



(19)  
**Bundesrepublik Deutschland**  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

(10) **DE 101 01 604 B4** 2005.02.17

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **101 01 604.2**  
 (22) Anmeldetag: **16.01.2001**  
 (43) Offenlegungstag: **25.07.2002**  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **17.02.2005**

(51) Int Cl.7: **F02F 11/00**  
**F16J 15/08**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:

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

(72) Erfinder:

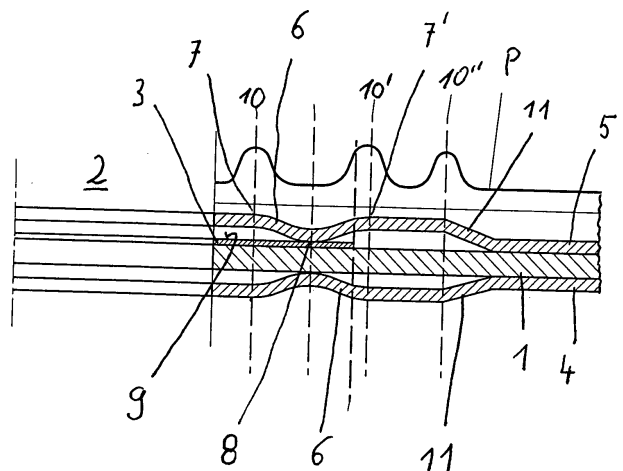
**Heilig, Markus, Dipl.-Ing., 57518 Betzdorf, DE;**  
**Hilgert, Christoph, Dipl.-Ing., 51491 Overath, DE;**  
**Audibert, Fabrice, 40699 Erkrath, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
 gezogene Druckschriften:

**DE 198 51 066 A1**  
**DE 197 51 293 A1**  
**EP 10 65 417 A2**  
**EP 05 74 166 B1**

(54) Bezeichnung: **Metallische Zylinderkopfdichtung**

(57) Hauptanspruch: Metallische Zylinderkopfdichtung für hochbelastete Dieselmotoren aufweisend mindestens eine Dichtungslage (4,5) und eine Distanzlage (1) mit Öffnungen (2) entsprechend den Brennkhammern bei Brennkraftmaschinen, einem flachen Abschnitt (12), der um die Öffnungen (2) herum angeordnet ist, wobei die Dichtungslage (4, 5) eine Vollsicke (6) mit einem inneren und einem äußeren Sickenfuß (7, 7') und einer Sickenspitze (8) aufweist (Vollsicke), die benachbart dem flachen Abschnitt (12) die Öffnungen (2) umschließt, wobei die Distanzlage (1) mit einer Ringauflage (3) versehen ist, deren innere Stirnfläche am Rand der Öffnungen (2) ausgerichtet ist und deren äußere Stirnfläche sich radial bis in den Bereich der Sickenspitze (8) der Vollsicke erstreckt, dadurch gekennzeichnet, dass die äußere Stirnfläche der Ringauflage (3) sich mindestens radial über die Sickenspitze (8) und maximal bis zum äußeren Sickenfuß (7') der Vollsicke erstreckt, wobei die Ringauflage (3) mit der Distanzlage (1) verbunden ist und eine dem flachen Abschnitt (12) angepaßte plane Oberfläche...



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine metallische Zylinderkopfdichtung für hochbelastete Dieselmotoren aufweisend mindestens eine Dichtungslage und eine Distanzlage mit Öffnungen entsprechend den Brennkammern bei Brennkraftmaschinen, einem flachen Abschnitt, der um die Öffnungen herum angeordnet ist, wobei die Dichtungslage eine Sicke mit einem inneren und einem äußeren Sickenfuß und einer Sicken Spitze aufweist (Vollsicke), die benachbart dem flachen Abschnitt die Öffnungen umschließt, wobei die Distanzlage mit einer Ringauflage versehen ist, deren innere Stirnfläche am Rand der Öffnungen ausgerichtet ist und deren äußere Stirnfläche sich radial bis in den Bereich der Sicken Spitze der Vollsicke erstreckt.

**[0002]** Das Dichtungsprinzip metallischer Flachdichtungen beruht auf dem Vorhandensein von einer elastischen Dichtzone. Um den Bereich der Brennkammern werden deshalb einzelne Lagen der Flachdichtung mit Sicken versehen, die elastische Dichtzonen bilden. Die Sicken unterliegen im Betrieb ständigen Pressungsänderungen. Die Federkraft oder Federsteifigkeit der Sicken wird durch die Form der Sicke und durch die Materialstärke der Metalllage beeinflusst. Insgesamt läßt sich die Federkennlinie der Sicken nur in engen Grenzen verändern. Der Bereich um die Brennraumkammern unterliegt im Betrieb der Brennkraftmaschine einer höheren Belastung als der Restflächenbereich der Flachdichtung. Um diesen Bereich sicher abzudichten, ist es notwendig, dort eine hohe Flächenpressung aufzubringen. Dieses geschieht dadurch, dass man am Brennraumrand die Materialstärke der Flachdichtung erhöht. Dieses erfolgt beispielsweise durch Umfalten einer Metalllage oder durch den Einsatz von separaten Auflagen, die mit einer der Metalllagen verbunden werden. Gleichzeitig wird in vielen Anwendungsfällen die Materialverdickung so gelegt, dass sie die Sicken im eingebauten Zustand gegen ein vollständiges Plattdrücken schützen.

**Stand der Technik**

**[0003]** Aus der DE 19751293 A1 ist eine solche Flachdichtung zu entnehmen. Der umgelegte Falz stellt für die Sicke einen Pressungbegrenzer dar und bildet eine Zone mit hoher Presskraft. Die Sicke liegt aber im Kraftnebenschluß, d.h. maximale Pressung erfolgt im Bereich der Materialverdickung und nicht im Bereich der Sicke. Dieses Dichtungskonzept hat sich bei Dieselmotoren bewährt.

**[0004]** Bei PKW Ottomotoren ist man schon von diesem Konzept abgewichen und hat vollständig auf einen Pressungbegrenzer verzichtet. Die Zylinderkopfdichtungen weisen dann nur Sicken auf, die die Brennkammern umschließen. Die Sicken sind im ein-

gebauten Zustand vollständig abgeflacht und nehmen die maximale Pressung auf, d.h. die Sicken liegen im Krafthauptschluß.

**[0005]** Aus der EP 0574166 B1 ist eine Kombination beider Konstruktionsvarianten offenbart. Diese gattungsgemäße Flachdichtung weist eine Ringauflage auf, die im eingebauten Zustand bis in den Bereich der Vollsicke der Dichtungslage reicht. Durch diese Konstruktion liegt die Sicke im Krafthauptschluß. Diese Konstruktion ist insbesondere geeignet bei Motoren mit geringen Stegbreiten zwischen den einzelnen Brennkammern und ermöglicht dennoch die Konzentration der maximalen Pressung auf den Bereich um die Brennkammern.

**[0006]** Dadurch, dass die Ringauflage aber der Kontur der Sicke folgt und nicht über die Sicken Spitze hinaus ragt, wird die Federkennlinie der Sicke verändert, die Sicke wird härter und verliert somit an Elastizität. Darüber hinaus liegt im eingebauten Zustand eine extreme Kontaktpressungsspitze im Bereich der Sicken Spitze. Diese Stelle stellt quasi den Auflagepunkt für eine Biegebalkenkonstruktion dar. Als Folge tritt bei Druckbeaufschlagung ein Abrolleffekt über die Sicken Spitze auf, mit der Folge, dass in vertikaler Richtung hohe Schwingungsamplituden auftreten. Dieser Effekt verstärkt sich in Abhängigkeit von den Drücken im Brennraum.

**[0007]** Die DE 19851066 A1 offenbart eine Dichtung bei der die Sicke im Krafthauptschluß liegt. Eine Halbsicke radial hinter der Sicke ist an der Stelle der Dichtung angeordnet, wo im Motorblock ein Wassermantel angeordnet ist. Auf diese Weise kann die Halbsicke keine Abstützung liefern.

**[0008]** Die EP 1065417 A2 offenbart eine Zylinderkopfdichtung mit einer Ringauflage die über den Umfang der Brennraumöffnungen eine variable Breite aufweist. Eine exakte Positionierung des äußeren Randbereiches der Ringauflage kann dieser Schrift nicht entnommen werden.

**Aufgabenstellung**

**[0009]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Flachdichtung mit einer dynamische Dichtzone im Krafthauptschluß zu schaffen, die eine hohe Elastizität aufweist, so dass die Flachdichtung für hochbelastete Dieselmotoren einsetzbar ist.

**[0010]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

**[0011]** Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen dokumentiert.

**[0012]** Durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Flachdichtung wird einerseits die Federkennlinie im

eingebauten Zustand nicht verändert und andererseits wird die Kontaktpressungsspitze in den Bereich des äußeren Sickenfuß verlagert. Die angrenzende Halbsicke übernimmt einen Teil der Kontaktpressungsspitze, wodurch sich dann insgesamt eine niedrigere Belastung für die Vollsicke ergibt.

**[0013]** Die Kombination der erfindungsgemäßen Merkmale ist geeignet, die statische Pressungssituation deutlich zu verbessern. Die vertikale Dichtspaltbewegung im Bereich der Vollsicke wird wesentlich verringert und dadurch die Lebensdauer der Flachdichtung positiv beeinflusst.

#### Ausführungsbeispiel

**[0014]** Die Fig. 1 zeigt ein Querschnittsbild von einer mehrlagigen metallischen Zylinderkopfdichtung mit einer erfindungsgemäßen Ringauflage.

**[0015]** In Fig. 1 ist auf die zentrale Distanzlage 1 am Rand der Öffnung 2, entsprechend den Brennkammern bei Brennkraftmaschinen, eine druckfeste Ringauflage 3 angeordnet.

**[0016]** Die beiden aufliegenden Dichtungslagen 4, 5 sind mit Abstand zur Öffnung 2 gesickt, es handelt sich hierbei um eine Vollsicke 6 mit einem inneren Sickenfuß 7 und einem äußeren Sickenfuß 7' und einer Sickenspitze 8. Oberhalb der Zylinderkopfdichtung ist schematisch ein Pressungsverlauf P dargestellt, wie er sich im eingebauten Zustand der Zylinderkopfdichtung ergeben würde.

**[0017]** Die Ringauflage 3 erstreckt sich vom Rand der Öffnung 2 bis zwischen die Sickenspitze 8 und den äußeren Sickenfuß 7'. Die Sickenspitze 8 stützt sich auf der Ringauflage 3 ab.

**[0018]** Die Ringauflage 3 weist eine ebene, plane Oberfläche 9 auf, die Vollsicke liegt auf diese Weise im Kraft Hauptschluß. Der angenommene Auflagepunkt der Biegebalkenkonstruktion (im Querschnitt) wird so verschoben, dass er in den Bereich des Umkehrpunktes der Vollsickenkontur rückt. Da in diesem Bereich kein inniger Kontakt der Dichtungslagen-Innenseite mit der Außenkante der Ringauflage zustande kommt, wird die Pressungsspitze egalisiert und die Abrollbewegung wesentlich verringert. Im Bereich der Sickenfüße 7, 7' ergeben sich dadurch hohe Pressungsdrücke 10, 10'.

**[0019]** Benachbart zum äußeren Sickenfuß 7' ist eine Halbsicke 11 angeordnet. Durch die Einführung der Halbsicke 11 wird ein zusätzlicher Abstützeffekt erzeugt mit einem Pressungsdruck 10'' entspricht, der den Pressungsdrücken 10, 10'. Auf diese Weise tritt kein Abrolleffekt über die Sickenspitze 8 auf.

#### Patentansprüche

1. Metallische Zylinderkopfdichtung für hochbelastete Dieselmotoren aufweisend mindestens eine Dichtungslage (4,5) und eine Distanzlage (1) mit Öffnungen (2) entsprechend den Brennkammern bei Brennkraftmaschinen, einem flachen Abschnitt (12), der um die Öffnungen (2) herum angeordnet ist, wobei die Dichtungslage (4, 5) eine Vollsicke (6) mit einem inneren und einem äußeren Sickenfuß (7, 7') und einer Sickenspitze (8) aufweist (Vollsicke), die benachbart dem flachen Abschnitt (12) die Öffnungen (2) umschließt, wobei die Distanzlage (1) mit einer Ringauflage (3) versehen ist, deren innere Stirnfläche am Rand der Öffnungen (2) ausgerichtet ist und deren äußere Stirnfläche sich radial bis in den Bereich der Sickenspitze (8) der Vollsicke erstreckt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die äußere Stirnfläche der Ringauflage (3) sich mindestens radial über die Sickenspitze (8) und maximal bis zum äußeren Sickenfuß (7') der Vollsicke erstreckt, wobei die Ringauflage (3) mit der Distanzlage (1) verbunden ist und eine dem flachen Abschnitt (12) angepaßte plane Oberfläche (9) aufweist, auf den die Vollsicke im eingebauten Zustand aufliegt und dass benachbart zum äußeren Sickenfuß (7') der Vollsicke eine Halbsicke (11) angeordnet ist.

2. Metallische Zylinderkopfdichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sickenspitze (8) der Vollsicke (6) in Richtung der Ringauflage (3) gerichtet ist.

3. Metallische Zylinderkopfdichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass der radiale Abstand zwischen dem äußeren Sickenfuß (7') und der Halbsicke (11) zwischen 0,5 mm und 2,0 mm beträgt.

4. Metallische Zylinderkopfdichtung nach den Ansprüchen 1, bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringauflage (3) mit der Distanzlage (1) verschweißt ist.

5. Metallische Zylinderkopfdichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke der Ringauflage (3) zwischen 0,05 mm und 0,20 mm beträgt.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

