

(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 2015/024731 A3

(43) Date de la publication internationale
26 février 2015 (26.02.2015)

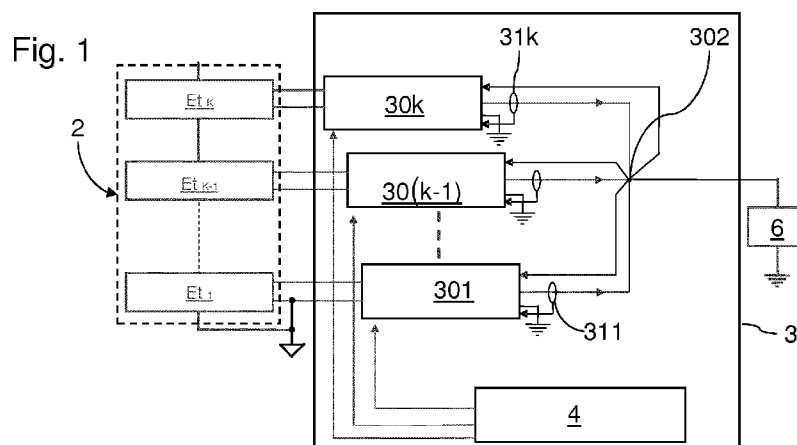
WIPO | PCT

- (51) Classification internationale des brevets :
H02J 7/00 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2014/065976
- (22) Date de dépôt international :
24 juillet 2014 (24.07.2014)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1358062 20 août 2013 (20.08.2013) FR
- (71) Déposant : COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE ET AUX ÉNERGIES ALTERNATIVES [FR/FR]; Bâtiment le Ponant D, 25 rue Leblanc, F-75015 Paris (FR).
- (72) Inventeurs : MERCIER, Sylvain; 21 rue du Foyer, F-38120 Saint Egreve (FR). CHATROUX, Daniel; 660 rue du Bourg, F-38470 Teche (FR). DESBOIS-RENAUDIN, Matthieu; 97 impasse du Gerbier, F-38250 Villard de Lans (FR). GARNIER, Laurent; 78 impasse des Guindanières, F-69970 Marennes (FR).
- (74) Mandataire : GUERIN, Jean-Philippe; GIE Innovation Competence Group, Groupement de mandataires n°552, 310 bis avenue Berthelot, F-69008 Lyon (FR).
- (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, 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, 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, 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, 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).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : DEVICE FOR BALANCING THE CHARGE OF THE ELEMENTS OF A POWER BATTERY

(54) Titre : DISPOSITIF D'EQUILIBRAGE DE CHARGE DES ELEMENTS D'UNE BATTERIE DE PUISSANCE



(57) Abstract : The invention concerns a device (3) for balancing the charge of an electric power storage device (2) including a plurality of electrical storage elements (Et1,... Etk) connected in series, comprising: -at least two current limiting DC/DC converters (30i) each having: -an input intended to be connected to the terminals of a respective storage element (Eti); -an output intended to be connected to an electrical network (6) having a voltage controlled at a lower level than the voltage at the terminals of the storage device (2); -a transformation law of the following type: $V_{out} = K1 * V_e - f(I)$ for $|I| \leq I_{lim}$, in which V_{out} is the potential difference at said output, $K1$ is a constant, V_e is the potential difference at said input, $f(I)$ is an affine function of current I delivered at said output and I_{lim} is the current limitation of the converter.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



WO 2015/024731 A3

**Publiée :**

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))

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

18 juin 2015

L'invention concerne un dispositif d'équilibrage (3) de charge d'un dispositif de stockage électrique de puissance (2) incluant plusieurs éléments de stockage électrique (E_{t1},... E_{tk}) connectés en série, comprenant: -au moins deux convertisseurs continu/continu (30i) à limitation de courant et présentant chacun : -une entrée destinée à être connectée aux bornes d'un élément (E_{ti}) de stockage respectif; -une sortie destinée à être connectée à un réseau électrique (6) ayant une tension régulée à un niveau inférieur à la tension aux bornes du dispositif de stockage (2); -une loi de transformation du type $V_{out}=K1 * V_e - f(I)$ pour $I \leq I_{lim}$, avec V_{out} la différence de potentiel sur ladite sortie, $K1$ une constante, V_e la différence de potentiel sur ladite entrée, $f(I)$ une fonction affine du courant I débité sur ladite sortie et I_{lim} la limitation de courant du convertisseur.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/065976

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H02J7/00
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)
H02J

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2005/017682 A1 (CANTER STANLEY [US] ET AL) 27 January 2005 (2005-01-27) paragraphs [0004], [0067], [0010], [0027] - [0036]; figures 3-8 -----	1-13
X	GEORGE ALTEMOSE ET AL: "Active cell balancing system using an isolated share bus for Li-Ion battery management: Focusing on satellite applications", SYSTEMS, APPLICATIONS AND TECHNOLOGY CONFERENCE (LISAT), 2011 IEEE LONG ISLAND, IEEE, 6 May 2011 (2011-05-06), pages 1-7, XP031880716, DOI: 10.1109/LISAT.2011.5784237 ISBN: 978-1-4244-9878-9 paragraph [SectionVetVI]; figures 1,2,5 ----- -/--	1-13

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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 20 April 2015	Date of mailing of the international search report 29/04/2015
---	---

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 Grosse, Philippe
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/065976

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007/279003 A1 (ALTEMOSE GEORGE [US] ET AL) 6 December 2007 (2007-12-06) paragraphs [0022] - [0029]; figure 3A -----	1-13
X	FR 2 982 090 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 3 May 2013 (2013-05-03) pages 8-13; figures 2,10 -----	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/065976

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2005017682	A1	27-01-2005	NONE

US 2007279003	A1	06-12-2007	EP 2033259 A2 11-03-2009
			US 2007279003 A1 06-12-2007
			WO 2007143417 A2 13-12-2007

FR 2982090	A1	03-05-2013	CN 103947066 A 23-07-2014
			EP 2774240 A1 10-09-2014
			FR 2982090 A1 03-05-2013
			JP 2014533483 A 11-12-2014
			KR 20140097286 A 06-08-2014
			US 2014312844 A1 23-10-2014
			WO 2013064407 A1 10-05-2013

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2014/065976

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H02J7/00 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) H02J				
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				
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 2005/017682 A1 (CANTER STANLEY [US] ET AL) 27 janvier 2005 (2005-01-27) alinéas [0004], [0067], [0010], [0027] - [0036]; figures 3-8 -----	1-13		
X	GEORGE ALTEMOSE ET AL: "Active cell balancing system using an isolated share bus for Li-Ion battery management: Focusing on satellite applications", SYSTEMS, APPLICATIONS AND TECHNOLOGY CONFERENCE (LISAT), 2011 IEEE LONG ISLAND, IEEE, 6 mai 2011 (2011-05-06), pages 1-7, XP031880716, DOI: 10.1109/LISAT.2011.5784237 ISBN: 978-1-4244-9878-9 alinéa [SectionVetVI]; figures 1,2,5 ----- -/--	1-13		
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe </td> </tr> </table>			<input checked="" 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
<input checked="" 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 20 avril 2015		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 29/04/2015		
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 Grosse, Philippe		

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2007/279003 A1 (ALTEMOSE GEORGE [US] ET AL) 6 décembre 2007 (2007-12-06) alinéas [0022] - [0029]; figure 3A -----	1-13
X	FR 2 982 090 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 3 mai 2013 (2013-05-03) pages 8-13; figures 2,10 -----	1-13

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2014/065976

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2005017682	A1	27-01-2005	AUCUN	

US 2007279003	A1	06-12-2007	EP 2033259 A2	11-03-2009
			US 2007279003 A1	06-12-2007
			WO 2007143417 A2	13-12-2007

FR 2982090	A1	03-05-2013	CN 103947066 A	23-07-2014
			EP 2774240 A1	10-09-2014
			FR 2982090 A1	03-05-2013
			JP 2014533483 A	11-12-2014
			KR 20140097286 A	06-08-2014
			US 2014312844 A1	23-10-2014
			WO 2013064407 A1	10-05-2013
