

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 143 461

②1 N° d'enregistrement national : **22 13497**

⑤1 Int Cl⁸ : **B 60 L 58/27 (2023.01), H 01 M 10/60**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 16.12.22.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 21.06.24 Bulletin 24/25.

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.*

⑦2 Inventeur(s) : *NOVATI JEAN, BELHADI M'HAMED,
GIANOLIO LAURA et KHORSI JUGURTHA.*

⑦3 Titulaire(s) : *STELLANTIS AUTO SAS Société par
actions simplifiée.*

⑦4 Mandataire(s) :

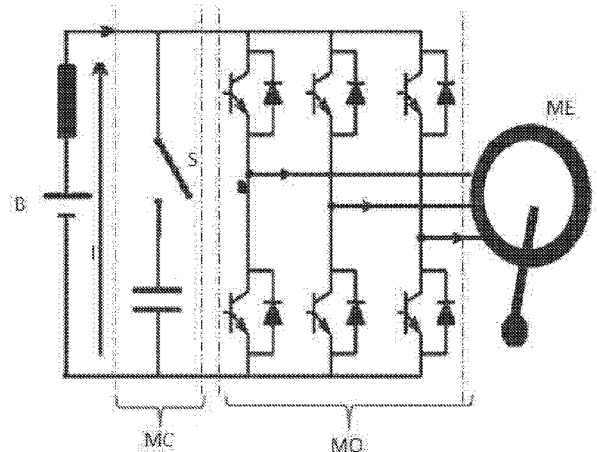
⑤4 **VEHICULE AUTOMOBILE COMPRENANT UN MOYEN DE CHAUFFAGE DE CELLULES DE BATTERIE SUR LA BASE D'UN COURANT ALTERNATIF D'ONDULEUR, ET PROCEDE ET PROGRAMME SUR LA BASE D'UN TEL VEHICULE.**

⑤7 L'invention concerne un véhicule automobile comprenant une architecture électrique qui comprend :- une machine

électrique (ME) ; - un module d'onduleur (MO) ; - une batterie (B) d'au moins une cellule ; caractérisé en ce que l'architecture comprend un module de capacité de filtrage (MC) connecté en parallèle du module d'onduleur (MO), le module de capacité de filtrage (MC) comprenant un interrupteur (S).

L'invention concerne en outre un procédé et un programme sur la base d'un tel véhicule.

Figure 1



FR 3 143 461 - A1



Description

Titre de l'invention : VEHICULE AUTOMOBILE COMPRENANT UN MOYEN DE CHAUFFAGE DE CELLULES DE BATTERIE SUR LA BASE D'UN COURANT ALTERNATIF D'ONDULEUR, ET PROCEDE ET PROGRAMME SUR LA BASE D'UN TEL VEHICULE

- [0001] L'invention concerne le domaine des véhicules automobile à moteur de traction électrique, équipés d'une batterie de traction.
- [0002] Dans ce domaine la température de la batterie influence ses performances de sorte qu'en cas de température basse il est nécessaire de chauffer les cellules de la batterie.
- [0003] Le brevet EP3675273B1 a proposé une stratégie de chauffage cellule avec du courant alternatif, mais les performances de chauffage peuvent encore être améliorées.
- [0004] Un objectif de la présente invention est de remédier aux défauts de l'art antérieur, et notamment de proposer une architecture électrique de véhicule automobile permettant d'améliorer les performances de chauffage sur la base d'un courant alternatif issu de l'onduleur.
- [0005] Pour atteindre cet objectif, l'invention propose un véhicule automobile comprenant une architecture électrique qui comprend :
- une machine électrique ;
 - un module d'onduleur ;
 - une batterie d'au moins une cellule ;
- caractérisé en ce que l'architecture électrique comprend un module de capacité de filtrage connecté en parallèle du module d'onduleur, le module de capacité de filtrage comprenant un interrupteur
- [0006] Avantageusement, l'invention permet de venir chauffer les cellules au moyen d'un courant alternatif produit par l'onduleur, sans nécessiter de système de chauffage additionnel à l'architecture décrite ci-dessus.
- [0007] Par ailleurs, elle présente l'avantage d'augmenter la puissance thermique dissipée (~+50%) par rapport au procédé défini dans le brevet EP3675273B1. Cela se fait grâce à l'ajout de l'interrupteur sur la branche de la capacité de filtrage. Lorsque cet interrupteur est en position « ouverte », le signal de chauffage généré au moyen de l'onduleur permet d'augmenter la puissance de chauffage au niveau de la cellule.
- [0008] Selon une variante, le module de capacité de filtrage comprend une branche de capacité connectant un dispositif de capacité à l'interrupteur, de sorte à activer ou désactiver la branche de capacité.

- [0009] Cela permet d'activer le mode chauffage en commandant une ouverture de l'interrupteur ou d'activer le filtrage en commandant une fermeture de l'interrupteur.
- [0010] Selon une variante, le module de capacité de filtrage comprend deux branches de capacité connectant chacune un dispositif de capacité à l'interrupteur, de sorte à activer l'une ou l'autre branche de capacité.
- [0011] Cela permet d'activer le mode chauffage par une branche spécifique avec une capacité spécialement dimensionnée à cet effet ; et un mode filtrage par une branche spécifique avec une capacité spécialement dimensionnée à cet effet.
- [0012] L'invention porte également sur un procédé de chauffage de batterie pour un véhicule automobile l'invention, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :
- commander le module d'onduleur pour générer un courant alternatif ; et
 - chauffer la batterie en ouvrant l'interrupteur.
- [0013] Un autre objet de l'invention concerne un programme d'ordinateur comprenant des instructions de code de programme pour l'exécution des étapes du procédé de chauffage selon l'invention, lorsque ledit programme fonctionne sur un ordinateur.
- [0014] L'invention sera davantage détaillée par la description de modes de réalisation non limitatifs, et sur la base des figures annexées illustrant des variantes de l'invention, dans lesquelles :
- [Fig.1] illustre schématiquement une architecture électrique pour un véhicule selon une première variante préférée ;
 - [Fig.2] illustre schématiquement des profils de courants de batterie dans l'architecture de la [Fig.1], avec interrupteur ouvert ou avec interrupteur fermé ;
 - [Fig.3] illustre schématiquement des profils de courants similaires à ceux de la [Fig.2], où la fréquence du signal correspondant est augmentée ;
 - [Fig.4] illustre schématiquement une architecture électrique pour un véhicule selon une deuxième variante préférée.
- [0015] L'invention permet, dans le cadre d'une architecture électrique comprenant un pack batterie B d'au moins une cellule, un onduleur MO incluant une capacité de filtrage MC, et au moins une machine électrique ME, de venir chauffer les cellules au moyen d'un courant alternatif produit par l'onduleur MO.
- [0016] L'invention permet ainsi de chauffer la batterie sans nécessiter de système de chauffage additionnel à l'architecture décrite ci-dessus, illustrée en [Fig.1].
- [0017] Par ailleurs, l'invention présente l'avantage d'augmenter la puissance thermique dissipée (~+50%) par rapport au procédé défini dans le brevet EP3675273B1. Cela se fait grâce à l'ajout d'un interrupteur sur la branche de la capacité de filtrage. Lorsque cet interrupteur est en position « ouverte », le signal de chauffage généré au moyen de l'onduleur MO permet d'augmenter la puissance de chauffage au niveau de la cellule.
- [0018] Dans une chaîne de traction conventionnelle, les cellules sont chauffées au moyen

d'une résistance chauffante haute tension. L'eau du circuit caloporteur est ainsi chauffée puis vient par circulation au niveau du pack batterie B pour chauffer les cellules. On a donc un chauffage indirect des cellules au moyen de l'eau. Avec cette invention, le chauffage de la cellule est direct, il n'y a donc pas d'énergie perdue due au chauffage du volume d'eau du circuit caloporteur. L'invention permet donc de ne pas utiliser de résistance chauffante.

[0019] Les cellules ayant une résistance interne non nulle, lorsqu'un courant alternatif est généré aux bornes de celles-ci, un dégagement de chaleur va être produit par effet joule au sein de cellule, et donc la réchauffer.

[0020] Un courant alternatif peut être produit au niveau des cellules au moyen de l'architecture suivante :

- une machine électrique ME ;
- un onduleur MO ;
- une capacité de filtrage MC en parallèle de l'onduleur MO avec un interrupteur S permettant d'ouvrir ou de fermer ce circuit ;
- une batterie B constituée d'au moins une cellule ; et
- au moins un calculateur permettant de piloter l'onduleur MO, et la machine ME, et de collecter certaines mesures effectuées au niveau du véhicule.

[0021] Cette architecture se différencie de celle du brevet EP3675273B1 au sens où elle possède un interrupteur S sur la branche de la capacité de filtrage MC.

[0022] L'onduleur MO peut alors être piloté de sorte à générer un courant alternatif au niveau du pack batterie B. Les modes de pilotage de l'onduleur MO pour produire les profils de courant, sont identiques à ceux décrits dans le brevet EP3675273B1.

[0023]

[0024] Les modes de pilotage de l'onduleur MO pour produire les profils de courant peuvent être identiques à ceux décrits dans le brevet EP3675273B1. Avec un pilotage séquentiel d'éléments de l'onduleur deux par deux, on obtient les profils de courant I illustrés en [Fig.2] au niveau de la cellule. La référence O1 concerne l'interrupteur S ouvert ; et la référence C1 concerne l'interrupteur S fermé.

[0025] On constate que les profils de courant I sont modifiés lorsque l'interrupteur S sur la capacité de filtrage MC, est en position ouverte O1 ou fermée C1.

[0026] En position fermée C1, on constate qu'une importante partie du pic de courant négatif est atténuée par la capacité de filtrage MC.

[0027] Lorsque l'interrupteur S est en position ouverte O1, l'énergie restituée par la machine électrique ME n'est pas du tout atténuée par la capacité de filtrage MC, et par conséquent le pic de courant minimum est plus important. On constate aussi que la durée du plateau à 0A est allongée dans cette configuration.

[0028] La puissance de chauffage à la cellule dépend principalement de l'intensité RMS du

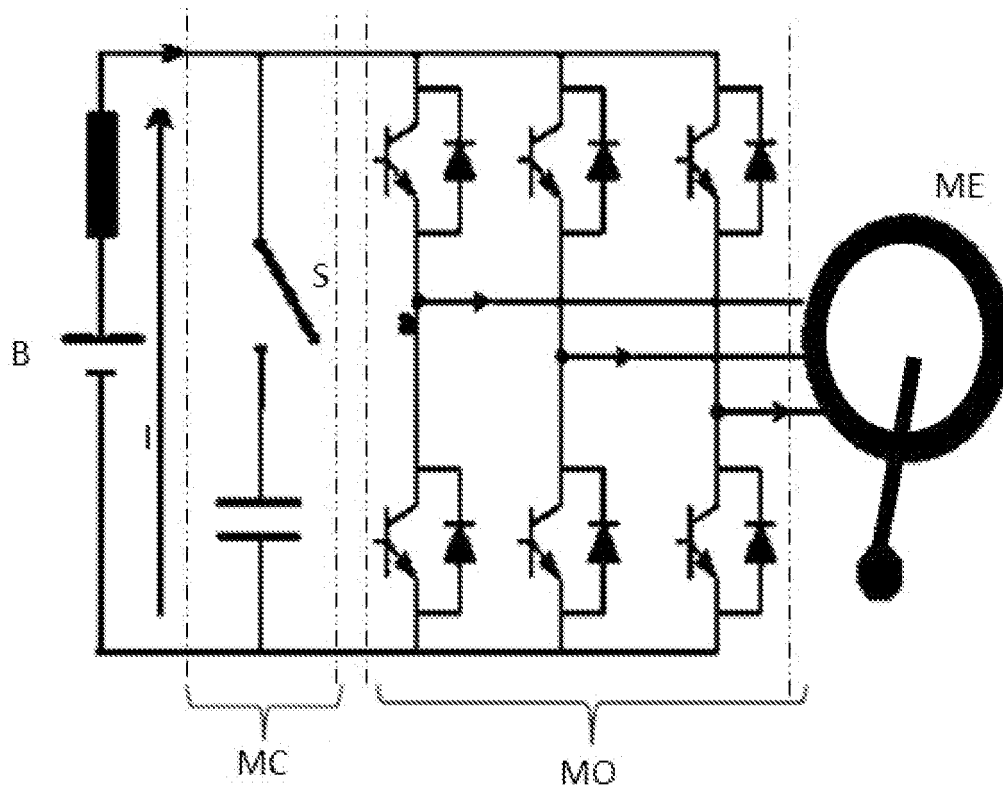
signal. Pour augmenter cette valeur il faut réduire le temps passé sur le plateau à 0 A. Cela peut être réalisé dans la configuration où l'interrupteur S est en position "ouverte" en augmentant la fréquence du signal (référence O2) jusqu'à ce que le plateau à 0A disparaisse.

- [0029] On obtient alors les profils de courant I de la [Fig.3]. La référence C2 concerne la fermeture de l'interrupteur S.
- [0030] On constate que l'intensité RMS peut ainsi être augmentée jusqu'à 50% lorsque de l'interrupteur S est piloté en position "ouverte" O2. Par conséquent, la puissance thermique dissipée au niveau de la cellule augmente dans la même proportion.
- [0031] On peut proposer une architecture alternative (illustrée en [Fig.4]) permettant également d'améliorer la puissance de chauffage au niveau des cellules.
- [0032] Dans cette architecture, deux capacités de filtrages MC sont disposées en parallèle de la batterie B et de l'onduleur MO. Une de ces capacités correspond à la capacité utilisée lorsque le mode de chauffage des cellules par courant alternatif est désactivé, et la seconde est utilisée uniquement lorsque la stratégie de chauffage des cellules est activée. La capacité de filtrage utilisée en mode chauffage est dimensionnée de sorte à obtenir la puissance de chauffage désirée.
- [0033] La position de l'interrupteur S permettant de sélectionner la capacité à utiliser sera déterminée par le calculateur en fonction de l'état d'activation de la stratégie de chauffage. Si le chauffage est activé, la capacité correspondante sera activée.

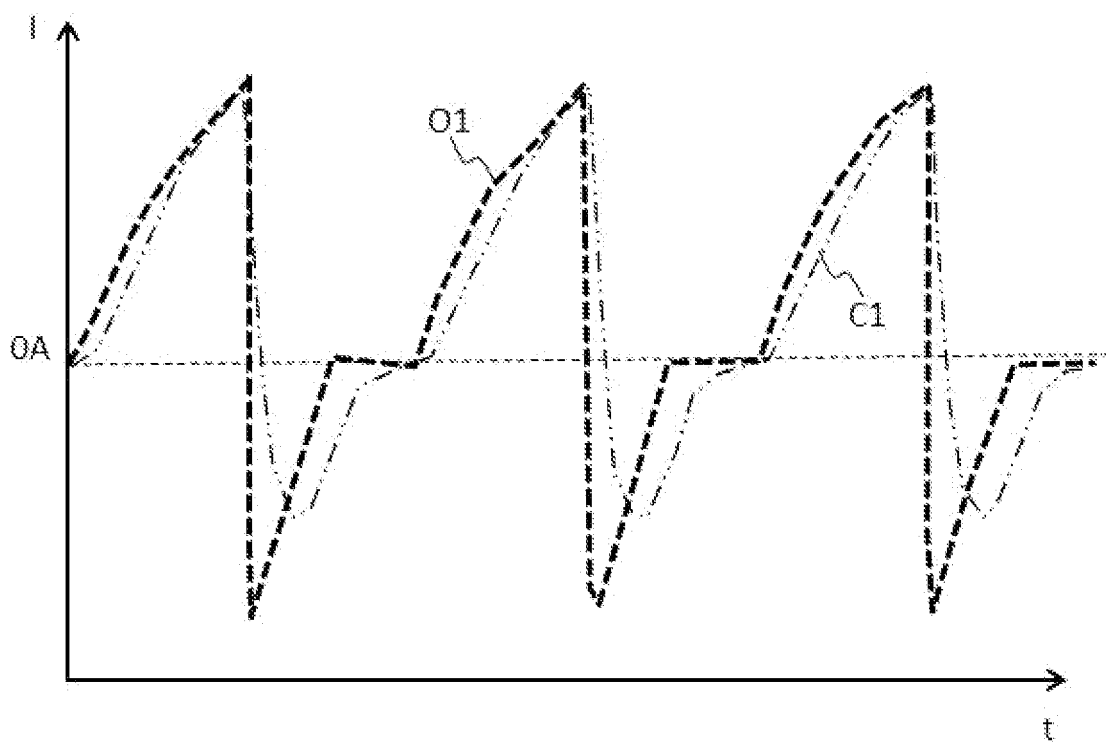
Revendications

- [Revendication 1] Véhicule automobile comprenant une architecture électrique qui comprend :
- une machine électrique (ME) ;
 - un module d'onduleur (MO) ;
 - une batterie (B) d'au moins une cellule ;
- caractérisé en ce que l'architecture électrique comprend un module de capacité de filtrage (MC) connecté en parallèle du module d'onduleur (MO), le module de capacité de filtrage (MC) comprenant un interrupteur (S).
- [Revendication 2] Véhicule automobile selon la revendication 1, caractérisé en ce que le module de capacité de filtrage (MC) comprend une branche de capacité connectant un dispositif de capacité à l'interrupteur (S), de sorte à activer ou désactiver la branche de capacité.
- [Revendication 3] Véhicule automobile selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, caractérisé en ce que le module de capacité de filtrage (MC) comprend deux branches de capacité connectant chacune un dispositif de capacité à l'interrupteur (S), de sorte à activer l'une ou l'autre branche de capacité.
- [Revendication 4] Procédé de chauffage de batterie pour un véhicule automobile l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :
- commander le module d'onduleur (MO) pour générer un courant alternatif ; et
 - chauffer la batterie (B) en ouvrant l'interrupteur (S).
- [Revendication 5] Programme d'ordinateur comprenant des instructions de code de programme pour l'exécution des étapes du procédé de chauffage selon la revendication 4, lorsque ledit programme fonctionne sur un ordinateur.

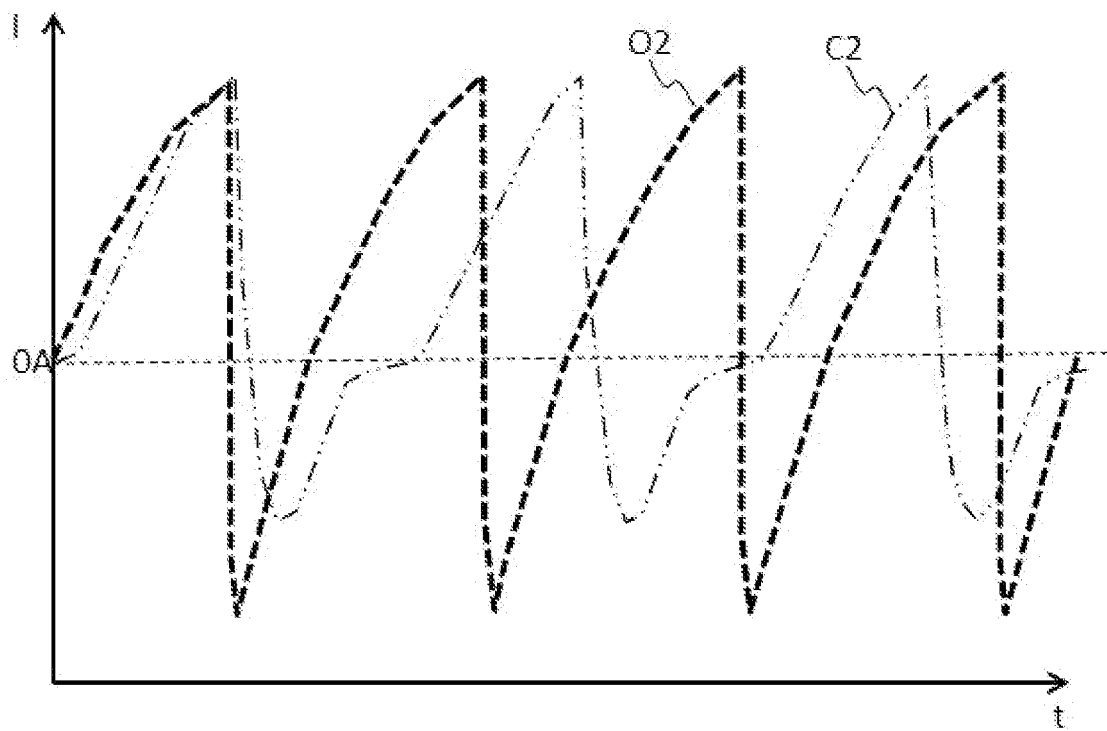
[Fig. 1]



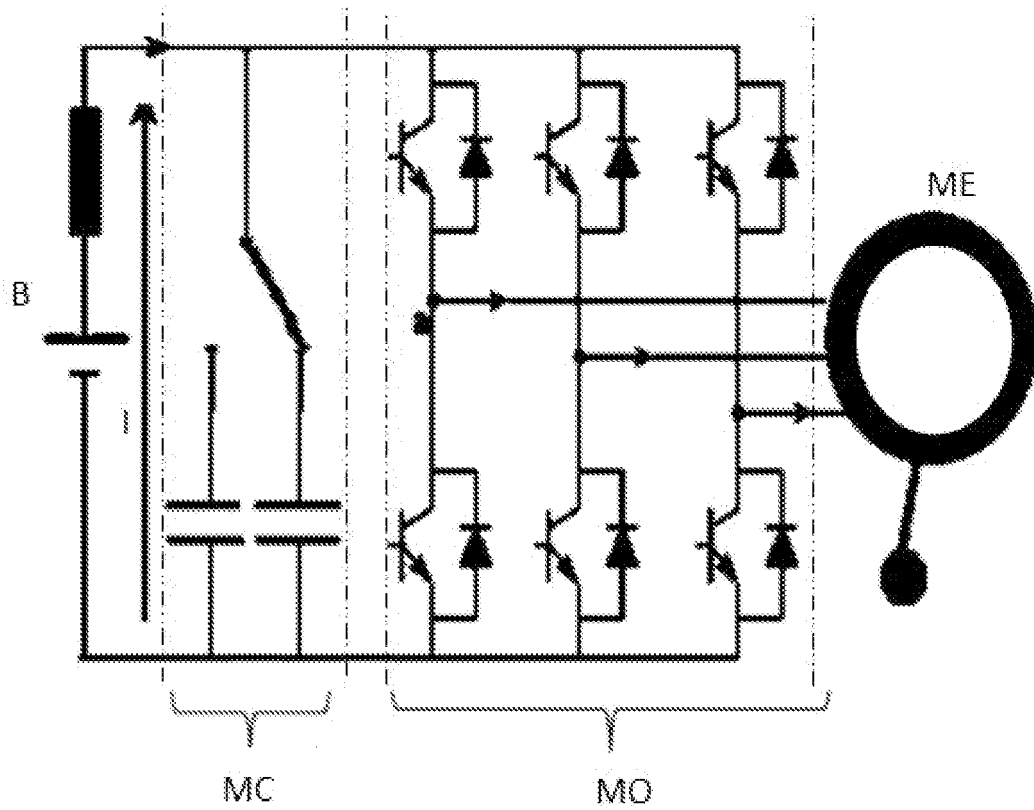
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 913581
FR 2213497

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	FR 3 108 991 A1 (VITESCO TECHNOLOGIES [DE]) 8 octobre 2021 (2021-10-08)	1-3	B60L58/27 H01M10/60
Y	* le document en entier * -----	4, 5	
A	WO 2018/155073 A1 (KOKI HOLDINGS CO LTD [JP]) 30 août 2018 (2018-08-30)	1-5	
	* le document en entier * -----		
A	WO 2016/103325 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 30 juin 2016 (2016-06-30)	1-5	
	* le document en entier * -----		
X	EP 2 206 232 A2 (VALEO SYS CONTROLE MOTEUR SAS [FR]) 14 juillet 2010 (2010-07-14)	1, 2	
A	* le document en entier * -----	3-5	
Y	US 2016/181944 A1 (JAMES NAGASHIMA MICHIO [US] ET AL) 23 juin 2016 (2016-06-23)	4, 5	
	* le document en entier * -----		
A	US 2015/318811 A1 (OTA TAKASHI [JP]) 5 novembre 2015 (2015-11-05)	1-5	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
	* le document en entier * -----		B60L H02M H02P
A	WO 2011/004250 A2 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; NISHI YUJI [JP] ET AL.) 13 janvier 2011 (2011-01-13)	1-5	
	* le document en entier * -----		
A	US 2014/312810 A1 (TODA SHINICHI [JP] ET AL) 23 octobre 2014 (2014-10-23)	1-5	
	* le document en entier * -----		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
5 avril 2023		Chevret, Anthony	
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 2213497 FA 913581**

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 **05-04-2023**
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
FR 3108991	A1	08-10-2021	CN 115335257 A	11-11-2022
			FR 3108991 A1	08-10-2021
			US 2023066463 A1	02-03-2023
			WO 2021204561 A1	14-10-2021

WO 2018155073	A1	30-08-2018	JP WO2018155073 A1	11-07-2019
			WO 2018155073 A1	30-08-2018

WO 2016103325	A1	30-06-2016	JP 6410841 B2	24-10-2018
			JP WO2016103325 A1	27-04-2017
			WO 2016103325 A1	30-06-2016

EP 2206232	A2	14-07-2010	BR PI0817921 A2	07-04-2015
			EP 2206232 A2	14-07-2010
			FR 2921771 A1	03-04-2009
			JP 2010541534 A	24-12-2010
			US 2010259205 A1	14-10-2010
			WO 2009077668 A2	25-06-2009

US 2016181944	A1	23-06-2016	US 2016176305 A1	23-06-2016
			US 2016181933 A1	23-06-2016
			US 2016181944 A1	23-06-2016

US 2015318811	A1	05-11-2015	CN 105034837 A	11-11-2015
			EP 2939863 A1	04-11-2015
			JP 5924367 B2	25-05-2016
			JP 2015213390 A	26-11-2015
			KR 20150126287 A	11-11-2015
			US 2015318811 A1	05-11-2015

WO 2011004250	A2	13-01-2011	CA 2763682 A1	13-01-2011
			CN 102470760 A	23-05-2012
			EP 2451673 A2	16-05-2012
			JP 4840481 B2	21-12-2011
			JP 2011018533 A	27-01-2011
			KR 20120014082 A	15-02-2012
			US 2012112695 A1	10-05-2012
			WO 2011004250 A2	13-01-2011

US 2014312810	A1	23-10-2014	CN 104024029 A	03-09-2014
			JP 5972785 B2	17-08-2016
			JP 2013158232 A	15-08-2013
			US 2014312810 A1	23-10-2014
			WO 2013102960 A1	11-07-2013
			ZA 201404882 B	23-12-2015

EPO FORM P0465