

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 09.08.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 14.02.25 Bulletin 25/07.

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) : PSA AUTOMOBILES SA Société par
actions simplifiée (SAS) — FR et FCA US LLC
Delaware limited liability company — US.

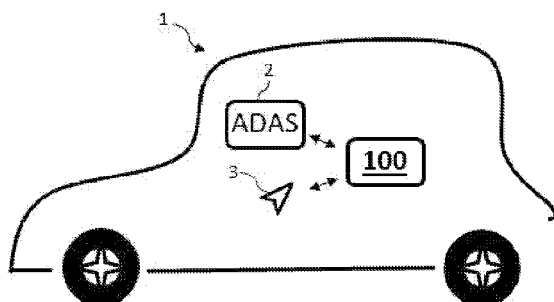
72 Inventeur(s) : VANPOPERINGHE ELODIE et CHAM-
BRIN LOIC.

73 Titulaire(s) : STELLANTIS AUTO SAS Société par
actions simplifiée, FCA US LLC Delaware limited liability
company.

74 Mandataire(s) : STELLANTIS AUTO SAS Société par
actions simplifiée.

54 Gestion de la conduite d'un véhicule automobile à l'approche d'un passage piéton à proximité duquel se
trouve un piéton immobile.

57 L'invention porte sur un procédé de conduite d'un vé-
hicule automobile (1) mis en œuvre par un dispositif infor-
matique embarqué à bord du véhicule afin de gérer une
situation de conduite dans laquelle le véhicule approche
d'un passage piéton à proximité duquel se trouve un piéton
immobile. L'invention concerne également un dispositif in-
formatique (100) mettant en œuvre un tel procédé, ainsi
qu'un véhicule automobile (1) comprenant un tel dispositif.
Figure pour l'abrégé: 1



Description

Titre de l'invention : Gestion de la conduite d'un véhicule automobile à l'approche d'un passage piéton à proximité duquel se trouve un piéton immobile

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention concerne le domaine des systèmes d'aide à la conduite des véhicules automobiles. L'invention porte en particulier sur un procédé de conduite d'un véhicule automobile mis en œuvre par un dispositif informatique embarqué à bord du véhicule. L'invention concerne également un dispositif mettant en œuvre un tel procédé, ainsi qu'un véhicule automobile comprenant un tel dispositif. L'invention s'applique aux véhicules automobiles tels que les véhicules terrestres à moteur, notamment les voitures.

État de la technique antérieure

[0002] Les constructeurs automobiles cherchent aujourd'hui à permettre la conduite entièrement automatisée ou autonome des véhicules automobiles dans tous les environnements de conduite. Cela impose que les systèmes d'aide à la conduite des véhicules doivent être capables de gérer certaines situations de conduite critiques, en particulier celles dans lesquelles le véhicule approche d'un passage piéton à proximité duquel se trouve un piéton immobile. Or, pour gérer une telle situation, les systèmes d'aide à la conduite connus sont généralement configurés pour provoquer un arrêt du véhicule avant un passage piéton à proximité duquel se trouve un piéton immobile. Cependant, si le piéton ne traverse pas, ou si c'est en réalité une figurine en forme de piéton comme celles qui sont parfois installées à proximité des écoles que le système d'aide à la conduite a malencontreusement assimilé comme étant un piéton, le système d'aide à la conduite n'autorise pas la reprise du déplacement du véhicule, autrement dit son redémarrage. Cela engendre un désagrément pour les occupants du véhicule qui ne comprennent pas un arrêt inutile et cela nuit à la fluidité du trafic.

Résumé de l'invention

[0003] L'invention vise à pallier ces inconvénients. Elle a en particulier pour but de fournir un procédé et un dispositif qui permettent à un système d'aide à la conduite d'un véhicule automobile de pouvoir gérer plus efficacement une situation de conduite dans laquelle le véhicule approche d'un passage piéton à proximité duquel se trouve un piéton immobile. Par ce biais, l'invention souhaite permettre une conduite automatisée plus ergonomique et qui ne nuit pas de manière inutile à la fluidité du trafic.

[0004] Afin d'atteindre ces objectifs, l'invention concerne, selon un premier aspect, un procédé de conduite d'un véhicule automobile mis en œuvre par un dispositif in-

formatique embarqué à bord du véhicule, ledit procédé comprenant les étapes de :

- i. déterminer si le véhicule approche d'un passage piéton ;
- ii. déterminer si un piéton immobile se trouve sur un trottoir à un endroit situé à une distance du passage piéton qui est inférieure à une première valeur seuil préétablie ;
- iii. causer un arrêt du véhicule avant le passage piéton ; et
- iv. autoriser la reprise du déplacement du véhicule dès lors que le piéton a traversé le passage piéton, s'il s'est éloigné de l'endroit sans traverser le passage piéton ou s'il est resté immobile pendant une durée supérieure à une deuxième valeur seuil préétablie.

[0005] Selon une variante, la première valeur seuil peut être égale à deux mètres.

[0006] Selon une autre variante, la deuxième valeur seuil peut être égale à cinq secondes.

[0007] Selon encore une autre variante, les étapes ii) et iv) peuvent être réalisées en interagissant avec un système d'aide à la conduite du véhicule.

[0008] Selon encore une autre variante, l'étape i) peut être réalisée en interagissant avec un système de navigation du véhicule.

[0009] Selon encore une autre variante, l'étape i) peut être réalisée en interagissant avec le système d'aide à la conduite.

[0010] Selon un deuxième aspect, l'invention concerne un dispositif de conduite d'un véhicule automobile, le dispositif comprenant une unité de traitement d'informations, avec un ou plusieurs processeurs, et un support de stockage de données, qui sont configurés pour mettre en œuvre un procédé tel que décrit ci-dessus.

[0011] Selon un troisième aspect, l'invention concerne un programme d'ordinateur comprenant des instructions de code de programme pour l'exécution des étapes d'un procédé tel que décrit ci-dessus lorsque ledit programme est exécuté par au moins un processeur.

[0012] Selon un quatrième aspect, l'invention concerne un support lisible par ordinateur sur lequel un programme tel que décrit ci-dessus est enregistré.

[0013] Selon un cinquième aspect, l'invention concerne un véhicule automobile qui embarque un dispositif tel que décrit ci-dessus.

Brève description des dessins

[0014] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-dessous, et des dessins annexés, dans lesquels :

[0015] [Fig.1] est une illustration schématique d'un véhicule automobile selon l'invention ;

[0016] [Fig.2] est un schéma fonctionnel d'un dispositif selon l'invention ; et

[0017] [Fig.3] est un organigramme des étapes d'un procédé selon l'invention.

Description détaillée de l'invention

- [0018] La [Fig.1] montre une illustration schématique d'un véhicule automobile 1 selon l'invention. Celui-ci comprend un système d'aide à la conduite 2, qui comprend au moins un appareil de détection (e.g. radar, lidar, caméra, etc.) pour percevoir l'environnement de conduite du véhicule 1 afin de déterminer des paramètres relatifs à la dynamique des objets ou l'identification des éléments de signalisation ou d'infrastructure routière qui s'y trouvent, ainsi que des moyens matériels et logiciels pour contrôler le fonctionnement d'actionneurs du véhicule 1 qui permettent de gérer sa conduite afin de fournir des fonctionnalités d'aide à la conduite (aide au freinage d'urgence, aide au maintien dans la voie de circulation, aide à la surveillance d'angles morts, aide à la conduite en embouteillage, etc.). Ainsi, le système d'aide à la conduite 2 est notamment capable de déterminer si le véhicule 1 approche d'un passage piéton à proximité duquel se trouve un piéton immobile, et il peut assumer de manière autonome la conduite du véhicule 1.
- [0019] Le véhicule 1 selon l'invention comprend également un système de navigation 3, qui interagit classiquement avec un système de positionnement par satellites afin de pouvoir déterminer la localisation courante du véhicule 1 et qui accède une cartographie qui renseigne la topographie des routes et la localisation des passages piétons.
- [0020] De manière avantageuse, le véhicule 1 selon l'invention embarque également un dispositif 100 de conduite d'un véhicule automobile au sens de la présente invention, tel que décrit plus bas, qui met en œuvre un procédé de conduite d'un véhicule automobile au sens de la présente l'invention, tel que résumé brièvement ci-dessous et décrit en détail plus bas.
- [0021] Lors de la mise en œuvre du procédé, le dispositif 100 selon l'invention surveille continuellement si le véhicule 1 approche d'un passage piéton. S'il établit qu'une telle situation de conduite se présente, le dispositif 100 selon l'invention détermine alors si un piéton immobile se trouve à proximité du passage piéton, par exemple à moins de deux mètres, auquel cas il cause un arrêt du véhicule avant le passage piéton, puis il procède en autorisant la reprise du déplacement du véhicule seulement dès lors que le piéton a traversé le passage piéton, s'il s'en est éloigné sans le traverser ou s'il est resté immobile pendant une durée supérieure à une valeur seuil préétablie. Comme on le verra plus bas, c'est ainsi que le dispositif 100 selon l'invention permet une conduite automatisée plus ergonomique et à faible impact sur la fluidité du trafic.
- [0022] Sur la [Fig.2] est illustré plus en détail le dispositif 100 de conduite d'un véhicule automobile selon l'invention. Il s'agit essentiellement d'un appareil informatique, qui comprend au moins une unité de traitement d'informations 101, comprenant un ou plusieurs processeurs, un support de stockage de données 102, sur lequel est enregistré notamment un programme qui comprend des instructions de code de programme pour

l'exécution des étapes du procédé selon l'invention décrit ci-après, et une interface d'entrée et de sortie 103 permettant la réception et la transmission de données.

- [0023] Préférentiellement, le dispositif 100 selon l'invention est intégré à un ordinateur indépendant et il interagit par le biais de son interface d'entrée et sortie 103 et au moyen d'un réseau de communication filaire du véhicule (e.g. CAN, Ethernet, MOST) – matérialisé sur la [Fig.1] par les flèches à double sens – avec le système d'aide à la conduite 2 et avec le système de navigation 3. Alternativement, le dispositif 100 selon l'invention fait partie partiellement ou intégralement du système d'aide à la conduite 2. Ainsi, quel que soit le mode de réalisation, le dispositif 100 selon l'invention peut, notamment, déterminer si le véhicule approche d'un passage piéton, si un piéton immobile se trouve sur un trottoir à proximité du passage piéton et il peut gérer la conduite du véhicule 1.
- [0024] Selon l'invention, tous les éléments décrits ci-dessus contribuent pour permettre la mise en œuvre d'un procédé de conduite d'un véhicule automobile, tel que décrit ci-dessous en lien avec les figures 1 et 3.
- [0025] La [Fig.3] illustre au moyen d'un organigramme les étapes du procédé selon l'invention. Selon une première étape 201 du procédé selon l'invention, le dispositif 100 selon l'invention détermine si le véhicule approche d'un passage piéton. Pour ce faire, le dispositif 100 selon l'invention interagit préférentiellement avec le système de navigation 3 afin d'exploiter la localisation courante du véhicule et la cartographie qui localise les passages piétons. Alternativement, il interagit avec le système d'aide à la conduite 2 qui détermine de manière conventionnelle si un passage piéton se trouve dans l'environnement de conduite du véhicule 1, par exemple en utilisant un réseau de neurones artificiels entraîné pour détecter des passages piétons dans des images produites au moyen d'une caméra. Et lorsqu'il établit qu'une telle situation se présente, c.à.d. lorsque le véhicule 1 approche bien d'un passage piéton, le dispositif 100 selon l'invention réalise l'étape suivante du procédé selon l'invention décrite ci-dessous.
- [0026] Selon une deuxième étape 202 du procédé selon l'invention, le dispositif 100 selon l'invention détermine si un piéton immobile se trouve sur un trottoir à un endroit situé à une distance du passage piéton qui est inférieure à une première valeur seuil préétablie. Pour ce faire, le dispositif 100 selon l'invention interagit de nouveau avec le système d'aide à la conduite 2 qui est en mesure de localiser un piéton statique ou mobile ainsi qu'un trottoir au moyen de son appareil de détection. Le dispositif 100 selon l'invention utilise ensuite la localisation du piéton et celle du passage piéton pour comparer la distance qui les sépare avec une valeur seuil préétablie, par exemple deux mètres. Et lorsqu'il établit que le piéton se trouve immobile sur le trottoir à une distance faible du passage piéton, le dispositif 100 selon l'invention procède en réalisant les étapes suivantes du procédé selon l'invention décrites ci-dessous.

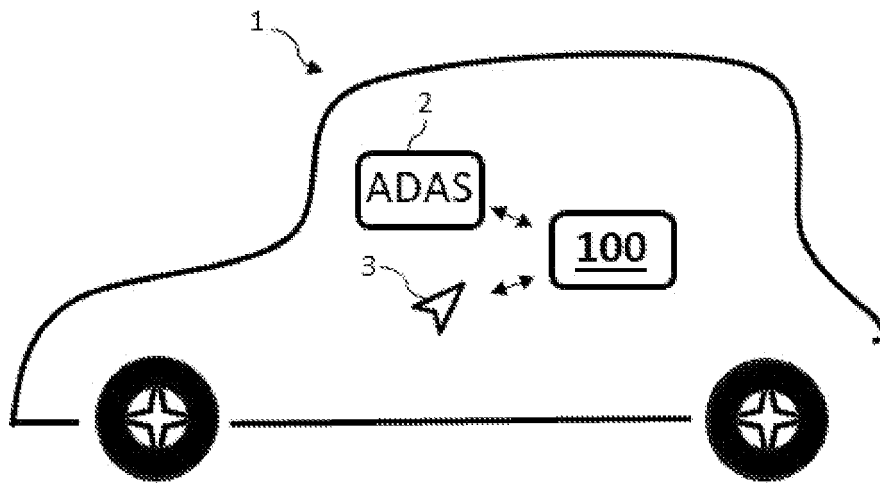
- [0027] Selon une troisième étape 203 du procédé selon l'invention, le dispositif 100 selon l'invention cause un arrêt du véhicule avant le passage piéton. Ici encore, il interagit pour ce faire avec le système d'aide à la conduite 2, ce dernier étant en mesure de gérer la conduite du véhicule 1.
- [0028] Enfin, selon une quatrième étape 204 du procédé selon l'invention, le dispositif 100 selon l'invention autorise la reprise du déplacement du véhicule dès lors que le piéton a traversé le passage piéton, s'il s'est éloigné de l'endroit sans traverser le passage piéton ou s'il est resté immobile pendant une durée supérieure à une deuxième valeur seuil préétablie. Autrement dit, le dispositif 100 selon l'invention autorise le redémarrage du véhicule et la poursuite du trajet seulement si le piéton a traversé, s'il s'est éloigné du passage piéton sans le traverser ou s'il est resté immobile pendant une durée relativement longue, par exemple cinq secondes. Ainsi, dans le cas de la figurine mentionné en préambule, le véhicule 1 selon l'invention ne reste plus bloqué au passage piéton. Au contraire, après s'être arrêté pendant une durée relativement courte du point de vue de la fluidité du trafic, il redémarre et poursuit son trajet.
- [0029] Par conséquent, grâce au procédé et au dispositif selon l'invention décrits ci-dessus, on permet à un système d'aide à la conduite d'un véhicule automobile de pouvoir gérer plus efficacement une situation de conduite dans laquelle le véhicule approche d'un passage piéton à proximité duquel se trouve un piéton immobile. L'invention permet ainsi une conduite automatisée plus ergonomique et qui ne nuit pas de manière inutile à la fluidité du trafic.

Revendications

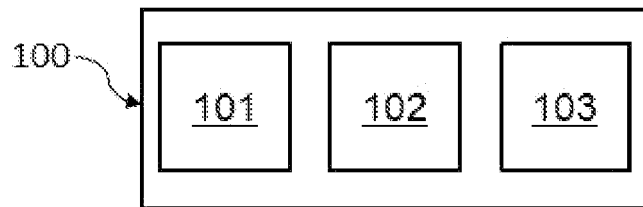
- [Revendication 1] Procédé de conduite d'un véhicule automobile (1) mis en œuvre par un dispositif informatique (100) embarqué à bord du véhicule, **caractérisé en ce que** le procédé comprend les étapes de :
- i. déterminer si le véhicule approche d'un passage piéton ;
 - ii. déterminer si un piéton immobile se trouve sur un trottoir à un endroit situé à une distance du passage piéton qui est inférieure à une première valeur seuil préétablie ;
 - iii. causer un arrêt du véhicule avant le passage piéton ; et
 - iv. autoriser la reprise du déplacement du véhicule dès lors que le piéton a traversé le passage piéton, s'il s'est éloigné de l'endroit sans traverser le passage piéton ou s'il est resté immobile pendant une durée supérieure à une deuxième valeur seuil préétablie.
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la première valeur seuil est égale à deux mètres.
- [Revendication 3] Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la deuxième valeur seuil est égale à cinq secondes.
- [Revendication 4] Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les étapes ii) et iv) sont réalisées en interagissant avec un système d'aide à la conduite (2) du véhicule.
- [Revendication 5] Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'étape i) est réalisée en interagissant avec un système de navigation (3) du véhicule.
- [Revendication 6] Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'étape i) est réalisée en interagissant avec le système d'aide à la conduite (2).
- [Revendication 7] Dispositif (100) de conduite d'un véhicule automobile (1), **caractérisé en ce que** ledit dispositif comprend une unité de traitement d'informations (101), avec un ou plusieurs processeurs, et un support de stockage de données (102), qui sont configurés pour mettre en œuvre un procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes.
- [Revendication 8] Programme d'ordinateur comprenant des instructions de code de programme pour l'exécution des étapes d'un procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 lorsque ledit programme est exécuté par au moins un processeur.

- [Revendication 9] Support lisible par ordinateur, **caractérisé en ce qu'**un programme selon la revendication 8 y est enregistré.
- [Revendication 10] Véhicule automobile (1), **caractérisé en ce que** ledit véhicule embarque un dispositif (100) selon la revendication 7.

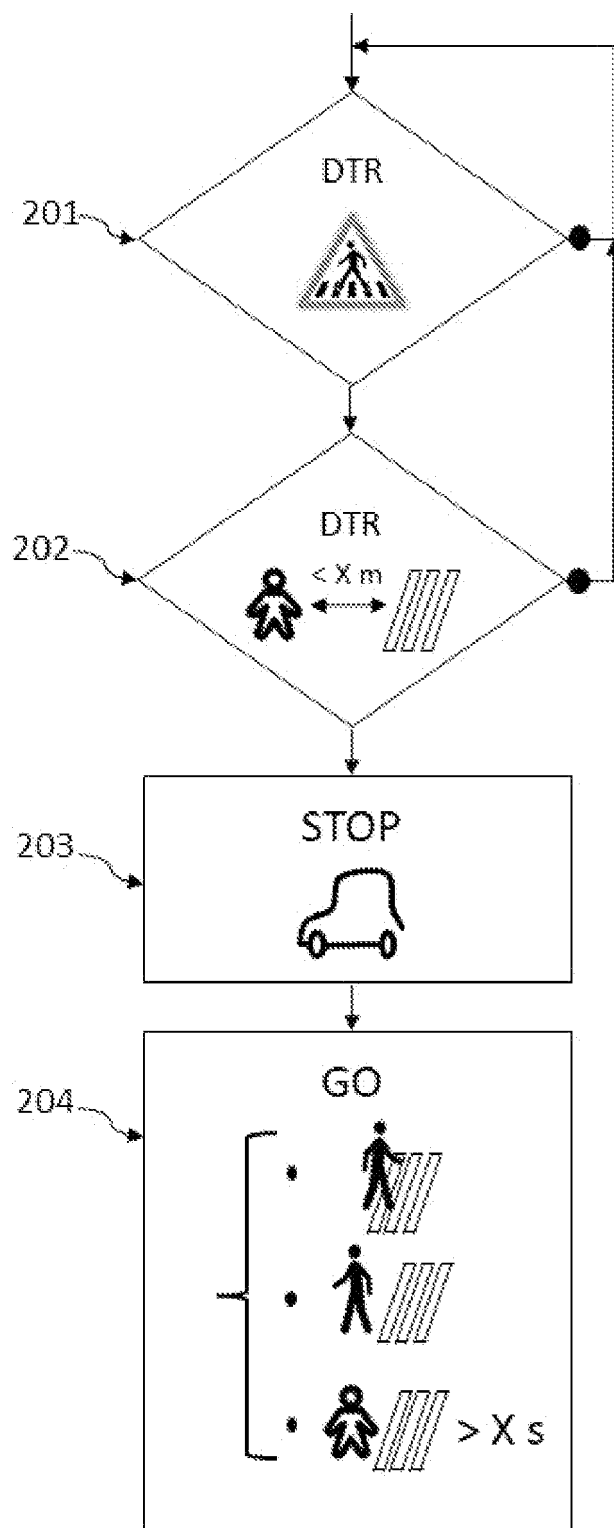
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 921631
FR 2308596

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	JP 2006 244295 A (ADVICS KK) 14 septembre 2006 (2006-09-14) * alinéas [0061] - [0087] * -----	1-10	B60W 30/08 B60W 60/00
X	US 2021/163013 A1 (UENO YOSHINORI [JP] ET AL) 3 juin 2021 (2021-06-03) * alinéas [0036] - [0059] * -----	1-10	
X	US 2018/362034 A1 (HIRATA AKIRA [JP] ET AL) 20 décembre 2018 (2018-12-20) * alinéas [0062] - [0127] * -----	1-10	
A	US 2022/111871 A1 (SCHMITT PAUL [US] ET AL) 14 avril 2022 (2022-04-14) * alinéas [0125], [0126] * -----	1-10	
A	JP 2013 149296 A (HITACHI LTD) 1 août 2013 (2013-08-01) * alinéas [0038] - [0070] * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60W
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
30 janvier 2024		Müller-Nagy, Andrea	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 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. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2308596 FA 921631**

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 **30-01-2024**
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
JP 2006244295 A	14-09-2006	AUCUN	
US 2021163013 A1	03-06-2021	CN 109844838 A	04-06-2019
		DE 112016007376 T5	25-07-2019
		JP 6703128 B2	03-06-2020
		JP WO2018078713 A1	07-03-2019
		US 2021163013 A1	03-06-2021
		WO 2018078713 A1	03-05-2018
US 2018362034 A1	20-12-2018	CN 108430848 A	21-08-2018
		DE 112016005851 T5	13-09-2018
		JP 6261837 B2	17-01-2018
		JP WO2017126012 A1	22-03-2018
		US 2018362034 A1	20-12-2018
		WO 2017126012 A1	27-07-2017
US 2022111871 A1	14-04-2022	CN 114394110 A	26-04-2022
		DE 102021125956 A1	14-04-2022
		GB 2601414 A	01-06-2022
		GB 2616356 A	06-09-2023
		KR 20220047532 A	18-04-2022
		US 2022111871 A1	14-04-2022
		US 2023347815 A1	02-11-2023
JP 2013149296 A	01-08-2013	JP 5530000 B2	25-06-2014
		JP 2013149296 A	01-08-2013