(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
16 février 1995 (16.02.1995)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 95/04877 A3

(51) Classification internationale des brevets[6] :
F02B 75/24, F02M 49/02

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR94/00916

(22) Date de dépôt international : 21 juillet 1994 (21.07.1994)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
93/09776 9 août 1993 (09.08.1993) FR

(71) Déposant et
(72) Inventeur : DORGES, Pierre, Edouard [FR/FR]; 5, rue de la Garenne, F-92310 Sèvres (FR).

(81) États désignés *(national)* : JP, US.

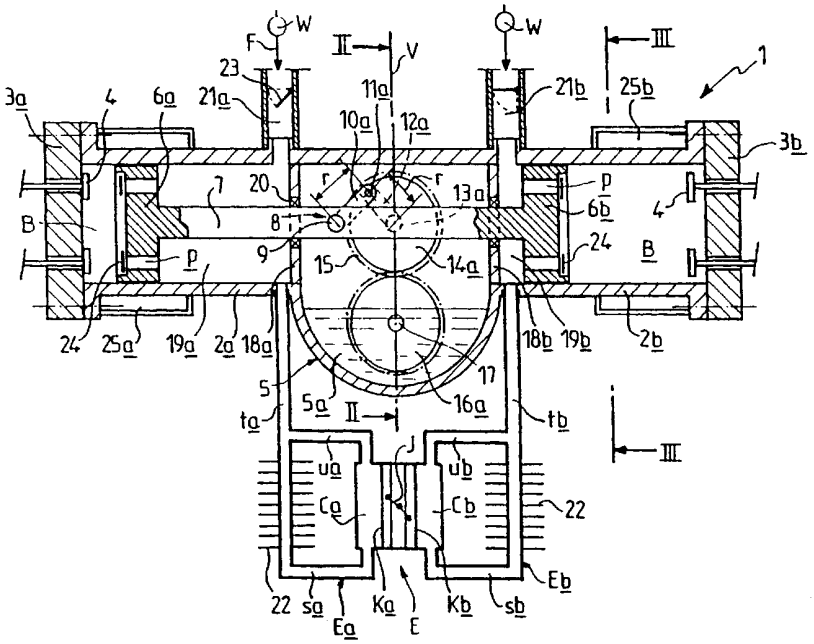
(84) États désignés *(régional)* : brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Publiée :
— *avec rapport de recherche internationale*

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: INTERNAL COMBUSTION THERMAL ENGINE COMPRISING AT LEAST TWO OPPOSED CYLINDERS

(54) Titre : MOTEUR THERMIQUE A COMBUSTION INTERNE COMPORTANT AU MOINS DEUX CYLINDRES OPPOSES



(57) **Abstract:** The invention concerns an engine, wherein the piston (6a, 6b) linked by pairs, through a rigid rod (7) form a running part moving in opposed cylinders (2a, 2b) aligned along a common axis. The transformation of the rectilinear reciprocating motion takes place, in a central crank-chamber (5), through one or several connecting rods (10a, 10b), located on either side of the rod (7), driving one or several cranks (12a, 12b), capable of being coupled on a common shaft (17) by gear or any other system. Only the rotating mechanical energy is transformed by the rod/crank system. The compression/expansion energy is directly by the rigid rod. That arrangement enables to separate by sealing partitions (18a, 18b) the crank-chamber (5) from the piston compartments (19a, 19b), which serve to compress fresh air before intake into the combustion chambers (B) through the pistons (6a, 6b). The gas path is simplified, the central part is maintained at room temperature. The burnt gas exhaust is ensured by the cylinder heads (3a, 3b) arranged at the ends of the cylinders (2a, 2b). The cool gases are never in contact with the hot gases, thereby improving performance. Fuel injection is carried out in the cylinder heads (3a, 3b) using compressed air pressure in the combustion chambers (B), the amount injected being mechanically and electronically controlled. The architecture of the engine enables easy control of the set of parameters ensuring proper non-polluting combustion with reduced fuel consumption.

(57) **Abrégé :** Dans ce moteur, les pistons (6a, 6b), liés deux par deux, par une barre rigide (7) constituent un équipage mobile se déplaçant dans des cylindres opposés (2a, 2b) alignés sur un même axe. La transformation du mouvement rectiligne alternatif s'effectue, dans un

[Suite sur la page suivante]

WO 95/04877 A3

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale: 14 février 2002

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

carter central (5), par une ou plusieurs biellettes (10a, 10b), situées de part et d'autre de la barre (7), entraînant une ou plusieurs manivelles (12a, 12b), pouvant être couplées sur un arbre unique (17) par engrenages ou tout autre système. Seule l'énergie mécanique tournante est transormée par le système bielle-manivelles. L'énergie de compression-détente est transmise directement par la barre rigide. Cette disposition permet de séparer par cloisons étanches (18a, 18b) le carter (5) des compartiments (19a, 19b) sous piston, qui servent à comprimer l'air frais avant admission dans les chambres de combustion (B) à travers les pistons (6a, 6b). Le parcours des gaz est simplifié, la partie centrale reste à la température ambiante. L'échappement des gaz brûlés s'effectue par les culasses (3a, 3b) placées aux extrémités des cylindres (2a, 2b). Les gaz froids ne sont jamais en contact avec les gaz chauds, améliorant ainsi le rendement. L'injection de combustible s'effectue dans les culasses (3a, 3b) en utilisant la pression de l'air comprimé dans les chambres de combustion (B), la quantité injectée étant contrôlée mécaniquement et électroniquement. L'architecture du moteur permet un contrôle facile de l'ensemble des paramètres garantissant une bonne combustion non polluante avec une consommation réduite.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. ional Application No
PCT/FR 94/00916

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 F02B75/24 F02M49/02

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 6 F02B F01B F16H F01P

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	LA MACHINE MODERNE, vol.45, 1 February 1951, PARIS page 34 'Transformation d'un mouvement alternatif rectiligne en mouvement rotatif'	1,2
Y	see page 34, left column - right column, paragraph 1 ---	3,4,11, 12
Y	BE,A,477 496 (SINISTERRA) 31 December 1947 see page 8, line 23 - line 31 see page 14, line 27 - page 15, line 7; figures 1-10,16 ---	3,4
Y	GB,A,2 099 981 (KOMBIMAT FORTSCHRITT LANDMASCHINEN NEUSTADT) 15 December 1982 see figure 1 ---	11
	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] 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

3

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
19 October 1994	02 02 95
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 JORIS, J

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. ional Application No
PCT/FR 94/00916

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP,A,0 289 912 (KUBOTA) 9 November 1988 see column 7, line 28 - line 35; figure 2	12
X	FR,A,555 078 (WILLIAMSON) 23 June 1923 see page 2, line 10 - line 16 see page 2, line 29 - line 71 see page 5, line 8 - line 24; figures 1,6-9	1,2,5,6, 9
X	FR,A,2 444 860 (FLINN) 18 July 1980 see page 4, line 9 - page 5, line 248; figures 2,3; example 7	1,2,5,9
A		6
X	DE,A,24 32 197 (HERBERT) 22 January 1976 see page 2, line 4 - line 33; figures 1,2	1,2,5,6
X	FR,A,640 910 (LIND) 24 July 1928 see page 1, line 28 - line 52 see page 1, line 61 - page 2, line 3	1,2,5
X	GB,A,156 383 (COOK) 3 February 1921 see page 2, line 9 - line 17; figures 1,2	1
X	DE,A,38 02 114 (HENNIG) 8 September 1988 see the whole document	1
X	DE,A,34 17 373 (BLASCHKO) 14 November 1985 see page 11, paragraph 3; figures 10,12	1,2
A	FR,A,423 729 (ELLIS ET HEINKE) 25 April 1911 see page 1, line 23 - line 45; figure UNIQUE	1
A	NL,A,7 608 168 (GORTEMAKER) 25 January 1978 see page 1, line 22 - line 32 see page 2, line 6 - line 12; figures 1,2,4-6	3
A	US,A,1 546 103 (PEREZ) 14 July 1925 see page 1, line 70 - line 81 see page 2, line 108 - line 117 see page 3, line 14 - line 20; figure 2	13
A	US,A,2 997 990 (CROWDER) 29 July 1961 see column 2, line 60 - line 69 see column 3, line 37 - line 44	10

3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR 94/00916

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. Claims 1-13: Internal combustion thermal engine comprising two opposed cylinders whereof the pistons are linked by a rigid rod comprising a rod/crank assembly.

2. Claims 14-15: Internal combustion thermal engine comprising automatic injection means.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1 - 13

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int tional Application No
PCT/FR 94/00916

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
BE-A-477496		NONE		
GB-A-2099981	15-12-82	NONE		
EP-A-0289912	09-11-88	CA-A-	1331854	06-09-94
		US-A-	4873944	17-10-89
FR-A-555078		NONE		
FR-A-2444860	18-07-80	DE-A-	2947356	03-07-80
		GB-A,B	2038984	30-07-80
		JP-A-	55086950	01-07-80
DE-A-2432197	22-01-76	NONE		
FR-A-640910		NONE		
GB-A-156383		NONE		
DE-A-3802114	08-09-88	DE-A-	3736256	07-04-88
DE-A-3417373	14-11-85	NONE		
FR-A-423729		NONE		
NL-A-7608168	25-01-78	NONE		
US-A-1546103	14-07-25	NONE		
US-A-2997990	29-08-61	NONE		

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem. Internationale No
PCT/FR 94/00916

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 6 F02B75/24 F02M49/02

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 6 F02B F01B F16H F01P

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	LA MACHINE MODERNE, vol.45, 1 Février 1951, PARIS page 34 'Transformation d'un mouvement alternatif rectiligne en mouvement rotatif'	1,2
Y	voir page 34, colonne de gauche - colonne de droite, alinéa 1	3,4,11, 12
Y	BE,A,477 496 (SINISTERRA) 31 Décembre 1947 voir page 8, ligne 23 - ligne 31 voir page 14, ligne 27 - page 15, ligne 7; figures 1-10,16	3,4
Y	GB,A,2 099 981 (KOMBIMAT FORTSCHRITT LANDMASCHINEN NEUSTADT) 15 Décembre 1982 voir figure 1	11

-/--

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[X] Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

3

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
19 Octobre 1994	02.02.95

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016	JORIS, J

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (juillet 1992)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR 94/00916

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	EP,A,0 289 912 (KUBOTA) 9 Novembre 1988 voir colonne 7, ligne 28 - ligne 35; figure 2	12
X	FR,A,555 078 (WILLIAMSON) 23 Juin 1923 voir page 2, ligne 10 - ligne 16 voir page 2, ligne 29 - ligne 71 voir page 5, ligne 8 - ligne 24; figures 1,6-9	1,2,5,6, 9
X	FR,A,2 444 860 (FLINN) 18 Juillet 1980 voir page 4, ligne 9 - page 5, ligne 248; figures 2,3; exemple 7	1,2,5,9
A		6
X	DE,A,24 32 197 (HERBERT) 22 Janvier 1976 voir page 2, ligne 4 - ligne 33; figures 1,2	1,2,5,6
X	FR,A,640 910 (LIND) 24 Juillet 1928 voir page 1, ligne 28 - ligne 52 voir page 1, ligne 61 - page 2, ligne 3	1,2,5
X	GB,A,156 383 (COOK) 3 Février 1921 voir page 2, ligne 9 - ligne 17; figures 1,2	1
X	DE,A,38 02 114 (HENNIG) 8 Septembre 1988 voir le document en entier	1
X	DE,A,34 17 373 (BLASCHKO) 14 Novembre 1985 voir page 11, alinéa 3; figures 10,12	1,2
A	FR,A,423 729 (ELLIS ET HEINKE) 25 Avril 1911 voir page 1, ligne 23 - ligne 45; figure UNIQUE	1
A	NL,A,7 608 168 (GORTEMAKER) 25 Janvier 1978 voir page 1, ligne 22 - ligne 32 voir page 2, ligne 6 - ligne 12; figures 1,2,4-6	3
A	US,A,1 546 103 (PEREZ) 14 Juillet 1925 voir page 1, ligne 70 - ligne 81 voir page 2, ligne 108 - ligne 117 voir page 3, ligne 14 - ligne 20; figure 2	13
3 A	US,A,2 997 990 (CROWDER) 29 Juillet 1961 voir colonne 2, ligne 60 - ligne 69 voir colonne 3, ligne 37 - ligne 44	10

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

L ...nande internationale n°

PCT/FR94/00916

Cadre I Observations - lorsqu'il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (suite du point 1 de la première feuille)

Conformément à l'article 17.2)a), certaines revendications n'ont pas fait l'objet d'une recherche pour les motifs suivants:

1. ☐ Les revendications n°s
se rapportent à un objet à l'égard duquel l'administration n'est pas tenue de procéder à la recherche, à savoir:

2. ☐ Les revendications n°s
se rapportent à des parties de la demande internationale qui ne remplissent pas suffisamment les conditions prescrites pour qu'une recherche significative puisse être effectuée, en particulier:

3. ☐ Les revendications n°s
sont des revendications dépendantes et ne sont pas rédigées conformément aux dispositions de la deuxième et de la troisième phrases de la règle 6.4.a).

Cadre II Observations - lorsqu'il y a absence d'unité de l'invention (suite du point 2 de la première feuille)

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs inventions dans la demande internationale, à savoir:

1. Revendications 1-13: Moteur thermique à cylindres opposés dont les pistons sont reliés par une tige rigide comportant un système bielle-manivelle.
2. Revendications 14-15: Moteur thermique comportant des moyens d'auto-injection.

1. ☐ Comme toutes les taxes additionnelles ont été payées dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale porte sur toutes les revendications pouvant faire l'objet d'une recherche.

2. ☐ Comme toutes les recherches portant sur les revendications qui s'y prêtaient ont pu être effectuées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle, l'administration n'a sollicité le paiement d'aucune taxe de cette nature.

3. ☐ Comme une partie seulement des taxes additionnelles demandées a été payée dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur les revendications pour lesquelles les taxes ont été payées, à savoir les revendications n°s:

4. ☒ Aucune taxe additionnelle demandée n'a été payée dans les délais par le déposant. En conséquence, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications; elle est couvertes par les revendications n°s:

1-13

Remarque quant à la réserve

☐ Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant.

☐ Le paiement des taxes additionnelles n'était assorti d'aucune réserve.

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No
PCT/FR 94/00916

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
BE-A-477496		AUCUN	
GB-A-2099981	15-12-82	AUCUN	
EP-A-0289912	09-11-88	CA-A- 1331854 US-A- 4873944	06-09-94 17-10-89
FR-A-555078		AUCUN	
FR-A-2444860	18-07-80	DE-A- 2947356 GB-A,B 2038984 JP-A- 55086950	03-07-80 30-07-80 01-07-80
DE-A-2432197	22-01-76	AUCUN	
FR-A-640910		AUCUN	
GB-A-156383		AUCUN	
DE-A-3802114	08-09-88	DE-A- 3736256	07-04-88
DE-A-3417373	14-11-85	AUCUN	
FR-A-423729		AUCUN	
NL-A-7608168	25-01-78	AUCUN	
US-A-1546103	14-07-25	AUCUN	
US-A-2997990	29-08-61	AUCUN	