(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
26 mai 2017 (26.05.2017)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2017/085607 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H02M 1/32 (2007.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/IB2016/056832

(22) Date de dépôt international :
14 novembre 2016 (14.11.2016)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
15/60963 16 novembre 2015 (16.11.2015) FR

(71) Déposant : **VALEO JAPAN CO., LTD.** [JP/JP]; 39, Aza Higashihara, Sendai, Kumagayashi, Saitama 3600193 (JP).

(72) Inventeurs : **MONDET, Yann**; 5 allée de la Tuilerie, 95640 Marines (FR). **LEGENDRE, Yoann**; 26 rue des Moines, 75017 Paris (FR).

(74) Mandataire : **OHNUKI & KOTAKE**; Yamasakisudacho-Building 5th floor, 25, Kandasudacho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1010041 (JP).

(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, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (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 :

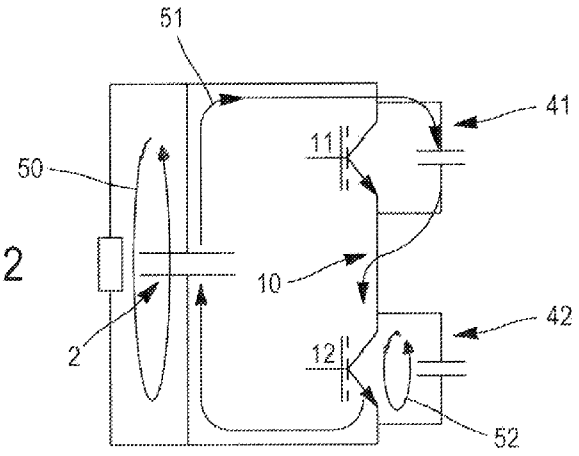
— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

WO 2017/085607 A1

(54) Title : METHOD AND SYSTEM FOR DISSIPATING A DETERMINED QUANTITY OF ENERGY STORED IN A CAPACITOR AND COMPUTER PROGRAM PRODUCT STORING AN EXECUTABLE CODE FOR THE IMPLEMENTATION OF SAID METHOD

(54) Titre : PROCÉDÉ ET SYSTÈME DE DISSIPATION D'UNE QUANTITÉ D'ÉNERGIE DÉTERMINÉE STOCKÉE DANS UNE CAPACITÉ ET PRODUIT PROGRAMME D'ORDINATEUR MÉMORISANT UN CODE EXÉCUTABLE POUR LA MISE EN OEUVRE DUDIT PROCÉDÉ

FIG. 2



(57) Abstract : The present invention relates to a method of dissipating a determined quantity of energy stored in a capacitor, said capacitor being connected to at least one arm comprising a first and a second switch each possessing a parasitic capacitor, said method comprising the repetition, alternately, of the following steps: a) opening said first switch and, at the same time, closing said second switch, and b) closing said first switch and, at the same time, opening said second switch, so as to charge and discharge, alternately, the parasitic capacitors of said first and second switches until said determined quantity of energy is dissipated.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

La présente invention concerne un procédé de dissipation d'une quantité d'énergie déterminée stockée dans une capacité, ladite capacité étant connectée à au moins un bras comprenant un premier et un deuxième interrupteurs possédant chacun une capacité parasite, ledit procédé comprenant la répétition, en alternance, des étapes suivantes : a) ouvrir ledit premier interrupteur et, dans le même temps, fermer ledit deuxième interrupteur, et b) fermer ledit premier interrupteur et, dans le même temps, ouvrir ledit deuxième interrupteur, de façon à charger et décharger, en alternance, les capacités parasites desdits premier et deuxième interrupteurs jusqu'à dissipation de ladite quantité d'énergie déterminée.

Procédé et système de dissipation d'une quantité d'énergie déterminée stockée dans une capacité et produit programme d'ordinateur mémorisant un code exécutable pour la mise en œuvre dudit procédé

Domaine de l'invention

La présente invention concerne un procédé et un système de dissipation d'une quantité d'énergie déterminée stockée dans une capacité, ladite capacité étant connectée à au moins un bras comprenant un premier et un deuxième interrupteur possédant chacun une capacité parasite.

Etat de la technique

De nos jours, il est connu d'utiliser des convertisseurs, plus particulièrement des onduleurs, au sein des véhicules automobiles.

A titre d'exemple, il est possible d'utiliser un onduleur dans un compresseur électrique à onduleur intégré destiné à un véhicule automobile. Un tel compresseur électrique à onduleur intégré est généralement équipé d'un boîtier logeant le moteur électrique du compresseur, d'un mécanisme de compression ainsi que d'un onduleur situé au sein du susdit boîtier. L'onduleur est adapté pour convertir le courant continu, produit à partir d'une alimentation électrique à haute tension, en courant alternatif triphasé et fournir, par l'intermédiaire d'une borne de verre isolée, ledit courant alternatif triphasé au moteur électrique du compresseur. Ladite borne de verre isolée permet d'alimenter le moteur électrique du compresseur tout en assurant l'étanchéité du circuit réfrigérant dans lequel ledit moteur électrique est intégré.

Au sein d'un système de climatisation d'un véhicule, notamment d'un véhicule automobile, l'on utilise généralement un onduleur afin de contrôler la vitesse de

rotation du moteur du compresseur permettant un débit de réfrigérant variable, et ce afin de réguler la température à l'intérieur de l'habitacle climatisé.

Un onduleur comprend plusieurs composants électroniques, notamment une carte électronique de type circuit imprimé (dénommée « printed circuit board », en langue anglaise, et abrégée en « PCB »). Le système électronique de l'onduleur comprend une capacité de filtrage. Une quantité d'énergie déterminée peut être stockée à l'intérieur de ladite capacité de filtrage.

Le recours à un onduleur comprenant une capacité de filtrage peut également s'avérer utile pour fournir du courant au moteur de traction électrique, au sein d'un véhicule automobile électrique ou hybride.

Malheureusement, la capacité de filtrage mentionnée supra, bien que nécessaire au fonctionnement de l'onduleur, représente un danger potentiel. A titre d'exemple, une situation périlleuse pourrait se présenter si un utilisateur venait, pour une raison ou une autre, à entrer en contact avec ladite capacité de filtrage ou un circuit électronique connecté à ladite capacité de filtrage. Une situation de cette nature peut se produire, par exemple, lorsque l'onduleur est ouvert dans le cadre d'une opération de maintenance et/ou de remplacement de matériel.

Considérant cette problématique, des systèmes visant à dissiper une quantité d'énergie déterminée stockée au sein d'une capacité (par exemple une capacité de filtrage) ont été mis au point. L'un de ces systèmes comprend une résistance parallèle adaptée pour dissiper une certaine quantité d'énergie stockée au sein d'une capacité, sous forme de chaleur (l'énergie se transformant en chaleur à l'intérieur de la résistance). Toutefois, un inconvénient inhérent à un système de cette nature réside dans le laps de temps relativement long nécessaire à la dissipation d'énergie sous forme de chaleur (au sein de ladite résistance). Durant ce laps de temps (de l'ordre de plusieurs minutes), le risque d'électrocution demeure.

En outre, un autre inconvénient du système de l'art antérieur présenté supra, comprenant une résistance parallèle adaptée pour dissiper une certaine quantité d'énergie stockée au sein d'une capacité (sous forme de chaleur) réside dans la nécessité de prévoir et installer un tel système, en sus des systèmes existants, ce qui a notamment pour conséquence une complexification des systèmes et un coût de production plus important.

Par ailleurs, d'autres solutions techniques à la problématique susvisée ont été mises au point, parmi lesquelles celle permettant de dissiper l'énergie stockée au sein d'une capacité au sein d'un véhicule automobile directement dans la phase moteur dudit véhicule. Malheureusement, cette solution technique s'avère également imparfaite, dans la mesure où elle est susceptible de générer une détérioration des éléments électriques utilisés pour la dissipation d'énergie. En outre, un système de ce type peut également donner lieu à une situation potentiellement dangereuse, dans laquelle la dissipation d'énergie dans la phase moteur dudit véhicule automobile induit la rotation dudit moteur électrique de manière non souhaitée (et non contrôlée), résultant *in fine* en un déplacement non désiré - et potentiellement dangereux (risques de collision, d'écrasement de personnes etc.) - dudit véhicule automobile.

Après analyse des systèmes et dispositifs développés dans l'art antérieur, tels que ceux mentionnés supra, la Demanderesse a mis en évidence le besoin d'améliorer lesdits systèmes et dispositifs afin de limiter au maximum - voire supprimer - les risques liés au mécanisme de dissipation de l'énergie stockée au sein d'une capacité à l'intérieur d'un véhicule, tel qu'un véhicule automobile. Ces améliorations visent à assurer une sécurité optimale de l'utilisateur d'un véhicule de ce type mais également du technicien devant intervenir sur ce véhicule.

Exposé de l'invention

Un objectif de la présente invention vise donc à fournir un procédé et un système pour dissiper, en toute sécurité, une quantité d'énergie déterminée stockée dans une capacité.

Ainsi, un premier objet de l'invention concerne un procédé de dissipation d'une quantité d'énergie déterminée stockée dans une capacité, ladite capacité étant connectée à au moins un bras comprenant un premier et un deuxième interrupteurs possédant chacun une capacité parasite, ledit procédé comprenant la répétition, en alternance, des étapes suivantes :

a) ouvrir ledit premier interrupteur et, dans le même temps, fermer ledit deuxième interrupteur, et
b) fermer ledit premier interrupteur et, dans le même temps, ouvrir ledit deuxième interrupteur,

de façon à charger et décharger, en alternance, les capacités parasites desdits premier et deuxième interrupteurs jusqu'à dissipation de ladite quantité d'énergie déterminée.

Selon un mode de réalisation de ce premier objet de l'invention, la capacité est connectée à au moins deux bras ou à au moins trois bras, chaque bras comprenant un premier et un deuxième interrupteurs possédant chacun une capacité parasite, ledit procédé comprenant la répétition, en alternance, des étapes suivantes :

a) ouvrir simultanément l'ensemble des premiers interrupteurs et, dans le même temps, fermer l'ensemble des deuxièmes interrupteurs, et
b) fermer simultanément l'ensemble des premiers interrupteurs et, dans le même temps, ouvrir l'ensemble des deuxièmes interrupteurs,

de façon à charger et décharger, en alternance, les capacités parasites de l'ensemble des premiers et deuxièmes interrupteurs jusqu'à dissipation de ladite quantité d'énergie déterminée.

Selon un mode de réalisation de ce premier objet de l'invention, les premiers et les deuxièmes interrupteurs sont en phase à 50%.

En d'autres termes, sur une période décrite par des alternances de charge et de décharge, les premiers interrupteurs et les deuxièmes interrupteurs conduisent 50% du temps.

Selon d'autres modes de réalisation, on pourrait imaginer que sur une période décrite par des alternances de charge et de décharge, les premiers interrupteurs et les deuxièmes interrupteurs conduiraient entre 30% et 70% du temps.

Selon un mode de réalisation de ce premier objet de l'invention, la fréquence pour ouvrir et fermer, en alternance, les premiers et deuxièmes interrupteurs est comprise entre 1kHz et 1MHz, de préférence entre 10 kHz et environ 50 kHz, de préférence entre 10 kHz et 50 kHz.

Selon un mode de réalisation de ce premier objet de l'invention, l'ouverture et la fermeture des interrupteurs sont commandées par un dispositif de commande adapté pour fournir les signaux de commande desdits interrupteurs, le dispositif de commande comprenant un élément déclencheur adapté pour générer une instruction d'initiation du procédé de dissipation d'une quantité d'énergie déterminée stockée dans une capacité, ledit procédé comprenant :

- réceptionner, au niveau du dispositif de commande, de préférence au moyen d'un capteur connecté audit dispositif de commande, un signal de déclenchement dudit procédé de dissipation d'une quantité d'énergie déterminée stockée dans la capacité,
- exécuter un filtrage de confirmation dudit signal de déclenchement avant l'initiation dudit procédé de dissipation d'une quantité d'énergie déterminée stockée dans la capacité, et en cas de confirmation,
- initier le procédé de dissipation d'une quantité d'énergie déterminée stockée dans la capacité.

Un deuxième objet de l'invention concerne un système de dissipation d'une quantité d'énergie déterminée stockée dans une capacité, dans lequel ladite capacité est connectée à au moins un bras comprenant un premier et un deuxième interrupteurs possédant chacun une capacité parasite, ledit système comprenant un dispositif de commande adapté pour fournir les signaux de commande desdits interrupteurs, le dispositif de commande étant adapté pour émettre en alternance :

- des signaux de commande SC1 d'ouverture dudit premier interrupteur et, dans le même temps, de fermeture dudit deuxième interrupteur, et
- des signaux de commande SC2 de fermeture dudit premier interrupteur et, dans le même temps, d'ouverture dudit deuxième interrupteur

de façon à charger et décharger, en alternance, les capacités parasites desdits premier et deuxième interrupteurs jusqu'à dissipation de ladite quantité d'énergie déterminée.

Selon un mode de réalisation de ce deuxième objet de l'invention, la capacité est connectée à au moins deux bras ou au moins trois bras, chaque bras comprenant un premier et un deuxième interrupteurs possédant chacun une capacité parasite, le dispositif de commande étant adapté pour émettre en alternance :

- des signaux de commande SC1 d'ouverture de l'ensemble des premiers interrupteurs et, dans le même temps, de fermeture de l'ensemble des deuxièmes interrupteurs, et
- des signaux de commande SC2 de fermeture de l'ensemble des premiers interrupteurs, dans le même temps, d'ouverture de l'ensemble des deuxièmes interrupteurs,

de façon à charger et décharger, en alternance, les capacités parasites de l'ensemble des premiers et deuxièmes interrupteurs jusqu'à dissipation de ladite quantité d'énergie déterminée.

Selon un mode de réalisation de ce deuxième objet de l'invention, les premiers interrupteurs et les deuxièmes interrupteurs sont en phase à 50%.

Selon un mode de réalisation de ce deuxième objet de l'invention, le dispositif de commande est adapté pour fournir les signaux de commande desdits interrupteurs afin que les signaux de commande SC1 et les signaux de commande SC2 soient alternés à une fréquence comprise entre environ 10 kHz et environ 50 kHz, de préférence entre 10 kHz et 50 kHz.

Selon un mode de réalisation de ce deuxième objet de l'invention, le dispositif de commande comprend un élément déclencheur adapté pour générer une instruction d'initiation du procédé de dissipation d'une quantité d'énergie déterminée stockée dans la capacité, ledit élément déclencheur étant connecté à un capteur adapté pour capter un signal de déclenchement du procédé de dissipation d'énergie.

Selon un mode de réalisation de ce deuxième objet de l'invention, le dispositif de commande est pourvu d'un filtre de confirmation adapté pour exécuter un filtrage de confirmation dudit signal de déclenchement du procédé de dissipation d'énergie avant l'initiation du procédé de dissipation d'une quantité d'énergie déterminée stockée dans la capacité.

Un troisième objet de l'invention concerne un onduleur comprenant le système selon le deuxième objet de l'invention (cf. supra).

Un quatrième objet de l'invention concerne un compresseur électrique à onduleur intégré, adapté pour équiper un véhicule, tel qu'un véhicule automobile, ledit compresseur électrique comprenant l'onduleur selon le troisième objet de l'invention (cf. supra).

Un cinquième objet de l'invention concerne un produit programme d'ordinateur mémorisant un code exécutable pour la mise en œuvre du procédé selon le premier objet de l'invention.

Brève description des dessins

Les buts, objets et caractéristiques de la présente invention, ainsi que ses avantages, apparaîtront plus clairement à la lecture de la présente description des différents modes de réalisation de l'invention, dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue schématique d'une partie d'un circuit électronique comprenant au moins une capacité de filtrage et trois bras comprenant chacun des interrupteurs,
- la figure 2 représente une partie du circuit selon la figure 1, lors d'une première phase d'un procédé pour dissiper une quantité d'énergie déterminée stockée dans la capacité de filtrage, et
- la figure 3 représente une partie du circuit selon la figure 1, lors d'une deuxième phase d'un procédé pour dissiper une quantité d'énergie déterminée stockée dans la capacité de stockage.

Description détaillée

La description détaillée ci-après a pour but d'exposer l'invention de manière suffisamment claire et complète, notamment en se référant aux figures 1 à 3, mais ne doit en aucun cas être considérée comme limitant l'étendue de la protection aux modes de réalisation spécifiquement décrits ci-après.

La figure 1 représente un circuit électronique 1, ledit circuit électronique 1 comprenant au moins une capacité 2 et un ensemble composé d'un premier bras 10, d'un deuxième bras 20 et d'un troisième bras 30. Le premier bras 10 comprend un premier interrupteur 11 et un deuxième interrupteur 12. Le deuxième bras 20 comprend un premier interrupteur 21 et un deuxième interrupteur 22. Le troisième bras 30 comprend un premier interrupteur 31 et un deuxième interrupteur 32.

Le circuit électronique 1 illustré par la figure 1 est adapté, par exemple, pour être intégré au sein du circuit électronique d'un onduleur dans lequel la capacité 2 est une capacité de filtrage. L'ensemble des bras 10, 20 et 30 forme, dans ce mode de réalisation, un pont onduleur triphasé dans lequel chacun des bras 10, 20 et 30 est connecté à une des phases d'un moteur électrique triphasé.

Lors de l'utilisation du circuit électronique 1, tel que représenté sur la figure 1, une quantité d'énergie déterminée peut être stockée au sein de la capacité 2. Dans l'exemple d'un compresseur à onduleur intégré, une capacité de filtrage peut stocker une quantité d'énergie déterminée pouvant dépasser la limite de sécurité prévue ; limite de sécurité prévue dans l'éventualité d'un contact entre ladite capacité 2 et un être humain (par exemple un utilisateur ou un technicien).

Pour des raisons de sécurité, il est important que la quantité d'énergie déterminée stockée dans la capacité 2 puisse être dissipée dans un intervalle de temps relativement court afin de limiter au maximum - voire supprimer - tout risque d'électrocution pour un être humain (utilisateur ou technicien) amené à être en contact - directement ou indirectement - avec la capacité 2. Le risque d'électrocution peut se présenter, par exemple, lors d'accidents, lorsqu'un connecteur est déconnecté et/ou si certains composants/certaines pièces du dispositif doivent être manipulés pour des raisons de maintenance ou de remplacement.

Afin de contrôler la dissipation d'une quantité d'énergie déterminée stockée dans la capacité 2, selon l'invention, chaque interrupteur 11, 12, 21, 22, 31 et 32, dispose d'une capacité parasite dans laquelle une quantité d'énergie déterminée - relativement faible - peut être stockée.

Selon l'invention, une quantité d'énergie déterminée stockée dans la capacité 2 est dissipée, de manière contrôlée, en ouvrant simultanément les premiers interrupteurs 11, 21 et 31 et, dans le même temps, en fermant simultanément les deuxièmes interrupteurs 12, 22 et 32, ou inversement. En d'autres termes, à un

instant donné (« instant t »), pour chacun des bras 10, 20 et 30, le premier interrupteur est ouvert et le deuxième interrupteur est fermé ou inversement.

Dans un souci de clarté et de lisibilité, les figures 2 et 3 représentent schématiquement le circuit électronique 1 muni uniquement du bras 10. Bien évidemment, le lecteur comprendra aisément que les explications données infra en ce qui concerne le fonctionnement des interrupteurs 11 et 12 du bras 10 trouvent également à s'appliquer *mutatis mutandis* aux interrupteurs 21 et 22 du deuxième bras 20 (cf. figure 1), ainsi qu'aux interrupteurs 31 et 32 du troisième bras 30 (cf. également figure 1).

La quantité d'énergie déterminée stockée dans la capacité 2 est indiquée sur la figure 2 par la référence 50. Dans une première phase du procédé de dissipation d'énergie, représentée sur cette figure 2, le premier interrupteur 11 est fermé et le deuxième interrupteur 12 est ouvert.

Après un laps de temps déterminé - relativement court - la situation telle que représentée sur la figure 2 (« première phase ») s'inverse et la situation telle que représentée dans la figure 3 (« deuxième phase ») est obtenue, à savoir que le premier interrupteur 11 est fermé et le deuxième interrupteur 12 est ouvert. Ensuite, après un laps de temps déterminé - relativement court - l'on passe de la situation représentée en figure 3 (« deuxième phase ») à celle montrée en figure 2 (« première phase ») etc., en alternant ouverture et fermeture des interrupteurs 11, 12, jusqu'à ce que la quantité d'énergie déterminée/souhaitée ait été dûment dissipée.

En faisant référence aux figures 2 et 3, pendant l'ouverture et la fermeture alternées des interrupteurs 11, 12, une certaine quantité d'énergie est stockée dans la capacité de filtrage parasite de chacun des interrupteurs 11, 12. Tel qu'indiqué supra, en alternant l'ouverture et la fermeture des interrupteurs 11, 12, la quantité d'énergie déterminée 50, stockée dans la capacité 2, est dissipée en petites quantités d'énergie (stockées dans les capacités parasites des

interrupteurs 11 et 12), représentées de façon schématique à l'aide des références 52 et 53.

Avantageusement, le procédé de dissipation d'énergie (également dénommé « décharge d'énergie ») est exécuté en alternant l'ouverture et la fermeture des interrupteurs 11, 21, 31, d'une part, et 12, 22, 32, d'autre part, avec une fréquence comprise entre 10 et 50 kHz. De cette façon, il est possible de dissiper/décharger une quantité d'énergie relativement importante dans un laps de temps relativement court, ce qui s'avère particulièrement avantageux et souhaitable, tel qu'expliqué dans le préambule de la présente demande de brevet. A titre d'exemple, dans un laps de temps d'environ deux secondes, une quantité d'énergie déterminée, correspondant initialement à un potentiel compris entre 350 V et 450 V, peut être dissipée de façon à obtenir *in fine* un potentiel électrique résiduel de 60 V. Cette vitesse de dissipation de l'énergie stockée dans la capacité permet de limiter drastiquement les situations potentiellement dangereuses - en termes de risques d'électrocution - pour l'utilisateur/le technicien amené à être en contact avec le circuit 1 (tel que représenté sur la figure 1).

Afin d'initier et contrôler les phases de dissipation d'énergie (passage de la première phase, représentée en figure 2, à la deuxième phase, représentée en figure 3, et vice versa), le système selon l'invention peut être avantageusement pourvu d'un dispositif de commande/de contrôle, ledit dispositif de commande étant connecté aux interrupteurs 11, 21, 31 et 12, 22, 32 et adapté pour fournir des signaux destinés à l'ouverture et la fermeture alternées desdits interrupteurs. Un dispositif de commande de ce type peut être adapté pour recevoir un signal de déclenchement du procédé de dissipation d'énergie, à savoir destiné à initier ledit procédé de dissipation d'énergie, ladite instruction pouvant être liée à la détection d'ouverture de l' « interlock ». Afin d'optimiser le système selon l'invention, le dispositif de commande peut être équipé d'un filtre, de sorte qu'une filtration, permettant de confirmer ou d'infirmer la nécessité d'initier le procédé de dissipation d'énergie, puisse être déclenchée à réception d'un signal relatif au procédé de dissipation d'énergie.

Les avantages du procédé et du système de dissipation d'énergie selon l'invention sont multiples. Tout d'abord, l'on peut noter que le procédé et le système de dissipation d'énergie selon l'invention sont utilisables au sein de tous types de convertisseurs, tels que les convertisseurs de type DC/DC, DC/AC, AC/DC.

Un autre avantage technique est lié au fait que le procédé et le système selon l'invention ne nécessitent pas l'installation de circuits ou composants additionnels et, par conséquent, ne complexifient aucunement les installations électroniques existantes et s'avèrent peu onéreux. Le procédé de dissipation d'énergie peut, par exemple, être effectué à l'aide d'un dispositif de commande prévu pour l'ouverture et la fermeture des différents interrupteurs 11, 21, 31 et 12, 22, 32 dans le cadre d'une « utilisation normale » des circuits électroniques, à savoir au cours de laquelle aucune dissipation d'une quantité d'énergie stockée dans la capacité n'est requise/nécessaire. Bien évidemment, dans ce cas de figure, il s'avère toutefois nécessaire de modifier le ou les logiciels opérant un dispositif de commande de ce type.

Tel qu'indiqué précédemment, lorsqu'une quantité d'énergie déterminée est dissipée à l'aide du procédé et du système selon l'invention, ladite quantité d'énergie est dissipée en une pluralité de petites quantités d'énergie. Ceci permet d'éviter que les différents composants du circuit électronique ne soient exposés à de hauts niveaux d'énergie, susceptibles d'affecter leur bon fonctionnement. En d'autres termes, lesdits composants sont utilisés dans leur zone de fonctionnement habituelle, ce qui évite, en outre, leur vieillissement prématuré. Par ailleurs, il n'existe aucun stress localisé, c'est-à-dire qu'aucun point « chaud » ne se forme sur les éléments électroniques utilisés pour la dissipation d'énergie. Les interrupteurs 11, 21, 31 et 12, 22, 32 utilisés aux fins de cette dissipation d'énergie ne nécessitent aucun surdimensionnement. Lesdits interrupteurs 11, 21, 31 et 12, 22, 32 sont utilisés dans leur capacité habituelle, sans risque de vieillissement prématuré.

Dans le cas où le premier ou les premiers interrupteurs 11, 21, 31 et le deuxième ou les deuxièmes interrupteurs 12, 22, 32 sont en phase 50%, il est important d'éviter qu'une éventuelle dissipation/décharge d'énergie intervienne dans la phase moteur, ce qui pourrait entraîner le fonctionnement dudit moteur, plus spécifiquement si le moteur concerné est un moteur de traction comme, par exemple, celui d'un véhicule automobile électrique.

REVENDICATIONS

1. Procédé de dissipation d'une quantité d'énergie déterminée stockée dans une capacité, ladite capacité étant connectée à au moins un bras comprenant un premier et un deuxième interrupteurs possédant chacun une capacité parasite, ledit procédé comprenant la répétition, en alternance, des étapes suivantes :
    a) ouvrir ledit premier interrupteur et, dans le même temps, fermer ledit deuxième interrupteur, et
    b) fermer ledit premier interrupteur et, dans le même temps, ouvrir ledit deuxième interrupteur,

    de façon à charger et décharger, en alternance, les capacités parasites desdits premier et deuxième interrupteurs jusqu'à dissipation de ladite quantité d'énergie déterminée.

2. Procédé selon la revendication 1, ladite capacité étant connectée à au moins deux bras ou à au moins trois bras, chaque bras comprenant un premier et un deuxième interrupteurs possédant chacun une capacité parasite, ledit procédé comprenant la répétition, en alternance, des étapes suivantes :
    a) ouvrir simultanément l'ensemble des premiers interrupteurs et, dans le même temps, fermer l'ensemble des deuxièmes interrupteurs, et
    b) fermer simultanément l'ensemble des premiers interrupteurs et, dans le même temps, ouvrir l'ensemble des deuxièmes interrupteurs,

    de façon à charger et décharger, en alternance, les capacités parasites de l'ensemble des premiers et deuxièmes interrupteurs jusqu'à dissipation de ladite quantité d'énergie déterminée.

3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel les premiers et les deuxièmes interrupteurs sont en phase à 50%.

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les étapes a) et b) sont alternées à une fréquence comprise entre 1kHz et 1MHz, de préférence entre 10 kHz et environ 50 kHz, de préférence entre 10 kHz et 50 kHz.

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'ouverture et la fermeture des interrupteurs sont commandées par un dispositif de commande adapté pour fournir les signaux de commande desdits interrupteurs, le dispositif de commande comprenant un élément déclencheur adapté pour générer une instruction d'initiation du procédé de dissipation d'une quantité d'énergie déterminée stockée dans une capacité, ledit procédé comprenant :

   - réceptionner, au niveau du dispositif de commande, de préférence au moyen d'un capteur connecté audit dispositif de commande, un signal de déclenchement dudit procédé de dissipation d'une quantité d'énergie déterminée stockée dans la capacité,
   - exécuter un filtrage de confirmation dudit signal de déclenchement avant l'initiation dudit procédé de dissipation d'une quantité d'énergie déterminée stockée dans la capacité, et en cas de confirmation,
   - initier le procédé de dissipation d'une quantité d'énergie déterminée stockée dans la capacité.

6. Système de dissipation d'une quantité d'énergie déterminée stockée dans une capacité, dans lequel ladite capacité est connectée à au moins un bras comprenant un premier et un deuxième interrupteurs possédant chacun une capacité parasite, ledit système comprenant un dispositif de commande adapté pour fournir les signaux de commande desdits interrupteurs, le dispositif de commande étant adapté pour émettre en alternance :

- des signaux de commande SC1 d'ouverture dudit premier interrupteur et, dans le même temps, de fermeture dudit deuxième interrupteur, et
- des signaux de commande SC2 de fermeture dudit premier interrupteur et, dans le même temps, d'ouverture dudit deuxième interrupteur

de façon à charger et décharger, en alternance, les capacités parasites desdits premier et deuxième interrupteurs jusqu'à dissipation de ladite quantité d'énergie déterminée.

7. Système selon la revendication 6, dans lequel la capacité est connectée à au moins deux bras ou au moins trois bras, chaque bras comprenant un premier et un deuxième interrupteurs possédant chacun une capacité parasite, le dispositif de commande étant adapté pour émettre en alternance :

   - des signaux de commande SC1 d'ouverture de l'ensemble des premiers interrupteurs et, dans le même temps, de fermeture de l'ensemble des deuxièmes interrupteurs, et
   - des signaux de commande SC2 de fermeture de l'ensemble des premiers interrupteurs, dans le même temps, d'ouverture de l'ensemble des deuxièmes interrupteurs,

   de façon à charger et décharger, en alternance, les capacités parasites de l'ensemble des premiers et deuxièmes interrupteurs jusqu'à dissipation de ladite quantité d'énergie déterminée.

8. Système selon la revendication 7, dans lequel les premiers interrupteurs et les deuxièmes interrupteurs sont en phase à 50%.

9. Système selon l'une des revendications 6 à 8, dans lequel le dispositif de commande est adapté pour fournir les signaux de commande desdits interrupteurs afin que les signaux de commande SC1 et les signaux de

commande SC2 soient alternés à une fréquence comprise entre environ 10 kHz et environ 50 kHz, de préférence entre 10 kHz et 50 kHz.

10. Système selon l'une des revendications 6 à 9, dans lequel le dispositif de commande comprend un élément déclencheur adapté pour générer une instruction d'initiation du procédé de dissipation d'une quantité d'énergie déterminée stockée dans la capacité, ledit élément déclencheur étant connecté à un capteur adapté pour capter un signal de déclenchement du procédé de dissipation d'énergie.

11. Système selon la revendication 10, dans lequel le dispositif de commande est pourvu d'un filtre de confirmation adapté pour exécuter un filtrage de confirmation dudit signal de déclenchement du procédé de dissipation d'énergie avant l'initiation du procédé de dissipation d'une quantité d'énergie déterminée stockée dans la capacité.

12. Onduleur comprenant le système selon l'une des revendications 6 à 11.

13. Compresseur électrique à onduleur intégré, adapté pour équiper un véhicule, tel qu'un véhicule automobile, ledit compresseur électrique comprenant l'onduleur selon la revendication précédente.

14. Produit programme d'ordinateur mémorisant un code exécutable permettant la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 5.

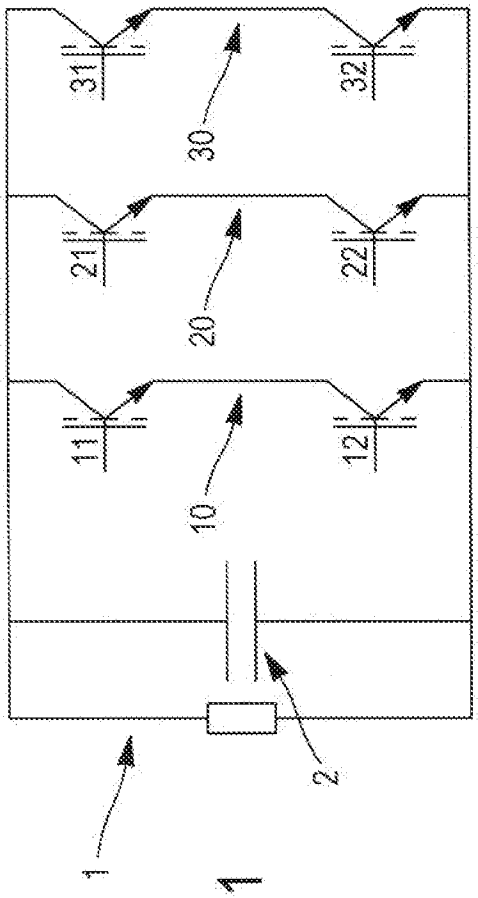


FIG. 1

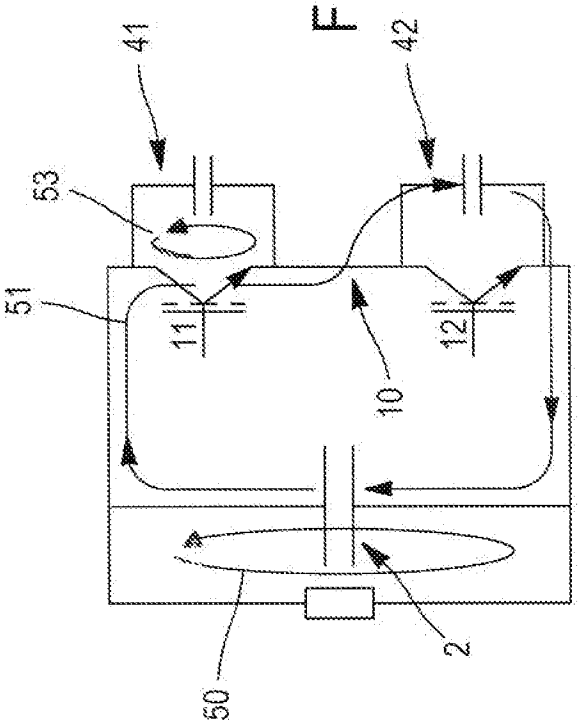


FIG. 3

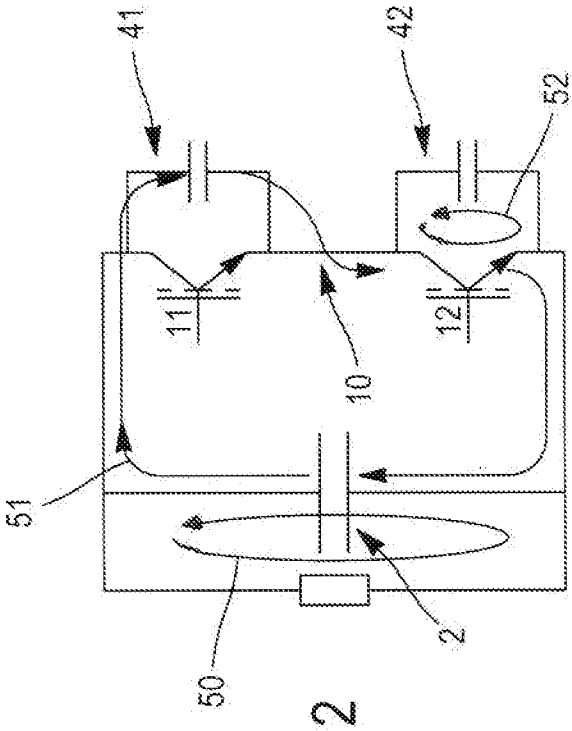


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2016/056832

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H02M1/32
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)
H02M 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	FR 2 969 861 A1 (HISPANO SUIZA SA [FR]; SAGEM DEFENSE SECURITE [FR]; MESSIER BUGATTI [F) 29 June 2012 (2012-06-29) figure 3	1,6
A	WO 2006/114295 A2 (KURZ GERHARD [DE]; SCHULZ DETLEF [DE]) 2 November 2006 (2006-11-02) abstract	1,6

☐ 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	Date of mailing of the international search report
30 January 2017	06/02/2017

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Taccoen, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/IB2016/056832

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2969861 A1	29-06-2012	BR 112013016523 A2	20-09-2016
		CA 2822552 A1	05-07-2012
		CN 103430422 A	04-12-2013
		EP 2659567 A2	06-11-2013
		FR 2969861 A1	29-06-2012
		JP 6057914 B2	11-01-2017
		JP 2014502835 A	03-02-2014
		RU 2013132467 A	10-02-2015
		US 2013285615 A1	31-10-2013
		WO 2012089973 A2	05-07-2012
WO 2006114295 A2	02-11-2006	AU 2006239493 A1	02-11-2006
		CN 101171738 A	30-04-2008
		DE 102005020414 A1	09-11-2006
		DK 1875590 T3	15-09-2014
		EP 1875590 A2	09-01-2008
		JP 4679639 B2	27-04-2011
		JP 2008539685 A	13-11-2008
		SI 1875590 T1	31-12-2014
		WO 2006114295 A2	02-11-2006

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/IB2016/056832

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. H02M1/32
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)
H02M 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	FR 2 969 861 A1 (HISPANO SUIZA SA [FR]; SAGEM DEFENSE SECURITE [FR]; MESSIER BUGATTI [F) 29 juin 2012 (2012-06-29) figure 3	1,6
A	WO 2006/114295 A2 (KURZ GERHARD [DE]; SCHULZ DETLEF [DE]) 2 novembre 2006 (2006-11-02) abrégé	1,6

☐ 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	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
30 janvier 2017	06/02/2017

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Taccoen, J

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/IB2016/056832

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2969861 A1	29-06-2012	BR 112013016523 A2	20-09-2016
		CA 2822552 A1	05-07-2012
		CN 103430422 A	04-12-2013
		EP 2659567 A2	06-11-2013
		FR 2969861 A1	29-06-2012
		JP 6057914 B2	11-01-2017
		JP 2014502835 A	03-02-2014
		RU 2013132467 A	10-02-2015
		US 2013285615 A1	31-10-2013
		WO 2012089973 A2	05-07-2012
WO 2006114295 A2	02-11-2006	AU 2006239493 A1	02-11-2006
		CN 101171738 A	30-04-2008
		DE 102005020414 A1	09-11-2006
		DK 1875590 T3	15-09-2014
		EP 1875590 A2	09-01-2008
		JP 4679639 B2	27-04-2011
		JP 2008539685 A	13-11-2008
		SI 1875590 T1	31-12-2014
		WO 2006114295 A2	02-11-2006