



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 101 26 885 B4** 2005.07.28

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **101 26 885.8**
(22) Anmeldetag: **01.06.2001**
(43) Offenlegungstag: **12.12.2002**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **28.07.2005**

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

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

(71) Patentinhaber:
REINZ-Dichtungs-GmbH, 89233 Neu-Ulm, DE

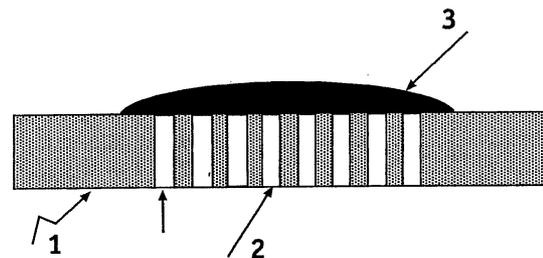
(72) Erfinder:
Quick, Lothar, 89278 Nersingen, DE

(74) Vertreter:
**PFENNING MEINIG & PARTNER GbR, 80336
München**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 35 00 071 C2
DE 43 30 780 A1

(54) Bezeichnung: **Metallische Zylinderkopfdichtung mit einer Polymerbeschichtung**

(57) Hauptanspruch: Metallische Zylinderkopfdichtung aus mindestens zwei metallischen Lagen mit mindestens einer Brennraumdurchgangsöffnung sowie Öffnungen für dampfförmige und/oder flüssige Medien und einer mindestens auf einer Außenseite einer metallischen Lage der Zylinderkopfdichtung aufgetragenen penetrationsfähigen Polymerbeschichtung, wobei die metallische Lage in den Bereichen, in denen die Polymerbeschichtung aufgebracht ist, mindestens teilweise mit einer Perforierung versehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Perforierungen Bohrungen mit einem Durchmesser von 0,1 mm bis 0,7 mm sind, und 4 bis 8 Bohrungen pro 10 cm² vorhanden sind und dass die Perforierung im Bereich der Abdichtzonen um die Öffnungen herum, angebracht ist.



Beschreibung**Aufgabenstellung**

[0001] Die Erfindung betrifft eine metallische Zylinderkopfdichtung mit mindestens zwei metallischen Lagen mit einer Polymerbeschichtung auf mindestens einer Außenseite, wobei die metallische Lage in den Bereichen, in denen die Polymerbeschichtung aufgebracht ist, mindestens teilweise eine Perforierung besitzt.

[0002] Metallische Zylinderkopfdichtungen für Brennkraftmaschinen werden zunehmend als Mehrlagen-Metallichtung ausgeführt und bestehen dabei üblicherweise aus ein bis vier übereinander angeordneten Metalllagen. Zur Abdichtung der Medien werden dabei eine oder mehrere vorzugsweise aus Stahl bestehende Lagen gesickt, gefalzt bzw. gekantet. Die Dichtflächen von derartigen Flachdichtungsmaterialien werden darüber hinaus zur Verbesserung ihrer Abdichtgüte mit ein- oder beidseitigen teil- oder ganzflächigen Beschichtungen aus polymeren Materialien versehen. Als polymere Materialien kommen grundsätzlich elastomere Thermoplaste oder Duroplaste zum Einsatz, die sich beim Einbau unter der Dicht-
 pression verformen und dadurch an den korrespondierenden Dichtflächen gut anliegen und abdichten. Beispiele für derartige Polymermaterialien sind Fluorkautschuk (FKM), Polyamid, Kunstharz, Nitrilbutadien usw. Als gängige Auftragsverfahren für diese Polymerbeschichtungen sind das Coil-coating-Verfahren und im Falle eines bereichsweisen Auftrages der Polymerbeschichtung auf die Zylinderkopfdichtung der Siebdruck zu nennen.

Stand der Technik

[0003] Die Druckschrift DE 35 00 071 C2 offenbart eine aus einer perforierten, mit einem Polymer beschichteten, metallischen Lage bestehende Zylinderkopfdichtung. Die Perforierung der metallischen Lage stellt dabei Ausweichvolumen für die beim Dichten zusammengepresste Polymerbeschichtung zur Verfügung.

[0004] Es hat sich nun aber gezeigt, dass beim Einsatz unter den gegebenen Bedingungen in Brennkraftmaschinen, bei derartigen Dichtungen, insbesondere gasförmige Medien, z.B. Wasserdampf, durch die dünne Polymerbeschichtung penetrieren können. Insbesondere für die am meisten verwendete Polymerbeschichtung, nämlich für Fluorkautschuk (FKM), hatte sich gezeigt, dass diese nach dem Auftrag membranähnliche Schichten bilden, so dass der vorstehend beschriebene Effekt bei den Beschichtungen aus FKM besonders hervortritt. Dadurch kann es zu Blasenbildung und Ablösung der Beschichtung und zu Korrosion des Trägermaterials kommen. Dieser Zustand kann sich durch Additive in den Kühl- und Schmiermitteln noch weiter verstärken.

[0005] Ausgehend hiervon ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine metallische Zylinderkopfdichtung mit einer Polymerbeschichtung anzugeben, bei der eine verbesserte Haftung des Polymermaterials gegenüber dem Stand der Technik erreicht wird.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Die Unteransprüche zeigen vorteilhafte Weiterbildungen auf.

[0007] Erfindungsgemäß wird nach Anspruch 1 vorgeschlagen, bei einer metallischen Zylinderkopfdichtung aus mindestens zwei metallischen Lagen, die auf mindestens einer Außenseite eine Polymerbeschichtung aufweisen, die metallische Lage in diesen Bereichen, in denen die Polymerbeschichtung aufgebracht ist, mit einer Perforierung zu versehen.

[0008] Die Perforierung ist dabei nicht über der ganzen Fläche der Polymerbeschichtung vorhanden. Es genügt, wenn die Perforierung bereichsweise an den Stellen in die metallische Lage eingebracht ist, an denen besonders hohe Beanspruchungen resultieren, nämlich an den Abdichtzonen.

[0009] Dadurch werden mehrere positive Effekte erreicht. Durch die in der außenseitigen Metalllage angebrachten Perforierungen wird nämlich eine verbesserte mechanische Verankerung des Polymermaterials auf der Oberfläche in diesen Bereichen, in denen die Perforierung angebracht ist, ermöglicht. Die erfindungsgemäße Ausgestaltung der metallischen Zylinderkopfdichtung dient aber gleichzeitig noch dazu, dass die dampf- bzw. gasförmigen Medien vom Verbund Beschichtung/Metall durch die Perforierung weggeführt werden. Dadurch wird eine Blasenbildung und Ablösung der Beschichtung vermieden sowie die Korrosion des Trägermaterials verhindert.

[0010] Die gemäß der Erfindung vorgeschlagene Perforierung in der obersten Metalllage der Metallaminatverbindung der Zylinderkopfdichtung besteht in Form einer Bohrung mit einem Durchmesser kleiner als 1 mm, nämlich 0,2 bis 0,7 mm. Derartige Mikroperforierungen in Form von Bohrungen können mit allen gängigen Verfahren des Standes der Technik, z.B. mit Stanzen und/oder mit einem Laser erzeugt werden.

[0011] Je nach Abhängigkeit von der Beanspruchung der Zylinderkopfdichtung kann die Anzahl der Bohrungen pro cm² variieren. Erfindungsgemäß sind 4 bis 8 Bohrungen pro 10 cm² vorhanden.

[0012] Bei der erfindungsgemäßen Zylinderkopfdichtung ist es, wie vorstehend ausgeführt, ausreichend, wenn diese Bohrungen nur an den Stellen der

obersten Metalllage der Zylinderkopfdichtung angebracht sind, die besonderen Beanspruchungen ausgesetzt sind. Hierbei handelt es sich um die Abdichtzonen auf der Zylinderkopfdichtung, z.B. um den Brennraum herum und/oder anderen Öffnungen für verschiedene Medien. Als Beispiele für derartige bereichsweise Mikrolochung sind hierbei die Halbsicken zu nennen. Die Erfindung schließt aber auch alle anderen Ausführungsformen mit ein, bei denen die Mikrolochung noch an anderen Stellen auf der obersten Metalllage der Trägerbleche angeordnet ist.

[0013] Die Erfindung schließt ferner alle bisher aus dem Stand der Technik gängigen metallischen Zylinderkopfdichtungsstrukturen mit ein, sofern sie mindestens zwei Lagen aufweisen.

[0014] Bei den Polymerbeschichtungen ist bei der Erfindung insbesondere die FKM-Beschichtung, d.h. Fluor-Kautschuk-Materialien bevorzugt. Fluorkautschuk-Materialien werden üblicherweise nur bereichsweise mittels Siebdruck auf die besonders relevanten Abdichtzonen aufgebracht: Die Schichtdicke dieser Polymerbeschichtung liegt im Bereich von 5 bis 50 µm.

Ausführungsbeispiel

[0015] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von drei Figuren näher erläutert. Es zeigen:

[0016] [Fig. 1](#) ein Trägerblech mit einer erfindungsgemäßen Mikrolochung und einer aufgetragenen FKM-Beschichtung;

[0017] [Fig. 2](#) ein Ausführungsbeispiel bei einer Halbsicke mit den entsprechenden Abmessungen, und

[0018] [Fig. 3](#) allgemein übliche Standardkonstruktionen von Metall-Zylinderkopfdichtungen.

[0019] [Fig. 1](#) zeigt die oberste metallische Lage **1** einer Zylinderkopfdichtung mit der Perforierung **2** und einer FKM-Beschichtung **3**, die mittels Siebdruck aufgebracht worden ist. Die ausschnittsweise abgebildete metallische Lage **1** der Zylinderkopfdichtung weist dabei eine Dicke von 0,30 mm auf. Die Perforierung **2** ist eine Bohrung mit einem Durchmesser von 0,20 mm. Das FKM-Polymer ist im Beispiel der [Fig. 1](#) eine Mischung aus Co- und Terpolymer.

[0020] [Fig. 2](#) zeigt den Anwendungsfall, bei dem die erfindungsgemäße Perforierung **2** mit der FKM-Beschichtung im Bereich einer Halbsicke **4** auf der obersten Lage einer Zylinderkopfdichtung angeordnet ist.

[0021] Die metallische Lage **1** ist hier als Trägerblech ausgebildet und ist nur in den Bereichen der

Halbsicke **4** mit dem FKM-Polymer beschichtet.

[0022] [Fig. 3](#) zeigt für den Überblick verschiedene gängige Standard-Dichtungsstrukturen, bei denen die erfindungsgemäße Ausgestaltung angewandt werden kann. In den Dichtungsstrukturen nach I bis V sind jeweils auch entsprechende Halbsicken abgebildet, die die entsprechende Ausgestaltung nach [Fig. 2](#) aufweisen können.

Patentansprüche

1. Metallische Zylinderkopfdichtung aus mindestens zwei metallischen Lagen mit mindestens einer Brennraumdurchgangsöffnung sowie Öffnungen für dampfförmige und/oder flüssige Medien und einer mindestens auf einer Außenseite einer metallischen Lage der Zylinderkopfdichtung aufgetragenen penetrationsfähigen Polymerbeschichtung, wobei die metallische Lage in den Bereichen, in denen die Polymerbeschichtung aufgebracht ist, mindestens teilweise mit einer Perforierung versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Perforierungen Bohrungen mit einem Durchmesser von 0,1 mm bis 0,7 mm sind, und 4 bis 8 Bohrungen pro 10 cm² vorhanden sind und dass die Perforierung im Bereich der Abdichtzonen um die Öffnungen herum, angebracht ist.

2. Metallische Zylinderkopfdichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Polymermaterial ausgewählt ist aus Fluorkautschuk, Polyamid, Kunstharz und/oder Nitrilbutadien.

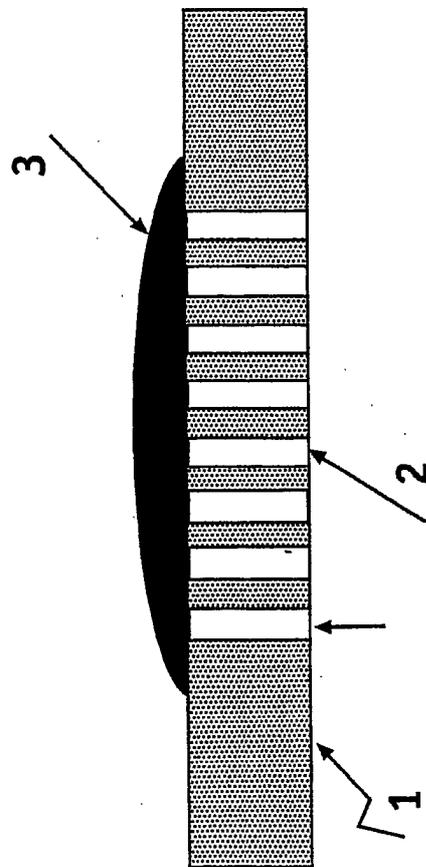
3. Metallische Zylinderkopfdichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Polymermaterial nur an den Abdichtzonen, insbesondere um die Öffnungen herum, aufgebracht worden ist.

4. Metallische Zylinderkopfdichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Polymermaterial mittels Siebdruck aufgebracht worden ist.

5. Metallische Zylinderkopfdichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Perforierung durch Stanzen und/oder Laser erzeugt worden ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Fig. 1



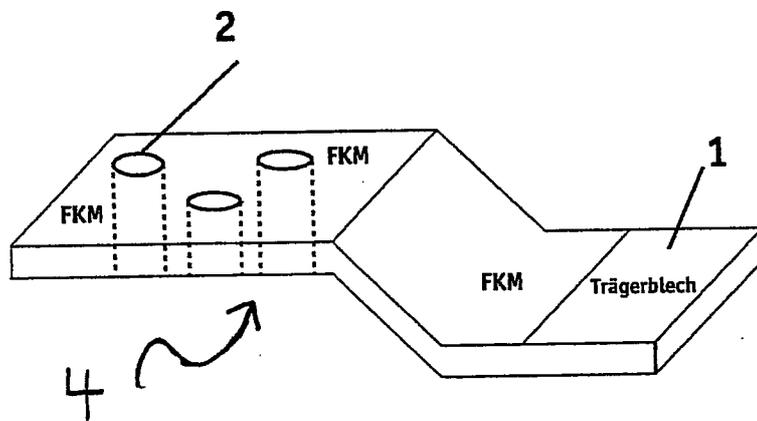


Fig. 2

Fig. 3

