



Veröffentlicht:

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Kolben für einen Verbrennungsmotor

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kolben aus einem auf Eisen basierenden Werkstoff für einen Verbrennungsmotor, mit einem Kolbenkopf und einem Kolbenschaft, wobei der Kolbenkopf einen Kolbenboden, einen umlaufenden Feuersteg sowie eine Ringnuten umfassende umlaufende Ringpartie aufweist.

Bei modernen Verbrennungsmotoren, insbesondere Dieselmotoren, besteht das Problem, dass die im Verbrennungsprozess entstehenden Abgase eine korrosive Wirkung entfalten können. Dies betrifft insbesondere Kolben aus einem eisenbasierten Werkstoff, bspw. einem Stahlwerkstoff. Vor allem die Ringnuten eines derartigen Kolbens unterliegen aufgrund eines solchen korrosiven Angriffs einem zusätzlichen Verschleiß. Damit verlieren sie – zusammen mit dem darin aufgenommenen Kolbenring – vorzeitig ihre Funktion der Abdichtung gegenüber dem kolbenbodenseitigen Brennraum.

Aus der WO 03/025365 A1 ist es bekannt, einen Kolben aus einem eisenbasierten Werkstoff mit einer nicht elektrisch abgeschiedenen Korrosionsschutzschicht auf der Basis von Nickel zu versehen. Nachteilig ist hierbei, dass derartige Schutzschichten während des Motorbetriebs im Bereich der Ringnuten vorzeitig abrasiv verschlissen werden und damit ihre korrosionsschützende Wirkung verlieren. Ferner ist das Aufbringen derartiger Schutzschichten mit einer Dicke von mehr als 3 µm für eine Serienfertigung zu kostenaufwändig.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen gattungsgemäßen Kolben so weiterzuentwickeln, dass mit möglichst einfachen Mitteln ein wirksamer Korrosionsschutz im Bereich mindestens einer Ringnut erhalten wird.

Die Lösung besteht darin, dass mindestens eine Ringnut mindestens eine Einlage aus einem auf Zink basierenden Werkstoff aufweist.

Bestätigungskopie

Die erfindungsgemäß vorgesehene mindestens eine Einlage wirkt in korrosiver Umgebung als Opferanode, d.h. die erfindungsgemäß vorgesehene mindestens eine Einlage wird in korrosiver Umgebung oxidativ angegriffen. Der Kolbenwerkstoff bleibt hierbei von einem korrosiven Angriff verschont, weil er als eisenbasierter Werkstoff in der elektrochemischen Spannungsreihe positiver ist als der zinkbasierte Werkstoff der erfindungsgemäß vorgesehenen mindestens eine Einlage. Der hierdurch bewirkte Korrosionsschutz kann so lange aufrechterhalten werden, bis der Werkstoff der mindestens einen Einlage vollständig oxidiert ist.

Die erfindungsgemäß vorgesehene mindestens eine Einlage ermöglicht es somit, einen je nach den Anforderungen des Einzelfalls individuell ausgestalteten Korrosionsschutz in die mindestens eine Ringnut des erfindungsgemäßen Kolbens einzubringen. Sowohl die Position der mindestens einen erfindungsgemäßen Einlage als auch die Menge des zinkbasierten Werkstoffs können an die Betriebsbedingungen im Motorbetrieb optimal angepasst werden. Gegebenenfalls kann die mindestens eine Ringnut mit einer größeren Tiefe als üblich ausgebildet sein, um die erfindungsgemäße mindestens eine Einlage aufnehmen zu können, ohne im fertig montierten Motor die Position des Kolbenrings in Beziehung zur Zylinderlauffläche zu beeinflussen.

Ferner ist es von Vorteil, dass der von der erfindungsgemäß vorgesehenen mindestens einen Einlage bewirkte Korrosionsschutz sich nicht nur auf den Bereich der Ringnut beschränkt, der in direktem Kontakt mit der Einlage steht. Vielmehr wird beobachtet, dass auch die nähere Umgebung der Einlage bis zu einem Abstand von mehreren Millimetern von diesem Korrosionsschutz umfasst ist. Daher muss der zu schützende Bereich nicht vollständig mit der erfindungsgemäß vorgesehenen Einlage in direktem Kontakt stehen. Es genügt vollkommen, die mindestens eine Einlage so zu dimensionieren, dass der korrosionsschützende Effekt die Ringnut im Wesentlichen umfasst und dass für die Lebensdauer des Kolbens im Motorbetrieb so viel zinkbasierter Werkstoff zur Verfügung steht, dass der Kolbenwerkstoff selbst nicht korrosiv angegriffen wird.

Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die erfindungsgemäß vorgesehene Einlage kann einstückig ausgebildet und lose in die mindestens eine Ringnut eingelegt sein. In diesem Fall ist es von Vorteil, wenn die erfindungsgemäß vorgesehene Einlage unter einer gewissen Vorspannung steht, damit ein fester Halt in der Ringnut gewährleistet ist, bevor der Kolbenring in die Ringnut eingesetzt wird.

Die erfindungsgemäß vorgesehene mindestens eine Einlage kann auch am Nutgrund der mindestens einen Ringnut befestigt sein, insbesondere durch Kleben, Schweißen oder Rollieren.

Die erfindungsgemäß vorgesehene mindestens Einlage ist vorzugsweise bandförmig oder drahtförmig ausgebildet und kann bspw. einen kreisförmigen, ovalen, quadratischen oder rechteckförmigen Querschnitt aufweisen.

Der Werkstoff der erfindungsgemäß vorgesehenen mindestens einen Einlage soll bevorzugt mindestens 50 Gew.-% Zink enthalten. Er kann aber auch aus reinem Zink bestehen. Der Zinkanteil im Werkstoff der erfindungsgemäß vorgesehenen Einlage hängt im Wesentlichen vom Zinkbedarf im Motorbetrieb, d.h. vom Umfang des notwendigen Korrosionsschutzes im Motorbetrieb ab.

Vorzugsweise ist die oberste, d.h. die dem Kolbenboden benachbarte Ringnut, die den Verdichtungsring aufnimmt, mit mindestens einer erfindungsgemäßen Einlage versehen.

Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird im Folgenden anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen in einer schematischen, nicht maßstabsgetreuen Darstellung:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kolbens im Schnitt;

Fig. 2 der Kolben gemäß Figur 1 in einer vergrößerten Teildarstellung im Schnitt.

Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kolbens 10. Der Kolben 10 ist im Ausführungsbeispiel ein einteiliger Kastenkolben und weist einen Kolbenkopf 11 und einen Kolbenschaft 12 auf. Der Kolben 10 kann bspw. aus einem Werkstoff auf der Basis von Gusseisen oder Stahl hergestellt sein. Der erfindungsgemäße Kolben kann selbstverständlich auch als mehrteiliger Kolben ausgebildet sein.

Der Kolbenkopf 11 weist einen Kolbenboden 13 mit einer Verbrennungsmulde 14 sowie einen umlaufenden Feuersteg 15 und eine umlaufende Ringpartie 16 mit Ringnuten 17a, 17b, 17c zur Aufnahme von Kolbenringen auf. Ferner ist zwischen der Verbrennungsmulde 14 und der Ringpartie 16 ein umlaufender geschlossener Kühlkanal 18 ausgeformt.

Der Kolbenschaft 12 weist in an sich bekannter Weise Naben 19 auf, die über Nabenanbindungen 21 an der Unterseite des Kolbenkopfs 11 angebunden sind. Die Naben 19 sind mit Nabenbohrungen 22 zur Aufnahme eines Kolbenbolzens (nicht dargestellt) versehen. Die Naben 18 sind in an sich bekannter Weise über Laufflächen 23 miteinander verbunden.

Wie den Figuren 1 und 2 zu entnehmen ist, ist die oberste Ringnut 17a mit einer ersten Einlage 24 versehen. Die Einlage 24 ist im Ausführungsbeispiel als einstückiger Ring ausgebildet und weist einen rechteckförmigen Querschnitt auf. Die Einlage 24 besteht aus reinem Zink, kann aber auch aus einer Zinklegierung mit vorzugsweise mindestens 50 Gew.-% Zink bestehen. Die Einlage 24 ist im Ausführungsbeispiel am Nutgrund 25 der obersten Ringnut 17a bspw. mittels Punktschweißen oder Einrollieren befestigt. Selbstverständlich können auch mehrere kleinere Einlagen in der Ringnut 17a verteilt angeordnet sein.

Zur Verdeutlichung der vorliegenden Erfindung ist in Figur 2 der Verdichtungsring 26 dargestellt, der im fertig montierten Kolben 10 in der obersten Ringnut 17a aufgenommen ist.

Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ist in der zweiten Ringnut 17b eine zweite Einlage 27 aufgenommen, wobei in diesem Fall auf die Darstellung eines Kolbenrings verzichtet wurde. Die Einlage 27 ist im Ausführungsbeispiel als einstückiger Drahtling ausgebildet und weist einen kreisförmigen Querschnitt auf. Die Einlage 27 besteht aus reinem Zink, kann aber auch aus einer Zinklegierung mit vorzugsweise mindestens 50 Gew.-% Zink bestehen. Die Einlage 27 liegt im Ausführungsbeispiel unter Vorspannung am Nutgrund 28 der zweiten Ringnut 17b an. Selbstverständlich können auch mehrere kleinere Einlagen in der Ringnut 17b verteilt angeordnet und am Nutgrund 28 befestigt sein.

Patentansprüche

1. Kolben (10) für einen Verbrennungsmotor aus einem auf Eisen basierenden Werkstoff, mit einem Kolbenkopf (11) und einem Kolbenschaft (12), wobei der Kolbenkopf (11) einen Kolbenboden (13), einen umlaufenden Feuersteg (15) sowie eine Ringnuten (17a, 17b, 17c) umfassende umlaufende Ringpartie (16) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Ringnut (17a, 17b) mindestens eine Einlage (24, 27) aus einem auf Zink basierenden Werkstoff aufweist.
2. Kolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Einlage (27) einstückig ausgebildet und lose in die mindestens eine Ringnut (17b) eingelegt ist.
3. Kolben nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Einlage (27) unter Vorspannung in die mindestens eine Ringnut (17b) eingelegt ist.
4. Kolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Einlage (24) am Nutgrund (25) der mindestens einen Ringnut (17a) befestigt ist.
5. Kolben nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Einlage (24) am Nutgrund (25) der mindestens einen Ringnut (17a) einrolliert ist.
6. Kolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Einlage (24, 27) bandförmig oder drahtförmig ausgebildet ist.
7. Kolben nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Einlage (24, 27) einen kreisförmigen, ovalen, quadratischen oder rechteckförmigen Querschnitt aufweist.

8. Kolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstoff der mindestens Einlage (24, 27) mindestens 50 Gew.-% Zink enthält.
9. Kolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstoff der mindestens Einlage (24, 27) aus reinem Zink besteht.
10. Kolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die oberste Ringnut (17a) mindestens eine Einlage (24) aufweist.

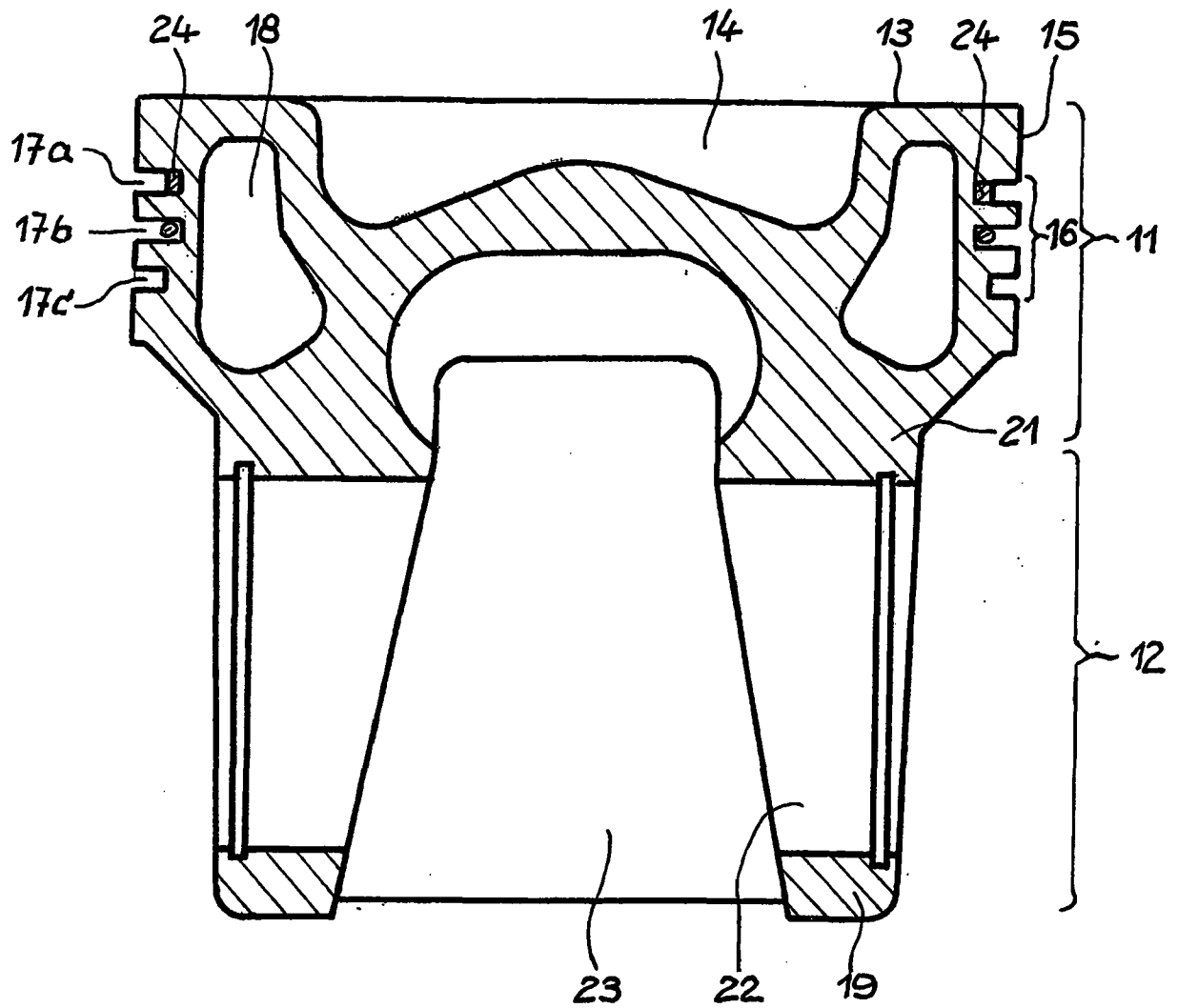
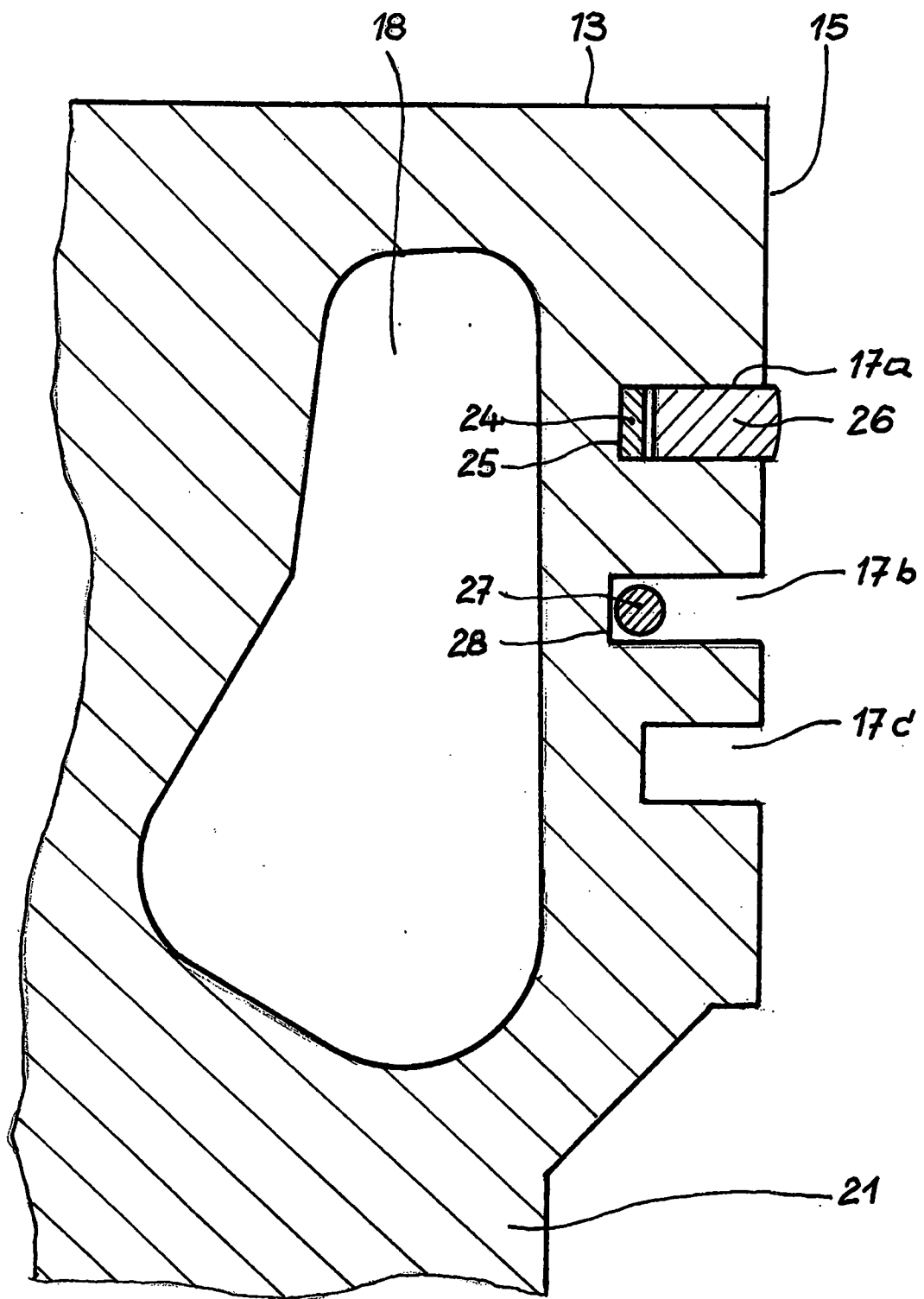


Fig. 1

*Fig. 2*