

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication : **3 134 067**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **22 02871**

⑤1 Int Cl⁸ : **B 61 L 25/02 (2022.01), G 10 L 15/08, G 06 F 40/00**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 30.03.22.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 06.10.23 Bulletin 23/40.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : SNCF VOYAGEURS SA — FR.

⑦2 Inventeur(s) : AFANOU Sitou.

⑦3 Titulaire(s) : SNCF VOYAGEURS SA.

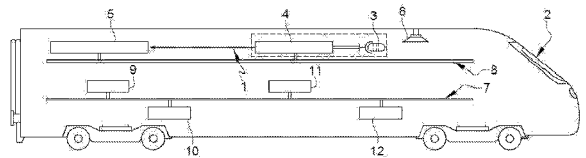
⑦4 Mandataire(s) : ETNA.

⑤4 **Système de vidéoprotection pour un matériel roulant et procédé d'acquisition d'informations contextuelles pour un système de vidéoprotection.**

⑤7 Système de vidéoprotection pour un matériel roulant et procédé d'acquisition d'informations contextuelles pour un système de vidéoprotection

L'invention porte principalement sur un système de vidéoprotection (1) pour un matériel roulant ferroviaire (2), comprenant au moins un dispositif d'acquisition d'images et de génération d'au moins un signal vidéo (5), caractérisé en ce qu'il comprend au moins un dispositif d'acquisition sonore (3) prévu pour acquérir au moins un signal audio diffusé dans le matériel roulant (2), et des moyens de traitement comportant au moins un enregistreur et un espace de stockage des signaux audio et vidéo acquis, lesquels moyens de traitement sont configurés pour extraire des données contextuelles à partir du signal audio acquis sur une période de temps déterminée et pour associer lesdites données contextuelles avec une partie du signal vidéo acquis durant la période de temps déterminée.

Figure à publier avec l'abrégié : Fig. 1



FR 3 134 067 - A1



Description

Titre de l'invention : Système de vidéoprotection pour un matériel roulant et procédé d'acquisition d'informations contextuelles pour un système de vidéoprotection.

Domaine technique

[0001] L'invention s'inscrit dans le domaine de l'information et de la protection des usagers de transports en commun.

[0002] Plus précisément, l'invention s'inscrit dans le domaine de la vidéoprotection et des systèmes d'informations embarqués au sein de matériels roulants.

ART ANTERIEUR ET INCONVENIENTS DE L'ART ANTERIEUR

[0003] De manière connue, les matériels roulants destinés au transport d'usagers, et notamment les matériels roulants ferroviaires, comprennent au moins un système d'informations produisant des données pour le confort des voyageurs. Ces systèmes d'informations sont conçus pour fournir périodiquement des informations dites contextuelles aux usagers voyageurs, principalement le numéro du matériel roulant et le nom des gares desservies et des gares de correspondance.

[0004] Par ailleurs, ces matériels roulants comprennent chacun un système de vidéo-protection embarqué comprenant des moyens de traitement connectés au système d'informations, ce qui permet audits moyens de traitement d'associer les informations contextuelles provenant du système d'information aux images acquises.

[0005] Pour ce faire, les matériels roulants comprennent soit un unique réseau informatique dit réseau contrôle commande par lequel transitent des données relatives au matériel roulant – notamment le numéro du matériel roulant – et auquel sont connectés les systèmes de vidéoprotection et d'informations usagers, soit un premier réseau contrôle commande et un second réseau informatique dit réseau confort auquel sont connectés les systèmes de vidéoprotection et d'informations usagers. Une passerelle informatique reliant les deux réseaux permet au système de vidéoprotection de récupérer certaines informations contextuelles provenant du réseau contrôle commande.

[0006] Ainsi, les moyens informatiques du train sont en mesure d'annoter régulièrement les vidéos issues du système de vidéo protection avec des données contextuelles – comme les noms des gares de desserte, des gares intermédiaires (c'est-à-dire les gares comprises entre la gare de départ et la gare de desserte) et le numéro du train. Ces annotations permettent de retrouver facilement une séquence vidéo correspondant à un numéro de train et à une ligne commerciale considérée, même à partir d'un centre de contrôle distant.

[0007] Les matériels roulants plus anciens comprennent un unique réseau contrôle

commande et ne comprennent, à l'origine, ni de système de vidéoprotection ni de système d'information voyageurs. Il est néanmoins nécessaire d'équiper ces derniers d'un système de vidéoprotection.

[0008] Cependant, il est nécessaire d'installer un réseau informatique de confort sur lequel sera connecté le système de vidéoprotection. En effet, l'installation du système de vidéoprotection sur le réseau contrôle commande nécessiterait la modification de ce dernier, impliquant des actions de vérification de sécurité de l'ensemble des équipements connectés sur ledit réseau contrôle commande. Il en résulterait un important surcoût et le rallongement des délais d'installation. Pour les mêmes raisons, il n'est pas envisageable d'installer une passerelle informatique entre les deux réseaux, ni même d'installer un système d'informations voyageurs.

[0009] Finalement, le système de vidéoprotection de ces anciens matériels ne peut pas récupérer d'informations contextuelles comme le numéro du matériel roulant ou la/les prochaines gares desservies.

OBJECTIF DE L'INVENTION

[0010] L'invention vise donc à proposer un système de vidéoprotection capable de récupérer des données contextuelles sans entraîner de modifications complexes et coûteuses du matériel roulant.

Exposé de l'invention

[0011] À cet effet, l'invention vise un système de vidéoprotection pour un matériel roulant ferroviaire, comprenant au moins un dispositif d'acquisition d'images et de génération d'au moins un signal vidéo, au moins un dispositif d'acquisition sonore prévu pour acquérir au moins un signal audio diffusé dans le matériel roulant, et des moyens de traitement comportant au moins un enregistreur et un espace de stockage des signaux audio et vidéo acquis, lesquels moyens de traitement sont configurés pour extraire des données contextuelles à partir du signal audio acquis sur une période de temps déterminée et pour associer lesdites données contextuelles avec une partie du signal vidéo acquis durant la période de temps déterminée.

[0012] Le système peut également comporter les caractéristiques optionnelles suivantes considérées isolément ou selon toutes les combinaisons techniques possibles :

- Les moyens de traitement comprennent un calculateur relié au dispositif d'acquisition sonore et à l'enregistreur de signaux audio et vidéo, lequel calculateur est configuré pour extraire des données contextuelles du signal audio et les associer à la partie de signal vidéo.
- Le dispositif d'acquisition sonore comprend au moins un microphone commandé par le calculateur.

[0013] L'invention vise également un matériel de vidéoprotection pour un matériel roulant

ferroviaire, comprenant au moins un système de vidéoprotection tel que décrit précédemment et au moins un dispositif de diffusion sonore prévu pour être installé dans le matériel roulant ferroviaire.

[0014] L'invention vise également un procédé d'acquisition de données contextuelles mis en œuvre par un matériel de vidéoprotection selon la revendication précédente, les moyens de traitement commandant l'acquisition et l'enregistrement en continu d'un signal vidéo et l'acquisition en continu des signaux sonores émis par au moins un dispositif de diffusion sonore, lequel procédé comprend les étapes successives de :

- Détection durant une période déterminée d'une plage de fréquences dites vocales comprise entre 50 et 500 Hz dans le signal sonore acquis, et extraction d'un signal vocal ;
- Extraction de données contextuelles à partir du signal vocal, et
- Association des données contextuelles avec une portion du signal vidéo acquise pendant la période de temps déterminée.

[0015] Le procédé peut également comporter les caractéristiques optionnelles suivantes considérées isolément ou selon toutes les combinaisons techniques possibles :

- L'étape d'extraction des données contextuelles comprend les sous-étapes suivantes :
- Convertir le signal vocal en fichier de données textuelles ;
- Détermination de données contextuelles à partir des données textuelles, et
- Extraction des données contextuelles comprises dans le fichier de données textuelles.
 - L'étape de détermination comprend une sous-étape d'identification et de classification, dans les données contextuelles, de données de desserte relatives à au moins une gare de desserte et/ou de données de correspondance relatives à au moins une gare de correspondance
 - L'étape de détermination comprend une sous-étape de sélection des données de desserte.

[0016] L'invention vise enfin un matériel ferroviaire roulant comprenant un premier réseau informatique et un second réseau informatique indépendants l'un de l'autre, un dispositif de diffusion sonore connecté au premier réseau informatique, un matériel de vidéoprotection tel que décrit précédemment connecté au second réseau informatique et configuré pour mettre en œuvre un procédé d'acquisition de données contextuelles tel que décrit précédemment à partir d'au moins un signal sonore diffusé par le dispositif de diffusion sonore.

PRESENTATION DES FIGURES

[0017] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront clairement de la des-

cription qui en est donnée ci-dessous, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux figures annexées parmi lesquelles :

[0018] [Fig.1] La [Fig.1] représente une vue schématique du système de l'invention installé dans un matériel roulant ;

[0019] [Fig.2] La [Fig.2] représente un diagramme logique illustrant les étapes du procédé de l'invention conduisant à l'extraction d'informations contextuelles.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

[0020] Il est tout d'abord précisé que sur les figures, les mêmes références désignent les mêmes éléments quelle que soit la figure sur laquelle elles apparaissent et quelle que soit la forme de représentation de ces éléments. De même, si des éléments ne sont pas spécifiquement référencés sur l'une des figures, leurs références peuvent être aisément retrouvées en se reportant à une autre figure.

[0021] Il est également précisé que les figures représentent essentiellement un mode de réalisation de l'objet de l'invention mais qu'il peut exister d'autres modes de réalisation qui répondent à la définition de l'invention.

[0022] L'invention peut s'appliquer à tous types de véhicules de transport collectifs réalisant des dessertes régulières, et s'applique plus particulièrement aux matériels ferroviaires roulants 2 transportant des voyageurs. Dans la suite de la description, on utilisera le terme « train », sachant que l'invention peut s'appliquer à tout type de véhicule, ferroviaire ou non.

[0023] En référence à la [Fig.1], le train 2 comprend des moyens informatiques de commande comportant un premier réseau informatique 7 dit réseau contrôle commande, auquel sont connectés les principaux équipements embarqués qui peuvent ainsi être contrôlés par les moyens de commande du train 2. En particulier et de manière non limitative, ces équipements embarqués sont un système de freinage 10, un système d'ouverture et de fermeture des portes d'accès 9 au train 2, un système de ventilation, de chauffage et le cas échéant de climatisation 11 et un système d'acquisition automatique et d'enregistrement des données de conduite 12.

[0024] Ce système d'acquisition des données de conduite 12 comprend les boîtes noires installés dans les trains. Il s'agit par exemple d'un système ATESS (pour « Acquisition et Traitement des Evénements de Sécurité en Statique ») utilisé par la Société nationale des chemins de fer français. Dans la suite de la description, on utilisera le terme « ATESS » pour désigner ce système d'acquisition des données de conduite.

[0025] Parmi les données de conduite acquises, L'ATESS 12 acquière des données dites contextuelles comme le numéro d'identification du train 2. Les données contextuelles, comme leur nom l'indique, comprennent des informations liées à un contexte : dans le cadre du transport de voyageurs, ces données contextuelles sont liées aux informations

relatives au voyage et au train 2. Ainsi, en plus du numéro de train, ces données contextuelles comprennent notamment le nom des gares desservies et/ou le nom des gares de correspondance et/ou le nom des gares intermédiaires (c'est-à-dire les gares comprises entre une gare de départ et une gare de desserte).

- [0026] Le train 2 comprend en outre des moyens de diffusion sonore 6 reliés aux moyens de commande du train 2, lesquels moyens de diffusion 6 comprennent typiquement un ou plusieurs haut-parleurs. Ces moyens de diffusion sonore 6 diffusent des annonces sonores pour l'information des voyageurs, ces annonces étant de fait des signaux sonores comprenant des informations contextuelles, et en particulier le nom des gares desservies, intermédiaires et de correspondance.
- [0027] Les moyens de commande du train comprennent également un second réseau informatique 8 dit de confort, qui est indépendant du réseau de contrôle commande 7. En d'autres termes, aucune passerelle informatique n'existe entre ces deux réseaux informatiques 7, 8 si bien qu'aucune donnée informatique ne peut transiter d'un réseau à l'autre.
- [0028] De manière connue, le réseau de confort 8 comprend un médium de communication filaire de type Ethernet dans une topologie en anneau.
- [0029] Le train 2 comprend un système de vidéoprotection 1 qui est connecté à ce réseau de confort 8. Le système de vidéo protection 1 comprend au moins un dispositif d'acquisition d'images et de génération d'au moins un signal vidéo 5, typiquement une ou plusieurs caméras reliées à un enregistreur réseau dudit signal vidéo, lequel enregistreur est lui-même relié à un médium comprenant un espace de stockage informatique. Le dispositif d'acquisition vidéo 5 – qui comprend les caméras, l'enregistreur réseau et le médium de stockage – est prévu pour fonctionner en continu dès que le train 2 est alimenté en énergie électrique – par exemple via les caténaires, c'est-à-dire dès que les moyens de commande du train sont mis sous tension.
- [0030] Selon l'invention, le train 2 comprend au moins un dispositif d'acquisition sonore 3, par exemple un microphone, relié à et commandé par un ordinateur 4 connecté au réseau de confort 8. La liaison entre le microphone 3 et le ordinateur 4 peut être filaire – par exemple via un câble muni d'un connecteur audio du type Jack – ou sans fil via le réseau de confort 8 – par exemple via un protocole Bluetooth. L'ordinateur 4 comprend également un espace de stockage informatique sur lequel est installé au moins un programme informatique commandant la captation en continu du flux sonore par le microphone 3 et l'enregistrement sur l'espace de stockage du ordinateur 4 d'un signal sonore.
- [0031] Le ordinateur, l'enregistreur et les espaces de stockage des signaux sonores et vidéos forment les moyens de traitement informatique du système de vidéoprotection 1.
- [0032] Le programme informatique installé dans l'espace de stockage du ordinateur 4 est en

outre configuré pour extraire les données contextuelles à partir du signal sonore, puis à les associer avec au moins une partie du signal vidéo enregistré, via un procédé d'acquisition et d'association de données contextuelles selon l'invention qui va maintenant être décrit, en référence à la [Fig.2].

- [0033] Le microphone 3 et le calculateur 4 relié audit microphone 3 sont mis sous tension dès que le train 2 est alimenté en énergie électrique. En outre, le calculateur 4 commande le microphone 3 en mode écoute, c'est-à-dire que le calculateur 4 recueille et enregistre en continu les signaux sonores captés par le microphone 3. De manière alternative, le calculateur 4 enregistre le flux sonore uniquement lorsque la puissance sonore dudit flux dépasse un seuil déterminé.
- [0034] Parallèlement à l'acquisition en continu des signaux sonores, le calculateur 4 exécute un premier algorithme de reconnaissance vocale A1 en boucle, dont la fonction est de retranscrire en données textuelles le langage parlé.
- [0035] Ainsi, dès que le calculateur 4 détecte dans les signaux sonores, via cet algorithme de reconnaissance vocale A1, un signal vocal caractérisé par des sons situés dans une plage de fréquence de 50 à 500 Hz, ce signal vocal est extrait par le calculateur 4 et converti en fichier de données textuelles E1. Typiquement, un algorithme de reconnaissance vocal connu sous la dénomination « speech-to-text » est exécuté par le calculateur 4. En outre, la période temporelle durant laquelle le signal vocal a été émis est également associée aux données textuelles.
- [0036] Un second algorithme A2 est alors exécuté en boucle par le calculateur 4 pour déterminer des mots clefs associés à des intentions E2. Ces intentions, dans le cadre du transport de voyageurs, concernent notamment les informations associées à des gares de provenance, les informations associées à des gares de desserte, les informations associées à des gares intermédiaires et les informations associées à des gares de correspondance. Ces différentes intentions sont alors classifiées entre données de provenance, en données de desserte (comportant les données intermédiaires) et en données de correspondance.
- [0037] L'algorithme de détermination et de classification d'intentions A2 est par exemple un réseau de neurones artificiels, ou tout autre logiciel d'intelligence artificielle fonctionnant par apprentissage, préalablement entraîné à reconnaître lesdits mots clefs relatifs à des intentions.
- [0038] Par la suite, un troisième algorithme A3 est exécuté par le calculateur 4 pour traiter uniquement les données contextuelles qui comprennent des données de dessertes.
- [0039] Ce troisième algorithme A3 est exécuté pour identifier les entités dans les données contextuelles de dessertes, c'est-à-dire toutes les informations relatives à des noms de gares de destination et de gares intermédiaires. En parallèle, ce troisième algorithme A3 détermine les données contextuelles relative à l'identification du train, en par-

ticulier le numéro du train.

[0040] Ce troisième algorithme A3 est également un réseau de neurones artificiels, ou tout autre logiciel d'intelligence artificiel fonctionnant par apprentissage, préalablement entraîné à reconnaître des mots clefs relatifs aux noms de gares et aux numéros de trains.

[0041] Le calculateur 4 extrait alors les données contextuelles d'entité et les enregistre E3 dans le médium de stockage, puis les associe avec une portion du signal vidéo acquise durant la même période temporelle d'émission du signal vocal acquis. En d'autres termes, la vidéo acquise sur une période déterminée est annotée avec des données contextuelles d'entité – c'est-à-dire la gare de desserte, les gares intermédiaires et le numéro de train – extraites d'un signal vocal émis durant cette même période déterminée.

[0042] Le mode de réalisation décrit ci-dessus n'est nullement limitatif, et des modifications peuvent y être apportées sans sortir du cadre de l'invention. A titre d'exemple, les algorithmes peuvent identifier les données contextuelles par comparaison avec des données contextuelles de références comprises dans des bases de données enregistrées sur le médium de stockage de l'enregistreur 4.

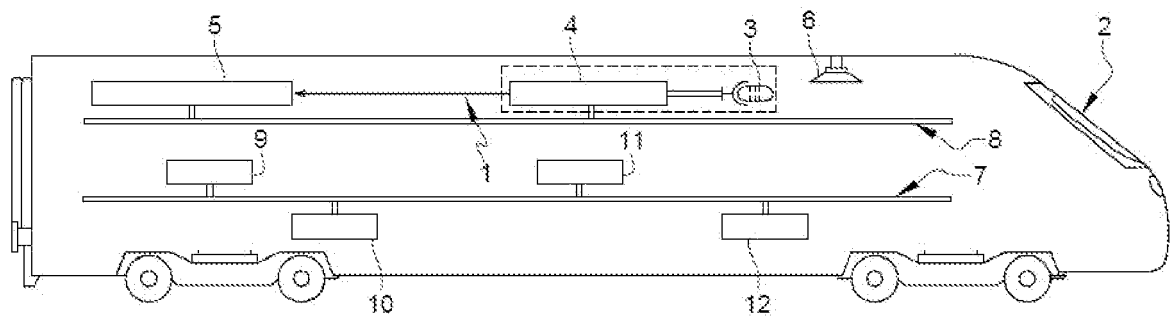
Revendications

- [Revendication 1] Système de vidéoprotection (1) pour un matériel roulant ferroviaire (2), comprenant au moins un dispositif d'acquisition d'images et de génération d'au moins un signal vidéo (5), caractérisé en ce qu'il comprend au moins un dispositif d'acquisition sonore (3) prévu pour acquérir au moins un signal audio diffusé dans le matériel roulant (2), et des moyens de traitement comportant au moins un enregistreur et un espace de stockage des signaux audio et vidéo acquis, lesquels moyens de traitement sont configurés pour extraire des données contextuelles à partir du signal audio acquis sur une période de temps déterminée et pour associer lesdites données contextuelles avec une partie du signal vidéo acquis durant la période de temps déterminée.
- [Revendication 2] Système (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les moyens de traitement comprennent un calculateur (4) relié au dispositif d'acquisition sonore (3) et à l'enregistreur de signaux audio et vidéo, lequel calculateur (4) est configuré pour extraire des données contextuelles du signal audio et les associer à la partie de signal vidéo.
- [Revendication 3] Système (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le dispositif d'acquisition sonore (3) comprend au moins un microphone commandé par le calculateur (4).
- [Revendication 4] Matériel de vidéoprotection pour un matériel roulant ferroviaire (2), comprenant au moins un système de vidéoprotection (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 et au moins un dispositif de diffusion sonore (6) prévu pour être installé dans le matériel roulant ferroviaire (2).
- [Revendication 5] Procédé d'acquisition de données contextuelles mis en œuvre par un matériel de vidéoprotection selon la revendication précédente, les moyens de traitement commandant l'acquisition et l'enregistrement en continu d'un signal vidéo et l'acquisition en continu des signaux sonores émis par au moins un dispositif de diffusion sonore (6), lequel procédé comprend les étapes successives de :
- détection (E1) durant une période déterminée d'une plage de fréquences dites vocales comprise entre 50 et 500 Hz dans le signal sonore acquis, et extraction d'un signal vocal ;
 - extraction (E2, E3) de données contextuelles à partir du signal vocal, et
 - association des données contextuelles avec une portion du

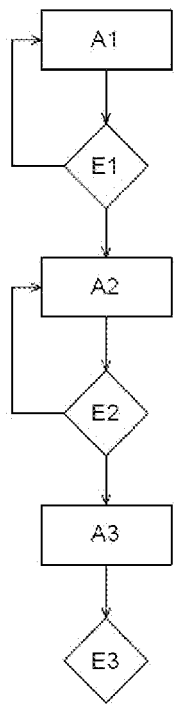
signal vidéo acquise pendant la période de temps déterminée.

- [Revendication 6] Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'étape d'extraction des données contextuelles comprend les sous-étapes suivantes :
- convertir le signal vocal en fichier de données textuelles ;
 - détermination (E2) de données contextuelles à partir des données textuelles, et
 - extraction (E3) des données contextuelles comprises dans le fichier de données textuelles.
- [Revendication 7] Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'étape de détermination (E2) comprend une sous-étape d'identification et de classification, dans les données contextuelles, de données de desserte relatives à au moins une gare de desserte et/ou de données de correspondance relatives à au moins une gare de correspondance.
- [Revendication 8] Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'étape de détermination (E2) comprend une sous-étape de sélection des données de desserte.
- [Revendication 9] Matériel ferroviaire roulant (2) comprenant un premier réseau informatique (7) et un second réseau informatique (8) indépendants l'un de l'autre, un dispositif de diffusion sonore (6) connecté au premier réseau informatique (7), un matériel de vidéoprotection selon la revendication 4 connecté au second réseau informatique (8) et configuré pour mettre en œuvre un procédé d'acquisition de données contextuelles selon l'une quelconque des revendications 5 à 8 à partir d'au moins un signal sonore diffusé par le dispositif de diffusion sonore.

[Fig. 1]



[Fig. 2]





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 905676
FR 2202871

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 3 031 695 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 15 juin 2016 (2016-06-15)	1-4, 9	B61L25/02 G10L15/08 G06F40/00
A	* alinéas [0001], [0011] - [0015], [0037] - [0061]; figures 1-6 * -----	5-8	
A	DE 10 2014 019653 A1 (PROGRESS RAIL SERVICES CORP N D GES D STAATES ALABAMA [US]) 9 juillet 2015 (2015-07-09) * alinéas [0004], [0015], [0020] - [0021]; figures 1-3 * -----	1-9	
A	EP 2 088 566 A2 (SIEMENS AG [DE]) 12 août 2009 (2009-08-12) * alinéas [0002], [0010], [0014], [0025] - [0027], [0036] - [0039]; figure 1 * -----	1-9	
A	WO 2016/012335 A1 (SIEMENS AG [DE]) 28 janvier 2016 (2016-01-28) * page 1, ligne 3 - ligne 10 * * page 6, ligne 15 - ligne 19 * * page 22, ligne 20 - page 24, ligne 12 * * figures 1-6 * -----	1-9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B61L G08B H04N G06V
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
1 décembre 2022		Massalski, Matthias	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2202871 FA 905676**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **01-12-2022**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 3031695 A1	15-06-2016	EP 3031695 A1	15-06-2016
		JP 6238989 B2	29-11-2017
		JP WO2015019415 A1	02-03-2017
		US 2016162739 A1	09-06-2016
		WO 2015019415 A1	12-02-2015

DE 102014019653 A1	09-07-2015	AU 2014277666 A1	23-07-2015
		CN 104766300 A	08-07-2015
		DE 102014019653 A1	09-07-2015
		US 2015195483 A1	09-07-2015

EP 2088566 A2	12-08-2009	CA 2652938 A1	08-08-2009
		DE 102008008478 A1	13-08-2009
		EP 2088566 A2	12-08-2009

WO 2016012335 A1	28-01-2016	CN 106660569 A	10-05-2017
		DE 102014214228 A1	28-01-2016
		EP 3145787 A1	29-03-2017
		RU 2658214 C1	19-06-2018
		US 2017217457 A1	03-08-2017
		WO 2016012335 A1	28-01-2016
