



(10) **DE 10 2012 219 808 A1** 2014.04.30

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 219 808.3**

(22) Anmeldetag: **30.10.2012**

(43) Offenlegungstag: **30.04.2014**

(51) Int Cl.: **F02F 11/00** (2006.01)

**F16J 15/12** (2006.01)

(71) Anmelder:

**Federal-Mogul Sealing Systems GmbH, 57562,  
Herdorf, DE**

(74) Vertreter:

**Becker, Kurig, Straus, 80336, München, DE**

(72) Erfinder:

**Klinner, Manfred, 53844, Troisdorf, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

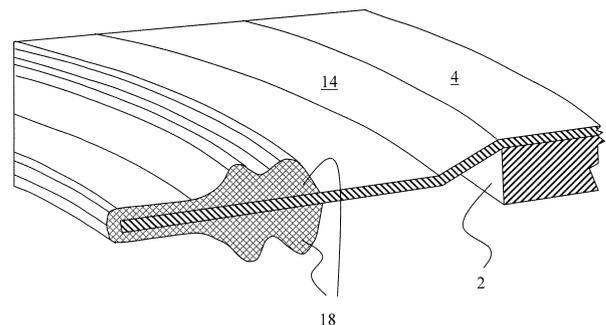
<b>DE</b>	<b>10 2008 030 787</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>203 21 474</b>	<b>U1</b>
<b>DE</b>	<b>695 29 509</b>	<b>T2</b>
<b>DE</b>	<b>698 06 120</b>	<b>T2</b>
<b>US</b>	<b>8 128 099</b>	<b>B2</b>
<b>US</b>	<b>4 834 399</b>	<b>A</b>

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Metall-Elastomerdichtung mit integrierter Schmutz- und Medienabdichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf eine Flachdichtung, umfassend eine Funktionslage mit mindestens einer Mediendurchgangsöffnung und mindestens einer Brennraumdurchgangsöffnung; und eine von der Funktionslage separate zweite Lage mit einer der/den Mediendurchgangsöffnung(en) der Funktionslage entsprechenden Mediendurchgangsöffnung(en) und einer der/den Brennraumdurchgangsöffnung(en) der Funktionslage entsprechenden Brennraumdurchgangsöffnung(en); wobei die Funktionslage mindestens eine Brennraum-Dichtsicke für jede Brennraumdurchgangsöffnung aufweist, die bevorzugt eine Vollsicke ist; und wobei die zweite Lage eine Außenrand-Dichtsicke und ein Elastomerdichtprofil für jede Mediendurchgangsöffnung aufweist.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine verbesserte metallische Flachdichtung mit Elastomerdichtelementen, die eine integrierte Schmutz- und Medienabdichtung aufweist, insbesondere eine Stahl-Elastomer-Zylinderkopfdichtung.

**[0002]** In solchen Flachdichtungen, wie beispielsweise Zylinderkopfdichtungen, sind verschiedene Dichtaufgaben zu erfüllen. Die Brennräume müssen gegen den Austritt von Brenngasen abgedichtet werden. Weiterhin müssen Durchgangslöcher für Fluide bzw. Medien wie Kühlmittel und Schmiermittel gegen die entsprechenden Fluide abgedichtet werden. Nicht zuletzt ist eine Abdichtung am Außenrand erforderlich, um das Eindringen von Schmutz, Spritz- bzw. Kondenswasser etc. zu verhindern.

**[0003]** Bisher werden dafür Dichtungen verwendet, bei denen Elastomerprofile umlaufend an Dickblecklagen außen angespritzt werden, um eine Schmutzabdichtung zu erzielen. Für Medien wie Kühl- und Schmiermittel im Innenbereich werden ebenfalls Elastomerprofile eingesetzt. Die Gasabdichtung der Brennräume erfolgt üblicherweise durch umlaufende Dichtsicken in der Blechlage.

**[0004]** Bei diesen bekannten Dichtungen wird eine entsprechende Menge des Elastomermaterials für den Außenrand benötigt. Weiterhin werden entsprechende spezielle Spritzwerkzeuge benötigt. Die herkömmliche Dichtung ist daher material- bzw. kostenintensiv und ist auf teure Spezialwerkzeuge angewiesen.

**[0005]** Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Dichtung bereitzustellen, die bei zumindest gleichwertiger Funktion kostengünstiger ist und einfacher herzustellen ist.

**[0006]** Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird eine Flachdichtung bereitgestellt, umfassend:

- eine Funktionslage mit mindestens einer Mediendurchgangsöffnung und mindestens einer Brennraumdurchgangsöffnung; und
- eine von der Funktionslage separate zweite Lage mit einer der/den Mediendurchgangsöffnung(en) der Funktionslage entsprechenden Mediendurchgangsöffnung(en) und einer der/den Brennraumdurchgangsöffnung(en) der Funktionslage entsprechenden Brennraumdurchgangsöffnung(en);
- wobei die Funktionslage mindestens eine Brennraum-Dichtsicke für jede Brennraumdurchgangsöffnung aufweist, die bevorzugt eine Vollsicke ist; und
- wobei die zweite Lage eine Außenrand-Dichtsicke und ein Elastomerdichtprofil für jede Mediendurchgangsöffnung aufweist.

**[0007]** Durch den erfindungsgemäßen zweilagigen Aufbau wird die Aufgabe gelöst. An eine separate zweite Blechlage werden die Elastomerprofile für die Medienabdichtung angespritzt, gleichzeitig wird durch eine Sicke eine Schmutzabdichtung am Außenrand integriert. Die Funktionslage übernimmt die Gasabdichtung der Brennräume, indem eine umlaufende Dichtsicke vorgesehen wird.

**[0008]** Bei der erfindungsgemäßen Dichtung erfolgt die Gasabdichtung nur über ein Blech, das kein Federstahlblech sein muss, und das relativ dick sein kann. Die Medienabdichtung erfolgt wiederum über angespritzte Elastomerkörper an einem Blech, das ein dünnes Federstahlblech sein kann, aber auch andere Stahl-Qualitäten sind möglich. Die Außenrandabdichtung bzw. Schmutzabdichtung erfolgt über eine Sicke, bevorzugt eine Halbsicke. Es liegt somit eine Trennung der Funktionen zwischen Brennraum- bzw. Gasabdichtung durch die Funktionslage und Medien- und Außen-/Schmutzabdichtung durch die separate zweite bzw. Schutzlage vor.

**[0009]** Gemäß einer Ausführungsform liegen die Funktionslage und die zweite Lage im Außenrandbereich übereinander.

**[0010]** Mit dieser Ausführungsform ist es beispielsweise möglich, die Außendichtsicke so vorzusehen, dass sie zumindest teilweise auf der Funktionslage aufliegt.

**[0011]** Alternativ ist es auch möglich, die Funktionslage und die zweite Lage im Außenrandbereich nicht übereinander liegend vorzusehen. Bevorzugt erstreckt sich dann die separate zweite Lage weiter nach außen als die Funktionslage. Auch bei dieser Ausführungsform sind sowohl Halb- als auch Vollsicken als Außendichtsicke möglich, wobei bevorzugt die jeweilige Sicke in Richtung auf die Funktionslage ausgebildet ist. Es ist so möglich, die Funktionslage durch die Außendichtsicke im Einbauzustand vollständig von der Außenseite zu isolieren.

**[0012]** Gemäß einer Ausführungsform liegen die Funktionslage und die zweite Lage im Innenrandbereich der Brennraumöffnung(en) übereinander.

**[0013]** Gemäß einer Ausführungsform liegen die Funktionslage und die zweite Lage im Innenrandbereich der Mediendurchgangsöffnung(en) übereinander.

**[0014]** Gemäß einer Ausführungsform steht die zweite Lage im Bereich der Mediendurchgangsöffnung(en) radial nach innen über die Funktionslage vor.

**[0015]** Bei dieser Ausführungsform wird mehr Platz geschaffen, um die Medienabdichtelemente anzuord-

nen bzw. um diese breiter auszulegen. Breitere Elastomerdichtelemente können eine verbesserte Haltbarkeit bieten, auch können beispielsweise mehrere wellenartige Abdichtlippen ausgebildet werden. Weiterhin kann durch die Elastomerdichtelemente für Medien die Funktionslage in den Mediendurchgangsöffnungen vollständig vom jeweiligen Medium isoliert werden.

**[0016]** Gemäß einer Ausführungsform umschließt mindestens eines der Elastomerdichtprofile die Innenrandkante der zweiten Lage der zugehörigen Mediendurchgangsöffnung.

**[0017]** Auf diese Weise wird ein guter Zusammenhalt der Elastomerdichtflächen auf der Ober- bzw. Unterseite der zweiten Lage bewirkt, da das Elastomermaterial beide Flächen an der Innenrandkante verbindet. Weiter wird die Innenrandkante der betreffenden Medienöffnung dadurch gegenüber dem Medium isoliert. Es wird auch ermöglicht, dass auf eine Nachbearbeitung der Innenrandkanten verzichtet werden kann, sofern diese etwa durch Stanzvorgänge noch Grate etc. aufweisen.

**[0018]** Gemäß einer Ausführungsform ist die Funktionslage eine relativ dickere Lage und die zweite Lage eine relativ dünnere Lage.

**[0019]** Gemäß einer Ausführungsform weist die zweite Lage eine Sicke um mindestens eine Mediendurchgangsöffnung auf, die in Richtung der Funktionslage weist.

**[0020]** Durch die Verwendung einer entsprechenden Sicke wird ermöglicht, dass die Mittelebene der zweiten Lage im Bereich der Mediendurchgangsöffnungen etwa mit der Mittelebene der Funktionslage zusammenfällt. Dies ist entweder durch eine Halbsicke möglich, oder alternativ durch eine Vollsicke mit nicht symmetrischer Höhe der Sickenfüße.

**[0021]** Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform weist die Funktionslage eine Dicke von 0,1–2 mm, mehr bevorzugt 0,5–1,5 mm, am meisten bevorzugt etwa 0,9–1,1 mm und/oder die zweite Lage eine Dicke von etwa 0,1–0,4 mm, bevorzugt 0,1–0,3 mm auf. In einer beispielhaften Ausführungsform beträgt die Dicke der Schutzlage zwischen 5% und 50%, mehr bevorzugt zwischen 10 und 30%, am meisten bevorzugt etwa 20% der Dicke der Funktionslage.

**[0022]** Gemäß einer Ausführungsform ist die Funktionslage eine verzinkte Stahllage oder eine Edelstahllage und/oder die zweite Lage eine Federstahllage. Für die zweite Lage sind auch andere Stahlqualitäten möglich, wobei Federstahl bevorzugt aber nicht zwingend nötig ist.

**[0023]** Gemäß einer Ausführungsform weist die Funktionslage mindestens zwei Brennraumsicken pro Brennraumöffnung auf.

**[0024]** Gemäß einer Ausführungsform ist mindestens eines der Elastomerdichtprofile der Funktionslage zuweisend oder von der Funktionslage wegweisend verdickt ausgeführt.

**[0025]** Gemäß einer Ausführungsform weist die Funktionslage mindestens eine Verbindungsdurchgangsöffnung und die zweite Lage mindestens eine Umfaltung auf, die um den Innenrand der Verbindungsdurchgangsöffnung umgefaltet ist.

**[0026]** Gemäß dieser Ausführungsform sind eine oder mehrere Verbindungsdurchgangsöffnungen in der Funktionslage vorgesehen. Die zweite Lage kann dann durch diese Verbindungsdurchgangsöffnung(en) hindurch verdrängt werden, um in der Art eines Niets um den Rand der Verbindungsdurchgangsöffnung(en) umgefaltet zu werden. Auf diese Weise kann eine einfache und sichere Verbindung zwischen der Funktionslage und der zweiten Lage erzielt werden.

**[0027]** Um diesen Vorgang zu erleichtern, kann in der zweiten Lage eine korrespondierende, aber im Durchmesser kleinere Öffnung vorgesehen werden, etwa als Bohrung. Alternativ kann die zweite Lage an dieser Stelle durch ein entsprechendes Werkzeug in einem gemeinsamen Vorgang durchstoßen und umgefaltet werden. In der Funktionslage kann für den umgefalteten Teil der zweiten Lage eine entsprechende Vertiefung vorgesehen werden, in der die Umfaltung vollständig aufgenommen wird, um die Funktionslage nicht lokal zu verdicken.

**[0028]** Natürlich sind alternativ oder zusätzlich auch herkömmliche Verbindungsarten wie Kleben, Löten, Schweißen, Nieten, Schrauben und dergleichen möglich, um die Lagen sicher zu verbinden.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnung

**[0029]** Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Dichtung im Querschnitt;

**[0030]** Fig. 2 zeigt einen Bereich der Ausführungsform von Fig. 1 in einer dreidimensionalen Schnittansicht;

**[0031]** Fig. 3 zeigt einen Bereich einer alternativen Ausführungsform in einer dreidimensionalen Schnittansicht;

**[0032]** Fig. 4 zeigt einen weiteren Bereich einer Ausführungsform in einer dreidimensionalen Schnittansicht; und

**[0033]** Fig. 5 zeigt eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Dichtung in einer Aufsicht.

#### Detaillierte Beschreibung

**[0034]** Fig. 1 ist eine Querschnittsansicht eines Teils einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Flachdichtung. Auf der in der Figur linken Seite befindet sich die Außenrandkante der Dichtung, während sich auf der rechten Seite einer Brennraumöffnung befindet. Im mittleren Bereich befindet sich eine Mediendurchgangsöffnung. Damit befindet sich im linken Bereich der Funktionsbereich „Schmutz- bzw. Außenabdichtung“, im mittleren Bereich der Funktionsbereich „Medienabdichtung“, sowie im rechten Bereich der Funktionsbereich „Gas- bzw. Brennraumabdichtung“.

**[0035]** Die Dichtung 1 wird gebildet durch eine relativ dicke Funktionslage 2 sowie durch eine relativ dünne separate zweite Lage 4. Die Lage 4 wird erfindungsgemäß auch als Schutzlage bezeichnet. Die Funktionslage 2 weist mindestens eine Brennraumöffnung 6 (hier rechts) sowie mindestens eine Mediendurchgangsöffnung 8 auf. Die separate zweite Lage 4 weist dazu korrespondierende Brennraumöffnung(en) 6' und Mediendurchgangsöffnung(en) 8' auf. Natürlich kann die gesamte Dichtung auch mehrere Brennraumöffnungen 6, 6' und/oder mehrere Mediendurchgangsöffnungen 8, 8' aufweisen. Die jeweiligen Öffnungen in den verschiedenen Lagen sind nicht notwendigerweise gleich groß, wobei es bevorzugt ist, dass zumindest die Brennraumöffnungen im Wesentlichen fluchten.

**[0036]** Die Funktionslage 2 weist zur Abdichtung der Brenngase an der Brennraumöffnung mindestens eine Dichtsicke auf, in der hier gezeigten Ausführungsform handelt es sich dabei um zwei Vollsicken 10. Andere Anzahlen und Formen von Sicken, ebenso wie eine Kombination verschiedener Arten von Sicken (Halb- und Vollsicken) sind erfindungsgemäß ebenfalls möglich, etwa eine Vollsicke kombiniert mit einer Halbsicke. Zumindest eine der Sicken kann eine geschlossen umlaufende Sicke sein, um die Abdichtfunktion am Brennraum zu gewährleisten. Eine zweite oder auch allgemein weitere Sicke kann hingegen auch zumindest teilweise offen verlaufen. Zusätzliche Sicken können auch eine Stopperfunktion für die mindestens eine Dichtsicke erfüllen.

**[0037]** Alternativ zur geschlossenen Dichtsicke ist auch eine Variante mit sich überschneidenden Abschnitten möglich, etwa in der Form einer Labyrinthdichtung. Diese Variante muss nicht zwingend „geschlossen“ sein.

**[0038]** Die separate zweite bzw. Schutzlage 4 weist eine Außenrand-Dichtsicke 12 auf, die in dem gezeigten Beispiel als Halbsicke ausgeführt ist. Alternativ

kann stattdessen eine Vollsicke verwendet werden, und auch hier sind natürlich Kombinationen aus mindestens einer Außenrand-Dichtsicke und ggf. weiteren Sicken möglich, die nicht zwingend reine Dichtfunktion aufweisen. Auch diese zusätzlichen Sicken können optional als Stopper für die Außenrand-Dichtsicke fungieren.

**[0039]** In der gezeigten Variante der Dichtung 1 weisen die Funktionslage 2 und die Schutzlage 4 einen im Wesentlichen deckungsgleichen Außenrand auf. Alternativ ist es jedoch auch möglich, dass die Schutzlage 4 die Funktionslage 2 nach außen überragt. Dadurch wird es möglich, mit der Außenrand-Dichtsicke 12 die Funktionslage völlig von der Außenseite zu isolieren. Beispielsweise ist es denkbar, eine Außenrand-Dichtsicke vorzusehen, welche die Dicke der Funktionslage 2 zumindest ausgleicht, so dass im Einbauzustand die Funktionslage 2 gegenüber der Außenseite abgedichtet wird.

**[0040]** Die Schutzlage 4 weist angespritzte Elastomerdichtprofile 18 auf, welche die Abdichtung der Mediendurchgangsöffnung 8' (die beispielsweise für Kühl- oder Schmiermittel dient) übernehmen. In der Ausführungsform der Fig. 1 weist die Schutzlage 2 eine Mediendurchgangsöffnung 8' auf, die deutlich kleiner ist als die korrespondierende Mediendurchgangsöffnung 8 in der Funktionslage. Dadurch wird Raum geschaffen, um relativ breite Elastomerdichtprofile 18 vorsehen zu können. Da die Schutzlage 4 relativ dünn ist, kann der weiter nach innen ragende Anteil dadurch auch gut federn, um eventuelle Ungleichmäßigkeiten in der Höhe an den Mediendurchgangsöffnungen 8' auszugleichen.

**[0041]** Alternativ kann die Mediendurchgangsöffnung 8' auch nur relativ geringfügig kleiner oder sogar gleich groß wie die korrespondierende Mediendurchgangsöffnung 8 sein. Im letzteren Fall bieten sich dann Elastomerdichtprofile 18 an, deren Hauptteil bzw. deren Dichtungslippen nach innen vorstehen und wobei nur ein kleiner Teil zur Befestigung an dem Innenrand der Mediendurchgangsöffnung 8' angespritzt ist.

**[0042]** In der Ausführungsform von Fig. 1 weist die Schutzlage 4 weiter eine Stufe 14 auf, die sich innerhalb der Mediendurchgangsöffnung 8 der Funktionslage 2 befindet. Dadurch wird ermöglicht, die Mittelebenen von Funktionslage 2 und Schutzlage 4 gegeneinander auszurichten bzw. anzuordnen. In dem gezeigten Beispiel fluchten die Mittelebenen im Wesentlichen. Alternativ sind aber auch andere relative Anordnungen möglich, ebenso wie die Verwendung einer Vollsicke anstelle der Stufe bzw. Halbsicke 14.

**[0043]** Fig. 2 ist eine dreidimensionale Schnittansicht des Bereichs der Mediendurchgangsöffnung 8, 8' der Ausführungsform von Fig. 1. In der hier ge-

zeigten Alternative sind die nach unten gerichteten bzw. der Funktionslage 2 zuweisenden Dichtflächen der Elastomerdichtprofile 18 deutlich dicker gestaltet als die gegenüberliegenden, von der Funktionslage 2 wegweisenden bzw. nach oben gerichteten Dichtflächen bzw. Dichtprofile. Die beiden Dichtflächen sind über eine einstückige Elastomerbrücke verbunden, die in dieser Ausführungsform geschlossen den Innenrand der Mediendurchgangsöffnung 8' umgibt. Bei dieser Ausführungsform kann ggf. auf eine Nachbearbeitung des Innenrandes der Mediendurchgangsöffnung 8' verzichtet werden, etwa wenn diese noch Grate oder dergleichen aufweist.

**[0044]** Die Stufe bzw. Halbsicke 14 ist hier ebenfalls dargestellt. Diese ist optional und muss nicht notwendigerweise bei allen Ausführungsformen der Erfindung vorhanden sein.

**[0045]** Fig. 3 zeigt eine bezüglich der Ausführungsform von Fig. 2 alternative Ausführung. Hier sind die Elastomerdichtprofile 18 symmetrisch, d. h. spiegelbildlich hinsichtlich der Schutzlage 2 ausgeführt. Auch hier sind beide Dichtflächen über eine einstückige Elastomerbrücke verbunden.

**[0046]** Alternativ ist es auch möglich, getrennte Dichtflächen bzw. Elastomerdichtprofile 18 auf jeder Oberfläche der Schutzlage 2 vorzusehen. Um dennoch eine gute Verbindung der Elastomerdichtprofile 18 zu erzielen, können diese etwa durch Bohrungen hindurch einstückig verbunden sein. Mit dieser Ausführungsform ist es möglich, das Anspritzen auf die beiden Außenflächen zu beschränken, was den Herstellungsprozess vereinfachen kann, insbesondere bei relativ kleinen Durchgangsöffnungen, bei denen ein Umspritzen des Innenrandes schwierig sein kann.

**[0047]** Fig. 4 zeigt einen Bereich einer Befestigungseinrichtung einer Ausführungsform der Erfindung in einer dreidimensionalen Schnittansicht. Neben nicht gezeigten bekannten Verbindungsverfahren wie Kleben, Löten, Schweißen, Nieten oder Schrauben kann diese Variante zum Einsatz kommen. Dabei ist in der Funktionslage 2 eine Verbindungsdurchgangsöffnung 20 vorgesehen. In dieser Verbindungsdurchgangsöffnung 20 wird die Schutzlage 4 um die Funktionslage 2 herumgefaltet. In der hier gezeigten Ausführungsform weist die Funktionslage 2 weiterhin eine Vertiefung 22 auf, in welcher der umgefaltete Teil der Schutzlage 4 aufgenommen ist, um die Dicke der Funktionslage 2 nicht zu verändern. Durch diese Art der Verbindung wird kein zusätzliches Material benötigt, auch sind keine zeit- und kostenintensiven Zusatzschritte wie Kleben, Löten, Schweißen, Nieten oder Verschrauben nötig.

**[0048]** In der Schutzlage 4 können bereits entsprechende, im Durchmesser kleinere Öffnungen vorgesehen sein, etwa in Form von kleinen Bohrungen. Mit-

tels eines Werkzeugs kann dann in einem Schritt diese Öffnung vergrößert werden, wobei das dabei verdrängte Blech in einem zweiten Schritt (ggf. durch ein weiteres Werkzeug) um den Rand der Verbindungsdurchgangsöffnung 20 umgefaltet bzw. in die Vertiefung 22 hineingefaltet wird. Es ist aber auch möglich, in einem noch vorhergehenden Anfangsschritt die Bohrung in der Schutzlage 4 erst kurz vor dem Verbinden von Funktionslage 2 und Schutzlage 4 vorzusehen.

**[0049]** Die Verbindungsöffnungen 20 können optional so ausgelegt werden, dass gleichzeitig als Durchgangsöffnungen für Verbindungsschrauben von Zylinderkopf und Motorblock dienen. Alternativ können sie aber auch als davon unabhängige Öffnungen vorgesehen werden.

**[0050]** Fig. 5 zeigt eine erfindungsgemäße Dichtung (hier beispielhaft für einen Sechszylindermotor) in einer Aufsicht.

**[0051]** Die Erfindung bietet daher unter anderem die folgenden Vorteile:

- Die Integration von Funktionen in einer Lage, nämlich eine umlaufende Makroabdichtung gegen Schmutz etc. mit einer (beispielsweise Halb-)Sicke sowie eine Mikroabdichtung für Medien bzw. Fluide durch Elastomerprofile;
- Die Möglichkeit der Verwendung von nur einer bekannten, vorhandenen Federstahllage;
- Den Entfall der Nutzung von mindestens zwei Materialqualitäten für Einsatz/Einsätze und Träger im Vergleich zur Nutzung von Einzeleinsätzen bzw. Inserts;
- Ein verbessertes Handling, da nur eine Lage zum Anspritzen verwendet wird;
- Entfall von mehreren Einzelelementen im Falle der Nutzung von Einzeleinsätzen;
- Geringere Montagekosten, da kein Verbinden von vielen Einzelteilen an einer Trägerlage erforderlich ist; und
- Entfall der Notwendigkeit, eine Elastomerlösung für die Außenabdichtung zu verwenden, dadurch Kostenvorteile, da kein zusätzliches Elastomer-material verwendet werden muss, sowie einfachere Spritzwerkzeuge eingesetzt werden können.

## Patentansprüche

1. Flachdichtung, umfassend:
  - eine Funktionslage mit mindestens einer Mediendurchgangsöffnung und mindestens einer Brennraumdurchgangsöffnung; und
  - eine von der Funktionslage separate zweite Lage mit einer der/den Mediendurchgangsöffnung(en) der Funktionslage entsprechenden Mediendurchgangsöffnung(en) und einer der/den Brennraumdurchgangsöffnung(en) der Funktionslage entsprechenden Brennraumdurchgangsöffnung(en);

– wobei die Funktionslage mindestens eine Brennraum-Dichtsicke für jede Brennraumdurchgangsöffnung aufweist, die bevorzugt eine Vollsicke ist; und  
– wobei die zweite Lage eine Außenrand-Dichtsicke und ein Elastomerdichtprofil für jede Mediendurchgangsöffnung aufweist.

2. Flachdichtung nach Anspruch 1, wobei die Funktionslage und die zweite Lage im Außenrandbereich übereinander liegen.

3. Flachdichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Funktionslage und die zweite Lage im Innenrandbereich der Brennraumöffnung(en) übereinander liegen.

4. Flachdichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Funktionslage und die zweite Lage im Innenrandbereich der Mediendurchgangsöffnung(en) übereinander liegen.

5. Flachdichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die zweite Lage im Bereich der Mediendurchgangsöffnung(en) radial nach innen über die Funktionslage vorsteht.

6. Flachdichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei mindestens eines der Elastomerdichtprofile die Innenrandkante der zweiten Lage der zugehörigen Mediendurchgangsöffnung umschließt.

7. Flachdichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Funktionslage eine relativ dickere Lage und die zweite Lage eine relativ dünnere Lage ist.

8. Flachdichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die zweite Lage eine Sicke um mindestens eine Mediendurchgangsöffnung aufweist, die in Richtung der Funktionslage weist.

9. Flachdichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Funktionslage eine Dicke von 0,1–1,5 mm, bevorzugt etwa 0,9–1,1 mm und/oder die zweite Lage eine Dicke von 0,1–0,4, bevorzugt etwa 0,1–0,3 mm aufweist.

10. Flachdichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Funktionslage eine verzinkte Stahllage und/oder die zweite Lage eine Federstahllage ist.

11. Flachdichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Funktionslage mindestens zwei Brennraumsicken pro Brennraumöffnung aufweist.

12. Flachdichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei mindestens eines der Elastomerdichtprofile der Funktionslage zuweisend oder von der Funktionslage wegweisend verdickt ist.

13. Flachdichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Funktionslage mindestens eine Verbindungsdurchgangsöffnung aufweist, und die zweite Lage mindestens eine Umfaltung aufweist, die um den Innenrand der Verbindungsdurchgangsöffnung umgefaltet ist.

14. Flachdichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Flachdichtung eine Zylinderkopfdichtung ist.

15. Flachdichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Dicke der Schutzlage zwischen 5% und 50%, mehr bevorzugt zwischen 10 und 30%, am meisten bevorzugt etwa 20% der Dicke der Funktionslage beträgt.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

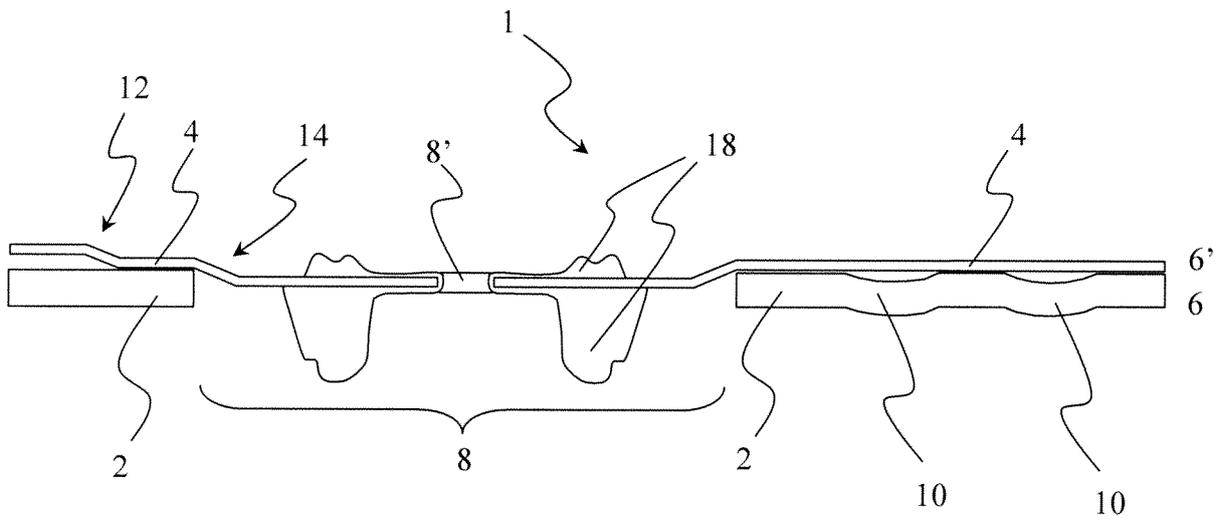


Fig. 1

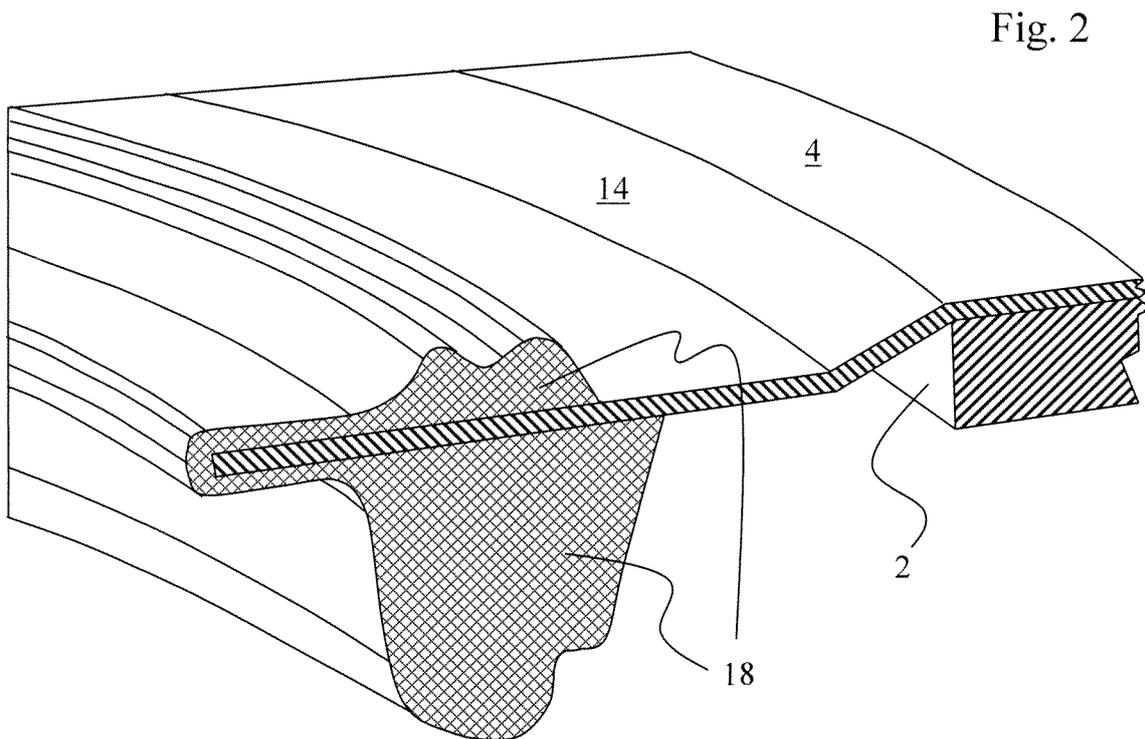


Fig. 2

Fig. 3

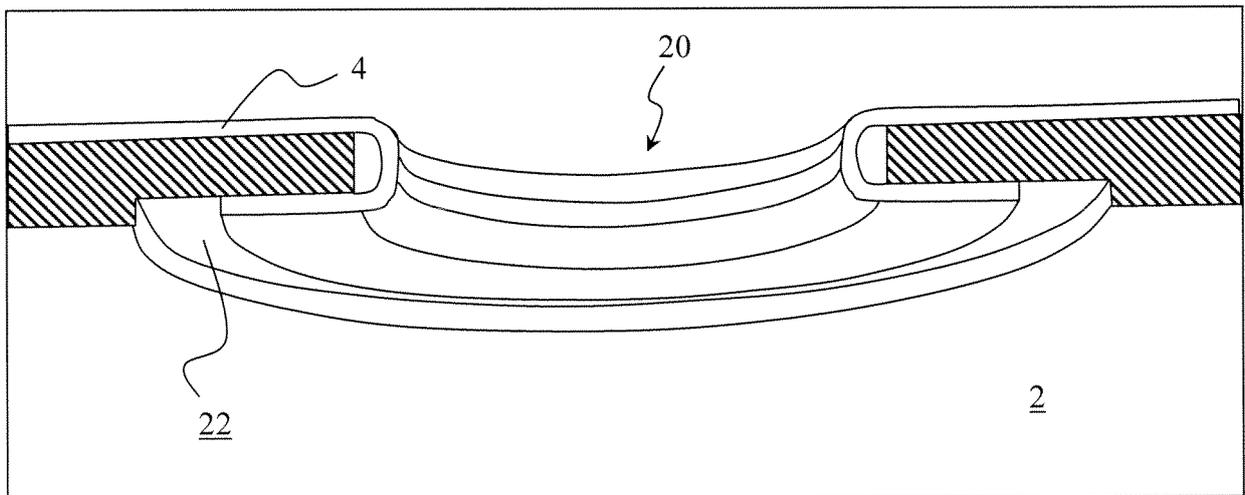
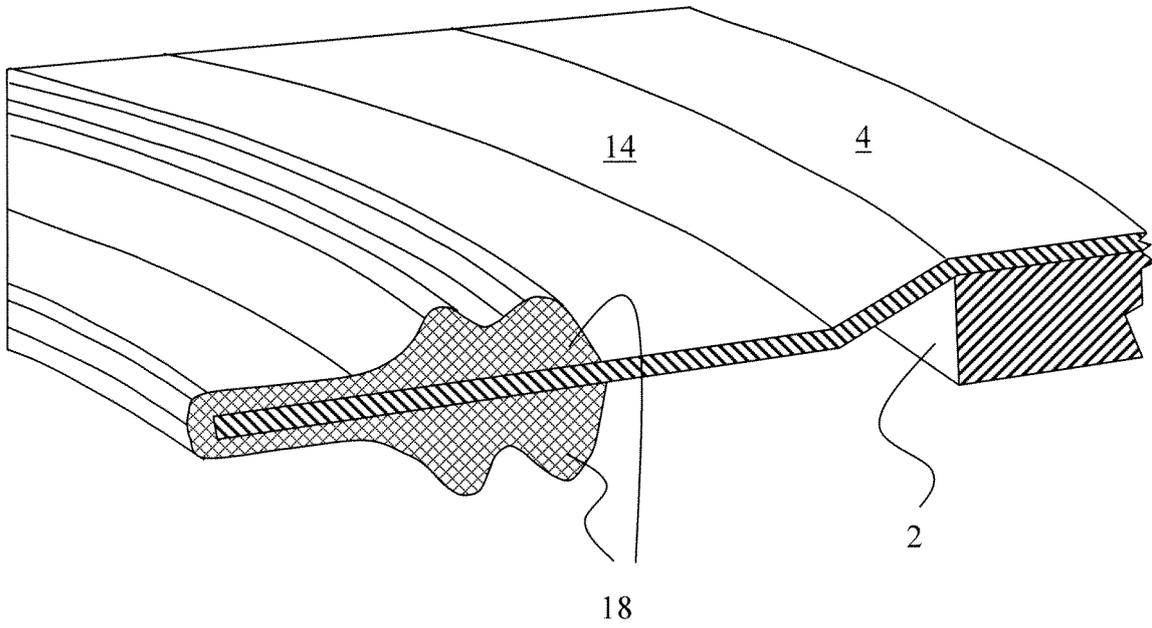


Fig. 4

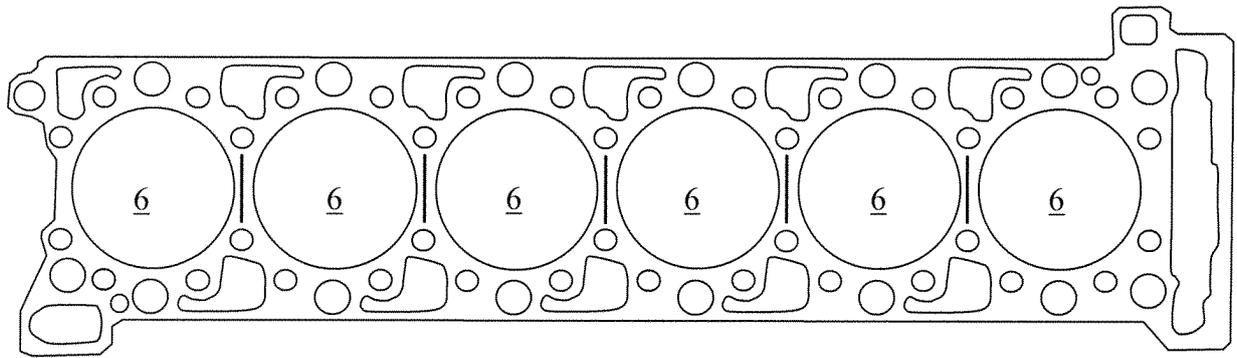


Fig. 5