

Beschreibung

[0001] Die Erfindung handelt von einem mehrzylindrigen Verbrennungsmotor, bestehend aus einem einzigen Zylinderblock mit in zwei zueinander geneigten Reihen angeordneten Zylinderbohrungen, einer gemeinsamen in Grundlagern gelagerten Kurbelwelle, und mindestens einer in einem Zylinderkopf angeordneten obenliegenden Nockenwelle.

[0002] Motoren mit Zylindern in enger V-Anordnung wurden bereits in den 50er - Jahren von LANCIA gebaut (siehe BUSSIEN: Automobiltechnisches Handbuch, 17 Auflage, 1953, Teil 2, Seiten 48,94) und sind durch den VR6 Motor von Volkswagen wieder bekannt geworden. Sie haben allgemein den Vorteil geringen Raumbedarfes in Länge und Breite, bei gegebener Zylinderzahl sogar eines wesentlich geringeren Raumbedarfes. Dieser hat bei dem heute gebräuchlichen Quereinbau des Motors in Kraftfahrzeugen große Bedeutung. Sie haben gegenüber echten V-Motoren auch den Vorteil, mit einem gemeinsamen Zylinderkopf und somit mit einer einzigen Zylinderkopfdichtung auszukommen.

[0003] Nachteilig ist bei Motoren mit Zylindern in enger V-Anordnung jedoch die schwierige Gasführung im Zylinderkopf- vor allem wenn eine Seite des Motors Einlassseite und die andere Auslassseite sein soll. Gleiche Verbrennungsverhältnisse in allen Zylindern sind nur sehr schwer zu erzielen, weil die geometrische Konstellation von Einlaßkanälen, Ventilen, Einspritzdüsen und, gegebenenfalls Drallrichtung, in beiden Zylinderreihen verschieden ist. Noch schwieriger ist die Führung des Kühlwassers. Die dichte Packung der Zylinder in zwei Reihen bedingt eine höhere Energiedichte, aus einem bestimmten Blockvolumen ist somit mehr Wärme abzuführen.

[0004] Abgesehen von der schwierigeren Wasserführung im Zylinderblock sind die Durchgänge vom Zylinderblock in den Zylinderkopf ein schlimmer Engpass. Durch die dichte Packung der Zylinder sind nämlich auch die Zylinderkopfschrauben und deren zur besseren Krafteinleitung weit in die Tiefe reichenden Einschraubputzen nur wenig voneinander entfernt, sodass für den Kühlwasserdurchtritt nur sehr kleine Querschnitte zur Verfügung stehen. Ein besonderes Problem sind dabei die Zylinderkopfschrauben auf der Innenseite des Zylinderblockes. Die von ihnen eingeleiteten Kräfte belasten den Zylinderblock einseitig und fließen in die Zylinderbüchsen ab, was zu einer Beeinträchtigung der Rundheit der Zylinderbohrungen führt. Ausserdem schränken die Zylinderkopfschrauben die Freiheit bei der an sich schon schwierigen Gestaltung der Gaskanäle und der Anordnung der die Verbrennung in Gang setzenden Organe (Einspritzdüse oder Zündkerze) drastisch ein.

[0005] Der Vorteil des gemeinsamen Zylinderkopfes mit einer einzigen ebenen Passfläche zwischen Zylinderblock und Zylinderkopf birgt aber bei modernen Motoren mit hoher Verdichtung, besonderen Verbren-

nungsverfahren (Schichtladung) oder Brennstoffeinspritzung auch einen schweren Nachteil in sich. Das umsomehr, als Minimierung von Brennstoffverbrauch und Schadstoffemissionen heute eine grosse Rolle spielen. Die geneigten Zylinderachsen und die gemeinsame ebene Passfläche zwingen nämlich zu einer unsymmetrischen Gestaltung des Brennraumes. Damit sind aber besondere Verbrennungsabläufe (Gaszufuhr mit Drall, Schichtladung, Einspritzung) und hohe Verdichtungsverhältnisse nur mit Einbussen bei Verbrauchs- und Emissionsverhalten realisierbar. In besonderem Maße trifft das bei Dieselmotoren zu. Ausserdem erfordert die geneigte Zylinderachse Kolben mit schrägem Boden, was statisch, dynamisch und thermisch ungünstig ist. Der schräge Kolbenboden erzwingt eine tiefe Lage des obersten Kolbenringes, was das Emissionsverhalten beeinträchtigt

[0006] Aus der DE 29 22 726 A ist ein Vorkammer-Dieselmotor in enger V-Anordnung bekannt, bei dem der V-Winkel der Zylinder, vermutlich aus den obigen Gründen, besonders klein ist. Dadurch wird der Motor nicht in dem bei etwas größeren V-Winkel möglichen Maß verkürzt. Zu erkennen ist die unsymmetrische Gestalt des Kolbens und die mittige Anordnung der Vorkammer aus Gründen der Thermosymmetrie. An eine Ausführung für nach dem Direkteinspritzverfahren arbeitende Motoren, insbesondere Dieselmotoren ist mit den gegebenen konstruktiven Einschränkungen nicht zu denken.

[0007] Ein weiterer Dieselmotor mit enger Zylinderanordnung ist bekannt aus dem Zeitschriftenartikel "Sechszylindermotoren mit kleinem V-Winkel" (MTZ 51 (1990), Seite 415 und Bilder 12,15). Die Querstromanordnung bedingt zur Motormittelebene (zum Unterschied von der Mittelebene der Zylinderreihen) symmetrische Anordnung der Einspritzdüsen und damit stark unterschiedliche Verbrennungsverhältnisse. Die Zylinderkopfschrauben behindern die Gestaltung der Gasführungs Kanäle mit gleichem Querschnittsverlauf, der vor allem für die Ansaugkanäle wichtig ist. Dabei ist es erschwerend, dass Dieselmotoren mit Direkteinspritzung eine Einlaßströmung mit Drall brauchen.

[0008] Es ist Ziel der Erfindung, einen gattungsgemäßen Motor so zu gestalten, dass die aufgezählten Nachteile vermieden werden. Es soll bei geringsten Einbaumassen des Motors möglich sein, die Verbrennungsräume optimal zu gestalten, ausreichende Kühlung zu gewährleisten und die Gasführung und Brennstoffzufuhr so vorzunehmen, dass in allen Zylindern gleiche Verbrennungsbedingungen herrschen.

[0009] Im Prinzip ist es bei Dieselmotoren in Reihenbauart etwa aus der AT-PS 389 740 bereits bekannt, Zylinderblock und Zylinderkopf einstückig auszuführen, jedoch ist der Beitrag, den diese Maßnahme im Zusammenwirken mit anderen konstruktiven Maßnahmen beim Erreichen dieses Zieles leisten kann, bisher nicht erkannt worden. Es ist zu vermuten, dass die Notwendigkeit, die Zylinderbohrungen von der Kurbelwellensei-

te zu bearbeiten, die Anwendung dieser sogenannten Monoblockbauweise auf gattungsgemäße Motoren, bei denen auch die Grundlager der Kurbelwelle nur wenig beabstandet sind, unmöglich erscheinen ließ.

[0010] Erfindungsgemäß jedoch wird das gesteckte Ziel durch die Kombination der kennzeichnenden Merkmale des 1. Anspruches erreicht. Die einstückige Ausbildung von Zylinderblock und Zylinderkopf hat den hier besonders ins Gewicht fallenden Vorteil, dass keine Zylinderkopfschrauben mehr notwendig sind, somit große Gestaltungsfreiheit der Gaswechselkanäle, der Kühlkanäle und auch der Gaskanäle und der Einspritzdüse bzw Zündkerze herrscht. Für den Durchtritt des Kühlwassers stehen große und strömungsgünstige Strömungswege zur Verfügung. Der Kühlwassermantel kann sich weit über die Zylinderböden nach unten erstrecken. Insgesamt kann der gesamte Zylinderblock durch den Wegfall der Zylinderkopfschrauben mit geringeren Wandstärken und somit kleiner und leichter gebaut sein. In Extremfällen kann er sogar aus Leichtmetall hergestellt sein.

[0011] Durch den Wegfall der den beiden Zylinderreihen gemeinsamen Teilungsebene können die Zylinderböden achsnormale ausgebildet sein, sodaß Brennräume und Kolben symmetrisch sind. Das erlaubt optimale Gestaltung der Verbrennungsräume für hohe Verdichtung und minimale Verbräuche und Emissionen. In besonders hohem Maße trifft das bei Dieselmotoren mit Direkteinspritzung zu.

[0012] Das Problem der Bearbeitung der eng beisammen liegenden Zylinderbohrungen und der kleinen Abstände zwischen den Grundlagern ist in überraschend einfacher Weise dadurch gelöst, dass die Grundlager der Kurbelwelle mittels Bolzen mit dem Zylinderblock verschraubte Lagerstühle sind. Die Bearbeitung ist so nicht behindert und die Lagerstühle werden erst nach der Bearbeitung angeschraubt.

[0013] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform sind die Bolzen parallel zu den Achsen der Zylinderbohrungen ausgerichtet und durch die Lagerstühle hindurch in den Zylinderblock eingeschraubt, wobei die einem Lagerstuhl zugeordneten Bolzen gegensinnig geneigt und in ausserhalb der Zylinderreihen liegende Wandteile des Zylinderblockes eingeschraubt sind (Anspruch 2). Die geneigten Bolzen bedingen eine geradlinige Krafteinleitung in den Zylinderblock, die Zylinderwände an der Aussenseite des Zylinderblockes und die Bolzen werden nur auf Zug beansprucht, die Zylinderwände an der Innenseite überhaupt nicht. Ausserdem wird die Rundheit der Zylinder nicht beeinträchtigt. So können die Gewindebohrungen der einem Lagerstuhl zugeordneten Bolzen auch weit auseinander, eben in den äusseren Wänden angeordnet sein, und trotzdem ist die Entfernung zwischen ihren Angriffspunkten am Lagerstuhl wesentlich geringer, dadurch kleine Biegelänge.

[0014] Wenn in Weiterführung dieses Gedankens die Bolzen der Reihe nach zuerst die Lagerdeckel, dann die

Lagerstühle durchsetzen und dann in den Zylinderblock eingeschraubt sind (Anspruch 3), ist wegen der aufeinander zu laufenden Bolzen die Biegelänge an den Lagerdeckeln noch kleiner, und es sind für letztere keinen eigenen Bolzen erforderlich. Das spart insgesamt Bau- raum, Gewicht und Kosten.

[0015] In einer vorteilhaften Ausbildung ist der Zylinderblock auf einem mit den Lagerstühlen einstückig ausgeführten Kurbelgehäuseoberteil befestigt (Anspruch 4). Damit bilden die Lagerstühle mit dem Kurbelgehäuseoberteil ein Bauteil, was eine besonders präzise Lagerung der Kurbelwelle ergibt. Auf dieses ist der Zylinderblock aufgesetzt und mittels der Bolzen, zu denen zwischen den Lagerstühlen noch weitere kürzere Bolzen treten können. So wird eine besonders leichte, einfache und für die automatisierte Montage geeignete Bauweise geschaffen

[0016] Alle angeführten Vorteile fallen bei einem Dieselmotor besonders stark ins Gewicht, ganz besonders bei Direkteinspritzung: Hohe Verdichtung und symmetrischer Brennraum und Kolben mit Drallströmung möglich, besonders intensive Wärmeabfuhr in der Umgebung des Brennraumes. Sogar die Herstellung gleicher Verbrennungsbedingungen in beiden Zylinderreihen ist auch bei einem Verbrennungsmotor, dessen Zylinderblock zu einer Einlassseite führende Einlasskanäle und zu einer Auslassseite führende Auslasskanäle für alle Zylinder und hat, erreichbar, wenn die Einspritzdüsen bzw Zündkerzen in beiden Reihen auf dieselbe Seite geneigt sind und wenn die Einlaßkanäle in allen Zylindern im Sinne gleicher geometrischer Konstellation angeordnet und ausgebildet sind (Anspruch 5).

[0017] Die in beiden Zylinderbänken in der gleichen Richtung geneigten Einspritzdüsen bzw Zündkerzen ergeben zusammen mit der Querstromanordnung der Gaskanäle identische Verbrennungsbedingungen in allen Zylindern. Die Anordnung der Gaskanäle im Sinne gleicher geometrischer Konstellation bedeutet für diese, zusammen mit der einstückigen Ausführung, bessere Kühlung und größere Querschnitte. Wenn es sich um einen Dieselmotor mit Direkteinspritzung handelt, sind alle Einspritzdüsen zur Einlaßseite hin geneigt. Dadurch können die Einspritzdüsen in der Nähe der drallbedingten Einschnürung des Einlaßkanales angeordnet werden, wo mehr Platz und die Schwächung des Zylinderbodens am geringsten ist.

[0018] Schließlich liegt es noch im Rahmen der Erfindung, dass der Endtrakt der längeren Ansaugleitung und der Endtrakt der kürzeren Ansaugleitung (26) formgleich sind. (Anspruch 6). Die durch die einstückige Bauweise gegebene Gestaltungsfreiheit erleichtert die Unterbringung der relativ großen Pumpedüseseinheiten. Durch deren Neigung in derselben Richtung bedeutet das eine größere Anzahl von Gleichteilen für den Ventiltrieb und die Einspritzung der beiden Zylinderbänke.

[0019] Im folgenden wird die Erfindung anhand von Abbildungen eines Ausführungsbeispiels erläutert. Es stellen dar:

Figur 1: den Erfindungsgegenstand im Querschnitt,
Figur 2: einen schematischen Schnitt nach II-II in
Fig. 1, vergrößert.

[0020] Der in Fig. 1 in der für V-Motoren üblichen Weise geschnitten dargestellte Motorblock 1 ist ein einziges Gußstück und besteht aus einer ersten 1' und einer zweiten 1'' Zylinderreihe mit Zylinderachsen 2', 2'' und einem damit einstückigen Kopfteil 3. Es handelt sich somit um einen Motor in der sogenannten "Monoblock"-Bauweise, im vorliegenden Ausführungsbeispiel um einen Vier- oder Sechszylindermotor mit einem Winkel von bis zu 20° zwischen den Zylinderreihen 1' und 1''.

[0021] Der Motorblock 1 besteht aus Zylinderwänden 4 mit jeweils einem zur Zylinderachse 2 normalen Zylinderboden 5 und den die Aussenkontur des Motorblockes 1 bildenden Blockwänden 6. Über den Zylinderboden 5 sind Gasführungs Kanäle 7, jeweils ein Ansaugkanal und ein Auslasskanal, ausgebildet. Um diese Kanäle 7 herum und zwischen den Zylinderwänden 4 und den Blockwänden 6 entsteht so ein Kühlwasserraum 8, der ohne Einschnürungen die Gasführungs Kanäle 7 und die Zylinderwände 4 bis weit hinunter umgibt. An seinem unteren Ende besitzt der Motorblock 1 eine Passfläche 9, an die die Grundlager 10 anschließen. Diese bestehen aus jeweils einem Lagerstuhl 11 und einem Lagerdeckel 12. Die Grundlager, deren Anzahl und Anordnung von den Gegebenheiten abhängt, sind hier einstückig mit dem Kurbelgehäuseoberteil 19 ausgeführt.

[0022] Lagerdeckel 12 und Lagerstuhl 11 sind beiderseits von Bolzen 13 (13', 13'') durchsetzt, die in Sackbohrungen 14 in den Blockwänden 6 eingeschraubt sind. Die Bolzen 13', 13'' sind zueinander um denselben Winkel geneigt wie die Zylinderachsen 2', 2''. Die von ihnen in den Zylinderblock 1 eingeleitete Zugkraft wirkt somit genau in Richtung der achsparallelen Blockwände. Durch die zueinander geneigte Anordnung sind die in die Sackbohrungen 14 eingeschraubten Enden der Bolzen 13', 13'' so weit voneinander entfernt, dass sie in die Blockwände eingeschraubt werden können. Es werden keine Biegemomente erzeugt. Trotzdem sind ihre Kraftangriffspunkte am Lagerstuhl weniger weit und am Lagerdeckel (die Bolzenköpfe 15', 15'') noch viel weniger weit voneinander entfernt. Das ergibt kurze Biegeängen für die Lagerdeckel. Die Bolzen können so sehr nahe an der Kurbelwelle 16 vorbeigeführt sein. An der Kurbelwelle 16 greifen in der üblichen Weise Kolben 18 über Pleuelstangen 19 an. Die Kolben 18 besitzen wieder achsnormale Kolbenböden, hier mit den bei Diesel-Direkteinspritzern üblichen Verbrennungsmulden. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Lagerstühle 11 der Grundlager 10 einstückig mit einem Kurbelgehäuseoberteil 19 ausgeführt; mit anderen Worten: Der Motorblock ist mittels der Bolzen 13', 13'' mit dem Kurbelgehäuseoberteil 19 verbunden, das auch die Lagerstühle bildet.

[0023] Im Kopfteil 3 des Motorblockes sind hier zwei Nockenwellen 20', 20'' angeordnet, die über Kipphebel

21 auf Pumpedüseseinheiten 31 und über Schlepphebel 24 auf die Gaswechselventile 23 wirken. Aus Gründen gleicher Verbrennungsbedingungen in beiden Zylinderreihen sind die Achsen 22', 22'' der Pumpedüseseinheiten zu den Zylinderachsen 2', 2'' um denselben Winkel in dieselbe Richtung geneigt. Im Falle eines Benzinmotors sind die Zündkerzen in der beschriebenen Weise angeordnet. In beiden Fällen werden so in den Zylindern der beiden Zylinderreihen identische geometrische Konstellationen und damit identische Verbrennungsbedingungen geschaffen.

[0024] Im Kopfteil 3 sind zwischen nicht einzeln bezeichneten Kühlkanälen ein Einlaßkanal 25 zu einem Zylinder der ersten Reihe 1' und ein Einlaßkanal 26 zu einem Zylinder der zweiten Reihe 2'' erkennbar. An den Motorblock ist an einer Seite ein Einlaßkrümmer 27 und an der anderen Seite ein Auslaßkrümmer 28 angeschraubt. Dadurch sind die Einlaßkanäle 25, 26 und auch die Auslaßkanäle 36, 37 für die Zylinder der beiden Reihen verschieden lang. Die vielen weiteren Details in diesem Schnitt sind nicht weiter beschrieben, da sie dem Motorenbauer geläufig sind.

[0025] In Fig. 2 sind die Gaswechselkanäle einer Ausführungsform als Dieselmotor mit Direkteinspritzung stark vereinfacht für je zwei verschiedenen Reihen angehörige Zylinder dargestellt, wobei mit 30 die Motorlängsachse und mit 31' bzw., je nach Zylinderreihe, 31'' eine Einspritzdüse bezeichnet ist. Im Falle eines Benzinmotors würde es sich um eine Zündkerze handeln. Vom Ansaugkrümmer 27 (siehe Fig. 1) erstrecken sich die verschieden langen Einlaßkanäle 25, 26, mit Einschnürungen 29 gegen Ende zu, ungefähr horizontal bis über die Zylinderböden 5', 5'' und bilden dort Drallkammern 34, von denen aus die Verbrennungsluft durch die nur mit ihrem Mittelpunkt angedeuteten Ventile 23', 23'' in den jeweiligen Zylinder strömt. So wird in den Zylindern beider Zylinderreihen eine gleichgerichtete Drallströmung erzeugt, durch Richtungspfeile 35', 35'' angedeutet. Die Einspritzdüsen 31', 31'' können durch diese Anordnung und die Einschnürung 29 relativ nahe an den Mittelpunkt der Zylinderböden 5 herangerückt und steil aufgerichtet werden; beides ist für den Verbrennungsverlauf günstig.

[0026] Der Einlasskanal 25 ist wesentlich länger als der Einlasskanal 26 zur dem Einlasskrümmer abgewandten Zylinderreihe. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind die beiden Kanäle so gekrümmt, dass sie in gleichen Abständen in den Einlasskrümmer münden. Ihre Endtrakte 40, 41 sind aber geometrisch gleich, so daß in der für die Einströmung in den Brennraum maßgebenden Strecke gleiche Strömungsbedingungen herrschen.

[0027] Die zum Auspuffkrümmer 28 auf der anderen Motorseite führenden Auslaßkanäle 36, 37 sind auch verschieden lang und können gerade sein, da sie naturgemäß keine Drallkammern brauchen. Sie können aber auch krumm sein, jedenfalls können sie durch Umsetzung der Lehre der Erfindung in so großem Abstand

voneinander angeordnet sein, daß sie zwischen ihren Wänden 38 Kühlwasserräume 39 bilden, was die in der Umgebung der Auslasskanäle besonders hohe thermische Belastung im Kopfbereich vermindert.

5

Patentansprüche

1. Mehrzylindriger Verbrennungsmotor, bestehend aus einem einzigen Zylinderblock (1, 1',1") mit in zwei zueinander geneigten Reihen angeordneten Zylinderwänden (4), einer gemeinsamen in Grundlagern (10) gelagerten Kurbelwelle (16), und mindestens einer in einem Zylinderkopf (3) angeordneten obenliegenden Nockenwelle (20), **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - a) der Zylinderkopf (3) mit dem Zylinderblock (1,1',1") einstückig ausgebildet ist,
 - b) die Zylinderwände (4) in normal zu ihren Achsen (2',2") liegenden Böden (5) enden,
 - c) die Grundlager (10) der Kurbelwelle (16) mittels Bolzen (13,13',13") mit dem Zylinderblock (1,1',1") verschraubte Lagerstühle (11) sind.
2. Mehrzylindriger Verbrennungsmotor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bolzen (13',13") parallel zu den Achsen (2',2") der Zylinderwände (4) ausgerichtet und durch die Lagerstühle (11) hindurch in den Zylinderblock (1) eingeschraubt sind, wobei die einem Lagerstuhl (11) zugeordneten Bolzen (13',13") gegensinnig geneigt und in die Blockwände (6) des Zylinderblockes (1) eingeschraubt sind.
3. Mehrzylindriger Verbrennungsmotor nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bolzen (13',13") der Reihe nach zuerst die Lagerdeckel (12), dann die Lagerstühle (11) durchsetzen und dann in den Zylinderblock (1) eingeschraubt sind.
4. Mehrzylindriger Verbrennungsmotor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zylinderblock (1) auf einem Kurbelgehäuseoberteil (19) befestigt ist, das mit den Lagerstühlen (11) einstückig ausgeführt ist.
5. Mehrzylindriger Verbrennungsmotor nach Anspruch 1, dessen Zylinderblock zu einer Einlassseite führende Einlasskanäle und zu einer Auslassseite führende Auslasskanäle für alle Zylinder und Einspritzdüsen beziehungsweise Zündkerzen hat, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einspritzdüsen bzw Zündkerzen (31',31") in beiden Reihen auf dieselbe Seite geneigt sind und dass die Einlaßkanäle (25,26) in allen Zylindern im Sinne gleicher geometrischer Konstellation angeordnet und ausgebildet sind.

6. Mehrzylindriger Verbrennungsmotor nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Endtrakt (40) der Ansaugleitung (25) und der Endtrakt (41) der Ansaugleitung (26) formgleich sind.

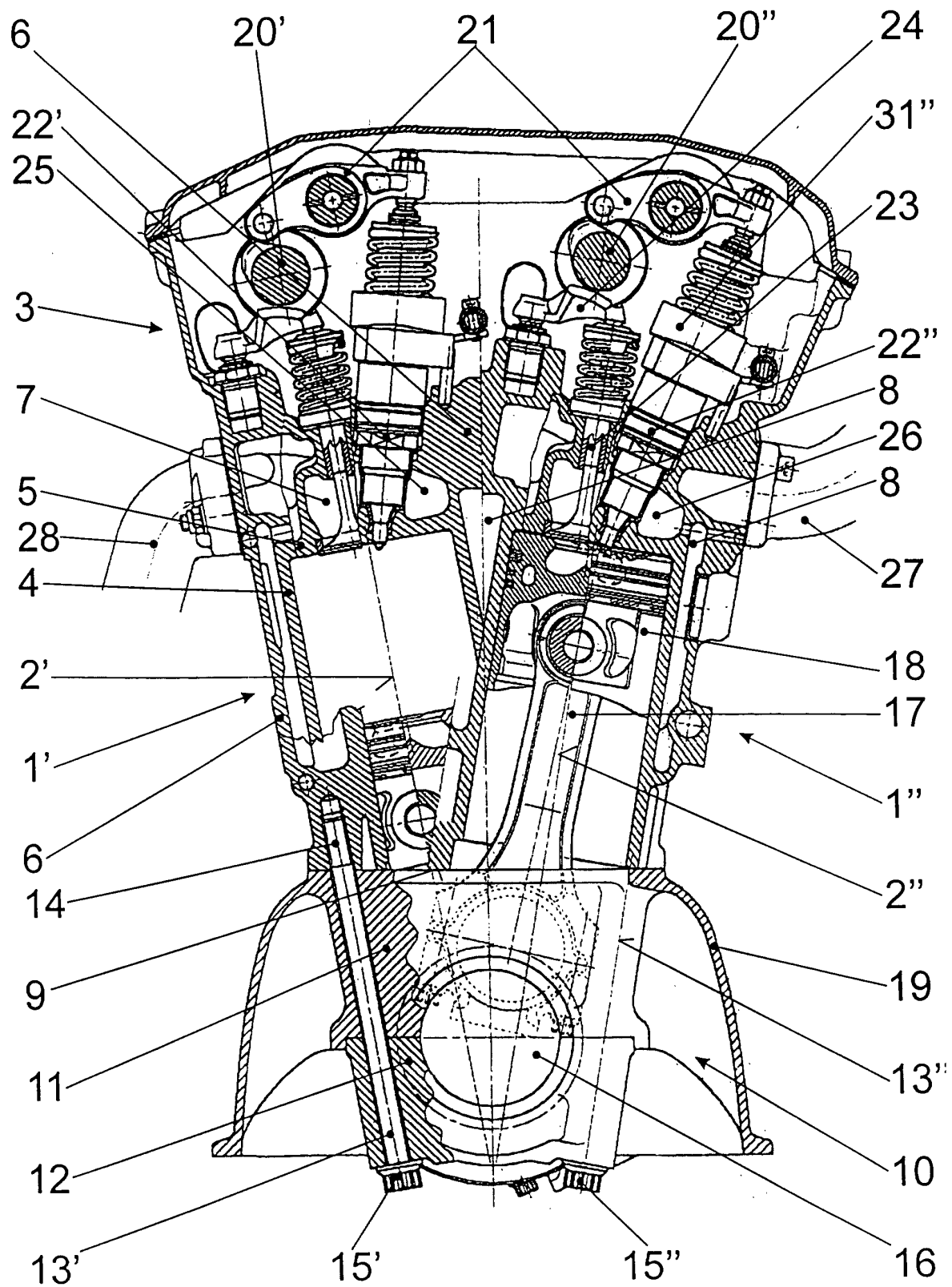


FIG. 1

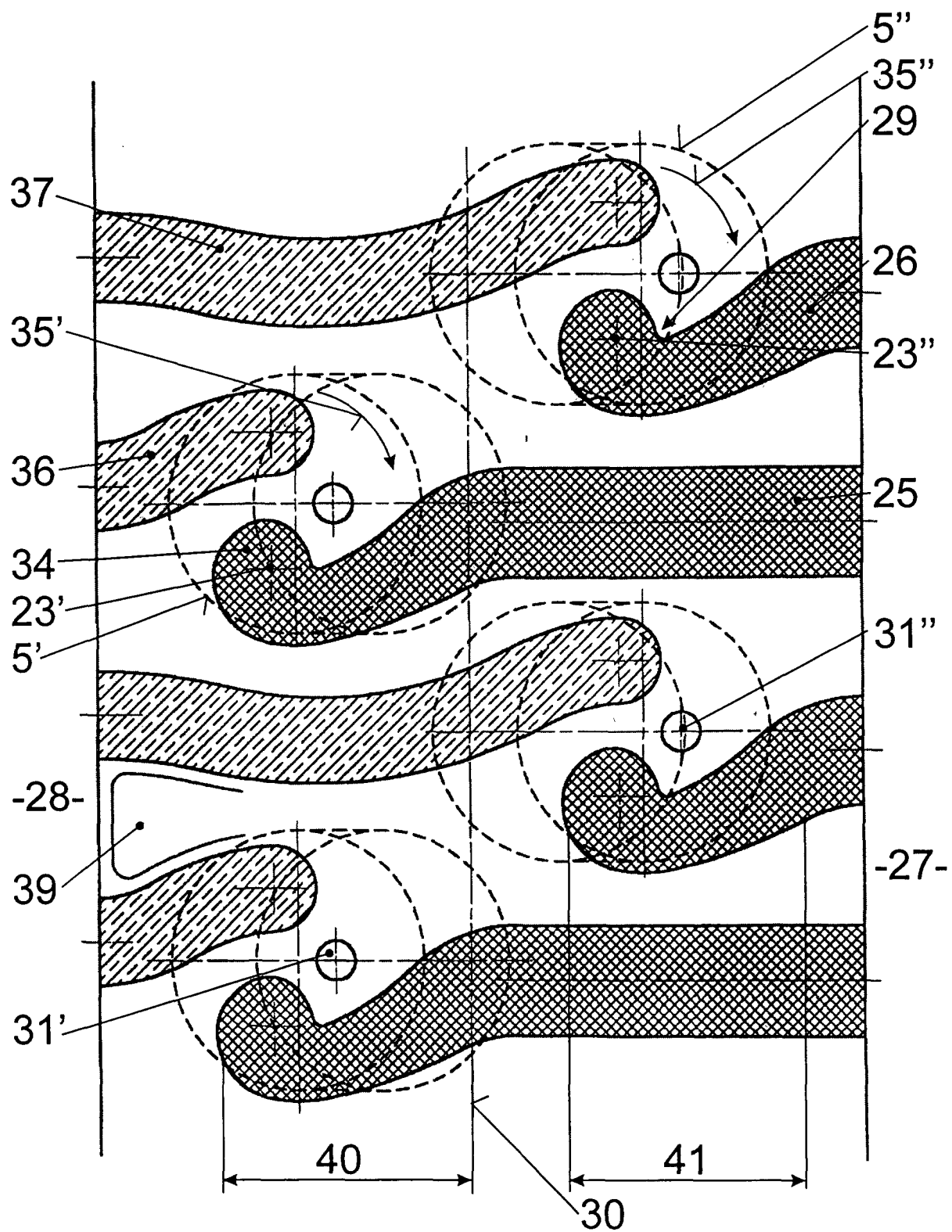


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 89 0113

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	WO 98 28532 A (HANCOCK ROLAND JOHN ; STEYR DAIMLER PUCH AG (AT)) 2. Juli 1998 (1998-07-02) * Seite 4, Zeile 19 - Seite 6, Zeile 7; Abbildungen *	1	F02F7/00 F02B75/22
A	US 1 916 292 A (WOOLSON) 4. Juli 1933 (1933-07-04) * Seite 1, Zeile 83 - Seite 2, Zeile 77; Abbildungen 1,2 *	1-4	
A	EP 0 651 155 A (WEBER SRL) 3. Mai 1995 (1995-05-03) * Spalte 2, Zeile 51 - Spalte 3, Zeile 42; Abbildungen 1,2 *	1,5,6	
A	DE 29 43 757 A (VOLKSWAGENWERK AG) 14. Mai 1981 (1981-05-14) * Seite 4, Absatz 4 - Seite 7, Absatz 1; Abbildungen *	1,5,6	
D,A	DE 29 22 726 A (VOLKSWAGENWERK AG) 11. Dezember 1980 (1980-12-11)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F02F F02B
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 31. August 2000	Prüfer von Arx, H
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P4/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 89 0113

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

31-08-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9828532 A	02-07-1998	AT 404975 B AT 223396 A	26-04-1999 15-08-1998
US 1916292 A	04-07-1933	KEINE	
EP 0651155 A	03-05-1995	IT 1264721 B DE 69408262 D DE 69408262 T ES 2114111 T	04-10-1996 05-03-1998 18-06-1998 16-05-1998
DE 2943757 A	14-05-1981	KEINE	
DE 2922726 A	11-12-1980	FR 2458686 A IT 1131265 B	02-01-1981 18-06-1986

EPO FORM P0481

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