

(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
9. Dezember 2010 (09.12.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/139733 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F02B 47/08 (2006.01) F02M 25/07 (2006.01)
F02D 17/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/057721

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. Juni 2010 (02.06.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
A 861/2009 4. Juni 2009 (04.06.2009) AT

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): AVL LIST GMBH [AT/AT]; Hans-List-Platz
1, A-8020 Graz (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FOELZER, Karl-
Heinz [AT/AT]; Übelstein 4a, A-8600 Bruck/Mur (AT).

(74) Anwalt: BABELUK, Michael; Mariahilfer Gürtel 39/17,
A-1150 Wien (AT).

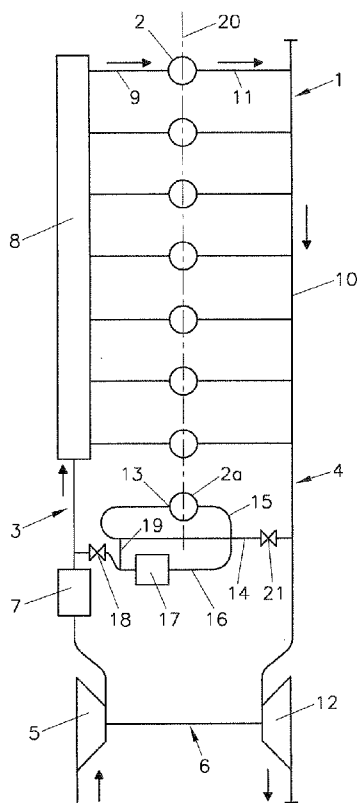
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,
IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: INTERNAL COMBUSTION ENGINE HAVING SEVERAL CYLINDERS

(54) Bezeichnung : BRENNKRAFTMASCHINE MIT MEHREREN ZYLINDERN



(57) Abstract: The invention relates to an internal combustion engine (1) having a plurality of cylinders (2), an intake system (3), and an exhaust system (4), wherein at least one cylinder (2a) is unfired and can be operated as a compressor and exhaust gas can be recirculated into the unfired cylinder (2a). In order to enable high exhaust gas recirculation amounts at any operating points of the internal combustion engine (1) with the least amount of effort, it is provided that the intake side (13) of the unfired cylinder (2a) is connected to the exhaust system, preferably between the exhaust manifold (10) and an exhaust gas turbine (12), and the exhaust side (15) of the unfired cylinder (2a) is connected to the intake system (3), preferably between a compressor (5) and an intake manifold (8).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine (1) mit mehreren Zylindern (2), mit einem Einlasssystem (3) und einem Auslasssystem (4), wobei zumindest ein Zylinder (2a) ungefeuert und als Verdichter betreibbar und in den ungefeuerten Zylinder (2a) Abgas rückführbar ist. Um mit möglichst geringem Aufwand hohe Abgasrückführungsmengen in beliebigen Betriebspunkten der Brennkraftmaschine (1) zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass die Einlassseite (13) des ungefeuerten Zylinders (2a) mit dem Auslasssystem, vorzugsweise zwischen Auslasssammler (10) und einer Abgasturbine (12), und die Auslassseite (15) des ungefeuerten Zylinders (2a) mit dem Einlasssystem (3), vorzugsweise zwischen einem Verdichter (5) und einem Einlasssammler (8), verbunden ist.

WO 2010/139733 A1



SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderun-
gen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

Brennkraftmaschine mit mehreren Zylindern

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit mehreren Zylindern, mit einem Einlasssystem und einem Auslasssystem, wobei zumindest ein Zylinder ungefeuert und als Verdichter betreibbar und in den ungefeuerten Zylinder Abgas rückführbar ist. Weiters betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben dieser Brennkraftmaschine.

Brennkraftmaschinen, insbesondere Großmotoren, haben in der Regel ein positives Druckgefälle, wobei die Ladedrücke höher sind, als die Abgasgedrücke. Um Abgas der Ladeluft zuzumischen, bedarf es einer speziellen Architektur im Abgasrückführsystem. Häufig werden dazu Fremdförderer, wie extern angetriebene Gebläse oder Verdichter, verwendet. Gebläse haben dabei den Nachteil, dass sie sehr groß bauen oder auch die notwendigen Druckverhältnisse nicht aufbringen können. Turboverdichter sind zwar von der Baugröße eher klein gehalten, erheben jedoch den Anspruch sehr hoher Drehzahlen, womit oft ein Zwischengetriebe notwendig ist. Auch sind die Baugrößen der notwendigen Elektromotoren mit einzurechnen. Entsprechend zusätzlich benötigte Bauteile erhöhen darüber hinaus die Herstellkosten der Motoren. Man ist also bestrebt, eine Abgasrückführung zu finden, die möglichst wenig Zusatz benötigt, die kostengünstig und wartungsarm ist und die in der Abgasrückführmenge leicht variierbar ist.

Aus der DE 36 31 284 C1 ist eine mehrzylindrige Dieselmotorenmaschine mit niedrigem Verdichtungsverhältnis bekannt, welche beim Anlassen und gegebenenfalls bei Teillast im sogenannten geteilten Betrieb arbeitet, wobei einige Zylinder ohne Kraftstoffzufuhr als Verdichter arbeiten und den als Motor arbeitenden Zylindern verdichtete Luft zuführen. Der Verdichterzylinder ist dabei mit dem Motorzylinder über eine von den üblichen Ansaug- und Auspuffleitungen unabhängige Leitung verbunden, die an ihrem einen Ende in der Nähe des Verdichterzylinders ein im geteilten Betrieb aufsteuerbares Spenderventil und an ihrem anderen Ende in der Nähe des Motorzylinders ein Empfängerventil aufweist. Jedes der Empfängerventile ist mit einer Vorrichtung zum willkürlichen Öffnen der jeweils zugehörigen Leitung in Richtung des Verdichterzylinders kombiniert, wobei das Aufsteuern der Leitungen durch die Vorrichtungen beim Ausschubhub des zugeordneten Motorzylinders erfolgt. Dadurch wird eine Abgasrückführung aus den Motorzylindern in die Verdichterzylinder erreicht und bei geteiltem Betrieb der Dieselmotorenmaschine eine Temperaturanhebung in den Verdichterzylindern erreicht.

Nachteilig ist, dass sich dieses bekannte System nur für relativ geringe rückgeführte Abgasmengen während des Anlassens und im unteren Teillastbereich eig-

net. Höhere Mengen an rückgeführtem Abgas sind auf diese Weise nicht realisierbar. Weiters ist beim bekannten System durch die zwischen Motorzylinder und Verdichterzylinder vorgesehene vom Ansaug- und Auspuffleitungen unabhängige Leitung ein erheblicher konstruktiver Aufwand erforderlich.

Aufgabe der Erfindung ist es, auf möglichst einfache Weise bei einer Brennkraftmaschine der eingangs genannten Art in allen Motorbetriebspunkten eine hohe Menge an rückgeführtem Abgas zu ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass die Einlassseite des ungefeuerten Zylinders mit dem Auslasssystem, vorzugsweise zwischen Auslasssammler und einer Abgasturbine, und die Auslassseite des ungefeuerten Zylinders mit dem Einlasssystem, vorzugsweise zwischen einem Verdichter und einem Einlasssammler, verbunden ist, wobei vorzugsweise zwischen der Auslassseite des ungefeuerten Zylinders und dem Einlasssystem ein Abgasrückführkühler angeordnet ist.

Gegebenenfalls kann auch vorgesehen sein, dass zwischen Auslasssystem und dem ungefeuerten Zylinder ein Abgasrückführkühler angeordnet ist.

Zur Steuerung der rückgeführten Abgasmenge kann vorgesehen sein, dass die Auslassseite des ungefeuert betriebenen Zylinders, stromabwärts des Abgasrückführkühlers, über eine Bypassleitung mit der Einlassseite verbindbar ist.

Alternativ zum 4-Taktverfahren können die Steuerzeiten der Ventile des ungefeuert betriebenen Zylinders nach dem 2-Takt-Prinzip betrieben werden. Dadurch können besonders hohe rückgeführte Abgasmengen erzielt werden. Es wird somit pro Kurbelwellendrehung einmal angesaugt und verdichtetes Gas abgegeben.

Um den Liefergrad zu erhöhen, kann ein dem ungefeuerten Zylinder vorgeschalteter zweiter Abgasrückführkühler angeordnet sein.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Fig. näher erläutert.

Die Fig. zeigt schematisch eine erfindungsgemäße Brennkraftmaschine 1 mit mehreren Zylindern 2, welche ein Einlasssystem 3 und ein Auslasssystem 4 aufweist. Im Einlasssystem 3 ist der Verdichter 5 eines Abgasturboladers 6, ein Ladeluftkühler 7 und ein Einlasssammler 8 vorgesehen, von welchem zu den Zylindern 2 führende Einlasskanäle 9 abzweigen. Von den Zylindern 2 gehen zu einem Auslasssammler 10 des Auslasssystems 4 führende Auslasskanäle 11 aus. Im Auslasssystem 4 ist stromabwärts des Auslasssammlers 10 eine Abgasturbine 12 des Abgasturboladers 6 angeordnet.

Zumindest einer der Zylinder 2, welcher in der Fig. mit 2a bezeichnet ist, wird ungefeuert betrieben, um zwischen Auslasssystem 4 und Einlasssystem 3 rückzuführendes Abgas zu komprimieren. Die Einlassseite 13 des ungefeuerten Zylinders 2a steht dabei über eine erste Abgasrückführleitung 14 mit dem Auslass-

system 4 in Verbindung, wobei die erste Abgasrückführleitung 14 zwischen dem Auslasssammler 10 und der Abgasturbine 12 vom Auslasssystem 4 abzweigt. Von der Auslassseite 15 geht eine zweite Abgasrückführleitung 16 aus, welche über einen Ladeluftkühler 7 zwischen dem Verdichter 5 und dem Einlasssammler 8 in das Einlasssystem 3 einmündet. Zur Steuerung der rückgeführten Abgasmenge kann in der zweiten Abgasrückführleitung 16 vor Einmündung in das Einlasssystem 3 ein Abgasrückführventil 18, sowie eine von der zweiten Abgasrückführleitung 16 abzweigende und zur Einlassseite 13 des ungefeuerten Zylinders 2a führende Bypassleitung 19 vorgesehen sein. Zusätzlich kann auch in der ersten Abgasrückführleitung 14 ein Abgasrückführventil 21 vorgesehen sein. Mit Bezugszeichen 20 ist eine Kurbelwelle angedeutet.

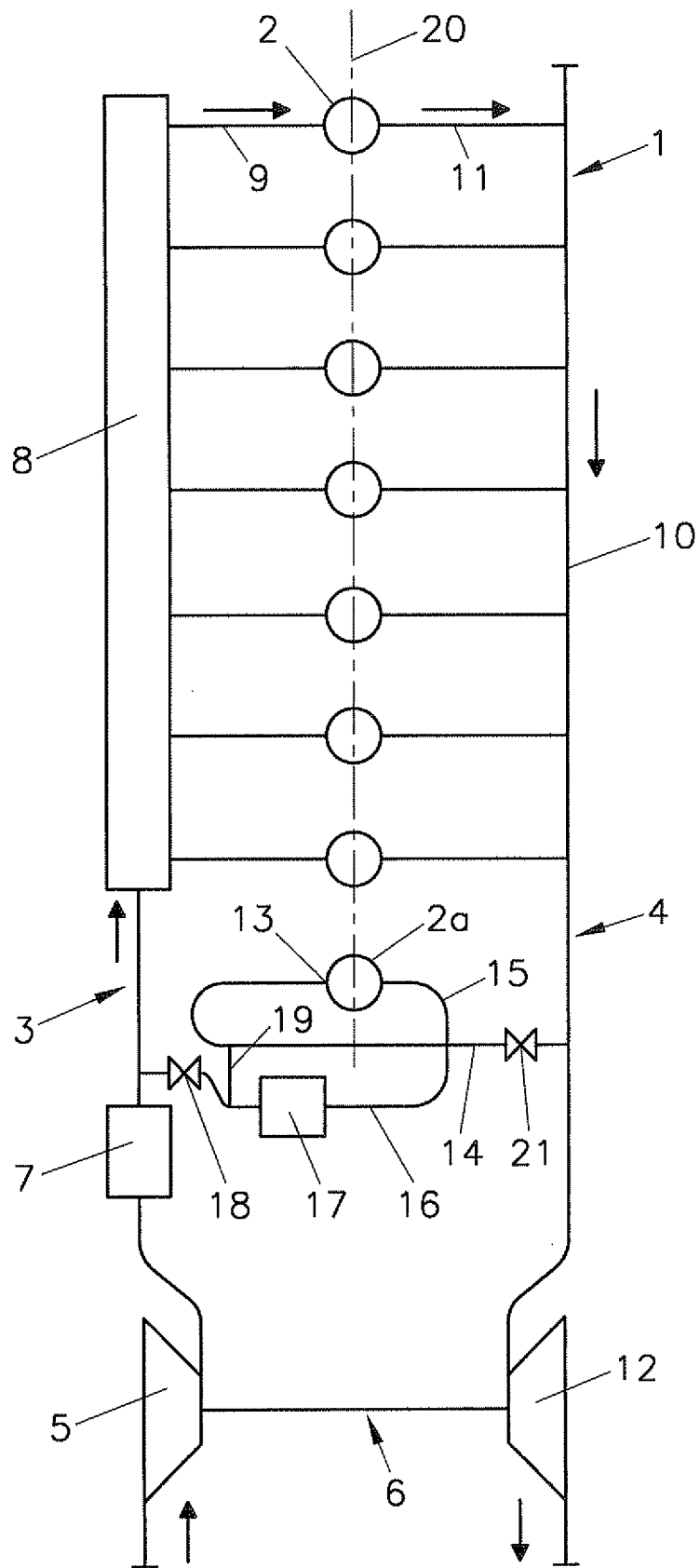
Ein Teil des Abgasmassenstromes wird dem Auslasssystem 4 zwischen dem Auslasssammler 10 und der Abgasturbine 12 entnommen und einem oder mehreren ungefeuerten Zylindern 2a zugeführt, dort verdichtet und danach über zumindest einen Abgasrückführkühler 17 geleitet. Das gekühlte Abgas wird sodann dem Luftmassenstrom des Einlasssystems 3 beigemischt. Der ungefeuerte Zylinder 2a wird von der Kurbelwelle 20 angetrieben. Die Steuerzeiten des ungefeuerten Zylinders 2a sind so angepasst, dass möglichst hohe Abgasmen gen rückgeführt werden können. Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn während zweier Kurbelwellenumdrehungen zwei Ansaugtakte und zwei Auspufftakte des ungefeuerten Zylinders 2a stattfinden, der ungefeuerte Zylinder 2a somit im Zweitakt-Verfahren betrieben wird. Die Abgaszufuhr und -abfuhr erfolgt über bestehende Kanalführungen.

Ergänzend zu dem Abgasrückführkühler 17 in der zweiten Rückführleitung 16 kann auch in der ersten Abgasrückführleitung 14 zwischen der Abzweigung aus dem Abgassystem und der Einlassseite 13 ein nicht dargestellter weiterer Abgasrückführkühler angeordnet sein, um die Kühlung des rückgeführten Abgases zu steigern und somit den Füllungsgrad zu verbessern. Gegebenenfalls kann der ungefeuerte Zylinder 2a mit anderem Hub- und/oder Verdichtungsverhältnis ausgeführt sein, als die gefeuerten Zylinder 2. Die Aufladung der Brennkraftmaschine 1 kann ein- oder mehrstufig erfolgen. Auch der Einsatz von Abgas- und Speicherelementen ist möglich.

Dadurch, dass keine zusätzlichen Verdichter, Getriebe oder Elektromotoren erforderlich sind, kann die Anzahl an benötigten Komponenten klein gehalten werden. Dies wirkt sich besonders vorteilhaft auf die Kosten, den Platzbedarf und die Dauerhaltbarkeit der Brennkraftmaschine 1 aus. Das System ermöglicht eine hohe Flexibilität in der Abgasrückführ rate, wobei der Abgasrückfuhrbetrieb durch die Abgasrückführventile 18 und 21 und die Bypassleitung 19 leicht gesteuert werden können.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Brennkraftmaschine (1) mit mehreren Zylindern (2), mit einem Einlasssystem (3) und einem Auslasssystem (4), wobei zumindest ein Zylinder (2a) ungefeuert und als Verdichter betreibbar und in den ungefeuerten Zylinder (2a) Abgas rückführbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einlassseite (13) des ungefeuerten Zylinders (2a) mit dem Auslasssystem (4), vorzugsweise zwischen Auslasssammler (10) und einer Abgasturbine (12), und die Auslassseite (15) des ungefeuerten Zylinders (2a) mit dem Einlasssystem (3), vorzugsweise zwischen einem Verdichter (5) und einem Einlasssammler (8), verbunden ist.
2. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der Auslassseite des ungefeuerten Zylinders und dem Einlasssystem ein Abgasrückführkühler (17) angeordnet ist.
3. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auslassseite (15) des ungefeuert betriebenen Zylinders (2a), vorzugsweise stromabwärts des Abgasrückführkühlers (17), über eine Bypassleitung (19) mit der Einlassseite (13) verbindbar ist.
4. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen Auslasssystem (4) und dem ungefeuerten Zylinder (2a) ein Abgasrückführkühler angeordnet ist.
5. Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine (1) mit mehreren Zylindern (2) mit einem Einlasssystem (3) und einem Auslasssystem (4), wobei zumindest ein Zylinder (2a) ungefeuert und als Verdichter (5) betrieben wird und wobei in den ungefeuerten Zylinder (2a) Abgas rückgeführt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Abgas aus dem Auslasssystem (4), vorzugsweise zwischen dem Auslasssammler (10) und der Abgasturbine (12), der Einlassseite (13) des ungefeuert betriebenen Zylinders (2a) zugeführt und nach Verdichten im ungefeuerten Zylinder (2a) dem Einlasssystem (3), vorzugsweise zwischen einem Verdichter (5) und einem Einlasssammler (8), zugeführt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das aus dem ungefeuerten Zylinder (2a) austretende Abgas in einem Abgasrückführkühler (17) gekühlt wird und dem verdichteten Luftmassenstrom des Einlasssystems (3) beigemischt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der ungefeuerte Zylinder (2a) im Zwei-Taktverfahren betrieben wird.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/057721

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F02B47/08 F02D17/02 F02M25/07
 ADD.

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)

F02D F02M F02B

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)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 885 177 A1 (RENAULT SAS [FR]) 3 November 2006 (2006-11-03) page 5, line 5 - line 22 -----	1,2,4-7
X	US 3 941 113 A (BAGUELIN YVES) 2 March 1976 (1976-03-02) * abstract -----	1,2,4-7
X	US 5 711 154 A (BAECHLE BERNHARD [DE] ET AL) 27 January 1998 (1998-01-27) * abstract -----	1,2,4-7
X	US 5 226 401 A (CLARKE JOHN M [US] ET AL) 13 July 1993 (1993-07-13) * abstract -----	1,2,4-7
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family 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

29 September 2010

Date of mailing of the international search report

11/10/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Yates, John

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/057721

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 934 263 A (RUSS STEPHEN GEORGE [US] ET AL) 10 August 1999 (1999-08-10) * abstract; figure 2 -----	1,2,4-7
X	US 2009/013969 A1 (WINSTEAD VINCENT J [US]) 15 January 2009 (2009-01-15) * abstract -----	1,2,4-7
X,P	GB 2 458 968 A (MA THOMAS TSOI HEI [GB]) 7 October 2009 (2009-10-07) * abstract page 23 -----	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/057721

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2885177	A1	03-11-2006	NONE
US 3941113	A	02-03-1976	DE 2454829 A1 05-06-1975 DE 7438621 U 10-11-1977 FR 2252762 A5 20-06-1975 GB 1474583 A 25-05-1977
US 5711154	A	27-01-1998	DE 19502717 C1 30-05-1996 FR 2730011 A1 02-08-1996
US 5226401	A	13-07-1993	CN 1080359 A 05-01-1994 DE 69308553 D1 10-04-1997 DE 69308553 T2 02-10-1997 EP 0643805 A1 22-03-1995 JP 7507371 T 10-08-1995 WO 9324748 A1 09-12-1993
US 5934263	A	10-08-1999	NONE
US 2009013969	A1	15-01-2009	NONE
GB 2458968	A	07-10-2009	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F02B47/08 F02D17/02 F02M25/07

ADD:

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F02D F02M F02B

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)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 885 177 A1 (RENAULT SAS [FR]) 3. November 2006 (2006-11-03) Seite 5, Zeile 5 – Zeile 22 -----	1,2,4-7
X	US 3 941 113 A (BAGUELIN YVES) 2. März 1976 (1976-03-02) * Zusammenfassung -----	1,2,4-7
X	US 5 711 154 A (BAECHLE BERNHARD [DE] ET AL) 27. Januar 1998 (1998-01-27) * Zusammenfassung -----	1,2,4-7
X	US 5 226 401 A (CLARKE JOHN M [US] ET AL) 13. Juli 1993 (1993-07-13) * Zusammenfassung -----	1,2,4-7
	-/--	



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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. September 2010

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/10/2010

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Yates, John

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 934 263 A (RUSS STEPHEN GEORGE [US] ET AL) 10. August 1999 (1999-08-10) * Zusammenfassung; Abbildung 2 -----	1,2,4-7
X	US 2009/013969 A1 (WINSTEAD VINCENT J. [US]) 15. Januar 2009 (2009-01-15) * Zusammenfassung -----	1,2,4-7
X,P	GB 2 458 968 A (MA THOMAS TSOI HEI [GB]) 7. Oktober 2009 (2009-10-07) * Zusammenfassung Seite 23 -----	1-7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/057721

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2885177	A1	03-11-2006	KEINE
US 3941113	A	02-03-1976	DE 2454829 A1 05-06-1975 DE 7438621 U 10-11-1977 FR 2252762 A5 20-06-1975 GB 1474583 A 25-05-1977
US 5711154	A	27-01-1998	DE 19502717 C1 30-05-1996 FR 2730011 A1 02-08-1996
US 5226401	A	13-07-1993	CN 1080359 A 05-01-1994 DE 69308553 D1 10-04-1997 DE 69308553 T2 02-10-1997 EP 0643805 A1 22-03-1995 JP 7507371 T 10-08-1995 WO 9324748 A1 09-12-1993
US 5934263	A	10-08-1999	KEINE
US 2009013969	A1	15-01-2009	KEINE
GB 2458968	A	07-10-2009	KEINE