



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

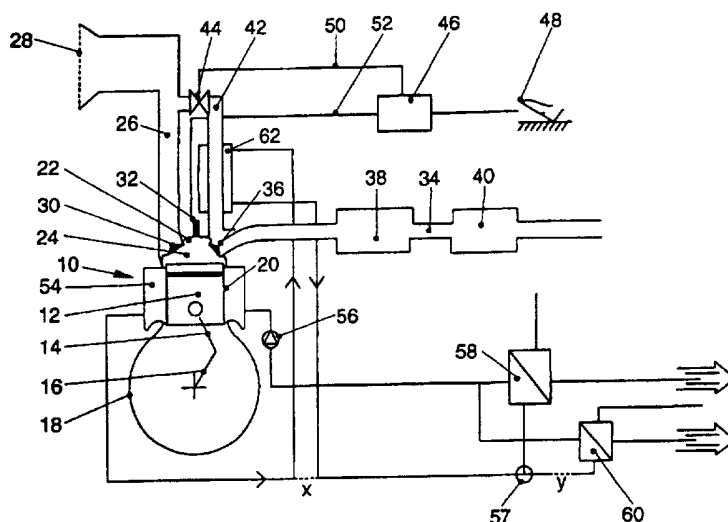
(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : F02B 47/08, B60H 1/02, F02G 5/02		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/47865 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 18. Dezember 1997 (18.12.97)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/02901 (22) Internationales Anmeldedatum: 4. Juni 1997 (04.06.97) (30) Prioritätsdaten: 196 23 573.1 13. Juni 1996 (13.06.96) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; D-38436 Wolfsburg (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KUHN, Wilhelm [DE/DE]; Wiesenweg 10, D-38154 Königslutter (DE). (74) Gemeinsamer Vertreter: VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT; Brieffach 1770, D-38436 Wolfsburg (DE).			(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

(54) Title: MOTOR VEHICLE WITH AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE WITH EXTERNAL EXHAUST GAS RECIRCULATION SYSTEM AND HEATER

(54) Bezeichnung: KRAFTFAHRZEUG MIT EINER BRENNKRAFTMASCHINE MIT ÄUSSERER ABGASRÜCKFÜHRUNG UND HEIZVORRICHTUNG

(57) Abstract

The invention relates to a motor vehicle with an internal combustion engine (10) with an external exhaust gas recirculation system in the form of an exhaust gas recirculation pipe (42) connecting an exhaust pipe to an inlet pipe (26). Said vehicle has a passenger compartment with a heater (60) having a heating circuit of a fluid heat conveying medium. The invention proposes that at least part of the structure of the exhaust recirculation pipe has two walls, and a coolant flows through the space formed there-between (heat exchanger) (62) and releases directly or indirectly the heat removed from the exhaust gas to the heat conveying medium. Consequently, the heater (60) is provided with additional heating power with the result that additional heat frequently required in engines with a high degree of efficiency is not required for operation of the motor vehicle when outdoor temperatures are low. Moreover, nitrogen oxide emissions are positively affected by lowering the maximum combustion temperature, and consumption is reduced.



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug mit einer Brennkraftmaschine (10) mit äußerer Abgasrückführung in Form einer Abgasleitung mit einem Ansaugrohr (26) verbindenden Abgasrückführleitung (42), mit einem Fahrgastinnenraum mit einer Heizvorrichtung (60) mit einem Heizkreislauf eines flüssigen Wärmetransportmediums. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, daß die Abgasrückführleitung zumindest teilweise doppelwandig ausgeführt ist und der gebildete Zwischenraum von einem Kühlmittel durchströmt wird (Wärmetauscher) (62), das die aus dem Abgas aufgenommene Wärme direkt oder indirekt an das Wärmetransportmedium abgibt. Hierdurch wird einerseits für die Heizvorrichtung (60) zusätzliche Heizleistung zur Verfügung gestellt, so daß die bei Motoren mit hohem Wirkungsgrad oft notwendige Zusatzheizung für den Betrieb des Kraftfahrzeuges bei niedrigen Außentemperaturen entfallen kann, andererseits werden die Stickoxid-Emissionen durch Senkung der Verbrennungs-Spitztemperatur positiv beeinflusst und der Verbrauch verringert.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Kraftfahrzeug mit einer Brennkraftmaschine mit äußerer Abgasrückführung und Heizvorrichtung

Die Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug mit einer Brennkraftmaschine mit äußerer Abgasrückführung in Form einer eine Abgasleitung mit einem Ansaugrohr verbindenden Abgasrückführleitung, mit einem Fahrgastinnenraum mit einer Heizvorrichtung mit einem Heizkreislauf eines flüssigen Wärmetransportmediums.

Kraftfahrzeuge werden üblicher Weise durch Brennkraftmaschinen angetrieben. Bekannte Brennkraftmaschinen sind Kolbenmaschinen, deren intermittierende Arbeitsweise dazu führt, daß die Verbrennungsprozesse nicht optimal ablaufen. Als Folge entstehen neben den unschädlichen Verbrennungsprodukten Wasser und Kohlendioxid beträchtliche Mengen an Schadstoffen. Zu den wichtigsten Schadstoffen von Brennkraftmaschinen, die zusammen mit dem Abgas an die Umwelt abgegeben werden, zählen Stickoxide (NO_x). Die Bildung von Stickoxiden ist maßgeblich von der Verbrennungs-Spitztemperatur abhängig. Um die Verbrennungs-Spitztemperatur zu senken, sind verschiedene Brennkraftmaschinen mit einer Abgasrückführung als temperatursenkenden Maßnahme ausgestattet. Bei der äußeren Abgasrückführung ist eine Abgasrückführleitung vorgesehen, die den Abgaskrümmen (die Abgasleitung) der Brennkraftmaschine mit dem Ansaugkrümmer (dem Ansaugrohr) verbindet. Ein Teil der beim Auspufftakt vom Kolben aus dem Verbrennungsraum verdrängten Abgase wird über diese Abgasrückführleitung beim nachfolgenden Ansaugtakt zusammen mit Kraftstoff-Luftgemisch (beim Otto-Motor) oder Verbrennungsluft (beim Diesel-Motor) wieder zurückgeführt.

Der Anteil an rückgeführtem Abgas an der Zylinderfüllung kann nicht beliebig erhöht werden, da bei zu mageren Gemischen die Kohlenwasserstoff-Emissionen ansteigen.

Ein anderer Weg, die Schadstoff-Emissionen von Brennkraftmaschinen zu senken, ist es, den spezifischen Verbrauch zu senken. Insbesondere moderne direkt einspritzende Diesel-

- 2 -

Motoren erreichen dabei so gute Wirkungsgrade, daß Fahrzeugmotoren durchschnittlicher Größe bei dieser Bauweise im Teillastbereich häufig nicht mehr genug Verlustwärme produzieren, um den Fahrgastinnenraum des Kraftfahrzeuges bei niedrigen Außentemperaturen ausreichend heizen zu können.

Es sind daher elektrische Zusatzheizungen bekannt geworden, die bei ungünstigen Betriebsbedingungen, d.h. Warmlaufen der Brennkraftmaschine und niedriger Außentemperaturen, beispielsweise das zur Heizung verwendete Kühlwasser der Brennkraftmaschine zusätzlich aufheizen und Leistungen zwischen zirka 500 W und 1 kW bereitstellen. Der mit solchen elektrischen Zusatzheizungen verbundene Aufwand umfaßt insbesondere auch größere Generatoren (Lichtmaschinen), so daß neben den Fertigungskosten auch das Fahrzeuggewicht unerwünscht ansteigt, was den primären Zielsetzungen, niedrige spezifische Verbräuche zu erreichen, zuwider läuft.

Es sind auch spezielle im Abgasstrang angeordnete Wärmetauscher bekannt geworden, beispielsweise aus der DE-PS 31 03 198 C2, um zusätzliche Heizleistung bereitzustellen. Solche Wärmetauscher entziehen dem Abgas zwar Wärme, jedoch an einer Stelle im Abgasstrang, bei der ein positiver Effekt auf die Verbrennungs-Spitzentemperatur und damit eine Senkung der Stickoxid-Emissionen nicht möglich ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, das Schadstoffverhalten einer gattungsgemäßen Brennkraftmaschine weiter zu verbessern und andererseits bei Brennkraftmaschinen mit hohem Wirkungsgrad den Bedarf an Zusatzheizungen zu verringern oder überflüssig zu machen.

Die Lösung der Aufgabe ist bei einem gattungsgemäßen Kraftfahrzeug mit einer Brennkraftmaschine mit äußerer Abgasrückführung und einer Heizvorrichtung für den Fahrgastinnenraum durch eine Wärmetauschereinrichtung, mittels der Wärme von dem durch die Abgasrückführungsleitung rückgeführten Abgas der Heizvorrichtung zuführbar ist, wobei die Wärme zwischen der Brennkraftmaschine und der Heizvorrichtung direkt oder indirekt in den Heizkreislauf einspeisbar ist, gekennzeichnet.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung eines Wärmetauschers in der Abgasrückführleitung werden einerseits die rückgeführten Abgase gekühlt, so daß die Verbrennungs-

Spitztemperatur und damit die Stickoxid-Emissionen gesenkt werden können, ohne daß sich die negativen Folgen eines zu hohen Anteils an rückgeführten Abgas ergeben, andererseits kann auf konstruktiv einfache Weise eine Zusatzheizleistung bereitgestellt werden, die bei Brennkraftmaschinen der Leistung, wie sie üblicher Weise für Kraftfahrzeuge verwendet werden, im Bereich von 500 W bis 1 kW liegen kann.

Der so erzielte Doppelnutzen ist mit konstruktiv einfachen Mitteln zu erreichen, wobei die Fertigungskosten eines erfindungsgemäßen Kraftfahrzeuges gegenüber einem mit elektrischen Zusatzheizungen oder anderen zusätzlichen Heizungen ausgestatteten, ansonsten vergleichbaren Kraftfahrzeug sinken können.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Bevorzugt ist insbesondere vorgesehen, daß bei einer Brennkraftmaschine mit einem Kühlmittelkreislauf (wassergekühlter Motor) der erfindungsgemäße Wärmetauscher der Abgasrückführleitung in den Kühlkreislauf integrierbar ist, so daß die aus dem rückgeführten Abgas aufgenommene Wärme auch bei abgeschalteter Heizvorrichtung das Kühlmittel der Brennkraftmaschine aufheizt, um eine Kühlung des rückgeführten Abgases auch bei Nichtgebrauch der Heizung zu erreichen. Wenn der Heizungswärmetauscher stets vom Kühlmittel durchflossen wird, kann der Wärmetauscher auch direkt in dem Heizkreislauf eingebunden sein.

Ist in der Abgasrückführleitung ein Ventil angeordnet, wie es an sich bekannt ist, so ergibt sich als weiterer Vorteil der Erfindung, daß der bei einem wassergekühlten Motor vorzusehene Kühler für den Kühlmittelkreislauf nicht größer dimensioniert werden muß, als dies bisher vorgesehen war, da die Abgasrückführleitung bzw. die Abgasrückführung bei Vollast der Brennkraftmaschine durch das Ventil gesperrt werden kann.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 - eine schematische Darstellung einer Brennkraftmaschine mit den für die Erfindung wesentlichen Bauteilen, wobei der erfindungsgemäße

- 4 -

Wärmetauscher in Serie mit dem die Brennkraftmaschine durchfließenden Kühlmittelstrom geschaltet ist, und

Figur 2 - eine alternative Ausführungsform, bei der der erfindungsgemäße Wärmetauscher parallel zu dem die Brennkraftmaschine durchfließenden Kühlmittelstrom geschaltet ist.

In Figur 1 ist eine Brennkraftmaschine 10 im Querschnitt in schematischer Weise dargestellt. Ein Kolben 12 wirkt in an sich bekannter Weise über ein Pleuel 14 auf die Kurbel 16 an einer am Kurbelgehäuse 18 drehbar gelagerten Kurbelwelle. Der Kolben 12 gleitet in einem Zylinder 20, der durch einen Zylinderkopf 22 abgeschlossen wird. Der Verbrennungsraum 24 kann über ein Ansaugrohr 26 und einen Luftfilter 28 mit Verbrennungsluft beschickt werden, wenn sich der Kolben 12 im Ansaugtakt nach unten bewegt. Ein durch einen nicht dargestellten Ventiltrieb betätigtes Einlaßventil 30 schließt oder öffnet den Ansaugtrakt 26/28 in an sich bekannter Weise.

Bei der als direkt einspritzendem Diesel-Motor ausgebildeten Brennkraftmaschine dient ein Einspritzventil 32 der Einspritzung des Kraftstoffes und damit auch der Leistungsregelung.

Eine Abgasleitung 34 nimmt in bekannter Weise während des Auspuftaktes bei geöffneten Auslaßventil 36 die Abgase auf. In der Abgasleitung 34 sind ein Katalysator 38 und ein Schalldämpfer 40 angeordnet.

Eine Abgasrückführleitung 42 leitet einen Teil der bei geöffnetem Auslaßventil 36 in die Abgasleitung 34 geschobenen Abgase in das Ansaugrohr 26. Voraussetzung ist, daß ein in der Abgasrückführleitung 42 angeordnetes Ventil 44 geöffnet ist. Das Ventil 44 wird von einem Motorsteuergerät 46 im vollastnahen Kennfeldbereich geschlossen. Über entsprechende Signalleitungen 50 und 52 wird einerseits das in der Abgasrückführleitung 42 angeordnete Ventil 44 bei Vollastbetrieb geschlossen, andererseits wird die über das Einspritzventil 32 eingespritzte Brennstoffmenge bis nahe an die Rußgrenze erhöht.

Zur Abfuhr der Verlustwärme bzw. Kühlung ist der Zylinder 20 der Brennkraftmaschine 10 von einem Wassermantel 54 umgeben. Das Wasser bzw. das Kühlmittel im Mantel 54 fließt durch einen Kühlmittelkreislauf und wird durch eine Pumpe 56 umgewälzt. Das Kühlmittel

fließt über ein Thermostatventil 57 durch einen Hauptkühler 58, in dem die aufgenommene Wärme fahrtwindbedingt an die Umwelt abgegeben wird. Das Thermostatventil 57 trennt bei kaltem Kühlmittel den Hauptkühler 58 von dem Kühlmittelkreislauf bzw. schließt ihn bei heißem Kühlmittel in den Kühlmittelkreislauf mit ein.

Um den Fahrgastinnenraum beheizen zu können, ist ein zusätzlicher Wärmetauscher 60 vorgesehen, in dem Wärme an die dem Fahrgastinnenraum zugeführte Luft abgegeben wird. Dieser zusätzliche Wärmetauscher 60 ist stets in den Kühlmittelkreislauf einbezogen.

Erfindungsgemäß ist die Abgasrückführleitung 42 doppelwandig ausgebildet, so daß ein Wärmetauscher 62 gebildet wird. Dieser wird, wie sich aus den die Flußrichtung symbolisierenden Pfeilen der Anschlußleitungen ergibt, im Gegenstromverfahren von dem durch die Pumpe 56 geförderten Kühlmittel durchströmt.

Im Teillastbetrieb, d.h. bei geöffnetem Ventil 44, wird daher dem Kühlmittelkreislauf 54/56 durch den parallel geschalteten Wärmetauscher 62 der Abgasrückführleitung zusätzliche Leistung zugeführt, die in dem zum Betrieb der Heizvorrichtung vorgesehenen Wärmetauscher 60 an den Fahrgastinnenraum abgeführt werden kann. Zusätzlich werden die durch die Abgasrückführleitung 42 strömenden, durch das Ansaugrohr 26 rückgeführten Abgase gekühlt, so daß die Verbrennungs-Spitzentemperatur abgesenkt und die NO_x-Emissionen reduziert werden.

Die in Figur 1 gezeigte Serienschaltung des Wärmetauschers 62 mit dem durch den Wassermantel 54 fließenden Kühlmittelstrom bietet den Vorteil, daß die bei herkömmlichen Konstruktionen von Brennkraftmaschinen direkt am Motorgehäuse angeflanschte Kühlmittelpumpe 56 hinsichtlich ihrer Anschlüsse unverändert übernommen werden kann. Wie in Figur 1 dargestellt, kann der Wärmetauscher 62 entweder an der Stelle X in den Kühlmittelkreislauf eingefügt werden, was den Vorteil hat, daß bei nicht betriebener Heizung eine Kühlung der Abgase weiterhin stattfindet, da das Kühlmittel durch den Hauptkühler 58 strömt.

Alternativ kann vorgesehen sein, den erfindungsgemäßen zusätzlichen Wärmetauscher 62 an der Stelle Y anzuordnen, was den Vorteil bietet, daß die über den Wärmetauscher 62 gewonnene zusätzliche Heizleistung unmittelbar und ausschließlich dem Wärmetauscher der Heizvorrichtung 60 zugeführt wird. Damit wird die anfänglich zur Verfügung stehende Heiz-

leistung erhöht, jedoch ist eine Kühlung der Abgase und die damit verbundenen vorteilhaften Einflüsse dann nicht möglich, wenn die Heizung nicht betrieben wird, mit dem Nachteil daß sich Dampfblasen im Wärmetauscher 62 bilden können.

Die Schaltung gemäß Figur 1 bietet den Vorteil, bereits bestehende Konstruktionen von Kühlmittelpumpen unverändert übernehmen zu können. Nachteilig ist jedoch, daß der erfindungsgemäße Wärmetauscher 62 von Kühlmittel durchströmt wird, das bereits die Abwärme des Motors im Wassermantel 54 aufgenommen hat und demgemäß eine erhöhte Temperatur aufweist.

Alternativ kann vorgesehen sein, wie in Figur 2 dargestellt, den Wärmetauscher 62 parallel zu dem Wassermantel 54 zu schalten, so daß der Wärmetauscher 62 von Kühlmittel durchflossen wird, das den Hauptkühler 58 durchlaufen hat und dementsprechend kälter ist, als das den Wassermantel 54 verlassende Kühlmittel. Dementsprechend besteht eine höhere Temperaturdifferenz zwischen dem den zusätzlichen Wärmetauscher 62 durchfließenden Kühlmittel und den Abgasen, so daß die übertragene Wärmemenge, die der Heizvorrichtung 60 zugeführt werden kann, erhöht wird. Erforderlich ist hierfür jedoch, daß die Wasserpumpe bzw. Kühlmittelpumpe 56 konstruktiv so ausgelegt wird (56'), daß eine Teilung des von ihr geförderten Kühlmittelstromes in einen den Abgaswärmetauscher 62 durchfließenden Teilstrom und einen den Wassermantel 54 der Brennkraftmaschine 10 durchfließenden Teilstrom ermöglicht wird.

Bezugszeichenliste

10	Brennkraftmaschine
12	Kolben
14	Pleuel
16	Kröpfung (Kurbel)
18	Kurbelgehäuse
20	Zylinder
22	Zylinderkopf
24	Verbrennungsraum
26	Ansaugrohr
28	Luftfilter
30	Einlaßventil
32	Einspritzventil
34	Abgasleitung
36	Auslaßventil
38	Katalysator
40	Schalldämpfer
42	Abgasrückführleitung
44	Ventil (in 42)
46	Motorsteuergerät
48	Fahrpedal
50	Steuerleitung
52	Steuerleitung
54	Wassermantel (Kühlmittel-Mantel)
56	Pumpe
57	Thermostatventil
58	Hauptkühler

- 8 -

- 60 Wärmetauscher der Heizvorrichtung
- 62 Wärmetauscher (von 42)

PATENTANSPRÜCHE

1. Kraftfahrzeug mit einer Brennkraftmaschine (10) mit äußerer Abgasrückführung in Form einer Abgasleitung mit einem Ansaugrohr (26) verbindenden Abgasrückführleitung (42), mit einem Fahrgastinnenraum mit einer Heizvorrichtung (60) mit einem Heizkreislauf eines flüssigen Wärmetransportmediums, **gekennzeichnet**, durch eine Wärmetauschereinrichtung, mittels der Wärme von dem durch die Abgasrückführungsleitung (42) rückgeführten Abgas der Heizvorrichtung (60) zuführbar ist, wobei die Wärme nach der Brennkraftmaschine (10) und vor der Heizvorrichtung (60) direkt oder indirekt in den Heizkreislauf einspeisbar ist.
2. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wärmetauschereinrichtung einen Wärmetauscher (62) beinhaltet, der von dem rückgeführten Abgas durchströmbar ist.
3. Kraftfahrzeug nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Wärmetauscher (62) direkt von dem Wärmetransportmedium des Heizkreislaufs durchströmbar ist.
4. Kraftfahrzeug nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Brennkraftmaschine (10) einen Kühlmittelkreislauf aufweist, und daß der Wärmetauscher (62) in den Kühlkreislauf integrierbar (x, 57) ist.
5. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der Abgasrückführleitung (42) ein Ventil (44) angeordnet ist und der Wärmetauscher zwischen Abgasleitung (34) und Ventil (44) angeordnet ist.
6. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** in

- 10 -

der Abgasrückföhrleitung (42) ein Ventil (44) angeordnet ist und der Wärmetauscher zwischen Ventil und Ansaugrohr (26) angeordnet ist.

7. Kraftfahrzeug nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Motorsteuerung (46) das Ventil bei Vollast der Brennkraftmaschine (10) schließt.
8. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Wärmetauscher (62) im Gegenstromverfahren durchspült wird.
9. Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Brennkraftmaschine (10) ein direkt einspritzender Diesel-Motor ist.
10. Kraftfahrzeug nach einem der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärme im wesentlichen vollständig in den Heizkreislauf einspeisbar ist.
11. Kraftfahrzeug nach einem der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmetauschereinrichtung das der Brennkraftmaschine (10) zugeführte Wärmetransportmedium empfängt.

1/2

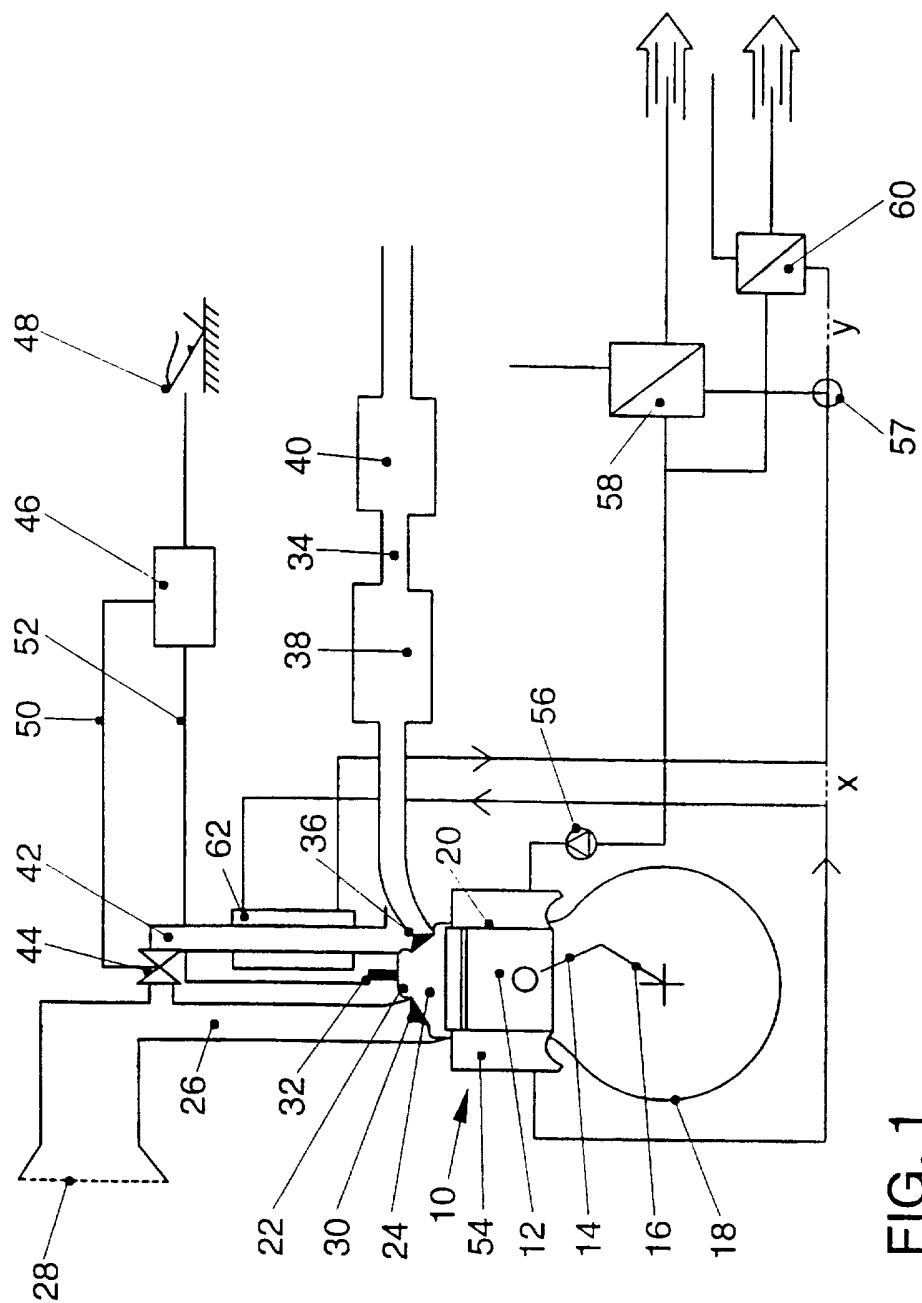


FIG. 1

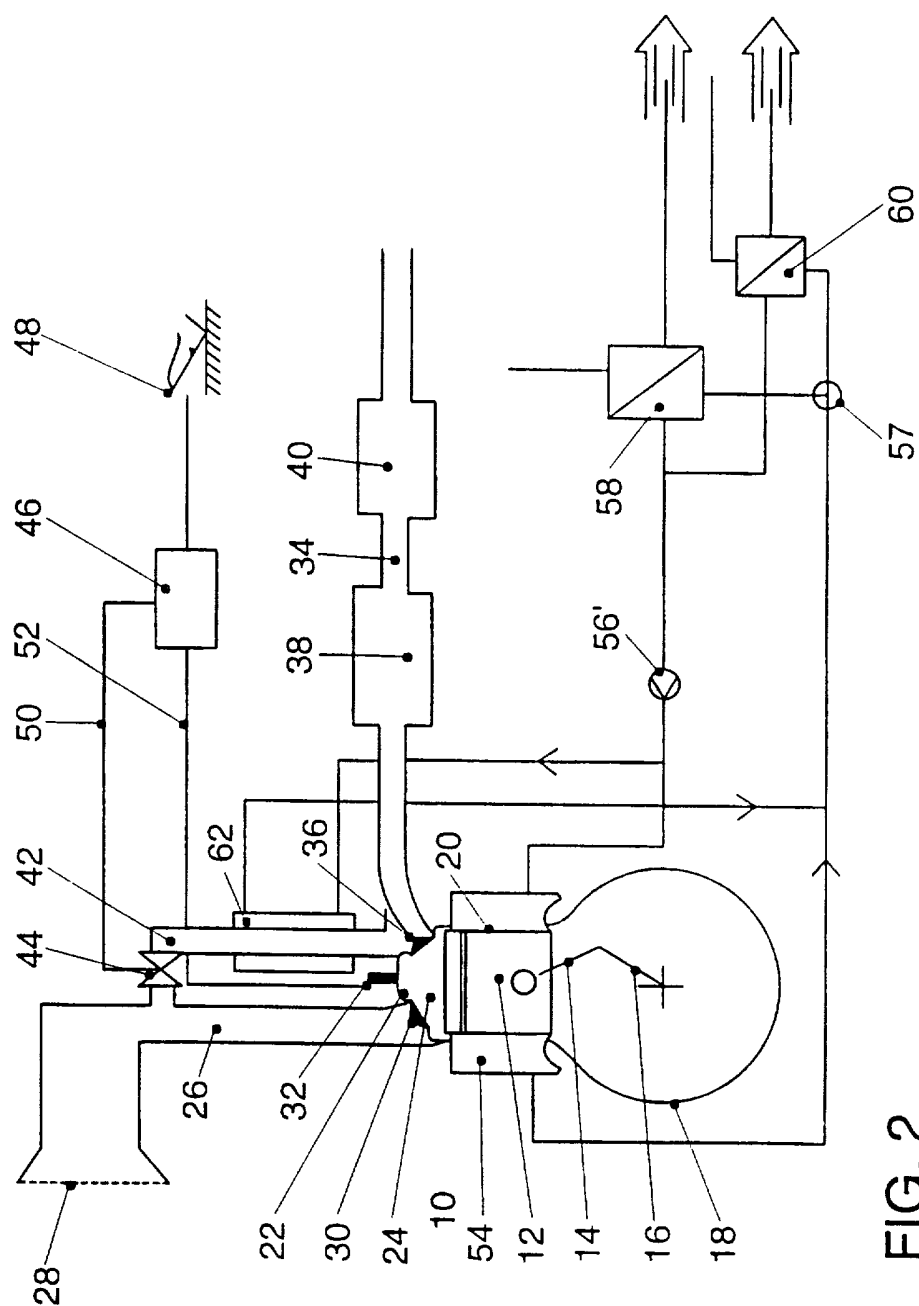


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 97/02901

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 F02B47/08 B60H1/02 F02G5/02

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 B60H F02G

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	EP 0 058 842 A (SCHATZ OSKAR) 1 September 1982 see the whole document ---	1,2,8
A	FR 2 648 087 A (PEUGEOT ;CITROEN SA (FR)) 14 December 1990 ---	1-4
A	DE 44 22 966 C (MOTOREN TURBINEN UNION) 18 May 1995 see the whole document ---	1
A	FR 2 718 491 A (ROBIN ROGER CLAUDE) 13 October 1995 see the whole document -----	1-4

☐ 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

22 August 1997

Date of mailing of the international search report

11.09.97

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

Wassenaar, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 97/02901

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0058842 A	01-09-82	DE 3103199 A WO 8202740 A JP 58500210 T US 4593749 A	26-08-82 19-08-82 10-02-83 10-06-86
FR 2648087 A	14-12-90	NONE	
DE 4422966 C	18-05-95	EP 0693621 A ES 2100093 T	24-01-96 01-06-97
FR 2718491 A	13-10-95	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/02901

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 F02B47/08 B60H1/02 F02G5/02

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 F02B B60H F02G

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	EP 0 058 842 A (SCHATZ OSKAR) 1. September 1982 siehe das ganze Dokument ---	1,2,8
A	FR 2 648 087 A (PEUGEOT ; CITROEN SA (FR)) 14. Dezember 1990 ---	1-4
A	DE 44 22 966 C (MOTOREN TURBINEN UNION) 18. Mai 1995 siehe das ganze Dokument ---	1
A	FR 2 718 491 A (ROBIN ROGER CLAUDE) 13. Oktober 1995 siehe das ganze Dokument -----	1-4



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

22. August 1997

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

11. 09. 97

Name und Postanschrift der Internationalen 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

Wassenaar, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/02901

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0058842 A	01-09-82	DE 3103199 A WO 8202740 A JP 58500210 T US 4593749 A	26-08-82 19-08-82 10-02-83 10-06-86
FR 2648087 A	14-12-90	KEINE	
DE 4422966 C	18-05-95	EP 0693621 A ES 2100093 T	24-01-96 01-06-97
FR 2718491 A	13-10-95	KEINE	