

(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  
6 février 2003 (06.02.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 03/010875 A3

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :  
H02M 5/297

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR02/02532

(22) Date de dépôt international : 16 juillet 2002 (16.07.2002)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
01/09944 25 juillet 2001 (25.07.2001) FR

(71) Déposants (pour tous les États désignés sauf US) :  
CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE (C.N.R.S.) [FR/FR]; 3, rue Michel Ange,  
F-75016 Paris (FR). C.I.R.T.E.M. [FR/FR]; Voie l'Occitane,  
La Pointe Bleue, Labège Innopole, F-31319  
Labège Cedex (FR). INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE TOULOUSE [FR/FR]; 6 Allée Emile  
Monso, Boîte Postale 4038, F-31029 Toulouse Cedex 4  
(FR).

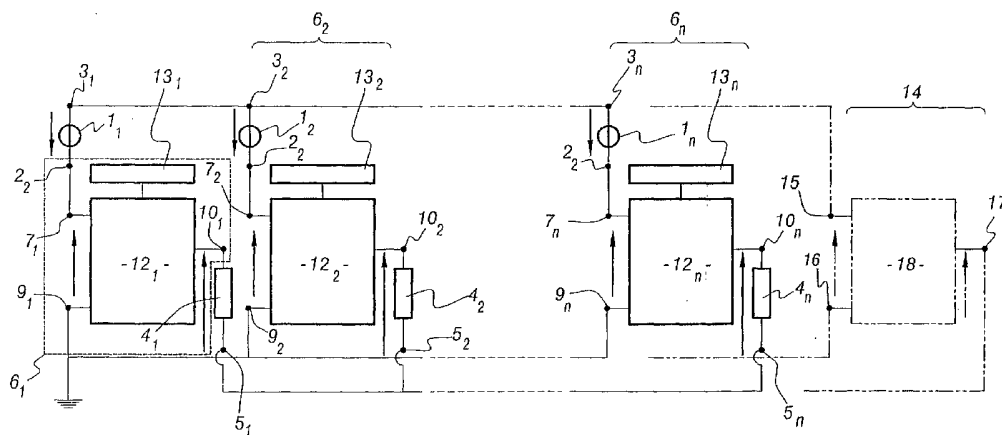
(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : MEY-  
NARD, Thierry [FR/FR]; 24, rue du Grand Duc, F-31240

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: ENERGY CONVERTING DEVICE

(54) Titre : DISPOSITIF DE CONVERSION D'ENERGIE



(57) Abstract: The invention concerns a device for reversible conversion of electric power capable of being connected between at least an input alternating voltage source (1<sub>1</sub> to 1<sub>n</sub>) and at least a load (4<sub>1</sub> to 4<sub>n</sub>) forming an output alternating current source (4<sub>1</sub> to 4<sub>n</sub>), each input alternating voltage source (1<sub>1</sub> to 1<sub>n</sub>) having a supply terminal (2<sub>1</sub> to 2<sub>n</sub>) and a neutral terminal (3<sub>1</sub> to 3<sub>n</sub>). Said device comprises at least a switching block (6<sub>1</sub> to 6<sub>n</sub>) and includes an input terminal (7<sub>1</sub> to 7<sub>n</sub>) where to can be connected the supply terminal (2<sub>1</sub> to 2<sub>n</sub>) of the voltage source (1<sub>1</sub> to 1<sub>n</sub>), a single reference terminal (9<sub>1</sub> to 9<sub>n</sub>) and an output terminal (10<sub>1</sub> to 10<sub>n</sub>). The or each switching block (6<sub>1</sub> to 6<sub>n</sub>) consists of a switching matrix (12<sub>1</sub> to 12<sub>n</sub>) formed of capacitors and switching cells, individually controlled by means controlling their operation. The or each reference terminal (9<sub>1</sub> to 9<sub>n</sub>) is connected to a reference point other than said neutral terminal (3<sub>1</sub> to 3<sub>n</sub>) of said source (1<sub>1</sub> to 1<sub>n</sub>), and the or each block (6<sub>1</sub> to 6<sub>n</sub>) comprises means for permanently maintaining at a constant or null sign the difference of potential between said first input terminal (7<sub>1</sub> to 7<sub>n</sub>) and said reference terminal (9<sub>1</sub> to 9<sub>n</sub>) of the or each switching block (6<sub>1</sub> to 6<sub>n</sub>).

(57) Abrégé : Ce dispositif de conversion réversible d'énergie électrique est connectable entre au moins une source de tension alternative d'entrée (1<sub>1</sub> à 1<sub>n</sub>) et au moins une charge (4<sub>1</sub> à 4<sub>n</sub>) formant source de courant alternatif de sortie (4<sub>1</sub> à 4<sub>n</sub>), chaque source de tension alternative d'entrée (1<sub>1</sub> à 1<sub>n</sub>) présentant une borne d'alimentation (2<sub>1</sub> à 2<sub>n</sub>) et une borne de neutre (3<sub>1</sub> à 3<sub>n</sub>). Ce dispositif comporte au moins un bloc de commutation (6<sub>1</sub> à 6<sub>n</sub>) et comprend une borne d'entrée (7<sub>1</sub> à 7<sub>n</sub>) à laquelle est connectable la borne d'alimentation (2<sub>1</sub> à 2<sub>n</sub>) de la source de tension (1<sub>1</sub> à 1<sub>n</sub>), une unique borne de référence (9<sub>1</sub> à 9<sub>n</sub>) et une borne de sortie (10<sub>1</sub> à 10<sub>n</sub>).

[Suite sur la page suivante]

WO 03/010875 A3



L'Union (FR). **LEFEUVRE, Elie** [FR/FR]; 8, Quai de la Tannerie, F-12100 Millau (FR).

**(74) Mandataires :** **HABASQUE, Etienne** etc.; Cabinet Lavoix, 2, Place d'Estienne d'Orves, F-75441 Paris Cedex 09 (FR).

**(81) États désignés (national) :** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

**(84) États désignés (régional) :** brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet

eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

**(88) Date de publication du rapport de recherche internationale:**

25 septembre 2003

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

---

Le ou chaque bloc de commutation ( $6_1$  à  $6_n$ ) est constitué d'une matrice de commutation ( $12_1$  à  $12_n$ ) formée de condensateurs et de cellules de commutation, contrôlées individuellement par des moyens de commande de leur fonctionnement. La ou chaque borne de référence ( $9_1$  à  $9_n$ ) est connectée à un point de référence différent de ladite borne de neutre ( $3_1$  à  $3_n$ ) de ladite source ( $1_1$  à  $1_n$ ), et le ou chaque bloc ( $6_1$  à  $6_n$ ) comporte des moyens de maintien permanent à un signe constant ou nul de la différence de potentiel entre ladite première borne d'entrée ( $7_1$  à  $7_n$ ) et ladite borne de référence ( $9_1$  à  $9_n$ ) du ou de chaque bloc de commutation ( $6_1$  à  $6_n$ ).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internatic Application No  
PCT/FR 02/02532

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H02M5/297</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>											
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H02M</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data</p>											
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category *</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>US 5 737 201 A (FOCH HENRI ET AL) 7 April 1998 (1998-04-07) the whole document ---</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KWON B-H ET AL: "Novel topologies of AC choppers" IEE PROCEEDINGS: ELECTRIC POWER APPLICATIONS, INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS, GB, vol. 143, no. 4, 10 July 1996 (1996-07-10), pages 323-330, XP006006397 ISSN: 1350-2352 cited in the application the whole document -----</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>			Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	US 5 737 201 A (FOCH HENRI ET AL) 7 April 1998 (1998-04-07) the whole document ---	1	A	KWON B-H ET AL: "Novel topologies of AC choppers" IEE PROCEEDINGS: ELECTRIC POWER APPLICATIONS, INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS, GB, vol. 143, no. 4, 10 July 1996 (1996-07-10), pages 323-330, XP006006397 ISSN: 1350-2352 cited in the application the whole document -----	1
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
A	US 5 737 201 A (FOCH HENRI ET AL) 7 April 1998 (1998-04-07) the whole document ---	1									
A	KWON B-H ET AL: "Novel topologies of AC choppers" IEE PROCEEDINGS: ELECTRIC POWER APPLICATIONS, INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS, GB, vol. 143, no. 4, 10 July 1996 (1996-07-10), pages 323-330, XP006006397 ISSN: 1350-2352 cited in the application the whole document -----	1									
<p><input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.      <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.</p>											
<p>* Special categories of cited documents :</p> <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*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)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>*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</p> <p>*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</p> <p>*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.</p> <p>* &amp; * document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*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)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>*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</p> <p>*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</p> <p>*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.</p> <p>* &amp; * document member of the same patent family</p>							
<p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*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)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>*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</p> <p>*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</p> <p>*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.</p> <p>* &amp; * document member of the same patent family</p>										
<p>Date of the actual completion of the international search  24 February 2003</p>		<p>Date of mailing of the international search report  03/03/2003</p>									
<p>Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016</p>		<p>Authorized officer  Thisse, S</p>									

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 02/02532

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5737201	A	07-04-1998	CA 2078796 A1 23-03-1994
			FR 2679715 A1 29-01-1993
			AT 129104 T 15-10-1995
			DE 69205413 D1 16-11-1995
			EP 0555432 A1 18-08-1993
			WO 9302501 A1 04-02-1993
			JP 6503224 T 07-04-1994
			DE 69205413 T2 13-06-1996
			ES 2081123 T3 16-02-1996
			JP 3301761 B2 15-07-2002

---

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande nationale No  
PCT/FR 02/02532

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 7 H02M5/297

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)  
CIB 7 H02M

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 réalisable, termes de recherche utilisés)  
EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 737 201 A (FOCH HENRI ET AL) 7 avril 1998 (1998-04-07) le document en entier ---	1
A	KWON B-H ET AL: "Novel topologies of AC choppers" IEE PROCEEDINGS: ELECTRIC POWER APPLICATIONS, INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS, GB, vol. 143, no. 4, 10 juillet 1996 (1996-07-10), pages 323-330, XP006006397 ISSN: 1350-2352 cité dans la demande le document en entier -----	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
- \*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

24 février 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

03/03/2003

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, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Thisse, S

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux n. de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR 02/02532

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5737201 A	07-04-1998	CA 2078796 A1	23-03-1994
		FR 2679715 A1	29-01-1993
		AT 129104 T	15-10-1995
		DE 69205413 D1	16-11-1995
		EP 0555432 A1	18-08-1993
		WO 9302501 A1	04-02-1993
		JP 6503224 T	07-04-1994
		DE 69205413 T2	13-06-1996
		ES 2081123 T3	16-02-1996
		JP 3301761 B2	15-07-2002
		-----	