

(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
18. Mai 2006 (18.05.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/050896 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F02B 37/007 (2006.01) *F02B 37/02* (2006.01)

F01N 7/18 (2006.01) *F01N 7/10* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/011914

(22) Internationales Anmeldedatum:

8. November 2005 (08.11.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2004 054 726.2

12. November 2004 (12.11.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): DAIMLERCHRYSLER AG [DE/DE]; Epplestrasse
225, 70567 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

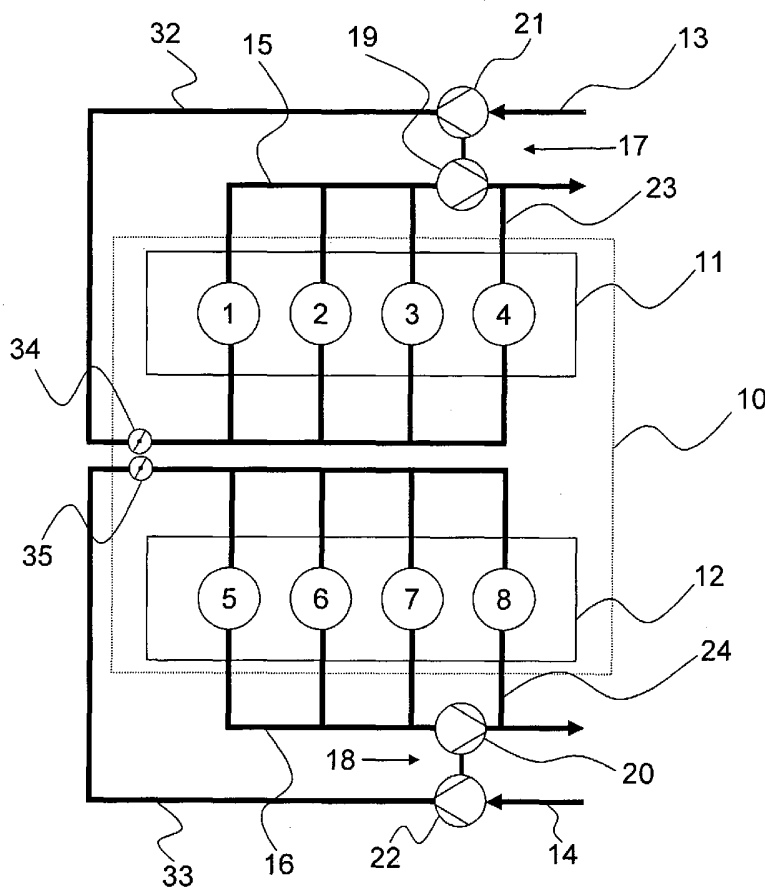
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): AUGSTEIN, Joachim
[DE/DE]; August-Scholl-Strasse 2, 71711 Steinheim/Murr
(DE). HANGS, Frank [DE/DE]; Vogelsangweg 12,
73650 Winterbach (DE). KUDASHEV, Arkadi [DE/DE];
Hölderlinweg 5, 71729 Erdmannhausen (DE). PIES,
Christian [DE/DE]; Am Seelachwald 6, 70499 Stuttgart
(DE).

(74) Anwälte: KOCHER, Klaus-Peter usw.; DaimlerChrysler
AG, Intellectual Property Management, IPM-C106, 70546
Stuttgart (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SUPERCHARGED INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung: AUFGEKADENE BRENNKRAFTMASCHINE



(57) Abstract: The invention relates to a supercharged internal combustion engine (10) comprising several cylinders (1-8) that are arranged in at least one cylinder block (11, 12), preferably with a V-type construction. The engine is also equipped with an exhaust-gas turbocharger (17, 18) comprising a compressor (21, 22), which is positioned in an induction line (13, 14) of the internal combustion engine (10) and a turbine (19, 20), which is located in an exhaust-gas collection line (15, 16). According to the invention, the exhaust gas of several cylinders (1-3, 5-7) in the cylinder block (11, 12) is combined in an exhaust gas collection line (15, 16), at least one cylinder (4, 8) of the cylinder block (11, 12) having a separate bypass exhaust-gas line (23, 24) leading to the exhaust-gas turbocharger (17, 18).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine aufgeladene Brennkraftmaschine (10) mit mehreren, in zumindest einer Zylinderbank (11, 12) angeordneten Zylindern (1-8), vorzugsweise in V-Bauweise. Weiterhin ist ein Abgasturbocharger (17, 18) mit einem in einer Ansaugleitung (13, 14) der Brennkraftmaschine (10) angeordneten Verdichter (21, 22) und einer in einer Abgassammelleitung (15, 16) angeordneten Turbine (19, 20)

vorgesehen. Erfindungsgemäß wird das Abgas mehrerer Zylinder

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/050896 A1



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

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- mit geänderten Ansprüchen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

DaimlerChrysler AG

Aufgeladene Brennkraftmaschine

Die Erfindung betrifft eine aufgeladene Brennkraftmaschine mit mehreren, in zumindest einer Zylinderbank angeordneten Zylindern, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der gattungsgemäßen DE 102 17 225 A1 ist eine aufgeladene mehrzylindrige Brennkraftmaschine in V-Bauweise bekannt, bei der jeweils sechs Zylinder in getrennten Zylinderbänken zusammengefasst sind, wobei für jede Zylinderbank ein separater Abgasturbolader vorgesehen ist.

Insbesondere bei Brennkraftmaschinen mit großem Hubraum muss der Abgasturbolader aufgrund der großen Abgasmassenströme sehr groß dimensioniert werden. Solche Abgasturbolader mit großen Volumenströmen haben aber aufgrund des begrenzten Bauraumes und meist nicht vorhandener Größe der Turbine den Nachteil eines hohen Abgasgegendrucks welcher den Verbrauch und die Emissionen unter Volllast verschlechtert. Andererseits hat die Turbine eine große Masse die das Abgas nach dem Kaltstart deutlich abkühlt und dadurch zu einer verzögerten Erwärmung des Katalysators führt, was wiederum zu ungünstigen Abgasemissionen nach dem Kaltstart führt.

Außerdem ist aus der DE 38 24 346 A1 eine Brennkraftmaschine mit zwei Zylinderbänken bekannt, bei der eine Zylinderbank

mit einem Abgasturbolader versehen ist, während die andere Zylinderbank als Saugmotor arbeitet.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine aufgeladene Brennkraftmaschine mit reduziertem Abgasgegendruck und verbesserten Abgasemissionen zu schaffen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungen gehen aus den Unteransprüchen und der Beschreibung hervor.

Diese Aufgabe wird durch eine aufgeladene Brennkraftmaschine mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Erfindungsgemäß umfasst die aufgeladene Brennkraftmaschine mehrere, in zumindest einer Zylinderbank angeordnete Zylinder, eine Ansaugleitung zur Zuführung von Verbrennungsluft zur Brennkraftmaschine, eine Abgassammelleitung zum Abführen von Abgasen aus mehreren Zylindern einer Zylinderbank, und einen Abgasturbolader, dessen Turbine in der Abgassammelleitung und dessen Verdichter in der Ansaugleitung angeordnet ist. Weiterhin weist zumindest ein Zylinder der Zylinderbank eine separate Abgasleitung auf, die stromab der Turbine des Abgasturboladers mit der Abgassammelleitung zusammengeführt ist.

Da an der Turbine somit eine reduzierte Abgasmasse anfällt kann diese kleiner gebaut werden, so dass sich sowohl der benötigte Bauraum als auch die Kosten reduzieren. Zwar führt dies beim Kaltstart auch zu einer geringeren Temperatur nach der Turbine. Stromab der Turbine wird aber zusätzliches heißes Abgas in die Abgassammelleitung geleitet, so dass es bereits in den ersten Sekunden nach dem Start der Brennkraftmaschine unmittelbar vor dem Katalysator zu einer Nachver-

brennung der im Abgas enthaltenen Kohlenwasserstoffe kommt. Durch diesen zusätzlichen Wärmeeintrag vor dem Katalysator wird die reduzierte Abgastemperatur vor der Turbine mehr als kompensiert, so dass es insgesamt zu einer schnelleren Aufheizung des Katalysators und damit verbunden zu einer Reduzierung der Rohemissionen vor dem Katalysator sowie der Abgasemissionen nach dem Katalysator kommt.

Insbesondere bei V-förmigen Achtzylindermotoren kommt es aufgrund der speziellen Zündfolge 1-5-4-2-6-3-7-8 zu einer nachfolgenden Zündung mit 90° Versatz auf jeder Zylinderbank. Dadurch wird der Gaswechsel bei steigender Last und Drehzahl gestört. In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird daher jeweils ein Zylinder aus dem 90° Versatz jeder Zylinderbank (4 und 8) im Bypass an der Turbine vorbeigeführt. Dadurch wird der mit dem Abgasturbolader nutzbare Motordrehzahlbereich deutlich erweitert. Auch der Verbrauch und die Emissionen, insbesondere unter Volllast werden bedingt durch ein größeres Lambda (geringere Anfettung des Gemisches aller Zylinder besonders aber bei Zylinder 4 und 8) um über 10% verglichen mit herkömmlichen Anordnungen verringert.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Abgassammelleitung einen ersten, für alle in der Abgassammelleitung zusammengeführten Zylinder gemeinsamen Abgaskrümmers, sowie ein in den Abgaskrümmers integriertes Gehäuse für die Turbine des Abgasturboladers. Weiterhin weist die separate Abgasleitung einen zweiten Krümmers für den zumindest einen Zylinder der Zylinderbank, sowie ein T-förmiges Anschlussstück für die Abgassammelleitung auf. Diese Anordnung ist weniger anfällig für Spannungsrisse.

Zur vereinfachten Montage weisen die beiden Krümmers in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung jeweils zumindest einen

Flansch zur Verbindung der Abgassammelleitung mit der separaten Abgasleitung auf.

Weitere Merkmale und Merkmalskombinationen ergeben sich aus den Patentansprüchen, der Beschreibung sowie den Zeichnungen. Konkrete Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung einer aufgeladenen Brennkraftmaschine in V-Anordnung mit acht Zylindern und jeweils einer Abgassammelleitung und einer separaten Abgasleitung pro Zylinderbank und

Fig. 2 eine räumliche Darstellung einer Abgassammelleitung und einer separaten Abgasleitung für eine Zylinderbank mit vier Zylindern.

Die insgesamt mit 10 gekennzeichnete Brennkraftmaschine weist zwei gegenüberliegende Zylinderbänke 11, 12 mit jeweils 4 Zylindern 1 bis 8 auf. Für jede Zylinderbank 11, 12 ist jeweils eine Ansaugleitung 13, 14 zur Zuführung von Verbrennungsluft in einen Verdichter 21, 22 vorgesehen. Stromab der Verdichter 21, 22 führen Druckleitungen 32, 33 über jeweils eine Drosselklappe 34, 35 die verdichtete Verbrennungsluft getrennt zu den Zylindern 1 bis 4 der Zylinderbank 11 sowie zu den Zylindern 5 bis 8 der Zylinderbank 12 der Brennkraftmaschine 10. Alternativ (nicht dargestellt) können die Druckleitungen 32, 33 jedoch die Verbrennungsluft auch gemeinsam durch eine einzige Drosselklappe in ein gemeinsames Saugrohr für die Zylinderbänke 11 und 12 führen. Weiterhin ist für jede Zylinderbank 11, 12 eine Abgassammel-

leitung 15, 16 zum Abführen von Abgasen aus den Zylindern 1-3 und 5-7 vorgesehen. Zusätzlich ist jeder Zylinderbank 11, 12 ein Abgasturbolader 17, 18 zugeordnet, wobei jeweils die Turbine 19, 20 in der Abgassammelleitung 15, 16 und der Verdichter 21, 22 in der Ansaugleitung 13, 14 oder einer gemeinsamen Ansaugleitung angeordnet ist.

Für die Zylinder 4 und 8 sind separate Abgasleitungen 23, 24 vorgesehen, die jeweils stromab der Turbine 19, 20 mit der Abgassammelleitung 15, 16 zusammengeführt sind.

Bei Turbo aufgeladenen Brennkraftmaschinen mit mehreren in einer Zylinderbank zusammengeführten Zylindern vor dem Turbolader kann es bei Zündfolgen, bei denen aufeinander folgende Zündungen jeweils nur um 90° versetzt sind, bei steigender Last und Drehzahl zu Störungen im Gaswechsel von je 2 Zylindern mit 90° Abstand pro Bank kommen. Dieses Problem tritt aufgrund der speziellen Zündreihenfolge 1-5-4-2-6-3-7-8 insbesondere bei Brennkraftmaschinen mit acht Zylindern und einer V-Bauform auf, wobei hier der Gaswechsel der Zylinder 4 und 2 sowie der Zylinder 7 und 8 jeder Zylinderbank beeinträchtigt ist.

Um diese Beeinträchtigung zu beheben werden erfindungsgemäß nur drei der Zylinder 1-3, 5-7 in eine Abgassammelleitung 15, 16 zusammengefasst, während die Störung des Ladungswechsels durch die 90° Zündfolge mit Hilfe der separaten Abgasführung der Zylinder 4, 8 behoben wird. Das Abgas der Zylinder 4 und 8 wird dabei jeweils über eine separate Abgasleitung 23, 24 im Bypass zum Abgasturbolader 17, 18 geführt ist. Damit ist gewährleistet, dass sich die Abgasströme der Zylinder 4, 8 und die Abgasströme der jeweils anderen Zylinder 1-3, 5-7 nicht gegenseitig beeinflussen. Da der Abgasturbolader 17, 18 jeweils nur noch mit 75% der Abgasmenge - verglichen mit

herkömmlichen Anordnungen - beaufschlagt ist und die Ladungswechselarbeit über die Zylinder kleiner wird, kann gleichzeitig die Turbine 19, 20 kleiner dimensioniert werden.

Durch diese Maßnahmen kann der für die Aufladung nutzbare Motordrehzahlbereich deutlich erweitert werden. Außerdem verringert sich bei höheren Motorlasten der Kraftstoffverbrauch sowie die Emissionen bei gleichzeitiger Leistungserhöhung. Weiterhin werden durch eine bessere Gleichverteilung der 8 Zylinderdrücke der Spitzendruck über alle 8 Zylinder trotz höherer Leistungsausbeute kleiner und dadurch die Betriebssicherheit der Brennkraftmaschine insgesamt erhöht. Die verkleinerte Turbine des Abgasturboladers führt zu einem reduzierten Bauraumbedarf und zu einer Reduzierung der Kosten. Außerdem werden der Warmlauf und damit verbunden auch das Emissionsverhalten der Brennkraftmaschine im Kaltstart ebenfalls verbessert.

Zwar resultiert aus der reduzierten Abgasmenge, welche der Turbine 19, 20 zugeführt wird, beim Kaltstart eine geringere Temperatur nach der Turbine 19, 20. Stromab der Turbine 19, 20 wird aber zusätzliches heißes Abgas direkt in die Abgasanlage geleitet, so dass es bereits in den ersten Sekunden nach dem Start der Brennkraftmaschine 10 unmittelbar vor einem nicht dargestellten Katalysator zu einer Nachverbrennung der im Abgas enthaltenen Kohlenwasserstoffe kommt. Durch diesen zusätzlichen Wärmeeintrag vor dem Katalysator wird die reduzierte Abgastemperatur vor der Turbine 19, 20 mehr als kompensiert, so dass es insgesamt zu einer schnelleren Aufheizung des Katalysators und damit verbunden zu einer Reduzierung der Rohemissionen vor Katalysator und insgesamt der Abgasemissionen nach Katalysator kommt. Bei Ottomotoren lässt sich so ein zweistufiger Thermoreaktor realisieren mit einer ersten Stufe in der Abgassammelleitung

15, 16 vor der Turbine 19, 20 und einer zweiten Stufe stromab der Zusammenführung von Abgassammelleitung 15, 16 und separater Abgasleitung 23, 24.

Ein weiterer Vorteil der Anordnung besteht darin, dass der Abgasgegendruck reduziert wird und somit auch der notwendige Ladedruck geringer ausgelegt werden kann.

Fig. 2 zeigt eine räumliche Darstellung der Abgasanlage einer Zylinderbank. Diese weist einen ersten, für alle in der Abgassammelleitung 15, 16 zusammengeführten Zylinder 1-3, 5-7 gemeinsamen Abgaskrümmers 25, sowie ein in den Abgaskrümmers 25 integriertes Gehäuse 26 für den Abgasturbolader 17, 18 auf. Weiterhin weist die Abgasanlage einen zweiten Abgaskrümmers 27 für einen einzelnen Zylinder 4, 8, sowie ein T-förmiges Anschlussstück 28 für den Anschluss an die Abgassammelleitung 15, 16 auf. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der zweite Abgaskrümmers 27 und das T-förmige Anschlussstück 28 einstückig ausgeführt. Alternativ kann auch eine andere, lösbare oder feste Verbindung zwischen dem zweiten Krümmers 27 und dem Anschlussstück 28 vorgesehen sein.

Die Verbindung der beiden Krümmers 25, 27 miteinander, sowie mit der Brennkraftmaschine 10 und dem nicht dargestellten Katalysator erfolgt vorzugsweise ebenfalls über Flanschverbindungen. Hierzu ist am ersten Krümmers 25 stromab des Gehäuses 26 ein erster Flansch 29 und am T-förmigen Anschlussstück 28 ein zweiter, korrespondierender Flansch 30 vorgesehen. Außerdem weist das T-förmige Anschlussstück 28 am stromabseitigen Ende einen weiteren Flansch 31 zum Anschluss an den nicht dargestellten Katalysator oder eine Abgasanlage auf. Schließlich kann auch der Anschluss des ersten und des zweiten Abgaskrümmers 25, 27 mit der Zylinderbank 11, 12 der Brennkraftmaschine 10 über Flanschverbindungen erfolgen.

Der Einsatz zweier separater Abgaskrümmen 25, 27 pro Zylinderbank 11, 12 hat den Vorteil, dass die Anordnung weniger anfällig für Spannungsrisse ist.

Die Erfindung ist im Ausführungsbeispiel anhand einer Brennkraftmaschine 10 in V-Bauform mit acht Zylindern 1-8 erläutert, kann aber auch für Brennkraftmaschinen 10 mit anderer Bauform und/oder anderer Zylinderzahl pro Zylinderbank 11, 12 eingesetzt werden. Welcher der Zylinder 1-8 über eine separate Abgasleitung 23, 24 mit der Abgassammelleitung 13, 14 verbunden wird hängt insbesondere auch von der jeweiligen Zündfolge ab. Bei der dargestellten Ausführungsform sind die beiden letzten Zylinder 4, 8 jeder Zylinderbank 11, 12 hinsichtlich des Gaswechsels kritisch und werden daher mit separaten Abgasleitungen 23, 24 versehen. In diesem Fall ergibt sich eine besonders einfache Anordnung. Bei Bedarf kann aber auch jeder andere Zylinder 1-8 mit einer separaten Abgasleitung 23, 24 versehen werden.

In einem weiteren, nicht dargestellten Ausführungsbeispiel können auch zwei beziehungsweise mehrere kritische Zylinder 1-8 pro Zylinderbank 11, 12 im Bypass zum Abgasturbolader 17, 18 geführt werden, wobei hierzu jeweils eine separate Abgasleitung 23, 24 pro kritischem Zylinder 1-8 vorgesehen werden kann oder auch eine separate Abgasleitung 23, 24 für alle kritischen Zylinder 1-8 gemeinsam.

DaimlerChrysler AG

Patentansprüche

1. Aufgeladene Brennkraftmaschine (10) mit mehreren, in zumindest einer Zylinderbank (11, 12) angeordneten Zylindern (1-8), mit einer Ansaugleitung (13, 14) zur Zuführung von Verbrennungsluft zur Brennkraftmaschine (10), mit einer Abgassammelleitung (15, 16) zum Abführen von Abgasen aus mehreren Zylindern (1-8) einer Zylinderbank (11, 12), und mit einem Abgasturbolader (17, 18), dessen Turbine (19, 20) in der Abgassammelleitung (15, 16) und dessen Verdichter (21, 22) in der Ansaugleitung (13, 14) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Zylinder (4, 8) der Zylinderbank (11, 12) eine separate Abgasleitung (23, 24) aufweist, die stromab der Turbine (19, 20) des Abgasturboladers (17, 18) mit der Abgassammelleitung (15, 16) zusammengeführt ist.
2. Aufgeladene Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine V-förmige Anordnung der Zylinder (1-8) in zwei Zylinderbänken (11, 12), wobei jede Zylinderbank (11, 12) eine Abgassammelleitung (15, 16) sowie zumindest eine separate Abgasleitung (23, 24) aufweist.

3. Aufgeladene Brennkraftmaschine nach Anspruch 2
dadurch gekennzeichnet,
dass jeweils der letzte Zylinder (4, 8) jeder Zylinderbank (11, 12) eine separate Abgasleitung (23, 24) aufweist.
4. Aufgeladene Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3
dadurch gekennzeichnet,
dass die Abgassammelleitung (15, 16) einen ersten, für alle in der Abgassammelleitung (15, 16) zusammengeführten Zylinder (1-3, 5-7) gemeinsamen Abgaskrümmer (25), sowie ein in den Abgaskrümmer (25) integriertes Gehäuse (26) für den Abgasturbolader (17, 18) umfasst.
5. Aufgeladene Brennkraftmaschine nach Anspruch 4
dadurch gekennzeichnet,
dass die separate Abgasleitung (23, 24) einen zweiten Abgaskrümmer (27) für den zumindest einen Zylinder (4, 8) der Zylinderbank (11, 12), sowie ein T-förmiges Anschlussstück (28) für die Abgassammelleitung (15, 16) aufweist.
6. Aufgeladene Brennkraftmaschine nach Anspruch 5
dadurch gekennzeichnet,
die Abgassammelleitung (15, 16) stromab der Turbine (19, 20) einen ersten Flansch (29) aufweist, dass der zweite Abgaskrümmer (27) und das T-förmige Anschlussstück (28) einstückig ausgeführt sind und dass das T-förmige Anschlussstück (28) einen zweiten Flansch (30) zur Verbindung mit dem ersten Flansch (29) aufweist.

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE**[beim Internationalen Büro am 6 März 2006 (06.03.2006) eingegangen]**

1. Aufgeladene Brennkraftmaschine (10) mit mehreren, in zumindest einer Zylinderbank (11, 12) angeordneten Zylindern (1-8), mit einer Ansaugleitung (13, 14) zur Zuführung von Verbrennungsluft zur Brennkraftmaschine (10), mit einer Abgassammelleitung (15, 16) zum Abführen von Abgasen aus mehreren Zylindern (1-8) einer Zylinderbank (11, 12), und mit einem Abgasturbolader (17, 18), dessen Turbine (19, 20) in der Abgassammelleitung (15, 16) und dessen Verdichter (21, 22) in der Ansaugleitung (13, 14) angeordnet ist, wobei zumindest ein Zylinder (4, 8) der Zylinderbank (11, 12) eine separate Abgasleitung (23, 24) aufweist, die stromab der Turbine (19, 20) des Abgasturboladers (17, 18) mit der Abgassammelleitung (15, 16) zusammengeführt ist, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einem ersten Zylinder (1;2;3,5;6;7) und einem zweiten Zylinder (4, 8) ein 90°-Zündversatz vorgesehen ist, wobei einer dieser beiden Zylinder (4, 8) mit der separaten Abgasleitung (23, 24) und der andere dieser beiden Zylinder (1;2;3, 5;6;7) mit der Abgassammelleitung (15, 16) verbunden ist.
2. Aufgeladene Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine V-förmige Anordnung der Zylinder (1-8) in zwei Zylinderbänken (11, 12), wobei jede Zylinderbank (11, 12)

eine Abgassammelleitung (15, 16) sowie zumindest eine separate Abgasleitung (23, 24) aufweist.

3. Aufgeladene Brennkraftmaschine nach Anspruch 2
dadurch gekennzeichnet, dass
jeweils der letzte Zylinder (4, 8) jeder Zylinderbank (11, 12) eine separate Abgasleitung (23, 24) aufweist.
4. Aufgeladene Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3
dadurch gekennzeichnet, dass
die Abgassammelleitung (15, 16) einen ersten, für alle in der Abgassammelleitung (15, 16) zusammengeführten Zylinder (1-3, 5-7) gemeinsamen Abgaskrümmern (25), sowie ein in den Abgaskrümmern (25) integriertes Gehäuse (26) für den Abgasturbolader (17, 18) umfasst.
5. Aufgeladene Brennkraftmaschine nach Anspruch 4
dadurch gekennzeichnet, dass
die separate Abgasleitung (23, 24) einen zweiten Abgaskrümmern (27) für den zumindest einen Zylinder (4, 8) der Zylinderbank (11, 12), sowie ein T-förmiges Anschlussstück (28) für die Abgassammelleitung (15, 16) aufweist.
6. Aufgeladene Brennkraftmaschine nach Anspruch 5
dadurch gekennzeichnet, dass
die Abgassammelleitung (15, 16) stromab der Turbine (19, 20) einen ersten Flansch (29) aufweist, dass der zweite Abgaskrümmern (27) und das T-förmige Anschlussstück (28) einstückig ausgeführt sind und dass das T-förmige Anschlussstück (28) einen zweiten Flansch (30) zur Verbindung mit dem ersten Flansch (29) aufweist.

1/2

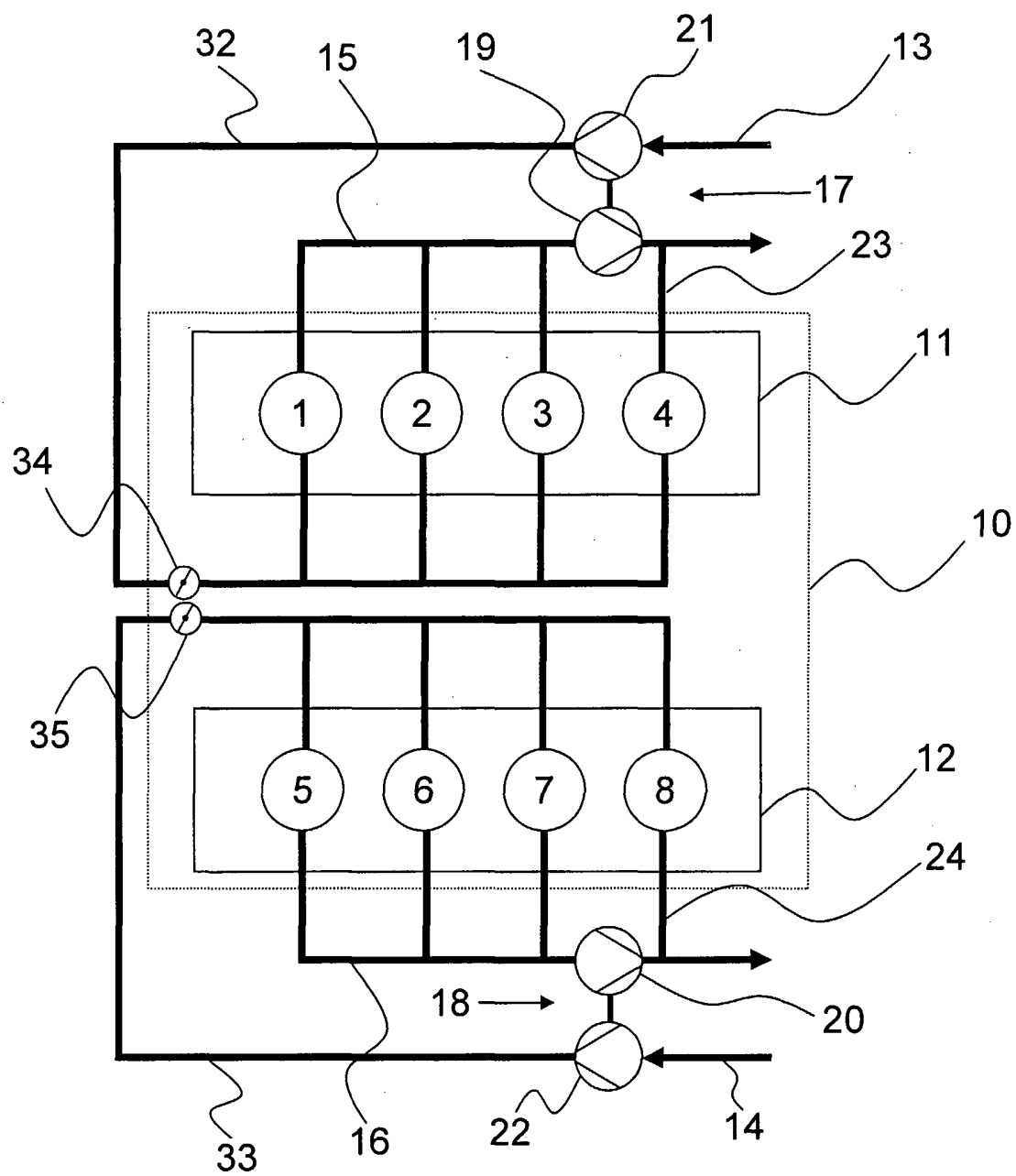


Fig. 1

2/2

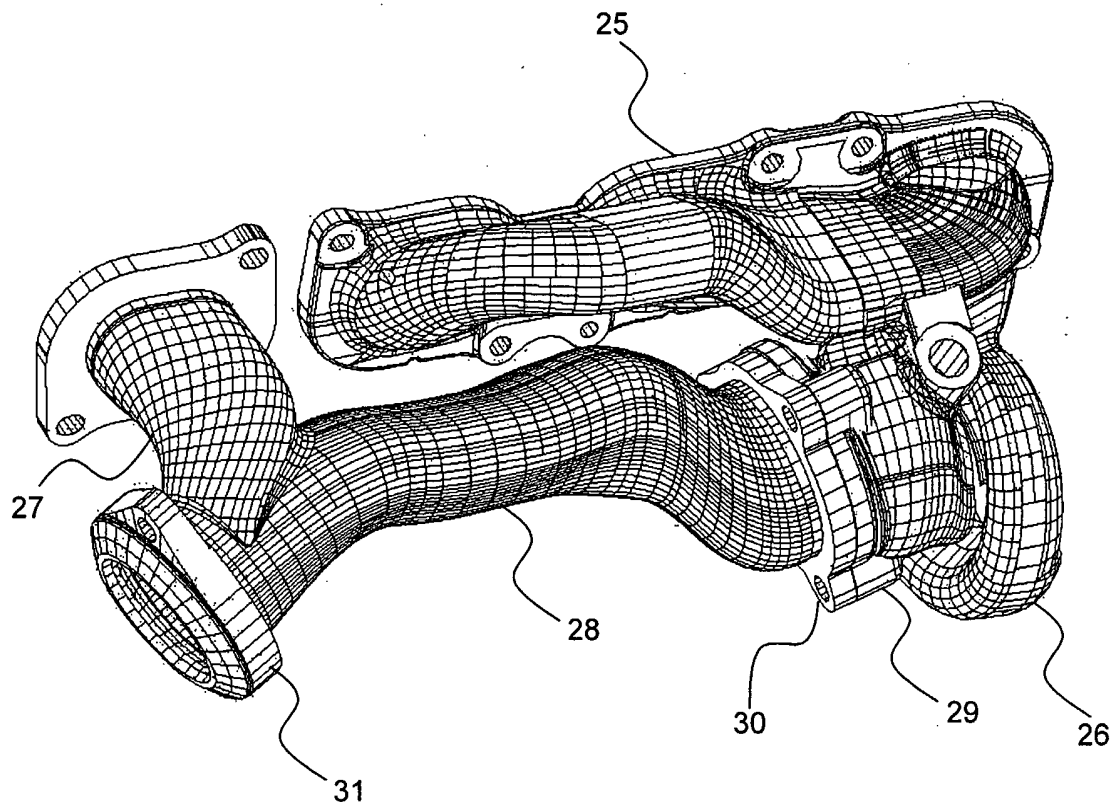


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/011914

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F02B37/007 F01N7/18 F02B37/02 F01N7/10

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)
F02B F01N

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, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 083 318 A (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, INC) 14 March 2001 (2001-03-14)	1
Y	abstract; figure 1	2-5
X	GB 2 143 580 A (* NISSAN MOTOR CO LIMITED) 13 February 1985 (1985-02-13)	1
	abstract; figure 3	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 044 (M-560), 10 February 1987 (1987-02-10)	1
	& JP 61 207826 A (MAZDA MOTOR CORP), 16 September 1986 (1986-09-16)	
Y	abstract	5
P, X	JP 2005 291045 A (MAZDA MOTOR CORP) 20 October 2005 (2005-10-20)	1, 4-6
	abstract; figures 1, 2	
	-/--	

☒ 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

19 January 2006

Date of mailing of the international search report

27/01/2006

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

Boye, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/011914

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 05, 14 September 2000 (2000-09-14) & JP 2000 064868 A (DAIMLERCHRYSLER AG), 29 February 2000 (2000-02-29)	1,2
Y	abstract	3
X	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 530 (M-1485), 24 September 1993 (1993-09-24) & JP 05 141256 A (ISUZU MOTORS LTD), 8 June 1993 (1993-06-08) abstract	1
X	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 272 (M-724), 28 July 1988 (1988-07-28) & JP 63 055326 A (MAZDA MOTOR CORP), 9 March 1988 (1988-03-09) abstract	1
Y	----- US 4 452 208 A (MERLINI ET AL) 5 June 1984 (1984-06-05) abstract; figure 1	2
Y	----- US 5 934 070 A (LAGELSTORFER ET AL) 10 August 1999 (1999-08-10) abstract; figure 1	4
X	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 392 (M-1450), 22 July 1993 (1993-07-22) & JP 05 071356 A (ISUZU CERAMICS KENKYUSHO:KK), 23 March 1993 (1993-03-23)	1
A	abstract	6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/011914

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1083318	A	14-03-2001	US 6276138 B1	21-08-2001
GB 2143580	A	13-02-1985	DE 3419077 A1	07-02-1985
			JP 60026125 A	09-02-1985
JP 61207826	A	16-09-1986	JP 1931962 C	12-05-1995
			JP 6054093 B	20-07-1994
JP 2005291045	A	20-10-2005	NONE	
JP 2000064868	A	29-02-2000	DE 19831251 A1	13-01-2000
			JP 3062948 B2	12-07-2000
			US 6158218 A	12-12-2000
JP 05141256	A	08-06-1993	NONE	
JP 63055326	A	09-03-1988	JP 7091993 B	09-10-1995
US 4452208	A	05-06-1984	DE 3306319 A1	15-09-1983
			FR 2522366 A1	02-09-1983
			GB 2115873 A	14-09-1983
			IT 1149783 B	10-12-1986
			JP 58158339 A	20-09-1983
US 5934070	A	10-08-1999	DE 19625990 A1	02-01-1998
			EP 0816653 A1	07-01-1998
JP 05071356	A	23-03-1993	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/011914

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES F02B37/007 F01N7/18 F02B37/02 F01N7/10		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F02B F01N		
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, PAJ, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 083 318 A (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, INC) 14. März 2001 (2001-03-14)	1
Y	Zusammenfassung; Abbildung 1	2-5
X	GB 2 143 580 A (* NISSAN MOTOR CO LIMITED) 13. Februar 1985 (1985-02-13)	1
	Zusammenfassung; Abbildung 3	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 011, Nr. 044 (M-560), 10. Februar 1987 (1987-02-10)	1
	& JP 61 207826 A (MAZDA MOTOR CORP), 16. September 1986 (1986-09-16)	
Y	Zusammenfassung	5
P,X	JP 2005 291045 A (MAZDA MOTOR CORP) 20. Oktober 2005 (2005-10-20)	1,4-6
	Zusammenfassung; Abbildungen 1,2	
	----- -/--	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen </div> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie </div> </div>		
<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> <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 erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*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</p> <p>*&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 19. Januar 2006		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 27/01/2006
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 Boye, M

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 05, 14. September 2000 (2000-09-14) & JP 2000 064868 A (DAIMLERCHRYSLER AG), 29. Februar 2000 (2000-02-29)	1,2
Y	Zusammenfassung -----	3
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 017, Nr. 530 (M-1485), 24. September 1993 (1993-09-24) & JP 05 141256 A (ISUZU MOTORS LTD), 8. Juni 1993 (1993-06-08) Zusammenfassung -----	1
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 012, Nr. 272 (M-724), 28. Juli 1988 (1988-07-28) & JP 63 055326 A (MAZDA MOTOR CORP), 9. März 1988 (1988-03-09) Zusammenfassung -----	1
Y	US 4 452 208 A (MERLINI ET AL) 5. Juni 1984 (1984-06-05) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	2
Y	US 5 934 070 A (LAGELSTORFER ET AL) 10. August 1999 (1999-08-10) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	4
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 017, Nr. 392 (M-1450), 22. Juli 1993 (1993-07-22) & JP 05 071356 A (ISUZU CERAMICS KENKYUSHO:KK), 23. März 1993 (1993-03-23)	1
A	Zusammenfassung -----	6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/011914

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1083318	A	14-03-2001	US 6276138 B1	21-08-2001
GB 2143580	A	13-02-1985	DE 3419077 A1	07-02-1985
			JP 60026125 A	09-02-1985
JP 61207826	A	16-09-1986	JP 1931962 C	12-05-1995
			JP 6054093 B	20-07-1994
JP 2005291045	A	20-10-2005	KEINE	
JP 2000064868	A	29-02-2000	DE 19831251 A1	13-01-2000
			JP 3062948 B2	12-07-2000
			US 6158218 A	12-12-2000
JP 05141256	A	08-06-1993	KEINE	
JP 63055326	A	09-03-1988	JP 7091993 B	09-10-1995
US 4452208	A	05-06-1984	DE 3306319 A1	15-09-1983
			FR 2522366 A1	02-09-1983
			GB 2115873 A	14-09-1983
			IT 1149783 B	10-12-1986
			JP 58158339 A	20-09-1983
US 5934070	A	10-08-1999	DE 19625990 A1	02-01-1998
			EP 0816653 A1	07-01-1998
JP 05071356	A	23-03-1993	KEINE	