

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 971 103

21 N° d'enregistrement national : 11 50667

51 Int Cl⁸ : H 02 J 7/00 (2012.01)

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 28.01.11.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 03.08.12 Bulletin 12/31.

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 :

71 Demandeur(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme — FR.

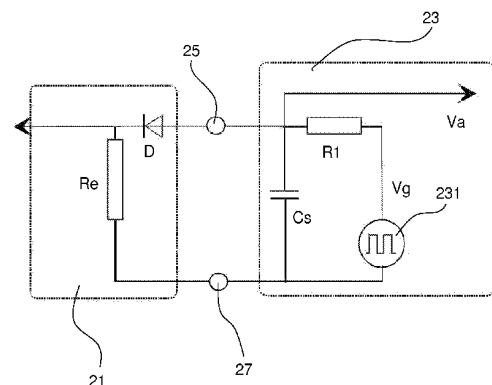
72 Inventeur(s) : MORAND NICOLAS et GROSHEITSCH LUDOVIC.

73 Titulaire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme.

74 Mandataire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA.

54 SYSTEME DE CHARGE A COURANT MAXIMAL FIXE POUR VEHICULES ELECTRIQUES OU HYBRIDES.

57 L'invention concerne un système de charge pour batterie équipant un véhicule, comprenant un dispositif de gestion de la ligne pilote (21) compris dans le véhicule et une borne de recharge (23), le dispositif de gestion de la ligne pilote (21) et la borne de recharge (23) pouvant être connectés via au moins un contact pilote (25) et un contact de terre (27), la borne de recharge (23) comprenant des moyens de mesure et des moyens d'analyse du potentiel électrique (Va) dudit contact pilote (25), le dispositif de gestion de la ligne pilote (21) comprenant des moyens de confirmation de la connexion du véhicule et de la terre modifiant le potentiel électrique dudit contact pilote (25) lorsque le véhicule est connecté à la borne de recharge (23) d'une manière permettant auxdits moyens d'analyse du potentiel (Va) de détecter la connexion du véhicule à la borne de recharge (23), et la borne de recharge (23) étant configurée pour délivrer un courant d'intensité maximale supérieure ou égale à une valeur fixe prédéterminée.



FR 2 971 103 - A1



SYSTEME DE CHARGE A COURANT MAXIMAL FIXE POUR VEHICULES ELECTRIQUES OU HYBRIDES

[0001] L'invention concerne un système de charge pour véhicule hybride ou
5 électrique. Elle apporte plus particulièrement une amélioration aux systèmes de
rechargement électrique de tels véhicules.

[0002] Dans un contexte global de diminution des réserves en énergie fossile, et
d'un accroissement des risques liés à l'effet de serre et au réchauffement climatique,
les constructeurs automobiles développent des véhicules dits électriques, dont le
10 fonctionnement repose exclusivement sur un moteur électrique, et des véhicules dits
hybrides, dont le fonctionnement repose typiquement sur un moteur électrique
conjointement à un moteur thermique.

[0003] Les véhicules électriques ou hybrides embarquent typiquement une ou
plusieurs batterie(s) nécessaire(s) à l'alimentation du moteur et des organes
15 électriques, et requièrent souvent de pouvoir être connectés à des bornes
d'alimentation électrique publiques ou privées, permettant de recharger la batterie.
Une telle connexion est d'autant plus nécessaire pour les véhicules électriques, pour
lesquels les bornes constituent le seul moyen de rechargement de la batterie.

[0004] Les bornes constituent des points de charge, certaines d'entre eux délivrant
20 un courant alternatif, et d'autres délivrant un courant continu. Dans le cas où celles-ci
délivrent un courant alternatif, celui-ci peut être directement issu d'une tension
alternative délivrée par le réseau électrique local, moyennant en général la mise en
œuvre de dispositifs de protection, de limitation et de facturation adéquats. La
présente invention concerne particulièrement les modes de chargement basés sur un
25 courant alternatif.

[0005] Différents modes de charge sont notamment définis par le projet de norme
internationale ISO/CEI 61851-1, dans laquelle quatre modes de charge sont définis,
dont les trois suivants sont basés sur un courant alternatif : le mode 1, dans lequel la
charge est réalisée via une prise de courant conventionnelle, par exemple d'un
30 réseau électrique domestique ; le mode 2, dans lequel la charge est réalisée via une

prise de courant conventionnelle, par exemple d'un réseau électrique domestique, par l'intermédiaire d'un boîtier situé sur le câble reliant la prise au véhicule ; le mode 3, dans lequel la charge est réalisée via une borne de rechargement spécifique publique ou privée, dont la structure est plus complexe que celle d'une prise de courant conventionnelle.

[0006] Dans le mode 3 précité, la borne fournit une tension seulement si une communication adéquate est établie sur la "ligne pilote", désignant un réseau de communication simple entre la borne et le véhicule électrique ou hybride, dont le médium est un fil dédié compris dans le câble reliant la prise au véhicule, associé au fil de terre dudit câble. Cette communication permet également à la borne d'indiquer au véhicule quelle est l'intensité maximale du courant qu'elle peut fournir. La ligne pilote peut également assurer d'autres fonctions ne faisant pas l'objet de la présente invention, et par conséquent non détaillées ci-après. D'une manière typique, la ligne pilote est intégrée dans l'ensemble formé par les câbles d'alimentation et les connecteurs respectivement du côté du véhicule et de la borne d'alimentation. Cet ensemble, associé à la borne, est communément désigné par le sigle EVSE désignant la terminologie anglaise "Electric Vehicle Supply Equipment".

[0007] Le projet de norme internationale ISO/CEI 61851-1 précité est bien sûr cité à titre d'exemple, et il existe d'autres documents normatifs ou réglementaires présentant des systèmes de charge de batteries de véhicules identiques ou fonctionnellement équivalents aux différents modes de charge précités.

[0008] Un inconvénient du mode 3 précité est lié au fait qu'un véhicule compatible avec ce mode de recharge requiert des moyens relativement complexes, permettant une analyse durant tout le temps de charge de la batterie, d'un signal représentatif du courant de charge maximal admissible et un asservissement du système embarqué de recharge de la batterie évitant de dépasser cette valeur. Un véhicule compatible peut en outre comprendre des moyens de commutation, aptes à ouvrir le circuit de charge. De tels moyens entraînent un surcoût pouvant être significatif, notamment pour des véhicules légers tels que les vélos électriques ou à assistance électrique, les scooters ou encore les tricycles ou quadricycles électriques.

[0009] Un inconvénient du mode 3 précité est donc que celui-ci n'est pas approprié pour délivrer des courants dont l'intensité maximale est relativement faible, typiquement inférieure à 10 ampères, pour des véhicules légers et/ou à faible coût.

[0010] Un inconvénient lié notamment aux modes 1 et 2 précités, est qu'un véhicule compatible avec l'un ou l'autre de ces modes de charge, n'est pas compatible avec des bornes de chargement compatibles avec le mode 3.

[0011] L'invention vise à pallier au moins les inconvénients précités, en proposant un système de charge pour véhicules électriques ou hybrides permettant de recharger la ou plusieurs des batterie(s) de ces derniers au moyen de bornes électriques compatibles du mode 3 précité, moyennant une adaptation simple dudit mode 3 et un surcoût raisonnable du module de charge compris dans lesdits véhicules électriques ou hybrides.

[0012] A cet effet, l'invention a pour objet un système de charge pour une ou des batterie(s) équipant un véhicule, comprenant un dispositif de gestion de la ligne pilote compris dans le véhicule et une borne de recharge, le dispositif de gestion de la ligne pilote et la borne de recharge étant aptes à être connectés électriquement via au moins un contact de phase, un contact de neutre, un contact dit pilote et un contact de terre, la borne de recharge comprenant au moins des moyens de mesure et des moyens d'analyse du potentiel électrique dudit contact pilote, le système de charge étant caractérisé en ce que le dispositif de gestion de la ligne pilote comprend des moyens de confirmation de la connexion du véhicule et de la terre configurés pour modifier le potentiel électrique dudit contact pilote lorsque le véhicule est connecté à la borne de recharge d'une manière caractéristique permettant auxdits moyens d'analyse du potentiel de générer un signal représentatif de la connexion du véhicule à la borne de recharge, et en ce que la borne de recharge est configurée pour délivrer un courant dont l'intensité maximale est supérieure ou égale à une valeur fixe prédéterminée.

[0013] La présente invention a également pour objet un dispositif de gestion de la ligne pilote pour une ou des batterie(s) équipant un véhicule, apte à être connecté électriquement à une borne de recharge via au moins un contact de phase, un contact de neutre, un contact pilote et un contact de terre, la borne de recharge

comprenant au moins des moyens de mesure et des moyens d'analyse du potentiel électrique dudit contact pilote, le dispositif de gestion de la ligne pilote étant caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de confirmation de la connexion du véhicule et de la terre configurés pour modifier le potentiel électrique dudit contact
5 pilote lorsque le véhicule est connecté à la borne de recharge d'une manière caractéristique permettant auxdits moyens d'analyse du potentiel de générer un signal représentatif de la connexion du véhicule à la borne de recharge, la borne de recharge étant configurée pour délivrer un courant dont l'intensité maximale est supérieure ou égale à une valeur fixe prédéterminée.

10 [0014] La présente invention a également pour objet une borne de recharge pour batterie(s) équipant un véhicule comprenant un dispositif de la ligne pilote, la borne de recharge étant apte à être connectée électriquement au dispositif de gestion de la ligne pilote via au moins un contact de phase, un contact de neutre, un contact pilote et un contact de terre et comprenant au moins des moyens de mesure et des moyens
15 d'analyse du potentiel électrique dudit contact pilote, le dispositif de gestion de la ligne pilote comprenant des moyens de confirmation de la connexion du véhicule et de la terre configurés pour modifier le potentiel électrique dudit contact pilote lorsque le véhicule est connecté à la borne de recharge d'une manière caractéristique permettant auxdits moyens d'analyse du potentiel de générer un signal représentatif
20 de la connexion du véhicule à la borne de recharge, la borne de recharge étant caractérisée en ce qu'elle est configurée pour délivrer un courant dont l'intensité maximale est supérieure ou égale à une valeur fixe prédéterminée.

[0015] Dans un mode de réalisation de l'invention, lesdits moyens de confirmation de la connexion du véhicule et de la terre peuvent être formés par une diode dont
25 l'anode est reliée au contact pilote, et par une résistance équivalente entre la cathode de ladite diode et le contact de terre.

[0016] Dans un mode de réalisation de l'invention, la borne de recharge peut être caractérisée en ce qu'elle comprend une interface homme-machine lui permettant de spécifier et de visualiser à un utilisateur que ladite borne de recharge est compatible
30 avec les véhicules comprenant un dispositif de gestion de la ligne pilote selon un des modes de réalisation de l'invention.

[0017] L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages apparaîtront à la lecture de la description détaillée d'un mode de réalisation donné à titre d'exemple, description illustrée par les figures jointes parmi lesquelles :

- la figure 1 représente un schéma illustrant de manière synoptique un système de recharge d'un véhicule hybride ou électrique ;
- la figure 2 représente le schéma électrique correspondant à un exemple de système de recharge, suivant un mode de réalisation de l'invention.

[0018] En référence à la figure 1, un véhicule électrique ou hybride 10 comprenant un moteur électrique 101 alimenté par une batterie 102, peut être connecté à différents dispositifs de recharge de la batterie 102, ainsi que cela est explicité précédemment. Suivant différents modes de charge, et notamment un mode de charge similaire au mode 3 précité, le véhicule 10 peut être relié électriquement à une borne de recharge 11, via un câble d'alimentation 110 équipé à ses extrémités d'un premier connecteur 111 adapté à une prise d'alimentation 13 de la borne de recharge 11, et un second connecteur 113 adapté à une prise d'entrée 103 du véhicule 10.

[0019] Suivant des modes de charge alternatifs, tels que par exemple les modes 1 et 2 précités, le véhicule 10 peut être relié électriquement à une prise d'alimentation 15 d'un réseau électrique, par exemple domestique, via un câble d'alimentation 150 comprenant à ses extrémités un premier connecteur 151 adapté à la prise d'alimentation 15, et un second connecteur 153 adapté à la prise d'entrée 103 du véhicule 10. Quel que soit le mode de charge considéré, le câble d'alimentation 110, 150 comprend un ou plusieurs fils conducteurs de phase, de neutre et un fil pour la connexion à un potentiel de référence, par exemple un potentiel de terre. Quel que soit le mode de charge considéré, le câble d'alimentation 110 comprend aussi un fil conducteur pilote. Pour le véhicule 10, le potentiel de référence peut par exemple être relié à un potentiel de masse, par exemple le potentiel électrique du châssis du véhicule 10. L'ensemble formé par le câble d'alimentation 110 ou 150, les connecteurs 111, 113 ou 151, 153 y associés et la borne de recharge 11 ou la prise d'alimentation 15, constitue un EVSE.

[0020] Par exemple, les connecteurs 111, 113, 151, 153 peuvent notamment comprendre des dispositifs de protection et/ou d'adaptation.

[0021] La figure 2 présente un schéma électrique illustrant un système de charge selon un exemple de réalisation de l'invention. Dans l'exemple illustré par la figure 2, le système de charge est formé par une borne de recharge 23 compatible du mode 3 précité ou d'un mode de fonctionnement équivalent, et d'un dispositif de gestion de la ligne pilote 21, par exemple compris dans le véhicule électrique ou hybride. Dans cet exemple, la connexion avec le véhicule est réalisée via un contact pilote 25 et un contact de terre 27. Dans l'exemple illustré par la figure, la borne de recharge 23 comprend notamment un oscillateur 231 générant un signal carré, dont la largeur d'impulsion détermine la valeur de l'intensité électrique du courant que la borne de recharge 23 peut fournir. La modulation de la largeur d'impulsion est communément désignée suivant le sigle PWM désignant la terminologie anglaise "Pulse Width Modulation" permet d'indiquer l'intensité du courant électrique maximal pouvant être fournie. Une résistance R1 représente la résistance équivalente de la source, en série entre l'oscillateur 231 et le contact pilote 25. Un condensateur de filtrage Cs peut être disposé entre les contacts pilote 25 et de terre 27. D'une manière typique, la borne de recharge 23 comprend des moyens de mesure du potentiel Va du contact pilote 25, et des moyens d'analyse du potentiel Va permettant la détection de la connexion à la borne de recharge 23 d'un véhicule compatible.

[0022] Selon une spécificité de la présente invention, il est proposé que le dispositif de gestion de la ligne pilote 21 du véhicule comprenne des moyens de confirmation de la connexion du véhicule et de la terre. Dans l'exemple illustré par la figure 2, les moyens de confirmation de la connexion peuvent être formés par une diode D dont l'anode est reliée au contact de pilote 25 et par une résistance équivalente Re entre la cathode de la diode D et le contact de terre 27. La diode D et la résistance équivalente Re permettent aux moyens d'analyse du potentiel Va de la borne de recharge 23, de détecter la connexion de la borne de recharge 23 à un véhicule et à la terre. Ceux-ci impliquent en effet une chute caractéristique des alternances positives du potentiel Va du contact pilote 25.

[0023] Les moyens de confirmation de la connexion du véhicule permettent de garantir la sécurité conférée par la borne de recharge 23, cette dernière étant typiquement configurée pour ne pas fournir de puissance sans qu'une connexion électrique adéquate avec le véhicule et la terre n'ait été détectée.

5 [0024] Les moyens de confirmation de la connexion du véhicule peuvent être intégrés dans le chargeur du véhicule, ou bien dans un boîtier éventuellement apte à être relié à celle-ci.

[0025] Le dispositif de gestion de la ligne pilote 21 peut également comporter des moyens additionnels, tels que par exemple des moyens de commutation, par
10 exemple sous la forme d'un commutateur monté en série avec une autre résistance, cet ensemble de deux composants étant monté en parallèle de la résistance équivalente R_e , et/ou des moyens de communication avec la borne de recharge 23. En revanche, selon un des avantages de la présente invention, le dispositif de gestion de la ligne pilote 21 peut être dénué de moyens complexes d'analyse du signal PWM
15 fourni par la borne de recharge 23.

[0026] Selon une autre spécificité de l'invention, la borne de recharge 23 est configurée pour fournir un courant électrique minimal d'une valeur supérieure ou égale à un seuil I_{fix} fixé à l'avance, ledit seuil étant supérieur à la valeur minimale selon la définition de ladite borne sans la mise en œuvre de l'invention. De la sorte, si
20 un véhicule équipé d'un dispositif de gestion de la ligne pilote 21 selon un mode de réalisation de l'invention décrit précédemment, est connecté à la borne de recharge 23, celui-ci pourra être rechargé, une telle borne de recharge étant initialement conçue pour ne recharger que des véhicules comprenant au moins des moyens d'analyse du signal PWM délivré par la borne de recharge 23, et
25 éventuellement des moyens de commutation ou de communication avec la borne de recharge 23.

[0027] Avantageusement, la borne de recharge 23 peut être configurée de manière à pouvoir toujours fournir un courant dont l'intensité est supérieure à une valeur fixe déterminée I_{fix} , sans disjoncter. D'une manière typique, la valeur I_{fix} peut être de 10
30 ampères, ou de 13 ampères, ou de 16 ampères, ou de 20 ampères, les véhicules

connectés à la borne de recharge 23 consommant toujours un courant dont l'intensité est inférieure ou égale à la valeur I_{fix} .

[0028] Avantageusement, la borne de recharge 23 peut être équipée d'une interface homme-machine IHM, permettant, par exemple via un commutateur et un voyant
5 prévus à cet effet, ou bien un système de paiement spécifique, d'indiquer que la borne peut charger et/ou est en train de charger un véhicule à courant maximum fixe selon un mode de réalisation de la présente invention.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de gestion de ligne pilote (21) pour au moins une batterie (102) équipant un véhicule (10), apte à être connecté électriquement à une borne de recharge (11, 23) via au moins un contact pilote (25) et un contact de terre (27), la borne de recharge (11, 23) comprenant au moins des moyens de mesure et des moyens d'analyse du potentiel électrique (Va) dudit contact pilote (25), le dispositif de gestion de ligne pilote (21) étant caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de confirmation de la connexion du véhicule et de la terre configurés pour modifier le potentiel électrique dudit contact pilote (25) lorsque le véhicule (10) est connecté à la borne de recharge (11, 23) d'une manière caractéristique permettant auxdits moyens d'analyse du potentiel (Va) de générer un signal représentatif de la connexion du véhicule (10) à la borne de recharge (11, 23), la borne de recharge (11, 23) étant configurée pour délivrer un courant dont l'intensité maximale est supérieure à une valeur fixe prédéterminée.
2. Borne de recharge (11, 23) pour batterie (102) équipant un véhicule (10) comprenant un dispositif de gestion de ligne pilote (21), la borne de recharge (11, 23) étant apte à être connectée électriquement au dispositif de gestion de ligne pilote (21) via au moins un contact pilote (25) et un contact de terre (27) et comprenant au moins des moyens de mesure et des moyens d'analyse du potentiel électrique (Va) dudit contact pilote (25), le dispositif de gestion de ligne pilote (21) comprenant des moyens de confirmation de la connexion du véhicule et de la terre configurés pour modifier le potentiel électrique dudit contact pilote (25) lorsque le véhicule (10) est connecté à la borne de recharge (11) d'une manière caractéristique permettant auxdits moyens d'analyse du potentiel (Va) de générer un signal représentatif de la connexion du véhicule (10) à la borne de recharge (11, 23), la borne de recharge (11, 23) étant caractérisée en ce qu'elle est configurée pour délivrer un courant dont l'intensité maximale est supérieure à une valeur fixe prédéterminée.
3. Borne de recharge (11, 23) selon la revendication 2, caractérisée en ce que lesdits moyens de confirmation de la connexion du véhicule et de la terre sont formés par une diode (D) dont l'anode est reliée au contact pilote (25) et par une résistance équivalente (Re) entre la cathode de ladite diode (D) et le contact de terre (27).

4. Borne de recharge (11, 23) suivant l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisée en ce qu'elle comprend une interface homme-machine lui permettant de spécifier et/ou de visualiser à un utilisateur qu'elle permet la recharge d'un véhicule (10) comprenant un dispositif de gestion de ligne pilote (21) présentant les
- 5 caractéristiques de la revendication 1.
5. Système de charge pour une batterie (102) équipant un véhicule (10), comprenant un dispositif de gestion de ligne pilote (21) suivant la revendication 1, et une borne de recharge (11, 23) suivant l'une quelconque des revendications 2 à 4.

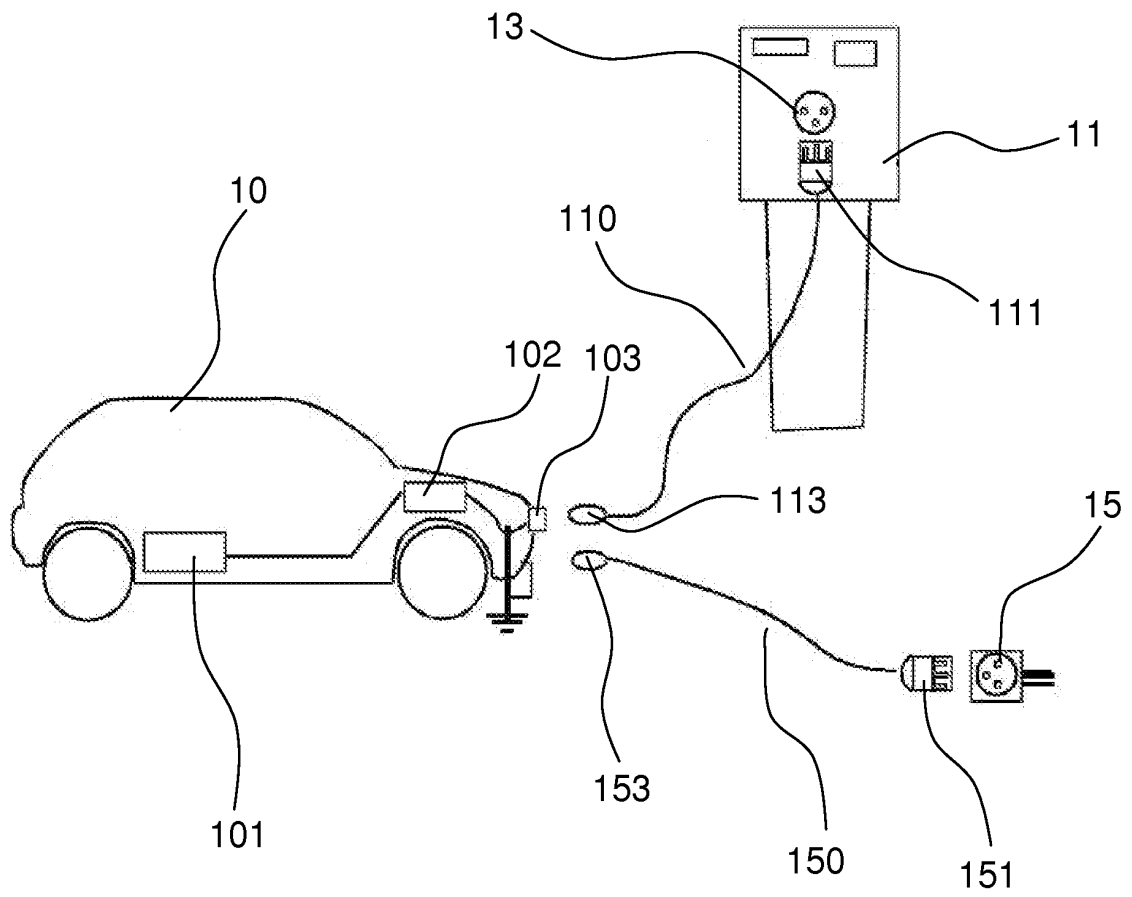


FIG. 1

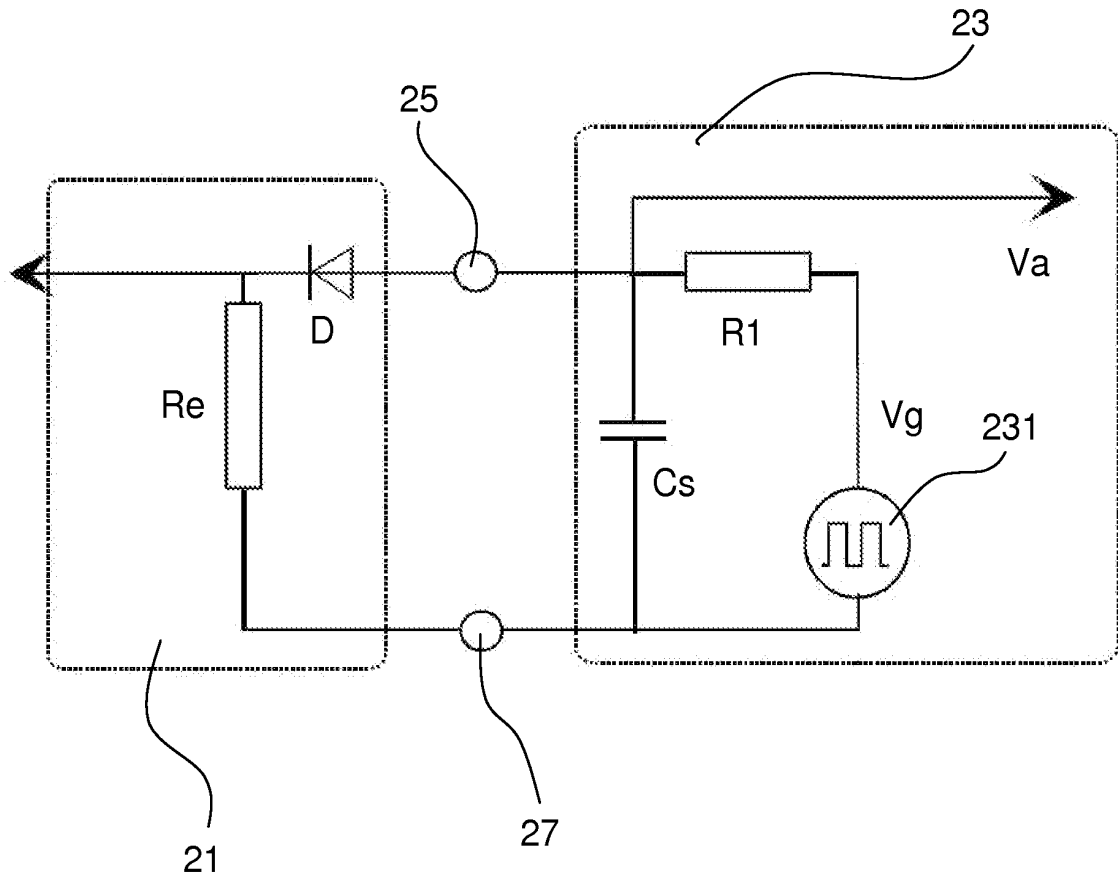


FIG. 2



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 749492
FR 1150667

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	EV Charging Systems Committee: "SAE Electric Vehicle Conductive Charge Coupler J1772", Society of Automotive Engineers Surface vehicle recommended practice, 1 novembre 2001 (2001-11-01), XP002666503, Extrait de l'Internet: URL:http://bzxw.com/soft/UploadSoft/new5/ SAE--J1772-2001.pdf [extrait le 2012-01-02] * le document en entier *	1-5	H02J7/00
A	US 2009/102433 A1 (KAMAGA RYUICHI [JP]) 23 avril 2009 (2009-04-23) * alinéa [0002] - alinéa [0012]; figures 7,8 *	1-5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60L H02J
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		2 janvier 2012	Grosse, Philippe
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		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 1150667 FA 749492**

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 **02-01-2012**

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
US 2009102433 A1	23-04-2009	CN 101420132 A	29-04-2009
		JP 4375472 B2	02-12-2009
		JP 2009106053 A	14-05-2009
		US 2009102433 A1	23-04-2009
