



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 658 106 A5

⑤ Int. Cl.⁴: F 16 J 9/22

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑲ Gesuchsnummer: 4395/82

⑦ Inhaber:
Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft, Winterthur

⑳ Anmeldungsdatum: 19.07.1982

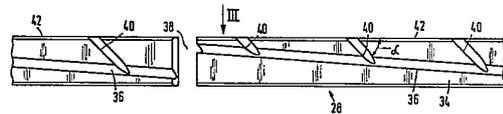
㉔ Patent erteilt: 15.10.1986

④ Patentschrift
veröffentlicht: 15.10.1986

⑦ Erfinder:
Hellingman, Goosen Joop, Wiesendangen

⑤ Kolbenbrennkraftmaschine mit einem geschlitzten Kolbenring.

⑦ Die Kolbenbrennkraftmaschine hat einen geschlitzten Kolbenring (28), welcher in seiner Lauffläche (34) eine sich quer zur Kolbenringachse erstreckende Nut (36) aufweist. Dabei ist die Nut (36) über wenigstens einen quer zur Umfangsrichtung verlaufenden Kanal (40) mit der dem Zylinderkopf zugekehrten Seite des Kolbenrings (28) verbunden. Ferner ist eine Schmieröffnungen (20) aufweisende Zylinderlauffläche (16) vorgesehen. Die Nut (36) verläuft zusammenhängend und schraubenlinienförmig über den Umfang des Kolbenrings (28). Dadurch wird erreicht, dass die Ölverteilung auf der Lauffläche wirkungsvoller und die Abnutzungsbestimmung vereinfacht ist.



PATENTANSPRÜCHE

1. Kolbenbrennkraftmaschine mit einem geschlitzten Kolbenring, welcher in seiner Lauffläche eine sich quer zur Kolbenringachse erstreckende Nut aufweist, wobei die Nut über wenigstens einen quer zur Umfangsrichtung verlaufenden Kanal mit der dem Zylinderkopf zugekehrten Seite des Kolbenrings verbunden ist, und einer Schmieröffnungen aufweisenden Zylinderlauffläche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nut (36, 50) zusammenhängend über den Umfang des Kolbenrings (28, 30) schraubenlinienförmig verläuft.

2. Kolbenbrennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der mit der Nut (36) verbundene Kanal (40) schräg zur Umfangsrichtung verläuft.

3. Kolbenbrennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Nut (36, 50) einen Querschnitt mit einer Breite (B) aufweist, welche mit zunehmendem Abstand von der Lauffläche (34) des Kolbenrings (28, 30) abnimmt.

4. Kolbenbrennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Nutquerschnitt dreieckförmig ist.

5. Kolbenbrennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die untere Nutflanke (60) senkrecht zur Lauffläche (34) des Kolbenrings (28, 30) verläuft.

6. Kolbenbrennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Nut (36, 50) mit als Bohrungen (20) ausgebildeten Schmieröffnungen in der Zylinderlauffläche (16) zusammenwirkt.

Die Erfindung betrifft eine Kolbenbrennkraftmaschine mit einem geschlitzten Kolbenring, welcher in seiner Lauffläche eine sich quer zur Kolbenringachse erstreckende Nut aufweist, wobei die Nut über wenigstens einen quer zur Umfangsrichtung verlaufenden Kanal mit der dem Zylinderkopf zugekehrten Seite des Kolbenrings verbunden ist, und einer Schmieröffnungen aufweisenden Zylinderlauffläche.

Kolbenbrennkraftmaschinen mit derartigen Kolbenringen sind an sich bekannt. So ist z. B. im «Engineer's Handbook of Piston Rings, Seal Rings, Mechanical Shaft Seals», Eighth Edition, Koppers Company, Inc., Seite 55, ein Kolbenring offenbart, welcher eine senkrecht zur Kolbenringachse verlaufende Umfangsnut mit parallel zur Kolbenringachse verlaufenden Kanälen aufweist.

Dieser Stand der Technik weist jedoch den Nachteil auf, dass die Ölverteilung entlang der Nut verhältnismässig schlecht ist, da die Gasströmung beim Eintritt in die Umfangsnut in kinetisch ungünstiger Weise in einem Winkel von 90° umgelenkt werden muss, was zu einem Verlust eines grossen Teils der im Gasstrom enthaltenen kinetischen Energie führt. Die Folge ist einerseits eine ungenügende Verteilung in Umfangsrichtung und andererseits eine ungenügende Durchspülung der Umfangsnut, was zur Ansammlung von Verbrennungsrückständen und baldiger Verstopfung der Umfangsnut führt. Eine weiterer Nachteil ist, dass bei dem bekannten Kolbenring weder eine Bestimmung der Stellung des Kolbenrings relativ zum Kolben in Umfangsrichtung desselben noch eine Überwachung der Abnutzung des Kolbenrings möglich ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Kolbenbrennkraftmaschine der eingangs genannten Art zu schaffen, welche nicht nur eine wesentlich wirkungsvollere Ölverteilung in Umfangsrichtung des Kolbenrings und somit bessere Laufeigenschaften aufweist, sondern auch eine Stellungs- und Abnutzungsbestimmung für die Kolbenringe gestattet.

Die Lösung dieser Aufgabe ist dadurch gekennzeichnet, dass die Nut zusammenhängend über dem Umfang des Kolbenrings schraubenlinienförmig verläuft.

Hierdurch lässt sich erreichen, dass beim Überstreichen der Schmierbohrungen durch den Kolbenring unter Einwirkung des Gasdruckes eine Ölströmung in Umfangsrichtung und in Axialrichtung der im Kolbenring schraubenlinienförmig verlaufenden Nut stattfindet. Somit wird nicht nur eine gute Ölverteilung in Umfangsrichtung erreicht, sondern auch eine wirkungsvolle Durchspülung der im Kolbenring verlaufenden Nut zwecks Reinigung von Abrieb und Verbrennungsrückständen erzielt.

Ausserdem lässt sich anhand der schraubenlinienförmigen Nut eine Stellungs- und Abnutzungsbestimmung durchführen, wie in der DE-PS 2 517 751 offenbart. Diese bereits bekannte Nut ist jedoch mit einem nicht magnetisierbaren festen Material gefüllt und daher für die Schmierzwecke gemäss der Erfindung unbrauchbar.

Nach einer besonders vorteilhaften Ausführung der Erfindung kann der mit der Nut verbundene Kanal schräg zur Umfangsrichtung verlaufen. Hierdurch lässt sich die Strömung des Öls in der Nut mit Hilfe des in Strömungsrichtung wirkenden Gasdrucks wesentlich beschleunigen und zusätzlich eine Drallwirkung erzeugen, welche die Verteilung des Öls in einer bestimmten Umfangsrichtung bei einer vorgegebenen Schrägungsrichtung wesentlich verbessert.

Die Nut kann einen Querschnitt mit einer Breite B aufweisen, welche mit zunehmendem Abstand von der Lauffläche des Kolbenrings abnimmt. Hierdurch lässt sich auf einfache Art in an sich bekannter Weise die Abnutzung der Lauffläche des Kolbenrings bestimmen.

Der Nutquerschnitt kann dabei dreieckförmig sein. Hierdurch ergibt sich eine besonders vorteilhafte Ölspeicherwirkung der Nut.

Die untere Nutflanke kann senkrecht zur Lauffläche des Kolbenrings verlaufen. Durch diese Gestaltung ist eine besonders einfache Bestimmung der Stellung bzw. Drehlage des Kolbenrings möglich.

Schliesslich kann das Nutensystem des Kolbenrings mit als Bohrungen ausgebildeten Schmieröffnungen in der Zylinderlauffläche zusammenwirken. Hierdurch ergibt sich eine besonders einfache Gestaltung der Schmierölaufuhr in den Zylinder.

Die nähere Erläuterung der Erfindung erfolgt anhand von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit nachstehender Zeichnung. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch den Zylinder einer Kolbenbrennkraftmaschine mit einem darin befindlichen, mit Kolbenringen versehenen Kolben,

Fig. 2 einen Abschnitt eines der Kolbenringe nach Fig. 1 in vergrösserter Darstellung von vorne, in seiner Ringebene betrachtet,

Fig. 3 eine Grundriss zu Fig. 2,

Fig. 4 einen Abschnitt eines gasdichten Kolbenrings, in mit Fig. 2 analoger Darstellung, und

Fig. 5 einen Schnitt gemäss der Linie V—V nach Fig. 4.

Eine Zylinderbüchse 10 (Fig. 1) einer Zweitakt-Dieselmachine, z. B. für Schiffsbetrieb, ist in bekannter Weise mit Einlassöffnungen 12 und Auslassöffnungen 14 versehen und weist an ihrer inneren Zylinderwand 16 Schmierbohrungen 20 auf, welche mit Schmieröl gespeist werden. In der Zylinderbüchse 10 ist ein Kolben 22 beweglich angeordnet, mit einem Oberteil 24, in welchem in Kolbenringnuten Kolbenringe 26 konventioneller Art sowie Kolbenringe 28, 30 mit über den Umfang schraubenlinienförmig verlaufenden Nuten geführt sind. An den Oberteil 24 schliesst sich ein Unterteil 32 an, der eine im wesentlichen zylindrische Aussenfläche aufweist, deren Aussendurchmesser etwas geringer ist als der Aussendurchmesser des Oberteils 24. Der Kolben 22 ist an einer nicht dargestellten Kolbenstange befestigt, deren ande-

res Ende in bekannter Weise an einem nicht dargestellten Kreuzkopf angelenkt ist.

Der Kolbenring 28 (Fig. 2, 3) weist in bekannter Weise eine zum Anpressen an die Zylinderwand 16 der Zylinderbüchse 10 bestimmte Lauffläche 34 sowie als Schloss einen Schlitz 38 auf, welcher eine Federung und ein Anpressen der Lauffläche 34 an die Zylinderwand 16 gestattet.

Erfindungsgemäss weist der Kolbenring 28 eine zusammenhängend über den Umfang desselben schraubenlinienförmig verlaufende Nut 36 auf und ist mit schräg zur Umfangsrichtung verlaufenden Kanälen 40 versehen, die in die Nut 36 einmünden und welche zur oberen Stirnfläche 42 des Rings bzw. seiner Umfangsrichtung unter einem Winkel α verlaufen, der zweckmässigerweise mehr als ca. 30° beträgt, jedoch kleiner als 90° ist.

Der gasdichte Kolbenring 30 (Fig. 4, 5) weist als Schloss 44 an seinen Enden ineinandergreifende Lappen 46, 48 auf, wie z. B. aus der CH-PS 482 954 bekannt ist. Die schraubenlinienförmige Nut 50 endet in diesem Falle vor dem Schloss 44, wobei senkrecht zur oberen Stirnfläche 42 bzw. Umfangsrichtung verlaufende Kanäle 52 in die schraubenlinienförmig verlaufende Nut 50 einmünden.

Für ein Betriebsbeispiel der Kolbenbrennkraftmaschine wird angenommen, dass sich der Kolben 22 unter Einwirkung des Gasdruckes aus seiner oberen Totpunktlage in Richtung zur Kurbelwelle bewegt, wobei gemäss Fig. 4 die schematisch dargestellte Schmierbohrung 20 mit der Nut 50 koinzidiert. Gemäss Pfeil 54 strömt Gas durch den Kanal 52 bzw. durch die Nut 50, wobei Gas gemäss Pfeil 56 über die Schmierbohrung 20 strömt und die Schmierölströmung durch die Nut beschleunigt. Gleichzeitig findet eine Durchspülung bzw. Reinigung der Umfangsnut durch die Gasströmung gemäss Pfeil 58 statt. Zusätzlich dienen die Kanäle 40, 52 zum Druckausgleich in Verbindung mit der Nut 36, 50.

Wie aus Fig. 5 hervorgeht, verläuft die untere Flanke 60 der Nut 50 senkrecht zur Lauffläche 34 des Kolbenrings 30. Der Abstand L zur unteren Stirnfläche 62 des Kolbenrings ergibt dabei die Stellung des Kolbenrings am Kolben 22 in Umfangsrichtung. Durch Messung der Breite B lässt sich die Abnutzung der Lauffläche 34 bestimmen.

Es versteht sich, dass die Kanäle 40, 52 wenigstens teilweise auch als Bohrungen ausgeführt sein können.

Fig. 1

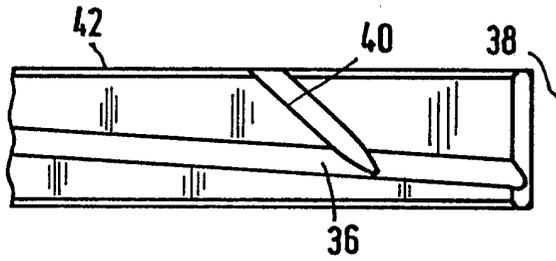


Fig. 2

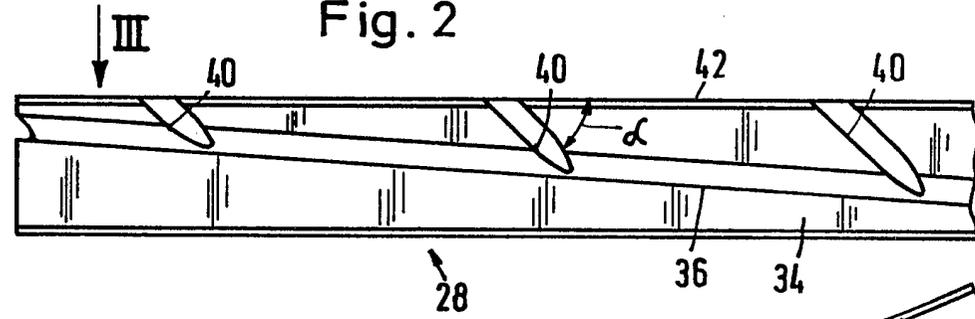


Fig. 3

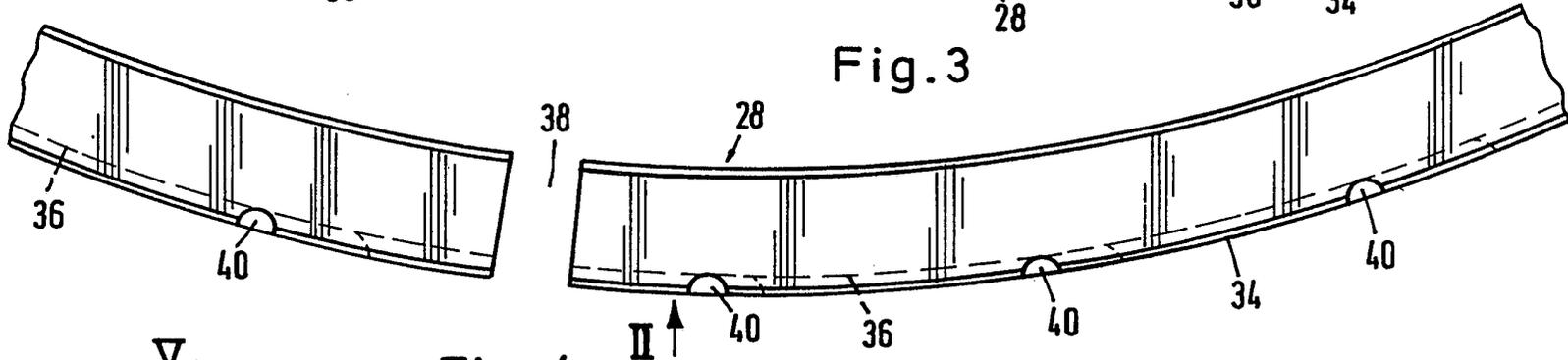


Fig. 4

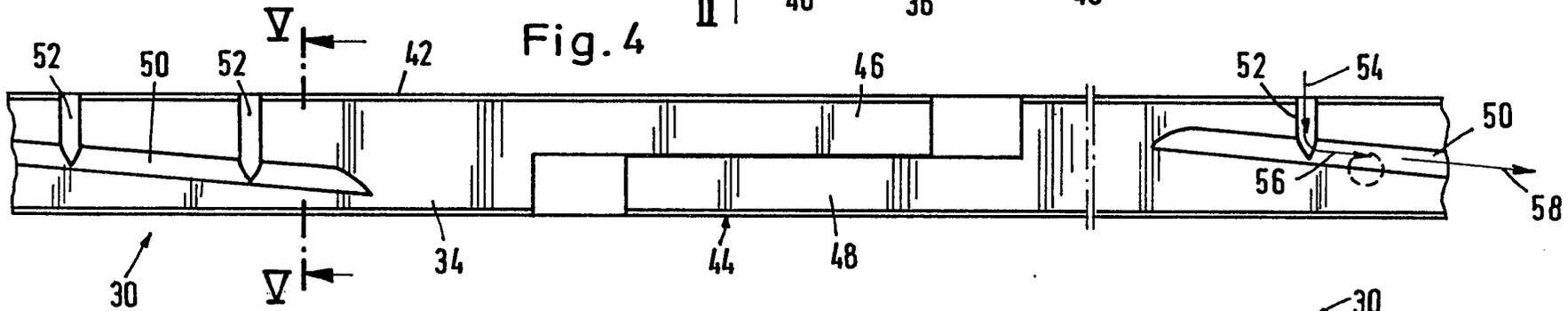


Fig. 5

