

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
24 septembre 2020 (24.09.2020)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2020/187814 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B60L 53/60 (2019.01) *B60L 53/62* (2019.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2020/057031

(22) Date de dépôt international :
16 mars 2020 (16.03.2020)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1902733 18 mars 2019 (18.03.2019) FR

(71) Déposants : RENAULT S.A.S [FR/FR] ; 13-15 quai
Le Gallo, 92100 BOULOGNE-BILLANCOURT (FR).

NISSAN MOTOR CO., LTD. [JP/JP] ; 2 Takara-cho, Kanagawa-ku Yokohama-Shi, KANAGAWA, 221-0023 (JP).

(72) Inventeurs : JEAN, Elise ; 46 RUE CLAUDE CELLIER, 94230 CACHAN (FR). ROLLAND, Thibaud ; 26 rue terre-neuve, 92190 Meudon (FR). SZEWCZYK, Arnaud ; 56 rue du Père Corentin, 75015 Paris (FR).

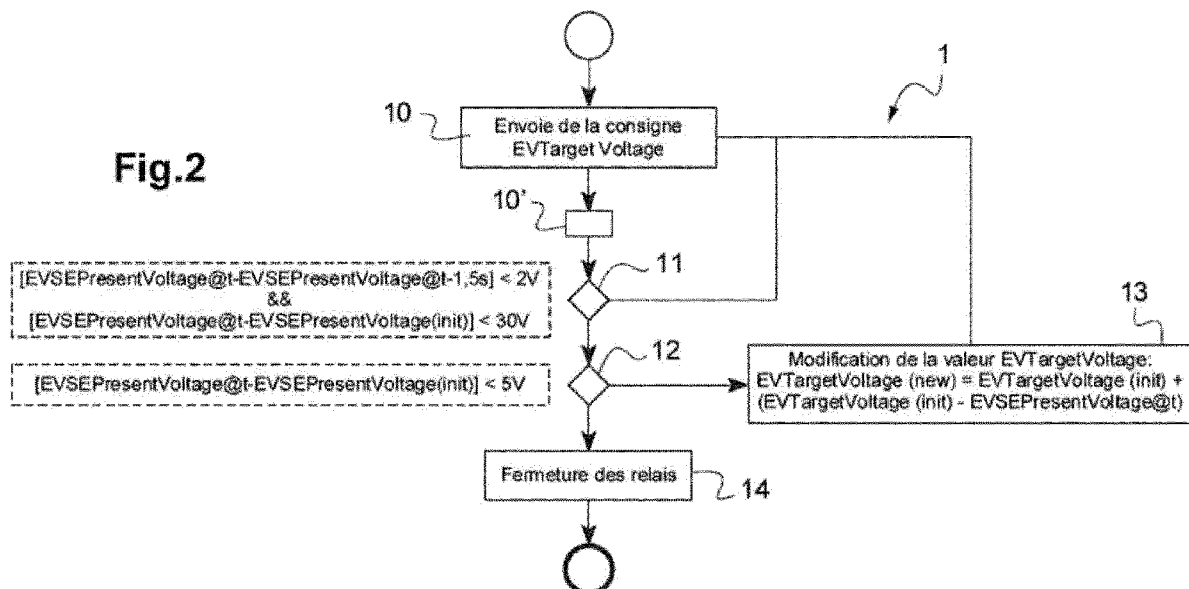
(74) Mandataire : ROUEMONT, Bernard ; 1 AVENUE DU GOLF, Scc 00267 - FR TCR GRA 2 36, 78084 GUYAN-COURT CEDEX (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR,

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING THE ELECTROMAGNETIC RELAYS OF AN ELECTRIC OR HYBRID MOTOR VEHICLE

(54) Titre : PROCÉDÉ DE COMMANDE DES RELAIS ÉLECTROMAGNÉTIQUES D'UN VÉHICULE AUTOMOBILE ÉLECTRIQUE OU HYBRIDE

Fig.2



10 Sending the set value EVTargetVoltage
13 Modifying the value EVTargetVoltage:
14 Closing the relays

(57) Abstract: The invention relates to a method (1) for controlling electromagnetic relays (25) of an electric or hybrid motor vehicle (20) comprising an electric storage battery (26) defining a set voltage, EVTargetVoltage, said motor vehicle being connected to an electric charging terminal (21) delivering a charging voltage, EVSEPresentVoltage, said method (1) comprising: - a step of controlling the closing of the electromagnetic relays 25 if the acquired charging voltage value, EVSEPresentVoltage, at the current instant t, is evaluated during the first evaluation step (11) as being stabilised, and if the deviation between the acquired charging voltage, EVSEPresentVoltage, at the current instant and the set voltage, EVTargetVoltage, is evaluated as being lower than said first voltage threshold.

KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de commande (1) de relais électromagnétiques (25) d'un véhicule automobile (20) électrique ou hybride comprenant une batterie d'accumulateur électriques (26) définissant une tension de consigne, EVTargetVoltage, ledit véhicule automobile étant connecté à une borne de recharge électrique (21) délivrant une tension de charge, EVSEPresentVoltage, ledit procédé (1) comprenant : - une étape de commande de la fermeture des relais électromagnétiques 25 si la valeur de tension de charge acquise, EVSEPresentVoltage, à l'instant courant t, est évaluée au cours de la première étape d'évaluation (11) comme étant stabilisée, et si l'écart entre la tension de charge acquise, EVSEPresentVoltage, à l'instant courant et la tension de consigne, EVTargetVoltage, est évaluée comme étant inférieure audit premier seuil de tension.

Description

Titre de l'invention : Procédé de commande des relais électromagnétiques d'un véhicule automobile électrique ou hybride

5 La présente invention se rapporte à un procédé de commande des relais électromagnétiques d'un véhicule automobile électrique ou hybride.

 Dans le domaine des véhicules automobiles électriques et hybrides, il est bien connu de commander la connexion des bornes de la batterie par des relais électromagnétiques, plus simplement appelés relais. La batterie à laquelle il est
10 fait référence dans cette demande est une « batterie de traction », c'est-à-dire la batterie haute tension d'alimentation du groupe motopropulseur électrique, le véhicule associé pouvant fonctionner en traction ou en propulsion.

 En référence à la figure 1 présentant un ensemble de recharge d'un véhicule automobile 20 électrique ou hybride connu de l'art antérieur, le véhicule
15 automobile 20 est connecté par un câble électrique 27 à une borne de recharge électrique 21.

 Le véhicule automobile 20 comprend une batterie d'accumulateurs électriques 26, aussi appelée plus simplement batterie 26, connectée d'une part aux organes de puissance du véhicule tels l'onduleur, et d'autre part à des relais
20 électromagnétiques de tension continu 25, aussi appelés relais DC 25 ou plus simplement relais 25.

 Lorsque ces relais 25 sont ouverts, la batterie 26, faisant partie des organes de puissance du véhicule automobile, est apte à fournir l'énergie électrique nécessaire aux organes de puissance du véhicule automobile. Toutefois dans
25 cet état, les relais 25 interdisent la recharge de la batterie 26.

 Lorsque les relais 25 sont fermés, alors la batterie 26 est apte à recevoir l'énergie électrique fournie par la borne de recharge électrique 21.

 Dans le contexte de la recharge rapide des véhicules automobiles électriques ou hybrides, il est connu qu'une étape de précharge est généralement
30 requis avant que le véhicule ne ferme ses relais 25.

 Pendant cette période de précharge, la borne de recharge 21 ajuste la tension continue DC fournie au même niveau que la tension de la batterie 26 du

véhicule, de sorte que lorsque les relais 25 sont fermés, les tensions soient sensiblement équilibrées.

En effet, un courant d'appel peut survenir à la fermeture des relais 25 si une trop grande différence de tension persiste entre la tension en amont des relais 25 et la tension en aval des relais 25, autrement dit entre la tension aux bornes de la batterie 26 et la tension en sortie de la borne de recharge 21.

Un courant d'appel élevé présente non seulement des risques d'endommagement pour les relais 25 du véhicule automobile 20, mais entraîne également des refus de charge sur des bornes de recharge 21 qui détectent un défaut si le courant pendant la précharge dépasse un certain seuil.

Aussi, un objectif connu est de chercher à équilibrer de manière optimale les tensions amont et aval des relais 25 de sorte à réduire le courant d'appel pouvant survenir à la fermeture des relais 25 du véhicule automobile 20.

Plusieurs standards de recharge rapides ont été développés par les constructeurs automobiles. On connaît notamment les standards COMBO pour la recharge en courant continu, aussi appelé DC COMBO, et GB/T.

La norme IEC 61851-23 impose notamment des limites normatives pour la charge DC COMBO : la borne doit réguler la tension de charge pendant la précharge à $\pm 20V$ de la tension de consigne envoyée par le véhicule automobile 20 ainsi qu'une limite de courant d'appel à 2A.

Afin de réguler leur tension de précharge, les constructeurs de bornes utilisent différentes solutions techniques.

L'implantation d'une résistance de précharge permet de limiter le courant de précharge, mais certaines bornes de recharge 21 n'en possèdent pas et mettent en œuvre une régulation uniquement logicielle.

De plus, certaines bornes de recharge 21 ne possèdent pas de diode permettant un équilibrage progressif, ainsi le courant d'appel dépend des tensions en amont et en aval des relais 25 et de l'impédance du circuit. A titre d'exemple, il arrive de mesurer des courants d'appel pouvant aller jusqu'à 150A en sens inverse, ce qui est très au-delà des valeurs recherchées.

Une solution pour réduire le courant d'appel est alors d'ajouter un capteur différentiel des tensions amont/aval des relais 25 du véhicule automobile 20.

Toutefois cette solution impose des modifications matérielles coûteuses et qui ne peuvent pas forcément être mises en œuvre dans un parc de véhicules existants.

Aussi, il existe le besoin d'une solution pour réduire le courant d'appel à la fermeture des relais de manière simple et robuste sans impact sur les structures techniques des organes de puissance.

A cet effet, on propose un procédé de commande de relais électromagnétiques d'un véhicule automobile électrique ou hybride comprenant une batterie d'accumulateurs électriques définissant une tension de consigne, ledit véhicule automobile étant connecté à une borne de recharge électrique délivrant une tension de charge, ledit procédé comprenant :

- une étape d'acquisition de ladite valeur de tension de consigne ;
- une étape d'acquisition de ladite valeur de tension de charge à un instant courant et à au moins un autre instant précédant l'instant courant ;
- une première étape d'évaluation, au cours de laquelle on évalue si la valeur de tension de charge acquise est stabilisée entre les différents instants d'acquisition ;
- une deuxième étape d'évaluation, au cours de laquelle on évalue si l'écart en valeur absolue entre la tension de charge acquise à l'instant courant et la tension de consigne est inférieur à un premier seuil de tension, par exemple 5V ;
- une étape de commande de la fermeture des relais électromagnétiques si la valeur de tension de charge acquise à l'instant courant est évaluée au cours de la première étape d'évaluation comme étant stabilisée, et si l'écart en valeur absolue entre la tension de charge acquise à l'instant courant et la tension de consigne est évaluée comme étant inférieure audit premier seuil de tension.

Ainsi, on peut obtenir un procédé de commande de la fermeture des relais du véhicule automobile relativement simple, robuste et ne nécessitant aucune adaptation matérielle que ce soit au véhicule ou à la borne de recharge.

Avantageusement et de manière non limitative, la première étape d'évaluation comprend une première sous-étape au cours de laquelle on estime si la différence de tension en valeur absolue entre la valeur de tension de charge à l'instant courant et la tension de consigne est inférieure à un deuxième seuil de tension, par exemple 30V, supérieur au premier seuil de tension. Ainsi, on peut

s'assurer que la tension de charge est arrivée à une valeur sensiblement stabilisée, inférieure à ce deuxième seuil, par exemple 30V, correspondant sensiblement à l'erreur maximal pouvant dériver des différents capteurs de mesures et des moyens de régulation.

- 5 Avantageusement et de manière non limitative, la première étape d'évaluation comprend une deuxième sous-étape au cours de laquelle on calcule la différence en valeur absolue entre la valeur de tension de charge acquise à l'instant courant, et une autre valeur de tension de charge acquise à un autre instant précédent ledit instant courant, de sorte qu'on estime au cours de ladite
- 10 deuxième sous-étape si ladite différence calculée est inférieure à un troisième seuil de tension, par exemple 2V, inférieur audit deuxième seuil de tension. Ainsi, on estime si la tension de charge a évolué au cours d'un intervalle de temps prédéfini, par exemple au cours des dernières 1.5secondes, correspondant à un intervalle de temps prévu par les standards comme un objectif de stabilisation de
- 15 montée en tension de charge pour les bornes de recharge.

- Avantageusement et de manière non limitative, au cours de la première étape d'évaluation, il est positivement évalué que la valeur de tension de charge acquise est stabilisée si les estimations des deux sous-étapes sont vérifiées. Ainsi, on obtient une évaluation relativement robuste de la stabilisation de la
- 20 tension de charge au cours de la période de précharge.

- Avantageusement et de manière non limitative, on ne met en œuvre la deuxième étape de vérification que lorsque la première étape de vérification a évalué positivement que la valeur de tension de charge acquise est stabilisée, sinon ledit procédé de commande recommence à sa première étape. Ainsi, on
- 25 peut optimiser le fonctionnement du procédé et limiter la quantité de calculs réalisés.

- Avantageusement et de manière non limitative, lorsque au cours de la deuxième étape d'évaluation, on évalue que l'écart entre la tension de charge acquise à l'instant courant et la tension de consigne est comprise entre le premier
- 30 seuil de tension et un quatrième seuil de tension, par exemple 30 V, alors on procède à une étape de modification de ladite valeur de tension de consigne en fonction de ladite valeur d'écart entre la tension de charge acquise à l'instant courant et la tension de consigne, et en ce que ledit procédé reprend à la

première étape avec ladite valeur de tension de consigne modifiée. Ainsi, on peut modifier la tension de consigne afin de tenir compte d'une potentielle erreur de mesure, pouvant être issue notamment des différents capteurs de tension, de sorte à permettre une meilleure correspondance entre la tension de consigne et la tension de charge, et permettant de réduire les risques de courants d'appel lors de la fermeture des relais.

Avantageusement et de manière non limitative, ladite valeur de tension de consigne modifiée est égale à ladite valeur de consigne acquise à laquelle est ajoutée la différence entre la tension de consigne à l'itération précédente et la tension de charge acquise à l'instant courant. Ainsi, la tension de consigne est modifiée de manière relativement simple et robuste.

Avantageusement et de manière non limitative, lorsque le procédé est répété durant une période de temps continue, par exemple comprise entre 30 secondes et 1 minute, du fait qu'au cours de la première étape de vérification on évalue négativement que la valeur de tension de charge acquise est stabilisée, alors on met en œuvre une étape de vérification alternative, au cours de laquelle on évalue si la différence en valeur absolue entre la tension de charge à l'instant courant et la tension de consigne est comprise entre le premier seuil de tension et le deuxième seuil de tension, de sorte qu'on procède le cas échéant à l'étape de commande de la fermeture des relais indépendamment des deux étapes d'évaluation. Ainsi, on peut éviter un refus de charge par la borne de recharge si la première étape de vérification ne peut être positivement évaluée, par exemple parce qu'un capteur de tension est défaillant, ou parce que la régulation de tension n'est pas assez précise.

L'invention concerne aussi un dispositif de commande des relais électromagnétiques d'un véhicule automobile électrique ou hybride comprenant une batterie d'accumulateurs électriques définissant une tension de consigne, ledit véhicule automobile étant destiné à être connecté à une borne de recharge électrique délivrant une tension de charge, adapté pour mettre en œuvre le procédé tel que décrit précédemment.

L'invention concerne aussi un véhicule automobile électrique ou hybride comprenant une batterie d'accumulateur électriques définissant une tension de consigne, ledit véhicule automobile comprenant en outre des relais

électromagnétiques et étant conformé pour être connecté à une borne de recharge électrique délivrant une tension de charge, ledit véhicule comprenant un dispositif de commande des relais électromagnétiques tel que décrit précédemment.

5 D'autres particularités et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description faite ci-après d'un mode de réalisation particulier de l'invention, donné à titre indicatif mais non limitatif, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

[Fig. 1] est une vue schématique d'un véhicule automobile électrique ou hybride
10 selon l'invention connecté à une borne de recharge électrique ;

[Fig. 2] est un organigramme du procédé selon le mode de réalisation principal de l'invention ; et

[Fig. 3] est un schéma représentant l'évolution par palier de la tension de charge EVSEPresentVoltage en amont des relais du véhicule automobile.

15 L'invention concerne un procédé 1 de gestion de la charge d'un véhicule automobile 20 électrique ou hybride rechargeable, connecté par un câble électrique 27 adapté avec une borne de recharge électrique 21, selon la norme ISO 15118.

La norme ISO 15118 définit les exigences relatives à la couche physique et
20 à la couche liaison de données pour une communication de haut niveau, directement entre des véhicules électriques à batterie ou des véhicules électriques hybrides rechargeables, basés sur une technologie de communication filaire, et l'installation fixe de recharge électrique.

Le véhicule automobile 20 est en outre apte à communiquer avec la borne
25 de recharge 21 via un canal de communication 22, ici un câble de communication 22. En particulier dans ce mode de réalisation le câble de communication 22 correspond au câble électrique 27, la communication étant réalisée par courant porteur en ligne, fréquemment abrégé en CPL.

Dans la suite de la description, les valeurs de tension seront nommées,
30 conformément aux normes en vigueur dans le domaine technique, en faisant référence aux abréviations EVSE 21 issues de l'anglais Electric Vehicle Supply Equipment, en français équipements d'alimentation du véhicule automobile, autrement dit la borne de recharge électrique 21 du véhicule automobile, et EV,

issu de l'anglais Electric Vehicle, correspondant au véhicule automobile 20 électrique ou hybride.

Le véhicule automobile 20 comprend une batterie d'accumulation électrique 26 séparée de la borne de charge 21 par des relais de charge 25.

5 Selon cette norme de communication le véhicule automobile 20 envoie tout d'abord une requête 23, comprenant un message fréquemment nommé PreCharge, requérant la précharge, à la borne de recharge 21, en fournissant en argument du message une valeur de tension de consigne EVTargetVoltage.

10 La valeur de tension de consigne EVTargetVoltage correspond ici à la tension mesurée aux bornes de la batterie 26, donc en aval des relais 25, et acquise en vue de la transmission du message de requête 23. Il s'agit plus généralement de la tension batterie, mesurée ou estimée.

Un message de réponse 24 est alors envoyé par la borne de recharge 21 au véhicule automobile 20 par le canal de communication 22, le message étant
15 fréquemment nommé PreChargeRes (de l'anglais PreCharge Response, en français réponse à la demande de précharge), comprenant une mesure de la tension actuelle côté borne de rechargement EVSEPresentVoltage, autrement dit de la tension en amont des relais 25. Il s'agit donc de la tension continue fournie par la borne de charge.

20 Le temps de réponse prévu entre le message de requête du véhicule automobile 20 et la réponse de la borne de recharge 21 pour restituer cette mesure est prévue par la norme ISO 15118 à 1,5 secondes, laissant le temps à la borne de recharge 21 de réguler sa tension à la tension de consigne EVTargetVoltage. Or, en pratique ce temps de réponse est beaucoup plus court.

25 En outre, la précision du capteur de la mesure de tension amont des relais 25 dans la borne de rechargement 21 varie entre +/- 10V, et la précision du capteur de la mesure de la tension de la batterie 26 du véhicule automobile 20 varie entre +/- 5V.

Par conséquent, l'écart total possible entre les deux mesures de tensions
30 est de +/- 15V ce qui est relativement important, d'autant que la précision de la régulation de la tension de la borne de recharge 21 est de +/- 20V.

Ainsi, bien que la borne de recharge 21 puisse avoir terminé sa régulation à la tension de consigne EVTargetVoltage, elle peut délivrer une valeur de

tension divergeant de +/- 30V par rapport à cette tension de consigne, créant un courant d'appel non souhaité et potentiellement élevé.

L'invention concerne donc un procédé 1 visant s'assurer que la tension délivrée par la borne de recharge 21 corresponde sensiblement à la tension de consigne EVTargetVoltage, de sorte à éviter un courant d'appel.

A cet effet, le procédé 1 comprend une première étape d'acquisition 10 d'une tension de consigne EVTargetVoltage, aussi appelée tension de consigne initiale EVTargetVoltage, correspondant à la tension de consigne EVTargetVoltage transmise par le véhicule automobile 20 à la borne de recharge 21.

Le procédé 2 comprend ensuite une étape de réception 10' d'une valeur de tension de charge EVSEPresentVoltage, correspondant à la tension en amont des relais 25 mesurée par la borne de recharge 21 à l'instant présent, dit instant t.

Ensuite, le procédé met en œuvre une première étape d'évaluation 11 de la stabilisation de la mesure de tension de charge EVSEPresentVoltage mesurée sur la borne de recharge 21.

En effet, on sait que certaines bornes augmentent leur tension de précharge par palier lors de la phase transitoire de régulation, tel que représenté sous forme d'exemple en figure 3, pour une tension de consigne de 359 V.

Ainsi la première étape d'évaluation 11 de la stabilisation comprend deux sous-étapes mise en œuvre sensiblement concomitamment et vérifiant chacune un critère de stabilisation. Si les deux critères de stabilisation sont remplis alors la tension de charge EVSEPresentVoltage est considérée comme stabilisée.

On vérifie d'une part un premier critère de stabilisation, dans la première sous-étape, vérifiant si la différence de tension en valeur absolue entre la mesure de tension de charge EVSEPresentVoltage côté borne 21 et la tension de consigne EVTargetVoltage est inférieure à 30V.

On calcule d'autre part, au cours d'une deuxième sous-étape, la différence entre la valeur de tension de charge EVSEPresentVoltage à l'instant courant, dit instant t, et la valeur de tension de charge EVSEPresentVoltage à l'instant t-1,5s, soit telle que mesurée 1.5 secondes précédemment l'instant courant.

On procède alors à la vérification du deuxième critère, au cours de la deuxième sous-étape, vérifiant si la différence en valeur absolue entre ces deux valeurs de tension de charge EVSEPresentVoltage, respectivement aux instants t et t-1.5s, est inférieure à 2V.

- 5 La valeur de seuil de 2V peut être librement adaptée par l'homme du métier, elle peut être par exemple inférieure à 2V, ou supérieure à 2V, mais il convient de conserver une valeur la plus petite possible, préférentiellement inférieure ou égale à 2V, afin d'optimiser le fonctionnement du procédé 1.

Si les deux critères de la première étape d'évaluation 11 sont remplis, on met
10 alors en œuvre une deuxième étape d'évaluation 12.

Si les deux critères de la première étape d'évaluation 11 ne sont pas remplis, alors le procédé 1 reprend du début.

Au cours de la deuxième étape d'évaluation 12, on vérifie si l'écart en valeur absolue entre la tension de charge EVSEPresentVoltage à l'instant t et la tension
15 de consigne initiale EVTargetVoltage est inférieure à 5V.

Si la différence est effectivement inférieure à 5V, alors on procède à la fermeture 14 des relais 25 et la recharge du véhicule automobile 20 commence.

Si la différence est comprise entre 5V et 30V, on procède alors à une étape de modification 13 de la valeur de tension de consigne EVTargetVoltage de sorte
20 que la nouvelle tension de consigne EVTargetVoltage_{new} est égale à la tension de consigne précédente EVTargetVoltage à laquelle est ajoutée l'erreur, ici la différence entre la tension de consigne précédente EVTargetVoltage et la tension de de charge EVSEPresentVoltage à l'instant t, soit :

[Math. 1]

$$\begin{aligned} \text{EVTargetVoltage}_{\text{new}} \\ &= \text{EVTargetVoltage} \\ &+ (\text{EVTargetVoltage} - \text{EVSEPresentVoltage}(t)) \end{aligned}$$

Après la modification 13 de la valeur de consigne EVTargetVoltage_{new} le procédé 1 recommence, en conservant la valeur de consigne modifiée
30 EVTargetVoltage_{new} comme nouvelle valeur de consigne EVTargetVoltage.

Cette méthode d'ajustement de la valeur de consigne EVTargetVoltage envoyée par le véhicule automobile 20 à la borne de recharge 21 permet de

réduire l'erreur, ici l'écart de tension entre l'amont et l'aval des relais 25 et donc de réduire le courant d'appel lors de la fermeture des relais 25.

Dans un mode de réalisation particulier, afin d'éviter un refus de charge de la borne de recharge 21 ; si après 35 secondes, les critères de la première étape d'évaluation 11 ne sont pas remplis, autrement dit si après 35 secondes le
5 procédé 1 recommence sans jamais remplir les critères de la première étape d'évaluation 11, on procède à une étape de vérification alternative, au cours de laquelle on évalue si la différence entre la tension de charge EVSEPresentVoltage à l'instant t et la tension de consigne initiale
10 EVTargetVoltage est comprise entre 5V et 30V, et dans ce cas on procède directement à la fermeture des relais 25 du véhicule automobile 20.

Revendications

1. Procédé de commande (1) de relais électromagnétiques (25) d'un véhicule automobile (20) électrique ou hybride comprenant une batterie d'accumulateurs électriques (26) définissant une tension de consigne, EVTargetVoltage, ledit véhicule automobile étant connecté à une borne de recharge électrique (21) délivrant une tension de charge, EVSEPresentVoltage, ledit procédé (1) comprenant :
- une étape d'acquisition (10) de ladite valeur de tension de consigne, EVTargetVoltage, correspondant à la tension de la batterie d'accumulateurs électriques (26) ;
 - une étape d'acquisition (10') de ladite valeur de tension de charge, EVSEPresentVoltage, à un instant courant t , et à au moins un autre instant précédant l'instant courant t ;
 - 15 -une première étape d'évaluation (11), au cours de laquelle on évalue si la valeur de tension de charge acquise, EVSEPresentVoltage, est stabilisée entre les différents instants d'acquisition ;
 - une deuxième étape d'évaluation (12), au cours de laquelle on évalue si l'écart en valeur absolue entre la tension de charge acquise, EVSEPresentVoltage, à l'instant courant t , et la tension de consigne, EVTargetVoltage, est inférieure à un premier seuil de tension ;
 - 20 - une étape de commande de la fermeture des relais électromagnétiques (25) si la valeur de tension de charge acquise, EVSEPresentVoltage, à l'instant courant t , est évaluée au cours de la première étape d'évaluation (11) comme étant stabilisée, et si l'écart en valeur absolue entre la tension de charge acquise, EVSEPresentVoltage, à l'instant courant t , et la tension de consigne, EVTargetVoltage, est évaluée comme étant inférieure audit premier seuil de tension.
2. Procédé de commande (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que la première étape d'évaluation (11) comprend une première sous-étape au cours de laquelle on estime si la différence de tension en valeur absolue entre la valeur de tension de charge, EVSEPresentVoltage, à l'instant courant t , et la tension de

consigne, EVTargetVoltage, est inférieure à un deuxième seuil de tension, supérieur au premier seuil de tension.

3. Procédé de commande (1) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que
5 la première étape d'évaluation (11) comprend une deuxième sous-étape au cours de laquelle on calcule la différence en valeur absolue entre la valeur de tension de charge acquise, EVSEPresentVoltage, à l'instant courant t, et une autre valeur de tension de charge, EVSEPresentVoltage, acquise à un autre instant précédent ledit instant courant t, de sorte qu'on estime au cours de ladite
10 deuxième sous-étape si ladite différence calculée est inférieure à un troisième seuil de tension, inférieur audit deuxième seuil de tension.

4. Procédé de commande (1) selon la revendication 3 lorsqu'il dépend de la 2, caractérisé en ce qu'au cours de la première étape d'évaluation (11), il est
15 positivement évalué que la valeur de tension de charge acquise, EVSEPresentVoltage, est stabilisée si les estimations des deux sous-étapes sont vérifiées.

5. Procédé de commande (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'on ne met en œuvre la deuxième étape de vérification (12)
20 que lorsque la première étape de vérification (11) a évalué positivement que la valeur de tension de charge acquise, EVSEPresentVoltage, est stabilisée, sinon ledit procédé de commande (1) recommence à sa première étape.

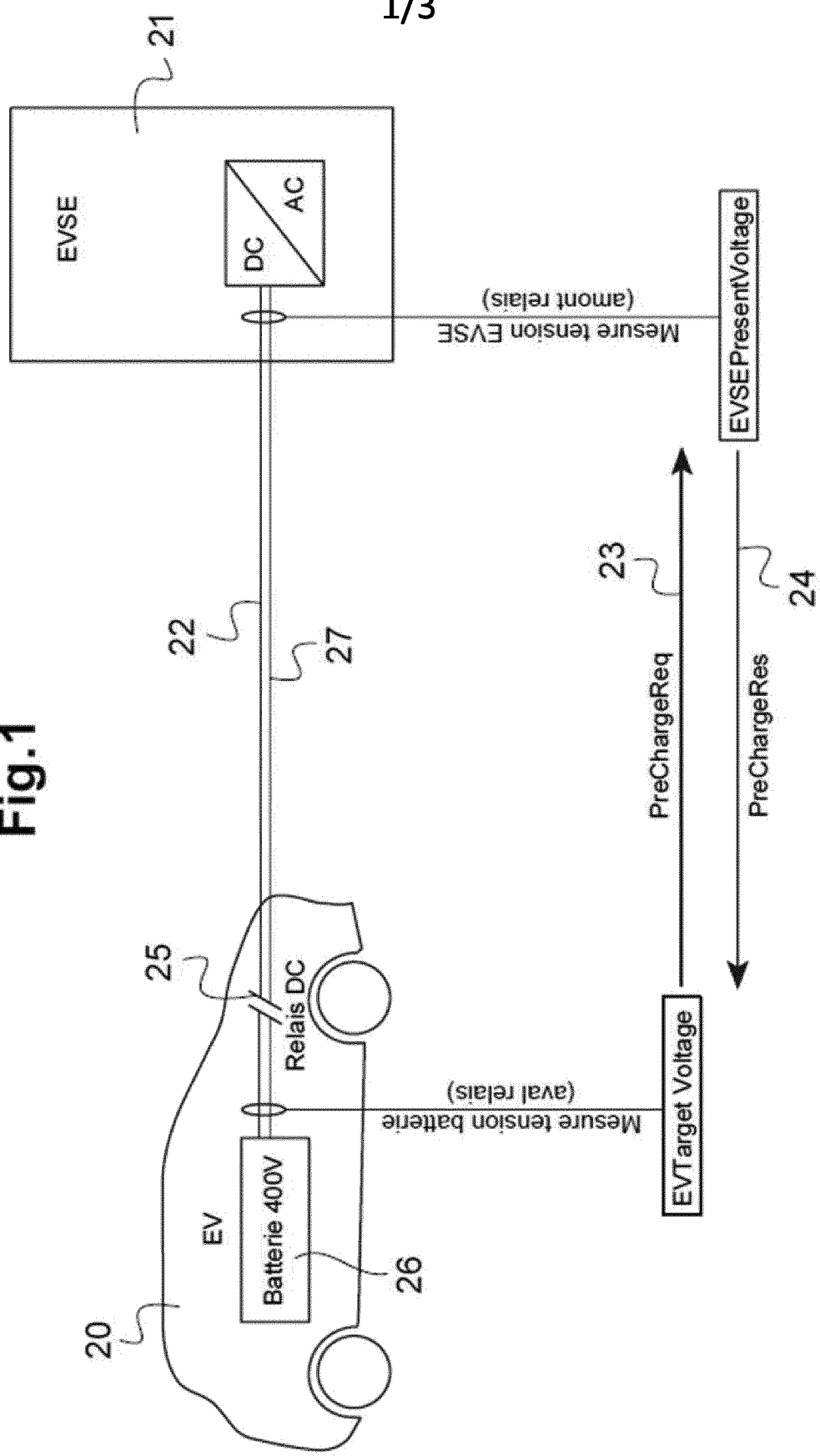
25 6. Procédé de commande (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que lorsque au cours de la deuxième étape d'évaluation (12), on évalue que l'écart entre la tension de charge acquise, EVSEPresentVoltage, à l'instant courant t, et la tension de consigne, EVTargetVoltage, est comprise entre le premier seuil de tension et un quatrième seuil de tension, par exemple
30 30 V, alors on procède à une étape de modification (13) de ladite valeur de tension de consigne, EVTargetVoltage, en fonction de ladite valeur d'écart entre la tension de charge acquise, EVSEPresentVoltage, à l'instant courant t, et la tension de consigne, EVTargetVoltage, et en ce que ledit procédé reprend à la

première étape avec ladite valeur de tension de consigne modifiée, EVTargetVoltage_{new},.

7. Procédé de commande (1) selon la revendication 6, caractérisé en ce que ladite valeur de tension de consigne modifiée, EVTargetVoltage_{new}, est égale à ladite valeur de consigne acquise, EVTargetVoltage, à laquelle est ajoutée la différence entre la tension de consigne, EVTargetVoltage, à l'itération précédente et la tension de charge acquise, EVSEPresentVoltage, à l'instant courant, t.
8. Procédé de commande (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que lorsque le procédé (1) est répété durant une période de temps continue par exemple comprise entre 30 secondes et 1 minute, du fait qu'au cours de la première étape de vérification (11) on évalue négativement que la valeur de tension de charge acquise, EVSEPresentVoltage, est stabilisée, alors on met en œuvre une étape de vérification alternative, au cours de laquelle on évalue si la différence en valeur absolue entre la tension de charge, EVSEPresentVoltage, à l'instant courant t, et la tension de consigne, EVTargetVoltage, est comprise entre le premier seuil de tension et le deuxième seuil de tension, de sorte qu'on procède le cas échéant à l'étape de commande de la fermeture des relais indépendamment des deux étapes d'évaluation (11, 12).
9. Dispositif de commande des relais électromagnétiques (25) d'un véhicule automobile (20) électrique ou hybride comprenant une batterie d'accumulateurs électriques (26) définissant une tension de consigne, EVTargetVoltage, ledit véhicule automobile étant destiné à être connecté à une borne de recharge électrique (21) délivrant une tension de charge, EVSEPresentVoltage, adapté pour mettre en œuvre le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.
10. Véhicule automobile (20) électrique ou hybride comprenant une batterie d'accumulateurs électriques (26) définissant une tension de consigne, EVTargetVoltage, ledit véhicule automobile comprenant en outre des relais

électromagnétiques (25) et étant conformé pour être connecté à une borne de recharge électrique (21) délivrant une tension de charge, EVSEPresentVoltage, ledit véhicule comprenant un dispositif de commande des relais électromagnétiques (25) selon la revendication 9.

Fig.1



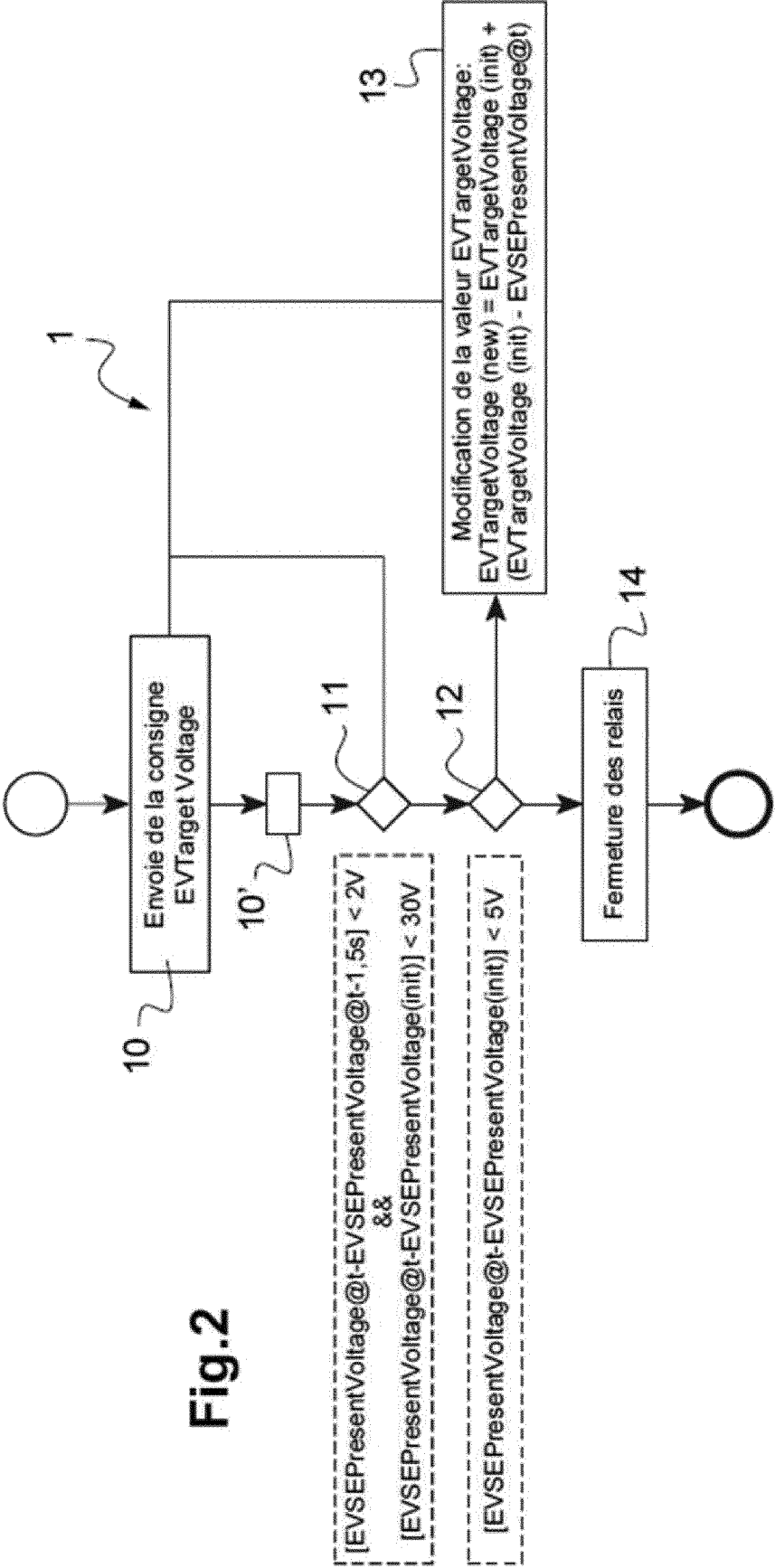
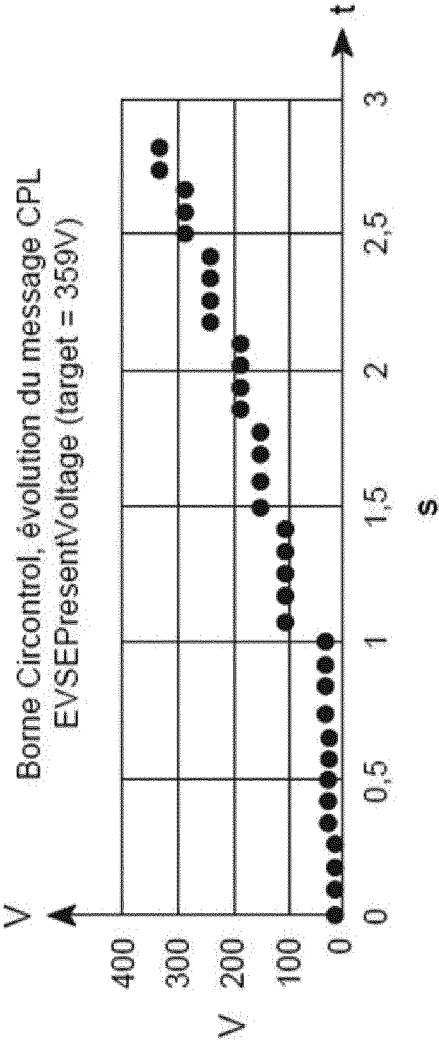


Fig.3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/057031**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B60L 53/60**(2019.01)i; **B60L 53/62**(2019.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02J; B60L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2015042277 A1 (TANG ZHEQING [CN] ET AL) 12 February 2015 (2015-02-12) claim 3	1-10
A	US 2018236888 A1 (YABUUCHI YASUHIRO [JP] ET AL) 23 August 2018 (2018-08-23) paragraph [0077]	1-10
A	US 2018215278 A1 (YABUUCHI YASUHIRO [JP]) 02 August 2018 (2018-08-02) from column 13, line 46	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 May 2020

Date of mailing of the international search report

25 May 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Bourdon, Jérémy

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/057031

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2015042277	A1	12 February 2015	EP	2800226	A1	05 November 2014
				EP	2800227	A1	05 November 2014
				EP	2800228	A1	05 November 2014
				EP	2800231	A1	05 November 2014
				EP	2800232	A1	05 November 2014
				EP	2800284	A1	05 November 2014
				EP	2802055	A1	12 November 2014
				EP	2802056	A1	12 November 2014
				EP	2802057	A1	12 November 2014
				EP	2802058	A1	12 November 2014
				US	2014354195	A1	04 December 2014
				US	2014354240	A1	04 December 2014
				US	2014368170	A1	18 December 2014
				US	2014369431	A1	18 December 2014
				US	2015006008	A1	01 January 2015
				US	2015008850	A1	08 January 2015
				US	2015008866	A1	08 January 2015
				US	2015015207	A1	15 January 2015
				US	2015035459	A1	05 February 2015
				US	2015042277	A1	12 February 2015
				WO	2013097797	A1	04 July 2013
				WO	2013097798	A1	04 July 2013
				WO	2013097801	A1	04 July 2013
				WO	2013097803	A1	04 July 2013
				WO	2013097807	A1	04 July 2013
				WO	2013097808	A1	04 July 2013
				WO	2013097810	A1	04 July 2013
				WO	2013097811	A1	04 July 2013
				WO	2013097814	A1	04 July 2013
				WO	2013097815	A1	04 July 2013
				WO	2013097816	A1	04 July 2013
				WO	2013097818	A1	04 July 2013
				WO	2013097819	A1	04 July 2013
				WO	2013097820	A1	04 July 2013
				WO	2013097821	A1	04 July 2013
				WO	2013097823	A1	04 July 2013
				WO	2013097824	A1	04 July 2013
				WO	2013097825	A1	04 July 2013
				WO	2013097828	A1	04 July 2013
				WO	2013097829	A1	04 July 2013
				WO	2013097830	A1	04 July 2013
US	2018236888	A1	23 August 2018	CN	107925256	A	17 April 2018
				JP	6421095	B2	07 November 2018
				JP	2017034937	A	09 February 2017
				US	2018236888	A1	23 August 2018
				WO	2017022606	A1	09 February 2017
US	2018215278	A1	02 August 2018	CN	107852020	A	27 March 2018
				JP	6569122	B2	04 September 2019
				JP	2017034938	A	09 February 2017
				US	2018215278	A1	02 August 2018

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/057031

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2017022572 A1 09 February 2017			

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2020/057031

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B60L53/60 B60L53/62 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) H02J B60L		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2015/042277 A1 (TANG ZHEQING [CN] ET AL) 12 février 2015 (2015-02-12) revendication 3 -----	1-10
A	US 2018/236888 A1 (YABUUCHI YASUHIRO [JP] ET AL) 23 août 2018 (2018-08-23) alinéa [0077] -----	1-10
A	US 2018/215278 A1 (YABUUCHI YASUHIRO [JP]) 2 août 2018 (2018-08-02) from col.13, l.46 -----	1-10
<input style="width: 20px; height: 20px; margin-right: 5px;" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" style="width: 20px; height: 20px; margin-right: 5px;" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 12 mai 2020		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 25/05/2020
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Bourdon, Jérémy

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2020/057031

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2015042277	A1	12-02-2015	EP 2800226 A1	05-11-2014
			EP 2800227 A1	05-11-2014
			EP 2800228 A1	05-11-2014
			EP 2800231 A1	05-11-2014
			EP 2800232 A1	05-11-2014
			EP 2800284 A1	05-11-2014
			EP 2802055 A1	12-11-2014
			EP 2802056 A1	12-11-2014
			EP 2802057 A1	12-11-2014
			EP 2802058 A1	12-11-2014
			US 2014354195 A1	04-12-2014
			US 2014354240 A1	04-12-2014
			US 2014368170 A1	18-12-2014
			US 2014369431 A1	18-12-2014
			US 2015006008 A1	01-01-2015
			US 2015008850 A1	08-01-2015
			US 2015008866 A1	08-01-2015
			US 2015015207 A1	15-01-2015
			US 2015035459 A1	05-02-2015
			US 2015042277 A1	12-02-2015
			WO 2013097797 A1	04-07-2013
			WO 2013097798 A1	04-07-2013
			WO 2013097801 A1	04-07-2013
			WO 2013097803 A1	04-07-2013
			WO 2013097807 A1	04-07-2013
			WO 2013097808 A1	04-07-2013
			WO 2013097810 A1	04-07-2013
			WO 2013097811 A1	04-07-2013
			WO 2013097814 A1	04-07-2013
			WO 2013097815 A1	04-07-2013
			WO 2013097816 A1	04-07-2013
			WO 2013097818 A1	04-07-2013
			WO 2013097819 A1	04-07-2013
			WO 2013097820 A1	04-07-2013
			WO 2013097821 A1	04-07-2013
			WO 2013097823 A1	04-07-2013
			WO 2013097824 A1	04-07-2013
			WO 2013097825 A1	04-07-2013
			WO 2013097828 A1	04-07-2013
			WO 2013097829 A1	04-07-2013
			WO 2013097830 A1	04-07-2013
US 2018236888	A1	23-08-2018	CN 107925256 A	17-04-2018
			JP 6421095 B2	07-11-2018
			JP 2017034937 A	09-02-2017
			US 2018236888 A1	23-08-2018
			WO 2017022606 A1	09-02-2017
US 2018215278	A1	02-08-2018	CN 107852020 A	27-03-2018
			JP 6569122 B2	04-09-2019
			JP 2017034938 A	09-02-2017
			US 2018215278 A1	02-08-2018
			WO 2017022572 A1	09-02-2017