

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2010/086520 A1

(43) Date de la publication internationale
5 août 2010 (05.08.2010)

(51) Classification internationale des brevets :
H02H 9/00 (2006.01) **H02J 7/02** (2006.01)

Christophe [FR/FR]; 26 rue de la pièce du Parc, F-78960
Voisins Le Bretonneux (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2009/052653

(74) Mandataire : **VIGAND, Régis**; Peugeot Citroën
Automobiles SA, Propriété Industrielle - LG081, 18 rue
des Fauvelles, F-92250 La Garenne Colombes (FR).

(22) Date de dépôt international :
21 décembre 2009 (21.12.2009)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0950544 29 janvier 2009 (29.01.2009) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES SA [FR/FR];
Route de Gisy, F-78140 Vélizy Villacoublay (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :
MONNIER, Erwan [FR/FR]; 62 rue Victor Hugo,
F-92800 Puteaux (FR). **PINON, Frédéric** [FR/FR]; 22
rue du président Roosevelt, F-92140 Clamart (FR).
BOUCLY, Bernard [FR/FR]; 8 avenue Maréchal
Leclerc, F-78150 Le Chesnay (FR). **FERLIN,**

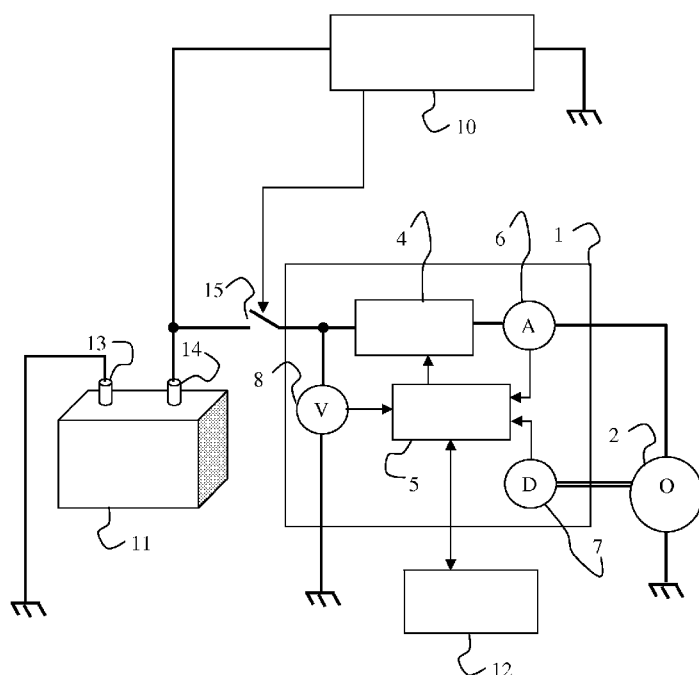
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : DEVICE FOR REDUCING AN INRUSH CURRENT IN TRANSIENT STATE

(54) Titre : DISPOSITIF POUR RÉDUIRE UN APPEL DE COURANT EN RÉGIME TRANSITOIRE



(57) Abstract : In order to reduce the electric current consumption resulting from a transient operating state of a member (2) of a vehicle, the device (1) of the invention includes a variable impedance (4) mounted in series between the power source (11) and the member (2) and arranged to be set at a maximum value at the start of the transient state. The device (1) can be used for reducing the voltage drop at the terminals of the power source (11).

(57) Abrégé : Pour réduire la consommation électrique en courant résultant d'un régime transitoire de fonctionnement d'un organe (2) de véhicule, le dispositif (1) comprend une impédance variable (4) qui est montée en série entre la source électrique (11) et l'organe (2), et qui est agencée pour être à une valeur maximale en début de régime transitoire. Le dispositif (1) permet de réduire la chute de tension aux bornes de la source électrique (11).

WO 2010/086520 A1



MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, **Publiée :**
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)*

"DISPOSITIF POUR RÉDUIRE UN APPEL DE COURANT EN RÉGIME TRANSITOIRE"

L'invention concerne un dispositif pour réduire un
5 appel de courant élevé résultant d'un régime transitoire
de fonctionnement d'un organe de véhicule, notamment de
véhicule automobile. Un appel de courant élevé a en effet
généralement tendance à provoquer une chute de tension en
sortie d'une source électrique.

10 Le démarreur du moteur thermique dans un véhicule
automobile, est généralement un moteur électrique. On
sait qu'au démarrage, le moteur électrique à l'arrêt ne
génère pas encore la force contre électromotrice qui
résulte de sa rotation. La tension aux bornes du moteur
15 qui alors n'est pas réduite par la force contre
électromotrice, est appliquée en intégralité sur la
résistance interne du moteur, généralement de valeur
faible pour réduire les pertes. Ceci a pour effet de
produire un courant élevé jusqu'à ce que la force contre
20 électromotrice qui résulte de la mise en rotation du
moteur, réduise progressivement le courant pour atteindre
un régime d'équilibre. Un tel démarreur constitue un
exemple d'organe de véhicule pour lequel le régime
transitoire de fonctionnement correspond à sa mise en
25 rotation.

La source électrique dans un véhicule, est
généralement une batterie qui possède une résistance
interne et qui constitue par conséquent une source
imparfaite. Un appel de courant élevé provoque alors une
30 chute de tension en sortie de la batterie.

Le document FR2829308 propose un dispositif agencé
pour décharger un condensateur vers le démarreur de façon
à délivrer au démarreur une tension qui compense la
diminution de tension de la batterie. La diminution de
35 tension de la batterie est compensée pour le démarreur
mais ce dispositif de l'état antérieur de la technique

n'empêche pas la diminution de tension de la batterie d'avoir lieu.

Cependant, la batterie alimente aussi d'autres consommateurs que le démarreur dans un véhicule.

5 Notamment dans un véhicule automobile moderne, la batterie alimente aussi des consommateurs sensibles aux chutes de tension tels que par exemple les ordinateurs de bord. De tels consommateurs sont d'ailleurs aussi sensibles aux surtensions et une solution qui

10 consisterait à augmenter la tension par d'autres moyens pour compenser la chute au niveau de la batterie, présente le risque d'endommager de tels circuits.

On pourrait envisager de mettre un hacheur en entrée de l'organe qui génère un appel de courant élevé,

15 de façon limiter le courant efficace mais une telle solution présente l'inconvénient d'être encombrante et coûteuse.

Pour remédier aux inconvénients de l'état de la technique, un objet de l'invention est un dispositif

20 comprenant une impédance variable qui est montée en série avec l'organe alimenté par la source électrique, et qui est agencée pour être à une valeur maximale en début de régime transitoire.

La valeur maximale de l'impédance a pour effet de

25 réduire l'appel de courant qui, à sa valeur élevée aurait provoqué la chute de tension en sortie de la source électrique, pendant le régime transitoire de fonctionnement de l'organe de véhicule. La caractéristique variable de l'impédance qui lui permet

30 d'être à sa valeur maximale en début de régime transitoire, lui permet alors d'être ensuite à une valeur compatible avec le fonctionnement de l'organe au-delà du régime transitoire.

L'impédance variable peut être mise à sa valeur

35 maximale au moment du déclenchement du régime transitoire, par exemple par prise en compte d'un ordre de démarrage.

Avantageusement l'impédance variable est à la valeur maximale par défaut.

De la sorte, on assure que l'impédance variable sera à sa valeur maximale dès apparition du régime
5 transitoire.

Particulièrement, le dispositif comprend un capteur de tension agencé pour mesurer la tension en sortie de la source électrique et un bloc de commande agencé pour faire diminuer la valeur de l'impédance variable lorsque
10 la tension mesurée augmente au dessus d'un seuil de tension prédéterminé.

Particulièrement aussi, le dispositif comprend un capteur de courant agencé pour mesurer le courant en entrée de l'organe et un bloc de commande agencé pour
15 faire diminuer la valeur de l'impédance variable lorsque le courant mesuré décroît en dessous d'un seuil de courant prédéterminé.

Particulièrement encore, le dispositif comprend un capteur de mouvement agencé pour mesurer un mouvement
20 généré par l'organe et un bloc de commande agencé pour faire diminuer la valeur de l'impédance variable lorsque le mouvement mesuré passe au dessus d'un seuil de mouvement prédéterminé.

Particulièrement encore, le dispositif comprend un capteur de durée initialisé par un déclenchement du régime transitoire de fonctionnement dudit organe et un bloc de commande agencé pour faire diminuer la valeur de l'impédance variable lorsque la durée mesurée passe au
25 dessus d'un seuil de durée prédéterminé.

Plus particulièrement, l'impédance variable comprend une première impédance constante à ladite valeur maximale et au moins un circuit commuté branché en parallèle sur la première impédance constante de façon à
30 diminuer la valeur de l'impédance variable lorsque le circuit commuté est rendu passant.

De préférence, le circuit commuté comprend au moins un transistor de puissance en série avec une deuxième

impédance constante de valeur minimale comprise entre une valeur nulle et une valeur inférieure ou égale à 0,2 mΩ.

Plus particulièrement aussi, l'impédance variable comprend un ou plusieurs transistors à effet de champ commandés par un générateur de tension de grille variable entre un niveau de blocage et un niveau de conduction totale du ou des transistors à effet de champ.

Dans un mode de mise en œuvre préféré, la valeur maximale est de cinq mΩ.

10 D'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de l'invention apparaîtront dans la description qui suit d'un mode de réalisation préféré, non limitatif de l'objet et de la portée de la présente demande de brevet, accompagnée de dessins, dans lesquels :

15 - la figure 1 est un schéma simplifié de distribution électrique dans un véhicule conforme à l'invention ;

- la figure 2 est un schéma plus détaillé d'un exemple de mise en œuvre d'impédance variable conforme à l'invention ;

20 - la figure 3 est une variante de schéma simplifié de distribution électrique pour un organe de type démarreur ;

- la figure 4 est une variante de schéma simplifié de distribution électrique en montant un dispositif conforme à l'invention sur le retour de masse ;

25 - la figure 5 est un schéma plus détaillé d'une variante de mise en œuvre d'impédance variable conforme à l'invention.

30 En référence à la figure 1, une batterie 11 comprend une borne 13 reliée à la masse du véhicule et une borne 14 reliée à différents consommateurs d'énergie électrique dont notamment un démarreur 2 et un réseau de bord 10 du véhicule. Les consommateurs d'énergie électrique sont d'autre part reliés à la masse du véhicule de sorte que la batterie 11 constitue une source électrique qui délivre en sortie une tension sur ses

bornes 13 et 14 aux différents consommateurs d'énergie électrique du véhicule.

Le réseau de bord 10 du véhicule comprend des circuits électroniques qui de façon connue, sont sensibles aux écarts de tension d'alimentation. Il est donc important que la tension aux bornes du réseau de bord 10 soit maintenue dans une plage de tolérance autour de la tension nominale de la source. A titre d'exemple purement illustratif et non limitatif, la tension d'une batterie est souvent de 12 V. Lors d'un appel important de courant, cette tension peut descendre en deçà d'une valeur (par exemple 6V) qui risque d'engendrer un dysfonctionnement du réseau de bord 10 par manque d'énergie électrique ou de référence de tensions de référence de déclenchements logiques.

Un interrupteur 15, commandé par le réseau de bord 10 ou par un autre élément du véhicule et connecté entre la batterie 11 et le démarreur 2, déclenche à la fermeture, une mise en mouvement du démarreur 2. Le démarreur 2 est constitué par un moteur électrique. On sait qu'un moteur électrique stable génère une force contre électromotrice croissante avec sa vitesse de rotation de sorte que la tension résiduelle aux bornes de son impédance interne est maximale lorsque la vitesse de rotation est nulle. Le démarreur 2 constitue ainsi un exemple d'organe de véhicule tel que sa mise en mouvement constitue un régime transitoire dont il résulte un appel de courant élevé à cause de la tension résiduelle égale à la pleine tension tant que la vitesse de rotation du démarreur est nulle.

La résistance interne de la batterie 11 fait que cet appel de courant provoque une chute de tension en sortie de la batterie.

Pour réduire la chute de tension, le dispositif 1 conforme à l'invention, est inséré entre la batterie 11 et le démarreur 2.

Le dispositif 1 comprend une impédance variable 4 qui est montée en série entre la batterie 11 et le démarreur 2. L'impédance variable 4 est agencée pour être à une valeur maximale en début de régime transitoire, en d'autres termes, à la fermeture de l'interrupteur 15 qui le rend passant.

L'appel de courant ayant lieu en début de régime transitoire, la valeur de l'impédance variable 4 est ensuite diminuée progressivement ou par échelon de façon à être à une valeur minimale en fin de régime transitoire ou en tout état de cause en régime établi. La puissance électrique fournie à la batterie qui est maximale lorsque l'impédance variable est minimale, permet alors un fonctionnement optimal du démarreur 2.

On peut réaliser l'impédance variable au moyen d'un composant qui présente des caractéristiques physiques intrinsèques propres à la faire diminuer après le début du régime transitoire, par exemple au moyen d'un composant non linéaire dont l'impédance est naturellement fonction du courant.

De façon à contrôler avec souplesse les valeurs de l'impédance variable, le dispositif 1 comprend un bloc de commande 5 qui est agencé pour faire varier la valeur de la résistance variable en fonction de l'état du régime transitoire. L'évolution de l'état du régime transitoire peut être donnée par des signaux en provenance d'un superviseur 12 externe au dispositif 1 avec lequel le dispositif 1 échange par exemple des informations de diagnostic.

L'évolution de l'état du régime transitoire peut aussi être donnée par des signaux en provenance de capteurs. Sur la figure 1, trois capteurs ont été représentés à titre illustratif, étant entendu que le dispositif 1 peut ne comprendre aucun de ces capteurs, un seul de ces capteurs ou plusieurs de ces capteurs dont tout ou partie est utilisée par exemple par paramétrage, pour faire varier la valeur de l'impédance variable 4.

Le dispositif comprend un capteur de tension 8 agencé pour mesurer la tension en sortie de la source électrique 11 et un bloc de commande 5 agencé pour faire diminuer la valeur de l'impédance variable 4 lorsque la tension mesurée augmente au dessus d'un seuil de tension prédéterminé.

Un capteur de courant 6 monté en série entre la batterie 11 et le démarreur 2, est agencé pour mesurer le courant en entrée de l'organe 2. Sachant qu'après l'appel de courant élevé tant que la vitesse de rotation du démarreur est nulle, le courant diminue progressivement au fur et à mesure de la mise en rotation du moteur, le bloc de commande 5 est agencé par programmation ou par structure de portes logiques, de façon à générer un signal de commande transmis à l'impédance variable 4 pour en faire diminuer la valeur lorsque le courant mesuré décroît en dessous d'un seuil de courant prédéterminé. Le seuil de courant est prédéterminé pour conserver la tension en sortie de la batterie dans la plage de tolérance fixée en fonction de l'impédance interne de la batterie.

Un capteur de mouvement 7 monté sur l'axe du démarreur 2 ou sur le moteur thermique entraîné par le démarreur, est agencé pour mesurer un mouvement généré par l'organe 2. Ce peut être une vitesse ou un déplacement angulaire. Le bloc de commande 5 est alors agencé pour faire diminuer la valeur de l'impédance variable 4 lorsque le mouvement mesuré passe au dessus d'un seuil de mouvement prédéterminé. Un seuil de vitesse ou un seuil de déplacement angulaire correspondent par exemple respectivement à la vitesse pour laquelle la force contre électromotrice est suffisante ou à l'angle garantissant un décollement du démarreur.

Un capteur de tension 8 monté en parallèle en aval de la batterie 11 et en amont du démarreur 2, est agencé pour mesurer la tension en sortie de la batterie 11.

Sachant que lorsque l'organe, en l'occurrence le démarreur 2, est activé, la tension mesurée chute puis remonte après le passage du courant d'appel, le bloc de commande 5 est agencé, par programmation ou par structure de portes logiques, pour faire diminuer la valeur de l'impédance variable 4 lorsque la tension mesurée augmente au dessus d'un seuil de tension prédéterminé. Le seuil de tension est entre la valeur basse de la plage de tolérance et la tension nominale de la batterie, par exemple à mi-chemin, de sorte que la tension puisse remonter à partir d'une valeur qui ne descend jamais en dessous de la valeur basse de la plage de tolérance.

Un capteur de durée non représenté, est initialisé par un déclenchement du régime transitoire de fonctionnement du démarreur 2, typiquement l'ordre de fermeture de l'interrupteur 15 ou une détection de tension par le capteur 8. Le capteur de durée 8 est non représenté car il peut typiquement être réalisé par une temporisation de façon connue en soi dans le bloc de commande 5. Le bloc de commande 5 est agencé pour faire diminuer la valeur de l'impédance variable 4 lorsque la durée mesurée passe au dessus d'un seuil de durée prédéterminé. Le seuil de durée est par exemple celui au-delà duquel le démarreur risquerait de griller s'il n'avait pas décollé, ce qui constitue alors une sécurité.

En référence à la figure 2, l'impédance variable 4 comprend une première impédance constante 16 de valeur maximale fixée de façon à limiter le courant pour que la tension en sortie de la batterie ne descende pas en dessous de la valeur basse de la plage de tolérance. Des considérations sur des valeurs habituelles de résistance interne de batteries et de démarreurs électriques, ont conduit l'inventeur à choisir une valeur de 5 mΩ. L'impédance variable 4 comprend aussi un circuit commuté branché en parallèle sur l'impédance constante 16 de façon à diminuer la valeur de l'impédance variable 4 lorsque le circuit commuté est rendu passant.

Le circuit commuté comprend par exemple un transistor de puissance de type MOSFET. Lorsque l'arrêt du démarreur 2 est fait par ouverture de l'interrupteur 15, un thyristor 3 constitue un moyen équivalent au transistor de puissance car le thyristor se coupe naturellement à disparition du courant avec pour effet de réinitialiser automatiquement l'impédance variable à sa valeur maximale. Quelque soit le moyen de commutation utilisé, il est monté en série avec une deuxième impédance constante 17 généralement imposée par le circuit lui-même et de faible valeur, parfois quasiment nulle. Le moyen de commutation, transistor de puissance, thyristor ou relais, est rendu passant par le signal généré par le bloc de commande 5 pour faire diminuer la valeur de l'impédance variable 4.

Ainsi, le moyen de commutation rendu passant, met en parallèle les impédances constantes avec pour effet de réduire la valeur de l'impédance variable par rapport au cas où le moyen de commutation bloquant ne laisse passer le courant qu'à travers la seule impédance 16.

Dans l'exemple de la figure 2, un seul moyen de commutation a été représenté en série avec une seule deuxième impédance constante. La variation d'impédance se fait alors sur un seul échelon. En mettant en parallèle plusieurs deuxièmes impédances constantes chacune mise en conduction par un transistor de puissance différent, rendu successivement passant, permet de faire une diminution d'impédance variable par échelons successifs.

Les explications qui viennent d'être données restent valables avec un interrupteur 15 disposé à proximité de l'organe 2 comme représenté sur la figure 3 lorsque l'organe est de type démarreur avec commande et alimentation de puissance séparées.

Comme on peut le voir sur la figure 4, les montages des figures 1 et 3 sont aussi applicables en plaçant le dispositif 1 entre l'organe 2 et la masse électrique du

véhicule au lieu de le mettre entre l'organe 2 et la batterie 11.

La fonction de commutation réalisée par l'interrupteur 15 peut aussi être entièrement réalisée dans le dispositif 1 pour l'un quelconque des schémas selon les figures 1 ou 4.

En référence à la figure 5, l'impédance variable 4 est réalisée au moyen d'un transistor à effet de champ 20 de type MOSFET ou de plusieurs transistors de même type mis en parallèle. Dans cette variante, le ou les transistors sont pilotés grâce à une tension de grille E_g fournie par un générateur 21 de manière variable entre un niveau bas qui bloque les transistors en conduction et un niveau haut qui rend les transistors totalement passants ou réciproquement. Un niveau de tension de grille intermédiaire pour lequel le ou les transistors sont non saturés, limite le courant de sortie par augmentation de l'impédance équivalente au transistor.

REVENDICATIONS.

1. Dispositif (1) pour réduire un appel de courant en sortie d'une source électrique (11), résultant d'un régime transitoire de fonctionnement d'un organe (2) de véhicule, comprenant une impédance variable (4) qui est montée en série avec ledit organe (2) alimenté par ladite source électrique (11), et qui est agencée pour être à une valeur maximale en début de régime transitoire.

10

2. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que ladite impédance variable est à ladite valeur maximale par défaut.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce qu'il comprend un capteur de tension (8) agencé pour mesurer la tension en sortie de la source électrique (11) et un bloc de commande (5) agencé pour faire diminuer la valeur de l'impédance variable (4) lorsque la tension mesurée augmente au dessus d'un seuil de tension prédéterminé.

4. Dispositif selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce qu'il comprend un capteur de courant (6) agencé pour mesurer le courant en entrée de l'organe (2) et un bloc de commande (5) agencé pour faire diminuer la valeur de l'impédance variable (4) lorsque le courant mesuré décroît en dessous d'un seuil de courant prédéterminé.

30

5. Dispositif selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce qu'il comprend un capteur de mouvement (7) agencé pour mesurer un mouvement généré par ledit organe (2) et un bloc de commande (5) agencé pour faire diminuer la valeur de l'impédance variable (4) lorsque le mouvement mesuré passe au dessus d'un seuil de mouvement prédéterminé.

35

6. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend un capteur de durée initialisé par un déclenchement du régime transitoire de fonctionnement dudit organe (2) et un bloc de commande (5) agencé pour faire diminuer la valeur de l'impédance variable (4) lorsque la durée mesurée passe au dessus d'un seuil de durée prédéterminé.

7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite impédance variable (4) comprend une première impédance constante (16) à ladite valeur maximale et au moins un circuit commuté (3, 17) branché en parallèle sur ladite première impédance constante (16) de façon à diminuer la valeur de l'impédance variable (4) lorsque le circuit commuté est rendu passant.

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que le circuit commuté comprend au moins un transistor de puissance (3) en série avec une deuxième impédance constante (17) de valeur minimale.

9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que ladite impédance variable (4) comprend un ou plusieurs transistors à effet de champ (20) commandés par un générateur (21) de tension de grille variable entre un niveau de blocage et un niveau de conduction totale.

10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la valeur maximale est de cinq mΩ.

$1/5$

Fig. 1

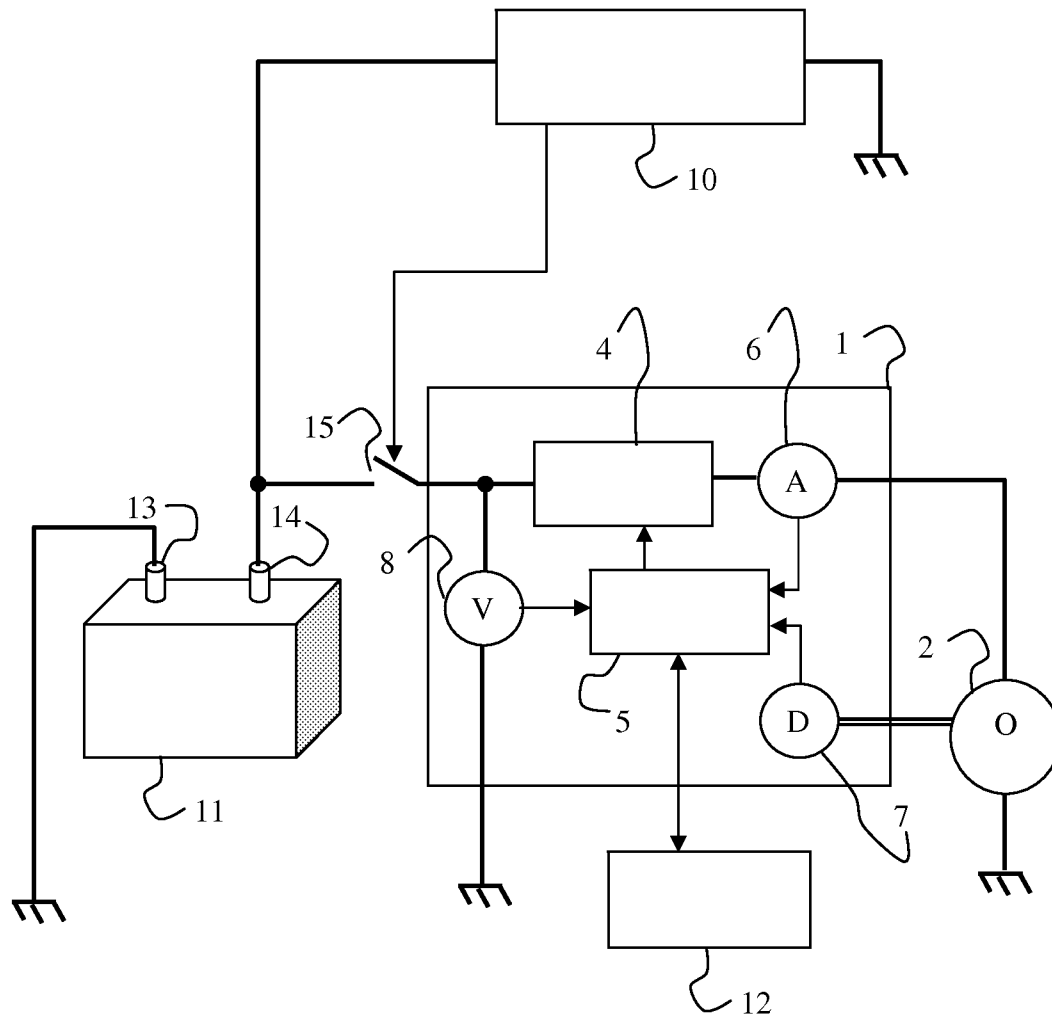
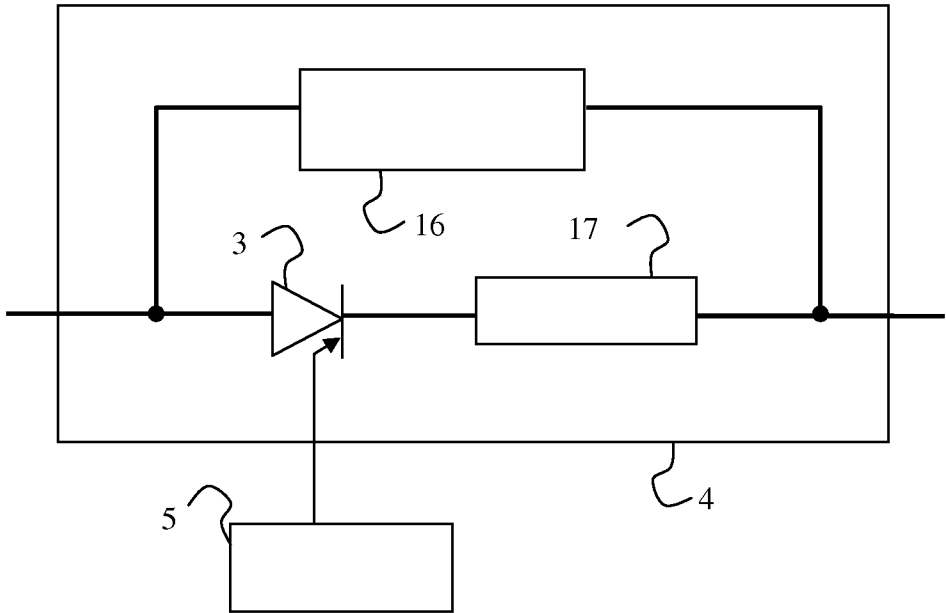
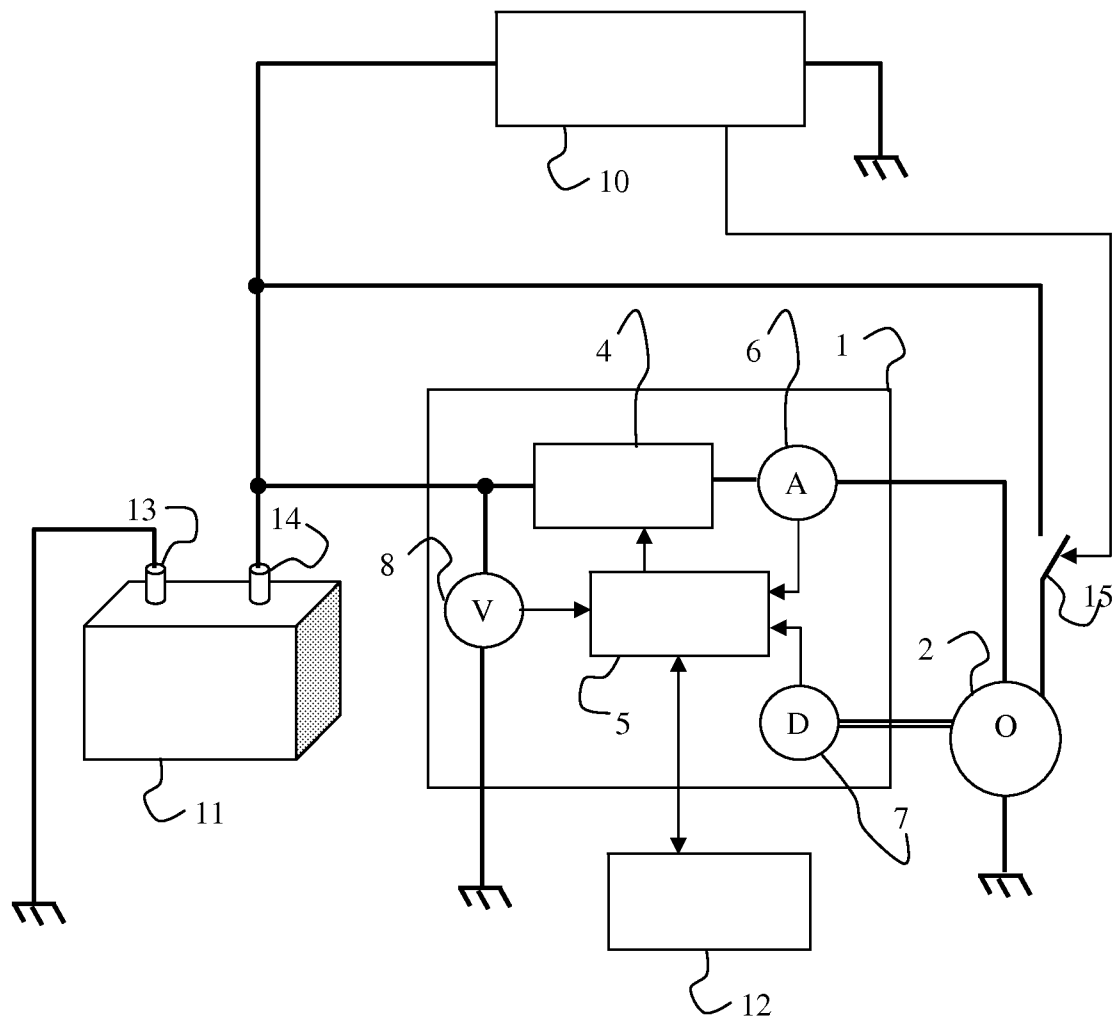


Fig. 2



3/5

Fig. 3



4/5

Fig. 4

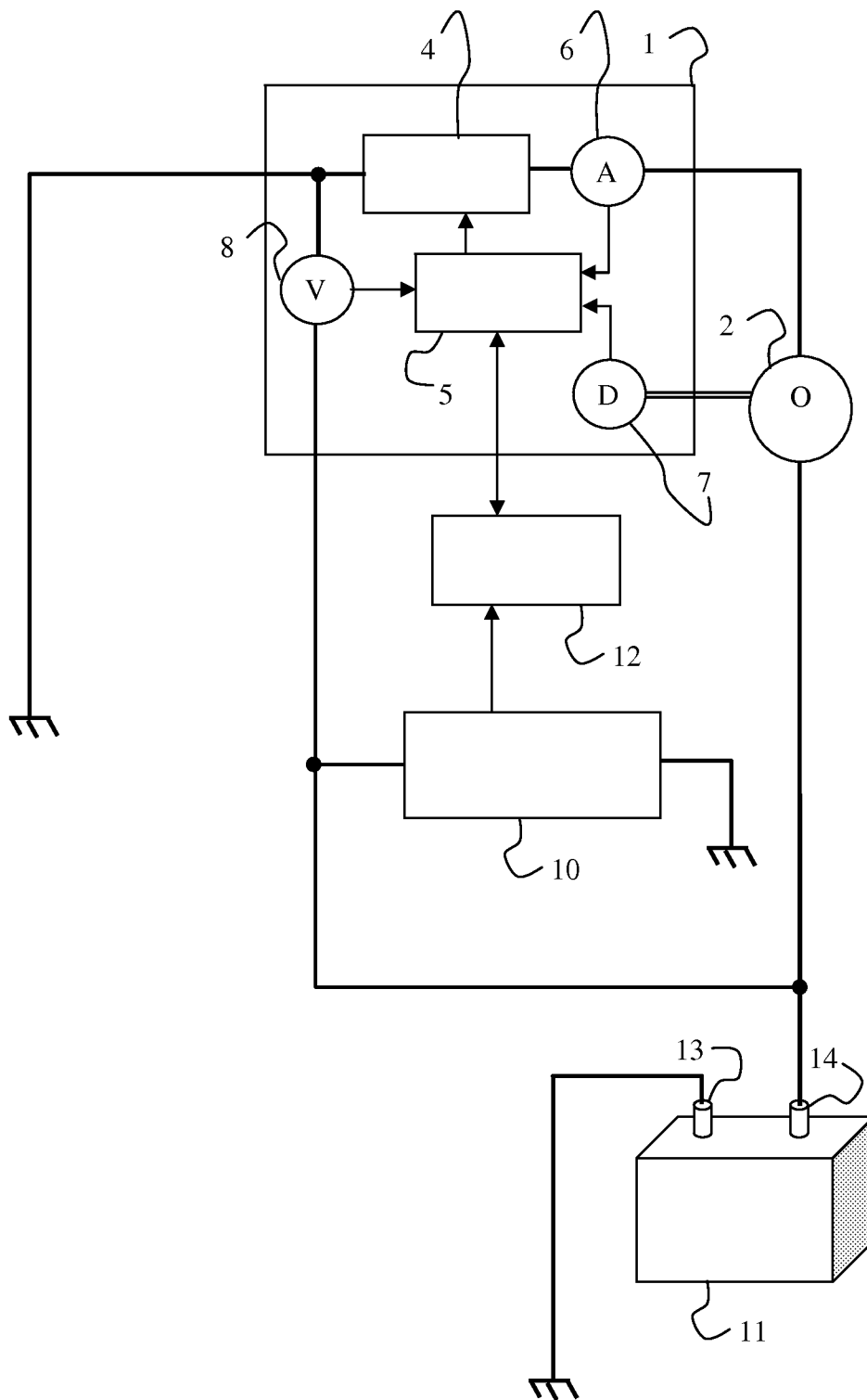
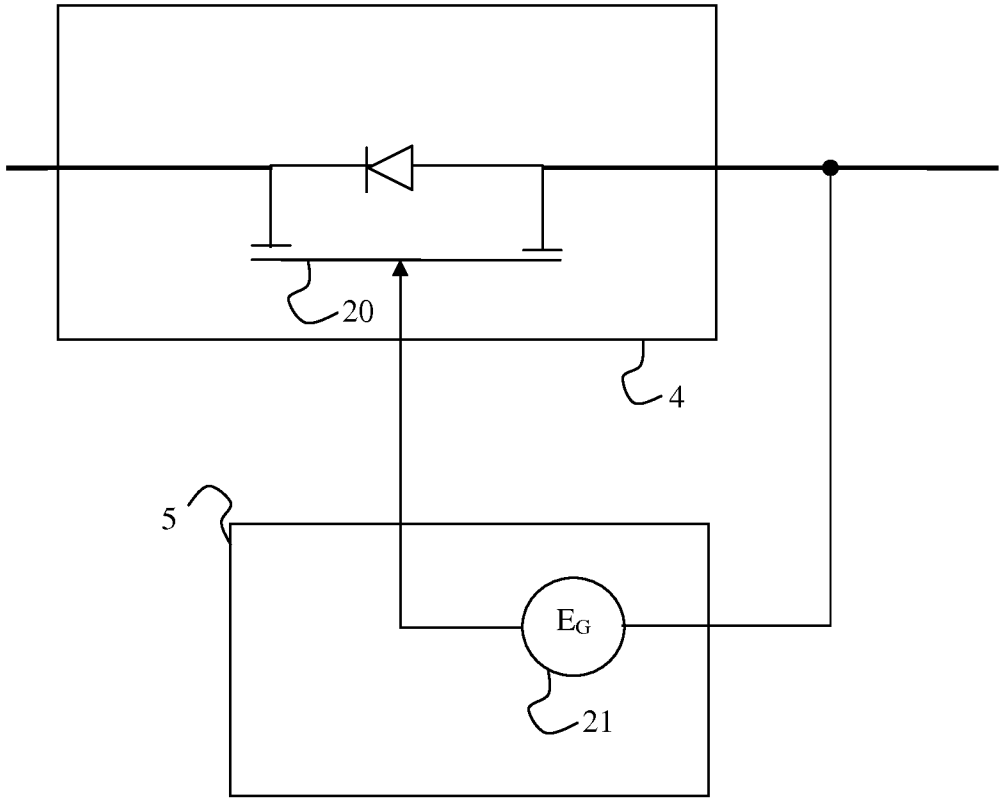


Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2009/052653

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H02H9/00 H02J7/02
 ADD.

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)
 H02H 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 practical, 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.
X	US 5 635 804 A (TANAKA KUNIHICO [JP] ET AL) 3 June 1997 (1997-06-03)	1-6,9,10
Y	column 4, lines 10-34; figure 1 column 6, lines 1-52; figure 2	7,8
Y	US 2008/150369 A1 (SUZUKI MASAHIKO [JP] ET AL) 26 June 2008 (2008-06-26) paragraphs [0159] - [0164]; figures 9,10	7,8
A	EP 0 617 499 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 28 September 1994 (1994-09-28) column 3, lines 1-37; figure 1	1

☐ 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 document 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

6 April 2010

Date of mailing of the international search report

12/04/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Colombo, Alessandro

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2009/052653

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 5635804	A	03-06-1997	JP	3346910 B2		18-11-2002
			JP	8107601 A		23-04-1996
US 2008150369	A1	26-06-2008	JP	2008178286 A		31-07-2008
EP 0617499	A	28-09-1994	DE	4309974 A1		29-09-1994
			ES	2103510 T3		16-09-1997
			JP	3455576 B2		14-10-2003
			JP	6303721 A		28-10-1994

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2009/052653

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
 INV. H02H9/00 H02J7/02
 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)
 H02H 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
X	US 5 635 804 A (TANAKA KUNIIHIKO [JP] ET AL) 3 juin 1997 (1997-06-03)	1-6, 9, 10
Y	colonne 4, ligne 10-34; figure 1 colonne 6, ligne 1-52; figure 2 -----	7, 8
Y	US 2008/150369 A1 (SUZUKI MASAHIKO [JP] ET AL) 26 juin 2008 (2008-06-26) alinéas [0159] - [0164]; figures 9, 10 -----	7, 8
A	EP 0 617 499 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 28 septembre 1994 (1994-09-28) colonne 3, ligne 1-37; figure 1 -----	1

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ 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

6 avril 2010

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

12/04/2010

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

Colombo, Alessandro

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2009/052653

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 5635804	A	03-06-1997	JP	3346910 B2		18-11-2002
			JP	8107601 A		23-04-1996
US 2008150369	A1	26-06-2008	JP	2008178286 A		31-07-2008
EP 0617499	A	28-09-1994	DE	4309974 A1		29-09-1994
			ES	2103510 T3		16-09-1997
			JP	3455576 B2		14-10-2003
			JP	6303721 A		28-10-1994