

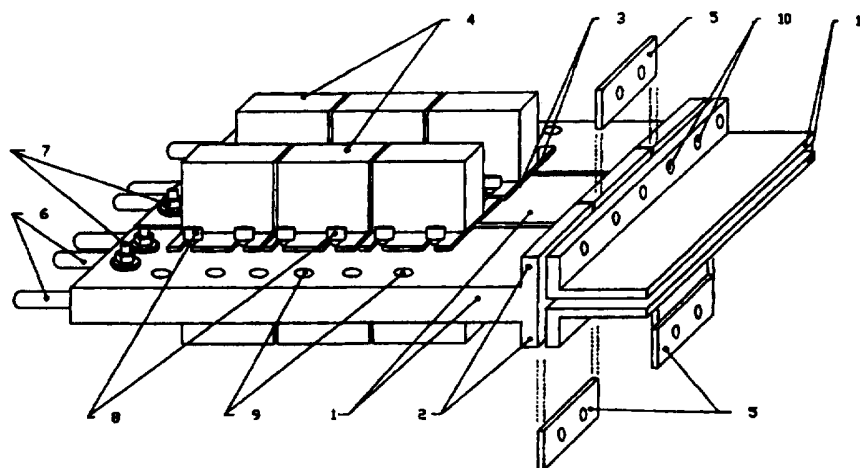


DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

<b>(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> :</b> <b>H01G 2/08</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Numéro de publication internationale:</b> <b>WO 96/29714</b> <b>(43) Date de publication internationale:</b> 26 septembre 1996 (26.09.96)
<b>(21) Numéro de la demande internationale:</b> PCT/FR96/00405 <b>(22) Date de dépôt international:</b> 15 mars 1996 (15.03.96) <b>(30) Données relatives à la priorité:</b> 9503586                      23 mars 1995 (23.03.95)                      FR <b>(71)(72) Déposant et inventeur:</b> JAKOUBOVITCH, Albert [FR/FR]; Celem, Fos, F-34320 Roujan (FR).	<b>(81) États désignés:</b> JP, US, brevet européen (BE, DE, ES, FI, FR, GB, IT, NL, SE).  Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>	

**(54) Title:** POWER CAPACITOR BANK SWITCHING DEVICE**(54) Titre:** DISPOSITIF DE COMMUTATION DE BATTERIES DE CONDENSATEURS DE PUISSANCE**(57) Abstract**

A device for connecting any number of conduction-cooled power capacitors in parallel, in series or in parallel series. The device reduces to a negligible level the inductance of the connections as well as the magnetic field generated by the currents from each capacitor. The device is mainly designed for induction heating but also enables the capacitor bank to be connected to the operating inductive resistor. Said device essentially consists of at least two metal rods (1) made of a heat- and electricity-conducting material, provided with means (8, 9) for attaching the capacitors (4), and cooled by water flowing through a channel (12) provided lengthwise through the rod (1). Each end of the rod



has a massive plate (2) perpendicular to the rod (1) and connectable to the terminals of the bank (11) by means of metal shims (3). The arrangement of the shims (3) is such that the capacitors attached to the rods (1) may be switched in parallel, in series or in parallel series.

**(57) Abrégé**

Le présent système se rapporte à un moyen de regrouper en parallèle, en série, ou en séries parallèles par une quantité quelconque des condensateurs de puissance refroidis par conduction. Ce dispositif a pour effet de réduire à une valeur négligeable l'inductance des connexions de même que le champ magnétique résultant des courants issus de chaque condensateur. Ce dispositif, principalement destiné au chauffage par induction permet également le raccordement de la batterie de condensateur à l'inductance d'utilisation. Le dispositif, objet du brevet, est essentiellement constitué par au moins deux barres métalliques (1) réalisées dans un matériau conducteur de la chaleur et de l'électricité, comportant les moyens de fixation (8 et 9) des condensateurs (4) et refroidies par circulation d'eau grâce à un canal (12) percé dans la longueur de la barre (1). Chacune des barres est terminée par une plaque massive (2) fixée perpendiculairement à la barre (1) et destinée à être raccordée aux bornes de la batterie (11) à l'aide de cales métalliques (3). La disposition de ces cales (3) permet de commuter les condensateurs fixés sur les barres (1) en parallèle, en série ou en séries parallèles.

### **UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Arménie	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
AT	Autriche	GE	Géorgie	MX	Mexique
AU	Australie	GN	Guinée	NE	Niger
BB	Barbade	GR	Grèce	NL	Pays-Bas
BE	Belgique	HU	Hongrie	NO	Norvège
BF	Burkina Faso	IE	Irlande	NZ	Nouvelle-Zélande
BG	Bulgarie	IT	Italie	PL	Pologne
BJ	Bénin	JP	Japon	PT	Portugal
BR	Brésil	KE	Kenya	RO	Roumanie
BY	Bélarus	KG	Kirghizistan	RU	Fédération de Russie
CA	Canada	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CF	République centrafricaine	KR	République de Corée	SE	Suède
CG	Congo	KZ	Kazakhstan	SG	Singapour
CH	Suisse	LI	Liechtenstein	SI	Slovénie
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SK	Slovaquie
CM	Cameroun	LR	Libéria	SN	Sénégal
CN	Chine	LT	Lituanie	SZ	Swaziland
CS	Tchécoslovaquie	LU	Luxembourg	TD	Tchad
CZ	République tchèque	LV	Lettonie	TG	Togo
DE	Allemagne	MC	Monaco	TJ	Tadjikistan
DK	Danemark	MD	République de Moldova	TT	Trinité-et-Tobago
EE	Estonie	MG	Madagascar	UA	Ukraine
ES	Espagne	ML	Mali	UG	Ouganda
FI	Finlande	MN	Mongolie	US	Etats-Unis d'Amérique
FR	France	MR	Mauritanie	UZ	Ouzbékistan
GA	Gabon			VN	Viet Nam

## DISPOSITIF DE COMMUTATION DE BATTERIES DE CONDENSATEURS DE PUISSANCE

L'apparition de transistors et de thyristors de puissance a conduit à une évolution des générateurs destinés au chauffage par induction.

Les tensions d'alimentation de ces moyens de commutation sont généralement inférieures à 1000 V.

5 Il en résulte que les tensions délivrées par les générateurs de chauffage par induction utilisant soit des transistors, soit des thyristors se situent en dessous de  $1000 \times \sqrt{2}$ , c'est à dire 700 V environ et, dans la pratique, la majorité de ces sources de puissance fournissent des tensions comprises entre 250 et 700 V.

10 L'obligation d'utiliser un inducteur, c'est à dire une réactance pour transmettre la puissance du générateur à la charge à chauffer, implique la création d'une puissance réactive dont la valeur est habituellement de 8 à 40 fois celle de la puissance active.

15 Il est par conséquent nécessaire de disposer de batteries de condensateurs associées à l'inducteur, batteries dont les caractéristiques permettent la fourniture de courant importants à une tension inférieures à 700 V.

Les fréquences de fonctionnement de ces dispositifs sont habituellement comprises entre 10 et 500 KHz.

20 L'un des moyens classique de constituer de telles batteries consiste à assembler en parallèle des condensateurs d'une capacitance aussi élevée que possible et capables de fournir pour chacun d'entre eux des courants de l'ordre de quelques dizaines à quelques centaines d'ampères.

25 L'assemblage d'un grand nombre d'éléments pose plusieurs problèmes techniques :

- La création de champs magnétiques importants produits par chacun des condensateurs de la batterie est susceptible d'entraîner le chauffage par induction des condensateurs situés à proximité des bornes de sortie  
30 de la batterie.

- L'utilisation de condensateurs de capacitances importantes peut amener des possibilités de résonances entre deux ou plusieurs condensateurs de la batterie. Un tel phénomène a pour effet, lorsqu'il se manifeste, d'amener la destruction d'éléments de la batterie.

35 - Les condensateurs de la batterie sont habituellement disposés entre deux plaques de cuivre refroidies par circulation d'eau, ce qui entraîne l'obligation du démontage de tout ou une grande partie de la batterie, s'il est nécessaire de changer un condensateur.

La mise en parallèle d'un grand nombre de condensateurs a pour conséquence de produire un courant important qu'il faut amener aux bornes de sortie de la batterie par l'intermédiaire de connexions conçues pour entraîner une chute de tension ohmique et inductive négligeable.

5 Ces conditions sont difficiles à réaliser.

Le dispositif objet de la présente invention permet de résoudre l'ensemble de ces problèmes.

Il sera décrit en se référant, à titre d'exemple non limitatif, aux figures 1 et 2 représentant le dispositif selon l'invention.

10 Il est essentiellement constitué de deux ou plusieurs barres (1) réalisées en métal conducteur de l'électricité et de la chaleur, refroidies par des canaux (12) raccordés à un circuit de refroidissement par eau par des tubes (6).

15 Les électrodes (3) des condensateurs (4) sont disposés à cheval sur deux barres (1) pourvues de trous taraudés (9) à l'aide de vis de fixation (8).

Les condensateurs (4) peuvent être disposés en nombre quelconque, soit sur un côté seulement soit, de part et d'autre des barres de refroidissement (1).

20 La distance entre les barres collectrices refroidies par circulation d'eau est réduite à un intervalle de l'ordre de 1 à 5 mm de façon à confiner entre les barres le champ magnétique créé par le passage des courants issus de chaque condensateurs.

25 Le champ magnétique créé par la circulation de courants importants entre les barres collectrices (1) devient dès lors peu gênant.

Il est ainsi possible de réaliser des ensembles dont la puissance réactive dépasse 1000 KVAR 20 dans des volumes de l'ordre de 3 décimètres cube.

30 Les extrémités des barres sont d'un côté équipées de bornes (7) destinées à être raccordées à la source de puissance.

A l'extrémité opposée chaque barre est équipée d'une pièce massive en forme de T (2).

35 Cette pièce est destinée à être raccordée par l'intermédiaire de cales de cuivre (5) aux bornes haute intensité (11) de la batterie grâce aux trous de fixation (10) percés dans les bornes (11).

Les cales (5) permettent selon leur position de raccorder l'une quelconque des barres (1) aux bornes haute intensité (11).

Selon la disposition de ces cales il est ainsi possible de connecter les batteries en parallèle, en séries ou en séries parallèles.

REVENDICATION UNIQUE

1 - Dispositif d'assemblage de condensateurs de puissance (4) refroidis par conduction comportant au moins deux barres collectrices (1) refroidies par circulation d'eau disposées à faible distance l'une de l'autre, et caractérisé par la présence à l'extrémité de chacune des  
5 barres (1) d'une pièce en forme de T (2) destinée à être raccordée par l'intermédiaire de cales mobiles (5) aux bornes hautes intensité (11) destinées à recevoir l'inducteur.

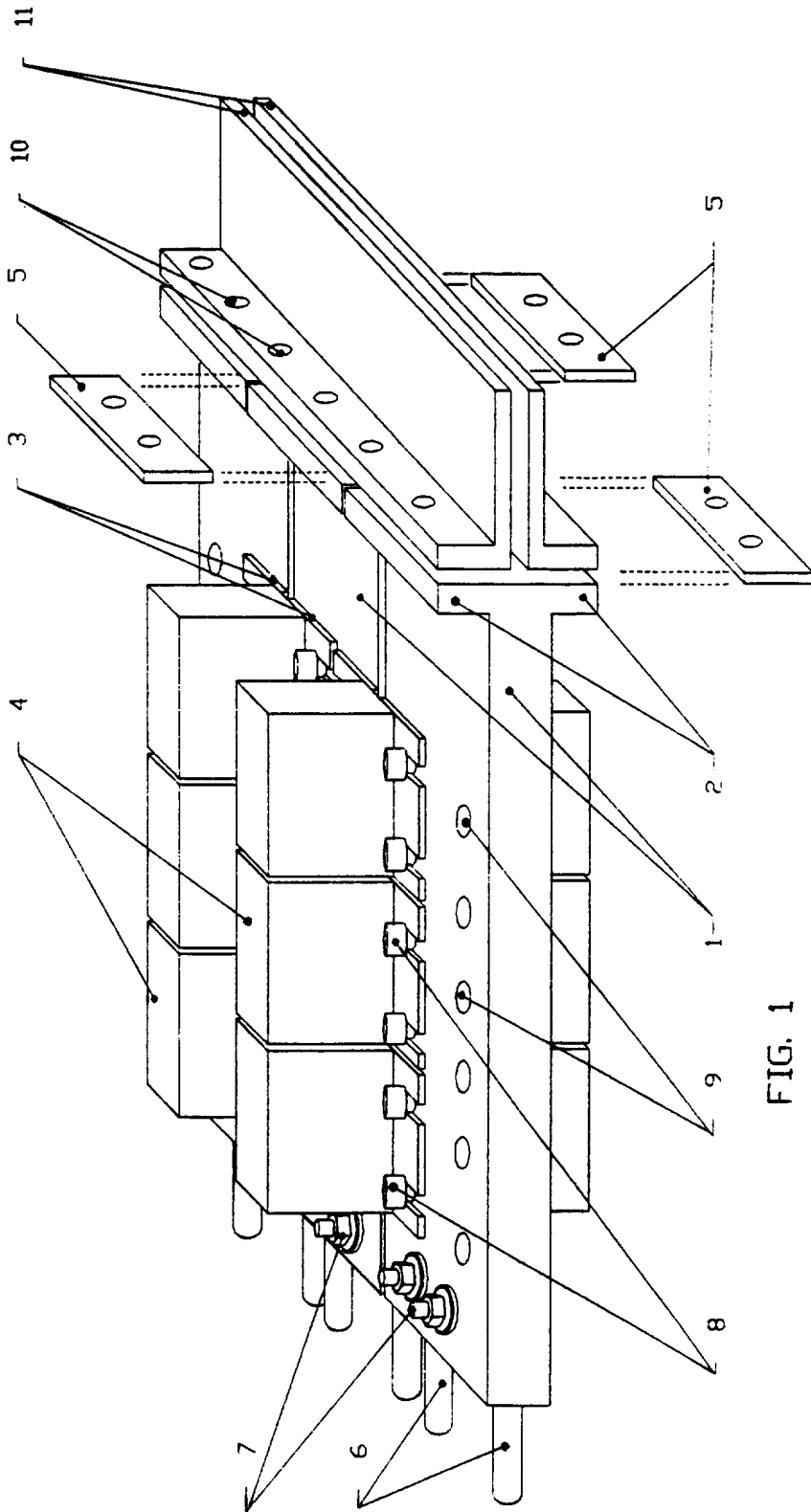


FIG. 1

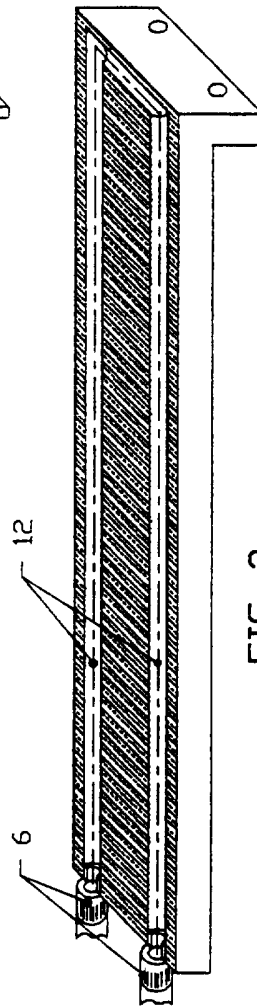


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PC1/FR 96/00405

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 H01G2/08

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)  
IPC 6 H01G

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO,A,93 17439 (JAKOUBOVITCH) 2 September 1993 see the whole document -----	1

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in 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

25 April 1996

Date of mailing of the international search report

14. 05. 96

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

Authorized officer

Goossens, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PC1/FR 96/00405

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO-A-9317439	02-09-93	FR-A- 2687832	27-08-93
		EP-A- 0586637	16-03-94
		JP-T- 6510167	10-11-94

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De : e Internationale No  
PC1/FR 96/00405

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> CIB 6 H01G2/08		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b>		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 6 H01G		
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)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	W0,A,93 17439 (JAKOUBOVITCH) 2 Septembre 1993 voir le document en entier -----	1
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		
<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée  <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">25 Avril 1996</div>	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale  <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">14. 05. 96</div>	
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  <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Goossens, A</div>	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs à : membres de familles de brevets

De : le Internationale No

PCT/FR 96/00405

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO-A-9317439	02-09-93	FR-A- 2687832	27-08-93
		EP-A- 0586637	16-03-94
		JP-T- 6510167	10-11-94
-----			