

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

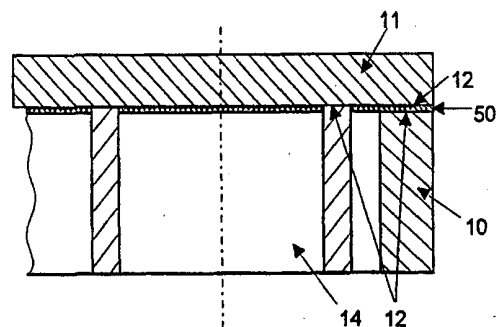
(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : F16J 15/14	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/05522 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 3. Februar 2000 (03.02.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/05211 (22) Internationales Anmeldedatum: 21. Juli 1999 (21.07.99) (30) Prioritätsdaten: 198 32 788.9 21. Juli 1998 (21.07.98) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): LOCTITE DEUTSCHLAND GMBH [DE/DE]; Arabellastrasse 17, D-81925 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHMATZ, Thomas, Martin [DE/DE]; Hitlstrasse 17, D-80997 München (DE). (74) Anwälte: ABITZ, Walter usw.; P.O. Box 86 01 09, D-81628 München (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A SEALING BETWEEN TWO ENGINE PARTS, ESPECIALLY BETWEEN AN ENGINE BLOCK AND A CYLINDER HEAD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER ABDICHTUNG ZWISCHEN ZWEI MASCHINENTEILEN, INS-BESONDERE EINEM MOTORBLOCK UND EINEM ZYLINDERKOPF

(57) Abstract

According to the invention, sealing means are arranged between both engine parts (10, 11) in order to produce a sealing between two engine parts (10, 11) that, together, enclose a space (14) in which, at least at times, a high pressure and/or a high temperature prevail(s). Said sealing means comprise a hardenable composition (30). The hardenable composition (30) is deposited in liquid form directly on one or both engine parts (10, 11) at least in the area which does not directly border the space (14) in which, at least at times, a high pressure and/or a high temperature prevail(s). Both engine parts are assembled before the composition (30) hardens. A gasket ring can be inserted between both engine parts (10, 11), directly around the edge of the space (14) of high pressure and high temperature, or this edge can be slightly heightened, and the hardenable composition (30) can be used for sealing outside this area. The gasket ring can be placed in a recess of a contact surface (12) of the peripheral wall of the chamber (14), whereby the recess is designed in such a way that the pressure necessary for sealing is exerted on the gasket ring when both engine parts (10, 11) are assembled. The engine parts can be the engine block (10) and the cylinder head (11) of a piston engine.



(57) Zusammenfassung

Zum Herstellen einer Abdichtung zwischen zwei Maschinenteilen (10, 11), die zusammen einen Raum (14) umschliessen, in dem zumindest zeitweise hoher Druck und/oder hohe Temperatur herrschen, werden zwischen den beiden Maschinenteilen (10, 11) Abdichtmittel angeordnet, die eine aushärtbare Zusammensetzung (30) beinhalten. Die aushärtbare Zusammensetzung (30) wird in flüssiger Form unmittelbar auf ein oder auf beide Maschinenteile (10, 11) zumindest in dem Bereich aufgetragen, der nicht unmittelbar an den Raum (14) angrenzt, in dem zumindest zeitweise hoher Druck und/oder hohe Temperatur herrscht. Die beiden Maschinenteile werden vor dem Aushärten der Zusammensetzung (30) verbaut. Unmittelbar um den Rand des Raums (14) hohen Drucks und hoher Temperatur kann ein Dichtungsring zwischen die beiden Maschinenteile (10, 11) eingebaut werden oder dieser Rand kann leicht erhöht sein und ausserhalb dieses Bereichs kann die aushärtbare Zusammensetzung (30) zur Abdichtung eingesetzt werden. Der Dichtungsring kann in einer Vertiefung einer Dichtfläche (12) der Umfangswand der Kammer (14) liegen, wobei die Vertiefung so dimensioniert ist, dass auf den Dichtungsring in zusammengebaute Zustand der beiden Maschinenteile (10, 11) der für die Abdichtung erforderliche Druck ausgeübt wird. Bei den beiden Maschinenteilen kann es sich um den Motorblock (10) und den Zylinderkopf (11) eines Kolbenmotors handeln.

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	Aserbaidshjan	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		

Verfahren zum Herstellen einer Abdichtung zwischen zwei
Maschinenteilen, insbesondere einem Motorblock und einem
Zylinderkopf

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Abdichtung zwischen zwei Maschinenteilen, die zusammen einen Raum umschließen, in dem zumindest zeitweise hoher Druck und/oder hohe Temperatur herrschen. Zwischen den beiden
5 Maschinenteilen werden Abdichtmittel angeordnet.

Die Erfindung betrifft ferner eine Anordnung von zwei miteinander verbundenen Maschinenteilen mit einer Abdichtung dazwischen, sowie einen Kolbenmotor mit einem Motorblock und
10 einem Zylinderkopf und mit einer dazwischen angeordneten Abdichtung.

Zum Abdichten des Zylinderkopfes wird üblicherweise eine Feststoffdichtung zwischen dem Motorblock und dem Zylinderkopf
15 eingelegt. Die Feststoffdichtung bedeckt die gesamte Dichtfläche zwischen Motorblock und Zylinderkopf. Im Bereich der Brennräume, der Kühlwasserkanäle, der Zylinderkopfschrauben usw. sind Öffnungen in der Zylinderkopfdichtung vorgesehen. Die Ränder der Öffnungen für die Brennräume sind durch Metall-
20 einlagen verstärkt. Die übrigen Öffnungen können Ringe aus Silikonraupen aufweisen, um die Abdichtung an diesen Stellen zu gewährleisten. Die Kosten komplizierter Zylinderkopfdichtungen, wie sie heute im Einsatz sind, um den Qualitätsstandard zu erreichen, stehen in keinem Verhältnis verglichen
25 mit anderen Dichtlösungen.

Aus DE-A-2 203 485 ist es bekannt, einen Dichtring zwischen zwei Flanschen dadurch in-situ zu bilden, daß zwischen den Flanschen ein festes, formbares Polyacrylatpolymer-Dichtmittel
30 eingegeben wird, das zu einem Elastomer wärmeaushärtbar ist, daß dann die Flansche aufeinandergepreßt werden, um einen

vollständigen Kontakt zwischen dem Dichtmittel und den Dichtflächen der Flansche zu erzielen, und daß schließlich die Anordnung erwärmt wird, um das Dichtmittel in die elastomere Form überzuführen.

5

Aus US-A-5,116,558 und DE-A-196 32 275 ist ein Dichtungs- und Klebverfahren für Bauteilverbindungen bekannt, insbesondere ein Verfahren zum Abdichten und Verkleben von Metall-Bauteilen in der Fahrzeug- und Motorentechnik. In wenigstens einer der Fügeflächen wird mindestens eine Nut mit einer Befüllungsöffnung vorgesehen. Die Bauteile werden an ihren Fügeflächen in der gewünschten Orientierung zusammengefügt und eine Dicht- oder Klebmasse wird dann durch die Befüllungsöffnung eingefüllt, bis die Nut vollständig gefüllt ist.

15

Aus DE-A-44 39 186 ist eine elastomere Silikon-Dichtung bekannt, wobei das Silikon in unvernetztem Zustand auf den Gehäusedeckel aufgebracht wird und dann eine vorgegebene Zeit zum teilweise Vernetzen des Silikons abgewartet wird, bevor es mittels eines Prägewerkzeugs in die gewünschte Form gebracht wird. Anschließend läßt man das Silikon vollständig vernetzen.

Aus DE-C1-37 40 033 ist es bekannt, an der dem Steuergehäusedeckel zugewandten Stirnseite einer Feststoff-Zylinderkopf- dichtung ein fließfähiges Abdichtmittel vorzusehen. Das Abdichtmittel wird bei der Montage gegen die Dichtnasen einer Profildichtung gepreßt, die zwischen dem zylinderkopfseitigen und dem kurbelgehäuseseitigen Deckelteil des Steuergehäusedeckels vorgesehen ist.

30

Es ist ferner bekannt, in flüssiger Form auftragbare, aushärtbare Zusammensetzung zum Abdichten von Getriebegehäuseabdeckungen und Ölwannendeckeln zu verwenden. Innerhalb derartiger Abdeckungen treten jedoch nur relativ niedrige Temperaturen und niedrige Drücke auf.

35

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Herstellen einer Abdichtung zwischen zwei Maschinenteilen zu vereinfachen, die einen Raum umschließen, in dem relativ hohe Drücke und/oder Temperaturen herrschen.

5

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Abdichtungsmittel eine aushärtbare Zusammensetzung beinhalten und die Zusammensetzung in flüssiger Form unmittelbar auf ein oder auf beide Maschinenteile zumindest in dem Bereich aufgetragen wird, der nicht unmittelbar an den Raum angrenzt, in dem zumindest zeitweise hoher Druck und/oder hohe Temperatur herrscht, wobei die aushärtbare Zusammensetzung vor dem Aushärten verbaut wird.

15 Erfindungsgemäß wird also die Feststoffdichtung zumindest teilweise durch eine chemische Flüssigdichtung ersetzt.

Gegenstand der Erfindung ist ferner eine Anordnung von zwei miteinander verbundenen Maschinenteilen mit einer Abdichtung dazwischen, wobei die Abdichtung nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt ist, sowie ein Kolbenmotor mit einem Motorblock und einem Zylinderkopf und mit einer dazwischen angeordneten Abdichtung, wobei die Abdichtung zumindest in den Bereichen, die nicht unmittelbar an den oder die Brennräume angrenzen durch eine ausgehärtete Zusammensetzung gebildet wird.

Da die aushärtbare Zusammensetzung vor dem Aushärten verbaut wird, ist sie ein sogenanntes FIP(= formed in place)-Produkt. Im Gegensatz dazu würde ein sogenanntes CIP(=cured in place)-Produkt erst nach dem Aushärten verbaut.

Die aushärtbare Zusammensetzung wird unmittelbar auf die Dichtfläche eines oder beider Maschinenteile aufgetragen. Das Auftragen der aushärtbaren Zusammensetzung läßt sich vollständig automatisieren, wodurch sich Einsparungen nicht nur durch den Wegfall der Feststoffdichtung sondern auch durch die

einfachere Montage ergeben. Ein besonderer Vorteil besteht darin, daß der Auftrag der aushärtbaren Zusammensetzung so dünn sein kann, daß zwischen Motorblock und Zylinderkopf ein Metall-Metall-Kontakt und damit ein besonders guter Wärmeüber-
5 gang besteht. Durch den Metall-Metall-Kontakt ist auch ein Setzen der Dichtung ausgeschlossen.

Durch die Verwendung eines FIP-Produktes können die abzudichtenden Flächen größere Toleranzen als bei Feststoffdichtungen
10 aufweisen, da die Abdichtung im wesentlichen durch Adhäsion und nicht durch Flächenpressung erzielt wird. Das FIP-Produkt dichtet nicht nur ab, sondern klebt die abzudichtenden Flächen zusammen.

15 In einer bevorzugten Ausführungsform werden die Räume oder Kammern hohen Drucks und/oder hoher Temperatur durch Dichtungsringe abgedichtet, wozu die Dichtungsfläche im Bereich deren Ränder vertieft sein kann, so daß sie den Dichtungsring aufnimmt. Die Vertiefung ist dabei so bemessen, daß der Dichtungsring im verbauten Zustand ausreichend zusammengepreßt
20 wird.

In einer anderen bevorzugten Ausführungsform ist der Dichtungsring in Kunststoff eingebunden oder auf der Innen-
25 und/oder Außenseite von einem Kunststoffring umgeben.

In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird die gesamte Dichtfläche der beiden Maschinenteile mittels der aushärtbaren Zusammensetzung abgedichtet. Gegebenenfalls kann die Dichtfläche um den Raum oder die Kammer herum leicht erhöht sein, so daß bereits durch die erhöhte Flächenpressung in diesem Bereich eine bessere Abdichtung erreicht wird. Die Flächenpressung beträgt dabei vorzugsweise mindestens 2,5 MPa. Die Flächenpressung muß so hoch sein, daß
30 bei den Drücken und Temperaturen, die im Betrieb in dem von den Maschinenteilen umschlossenen Raum auftreten, die Abdichtung gewährleistet ist. Im Einzelfall kann die Flächenpressung

wesentlich höher als 2,5 MPa sein und muß manchmal in Abhängigkeit von der Motorauslegung wesentlich höher sein. Im Gegensatz zu Feststoffdichtungen, für die der Maximalwert bei etwa 300 MPa liegt, besteht bei der erfindungsgemäßen Abdichtung kein solcher Maximalwert. Im Rahmen der Druckfestigkeit des Material der beteiligten Maschinenteile kann die Flächenpressung beliebig hoch sein.

Bei größeren Flanschen und damit größeren Flanschflächen, insbesondere bei mehrzylindrigen Motoren, kann es wegen der unterschiedlichen Erwärmung oder einem unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten der Bauteile zu Relativbewegungen der beiden Dichtflächen zueinander kommen. Eine Zerstörung des Abdichtmittels und eine damit einhergehende Leckage kann hier durch einen dickeren Dichtmittelfilm, durch den das Dichtmittel dieser Bewegung folgen kann, verhindert werden. Um auch in einem solchen Fall einen Metall-Metall-Kontakt zu gewährleisten, wird an den Innen- und/oder Außenkanten der Dichtfläche eine Fase oder eine Ausnehmung vorgesehen. Im Bereich dieser Fase oder Ausnehmung kann der dickere Dichtmittelfilm auch dann erzielt werden, wenn ansonsten im wesentlichen Metall-Metall-Kontakt vorliegt. Die Fase oder Ausnehmung ist in der Regel lediglich auf einer Flanschseite auszuführen, wobei auf eine ausreichende Überdeckung der beiden Flanschflächen zu achten ist. Im Bereich der Fase oder Ausnehmung kann sich ein Dichtmittelfilm aufbauen. Die Dicke des Dichtfilmes ist entsprechend der Elastizität des verwendeten Dichtmittels und der vorhandenen Relativbewegung der Flanschflächen zueinander so auszulegen, daß über die gesamte Lebensdauer der Baugruppe keine Zerstörung des Dichtmittels auftritt. In der Regel ist eine minimale Schichtdicke von 0,8 mm ausreichend. Die Fase oder Ausnehmung kann sich je nach Anwendungsfall über den gesamten Bereich oder auch nur über Teilbereiche des Flansches erstrecken. Für bestimmte Anwendungen kann es aufgrund der geometrischen Verhältnisse der Flanschfläche auch nötig sein anstelle der Fase oder Ausnehmung eine Nut oder Nut/Schräge anzuordnen. Die Fase,

Ausnehmung, Nut oder Nut/Schräge kann zur Kosteneinsparung bereits im Gußteil eingebracht sein.

Durch die beschriebenen geometrischen Veränderungen des Flansches (Fase, Aussparung, Nut) wird bei richtiger Dimensionierung sowie einer ausreichend genauen Dosierung des Dichtmittels ein Austritt des überschüssigen Dichtmittels nach innen oder außen vermieden. Ein Dichtmittelaustritt z.B. in den Brennraum kann somit vermieden werden. Bei einem unkontrollierten Dichtmittelaustritt kann es zur Beschädigung der Baugruppe oder anschließender Aggregate während des Betriebes kommen.

Die aushärtbare Zusammensetzung ist vorzugsweise ein Klebstoff auf Acryl- oder Silikonbasis, z.B. Loctite 5920, Loctite 5699 oder 5999, Loctite 5900 oder Loctite 5970. Es sind jedoch auch andere chemische Zusammensetzungen denkbar. Vorzugsweise wird eine aushärtbare Zusammensetzung oder ein solches Dichtmittel verwendet, die bei Temperaturen von über 180°C einsetzbar sind.

Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich insbesondere zum Herstellen einer Abdichtung zwischen dem Motorblock und dem Zylinderkopf eines Verbrennungsmotors, ist jedoch auch zur Herstellung von Flanschdichtungen bei Gasturbinen und ähnlichen Maschinen geeignet.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert: Es zeigen:

30

Fig. 1 in Draufsicht einen offenen Motorblock;

Fig. 2 einen Detailschnitt entlang der Zylinderachse in Motorlängsrichtung;

35

Fig. 3 im Schnitt einen nach beiden Seiten von einem Kunststoffring umgebenen Dichtungs-

ring, angeordnet am Rand der Zylinderbohrung eines Motorblocks;

5 Fig. 4 im Schnitt die Abdichtung zwischen einem Zylinderkopf und einem Motorblock;

Fig. 5 bis 8 im Schnitt die Abdichtung zwischen zwei Maschinenteilen, wobei in einer der Dichtflächen eine Fase, Ausnehmung, gerade Nut bzw. schräge Nut ausgebildet ist.
10

Fig. 1 zeigt von oben einen Motorblock 10, so daß nur dessen Dichtfläche 12 sichtbar ist. In der Dichtfläche 12 befinden sich Öffnungen für die Brennräume 14, die Kühlwasserkanäle 16, 15 die Ölbohrungen 18, die Kammer 20 für die Steuerkette und die Zylinderkopfschrauben 22. Um alle diese Öffnungen herum werden Raupen 30 einer aushärtbaren Zusammensetzung aufgebracht. Die Auftragungsmenge wird so gesteuert, daß sich nach dem Aufsetzen des Zylinderkopfes und Anziehen der Zylinderkopfschrauben eine sehr dünne Klebstoff- oder Zusammensetzungsschicht bildet und nahezu ein Metall-Metall-Kontakt zwischen 20 Motorblock 10 und Zylinderkopf besteht. Dadurch wird der Wärmeübergang zwischen diesen beiden Maschinenteilen und die Wärmeableitung verbessert.

25

Der Zylinderkopf wird aufgesetzt und die Zylinderkopfschrauben werden so angezogen, daß im Betriebsfall eine Flächenpressung von mindestens 2,5 MPa in den an die Brennräumen 14 angrenzenden Bereichen der Dichtfläche gewährleistet ist. In den 30 übrigen Bereichen der Dichtfläche 12 kann abhängig von der Wahl der als Abdichtmittel eingesetzten aushärtbaren Zusammensetzung dieser Wert der Flächenpressung auch unterschritten werden.

35 Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Dichtfläche 12 in den Bereichen 32 um den oder die Brennräume 14 herum relativ zu den übrigen Bereichen etwas vertieft ist. Die

Kammerwand 33 hat dazu eine etwas geringere Höhe als der übrige Motorblock 10. In die Vertiefung 32, d.h. auf die Oberseite der Kammerwand 33, wird ein metallener Dichtungsring 34 gelegt. Statt im Motorblock 10 kann eine entsprechende Vertiefung auch im Zylinderkopf vorgesehen werden. Es ist auch
5 möglich, eine solche Vertiefung sowohl im Motorblock 10 als auch im Zylinderkopf vorzusehen. Die Vertiefung 32 und die Stärke des Dichtungsringes 34 sind so aufeinander abgestimmt, daß der Dichtungsring 34 gepreßt wird.

10

Bei Mehrzylindermotoren können die Dichtungsringe 34 für die einzelnen Zylinder eine zusammenhängende Kette bilden. Die Dichtungsringe 34 können durch Klebstoff fixiert werden. Sie können auch einen nach unten gerichteten äußeren Rand 36 auf-
15 weisen, der die Außenseite der Kammerwände 33 umfaßt und dadurch ein Verrutschen der Dichtungsringe 34 vor dem Zusammenbau verhindert.

Um die Öffnungen für die Kühlwasserkanäle 16, die Ölbohrungen
20 18, die Kammer 20 für die Steuerkette und die Zylinderkopfschrauben 22 herum werden Raupen 30 der aushärtbaren Zusammensetzung aufgebracht. Die Zylinderkopfschrauben werden mit dem üblichen Drehmoment angezogen.

Bei dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel wird um die Öffnungen für die Brennräume 14 herum ein dünner Metallring 40
gelegt, der innen und außen von Kunststoffbändern 42 eingefast ist. Beim Aufsetzen des Zylinderkopfes wird der dünne Metallring 40 in das Material des Motorblocks 10 und des Zylinder-
30 kopfes eingedrückt, wodurch eine zuverlässige Abdichtung um den Brennraum 14 herum erzielt wird.

Fig. 4 zeigt die Dichtflächen 12 des Motorblocks 10 und des Zylinderkopfes 11 und eine Abdichtung 50 dazwischen. Die die
35 Brennkammer 14 umgebenden Ränder der Dichtflächen 12 sind geringfügig erhöht, so daß in diesem Bereich weitgehend

Metall-Metall-Kontakt besteht. In den anderen Bereichen hat die Abdichtung 50 eine Stärke bis zu 0,8 mm.

Fig. 5 zeigt zwei Flansche 44, 46 und die Abdichtung 50 dazwischen. Die Flansche 44, 46 weisen die Dichtflächen 12 auf. Die Ränder der Dichtflächen 12 haben eine 30°-Fase 48 einer Höhe von 0,8 mm. Die Fase 48 bildet eine keilförmige Rinne, in der die aushärtbare Zusammensetzung einen konvexen Meniskus 52 bildet. Durch die Fase 48 sind die Randbereiche der Abdichtung 50 gegen Ablösen von den Dichtflächen 12 besonders geschützt. Die Abdichtung 50 hält dadurch auch Relativbewegungen der Flansche 44, 46 infolge Temperaturunterschieden oder unterschiedlicher Temperaturkoeffizienten stand.

Fig. 6 zeigt eine Anordnung ähnlich der von Fig. 5, wobei in der Dichtfläche 12 des einen Flansches 44 eine stufenförmige Ausnehmung 54 mit einer Stufenhöhe von 0,8 mm ausgebildet ist. Durch die größere Stärke der Abdichtung 50 innerhalb der Ausnehmung 54 hält die Abdichtung 50 kleineren Relativbewegungen der Flansche 44, 46 stand.

Die Figuren 7 und 8 zeigen die zwei Flansche 44, 46 mit der Abdichtung 50 dazwischen, wobei innerhalb der Dichtfläche 12 des Flansches 44 eine rechtwinklige bzw. einseitig schräge Nut 55, 56 ausgebildet ist. Die Nuten 55, 56 haben eine Tiefe von wiederum 0,8 mm, so daß die Abdichtung 50 hier eine entsprechende Stärke hat. Auch durch eine solche im Innenbereich der Dichtflächen 12 befindliche größer Schichtstärke können die Flansch 44, 46 in einer Weise abgedichtet werden, daß die Abdichtung 50 hohen Temperaturen und/oder Drücken innerhalb der angrenzenden Räume und temperaturbedingten Relativbewegungen standhält.

Liste der Bezugszeichen

10	Motorblock
11	Zylinderkopf
12	Dichtfläche
14	Brennraum
16	Kühlwasserkanal
18	Ölbohrung
20	Kammer für Steuerk.
22	Zylinderkopfschraub.
30	Raupe
32	Vertiefung
33	Kammerwand
34	Dichtungsring
36	Rand
40	Metallring
42	Kunststoffbänder
44, 46	Flansche
48	Fase
50	Abdichtung
52	Meniskus
54	Ausnehmung
55	rechtwinklige Nut
56	einseitig schräge Nut

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zum Herstellen einer Abdichtung zwischen zwei Maschinenteilen (10, 11), die zusammen einen Raum (14), in dem zumindest zeitweise hoher Druck und/oder hohe Temperatur herrschen, umschließen, wobei zwischen den beiden Maschinenteilen (10, 11) Abdichtmittel (30) angeordnet werden, dadurch gekennzeichnet,
 - daß die Abdichtmittel eine aushärtbare Zusammensetzung (30) beinhalten;
 - daß die aushärtbare Zusammensetzung (30) in flüssiger Form unmittelbar auf ein oder auf beide Maschinenteile (10, 11) zumindest in den Bereichen aufgetragen wird, die nicht unmittelbar an den Raum (14) angrenzenden, in dem zumindest zeitweise hoher Druck und/oder hohe Temperatur herrscht und
 - daß die beiden Maschinenteile (10, 11) vor dem Aushärten der Zusammensetzung (30) verbaut werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtflächen (12) eine Nut (55, 56) oder an ihren Rändern eine Fase (48) oder Ausnehmung (54) aufweisen.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar um den Rand des Raums (14) hohen Drucks und/oder hoher Temperatur ein Dichtungsring (34) zwischen die beiden Maschinenteile (10, 11) eingebaut wird und außerhalb dieses Bereichs die aushärtbare Zusammensetzung (30) zur Abdichtung eingesetzt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtungsring (34) in einer Vertiefung (32) einer Dichtfläche (12) der Umfangswand der Kammer (14) liegt, wobei die Vertiefung so dimensioniert ist, daß auf den Dichtungsring (34) in zusammengebaute

Zustand der beiden Maschinenteile (10, 11) der für die Abdichtung erforderliche Druck ausgeübt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf die Dichtfläche (12, 32) der Umfangswand der Kammer (14) eine Dichtung in Form eines Metallringes (40) angeordnet wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallring (40) in einen Kunststoffring eingefügt oder an ihn angefügt ist.
7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die aushärtbare Zusammensetzung (30) auf die gesamte Dichtfläche (12) der beiden Maschinenteile (10, 11) aufgetragen wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß keine Abdichtmittel zusätzlich zu der aushärtbaren Zusammensetzung (30) verwendet werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtfläche (12) am Rand des Raumes (14) leicht erhöht ist gegenüber der restlichen Dichtfläche.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei es sich bei den beiden Maschinenteilen um den Motorblock (10) und den Zylinderkopf (11) eines Kolbenmotors handelt.
11. Anordnung von zwei miteinander verbundenen Maschinenteilen (10, 11) mit einer Abdichtung dazwischen, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdichtung nach dem Verfahren eines der Ansprüche 1 bis 10 hergestellt ist.
12. Kolbenmotor mit einem Motorblock (10) und einem Zylinderkopf (11) und mit einer dazwischen angeordneten Abdichtung (50), dadurch gekennzeichnet, daß die Abdichtung

(50) zumindest in den Bereichen, die nicht unmittelbar an den oder die Brennräume (14) angrenzen durch eine ausgehärtete Zusammensetzung (30) gebildet wird.

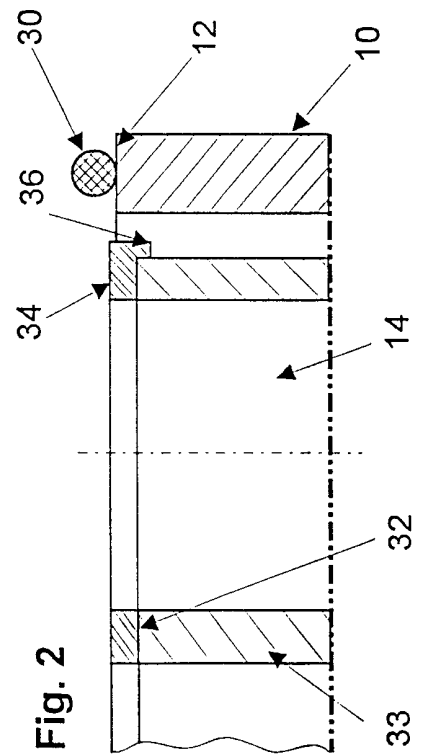
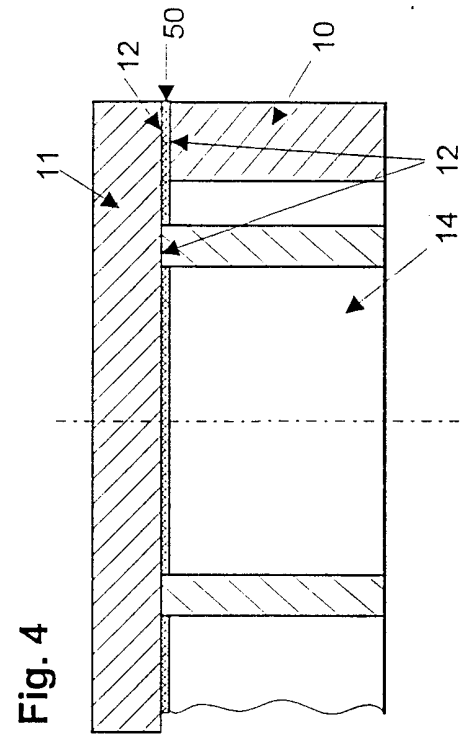
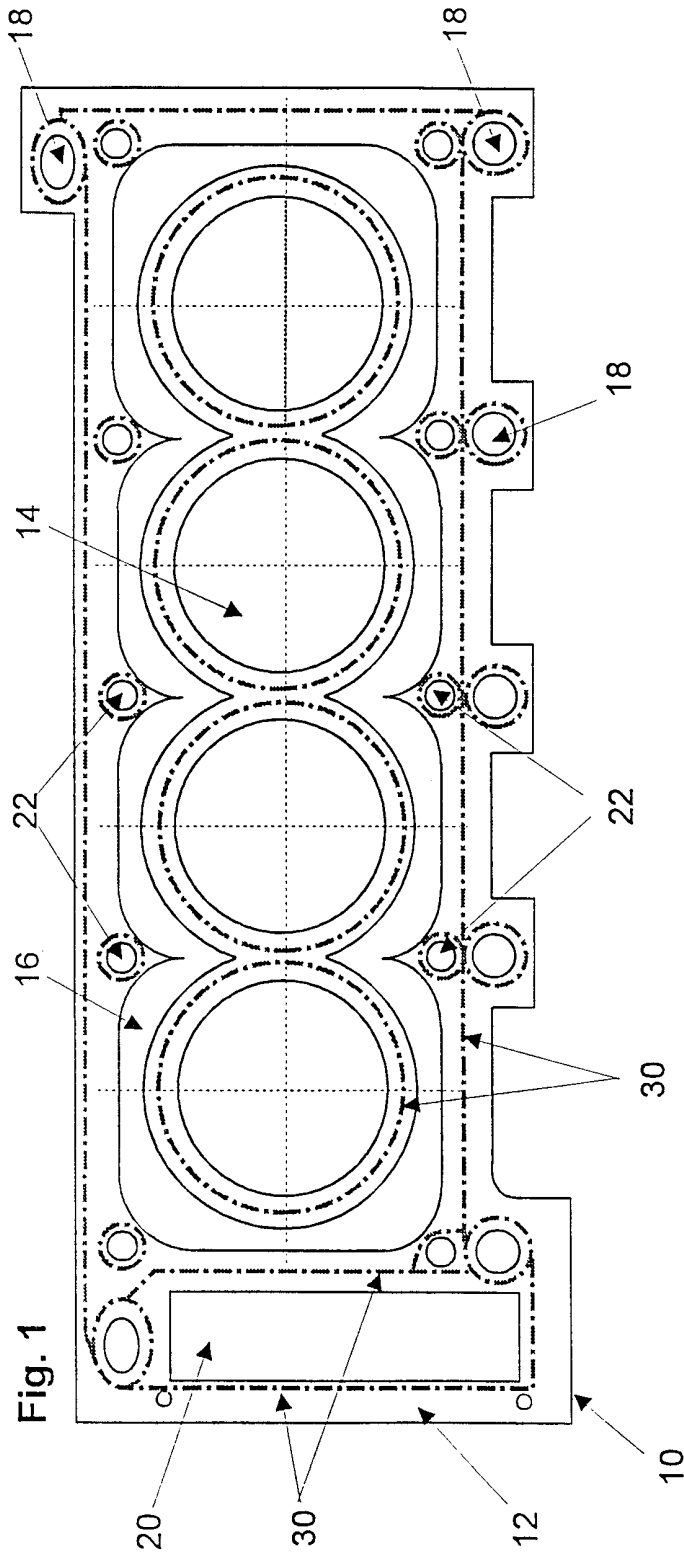


Fig. 3

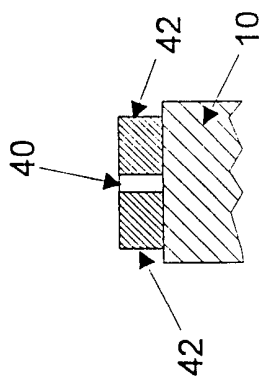


Fig. 5

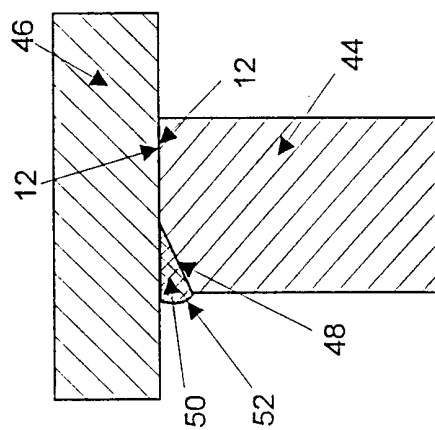


Fig. 7

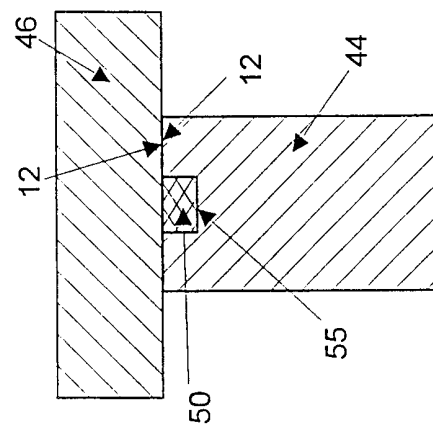


Fig. 6

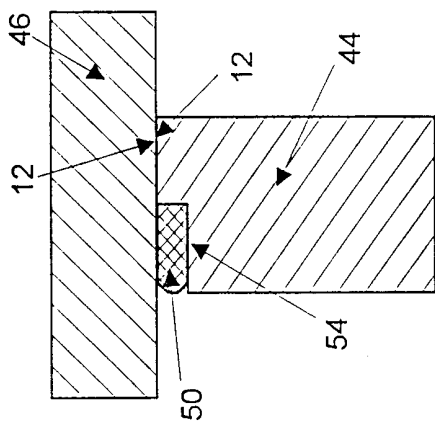
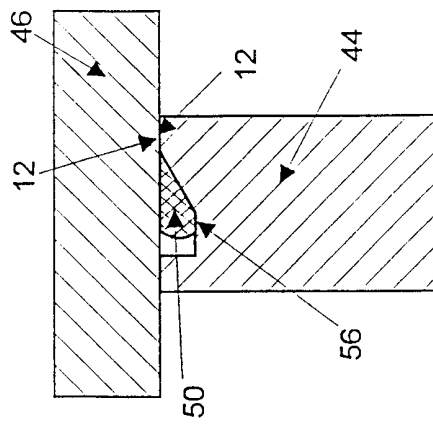


Fig. 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/05211

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16J15/14

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 7 F16J

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	GB 2 041 492 A (THREE BOND CO) 10 September 1980 (1980-09-10) abstract; figures ---	1
A	GB 2 189 253 A (CENTRAL ELECTRICITY GENERATING BOARD) 21 October 1987 (1987-10-21) abstract ---	1
A	US 5 727 791 A (WEISS ET AL.) 17 March 1998 (1998-03-17) abstract; figures -----	1-5, 10-12

☐ 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

11 November 1999

Date of mailing of the international search report

19/11/1999

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

Narminio, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/05211

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2041492 A	10-09-1980	JP 1424799 C	15-02-1988
		JP 55104547 A	11-08-1980
		JP 62028301 B	19-06-1987
		BR 7905713 A	14-10-1980
		DE 2934319 A	07-08-1980
		FR 2448632 A	05-09-1980
		IT 1123583 B	30-04-1986
GB 2189253 A	21-10-1987	NONE	
US 5727791 A	17-03-1998	DE 19534962 A	27-03-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte: onales Aktenzeichen

PCT/EP 99/05211

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16J15/14

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16J

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	GB 2 041 492 A (THREE BOND CO) 10. September 1980 (1980-09-10) Zusammenfassung; Abbildungen ---	1
A	GB 2 189 253 A (CENTRAL ELECTRICITY GENERATING BOARD) 21. Oktober 1987 (1987-10-21) Zusammenfassung ---	1
A	US 5 727 791 A (WEISS ET AL.) 17. März 1998 (1998-03-17) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-5, 10-12



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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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

11. November 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

19/11/1999

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

Narminio, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/05211

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2041492 A	10-09-1980	JP 1424799 C	15-02-1988
		JP 55104547 A	11-08-1980
		JP 62028301 B	19-06-1987
		BR 7905713 A	14-10-1980
		DE 2934319 A	07-08-1980
		FR 2448632 A	05-09-1980
		IT 1123583 B	30-04-1986
GB 2189253 A	21-10-1987	KEINE	
US 5727791 A	17-03-1998	DE 19534962 A	27-03-1997