

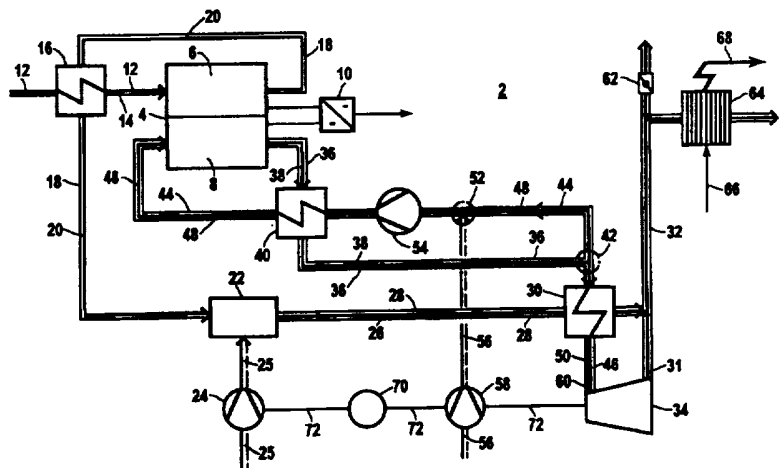
<p>(51) Internationale Patentklassifikation⁶ : H01M 8/04</p>	A3	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/13871</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 9. Mai 1996 (09.05.96)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE95/01388</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 6. Oktober 1995 (06.10.95)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: P 44 37 413.5 19. Oktober 1994 (19.10.94) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): REITER, Kurt [DE/DE]; Erwin-Rommel-Strasse 10, D-91058 Erlangen (DE). CHMELIK, Pavel [CZ/DE]; Wichernstrasse 18, D-91052 Erlangen (DE). LEHMEIER, Jürgen [DE/DE]; Kasseler Strasse 5, D-31737 Rinteln (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AU, CA, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, 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> <p>(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: 13. Juni 1996 (13.06.96)</p>	

(54) Title: FUEL CELL PLANT WITH UTILIZATION OF THE CATHODE HEAT, AND PROCESS FOR OPERATING IT

(54) Bezeichnung: BRENNSTOFFZELLENANLAGE MIT WÄRMENUTZUNG DES KATHODENABGASES UND VERFAHREN ZU IHREM BETRIEB

(57) Abstract

It is current practice in a high-temperature fuel cell plants to divide the cathode exhaust gas in particular into two partial streams, one of which is recirculated into the cathodes and the other used for heating, in which branching takes place by relatively sophisticated technical means directly at the gas outlets at about the operating temperature of the fuel cells. In order to simplify these means, all the cathode exhaust gas is to be taken via a heat exchanger to a branch with two partial lines, in which the first partial line opens into the cathodes via an air-mixing position and the heat exchanger and the second opens into means for raising the temperature. Thus the branching of the hot cathode exhaust gas is avoided and the heat of all the cathode exhaust gas is used to heat the partial cathode exhaust gas flow taken back into the cathodes. The invention is applicable especially and preferably to fuel cells with an operating temperature of over 600 °C. Such fuel cells are carbonate melt and solid electrolyte types.



(57) Zusammenfassung

Derzeit ist es bei einer Hochtemperaturbrennstoffzellenanlage üblich, insbesondere das Kathodenabgas in zwei Teilströme aufzuteilen, von denen einer wieder in die Kathoden rezirkuliert und der andere zur Wärmenutzung abgeführt wird, wobei die Verzweigung mit relativ hohem technischen Aufwand unmittelbar an den Gasauslässen bei etwa der Betriebstemperatur der Brennstoffzellen durchgeführt wird. Zur Verringerung dieses Aufwandes ist eine Zuführung des gesamten Kathodenabgases über einen Wärmetauscher zu einer Verzweigung mit zwei Teilleitungen vorgesehen, wobei die erste Teilleitung über eine Zumischstelle für Luft und den Wärmetauscher in die Kathoden mündet, und wobei die zweite Teilleitung in Mitteln zur Temperaturerhöhung mündet. Auf diese Weise wird eine Verzweigung des heißen Kathodenabgases vermieden und die Wärme des gesamten Kathodenabgases zur Aufheizung des wieder in die Kathoden eingeleiteten Kathodenabgasteilstroms genutzt. Die Erfindung ist im besonderen bei Brennstoffzellen mit Betriebstemperaturen oberhalb 600 °C bevorzugt einsetzbar. Solche Brennstoffzellen sind die Karbonatschmelze- und die Festelektrolyt-Brennstoffzelle.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	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
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Appl. No.
PCT/DE 95/01388

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.		
A	DE,A,40 21 097 (SIEMENS AG) 9 January 1992 cited in the application see figures 1,2 see column 1, line 37-61 see column 2, line 41 - column 3, line 62 see claims 1-8 ---	1-13		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013 no. 117 (E-731) ,22 March 1989 & JP,A,63 289774 (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD) 28 November 1988, see abstract ---	1-13		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013 no. 109 (E-727) ,15 March 1989 & JP,A,63 279576 (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD) 16 November 1988, see abstract ---	1-13		
-/--				
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.				
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.				
* Special categories of cited documents :				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> *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 </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> *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 </td> </tr> </table>			*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
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 <p style="text-align: center;">20 March 1996</p>	Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center;">19.04.96</p>			
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 <p style="text-align: center;">Engl, H</p>			

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No
PCT/DE 95/01388

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012 no. 414 (E-677) ,2 November 1988 & JP,A,63 152878 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 25 June 1988, see abstract ---</p>	1-13
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010 no. 384 (E-466) ,23 December 1986 & JP,A,61 176075 (HITACHI LTD) 7 August 1986, see abstract ---</p>	1-13
A	<p>US,A,3 976 506 (LANDAU MICHAEL B) 24 August 1976 see figure 1 see column 3, line 29 - column 5, line 51 ---</p>	1-13
A	<p>VDI BERICHTE 1029, vol. 1, no. 10, 24 - 25 March 1993 BOCHUM, pages 250-259, XP 000565980 E. ERDLE 'Hochtemperatur-Brennstoffzelle SOFC - Stand der Forschung für eine neue Technik zur Stromerzeugung' cited in the application see page 257 - page 258 ---</p>	1-13
A	<p>EP,A,0 459 165 (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND ;M C POWER CORP (US)) 4 December 1991 see page 3, line 2; figures 1-9 see page 3, line 43 - page 4, line 27 -----</p>	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 95/01388

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-A-4021097	09-01-92	WO-A- 9200614	09-01-92
US-A-3976506	24-08-76	AU-B- 497695	21-12-78
		AU-B- 1053176	28-07-77
		BE-A- 838400	28-05-76
		CA-A- 1043860	05-12-78
		CH-A- 600598	30-06-78
		DE-A- 2604981	26-08-76
		FR-A, B 2301106	10-09-76
		GB-A- 1537082	29-12-78
		JP-C- 1330880	14-08-86
		JP-A- 51105551	18-09-76
		JP-B- 58056231	14-12-83
		NL-A- 7600849	16-08-76
		SE-B- 429701	19-09-83
		SE-A- 7601060	13-08-76
EP-A-0459165	04-12-91	JP-A- 4012463	17-01-92
		DE-D- 69110982	10-08-95
		DE-T- 69110982	30-11-95
		US-A- 5306575	26-04-94

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 95/01388

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	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE,A,40 21 097 (SIEMENS AG) 9.Januar 1992 in der Anmeldung erwähnt siehe Abbildungen 1,2 siehe Spalte 1, Zeile 37-61 siehe Spalte 2, Zeile 41 - Spalte 3, Zeile 62 siehe Ansprüche 1-8	1-13
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013 no. 117 (E-731) ,22.März 1989 & JP,A,63 289774 (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD) 28.November 1988, siehe Zusammenfassung	1-13
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> --- --- </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> -/-- </div>		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie </div>		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*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)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>*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</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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</p> <p>*&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div> </div>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">20.März 1996</div>		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">19.04.96</div>
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 <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Engl, H</div>

1

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. 013 no. 109 (E-727) ,15.März 1989 & JP,A,63 279576 (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD) 16.November 1988, siehe Zusammenfassung ---	1-13
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012 no. 414 (E-677) ,2.November 1988 & JP,A,63 152878 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 25.Juni 1988, siehe Zusammenfassung ---	1-13
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010 no. 384 (E-466) ,23.Dezember 1986 & JP,A,61 176075 (HITACHI LTD) 7.August 1986, siehe Zusammenfassung ---	1-13
A	US,A,3 976 506 (LANDAU MICHAEL B) 24.August 1976 siehe Abbildung 1 siehe Spalte 3, Zeile 29 - Spalte 5, Zeile 51 ---	1-13
A	VDI BERICHTE 1029, Bd. 1, Nr. 10, 24. - 25.März 1993 BOCHUM, Seiten 250-259, XP 000565980 E. ERDLE 'Hochtemperatur-Brennstoffzelle SOFC - Stand der Forschung für eine neue Technik zur Stromerzeugung' in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 257 - Seite 258 ---	1-13
A	EP,A,0 459 165 (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND ;M C POWER CORP (US)) 4.Dezember 1991 siehe Seite 3, Zeile 2; Abbildungen 1-9 siehe Seite 3, Zeile 43 - Seite 4, Zeile 27 -----	1-13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 95/01388

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-A-4021097	09-01-92	WO-A- 9200614	09-01-92
US-A-3976506	24-08-76	AU-B- 497695	21-12-78
		AU-B- 1053176	28-07-77
		BE-A- 838400	28-05-76
		CA-A- 1043860	05-12-78
		CH-A- 600598	30-06-78
		DE-A- 2604981	26-08-76
		FR-A,B 2301106	10-09-76
		GB-A- 1537082	29-12-78
		JP-C- 1330880	14-08-86
		JP-A- 51105551	18-09-76
		JP-B- 58056231	14-12-83
		NL-A- 7600849	16-08-76
		SE-B- 429701	19-09-83
		SE-A- 7601060	13-08-76
EP-A-0459165	04-12-91	JP-A- 4012463	17-01-92
		DE-D- 69110982	10-08-95
		DE-T- 69110982	30-11-95
		US-A- 5306575	26-04-94