



PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H01M 8/04</p>	A1	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/08767</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 6. März 1997 (06.03.97)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE96/01571</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 22. August 1996 (22.08.96)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 195 31 852.8 30. August 1995 (30.08.95) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): FORSCHUNGSZENTRUM JÜLICH GMBH [DE/DE]; Wilhelm-Johnen-Strasse, D-52425 Jülich (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MERGEL, Jürgen [DE/DE]; Jan-von-Werth-Strasse 96, D-52428 Jülich (DE). WIL- HELM, Helmut [DE/DE]; Stresemannstrasse 28, D-52134 Herzogenrath (DE).</p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: FORSCHUNGSZENTRUM JÜLICH GMBH; Wilhelm-Johnen-Strasse, D-52425 Jülich (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	

(54) Title: FUEL CELL WITH WATER-REMOVAL SYSTEM

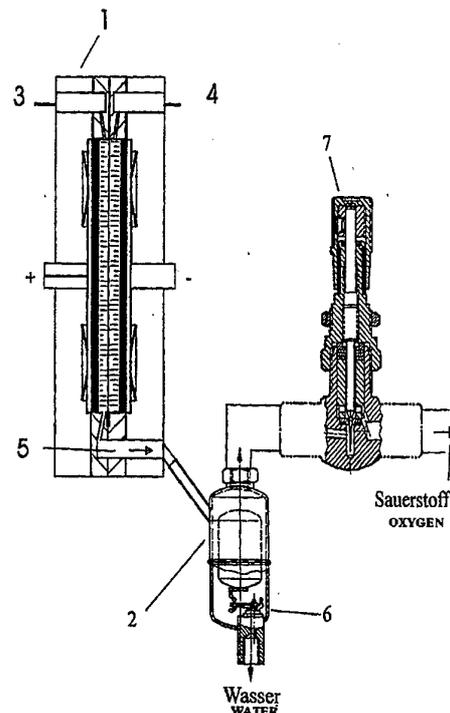
(54) Bezeichnung: BRENNSTOFFZELLE MIT ENTWÄSSERUNGSSYSTEM

(57) Abstract

The aim of the invention is to provide a fuel cell from which the water produced can be easily removed and for which external wetting is not necessary. The water or water-containing vapour originating in the fuel cell is passed into a water separator where it is condensed. The water separator (2) has a control device in the form of a valve (6) which automatically empties it. A commercially available water separator can be used, with a float valve which opens as soon as enough condensate water is present. Also fitted is a control device designed to control the water or water-vapour outlet. This device is located either in front of or behind the water separator. An inexpensive needle valve has been found to be suitable for use as this device, which can be automated and gives a controlled output flow of water or water-vapour/gas mixture. Oxygen losses can thus be minimized to the extent that they become negligible.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Brennstoffzelle mit einem Entwässerungssystem. Es soll eine Brennstoffzelle geschaffen werden, bei der einerseits auf einfache Weise entstehendes Produktwasser entsorgt wird und bei der andererseits eine externe Befeuchtung entbehrlich ist. Das aus der Brennstoffzelle stammende Produktwasser oder der wasserhaltige Dampf wird in einen Wasserabscheider geleitet und kondensiert dort. Der Wasserabscheider weist eine Regeleinrichtung in Form eines Ventils (6) auf, das eine automatische Entleerung des Wasserabscheiders (2) bewirkt. Es kann ein kommerziell erhältlicher Wasserabscheider mit Schwimmerventil eingesetzt werden, das sich öffnet, sobald eine genügende Menge an Kondensat(-wasser) auftritt. Ferner ist eine Regeleinrichtung zur Regelung des Wasser- oder Wasserdampfaustritts vorgesehen. Diese befindet sich entweder vor oder hinter dem Wasserabscheider. Hierbei hat sich der Einsatz eines preiswerten Nadelventils als vorteilhaft erwiesen, das automatisiert werden kann und einen regulierten Wasser- oder Wasserdampf/Gasausstrom ermöglicht. Sauerstoffverluste können so minimiert und vernachlässigt werden.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LX	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

B e s c h r e i b u n g

BRENNSTOFFZELLE MIT ENTWÄSSERUNGSSYSTEM

Die Erfindung bezieht sich auf eine Brennstoffzelle mit einem Entwässerungssystem.

5 Eine Brennstoffzelle mit Entwässerungssystem ist aus der Offenlegungsschrift DE 3907819 A1 und der Veröffentlichung „Pem (polymer-electrolyte-membrane) Fuel Cells for Passive Operation, O. Adlhart“ bekannt. Es handelt sich hierbei um eine PEM-Brennstoffzelle im "dead end"-Betrieb mit einer internen Befeuchtung und einem speziellen Entwässerungssystem.

10 Das Produktwasser, also Wasser oder Wasserdampf, wird auf der Kathodenseite der Brennstoffzelle im Blockbetrieb über ein Dochtsystem zu einer Gas/Wasser-Separationsmembran geleitet (Stofftransport). Diese Gas/Wasser-Separationsmembran steht unter Sauerstoffdruck und läßt nur das Produktwasser passieren.

15 Die bekannte Vorrichtung weist den Nachteil auf, daß durch Verunreinigungen der einzelnen Brennstoffzellenkomponenten sich die Poren zusetzen können und somit die Entwässerung des jeweiligen Zellenblocks verhindert wird. Dies führt zu einer Abnahme der Leistungsfähigkeit der Brennstoffzelle durch verminderten Stofftransport. Ein weiterer Nachteil ist die Verwendung eines

20

Dochtsystems, der den Austausch einzelner Brennstoffzellen sehr aufwendig macht.

Aus DE 40 27 655 C1 ist eine Brennstoffzelle bekannt, bei der Wasserstoff und Sauerstoff im Kreislauf geführt wird. In jedem Kreislauf befindet sich u. a. ein Befeuchter, der das Gas vor Eintritt in die Zelle auf den erforderlichen Wassergehalt einstellt.

Auf der Kathodenseite ist nach der Zelle ein Wasserabscheider vorgesehen, der das angefallene Reaktions- und Transferwasser aufnimmt. Während des Betriebes kann das im Wasserabscheider aufgefangene Produktwasser über einen Hahn abgelassen werden.

Bei dieser bekannten Vorrichtung führt der Einsatz eines Wasserabscheiders, durch den das Gas geleitet wird, nicht zu Gasverlusten, da diese im Kreislauf geführt werden. Die Kreislaufführung erfordert jedoch im Unterschied zum „dead-end“-Betrieb eine externe Befeuchtung.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer Brennstoffzelle, bei der einerseits auf einfache Weise das Problem bezüglich des entstehenden Produktwassers gelöst wird und bei der andererseits eine externe Befeuchtung entbehrlich ist.

Die Aufgabe wird durch eine Brennstoffzelle mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Das Wasser oder der wasserhaltige Dampf wird in einen Wasserabscheider geleitet und kondensiert dort. Hier-

durch wird der Einsatz eines aufwendigen Dochtsystems vermieden.

Als Mittel zum Transport des Wassers oder des wasserhaltigen Dampfes kann eine Rohrverbindung, eine Pumpvorrichtung oder vorteilhafter im einfachsten Fall eine Bohrung zur Wasser- oder Wasserdampfableitung dienen.

Der Wasserabscheider weist eine Regeleinrichtung in Form eines Ventils (7) auf, das eine automatische Entleerung des Wasserabscheiders (2) bewirkt. Es kann ein kommerziell erhältlicher Wasserabscheider mit Schwimmerventil eingesetzt werden, das sich öffnet, sobald eine genügende Menge an Kondensat(-wasser) auftritt.

Bei dem Wasser- oder Wasserdampftransport kommt es zu einem Sauerstoffaustritt. Daher ist ferner eine Regeleinrichtung zur Regelung des Wasser- oder Wasserdampfaustritts vorgesehen. Diese kann sich sowohl vor als auch nach dem Wasserabscheider befinden. Hierbei hat sich der Einsatz eines preiswerten Nadelventils als vorteilhaft erwiesen, das automatisiert werden kann und einen regulierten Wasser- oder Wasserdampf/Gasausstrom ermöglicht. Der Verlust an Sauerstoff kann so minimiert werden.

Es hat sich gezeigt, daß der Sauerstoffverlust durch die automatisierte Regulierung vernachlässigbar klein ist. Bei der Zelle ist daher praktisch ein „dead-end“-Betrieb möglich, so daß eine externe Befeuchtung entbehrlich ist.

Ausführungsbeispiel:

Figur 1 zeigt eine PEM-Brennstoffzelle 1 mit Entwässerungssystem.

5 Figur 2 zeigt einen Wasserabscheider 2 mit automatischer Wasser/Kondensatentleerung.

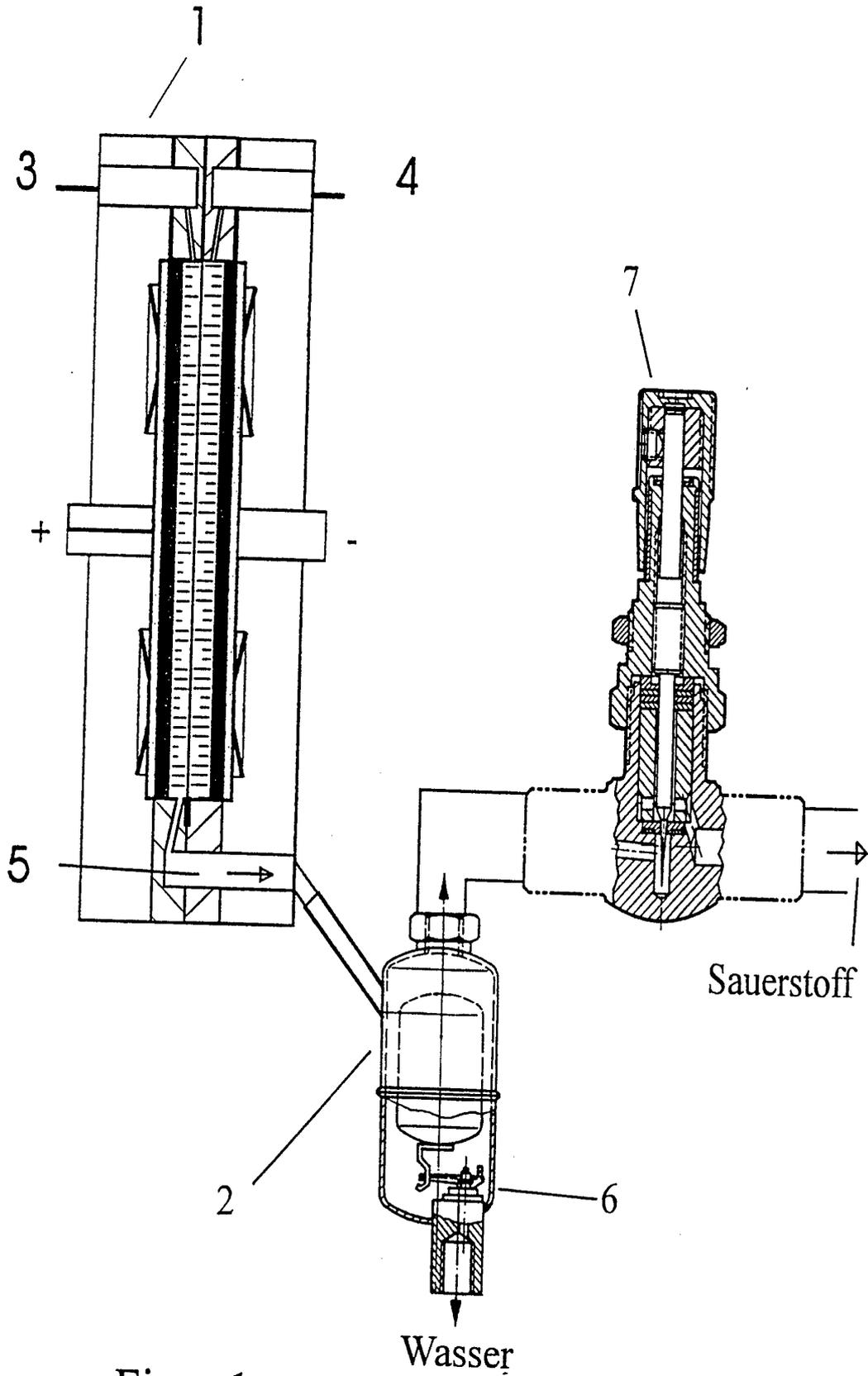
Figur 1 zeigt eine PEM-Brennstoffzelle 1 mit einem Wasserabscheider 2 als Entwässerungssystem. Im oberen Teil der Brennstoffzelle 1 finden sich die Zuleitungen für Sauerstoff 3 und für Wasserstoff 4. Das als Produkt
10 der Verbrennung dieser Gase entstehende Wasser wird über eine Bohrung 5 aus der Brennstoffzelle 1 abgeleitet. Die Ableitung des Wassers oder des Wasserdampfes erfolgt mittels eines Gas(O₂)-Ausstroms. Am Ausgang der Bohrung 5 ist der Wasserabscheider 2 montiert.
15 Hierin wird das Wasser gesammelt. Der Wasserabscheider 2 wird über ein Schwimmerventil 6 automatisch entleert. Der Wasserabscheider 2 ist mit einem Nadelventil 7 verbunden. Mit diesem Nadelventil 7 kann der Gas(O₂)-Ausstrom eingestellt werden.

20 Figur 2 zeigt den Wasserabscheider 2 mit automatischer Kondensat(wasser)entleerung. Hierbei stellt die Bohrung 5 die Zuleitung des Wassers oder des Wasserdampfes in den Wasserabscheider 2 dar. Die Ableitung 8 des
25 Gas(O₂)-Ausstroms befindet sich im oberen Teil des Wasserabscheiders 2. Das Schwimmerventil 6 öffnet sich automatisch, sobald ein Schwimmer 9 durch eine genügende Menge an (Kondensat-)wasser hochgedrückt wird.

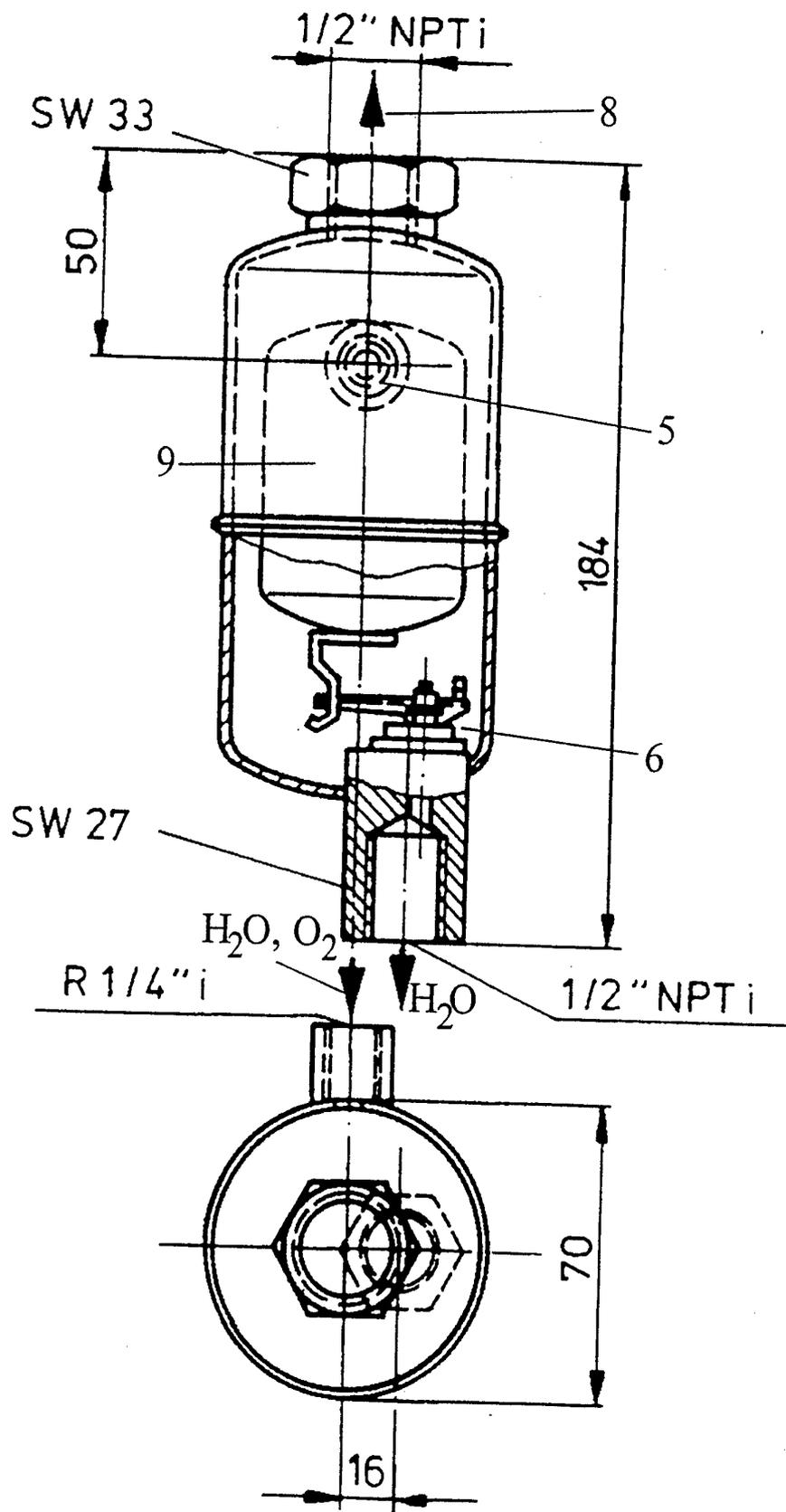
P a t e n t a n s p r ü c h e

-
1. Brennstoffzelle mit Entwässerungssystem,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Brennstoffzelle (1) über Mittel zum Transport
(5) von Wasser oder Wasserdampf mit einem Wasserab-
scheider (2) verbunden ist, der über eine Regelein-
richtung in Form eines Ventils (7) verfügt, das die
automatische Entleerung des Wasserabscheiders (2)
bewirkt und eine Einrichtung (7) zur Regelung des
Gas-Ausstroms aufweist.
2. Brennstoffzelle nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
als Mittel zum Transport (5) eine Bohrung vorgesehen
ist.
3. Brennstoffzelle nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
das die Regeleinrichtung für die Entleerung bildende
Ventil ein Schwimmerventil (6) ist.

4. Brennstoffzelle nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
5 die Einrichtung zur Regelung des Gas-Ausstromes aus dem Wasserabscheider (2) aus einem Nadelventil (7) besteht.



Figur 1



Figur 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 96/01571

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H01M8/04

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 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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 317 (E-449), 28 October 1986 & JP,A,61 128473 (HITACHI LTD), 16 June 1986, see abstract ---	1-3
X	GB,A,1 471 323 (FUJI ELECTRIC CO LTD) 21 April 1977 see page 2, line 10 - line 15; figures 1,2 see page 2, line 38 - line 49 ---	1,3
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 050 (E-1314), 29 January 1993 & JP,A,04 264365 (FUJI ELECTRIC CO LTD), 21 September 1992, see abstract ---	1,2
	-/--	

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

23 January 1997

Date of mailing of the international search report

29.01.97

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

D'hondt, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 96/01571

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 045 (E-160), 23 February 1983 & JP,A,57 196479 (NISSAN JIDOSHA KK), 2 December 1982, see abstract ---	1,2
A	EP,A,0 596 366 (SIEMENS AG) 11 May 1994 see column 7, line 46 - column 8, line 7; figure 1 ---	1
A	PROCEEDINGS OF THE INTERSOCIETY ENERGY CONVERSION ENGINEERING CONFERENCE. (IECEC), WASHINGTON, AUG. 6 - 11, 1989, vol. 3, 6 August 1989, JACKSON W D;HULL D A, pages 1587-1591, XP000078910 LAWRANCE R J ET AL: "PROTON EXCHANGE MEMBRANE FUEL CELL DEVELOPMENT" see page 1589, left-hand column, last paragraph; figure 5 ---	1
A	US,A,5 366 818 (WILKINSON DAVID P ET AL) 22 November 1994 see column 11, line 27 - line 39 ---	1
A	FR,A,1 462 920 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 16 December 1966 see page 6, right-hand column, paragraph 2; figure 3 ---	
X	US,A,3 002 039 (FRANCIS THOMAS BACON) 26 September 1961 see column 2, line 43 - line 66; claim 1; figure 1 see column 4, line 13 - line 25; figure 3 ---	1
A	GB,A,1 150 282 (ENERGY CONVERSION LIMITED) 30 April 1969 see page 3, line 18 - line 22; figure 1 -----	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/DE 96/01571

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB-A-1471323	21-04-77	JP-A- 49121938	21-11-74
		DE-A- 2415253	03-10-74
		DE-B- 2462795	18-12-80
		GB-A- 1471321	21-04-77
		US-A- 3957536	18-05-76

EP-A-0596366	11-05-94	CA-A- 2102359	06-05-94
		JP-A- 6203862	22-07-94
		US-A- 5478662	26-12-95

US-A-5366818	22-11-94	US-A- 5260143	09-11-93
		AU-A- 5541394	24-05-94
		EP-A- 0671057	13-09-95
		JP-T- 8507405	06-08-96
		WO-A- 9410716	11-05-94
		US-A- 5382478	17-01-95
		AU-B- 660446	29-06-95
		AU-A- 1164292	27-08-92
		WO-A- 9213365	06-08-92
		EP-A- 0567499	03-11-93
		JP-T- 6504403	19-05-94
		US-A- 5441819	15-08-95
		US-A- 5547776	20-08-96

FR-A-1462920	01-03-67	NONE	

US-A-3002039	26-09-61	CH-A- 367538	
		DE-B- 1067490	
		FR-A- 1207447	16-02-60
		GB-A- 822086	

GB-A-1150282	30-04-69	CH-A- 451271	
		FR-A- 1479646	21-07-67
		NL-A- 6606240	08-11-66
		SE-B- 317420	17-11-69

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 96/01571

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 6 H01M8/04		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 6 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)		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 317 (E-449), 28. Oktober 1986 & JP,A,61 128473 (HITACHI LTD), 16. Juni 1986, siehe Zusammenfassung ---	1-3
X	GB,A,1 471 323 (FUJI ELECTRIC CO LTD) 21. April 1977 siehe Seite 2, Zeile 10 - Zeile 15; Abbildungen 1,2 siehe Seite 2, Zeile 38 - Zeile 49 ---	1,3
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 050 (E-1314), 29. Januar 1993 & JP,A,04 264365 (FUJI ELECTRIC CO LTD), 21. September 1992, siehe Zusammenfassung ---	1,2
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		
<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :		
A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen 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	
E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden	
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)	*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	
O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht	*&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist	
P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
23. Januar 1997	29.01.97	
Name und Postanschrift der Internationale 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 D'hondt, J	

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 045 (E-160), 23.Februar 1983 & JP,A,57 196479 (NISSAN JIDOSHA KK), 2.Dezember 1982, siehe Zusammenfassung ---	1,2
A	EP,A,0 596 366 (SIEMENS AG) 11.Mai 1994 siehe Spalte 7, Zeile 46 - Spalte 8, Zeile 7; Abbildung 1 ---	1
A	PROCEEDINGS OF THE INTERSOCIETY ENERGY CONVERSION ENGINEERING CONFERENCE. (IECEC), WASHINGTON, AUG. 6 - 11, 1989, Bd. 3, 6.August 1989, JACKSON W D;HULL D A, Seiten 1587-1591, XP000078910 LAWRANCE R J ET AL: "PROTON EXCHANGE MEMBRANE FUEL CELL DEVELOPMENT" siehe Seite 1589, linke Spalte, letzter Absatz; Abbildung 5 ---	1
A	US,A,5 366 818 (WILKINSON DAVID P ET AL) 22.November 1994 siehe Spalte 11, Zeile 27 - Zeile 39 ---	1
A	FR,A,1 462 920 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 16.Dezember 1966 siehe Seite 6, rechte Spalte, Absatz 2; Abbildung 3 ---	
X	US,A,3 002 039 (FRANCIS THOMAS BACON) 26.September 1961 siehe Spalte 2, Zeile 43 - Zeile 66; Anspruch 1; Abbildung 1 siehe Spalte 4, Zeile 13 - Zeile 25; Abbildung 3 ---	1
A	GB,A,1 150 282 (ENERGY CONVERSION LIMITED) 30.April 1969 siehe Seite 3, Zeile 18 - Zeile 22; Abbildung 1 -----	1-3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 96/01571

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB-A-1471323	21-04-77	JP-A- 49121938	21-11-74
		DE-A- 2415253	03-10-74
		DE-B- 2462795	18-12-80
		GB-A- 1471321	21-04-77
		US-A- 3957536	18-05-76

EP-A-0596366	11-05-94	CA-A- 2102359	06-05-94
		JP-A- 6203862	22-07-94
		US-A- 5478662	26-12-95

US-A-5366818	22-11-94	US-A- 5260143	09-11-93
		AU-A- 5541394	24-05-94
		EP-A- 0671057	13-09-95
		JP-T- 8507405	06-08-96
		WO-A- 9410716	11-05-94
		US-A- 5382478	17-01-95
		AU-B- 660446	29-06-95
		AU-A- 1164292	27-08-92
		WO-A- 9213365	06-08-92
		EP-A- 0567499	03-11-93
		JP-T- 6504403	19-05-94
		US-A- 5441819	15-08-95
		US-A- 5547776	20-08-96

FR-A-1462920	01-03-67	KEINE	

US-A-3002039	26-09-61	CH-A- 367538	
		DE-B- 1067490	
		FR-A- 1207447	16-02-60
		GB-A- 822086	

GB-A-1150282	30-04-69	CH-A- 451271	
		FR-A- 1479646	21-07-67
		NL-A- 6606240	08-11-66
		SE-B- 317420	17-11-69
