

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
4. September 2003 (04.09.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2003/073534 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H01M 2/16**, 2/16

(81) Bestimmungsstaaten (*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, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/000329

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(22) Internationales Anmeldedatum:  
15. Januar 2003 (15.01.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 08 277.4 26. Februar 2002 (26.02.2002) DE

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **CREAVIS GESELLSCHAFT FÜR TECHNOLOGIE UND INNOVATION MBH** [DE/DE]; Paul-Baumann-Strasse 1, 45772 Marl (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **HENNIGE, Volker** [DE/DE]; Gerstenkamp 53, 48249 Dülmen (DE). **HYING, Christian** [DE/DE]; Bruktererstrasse 3, 46414 Rhede (DE). **HÖRPEL, Gerhard** [DE/DE]; Lerchenhain 84, 48301 Nottuln (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **CREAVIS GESELLSCHAFT FÜR TECHNOLOGIE UND INNOVATION MBH**; Intellectual Property Management, PATENTE-MARKEN, Bau 1042 - PB 15, 45764 Marl (DE).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: 29. Dezember 2004

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: ELECTRIC SEPARATOR, METHOD FOR THE PRODUCTION AND USE THEREOF

(54) Bezeichnung: ELEKTRISCHER SEPARATOR, VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG UND VERWENDUNG

(57) **Abstract:** The invention relates to electric separators and to a method for producing the same. An electric separator is a separator that is used in batteries and other systems in which electrodes have to be separated from one other while, e.g., maintaining their ionic conductivity. The separator is preferably a thin, porous, insulating material that has a high ionic permeability, good mechanical strength and long-term resistance to the chemicals and solvents used in the system, e.g., in the electrolyte of the battery. The aim of the invention is to provide a separator that completely insulates the cathode from the anode in batteries, that is permanently elastic and that follows the movements in the system, e.g., in the electrode stack during charge and discharge. This aim is achieved by providing the inventive electric separator which comprises a planar, flexible substrate that has a plurality of openings and that further comprises a coating on and in said substrate. The substrate is a polymer nonwoven and the coating is a porous, electrically insulating, ceramic coating. The separator is characterized by having a thickness of less than 80 µm.

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft elektrische Separatoren sowie ein Verfahren zu deren Herstellung. Ein elektrischer Separator ist ein Separator, der in Batterien und anderen Anordnungen, in denen Elektroden, z. B. unter Aufrechterhaltung von Ionenleitfähigkeit, voneinander separiert werden müssen, eingesetzt wird. Der Separator ist vorzugsweise ein dünner, poröser, isolierender Stoff mit hoher Ionendurchlässigkeit, guter mechanischer Festigkeit und Langzeitstabilität gegen die im System, z. B. im Elektrolyten der Batterie, verwendeten Chemikalien und Lösemittel. Er soll in Batterien die Kathode von der Anode elektrisch völlig isolieren. Außerdem muss er dauerelastisch sein und den Bewegungen im System, z. B. im Elektrodenpaket beim Laden und Entladen, folgen. Diese Aufgabe wird durch einen erfundungsgemäßen elektrischen Separator gelöst, umfassend ein flächiges, mit einer Vielzahl von Öffnungen versehenes, flexibles Substrat mit einer auf und in diesem Substrat befindlichen Beschichtung, wobei das Substrat ein polymeres Vlies ist und die Beschichtung eine poröse, elektrisch isolierende, keramische Beschichtung ist, und wobei der Separator dadurch gekennzeichnet ist, dass er eine Dicke von kleiner 80 µm aufweist.

**WO 2003/073534 A3**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/00329

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 H01M2/16 H01M2/16

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 7 H01M

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, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	WO 2004/021477 A (HENNIGE VOLKER ; HOERPEL GERHARD (DE); HYING CHRISTIAN (DE); CREAVENT) 11 March 2004 (2004-03-11) the whole document -----	1-32
X	WO 99/15262 A (SCHMIDT FRIEDRICH GEORG ; PENTH BERND (DE); HOERPEL GERHARD (DE); HYIN) 1 April 1999 (1999-04-01) the whole document -----	1,3,8, 11-14, 16, 18-23, 25,26, 28-30
X	DE 199 18 856 A (SUMITOMO CHEMICAL CO) 11 November 1999 (1999-11-11) the whole document -----	1-3,6,8, 13,17, 18,25, 26,30-32
		-/-

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	Date of mailing of the international search report
21 October 2004	28/10/2004
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  Peis, S

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/00329

## 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 3 861 963 A (AFRANCE FRANK C ET AL) 21 January 1975 (1975-01-21)  the whole document -----	1,3,6,8, 9,13,14, 16-18, 25,26, 30,34,35
A	WO 99/57769 A (BERGER THOMAS ; PIEPK ANGELA (DE); FRAUNHOFER GES FORSCHUNG (DE)) 11 November 1999 (1999-11-11) the whole document -----	1,8,13, 14,30-34
A	US 5 902 696 A (TAKEUCHI ESTHER S ET AL) 11 May 1999 (1999-05-11) column 5, line 51 - line 64 -----	1,4-8
A	US 6 335 114 B1 (HOSOKAWA NORIKAZU ET AL) 1 January 2002 (2002-01-01) column 16, line 40 - column 17, line 43 -----	25-27

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/00329

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date	
WO 2004021477	A	11-03-2004	DE WO	10240032 A1 2004021477 A1	11-03-2004 11-03-2004	
WO 9915262	A	01-04-1999	DE DE DE DE DE CA CA CA CA WO WO WO WO EP EP EP EP NO NO NO NO US US US US US US US US US CA CA WO WO EP EP JP JP NO NO PL PL US US	19741498 A1 19811708 A1 19812035 A1 19820580 A1 19824666 A1 2272310 A1 2272312 A1 2272314 A1 2272318 A1 9915260 A1 9915272 A1 9915262 A1 9915257 A1 0951355 A1 0959981 A1 0939669 A1 0946270 A1 992432 A 992433 A 992434 A 992435 A 6309545 B1 6299778 B1 6340379 B1 6299668 B1 2002023874 A1 2002023419 A1 2299461 A1 2299472 A1 9962620 A1 9962624 A1 1017476 A1 1007193 A1 2002516740 T 2002516744 T 20000437 A 20000438 A 338474 A1 338562 A1 6383386 B1 6620320 B1	25-03-1999 23-09-1999 23-09-1999 11-11-1999 09-12-1999 01-04-1999 01-04-1999 01-04-1999 01-04-1999 01-04-1999 01-04-1999 01-04-1999 01-04-1999 09-12-1999 01-12-1999 08-09-1999 06-10-1999 12-07-1999 12-07-1999 12-07-1999 12-07-1999 30-10-2001 09-10-2001 22-01-2002 09-10-2001 28-02-2002 28-02-2002 09-12-1999 09-12-1999 09-12-1999 12-07-2000 14-06-2000 11-06-2002 11-06-2002 03-04-2000 03-04-2000 06-11-2000 06-11-2000 07-05-2002 16-09-2003	27-10-1999 11-11-1999 11-06-2001 28-01-2000 21-10-2001 10-09-2002
DE 19918856	A	11-11-1999	CA DE JP JP TW US	2269892 A1 19918856 A1 3175730 B2 2000030686 A 460505 B 6447958 B1	27-10-1999 11-11-1999 11-06-2001 28-01-2000 21-10-2001 10-09-2002	
US 3861963	A	21-01-1975		NONE		
WO 9957769	A	11-11-1999	DE WO	19838800 C1 9957769 A1	16-03-2000 11-11-1999	
US 5902696	A	11-05-1999		NONE		

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/00329

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6335114	B1 01-01-2002	JP 2001093583 A FR 2786028 A1	06-04-2001 19-05-2000

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 03/00329

**A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 H01M2/16 H01M2/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 7 H01M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie <sup>o</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
E	WO 2004/021477 A (HENNIGE VOLKER ; HOERPEL GERHARD (DE); HYING CHRISTIAN (DE); CREALVIS T) 11. März 2004 (2004-03-11) das ganze Dokument -----	1-32
X	WO 99/15262 A (SCHMIDT FRIEDRICH GEORG ; PENTH BERND (DE); HOERPEL GERHARD (DE); HYIN) 1. April 1999 (1999-04-01) das ganze Dokument -----	1,3,8, 11-14, 16, 18-23, 25,26, 28-30
X	DE 199 18 856 A (SUMITOMO CHEMICAL CO) 11. November 1999 (1999-11-11) das ganze Dokument -----	1-3,6,8, 13,17, 18,25, 26,30-32
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

<sup>o</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*V\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21. Oktober 2004

28/10/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensleiter

Peis, S

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/00329

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 861 963 A (AFRANCE FRANK C ET AL) 21. Januar 1975 (1975-01-21)  das ganze Dokument -----	1,3,6,8, 9,13,14, 16-18, 25,26, 30,34,35
A	WO 99/57769 A (BERGER THOMAS ; PIEPK ANGELA (DE); FRAUNHOFER GES FORSCHUNG (DE)) 11. November 1999 (1999-11-11) das ganze Dokument -----	1,8,13, 14,30-34
A	US 5 902 696 A (TAKEUCHI ESTHER S ET AL) 11. Mai 1999 (1999-05-11) Spalte 5, Zeile 51 - Zeile 64 -----	1,4-8
A	US 6 335 114 B1 (HOSOKAWA NORIKAZU ET AL) 1. Januar 2002 (2002-01-01) Spalte 16, Zeile 40 - Spalte 17, Zeile 43 -----	25-27

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/00329

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2004021477	A	11-03-2004	DE	10240032 A1		11-03-2004
			WO	2004021477 A1		11-03-2004
-----						
WO 9915262	A	01-04-1999	DE	19741498 A1		25-03-1999
			DE	19811708 A1		23-09-1999
			DE	19812035 A1		23-09-1999
			DE	19820580 A1		11-11-1999
			DE	19824666 A1		09-12-1999
			CA	2272310 A1		01-04-1999
			CA	2272312 A1		01-04-1999
			CA	2272314 A1		01-04-1999
			CA	2272318 A1		01-04-1999
			WO	9915260 A1		01-04-1999
			WO	9915272 A1		01-04-1999
			WO	9915262 A1		01-04-1999
			WO	9915257 A1		01-04-1999
			EP	0951355 A1		27-10-1999
			EP	0959981 A1		01-12-1999
			EP	0939669 A1		08-09-1999
			EP	0946270 A1		06-10-1999
			NO	992432 A		12-07-1999
			NO	992433 A		12-07-1999
			NO	992434 A		12-07-1999
			NO	992435 A		12-07-1999
			US	6309545 B1		30-10-2001
			US	6299778 B1		09-10-2001
			US	6340379 B1		22-01-2002
			US	6299668 B1		09-10-2001
			US	2002023874 A1		28-02-2002
			US	2002023419 A1		28-02-2002
			CA	2299461 A1		09-12-1999
			CA	2299472 A1		09-12-1999
			WO	9962620 A1		09-12-1999
			WO	9962624 A1		09-12-1999
			EP	1017476 A1		12-07-2000
			EP	1007193 A1		14-06-2000
			JP	2002516740 T		11-06-2002
			JP	2002516744 T		11-06-2002
			NO	20000437 A		03-04-2000
			NO	20000438 A		03-04-2000
			PL	338474 A1		06-11-2000
			PL	338562 A1		06-11-2000
			US	6383386 B1		07-05-2002
			US	6620320 B1		16-09-2003
-----						
DE 19918856	A	11-11-1999	CA	2269892 A1		27-10-1999
			DE	19918856 A1		11-11-1999
			JP	3175730 B2		11-06-2001
			JP	2000030686 A		28-01-2000
			TW	460505 B		21-10-2001
			US	6447958 B1		10-09-2002
-----						
US 3861963	A	21-01-1975		KEINE		
-----						
WO 9957769	A	11-11-1999	DE	19838800 C1		16-03-2000
			WO	9957769 A1		11-11-1999
-----						
US 5902696	A	11-05-1999		KEINE		

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/00329

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6335114	B1 01-01-2002	JP 2001093583 A FR 2786028 A1	06-04-2001 19-05-2000