. Enfin, un manque de place est possible pour installer les odomètres ou moyens complémentaires (radars, accéléromètres,...), ainsi que les calculateurs requis (ATC, radio). L'arrangement de réception et les composantes de mesure de vitesse embarqués selon l'invention sont compacts et simples, et forment donc une solution adéquate aux véhicules de travaux.

[0025] Enfin, la méthode de contrôle selon l'invention prévoit que une balise puisse être disposée sur ou en périphérie d'une zone sans équipement de radio ou CBTC, afin de faire simplement et efficacement répondre aux critères sécuritaires tout type de véhicules équipés ou non d'équipement de radio ou CBTC, sur lesquels toutefois l'arrangement pour le contrôle de vitesse (c'est-à-dire les points de réception embarqués/unité embarquée de mesure et de détermination de vitesse à coupler à une unité de commande de vitesse existante) selon l'invention est prévu.

Revendications

1. Arrangement de réception apte à recevoir un signal électromagnétique émis par une balise (B) fixe au sol, et embarqué dans un véhicule (V) en déplacement franchissant la balise sous une vitesse effective (VE), **caractérisé en ce que :**

- l'arrangement comprend au moins deux points de réception (S1, S2) juxtaposées sous une distance connue (D) selon la direction de déplacement du véhicule, chacun des points embarqués, à leur passage face à la balise, recevant

successivement un signal électromagnétique sous un délai (dt) qui en relation avec la distance connue entre les deux points permet une détermination sécuritaire de la vitesse réelle (VR) du véhicule.

2. Arrangement selon revendication 1 pour lequel chacun des points de réception comprend une antenne directive, telle que celle d'un lecteur de balise.

3. Arrangement selon revendication 1, pour lequel les deux points de réception sont deux croisements d'un circuit d'induction, chacun des dits croisements induisant un changement de polarité du signal reçu.

4. Arrangement selon revendication 3, pour lequel les croisements sont formés par au moins trois spires (1, 2, 3) successivement juxtaposées formant deux croisements, l'un d'eux au moyen des deux premières spires (1, 2) et l'autre au moyen des deux dernières spires (2, 3).

5. Arrangement selon revendication 1, pour lequel les deux points de réception correspondent à des variations d'intensité du signal au passage de deux boucles successives d'un même circuit d'induction au-dessus d'une balise.

6. Arrangement selon revendication 1, pour lequel au moins trois points de réception juxtaposés sont prévus afin de déduire une composante d'accélération et/ou de permettre une mesure redondante ou/et affinée de vitesse.

7. Méthode de contrôle de vitesse effective d'un véhicule muni de l'arrangement de réception selon une des revendications 1 à 6, pour laquelle :

- l'arrangement de réception délivre au moins deux signaux temporellement décalés à une unité embarquée de contrôle ;
- l'unité embarquée de contrôle détermine une valeur de vitesse réelle du véhicule au passage de la balise afin d'adapter au moyen d'un signal de commande la vitesse effective du véhicule sous un schéma sécuritaire.

8. Méthode de contrôle selon revendication 7, pour laquelle l'unité embarquée de contrôle compare la vitesse réelle avec une vitesse de référence, celle-ci provenant soit de la balise soit provenant d'une source séparée telle que de type radio ou bien étant un invariant.

9. Méthode de contrôle selon revendication 7, pour laquelle l'unité embarquée de contrôle compare un ordre de lecture des points de détection avec un sens de circulation de référence afin de détecter la marche

à contresens sur cette balise, ce sens de référence provenant soit de la balise soit provenant d'une source séparée telle que de type radio ou bien étant un invariant.

5

10. Méthode de contrôle selon revendication 7, 8 ou 9 pour laquelle le signal de commande est une indication de vitesse réelle ou une alarme de survitesse ou de contresens, envoyée soit au conducteur du véhicule, soit à un poste de contrôle centralisé par une source de communication telle que de type radio. 10
11. Méthode de contrôle selon revendication 7, pour laquelle le schéma sécuritaire comprend au moins une valeur limite de vitesse maximale (Vlim) en tant que vitesse de référence pour chaque balise afin de limiter des survitesses, et de déclencher des freinages d'urgence voire un arrêt du véhicule au passage d'une balise. 15 20
12. Méthode de contrôle selon revendication 7 pour laquelle le signal de commande déclenche, au titre d'un schéma sécuritaire préétabli, un ajustement automatique soit de la vitesse soit un freinage d'urgence du train voire un arrêt du véhicule, si la vitesse réelle dépasse une vitesse limite en fonction d'une vitesse de référence. 25
13. Méthode de contrôle selon revendication 7, pour laquelle le schéma sécuritaire prévoit de moduler le nombre de balises sur un trajet de véhicule en fonction d'impératifs de contrôle de vitesse ou/et de disposer au moins une balise sur une zone de freinage ou d'arrêt de véhicule. 30 35
14. Méthode de contrôle selon revendication 7, pour laquelle le schéma sécuritaire obéit à un mode dégradé d'un système de contrôle de vitesse, par exemple de type CBTC, permettant en particulier en cas de panne d'un équipement CBTC de commuter un contrôle de vitesse exclusivement selon la dite méthode. 40
15. Méthode de contrôle selon revendication 7, pour laquelle le véhicule est un véhicule de travaux sans équipement de radio ou CBTC et/ou la balise est disposée sur ou en périphérie d'une zone sans équipement de radio ou CBTC. 45

50

55

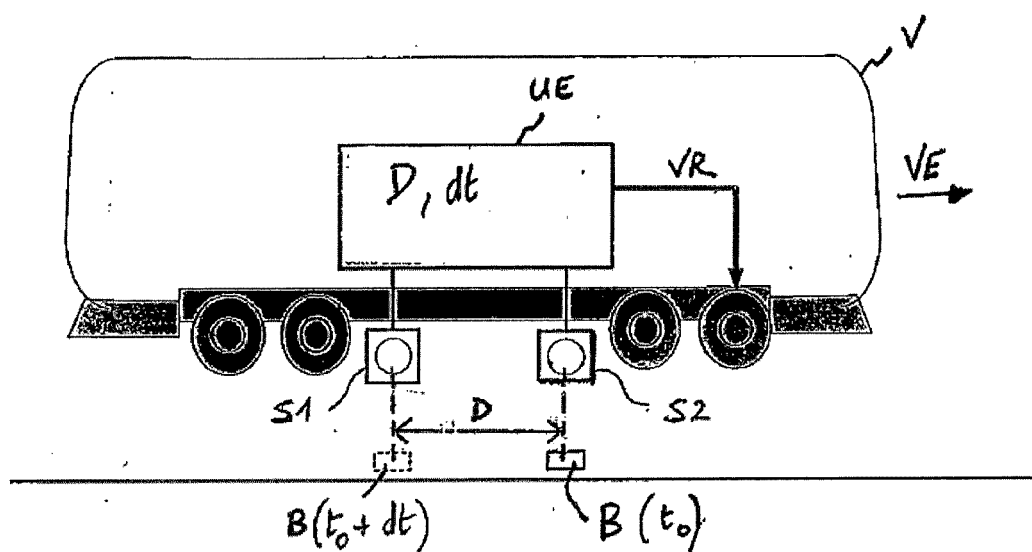


FIG 1

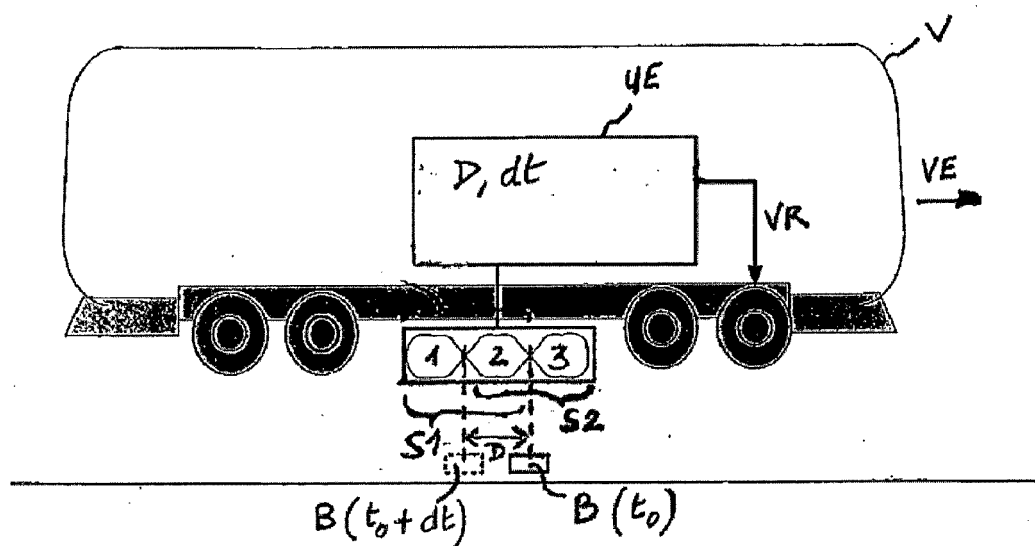


FIG 2

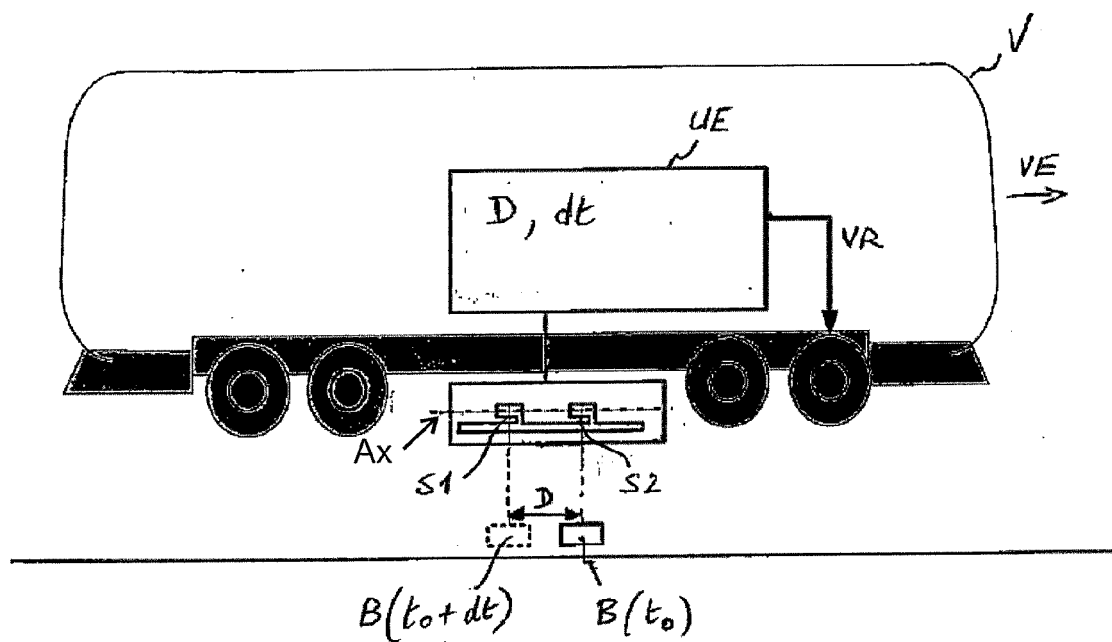


FIG 3

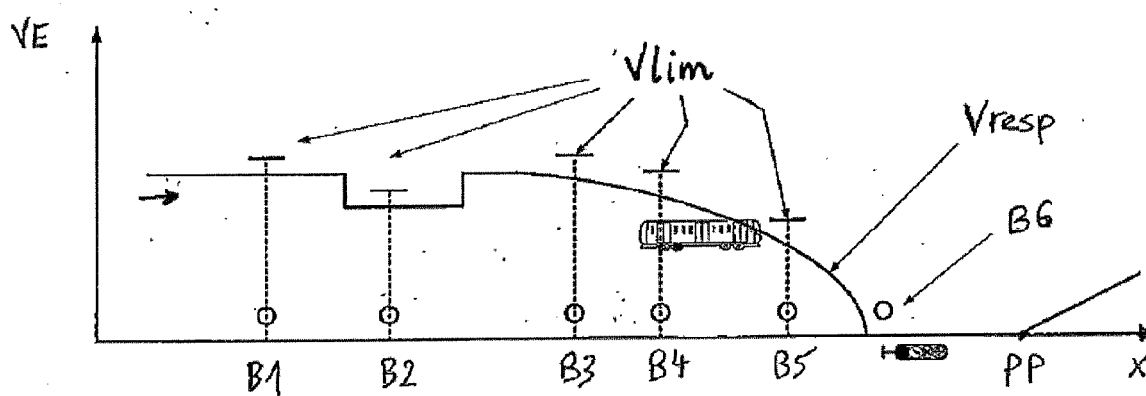


FIG 4



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 14 29 0033

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	EP 0 570 289 A1 (MATRA TRANSPORT [FR]) 18 novembre 1993 (1993-11-18)	1-7, 13-15	INV. B61L25/02
Y	* colonne 3, ligne 11 - colonne 6, ligne 25 * * figure 5 *	8-12	B61L3/12
Y	EP 1 418 109 A1 (SIEMENS SCHWEIZ AG [CH]) 12 mai 2004 (2004-05-12) * alinéas [0014], [0019], [0020]; figure 1 *	1,2,6,7	
Y	DE 197 29 990 A1 (ALSTHOM CGE ALCATEL [FR]) ALCATEL LUCENT [FR] 14 janvier 1999 (1999-01-14) * colonne 2, ligne 7 - colonne 2, ligne 23 * * colonne 2, ligne 43 - colonne 4, ligne 3 * * figures 1-5 *	1,2,6,7	
Y	WO 01/66401 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]; SCHNIEDER ECKEHARD [DE]; MESCH FRANZ [DE]; E) 13 septembre 2001 (2001-09-13) * page 4, ligne 14 - page 4, ligne 25; figure 1 *	1,2,6,7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) B61L G01P
Y	EP 0 911 608 A1 (THOMSON CSF [FR]) 28 avril 1999 (1999-04-28) * alinéas [0020], [0037], [47.48]; figure *	1,2,6,7	
Y	EP 1 232 926 A1 (SIEMENS SCHWEIZ AG [CH]) 21 août 2002 (2002-08-21) * alinéas [0008], [0012], [0018], [0022]; figures 1-3 *	8-12	
		-/--	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 23 juin 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	



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 14 29 0033

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	JP 2009 241679 A (TOKYO METRO CO LTD; KYOSAN ELECTRIC MFG) 22 octobre 2009 (2009-10-22) * abrégé; figures 1,2,6 * -----	1-15	
			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 23 juin 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 (P4C02)

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

EP 14 29 0033

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.

23-06-2014

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0570289 A1	18-11-1993	DE 69300242 D1 DE 69300242 T2 EP 0570289 A1 ES 2074383 T3 FR 2691275 A1 US 5451941 A	10-08-1995 04-04-1996 18-11-1993 01-09-1995 19-11-1993 19-09-1995
EP 1418109 A1	12-05-2004	AT 352467 T EP 1418109 A1	15-02-2007 12-05-2004
DE 19729990 A1	14-01-1999	AUCUN	
WO 0166401 A1	13-09-2001	AU 6010501 A SE 0000827 A WO 0166401 A1	17-09-2001 03-09-2001 13-09-2001
EP 0911608 A1	28-04-1999	CA 2250681 A1 EP 0911608 A1 FR 2769978 A1 JP H11304531 A	21-04-1999 28-04-1999 23-04-1999 05-11-1999
EP 1232926 A1	21-08-2002	AT 310662 T DE 50108160 D1 DK 1232926 T3 EP 1232926 A1 ES 2249334 T3	15-12-2005 29-12-2005 03-04-2006 21-08-2002 01-04-2006
JP 2009241679 A	22-10-2009	JP 4958827 B2 JP 2009241679 A	20-06-2012 22-10-2009

EPO FORM P0460

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 2388857 B1 [0003]