



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 009 209 A1** 2005.09.29

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 009 209.5**

(22) Anmeldetag: **25.02.2004**

(43) Offenlegungstag: **29.09.2005**

(51) Int Cl.7: **F02F 11/00**

(71) Anmelder:
**Federal-Mogul Sealing Systems GmbH, 57562
Herdorf, DE**

(74) Vertreter:
Becker, Kurig, Straus, 80336 München

(72) Erfinder:
**Lambert, Bernard, Communay, FR; Retiere, Alain,
40699 Erkrath, DE; Flemming, Ralf, 57520
Langenbach, DE**

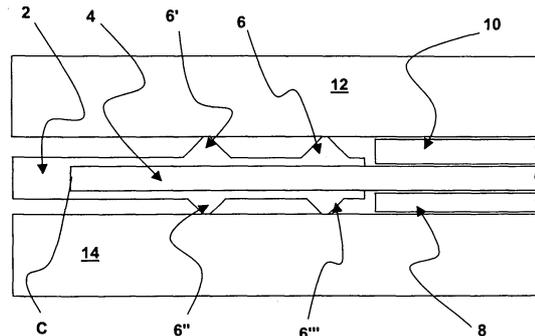
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 103 01 713 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Zylinderkopfdichtung mit Elastomer-Abdichtschicht**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung stellt eine Zylinderkopfdichtung zur Abdichtung von Bauteilen (12, 14) einer Verbrennungskraftmaschine bereit, die vor dem Eindringen von Flüssigkeit geschützt ist. Weiterhin ist die Funktionslage zur Vermeidung von Kontaktkorrosion gegenüber anderen Bauteilen elektrisch isoliert. Die Zylinderkopfdichtung umfasst eine metallische Funktionslage (4) mit mindestens einer einen Brennraum umgebenden Öffnung und einer von der Öffnung abgewandten nach außen weisenden Randkante (C) sowie eine elektrisch isolierende und fluiddichte Elastomerschicht (2). Dabei umschließt die Elastomerschicht (2) die Randkante (C) der Funktionslage (4).



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Zylinderkopfdichtung für Verbrennungskraftmaschinen, die gegenüber eindringenden Flüssigkeiten abgedichtet ist. Weiterhin betrifft sie eine Zylinderkopfdichtung für Motoren, bei denen Zylinderkopf und Motorblock aus Metallen oder Metalllegierungen bestehen, die sich in ihrem elektrochemischen Potenzial deutlich unterscheiden, wobei die Dichtung gegenüber den abzudichtenden Bauteilen derart elektrisch isoliert ist, dass Kontaktkorrosion verhindert wird. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung eine Dichtung, bei der Dichtlippen zur besseren Abdichtung und zur Verhinderung von ungewünschtem Anhaften ausgebildet sind.

[0002] Bei der Konstruktion von Verbrennungskraftmaschinen werden vermehrt Materialien verwendet, die sich gegenüber lange bekannten Werkstoffen wie Gußeisen durch verbesserte Eigenschaften wie geringeres Gewicht auszeichnen. Vor allem Aluminium- und neuerdings verstärkt Magnesiumlegierungen werden dazu verwendet. Da verschiedene Bauteile eines Motors ganz unterschiedlichen Anforderungen genügen müssen, kommt es beim Aufbau solcher Maschinen zwangsläufig dazu, dass verschiedene Metalle bzw. Metalllegierungen Verwendung finden. Obwohl dies natürlich eine große Flexibilität in Bezug auf die Anpassung der entsprechenden Materialien an die jeweiligen Erfordernisse bedeutet, treten im Vergleich zu Motoren aus nur einem Werkstoff, wie beispielsweise Gußeisen, neue Probleme auf. Dabei ist unter anderem die Neigung zur Kontaktkorrosion nennen, die auftritt, wenn verschiedene Metalle bzw. Metalllegierungen, die verschiedene Redoxpotenziale aufweisen, miteinander in leitendem Kontakt stehen. An Verbindungsstellen solcher Materialpaarungen können Flüssigkeiten wie beispielsweise Salzwasser eintreten, die dann als Elektrolyte dienen und dadurch diese Korrosionsneigung fördern. Die unterschiedliche Wärmeausdehnung verschiedener Materialien erschwert natürlich die Abdichtung solcher Kontaktstellen, da vorhandene Spaltmaße vergrößert werden können, und sorgt damit für eine weitere Verstärkung dieses Effekts.

[0003] Insbesondere Magnesiumlegierungen, die aufgrund ihrer vorteilhaften Materialeigenschaften in Zukunft vermehrt im Motorenbau anzutreffen sein dürften, besitzen gegenüber dem häufig bei Zylinderkopfdichtungen verwendeten Federstahl ein stark abweichendes Redoxpotenzial. Im Falle einer solchen Materialkombination, natürlich auch bei anderen Legierungen mit abweichendem Potenzial, sind Vorkehrungen notwendig, um die Kontaktkorrosion zu reduzieren, welche die Lebensdauer von Motorbauteilen verringern kann.

[0004] Es ist daher wünschenswert, die Kontaktstel-

len verschiedener Materialien in geeigneter Weise abzudichten und elektrisch voneinander zu isolieren, um Beschädigungen zu verhindern. Bei Verbrennungsmotoren ist die Zylinderkopfdichtung ein besonders gefährdeter Bereich. Hier werden verschiedene Materialien, wie beispielsweise ein Leichtmetall-Zylinderkopf aus einer Magnesiumlegierung, ein Motorblock aus einer Aluminiumlegierung sowie eine Zylinderkopfdichtung aus einem Chrom-Nickel-Federstahl miteinander verbunden. Weiterhin sind Durchtrittsöffnungen z.B. für Kühlflüssigkeit vorhanden, und auch auf der Außenseite des Motors können Flüssigkeiten wie etwa Salzwasser in die Verbindungsstelle zwischen den einzelnen Teilen eintreten. Es ist daher insbesondere erforderlich, eine Zylinderkopfdichtung an den besonders exponierten Randkanten von Durchtrittsöffnungen sowie an der außen liegenden Randkante gegenüber eintretenden Flüssigkeiten abzudichten, sowie möglichst die Kontaktflächen mit Zylinderkopf und Motorblock zu schützen, um Kontaktkorrosion entgegenzuwirken.

Stand der Technik

[0005] EP 0 756 114 A1 beschreibt eine Zylinderkopfdichtung, bei der eine umlaufende Elastomerschicht die Flüssigkeitsaustritte vollständig umschließt, die Löcher für eine Verschraubung aber nicht mit einbezieht. Eine solche Zylinderkopfdichtung ist zur Abdichtung bei Motoren geeignet, die etwa gleiche Materialien im Bereich von Zylinderkopf sowie Motorblock aufweisen. In diesem Falle ist allerdings das Problem einer Potenzialdifferenz eher nicht gegeben. Die Randkanten der Dichtung sind hier auf der Außenseite nicht abgedichtet, die Elastomerschicht befindet sich nur ober- und unterhalb.

[0006] DE 101 25 091 A1 beschreibt eine Flachdichtung, z.B. verwendbar als Zylinderkopfdichtung, bei der die Funktionslage mit einem Isolator verbunden ist, der auftretende Potenzialunterschiede reduziert. Der Isolator ist mit einem Rahmen versehen, welcher im Bereich der äußeren Randkanten der Funktionslage unter anderem eine Abdichtwirkung aufweist. Der Isolator umgibt die zu schützende Kante jedoch nicht vollständig.

Aufgabenstellung

[0007] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Zylinderkopfdichtung bereitzustellen, durch welche die unterschiedlichen Materialien der abzudichtenden Teile sowie der Dichtung selbst voneinander isoliert sind. Weiterhin sind bei der erfindungsgemäßen Zylinderkopfdichtung die außen liegende Randkante und/oder die Randkanten innenliegender Durchtrittsöffnungen gegenüber eindringenden Flüssigkeiten abgedichtet. Durch die erfindungsgemäße Dichtung sollen Kontaktkorrosionsreaktionen in Bereichen, in denen Materialien mit stark unterschiedli-

chen Redoxpotenzialen aneinander grenzen, vermieden oder zumindest verringert werden. Durch die Abdichtung gegenüber eindringenden Flüssigkeiten soll die Korrosionsneigung weiter verringert werden. Mit einer Dichtung gemäß der vorliegenden Erfindung kann die Lebensdauer sowohl der Dichtung selbst, als auch der abzudichtenden Bauteile erhöht werden.

[0008] Die Aufgabe wird durch eine Zylinderkopfdichtung gelöst, bei der die Funktionslage an ihrer Randkante von einer schützenden Elastomerschicht umschlossen wird. Bei Dichtungen mit mehr als einer Lage ist jeweils die am weitesten vorstehende Lage umschlossen. Dadurch werden alle Lagen, die weniger weit vorstehen bzw. weiter innen liegen, vor den genannten schädlichen Einflüssen geschützt.

[0009] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Zylinderkopfdichtung zur Abdichtung von Bauteilen einer Verbrennungskraftmaschine bereitgestellt. Die Zylinderkopfdichtung umfasst eine metallische Funktionslage mit mindestens einer Öffnung und einer von der Öffnung abgewandten nach außen weisenden Randkante, und eine elektrisch isolierende und fluiddichte Elastomerschicht. Sie ist dadurch gekennzeichnet, dass die Elastomerschicht die Randkante der Funktionslage umschließt. Durch die umschließende Elastomerschicht wird die besonders exponierte Randkante der Funktionslage geschützt, und das Eindringen von Flüssigkeiten und Fremdkörpern wird verhindert. Außerdem bewirkt die Elastomerschicht eine elektrische Isolierung der Funktionslage und der abzudichtenden Bauteile, wodurch Kontaktkorrosion verhindert werden kann, die aufgrund unterschiedlicher Redoxpotenziale der Materialien entsteht.

[0010] Es wird bevorzugt, dass die Zylinderkopfdichtung mindestens eine weitere Lage umfasst. Dabei steht die Funktionslage, deren Randkante von der Elastomerschicht umschlossen wird, in einer vom Brennraum abgewandten Richtung über die mindestens eine weitere Lage vor. Dadurch werden alle weiter innenliegenden Lagen vor dem Eindringen von Flüssigkeiten geschützt, während die (Haupt-)Funktionslage gegenüber elektrischem Kontakt mit Zylinderkopf und Motorblock isoliert wird.

[0011] Es wird bevorzugt, dass die Elastomerschicht bis an eine Randkante mindestens einer weiteren Lage heranreicht. Dadurch wird die Abdichtung an der Kante möglichst vollständig gehalten.

[0012] Es wird bevorzugt, dass eine Elastomerschicht die Randkante der Durchtrittsöffnung umschließt. Dadurch können beispielsweise Öffnungen für den Durchfluss von Kühlwasser oder dergleichen auf die gleiche Weise wie die Außenkante der Dichtung geschützt werden.

[0013] Es wird bevorzugt, dass die Elastomerschicht mindestens eine um eine Randkante umlaufende Dichtlippe auf ihrer Ober- oder Unterseite aufweist, und diese Dichtlippe im eingebauten Zustand der Flachdichtung an einem der abzudichtenden Bauteile dichtend anliegt. Dadurch werden zwei Vorteile erreicht. Durch die Dichtlippen wird eine durch die erhöhte Pressung verbesserte Dichtung erreicht. Dabei kann gleichzeitig verhindert werden, dass andere, niedrigere Bereiche der Elastomerschicht ungewollt an Zylinderkopf und Motorblock anhaften, wodurch der spätere Austausch der Dichtung erleichtert wird, da keine Rückstände des Elastomers zu entfernen sind. Weiterhin kann gegenüber einer vollflächigen Auflage das horizontale "Ausweichen" bzw. Vorquellen der Elastomerschicht verhindert werden, was beim Einbau durch den vertikalen Druck auftreten kann.

[0014] Es wird bevorzugt, dass die Elastomerschicht sowohl auf ihrer Ober- als auch ihrer Unterseite jeweils mindestens eine Dichtlippe aufweist. Dadurch können die vorstehend beschriebenen Vorteile beidseitig genutzt werden.

[0015] Es wird bevorzugt, dass die Dichtlippen auf der Ober- und Unterseite gegeneinander versetzt angeordnet sind. Dadurch wird ermöglicht, dass sich die Funktionslage leicht wellenförmig durchbiegt, was die Pressung erhöht und somit die Abdichtung verbessert. Ausserdem kann so die Funktionslage Motorvibrationen oder unterschiedliche Wärmeausdehnungen von Zylinderkopf und Motorblock besser ausgleichen, indem sie leicht über die versetzten Dichtlippen abrollen kann.

[0016] Es wird bevorzugt, dass die Zylinderkopfdichtung mindestens zwei weitere Lagen ober- oder unterhalb der Funktionslage aufweist, und die Elastomerschicht auf der Seite der mindestens zwei weiteren Lagen mindestens zwei Dichtlippen aufweist, und dass mindestens eine Dichtlippe zwischen den äußeren Randkanten der ersten Lage und der zweiten Lage angeordnet ist. Dadurch wird eine zusätzliche Abdichtung erreicht, falls die außen liegende Dichtlippe beispielsweise beschädigt wird oder anderweitig ihrer Abdichtwirkung nicht mehr nachkommen kann. Dabei werden wenigstens alle weiter innen liegenden Lagen noch geschützt. Weiterhin könnte ein Durchbiegen der Randkante der obersten Lage vermindert oder verhindert werden, wodurch die Zylinderkopfdichtung uneben werden könnte.

[0017] Es wird bevorzugt, dass die Zylinderkopfdichtung mindestens eine Lage ober- oder unterhalb der Funktionslage aufweist, und die Elastomerschicht bis zwischen die Funktionslage und die mindestens eine Lage reicht. Dadurch kann die Elastomerschicht im eingebauten Zustand der Zylinderkopfdichtung zwischen den zwei Lagen eingeklemmt

werden, was eine Abdichtung zwischen den Lagen bewirkt, und die Elastomerschicht weiter davon abhält, von der Funktionslage abgeschert zu werden.

[0018] Es wird bevorzugt, dass die Elastomerschicht im eingebauten Zustand der Dichtung nur an den Dichtlippen mit den abzudichtenden Bauteilen in Kontakt steht. Dadurch kann unerwünschtes Anhaften der niedriger liegenden Bereiche der Elastomerschicht verhindert werden, was ein späteres Ersetzen der Zylinderkopfdichtung ohne das Entfernen von Elastomerresten ermöglicht.

[0019] Es wird bevorzugt, dass die Elastomerschicht in mindestens einem Teilbereich außerhalb der Dichtlippen vollflächig an einem der abzudichtenden Bauteile anliegt. Dies kann nützlich sein in Bereichen, in denen nicht genügend Raum zum Ausbilden von Dichtlippen vorhanden ist, also beispielsweise bei Kühlwasserdurchflüssen, die nahe an einer Brennraumöffnung liegen.

Ausführungsbeispiel

[0020] Weitere Vorteil und Merkmale der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsform der Erfindung ersichtlich, in der auf die angefügte Zeichnung Bezug genommen wird, in der

[0021] [Fig. 1](#) eine bevorzugte erfindungsgemäße Ausführungsform einer Zylinderkopfdichtung im Querschnitt darstellt;

[0022] [Fig. 2](#) eine andere bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung im Querschnitt darstellt;

[0023] [Fig. 3](#) eine Zylinderkopfdichtung aus [Fig. 1](#) in eingebautem Zustand im Querschnitt zeigt;

[0024] [Fig. 4](#) eine weitere Ausführungsform der Erfindung im Querschnitt darstellt;

[0025] [Fig. 5](#) eine vereinfachte Ausführungsform der Erfindung im Querschnitt darstellt; und

[0026] [Fig. 6](#) eine weitere alternative Ausführungsform der Erfindung im Querschnitt darstellt.

[0027] In den Figuren entspricht jeweils die linke Seite der Figur der Außenseite, d.h. der von den Brennräumen abgewandten Seite der Dichtung, während die rechte Seite dem nach innen gerichteten Teil entspricht, wo sich Verbrennungsräume oder dergleichen befinden. Während die Erfindung in den hier dargestellten Beispielen im Bezug auf die äußere Randkante der Funktionslage beschrieben wird, kann natürlich ebenso eine innenliegende Randkante etwa eines Kühlmitteldurchflusses auf die beschrie-

bene Art geschützt werden.

[0028] Die in [Fig. 1](#) gezeigte erfindungsgemäße Dichtung weist eine Funktionslage **4** mit einer äußeren Randkante **C** auf. Weiterhin sind zwei zusätzliche Lagen **8** und **10** vorhanden, die jeweils unter- bzw. oberhalb der Funktionslage **4** angeordnet sind. Dabei steht die Funktionslage **4** am weitesten vor. Eine Elastomerschicht **2** umschließt einen Bereich der äußeren Kante **C** der Funktionslage **4** vollständig. Sie reicht innen bis an die zwei zusätzlichen Lagen **8** und **10** heran. Weiterhin zeigt die Figur vier Dichtlippen **6**, **6'**, **6''**, **6'''** in den Bereichen **A**, die durch um die Kante **C** umlaufende Sicken gebildet werden. Die Elastomerschicht **2** ist somit in Bereiche **A** mit Dichtlippen sowie in flachere restliche Bereiche **B** aufgeteilt. Die Dichtlippen **6**, **6'**, **6''**, **6'''** sind dabei in ihrer Höhe so gestaltet, dass sie etwas über die Höhe der zwei Lagen **8** und **10** hinausragen. Dadurch werden die hier im Wesentlichen als dreieckige Sicken geformten Dichtlippen beim Einbau der Dichtung zwischen Motorblock und Zylinderkopf komprimiert bzw. in ihrer Höhe gestaucht, so dass sie gut dichtend an den entsprechenden Oberflächen anliegen. Die im Bereich der Randkante **C** der Funktionslage **4** nach außen hin besonders dick ausgebildete Elastomerschicht schützt die Funktionslage an ihrer exponierten Kante gegenüber äußeren Einflüssen, insbesondere dem Einwirken von Flüssigkeiten, und isoliert sie gegenüber dem Kontakt zu anderen Metallteilen. Dadurch wird möglicher Kontaktkorrosion entgegengewirkt. Die Dichtlippen **6**, **6'**, **6''**, **6'''** bilden eine Sperre für Flüssigkeiten, Staub etc., die somit nicht zwischen die Schichten der Dichtung dringen können. Durch die Ausbildung erhabener Dichtlippen wird in deren Bereich eine erhöhte Pressung erreicht, wodurch eine gute Dichtwirkung erreicht wird. Ausserdem werden Schwingungen und Veränderungen im Spaltmaß, aufgrund von Motorvibrationen und unterschiedlicher Wärmeausdehnung der abzudichtenden Teile, ausgeglichen. Die Elastomerschicht und ebenso die Dichtlippen können beispielweise in Form einer Elastomerraupe auf die Funktionslage der erfindungsgemäßen Dichtung aufgebracht werden. Die erfindungsgemäße Dichtung soll vor allem das Eindringen von Flüssigkeiten verhindern, dient aber natürlich ebenso dazu, vor dem Eindringen von Schmutz, Staub und anderen Fremdkörpern zu schützen.

[0029] [Fig. 2](#) stellt eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar. Eine Elastomerschicht **2** besitzt hier lediglich zwei Dichtlippen **6**, **6'''**. Die Bereiche **B** der Elastomerschicht sind gegenüber den Bereichen der Dichtlippen niedriger bzw. weisen eine geringere Höhe auf. Als weitere Variation sind eine Funktionslage **4** und eine zusätzliche Lage **10** mit Halbsicken versehen. Dabei steht die Funktionslage **4** am weitesten vor.

[0030] In [Fig. 3](#) ist eine erfindungsgemäße Dichtung in ihrem eingebauten Zustand gezeigt. Zwischen einem Zylinderkopf **12** und einem Motorblock **14** befindet sich die Dichtung, die wie die Dichtung aus [Fig. 1](#) aufgebaut ist. Wie hier zu erkennen ist, werden durch die Pressung beim Einbau die Dichtlippen **6**, **6'**, **6''**, **6'''** komprimiert bzw. vertikal gestaucht, so dass sie jeweils dichtend an Zylinderkopf und Motorblock anliegen. Dadurch wird das Eindringen von Flüssigkeiten und anderen Fremdkörpern zwischen die Bauteile **12** und **14** verhindert. Die Funktionslage **4** ist im Bereich der äußeren Randkante durch die Elastomerschicht **2** gegen Zylinderkopf **12** und Motorblock **14** isoliert, so dass Kontaktkorrosion aufgrund unterschiedlicher Redoxpotenziale der beteiligten Materialien verhindert wird. In einer Variation des hier gezeigten Beispiels können die Elastomerschicht **2** und/oder die Dichtlippen **6**, **6'**, **6''**, **6'''** bzw. deren relative Dicken so angepasst werden, dass die Dichtlippen **6**, **6'**, **6''**, **6'''** im eingebauten Zustand noch mehr oder sogar völlig zusammengedrückt werden, wodurch die Dichtwirkung erhöht wird. Dementsprechend liegen die niedrigeren Bereiche B entweder an Zylinderkopf und Motorblock an, oder stehen damit nicht in Kontakt. In dem letzteren Fall besteht hier aber der Vorteil, dass trotz ausreichender Abdichtung und Isolation durch die Dichtlippen **6**, **6'**, **6''**, **6'''** die Funktionslage **4** im Bereich der Randkante C eine gewisse Freiheit behält, zu schwingen bzw. sich zu biegen. Dadurch kann unterschiedlicher Wärmeausdehnung und Vibrationen der beteiligten Bauteile begegnet werden, ohne die Elastomerschicht **2** oder Funktionslage **4** durch mechanische Verformung zu stark zu beanspruchen. Ausserdem wird ein unerwünschter dauerhafter Hafteffekt (Festbacken) der Elastomerdichtung **2** an den abzudichtenden Oberflächen minimiert, wenn nur die Dichtlippen **6**, **6'**, **6''**, **6'''** dichtend anliegen, wodurch ein späterer Austausch der Dichtung wesentlich erleichtert wird. Weiterhin würde eine vollflächig anliegende Elastomerschicht dazu neigen, im eingebauten Zustand nach innen oder außen zu quellen bzw. sich seitlich auszu dehnen, was natürlich unerwünscht ist. Dagegen ist ein (geringfügiges) seitliches Quellen der Dichtlippen **6**, **6'**, **6''**, **6'''** unproblematisch oder dient sogar der Abdichtfunktion.

[0031] [Fig. 4](#) zeigt eine alternative Ausführungsform der Dichtung gemäß der vorliegenden Erfindung. Die Dichtung setzt sich zusammen aus einer Funktionslage **4**, einer Elastomerschicht **2**, sowie drei zusätzlichen Lagen **8**, **10** und **16**. Dabei befinden sich die Lagen **8** und **10** jeweils unter- bzw. oberhalb der Funktionslage **4**, und reichen gleich weit nach außen. Die Funktionslage **4** steht am weitesten vor. Die Lage **16** ist über der Lage **10** angeordnet und steht über die Lage **10** vor. Die Elastomerschicht **2** ist wie bei den vorigen Beispielen um die Randkante der Funktionslage **2** geschlossen, und reicht mit ihren inneren Enden bis an die Lagen **8** und **10**. Die weiter nach außen

reichende dritte Lage **16** reicht über das innere Ende der Elastomerschicht hinaus. Es sind vier Dichtlippen **6**, **6'**, **6''**, **6'''** ausgebildet, von denen die innere der oberen beiden dichtend von unten an der Lage **16** anliegt. Die weiter außen liegende obere Dichtlippe **6'** ist in ihrer Höhe so ausgebildet, dass sie etwas über die Oberkante der Lage **16** hinausragt, um so in eingebautem Zustand dichtend an dem Zylinderkopf anzuliegen. Die Gestaltung der Höhe der Dichtlippen erlaubt eine flexible Anpassung an die Gegebenheiten auch komplizierterer Dichtungen mit mehreren unterschiedlichen Lagen. Das Eindringen von Flüssigkeiten und die Isolierung verschiedener Materialien wird dadurch wirksam sichergestellt.

[0032] Eine weitere vorteilhafte Möglichkeit der Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Dichtung ist ebenfalls in [Fig. 4](#) dargestellt. Die Dichtlippen können ober- und unterhalb der Funktionslage **4** jeweils versetzt angeordnet werden. Dadurch kann die Steifigkeit der Funktionslage **4** beeinflusst werden. Auch kann dadurch ein Abrollen über die Dichtlippen erleichtert werden. Beispielhaft sind hier bei den unteren Dichtlippen **6''**, **6'''** noch zwei weitere Querschnittsformen dargestellt.

[0033] Die sickenförmigen Dichtlippen können verschiedene der hier dargestellten oder auch andere Querschnitte aufweisen. Dadurch können ihre Eigenschaften den jeweiligen Erfordernissen genau angepasst werden. So können mit dreieckförmigen Sicken punktuell erhöhte Pressungen erreicht werden. Dagegen wird mit halbkugelförmigen Ausbildungen eine größere Auflagefläche erreicht, der Druck wird besser verteilt, und sie bieten andere Abrolleigenschaften. Weitere Formen wie rechteckige, trapezförmige oder sogar wellenförmige Querschnitte sind ebenfalls denkbar.

[0034] [Fig. 5](#) zeigt eine einfache Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die Dichtung besteht hier aus einer Funktionslage **4**, einer Elastomerschicht **2**, sowie zwei Lagen **8** und **10**. Die Funktionslage **4** steht dabei am weitesten vor. Der Bereich B der Elastomerschicht **2** erstreckt sich hier auf der unteren Seite über die gesamte Breite, und die Elastomerschicht **2** liegt aufgrund der Höhe im eingebauten Zustand vollflächig an der abzudichtenden Oberfläche an. Die Elastomerschicht **2** umschließt die äußere Randkante C der Funktionslage **4**, und reicht bis unterhalb der Lagen **8** und **10**. Das heisst, das obere innere Ende der Elastomerschicht **2** reicht bis zwischen Funktionslage **4** und die zusätzliche Lage **10**. Dadurch wird erreicht, dass im eingebauten Zustand eine Abdichtwirkung erzeugt wird, da das Ende der Elastomerschicht **2** zwischen den Lagen festgeklemmt wird. Eine solche vereinfachte Dichtung ohne die vorstehend beschriebenen Dichtlippen bietet sich vor allem in Situationen an, in denen für die Dichtlippen nicht genügend Breite vorhanden ist, oder in Fäl-

len mit sehr dünnen Zusatzlagen. Auf der unteren Seite ist hier eine weitere Ausgestaltung dargestellt. Die Elastomerschicht **2** muss mindestens die gleiche oder eine etwas größere Höhe als die Zusatzlage **8** bzw. **10** aufweisen, um somit im eingebauten Zustand dichtend an Zylinderkopf bzw. Motorblock anzuliegen. Die hier gezeigte Situation ohne Dichtlippen bietet sich ebenso für Durchtrittsöffnungen beispielsweise für Kühlwasser an, bei denen die abzudichtenden Öffnungen relativ klein sind und eng neben anderen Öffnungen liegen, so dass Dichtlippen aufgrund der beengten Verhältnisse nicht eingesetzt werden können.

[0035] In **Fig. 6** ist eine Dichtung gemäß der vorliegenden Erfindung gezeigt, die verschiedene Merkmale der Dichtungen aus den vorherigen Figuren kombiniert. Eine Funktionslage **4** ist an ihrem nach innen weisenden Teil mit einer Halbsicke versehen. Eine Elastomerschicht **2** umgibt die äußere Randkante C der Funktionslage **4**, und reicht bis zwischen die Funktionslage **4** und jeweils eine obere Lage **10** und eine untere Lage **8**. Im eingebauten Zustand wird daher die Elastomerschicht **2** zwischen jeweils oberer und unterer Lage **10** und **8** sowie der Funktionslage **4** eingeklemmt, zu besserer Abdichtung. Zusätzlich sind Dichtlippen **6**, **6'''** zwischen Randkante C und den nach außen weisenden Kanten der Lagen **8** und **10** vorgesehen, zur Verbesserung der Abdichtung.

Patentansprüche

1. Zylinderkopfdichtung zur Abdichtung von Bauteilen (**12**, **14**) einer Verbrennungskraftmaschine, umfassend eine metallische Funktionslage (**4**) mit mindestens einer einen Brennraum umgebenden Öffnung und einer von der Öffnung abgewandten nach außen weisenden Randkante (C), und eine elektrisch isolierende und fluiddichte Elastomerschicht (**2**), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Elastomerschicht (**2**) die Randkante (C) der Funktionslage (**4**) umschließt.

2. Zylinderkopfdichtung gemäß Anspruch 1, umfassend mindestens eine weitere Lage (**8**, **10**, **16**), wobei die Funktionslage (**4**) in einer vom Brennraum abgewandten Richtung über die mindestens eine weitere Lage (**8**, **10**, **16**) vorsteht.

3. Zylinderkopfdichtung gemäß Anspruch 2, wobei die Elastomerschicht (**2**) an eine Randkante der mindestens einen weiteren Lage (**8**, **10**, **16**) angrenzt.

4. Zylinderkopfdichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Elastomerschicht (**2**) die Randkante der mindestens einen Öffnung umschließt.

5. Zylinderkopfdichtung gemäß einem der vor-

hergehenden Ansprüche, wobei die Elastomerschicht (**2**) mindestens eine um eine Randkante (C) umlaufende Dichtlippe (**6**, **6'**, **6''**, **6'''**) auf ihrer Ober- oder Unterseite aufweist.

6. Zylinderkopfdichtung gemäß einem Anspruch 5, wobei die Elastomerschicht (**2**) auf ihrer Ober- und ihrer Unterseite jeweils mindestens eine Dichtlippe (**6**, **6'**, **6''**, **6'''**) aufweist.

7. Zylinderkopfdichtung gemäß Anspruch 6, wobei die Dichtlippen (**6**, **6'**, **6''**, **6'''**) auf der Ober- und Unterseite gegeneinander versetzt angeordnet sind.

8. Zylinderkopfdichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Dichtung mindestens zwei weitere Lagen (**10**, **16**) ober- oder unterhalb der Funktionslage (**4**) aufweist, und die Elastomerschicht (**2**) auf der Seite der mindestens zwei weiteren Lagen (**10**, **16**) mindestens zwei Dichtlippen (**6**, **6'**, **6''**, **6'''**) aufweist, und wobei mindestens eine Dichtlippe (**6**) zwischen den Randkanten der ersten Lage (**10**) und der zweiten Lage (**16**) angeordnet ist.

9. Zylinderkopfdichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Dichtung mindestens eine Lage (**10**, **8**) ober- oder unterhalb der Funktionslage (**4**) aufweist, und die Elastomerschicht (**2**) teilweise zwischen der Funktionslage (**4**) und der mindestens einen Lage (**8**, **10**) angeordnet ist.

10. Zylinderkopfdichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Elastomerschicht (**2**) im eingebauten Zustand der Zylinderkopfdichtung nur an den Dichtlippen (**6**, **6'**, **6''**, **6'''**) mit den abzudichtenden Bauteilen (**12**, **14**) in Kontakt steht.

11. Zylinderkopfdichtung gemäß einem Ansprüche 1 bis 9, wobei die Elastomerschicht (**2**) im eingebauten Zustand der Zylinderkopfdichtung in mindestens einem Teilbereich (B) außerhalb der Dichtlippen (**6**, **6'**, **6''**, **6'''**) vollflächig an einem der abzudichtenden Bauteile (**12**, **14**) anliegt.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

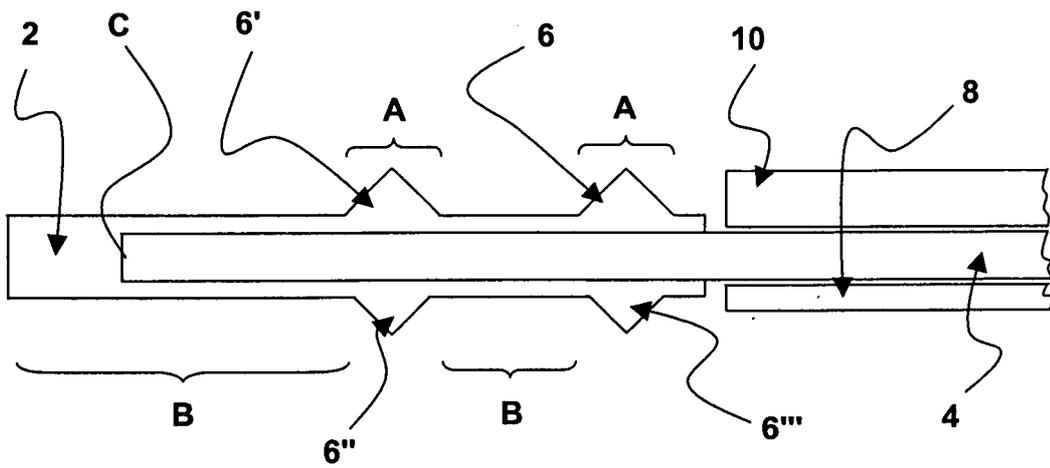


Fig. 2

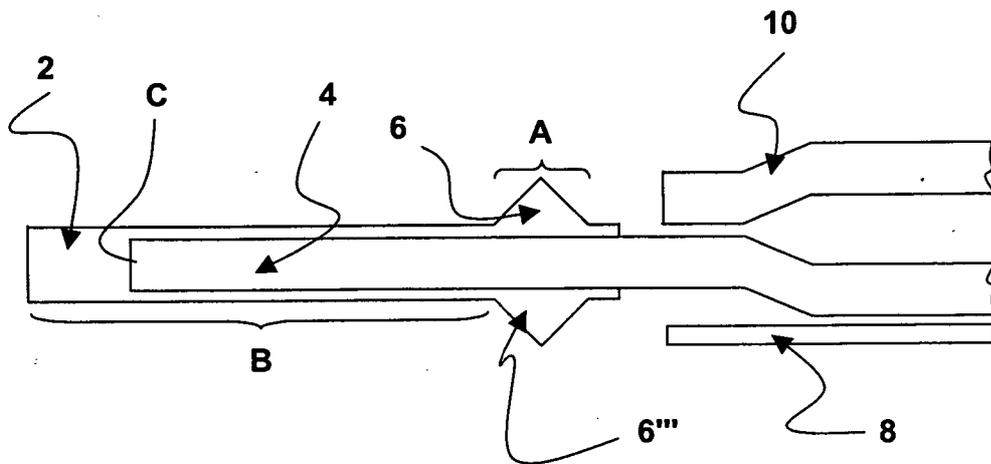


Fig. 3

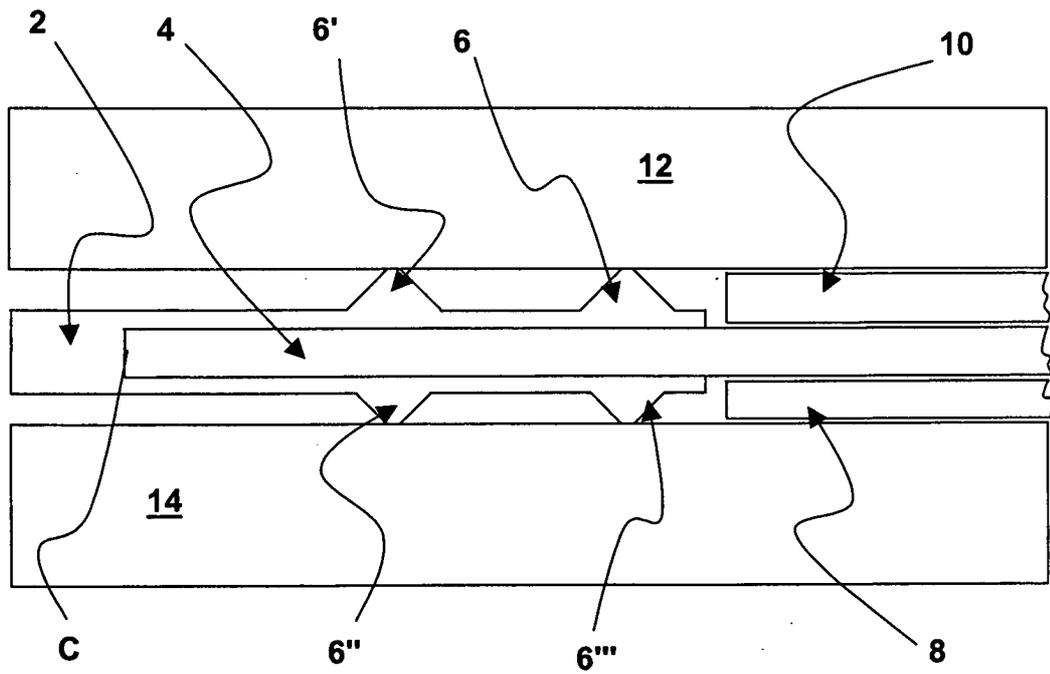


Fig. 4

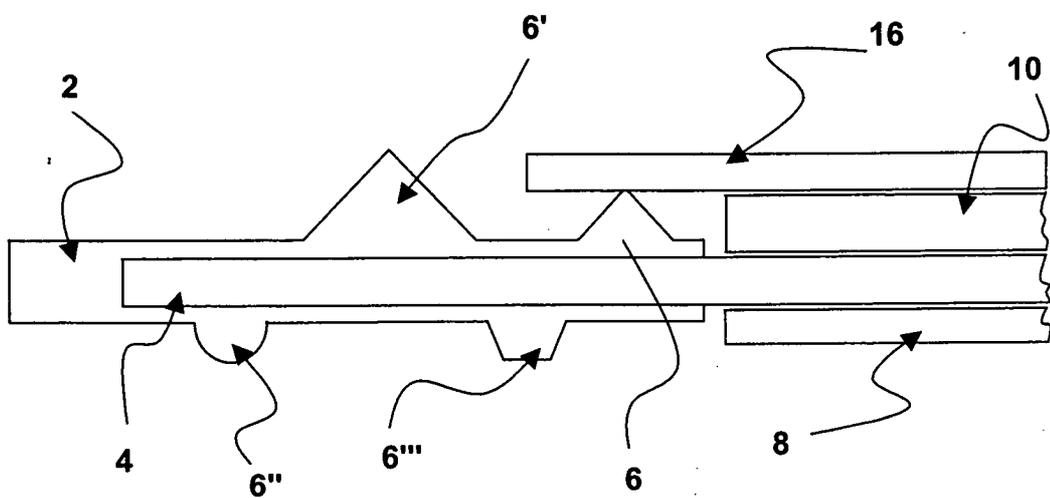


Fig. 5

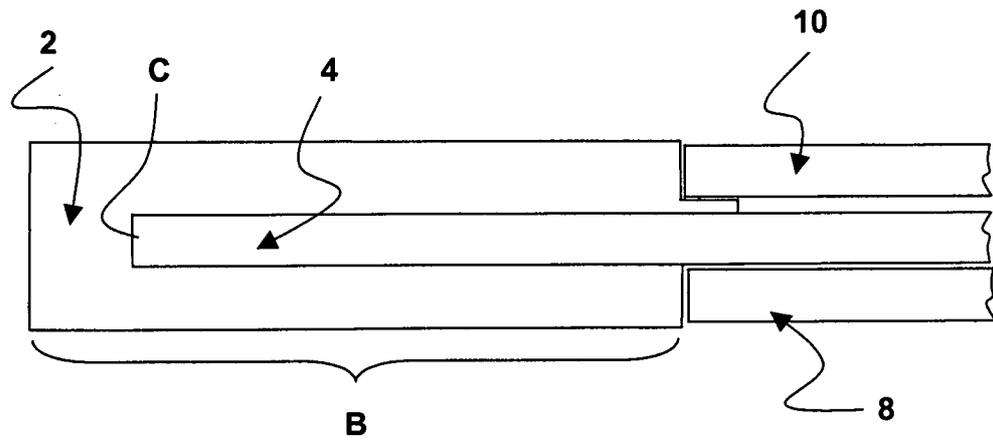


Fig. 6

