



DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
12.02.2020 Bulletin 2020/07

(51) Int Cl.:
B61L 15/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **19190746.8**

(22) Date de dépôt: **08.08.2019**

(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:
KH MA MD TN

(72) Inventeurs:
• **TERRIER, Jean-Luc**
59300 VALENCIENNES (FR)
• **DE COLOMBEL, Bertrand**
75020 PARIS (FR)
• **VIDAL, Bruno**
59144 GOMMEGNIES (FR)

(30) Priorité: **08.08.2018 FR 1857381**

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

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

(54) **PROCÉDÉ DE RÉGULATION DU FLUX DES INDIVIDUS ENTRANT ET SORTANT D'UNE ENCEINTE, SYSTÈME DE SIGNALISATION ASSOCIÉ ET VOITURE DE VÉHICULE FERROVIAIRE ÉQUIPÉE D'UN TEL SYSTÈME**

(57) Procédé de régulation d'un flux d'individus entrant et sortant d'une enceinte par une ouverture, comprenant les étapes suivantes :
- commander un premier mode de signalétique sur un ensemble de dispositif(s) de signalisation (11) disposé au niveau de l'ouverture ;
- déclencher le basculement à un deuxième mode de

signalétique sur l'ensemble de dispositif(s) de signalisation ;
- mesurer le flux d'individus sortant de l'enceinte par l'ouverture ;
le basculement du premier mode au deuxième mode de signalétique étant déclenché en fonction au moins des mesures du flux d'individus sortant effectuées.

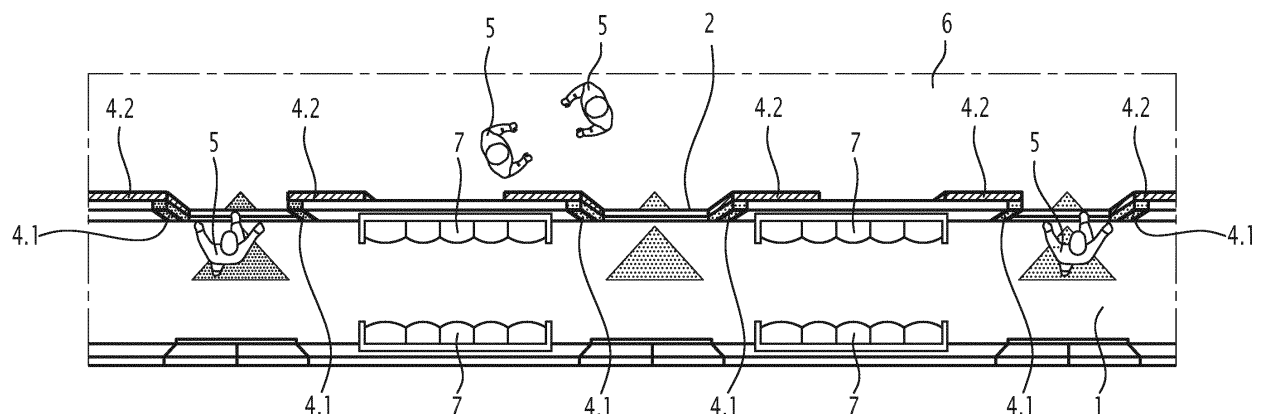


FIG. 4

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine de la régulation du flux des individus entrant et sortant d'une enceinte.

[0002] Plus particulièrement, la présente invention concerne un procédé de régulation d'un flux des individus entrant et sortant d'une enceinte par une ouverture, ledit procédé comprenant les étapes suivantes mises en oeuvre par un système électronique de signalisation :

- commander la mise en oeuvre d'un premier mode de signalétique sur un ensemble de dispositif(s) de signalisation disposé au moins au niveau de l'ouverture ;
- déclencher le basculement du premier mode de signalétique vers un deuxième mode de signalétique sur l'ensemble de dispositif(s) de signalisation, le deuxième mode étant différent du premier mode.

[0003] De tels procédés sont mis en oeuvre notamment dans les transports ferroviaires.

[0004] Par exemple, pour les portes de métro comportant des interfaces (bords jointifs) en caoutchouc au niveau desquelles elles se ferment, il est connu de disposer sur ces interfaces des lignes de LEDs (de l'anglais « Light-Emitting Diode ») passant au vert quand les portes s'ouvrent, passant ensuite au blanc durant le temps où les portes sont ouvertes au repos, puis au rouge quelque temps avant leur fermeture, le rouge devenant clignotant quand la fermeture des portes devient imminente.

[0005] Il subsiste toutefois un besoin d'optimiser davantage la régulation des flux entrant et sortant dans les transports ferroviaires notamment, et plus globalement dans des enceintes comprenant une ouverture permettant l'entrée et la sortie de flux d'individus.

[0006] A cet effet, suivant un premier aspect, l'invention propose un procédé de régulation d'un flux des individus entrant et sortant d'une enceinte par une ouverture, du type précité et caractérisé en ce qu'il comprend une étape, mise en oeuvre par le système électronique de signalisation, consistant à :

- mesurer le flux d'individus sortant de l'enceinte par l'ouverture ;

et en ce que lors de l'étape déclenchement du basculement du premier mode de signalétique au deuxième mode de signalétique, le basculement du premier mode au deuxième mode de signalétique est déclenché en fonction au moins des mesures du flux d'individus sortant effectuées.

[0007] L'invention permet ainsi de piloter la signalisation et de déclencher le basculement de signalisation de façon adaptée aux flux courants, ce qui a pour conséquence une meilleure régulation du trafic et sa fluidification.

[0008] Dans des modes de réalisation, le procédé de régulation du flux des individus entrant et sortant suivant l'invention comporte en outre une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- l'ensemble de dispositif(s) de signalisation comprend au moins un premier sous-ensemble de dispositif(s) de signalisation disposé tel que la signalétique dudit premier sous-ensemble est délivrée face au flux d'individus sortant et un deuxième sous-ensemble de dispositif(s) de signalisation disposé tel que la signalétique dudit deuxième sous-ensemble est délivrée face au flux d'individus entrant, et selon lequel, pour au moins l'un des premier et deuxième modes de signalétique, la mise en oeuvre dudit mode comprend la mise en oeuvre d'une signalétique d'un premier type sur le premier sous-ensemble et la mise en oeuvre d'une signalétique d'un deuxième type, différent du premier type, sur le deuxième sous-ensemble ;
- la mise en oeuvre du premier mode de signalétique comprend la mise en oeuvre de la signalétique du premier type sur le premier sous-ensemble et la mise en oeuvre de la signalétique du deuxième type sur le deuxième sous-ensemble et la mise en oeuvre du deuxième mode de signalétique comprend la mise en oeuvre de la signalétique du deuxième type sur le premier sous-ensemble et la mise en oeuvre de la signalétique du premier type sur le deuxième sous-ensemble ;
- le basculement du premier mode au deuxième mode de signalétique est déclenché en fonction d'au moins un paramètre déterminé sur la base desdites mesures parmi l'ensemble de paramètres comprenant : un nombre d'individus sortant de ou entrant dans l'enceinte, leur vitesse, leur débit, un nombre total d'individus présents dans l'enceinte, la proportion entre individus sortant et ceux commençant à entrer ;
- l'enceinte mobile est une voiture de véhicule ferroviaire et la commande de mise en oeuvre du premier mode de signalétique est déclenchée lors de l'ouverture des portes suivant l'arrivée en station pour signaler qu'il convient que les individus souhaitant sortir sortent et/ou que les individus souhaitant entrer patientent ; et le basculement au deuxième mode de signalétique est déclenché, avant la fermeture des portes précédant le départ de la station, pour signaler qu'il convient que les individus souhaitant entrer entrent et/ou que les individus souhaitant sortir patientent.
- le deuxième mode de signalétique comprend l'affichage de signaux lumineux adaptés pour guider les individus depuis leur entrée dans l'enceinte par l'ouverture jusqu'à une zone davantage à l'intérieur de l'enceinte que la zone d'ouverture, afin de libérer l'accès à l'enceinte.

[0009] Suivant un deuxième aspect, la présente invention propose un système électronique de signalisation comprenant un ensemble de dispositif(s) de signalisation disposé au moins au niveau de l'ouverture d'une enceinte, ledit système étant adapté pour commander la mise en oeuvre d'un premier mode de signalétique sur l'ensemble de dispositif(s) de signalisation disposé au moins au niveau de l'ouverture, pour déclencher le basculement du premier mode de signalétique à un deuxième mode de signalétique sur l'ensemble de dispositif(s) de signalisation, le deuxième mode étant différent du premier mode ;
 ledit système étant caractérisé en ce qu'il est adapté pour mesurer le flux d'individus sortant de l'enceinte par l'ouverture ;
 et pour lors du déclenchement du basculement du premier mode de signalétique au deuxième mode de signalétique, déclencher ledit basculement du premier mode au deuxième mode de signalétique en fonction au moins des mesures du flux d'individus sortant effectuées.

[0010] Dans des modes de réalisation, le système électronique de signalisation suivant l'invention comporte en outre une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- l'ensemble de dispositif(s) de signalisation comprend au moins un premier sous-ensemble de dispositif(s) de signalisation disposé tel que la signalétique dudit premier sous-ensemble est délivrée face au flux d'individus sortant et un deuxième sous-ensemble de dispositif(s) de signalisation disposé tel que la signalétique dudit deuxième sous-ensemble est délivrée face au flux d'individus entrant, et adapté pour mettre en oeuvre au moins l'un des premier et deuxième modes de signalétique en mettant en oeuvre une signalétique d'un premier type sur le premier sous-ensemble et une signalétique d'un deuxième type, différent du premier type, sur le deuxième sous-ensemble ;
- le système électronique de signalisation est adapté pour, lors de la mise en oeuvre du premier mode de signalétique, mettre en oeuvre la signalétique du premier type sur le premier sous-ensemble et mettre en oeuvre la signalétique du deuxième type sur le deuxième sous-ensemble, et adapté pour, lors de la mise en oeuvre du deuxième mode de signalétique, mettre en oeuvre la signalétique du deuxième type sur le premier sous-ensemble et mettre en oeuvre la signalétique du premier type sur le deuxième sous-ensemble.

[0011] Suivant un troisième aspect, la présente invention propose une voiture de véhicule ferroviaire délimitant une enceinte mobile comprenant une ouverture pour l'entrée et la sortie d'un flux d'individus, ladite voiture comprenant un système électronique de signalisation suivant le deuxième aspect de l'invention, comprenant un ensemble de dispositif(s) de signalisation disposé au moins

au niveau de l'ouverture de l'enceinte mobile.

[0012] Ces caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'un système de signalisation dans un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une vue partielle d'une voiture de métro équipée d'un système de signalisation dans un mode de réalisation de l'invention, dans un état de signalisation pendant l'arrêt dans une station ;
- la figure 3 est une vue partielle de la voiture de métro de la figure 2 dans un autre état de signalisation pendant l'arrêt dans la station ;
- la figure 4 représente schématiquement en vue de dessus la voiture de la figure 2 ;
- la figure 5 représente un cycle de signalisation mis en oeuvre lors de l'arrêt en station par une voiture de métro dans un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 6 est un organigramme d'étapes mises en oeuvre dans un mode de réalisation de l'invention.

[0013] La figure 1 représente une vue d'un système électronique de signalisation 10 dans un mode de réalisation de l'invention. Ce système de signalisation 10 est adapté pour contrôler la signalisation destinée aux individus entrant et sortant d'une enceinte par une ouverture.

[0014] Le système de signalisation 10 comprend un ensemble de dispositif(s) électroniques de signalisation 11, un bloc électronique pilote 12 et un bloc électronique de mesures de flux d'individus 13.

[0015] L'ensemble de dispositif(s) de signalisation 11 comprend un ou plusieurs dispositifs de signalisation disposés au moins au niveau de l'ouverture de l'enceinte dont on souhaite réguler les flux entrant et sortant, de manière à être visibles par les individus entrants et/ou sortants.

[0016] De tels dispositifs de signalisation 11 sont adaptés pour délivrer une signalisation destinée aux individus entrant dans l'enceinte et/ou en sortant, à l'aide de signaux visuels affichés sur des écrans d'affichage électronique et/ou à l'aide de l'émission de lumières de couleur et d'intensité variables et/ou à l'aide de signaux sonores émis à l'aide de haut-parleurs etc. Dans l'exemple particulier décrit plus en détail ci-dessous en référence aux figures 2 à 5, les dispositifs de signalisation sont de type à émission de signalisation à base de signaux de lumière.

[0017] L'ensemble de dispositif(s) de signalisation 11 est adapté pour opérer suivant plusieurs modes de signalétique, en fonction de commandes reçues du bloc pilote 12.

[0018] Le bloc de mesures de flux d'individus 13 est adapté pour détecter les individus sortants de l'enceinte et/ou pour détecter les individus entrants dans l'enceinte et pour transmettre en temps réel les informations de

détection au bloc pilote 12.

[0019] Le bloc pilote 12 est adapté pour recevoir les informations de détection issues du bloc de mesures 13, pour les traiter et en extraire un ou des paramètres déterminés en fonction de ces informations, pour sélectionner un mode de signalétique parmi ceux pouvant être mis en oeuvre par l'ensemble de dispositif(s) de signalisation 11, en fonction de critères et conditions définis et pour transmettre la commande correspondant au mode sélectionné à l'ensemble de dispositif(s) de signalisation 11.

[0020] Les dispositif(s) de signalisation 11, bloc pilote 12 et bloc de mesures de flux d'individus 13 sont adaptés pour échanger entre eux des données via des liaisons de télécommunication filaires ou sans fil, par exemple radio. Ils comportent donc les modules de télécommunication correspondants.

[0021] L'invention va maintenant être décrite dans un mode de réalisation particulier s'appliquant à une rame de métro comprenant des voitures transportant des voyageurs.

[0022] Chacune de ces voitures 1 telle que représentée partiellement en figure 2 délimite une enceinte au sein de laquelle les voyageurs sont transportés entre les stations de métro. Chaque voiture 1 comporte de façon connue un toit, un plancher, des parois latérales fixes et des portes coulissantes. Les portes 3, une fois ouvertes, délimitent une ouverture 2 par laquelle les individus à l'intérieur de la voiture peuvent descendre de voiture 1 et les individus sur le quai à l'extérieur de la voiture 1 peuvent monter en voiture 1.

[0023] Le bloc pilote 12, non représenté en figure 2, est par exemple disposé sous le plancher. Le bloc de mesure 13 comprend par exemple un ensemble de capteur(s) adaptés pour détecter le passage d'individus. Dans le cas présent, un ensemble 13 de deux systèmes de capteurs à ultrasons sont disposés sur la partie supérieure de l'ouverture 2, de manière à détecter le passage d'individus franchissant l'ouverture 2 sous les capteurs, et disposés de manière décalés l'un par rapport à l'autre selon un axe Y (i.e. leur projection orthogonale sur l'axe Y n'est pas confondue en un même point), qui est perpendiculaire au plan des portes. Ils sont adaptés pour émettre tous les périodes de durée T (par exemple T de valeur égale aux valeurs utilisées dans les capteurs ultrasons de recul de voiture) des ultrasons et pour capturer les ultrasons en retour issus de la réflexion des ultrasons émis, et pour transmettre au bloc pilote 12 les informations relatives aux données émises et capturées, notamment les temps et intensités d'émission et de capture). Le bloc pilote 12 est adapté pour, en fonction des informations ainsi reçues, estimer un paramètre relatif aux flux d'individus entrant et/ou sortant en fonction de ces informations, par exemple le nombre d'individus sortant de la voiture 1. En effet, la disposition décalée selon Y des systèmes de capteurs à ultrasons permet au bloc pilote 12 de déterminer si un individu est détecté comme franchissant l'ouverture, et s'il entre ou s'il sort : s'il est

détecté d'abord par le système de capteur le plus proche (selon l'axe Y) de l'extérieur de la voiture, puis ensuite par le système de capteur le plus lointain (selon l'axe Y) de l'extérieur de la voiture, cela signifie que l'individu entre ; et a contrario s'il est détecté d'abord par le système de capteur le plus lointain (selon l'axe Y) de l'extérieur de la voiture, puis ensuite par le système de capteur le plus proche (selon l'axe Y) de l'extérieur de la voiture, cela signifie que l'individu sort. Dans des modes de réalisation, le bloc pilote 12 est adapté pour déterminer en fonction des mesures ultrasons reçues, d'autres paramètres relatifs au flux d'individus entrant et/ou au flux d'individus sortant : la vitesse de sortie des individus (par exemple moyennée sur les valeurs depuis la dernière ouverture des portes), et/ou la vitesse de sortie des individus (par exemple moyennée sur les valeurs depuis la dernière ouverture des portes), le débit de sortie (i.e. valeur de personnes sortant par seconde), un nombre total d'individus localisés dans la voiture (calculés en fonction des entrées et sorties successives au fil des arrêts dans les stations), et/ou un nombre d'individus entrant dans la voiture 1 et/ou la vitesse d'entrée des individus et/ou le débit d'entrée (i.e. valeur de personnes entrant par seconde),...

[0024] Dans le mode de réalisation considéré en figure 2, l'ensemble de dispositif(s) de signalisation 11 comprend :

- un système de LEDs 4.1, sous forme ici d'un ruban, disposé sur la face intérieure du pourtour de l'ouverture 2 (ici le pourtour des parois intérieures de la voiture 1 encadrant l'ouverture à l'intérieur de la voiture 1) ;
- un système de LEDs 4.2, sous forme ici d'un ruban, disposé sur la face extérieure du pourtour de l'ouverture 2 (ici du pourtour des portes de la voiture 1).

[0025] Les rubans lumineux sont donc disposés dans l'exemple particulier considéré de manière à encadrer les portes sur au moins trois de leurs côtés, voire quatre. D'autres modes de réalisation sont bien sûr possibles.

[0026] Il est maintenant décrit les étapes d'un procédé 100 mis en oeuvre par le système de signalisation 10 comprenant un ensemble de dispositif(s) électroniques de signalisation 11, un bloc électronique pilote 12 et un bloc électronique de mesures de flux d'individus 13 en référence à la figure 6, ainsi qu'aux figures 2, 3, 4 et 5.

[0027] Dans une étape 101, la rame de métro entre en station et s'arrête. Des individus 5 souhaitent soit monter en voiture 1, soit sortir de voiture 1.

[0028] Juste avant que les portes de la voiture 1 ne commencent à s'ouvrir ou au moment où elles commencent à s'ouvrir, le bloc pilote 12 commande une première signalétique à l'ensemble de dispositifs électroniques de signalisation 11.

[0029] Cette première signalétique, destinée à attirer l'attention des individus 5, est par exemple la suivante : clignotement (par exemple avec une fréquence de cli-

gnotement dans une plage de 1 à 2 secondes des LEDs des systèmes de LEDs 4.1 et 4.2, la lumière émise par le système de LEDs 4.1 étant vert, celui du système de LEDs 4.2 étant rouge, comme représenté en figure 2 et 4 (quand on se trouve sur la période « allumé » du clignotement). Sur les figures, la couleur verte est représentée avec des points, la couleur rouge avec des traits.

[0030] La couleur verte, respectivement rouge, est classiquement associée dans la signalisation routière ou piétonnière notamment, au fait que l'avancement est possible, respectivement interdit et est pour cette raison utilisée ici aussi. D'autres couleurs ou signaux peuvent toutefois être utilisées, par exemple bleu, respectivement orange.

[0031] Les individus 5 dans la voiture 1 voient le clignotement vert, qui leur indique que la descente va être possible.

[0032] Les individus 5 sur le quai voient le clignotement rouge, qui leur indique donc que la montée n'est pas autorisée.

[0033] Le bloc de mesure 13 envoie en temps réel au bloc de collecte 12 les informations relatives aux données ultrasonores émises et capturées dès le début de l'ouverture des portes. Le bloc de collecte 12 actualise en fonction de ces informations au fur et à mesure les valeurs d'un paramètre ou de plusieurs des paramètres décrivant le flux d'individus sortant de la rame ou entrant dans la rame, comme vu précédemment : le nombre d'individus sortis de la rame depuis l'ouverture des portes et/ou la vitesse de sortie des individus (par exemple moyennée sur les valeurs depuis la dernière ouverture des portes), le débit de sortie (i.e. valeur de personne sortant par seconde) et/ou un nombre d'individus entrant dans la voiture 1, et/ou la vitesse d'entrée des individus et/ou débit d'entrée.

[0034] Dès l'ouverture complète des portes de la voiture, le bloc pilote 12 commande une deuxième signalétique à l'ensemble de dispositifs électroniques de signalisation 11 (la première signalétique aura donc duré le temps T1 nécessaire à l'ouverture complète des portes). Cette deuxième signalétique est par exemple l'allumage en continu des LEDs des systèmes de LEDs 4.1 et 4.2, la lumière émise par le système de LEDs 4.1 étant verte, celui du système de LEDs 4.2 étant rouge, comme représenté en figure 2 et 4.

[0035] Les individus 5 à bord de la voiture 1 souhaitant en descendre, qui bénéficient donc, face à eux, de l'éclairage vert du système à LEDs 4.1, descendent alors. Les individus 5 sur le quai 6 souhaitant monter en voiture eux voient donc l'éclairage rouge du système à LEDs 4.2 face à eux, et patientent.

[0036] Le bloc de collecte 2 continue à actualiser les valeurs du ou des paramètre(s) calculé(s) en fonction des informations ultrasoniques transmises par le bloc de mesure 13.

[0037] Cette valeur actualisée ou ces valeurs actualisées est ou sont en outre utilisée(s) par le bloc de collecte 12 pour vérifier une condition de basculement de signa-

létique.

[0038] Tant que cette condition de basculement de signalétique n'est pas vérifiée, la deuxième signalétique reste mise en oeuvre.

[0039] Dans une étape 102, dès que la condition de basculement de signalétique est vérifiée, le bloc de collecte 12 commande une troisième signalétique à l'ensemble de dispositifs électroniques de signalisation 11 (la deuxième signalétique aura donc duré le temps T2a). Cette troisième signalétique est par exemple l'allumage en continu des LEDs des systèmes de LEDs 4.1 et 4.2, la lumière émise par le système de LEDs 4.1 étant rouge, celui du système de LEDs 4.2 étant verte, comme représenté en figure 3.

[0040] Les individus 5 à bord de la voiture 1 voient l'éclairage rouge du système à LEDs 4.1 : la descente est donc indiquée comme non permise désormais. Les individus 5 sur le quai 6 souhaitant monter en voiture eux voient donc l'éclairage vert du système à LEDs 4.2, qui signalent que la montée est autorisée.

[0041] A l'issue d'une durée T2b, dans une étape 103, le bloc de collecte 12 commande une quatrième signalétique à l'ensemble de dispositifs électroniques de signalisation 11 (la troisième signalétique aura donc duré le temps T2b). Cette quatrième signalétique, destinée à attirer l'attention des individus 5, est par exemple la suivante : clignotement des LEDs des systèmes de LEDs 4.1 et 4.2, la lumière émise par les systèmes de LEDs 4.1 et 4.2 étant rouge, pour signaler que ni montée, ni descente ne sont désormais autorisées, et pour signaler la fermeture imminente des portes.

[0042] Les portes se ferment. Dès la fermeture des portes, le bloc de collecte 12 commande l'arrêt de la quatrième signalétique, qui aura duré un temps T3. Puis la rame redémarre.

[0043] Les durées T1 et T3 sont par exemple fixes.

[0044] Les durées T2a et T2b sont variables et dépendent des flux entrant et/ou sortant. T2a doit être supérieure à une valeur minimale T2a_min et inférieure à une valeur maximale T2a_max fixées toutes deux préalablement.

[0045] La somme de T2a et T2b est égale à la durée T2 qui peut également varier entre une borne inférieure et une borne supérieure fixées par les règles d'exploitation de la rame du métro, et pouvant notamment dépendre de l'heure et de l'affluence supposée.

[0046] La condition de basculement de signalétique peut être fonction du ou des paramètres actualisés par le bloc de collecte 12 en fonction des informations de mesures ultrasonores, des bornes inférieure et supérieure de T2, de la proportion entre personnes descendantes et celles commençant à monter.

[0047] Dans un mode de réalisation, cette condition de basculement est définie ainsi :

- tant que la durée de deuxième signalétique est inférieure à T2a_min, rester sur la deuxième signalétique ;

→ si la durée courante de deuxième signalétique est comprise entre T2a_min et T2a_max, basculer sur la troisième signalétique dès que le débit d'individus sortant reste inférieur à D0 pendant une durée t0 (D0 et t0 valeurs-seuils fixées préalablement) et ;
 ° dès que la durée de deuxième signalétique dépasse T2a_max, basculer sur la troisième signalétique si la deuxième signalétique est encore appliquée.

[0048] Une autre condition de basculement, cumulative ou alternative est par exemple que le basculement est déclenché dès que le rapport entre personnes finissant de descendre et celles commençant à monter est suffisamment faible (i.e. passe en-dessous d'un seuil prédéterminé).

[0049] La présente invention permet ainsi de réguler le trafic en adaptant la signalétique aux caractéristiques du flux entrant ou sortant de la voiture 1 pour gagner en fluidité.

[0050] Elle permet en outre la régulation du trafic par des signalisations distinctes destinées d'une part aux individus dans la voiture, d'autre part aux individus sur le quai, afin de rythmer les entrées et sorties.

[0051] Dans un mode de réalisation, un type de signalisation supplémentaire ou alternatif commandé par le bloc de collecte 12 peut être disposé au sol, sur le sol de la voiture ou sur le sol du quai (comme les flèches au sol représenté en figure 4 dans le sens de la descente de manière à pouvoir fournir une image lumineuse dessinant par exemple une ou des flèches dans un sens, par exemple celui de la descente de voiture, et alternativement une ou des flèches dans l'autre sens, au moment de la montée), sur le plafond ou les parois latérales de la voiture 1, sur les sièges. Dans un mode de réalisation, les signaux lumineux, par exemple sous forme de vagues, peuvent en outre accompagner les individus entrant dans la voiture, depuis l'ouverture de la voiture, puis dessiner un chemin dans la voiture, pour les accompagner et guider depuis leur entrée dans la voiture jusqu'à une zone quelque peu éloignée de l'ouverture (de manière à réduire l'encombrement à l'entrée de la voiture 1 et faciliter les échanges).

[0052] Dans le cas présent, le bloc pilote 12 (non représenté sur la figure 2) est embarqué dans la voiture. Suivant les modes de réalisation, l'ensemble des blocs pilotes pour les voitures de la rame sera regroupé en un seul module assurant les fonctions de ces blocs pilotes. Le module sera embarqué dans la rame ou situé en station suivant les modes de réalisation.

[0053] Dans un mode de réalisation, le bloc pilote 12 comprend une mémoire et un processeur. La mémoire comprend des instructions logicielles d'un programme d'ordinateur. Le processeur est adapté pour exécuter ce programme et l'exécution du programme met en oeuvre les étapes indiquées ci-dessus incombant au bloc pilote 12.

[0054] Dans un autre mode de réalisation, le bloc pilote 12 est réalisé sous forme d'un composant logique pro-

grammable, tel qu'un FPGA (de l'anglais *Field Programmable Gate Array*), ou encore sous forme d'un circuit intégré dédié, tel qu'un ASIC (de l'anglais *Applications Specific Integrated Circuit*).

[0055] Dans un autre mode de réalisation, les capteurs à ultrasons sont disposés non pas sur la partie supérieure de l'ouverture, mais sur les côtés au niveau de l'ouverture. Dans un mode de réalisation, le bloc de mesure du flux d'individus se base non sur des mesures ultrasons, mais sur d'autres technologies, seules ou en combinaison, telles que détection infrarouge, thermographie ou encore capture d'images vidéos et analyse des images capturées...

[0056] On notera que le basculement entre signalétique selon l'invention peut être mis en oeuvre en fonction de mesures du flux sortant, voire du flux entrant et peut aussi être appliqué dans des modes de réalisation où la signalétique dans le premier et/ou le deuxième mode est unique et ne comporte pas une signalétique pour le flux entrant et une autre pour le flux sortant.

[0057] On notera que le basculement du premier mode de signalétique au deuxième mode, chacun des deux modes comprenant une signalétique destinée au flux sortant différente de celle destinée au flux entrant, peut être mise en oeuvre à l'issue d'une temporisation donnée, sans prise en compte des mesures des flux d'individus entrant ou sortant de l'enceinte.

[0058] L'invention a été décrite dans un mode de réalisation relatif à une voiture de métro. Elle est bien sûr applicable à tout type de voiture de transport ferroviaire. Elle est également applicable à la régulation d'autres enceintes, mobiles ou non, par exemple un bus, une cabine d'ascenseur, de téléphérique, de manèges, des monuments etc.

Revendications

1. Procédé de régulation d'un flux d'individus (5) entrant et sortant d'une enceinte par une ouverture, ledit procédé comprenant les étapes suivantes mises en oeuvre par un système électronique de signalisation (10) :

- commander la mise en oeuvre d'un premier mode de signalétique sur un ensemble de dispositif(s) de signalisation (11) disposé au moins au niveau de l'ouverture ;
- déclencher le basculement du premier mode de signalétique à un deuxième mode de signalétique sur l'ensemble de dispositif(s) de signalisation, le deuxième mode étant différent du premier mode ;

ledit procédé étant **caractérisé en ce qu'il** comprend une étape, mise en oeuvre par le système électronique de signalisation (10), consistant à :

- mesurer le flux d'individus sortant de l'enceinte par l'ouverture ;

et **en ce que** lors de l'étape déclenchement du basculement du premier mode de signalétique au deuxième mode de signalétique, le basculement du premier mode au deuxième mode de signalétique est déclenché en fonction au moins des mesures du flux d'individus sortant effectuées ; et selon lequel le premier mode de signalétique signale que l'entrée n'est pas permise et que la sortie est permise, tandis que le deuxième mode de signalétique signale au moins que l'entrée est permise.

2. Procédé de régulation du flux des individus entrant et sortant selon la revendication 1, selon lequel l'ensemble de dispositif(s) de signalisation (11) comprend au moins un premier sous-ensemble de dispositif(s) de signalisation (4.1) disposé tel que la signalétique dudit premier sous-ensemble est délivrée face au flux d'individus sortant et un deuxième sous-ensemble de dispositif(s) de signalisation (4.2) disposé tel que la signalétique dudit deuxième sous-ensemble est délivrée face au flux d'individus entrant, et selon lequel, pour au moins l'un des premier et deuxième modes de signalétique, la mise en oeuvre dudit mode comprend la mise en oeuvre d'une signalétique d'un premier type sur le premier sous-ensemble et la mise en oeuvre d'une signalétique d'un deuxième type, différent du premier type, sur le deuxième sous-ensemble.

3. Procédé de régulation du flux des individus entrant et sortant selon la revendication 2, selon lequel la mise en oeuvre du premier mode de signalétique comprend la mise en oeuvre de la signalétique du premier type sur le premier sous-ensemble (4.1) et la mise en oeuvre de la signalétique du deuxième type sur le deuxième sous-ensemble (4.2) et la mise en oeuvre du deuxième mode de signalétique comprend la mise en oeuvre de la signalétique du deuxième type sur le premier sous-ensemble et la mise en oeuvre de la signalétique du premier type sur le deuxième sous-ensemble.

4. Procédé de régulation du flux des individus entrant et sortant selon l'une des revendications 1 à 3, selon lequel le basculement du premier mode au deuxième mode de signalétique est déclenché en fonction d'au moins un paramètre déterminé sur la base desdites mesures parmi l'ensemble de paramètres comprenant : un nombre d'individus sortant de ou entrant dans l'enceinte, leur vitesse, leur débit, un nombre total d'individus présents dans l'enceinte, la proportion entre individus sortant et ceux commençant à entrer.

5. Procédé de régulation du flux des individus entrant

et sortant selon l'une des revendications 1 à 4, selon lequel :

- l'enceinte mobile est une voiture de véhicule ferroviaire (1),
- la commande de mise en oeuvre du premier mode de signalétique est déclenchée lors de l'ouverture des portes (3) suivant l'arrivée du véhicule ferroviaire dans une station d'échange de passagers pour signaler qu'il convient que les individus souhaitant sortir sortent et/ou que les individus souhaitant entrer patientent ; et
- le basculement au deuxième mode de signalétique est déclenché, avant la fermeture des portes précédant le départ du véhicule ferroviaire de la station d'échange de passagers, pour signaler qu'il convient que les individus souhaitant entrer entrent et/ou que les individus souhaitant sortir patientent.

6. Procédé de régulation du flux des individus entrant et sortant selon l'une des revendications 1 à 5, selon lequel le deuxième mode de signalétique comprend l'affichage de signaux lumineux adaptés pour guider les individus depuis leur entrée dans l'enceinte par l'ouverture jusqu'à une zone davantage à l'intérieur de l'enceinte qu'une zone comprenant l'ouverture, afin de libérer l'accès à l'enceinte.

7. Système électronique de signalisation (10) comprenant un ensemble de dispositif(s) de signalisation disposé au moins au niveau de l'ouverture d'une enceinte, ledit système comprenant une unité de commande adaptée pour commander la mise en oeuvre d'un premier mode de signalétique sur l'ensemble de dispositif(s) de signalisation (11) disposé au moins au niveau de l'ouverture et pour déclencher le basculement du premier mode de signalétique à un deuxième mode de signalétique sur l'ensemble de dispositif(s) de signalisation, le deuxième mode étant différent du premier mode ; ledit système étant **caractérisé en ce qu'il** comprend des moyens de mesure du flux d'individus sortant de l'enceinte par l'ouverture ; et l'unité de commande étant configurée pour lors du déclenchement du basculement du premier mode de signalétique au deuxième mode de signalétique, déclencher ledit basculement du premier mode au deuxième mode de signalétique en fonction au moins des mesures du flux d'individus sortant effectuées, le premier mode de signalétique signalant que l'entrée n'est pas permise et que la sortie est permise, tandis que le deuxième mode de signalétique signalant au moins que l'entrée est permise.

8. Système électronique de signalisation (10) selon la revendication 7, dans lequel l'ensemble de dispositif(s) de signalisation (11) comprend au moins un

premier sous-ensemble de dispositif(s) de signalisation (4.1) disposé tel que la signalétique dudit premier sous-ensemble est délivrée face au flux d'individus sortant et un deuxième sous-ensemble de dispositif(s) de signalisation (4.2) disposé tel que la signalétique dudit deuxième sous-ensemble est délivrée face au flux d'individus entrant, et dans lequel l'unité de commande est configurée pour mettre en oeuvre au moins l'un des premier et deuxième modes de signalétique en mettant en oeuvre une signalétique d'un premier type sur le premier sous-ensemble et une signalétique d'un deuxième type, différent du premier type, sur le deuxième sous-ensemble.

9. Système électronique de signalisation (10) selon la revendication 7 ou 8, l'unité de commande étant configurée pour, lors de la mise en oeuvre du premier mode de signalétique, mettre en oeuvre la signalétique du premier type sur le premier sous-ensemble (4.1) et mettre en oeuvre la signalétique du deuxième type sur le deuxième sous-ensemble (4.2), et adapté pour, lors de la mise en oeuvre du deuxième mode de signalétique, mettre en oeuvre la signalétique du deuxième type sur le premier sous-ensemble et mettre en oeuvre la signalétique du premier type sur le deuxième sous-ensemble.
10. Voiture de véhicule ferroviaire (1) délimitant une enceinte mobile comprenant une ouverture pour l'entrée et la sortie d'un flux d'individus, ladite voiture comprenant un système électronique de signalisation (10) selon l'une des revendications 7 à 9 comprenant un ensemble de dispositif(s) de signalisation (11) disposé au moins au niveau de l'ouverture de l'enceinte mobile.

40

45

50

55

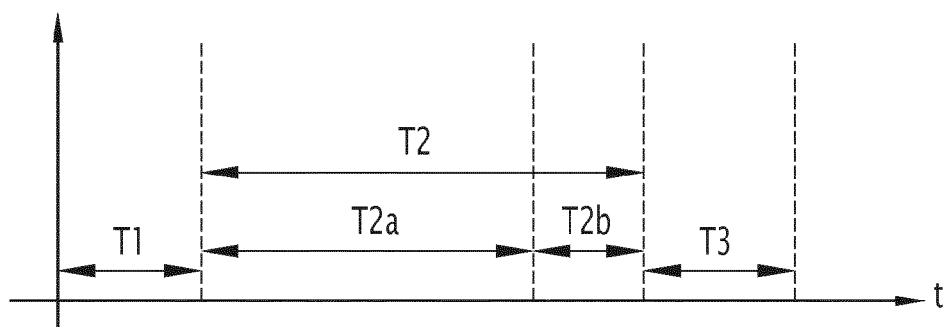
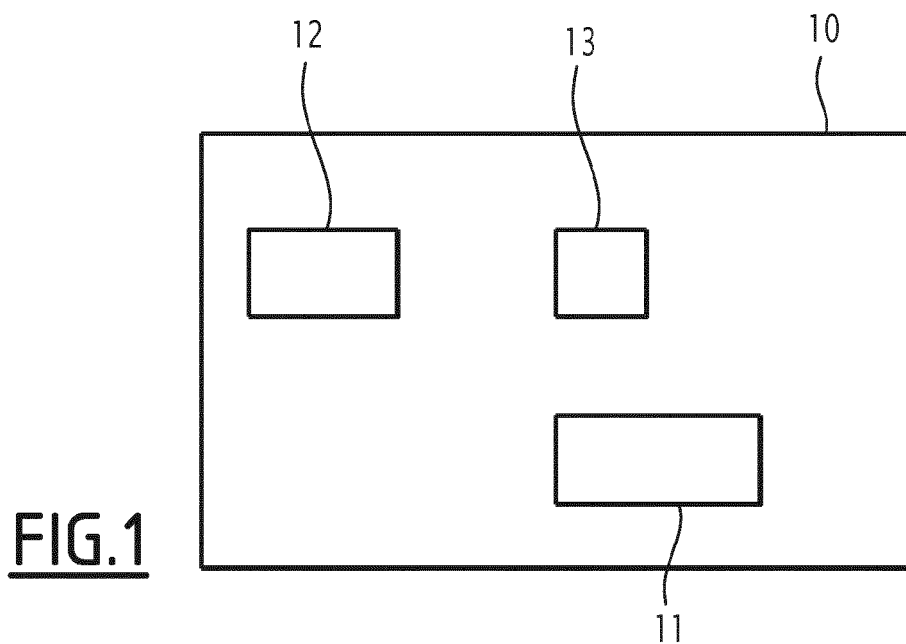


FIG.5

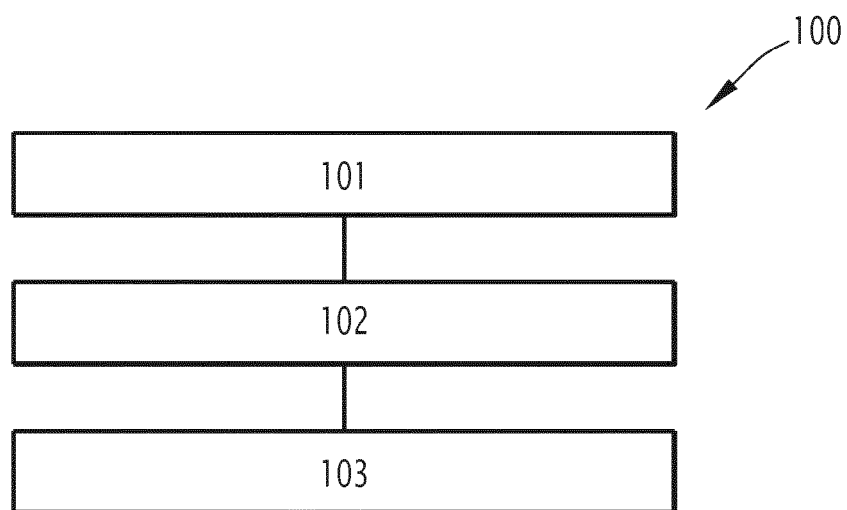


FIG.6

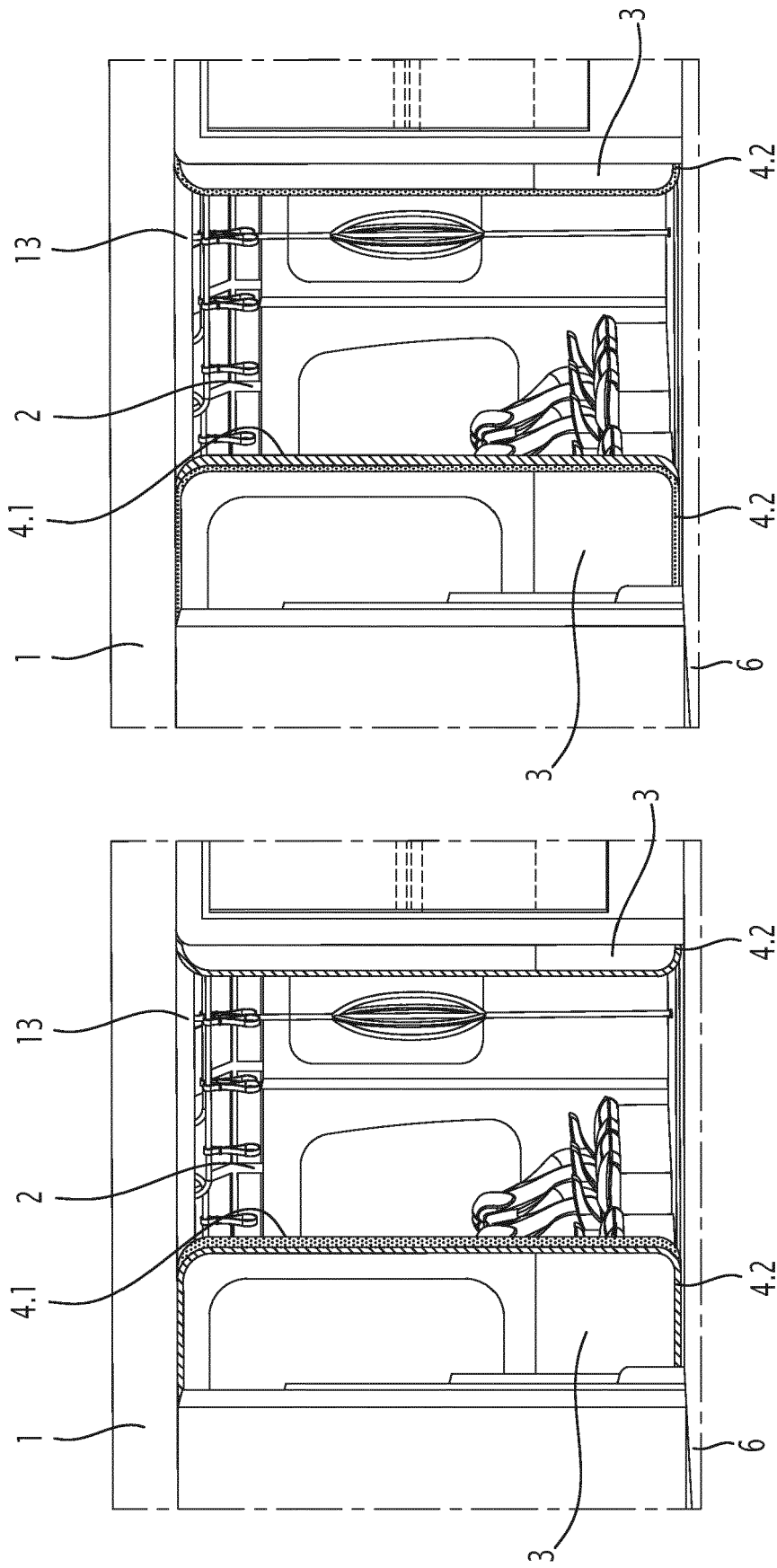


FIG.3

FIG.2

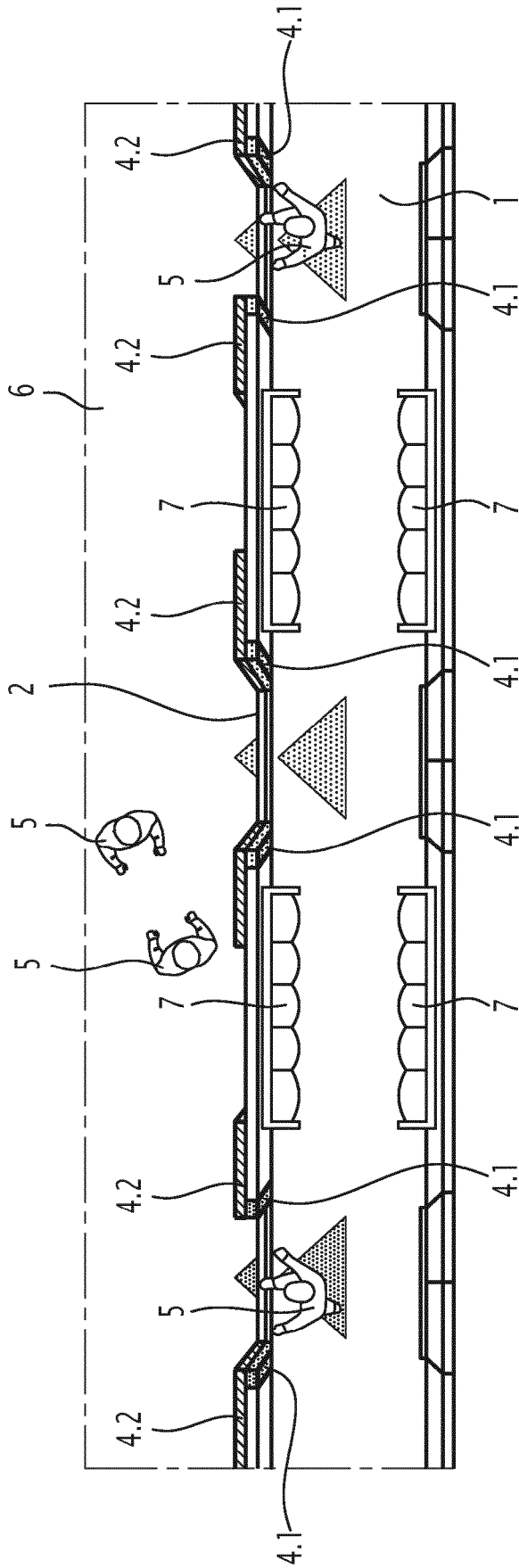


FIG.4



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 19 19 0746

5

10

15

20

25

30

35

40

45

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)
X	US 5 176 082 A (CHUN JOONG H [US] ET AL) 5 janvier 1993 (1993-01-05)	1,4,7,10	INV. B61L15/00
Y	* colonne 7, ligne 50 - colonne 10, ligne 31; figures 6 - 10 *	2,3,5,6,8,9	
X	US 6 919 804 B1 (COOK KENNETH J [US] ET AL) 19 juillet 2005 (2005-07-19)	1,4,7,10	
Y	* colonne 2, ligne 48 - colonne 10, ligne 18; figures 1,2 *	2,3,8,9	
X,P	EP 3 473 521 A1 (MAGNA STEYR FAHRZEUGTECHNIK AG & CO KG [AT]) 24 avril 2019 (2019-04-24) * alinéa [0015] - alinéa [0053]; figures 1-5 *	1,4,7,10	
Y	CA 2 639 351 A1 (YETMAN SHARON T [CA]) 10 mars 2010 (2010-03-10) * page 1, ligne 1 - page 3, ligne 3; figures 1-3 *	2,3,5,8,9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) B61L
Y	DE 10 2015 200160 A1 (BOMBARDIER TRANSP GMBH [DE]) 14 juillet 2016 (2016-07-14) * alinéas [0059] - [0064]; figures 1-4 *	2,8	
Y	EP 2 738 060 A1 (BOMBARDIER TRANSP GMBH [DE]) 4 juin 2014 (2014-06-04) * alinéa [0032]; figure 1 *	6	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 4 décembre 2019	Examineur Mäki-Mantila, M
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 19 19 0746

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.

04-12-2019

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5176082 A	05-01-1993	AUCUN	
US 6919804 B1	19-07-2005	AUCUN	
EP 3473521 A1	24-04-2019	CN 109695398 A EP 3473521 A1 US 2019119970 A1	30-04-2019 24-04-2019 25-04-2019
CA 2639351 A1	10-03-2010	AUCUN	
DE 102015200160 A1	14-07-2016	CN 107107932 A DE 102015200160 A1 EP 3243197 A1 WO 2016110558 A1	29-08-2017 14-07-2016 15-11-2017 14-07-2016
EP 2738060 A1	04-06-2014	BR 112015012451 A2 CN 104903176 A EP 2738060 A1 WO 2014083111 A1	11-07-2017 09-09-2015 04-06-2014 05-06-2014

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