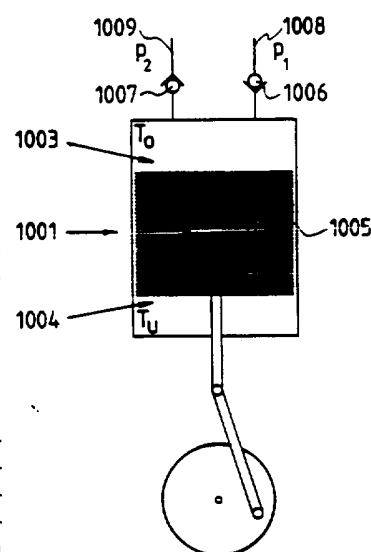




PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : F01K 25/00, F02G 1/04, 1/057	A3	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 92/06281 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 16. April 1992 (16.04.92)		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP91/01804 (22) Internationales Anmeldedatum: 21. September 1991 (21.09.91) (30) Prioritätsdaten: 3152/90-1 1. Oktober 1990 (01.10.90) CH (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): FELBER, Josef [CH/CH]; Resedastrasse 20, CH-8034 Zürich (CH). BARTL, Ludwig [CH/CH]; Mainaustrasse 100a, D-7750 Konstanz (CH). (71)(72) Anmelder und Erfinder: ZWEIDLER, Adrian [CH/CH]; Eschenmosenstrasse 8, CH-8184 Bachenbülach (CH). (74) Anwälte: FELBER, Josef usw. ; Felber & Partner AG, Dufourstrasse 116, CH-8034 Zürich (CH). </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> (81) Bestimmungsstaaten: AT, AT (europäisches Patent), AU, BB, BE (europäisches Patent), BF (OAPI Patent), BG, BJ (OAPI Patent), BR, CA, CF (OAPI Patent), CG (OAPI Patent), CH, CH (europäisches Patent), CI (OAPI Patent), CM (OAPI Patent), CS, DE, DE (europäisches Patent), DK, DK (europäisches Patent), ES, ES (europäisches Patent), FI, FR (europäisches Patent), GA (OAPI Patent), GB, GB (europäisches Patent), GN (OAPI Patent), GR (europäisches Patent), HU, IT (europäisches Patent), JP, KP, KR, LK, LU, LU (europäisches Patent), MC, MG, ML (OAPI Patent), MN, MR (OAPI Patent), MW, NL, NL (europäisches Patent), NO, PL, RO, SD, SE, SE (europäisches Patent), SN (OAPI Patent), SU, TD (OAPI Patent), TG (OAPI Patent), US. Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i> (88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: 3. September 1992 (03.09.92) </td> </tr> </table>			(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP91/01804 (22) Internationales Anmeldedatum: 21. September 1991 (21.09.91) (30) Prioritätsdaten: 3152/90-1 1. Oktober 1990 (01.10.90) CH (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): FELBER, Josef [CH/CH]; Resedastrasse 20, CH-8034 Zürich (CH). BARTL, Ludwig [CH/CH]; Mainaustrasse 100a, D-7750 Konstanz (CH). (71)(72) Anmelder und Erfinder: ZWEIDLER, Adrian [CH/CH]; Eschenmosenstrasse 8, CH-8184 Bachenbülach (CH). (74) Anwälte: FELBER, Josef usw. ; Felber & Partner AG, Dufourstrasse 116, CH-8034 Zürich (CH).	(81) Bestimmungsstaaten: AT, AT (europäisches Patent), AU, BB, BE (europäisches Patent), BF (OAPI Patent), BG, BJ (OAPI Patent), BR, CA, CF (OAPI Patent), CG (OAPI Patent), CH, CH (europäisches Patent), CI (OAPI Patent), CM (OAPI Patent), CS, DE, DE (europäisches Patent), DK, DK (europäisches Patent), ES, ES (europäisches Patent), FI, FR (europäisches Patent), GA (OAPI Patent), GB, GB (europäisches Patent), GN (OAPI Patent), GR (europäisches Patent), HU, IT (europäisches Patent), JP, KP, KR, LK, LU, LU (europäisches Patent), MC, MG, ML (OAPI Patent), MN, MR (OAPI Patent), MW, NL, NL (europäisches Patent), NO, PL, RO, SD, SE, SE (europäisches Patent), SN (OAPI Patent), SU, TD (OAPI Patent), TG (OAPI Patent), US. Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i> (88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: 3. September 1992 (03.09.92)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP91/01804 (22) Internationales Anmeldedatum: 21. September 1991 (21.09.91) (30) Prioritätsdaten: 3152/90-1 1. Oktober 1990 (01.10.90) CH (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): FELBER, Josef [CH/CH]; Resedastrasse 20, CH-8034 Zürich (CH). BARTL, Ludwig [CH/CH]; Mainaustrasse 100a, D-7750 Konstanz (CH). (71)(72) Anmelder und Erfinder: ZWEIDLER, Adrian [CH/CH]; Eschenmosenstrasse 8, CH-8184 Bachenbülach (CH). (74) Anwälte: FELBER, Josef usw. ; Felber & Partner AG, Dufourstrasse 116, CH-8034 Zürich (CH).	(81) Bestimmungsstaaten: AT, AT (europäisches Patent), AU, BB, BE (europäisches Patent), BF (OAPI Patent), BG, BJ (OAPI Patent), BR, CA, CF (OAPI Patent), CG (OAPI Patent), CH, CH (europäisches Patent), CI (OAPI Patent), CM (OAPI Patent), CS, DE, DE (europäisches Patent), DK, DK (europäisches Patent), ES, ES (europäisches Patent), FI, FR (europäisches Patent), GA (OAPI Patent), GB, GB (europäisches Patent), GN (OAPI Patent), GR (europäisches Patent), HU, IT (europäisches Patent), JP, KP, KR, LK, LU, LU (europäisches Patent), MC, MG, ML (OAPI Patent), MN, MR (OAPI Patent), MW, NL, NL (europäisches Patent), NO, PL, RO, SD, SE, SE (europäisches Patent), SN (OAPI Patent), SU, TD (OAPI Patent), TG (OAPI Patent), US. Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i> (88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: 3. September 1992 (03.09.92)			
(54) Title: PROCESS AND DEVICES FOR THE FREE MUTUAL CONVERSION OF HEAT AND WORK AND FOR THE APPROXIMATE EXCHANGE OF THE TEMPERATURES OF TWO HEAT CARRIERS BY HEAT TRANSFER (54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNGEN ZUR FREIEN UMWANDLUNG VON WÄRME UND ARBEIT INEINANDER UND ZUM NÄHERUNGSWEISEN AUSTAUSCHEN DER TEMPERATUREN ZWEIER WÄRMETRÄGER DURCH WÄRMEÜBERTRAGUNG				
(57) Abstract Heat and work are freely mutually converted by changing the temperature of a body by the application and abstraction of heat periodically between an upper T_0 and a lower temperature T_u by the temperature exchange process of the invention, where a change in volume shifted in phase in relation to its isobaric change is imposed upon the body. In the process for the approximate exchange of the temperature of two heat carriers by heat transfer, two heat carriers are brought into mutual heat contact over a region and are mutually shifted in their general movement. The heat resistance inside the heat carriers in their general direction of movement is kept as high as possible while the heat resistance is kept as low as possible in the direction perpendicular to the general direction of movement.				
(57) Zusammenfassung Wärme und Arbeit werden frei ineinander umgewandelt, indem die Temperatur eines Körpers durch Wärmezufuhr und Wärmeabfuhr mittels dem erfindungsgemässen Temperatureaustauschverfahren periodisch zwischen einer oberen T_0 und einer unteren Temperatur T_u geändert wird, wobei dem Körper eine gegenüber seiner isobaren Volumenänderung phasenverschobene Volumenänderung aufgezwungen wird. Im Verfahren zum näherungsweisen Austauschen der Temperaturen zweier Wärmeträger durch Wärmeübertragung werden zwei Wärmeträger über eine Strecke in gegenseitigen Wärmekontakt gebracht, indem sie in ihrer allgemeinen Bewegung gegeneinander verschoben werden, wobei der Wärmewiderstand innerhalb der Wärmeträger in ihrer allgemeinen Bewegungsrichtung möglichst hoch gehalten wird, währenddem in Normalrichtung zur allgemeinen Bewegungsrichtung der Wärmewiderstand möglichst klein gehalten wird.				



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AT	Österreich	FI	Finnland	MN	Mongolei
AU	Australien	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BB	Barbados	GA	Gabon	MW	Malawi
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	PL	Polen
BJ	Benin	HU	Ungarn	RO	Rumänien
BR	Brasilien	IE	Irland	RU	Russische Föderation
CA	Kanada	IT	Italien	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SE	Schweden
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SU	Sowjet Union
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TG	Togo
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE*	Deutschland	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
ES	Spanien	ML	Mali		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. **PCT/EP 91/01804**

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int. Cl.5 : F01K 25/00, F02G 1/04, F02G 1/057		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Int. Cl.5	F01K, F02G	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category *	Citation of Document ¹¹ , with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
X	D.A. WRANGHAM: "The Theory and Practice of Heat Engines", 1942, University Press, Cambridge, GB, pages 66-73 -----	1, 2, 5
Y	-----	3, 4, 8, 9
X	G. WALKER: "Stirling Engines", 1980, Clarendon Press, Oxford, GB, pages 120-123, 149-151, 408-413 -----	1, 2, 3, 8, 9, 10
X	GB, A, 2107793 (McINNES) 5 May 1983, see page 1, lines 1-87; page 2, lines 103-130; pages 4, lines 54-122; figures -----	1
Y	-----	3, 4, 8, 9
X	FR, A, 2319010 (NISSAN) 18 February 1977, see page 2, line 5 - page 10, line 13; figures -----	1
X	US, A, 4389858 (JEPSEN) 28 June 1983, see the whole document -----	1, 4
A	US, A, 4607424 (JOHNSON) 26 August 1986, see column 4, lines 23-64; figures -----	6
* Special categories of cited documents: ¹⁰ "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 "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		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
26 June 1992 (26.06.92)	21 July 1992 (21.07.92)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
EUROPEAN PATENT OFFICE		

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET) 2		
Category*	Citation of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
A	CH, A, 265634 (SAURER) 16 March 1950, see the whole document	6

A	US, A, 3077226 (MATHENY) 12 February 1963, see the whole document	7

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

EP 9101804

SA 51257

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 15/07/92. The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB-A- 2107793	05-05-83	AU-A- 8943382	28-04-83
		DE-A- 3239021	05-05-83
		FR-A, B 2515253	29-04-83
		JP-A- 58135346	11-08-83
		US-A- 4621497	11-11-86
FR-A- 2319010	18-02-77	JP-C- 1041345	23-04-81
		JP-A- 52015947	05-02-77
		JP-B- 55029251	02-08-80
		DE-A- 2633233	03-02-77
		GB-A- 1550157	08-08-79
		US-A- 4077221	07-03-78
US-A- 4389858	28-06-83	None	
US-A- 4607424	26-08-86	None	
CH-A- 265634		None	
US-A- 3077226		None	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen : PCT/EP 91/01804

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int.C1.5 F 01 K 25/00 F 02 G 1/04 F 02 G 1/057		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.C1.5	F 01 K F 02 G	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹		
Art. ⁹	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
X	D.A. WRANGHAM: "The Theory and Practice of Heat Engines", 1942, University Press, Cambridge, GB, Seiten 66-73 ---	1,2,5
Y	---	3,4,8,9
X	G. WALKER: "Stirling Engines", 1980, Clarendon Press, Oxford, GB, Seiten 120-123, 149-151, 408-413 ---	1,2,3,8 ,9,10
X	GB,A,2107793 (McINNES) 5. Mai 1983, siehe Seite 1, Zeilen 1-87; Seite 2, Zeilen 103-130; Seite 4, Zeilen 54-122; Figuren	1
Y	---	3,4,8,9
X	FR,A,2319010 (NISSAN) 18. Februar 1977, siehe Seite 2, Zeile 5 - Seite 10, Zeile 13; Figuren --- -/-	1
¹⁰ 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 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		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 26-06-1992		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 21.07.92
Internationale Recherchenbehörde EUROPAISCHES PATENTAMT		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten  Els Vonk

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art °	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US,A,4389858 (JEPSEN) 28. Juni 1983, siehe das ganze Dokument ---	1,4
A	US,A,4607424 (JOHNSON) 26. August 1986, siehe Spalte 4, Zeilen 23-64; Figuren ---	6
A	CH,A, 265634 (SAURER) 16. März 1950, siehe das ganze Dokument ---	6
A	US,A,3077226 (MATHENY) 12. Februar 1963, siehe das ganze Dokument -----	7

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

EP 9101804
SA 51257

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 15/07/92.
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB-A- 2107793	05-05-83	AU-A- 8943382	28-04-83
		DE-A- 3239021	05-05-83
		FR-A, B 2515253	29-04-83
		JP-A- 58135346	11-08-83
		US-A- 4621497	11-11-86
FR-A- 2319010	18-02-77	JP-C- 1041345	23-04-81
		JP-A- 52015947	05-02-77
		JP-B- 55029251	02-08-80
		DE-A- 2633233	03-02-77
		GB-A- 1550157	08-08-79
		US-A- 4077221	07-03-78
US-A- 4389858	28-06-83	Keine	
US-A- 4607424	26-08-86	Keine	
CH-A- 265634		Keine	
US-A- 3077226		Keine	

EPO FORM P0473

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82