

(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  
18. April 2002 (18.04.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 02/031902 A3

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B29C 70/88,  
H01M 8/02

Olympic Tower, 641 Fifth Ave., Suite 36F, New York, NY  
10022 (US).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/11205

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:  
27. September 2001 (27.09.2001)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KOSCHANY, Arthur  
[DE/DE]; Pfarrweg 5, 94121 Salzweg (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(74) Anwälte: FRHR. RIEDERER VON PAAR, Anton usw.;  
Boehmert & Boehmert, Postfach 26 64, 84010 Landshut  
(DE).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
00121679.5 4. Oktober 2000 (04.10.2000) EP

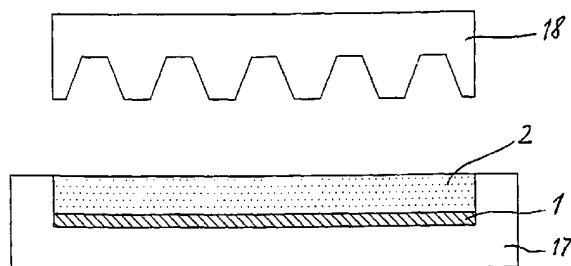
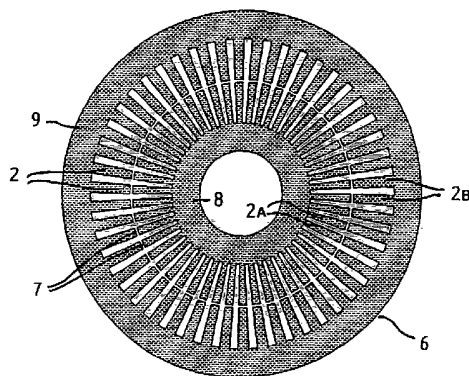
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,  
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ,  
LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,  
MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI,

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): MANHATTAN SCIENTIFICS, INC. [US/US];

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND PRODUCTION OF A BIPOLAR PLATE FOR FUEL CELLS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER BIPOLARPLATTE FÜR BRENNSTOFFZELLEN



(57) Abstract: The invention relates to a simple method for producing a bipolar plate or a closing plate of a stack of fuel cells. Said stack consists of a gas impermeable, electroconductive, smooth layer and porous protruding parts which are connected to said layer in a mechanically stable and electroconductive manner. According to the invention, individual machining of the protruding parts is no longer required. Said plate comprises an electroconductive, gas impermeable layer which is used as a separator, and a channel structure which is formed on at least one side of said layer and has protruding parts and spaces in-between, said spaces being used as gas channels. The gas-impermeable layer is put into place and the protruding parts are applied to said gas-impermeable layer, in a defined position, leaving the intermediate spaces free. According to a first aspect of the invention, a channel structured sheet is produced as a channel structure comprising said protruding parts which are arranged according to a given plan and are connected together by means of auxiliary bridges enabling said channel structured sheet to be placed on the gas-impermeable layer in order to connect it to said layer. The layer and the channel structured sheet are held together and optionally pressed in order to produce a bond, before being permanently joined. Before or after said connection, the auxiliary bridge is withdrawn. According to a second aspect of the invention, the protruding parts are directly

formed from a deformable material on the gas-impermeable layer with the aid of a form tool, namely a profiled die, whereby the deformable material placed on the gas-impermeable layer is deformed and pressed, creating simultaneously the protruding parts and the intermediate spaces. Afterwards, the deformed material is hardened and is rigidly connected to the gas-impermeable.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 02/031902 A3



SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

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

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i) für alle Bestimmungsstaaten
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten 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, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO-Patent

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

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für den folgenden Bestimmungsstaat US
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii) für den folgenden Bestimmungsstaat US

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht

**(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:**

9. Oktober 2003

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.

**(57) Zusammenfassung:** Durch die Erfindung soll ein einfaches Verfahren zur Herstellung einer Bipolarplatte oder einer Abschlussplatte eines Brennstoffzellenstapels aus einer gasundurchlässigen, elektrisch leitfähigen, glatten Schicht und damit mechanisch stabil und elektrisch leitfähig verbundenen porösen Vorsprünge angegeben werden, das eine Einzelbearbeitung der Stege überflüssig macht. Diese Platte besteht aus einer als Separator dienenden, gasundurchlässigen, elektrisch leitfähigen Schicht gebildet ist und Vorsprünge und zwischen den Vorsprüngen liegende Zwischenräume, die als Gaskanäle dienen, umfasst. Man legt die gasundurchlässige Schicht bereit und bringt die Vorsprünge unter Freilassung der zwischenräume auf die gasundurchlässige Schicht in definierter Lage auf. Nach einem ersten Aspekt der Erfindung geschieht dies dadurch, dass man als Kanalstruktur ein Kanalstrukturblatt (6) herstellt, das die Vorsprünge (2) umfasst, die in einem gegebenen Grundriss angeordnet und durch Hilfsbrücken (8, 9) miteinander verbunden sind, dass man dieses kanalstrukturblatt auf die gasundurchlässige Schicht (1) auflegt, um es mit dieser Schicht zu verbinden, indem man die Schicht und das Kanalstrukturblatt eventuell unter Pressung zur Herstellung eines Verbunds zusammenhält und dann dauerhaft verbindet, und dass man vor oder nach diesem Verbinden die Hilfsbrücken entfernt. Nach einem zweiten Aspekt der Erfindung formt man die Vorsprünge (2) aus einer verformbaren Masse direkt auf der gasundurchlässigen Schicht (1) mit Hilfe eines Formwerkzeugs, nämlich eines profilierten STempels (18), mit dem man die auf die gasundurchlässige Schicht aufgebracht verformbare Masse verformt und presst und hierdurch gleichzeitig die Vorsprünge und die Zwischenräume bildet, woraufhin man die verformte Masse erhärtet und sie dabei zugleich fest mit der gasundurchlässigen Schicht verbindet.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 01/11205

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B29C70/88 H01M8/02

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 B29C

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)

PAJ, 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	WO 00 19555 A (MATSUMOTO TOSHIHIRO ;OHARA HIDEO (JP); GYOTEN HISAAKI (JP); HATOH) 6 April 2000 (2000-04-06) claims 1,7,10 page 5, last paragraph -page 7, paragraph 1 page 2, line 7 - line 9 page 9, last paragraph page 15, line 4 - line 7	1-5
A	US 5 300 370 A (WASHINGTON KIRK B ET AL) 5 April 1994 (1994-04-05) column 9, line 40 - line 62; claim 1; figure 3 column 10, line 41 - line 54 --- -/--	1-5

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

4 February 2003

Date of mailing of the international search report

12/02/2003

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

Battistig, M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 01/11205

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 11, 3 January 2001 (2001-01-03) & JP 2000 231926 A (NIPPON PILLAR PACKING CO LTD), 22 August 2000 (2000-08-22) abstract ---	6-15
A	US 4 923 550 A (KRAMER JAMES H) 8 May 1990 (1990-05-08) claims 1-6; figure 2 ---	6-15
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 06, 22 September 2000 (2000-09-22) & JP 2000 067882 A (MITSUBISHI PLASTICS IND LTD), 3 March 2000 (2000-03-03) abstract ---	6-15
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 05, 30 April 1998 (1998-04-30) & JP 10 003931 A (TOYOTA MOTOR CORP), 6 January 1998 (1998-01-06) abstract -----	6-15

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/11205

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0019555	A	06-04-2000	JP 2000100457 A	07-04-2000
			CN 1319261 T	24-10-2001
			EP 1116295 A1	18-07-2001
			WO 0019555 A1	06-04-2000
US 5300370	A	05-04-1994	AU 5415994 A	08-06-1994
			WO 9411912 A1	26-05-1994
JP 2000231926	A	22-08-2000	JP 3330343 B2	30-09-2002
US 4923550	A	08-05-1990	AU 544885 B2	20-06-1985
			AU 6719481 A	10-09-1981
			BR 8101104 A	08-09-1981
			CA 1162467 A1	21-02-1984
			FR 2477065 A1	04-09-1981
			JP 56136362 A	24-10-1981
			PH 17474 A	29-08-1984
			SE 454068 B	28-03-1988
			SE 8101296 A	04-09-1981
			US 4596734 A	24-06-1986
			ZA 8101006 A	28-04-1982
JP 2000067882	A	03-03-2000	NONE	
JP 10003931 2	A		NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/11205

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 7 B29C70/88 H01M8/02

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 H01M B29C

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)

PAJ, EPO-Internal, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 00 19555 A (MATSUMOTO TOSHIHIRO ;OHARA HIDEO (JP); GYOTEN HISAAKI (JP); HATOH) 6. April 2000 (2000-04-06) Ansprüche 1,7,10 Seite 5, letzter Absatz -Seite 7, Absatz 1 Seite 2, Zeile 7 - Zeile 9 Seite 9, letzter Absatz Seite 15, Zeile 4 - Zeile 7	1-5
A	US 5 300 370 A (WASHINGTON KIRK B ET AL) 5. April 1994 (1994-04-05) Spalte 9, Zeile 40 - Zeile 62; Anspruch 1; Abbildung 3 Spalte 10, Zeile 41 - Zeile 54	1-5
	-/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* 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 Anmeldedatum 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 Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum 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

\*X\* 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

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

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Februar 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

12/02/2003

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 Bediensteter

Battistig, M

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 11, 3. Januar 2001 (2001-01-03) & JP 2000 231926 A (NIPPON PILLAR PACKING CO LTD), 22. August 2000 (2000-08-22) Zusammenfassung ----	6-15
A	US 4 923 550 A (KRAMER JAMES H) 8. Mai 1990 (1990-05-08) Ansprüche 1-6; Abbildung 2 ---	6-15
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 06, 22. September 2000 (2000-09-22) & JP 2000 067882 A (MITSUBISHI PLASTICS IND LTD), 3. März 2000 (2000-03-03) Zusammenfassung ---	6-15
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 05, 30. April 1998 (1998-04-30) & JP 10 003931 A (TOYOTA MOTOR CORP), 6. Januar 1998 (1998-01-06) Zusammenfassung -----	6-15

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationaler Aktenzeichen

PCT/EP 01/11205

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0019555 A	06-04-2000	JP 2000100457 A	07-04-2000
		CN 1319261 T	24-10-2001
		EP 1116295 A1	18-07-2001
		WO 0019555 A1	06-04-2000
US 5300370 A	05-04-1994	AU 5415994 A	08-06-1994
		WO 9411912 A1	26-05-1994
JP 2000231926 A	22-08-2000	JP 3330343 B2	30-09-2002
US 4923550 A	08-05-1990	AU 544885 B2	20-06-1985
		AU 6719481 A	10-09-1981
		BR 8101104 A	08-09-1981
		CA 1162467 A1	21-02-1984
		FR 2477065 A1	04-09-1981
		JP 56136362 A	24-10-1981
		PH 17474 A	29-08-1984
		SE 454068 B	28-03-1988
		SE 8101296 A	04-09-1981
		US 4596734 A	24-06-1986
ZA 8101006 A	28-04-1982		
JP 2000067882 A	03-03-2000	KEINE	
JP 10003931 2 A		KEINE	