



(11) **EP 1 867 860 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
14.01.2009 Patentblatt 2009/03

(51) Int Cl.:
F02F 1/22 ^(2006.01) **F01L 5/06** ^(2006.01)
F02B 75/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07108375.2**

(22) Anmeldetag: **16.05.2007**

(54) **Zylinderlaufbuchsenanordnung**

Cylinder sleeve assembly

Agencement de chemise de cylindre

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

(30) Priorität: **16.06.2006 EP 06405259**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.12.2007 Patentblatt 2007/51

(73) Patentinhaber: **Wärtsilä Schweiz AG
8401 Winterthur (CH)**

(72) Erfinder: **Schulz, Dr., Reiner
8408, Winterthur (CH)**

(74) Vertreter: **Sulzer Management AG
Patentabteilung / 0067
Zürcherstrasse 12
8401 Winterthur (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 851 101 GB-A- 616 893
JP-A- 5 202 802

EP 1 867 860 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zylinderbuchsenanordnung für einen Zweitakt-Grossdieselmotor gemäss Oberbegriff von Anspruch 1, ein Verfahren zum Abschirmen einer Zylinderlaufbuchse in einem Zweitakt-Grossdieselmotor gemäss Oberbegriff von Anspruch 5 und einen Grossdieselmotor mit mindestens einer derartigen Zylinderbuchsenanordnung oder ausgerüstet zur Ausführung eines derartigen Verfahrens.

[0002] Zweitakt-Grossdieselmotoren herkömmlicher Bauart, wie sie beispielsweise in Schiffen und Kraftwerken verwendet werden, enthalten eine Kurbelwelle, die in einem Kurbelwellengehäuse drehbar gelagert ist, mindestens einen Kreuzkopf und mindestens einen Kolben, der in einer Zylinderlaufbuchse bewegbar angeordnet ist. Der Kolben ist jeweils über eine Kolbenstange mit dem Kreuzkopf verbunden und der Kreuzkopf über jeweils eine Schubstange mit der Kurbelwelle, um diese anzutreiben. Die Zylinderlaufbuchse wird gegen oben durch einen Zylinderdeckel abgeschlossen, so dass zwischen dem Kolben und dem Zylinderdeckel ein Zylinderraum entsteht. Siehe z.B. die Dokumente GB-A-616 893 und EP-A-0 851 101.

[0003] In modernen Zweitakt-Grossdieselmotoren ist meist eine Längsspülung des Zylinderraums vorgesehen, d.h. die Spülluft strömt über Spülschlitze in der Zylinderlaufbuchse in den Zylinderraum, sobald sich der Kolben unterhalb der Spülschlitze befindet. Die Spülluft durchströmt den Zylinderraum und drängt die Abgase durch ein oder mehrere Auslassventile im Zylinderdeckel in ein Auspuffsystem. Wenn sich der Kolben oberhalb der Spülschlitze befindet, könnte die Spülluft durch die Spülschlitze aus der Zylinderlaufbuchse, die auf der Unterseite offen ist, in den Kurbelwellengehäuseraum entweichen. Um dies zu verhindern, ist der Kurbelwellengehäuseraum von dem unter dem Kolben liegenden Kolbenraum durch eine Trennwand abgetrennt und die Durchführung der Kolbenstange in den Kurbelwellengehäuseraum ist mittels einer Stopfbüchse abgedichtet. Die in der vorliegenden Beschreibung verwendeten Begriffe "oben" und "unten" gehen dabei von einer stehenden Anordnung des Zweitakt-Grossdieselmotors aus, wie sie für diese Art von Motoren üblich ist, d.h. der Zylinderdeckel befindet sich am oberen Ende der Zylinderlaufbuchse, während die Unterseite der Zylinderlaufbuchse zum Kurbelwellengehäuse hin orientiert ist.

[0004] Bei Zweitakt-Grossdieselmotoren können während einer Hubbewegung des Kolbens Wassertropfen, welche sich an kalten Wänden des Luftzufuhrsystems bilden, oder welche trotz einem im Luftzufuhrsystem vorgesehenen Wasserabscheider in der zugeführten Spülluft vorhanden sind, nicht nur über die Spülschlitze sondern auch über die offene Unterseite in die Zylinderlaufbuchsen und auf die Lauffläche gelangen. Die Wassertropfen können auf der Lauffläche verdampfen, wodurch eine lokale Verarmung an Schmieröl entsteht, und/oder sie können mit dem Schmieröl eine Emulsion mit herabge-

setzter Schmierfähigkeit bilden.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Zylinderbuchsenanordnung für einen Zweitakt-Grossdieselmotor und ein Verfahren zum Abschirmen einer Zylinderlaufbuchse in einem Zweitakt-Grossdieselmotor zur Verfügung zu stellen, welche die Schmierung der Lauffläche verbessern. Eine weitere Aufgabe besteht darin, einen Zweitakt-Grossdieselmotor mit mindestens einer derartigen Zylinderbuchsenanordnung oder ausgerüstet zur Ausführung eines derartigen Verfahrens zur Verfügung zu stellen.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die in Anspruch 1 definierte Zylinderbuchsenanordnung und das in Anspruch 5 definierte Verfahren zum Abschirmen einer Zylinderlaufbuchse gelöst sowie durch und den in Anspruch 9 definierten Zweitakt-Grossdieselmotor.

[0007] Die erfindungsgemässe Zylinderbuchsenanordnung enthält eine Zylinderlaufbuchse für einen Zweitakt-Grossdieselmotor, der einen in der Zylinderlaufbuchse bewegbaren Kolben und eine Spülluftzufuhr umfasst. Die Zylinderlaufbuchse ist mit festen Spülschlitzen versehen und weist eine offene Unterseite auf. Die Zylinderbuchsenanordnung enthält zusätzlich eine unten an der Zylinderlaufbuchse angeordnete Abschirmung, um die Menge der in der Spülluft mitgeführten Wassertropfen zu verringern, die während einer Hubbewegung des Kolbens über die Unterseite in die Zylinderlaufbuchse gelangen. Die Abschirmung kann auch an einem unteren Ende oder Endbereich der Zylinderlaufbuchse oder anschliessend an einen unteren Endbereich der Zylinderlaufbuchse angeordnet oder angebracht sein. Als Abschirmung können beispielsweise eines oder mehrere Abschirmelemente vorgesehen sein.

[0008] In einer vorteilhaften Ausführungsvariante ist mittels der Abschirmung eine Spaltöffnung zwischen der Zylinderlaufbuchse und einer Trennwand, die einen unten an den Kolben anschliessenden Kolbenraum von einem Kurbelwellengehäuseraum des Zweitakt-Grossdieselmotors abtrennt, teilweise oder ganz verschliessbar. In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante ist mittels der Abschirmung eine Spaltöffnung zwischen der Zylinderlaufbuchse und einer Stopfbüchse, die als Durchführung für eine Kolbenstange zu einem Kurbelwellengehäuseraum des Zweitakt-Grossdieselmotors vorgesehen ist, teilweise oder ganz verschliessbar.

[0009] In einer vorteilhaften Ausführungsform umfasst die Zylinderbuchsenanordnung zusätzlich einen Schieber zum Verschliessen der Spülschlitze, der beispielsweise mit einer Rückstellfeder wirkverbunden sein kann. Die Betätigung des Schiebers zum Öffnen und Schliessen der Spülschlitze kann zum Beispiel mittels des Kolbens erfolgen.

[0010] In dem erfindungsgemässen Verfahren zum Abschirmen einer Zylinderlaufbuchse in einem Zweitakt-Grossdieselmotor, der einen in der Zylinderlaufbuchse bewegbaren Kolben und eine Spülluftzufuhr umfasst, wobei die Zylinderlaufbuchse mit festen Spülschlitzen

versehen ist und eine offene Unterseite aufweist, wird die Unterseite der Zylinderlaufbuchse mittels einer Abschirmung, beispielsweise in Form von einem oder mehreren Abschirmelementen, abgeschirmt, welche die Menge der in der Spülluft mitgeführten Wassertropfen verringert, die während einer Hubbewegung des Kolbens über die Unterseite in die Zylinderlaufbuchse gelangen. Vorteilhafterweise wird die Abschirmung beziehungsweise das oder die Abschirmelemente unten an der Zylinderlaufbuchse oder an einem unteren Ende oder Endbereich der Zylinderlaufbuchse oder anschliessend an einen unteren Endbereich der Zylinderlaufbuchse angeordnet und/oder angebracht.

[0011] In einer vorteilhaften Ausführungsvariante des Verfahrens wird die Abschirmung zwischen der Zylinderlaufbuchse und einer Trennwand angebracht, die einen unten an den Kolben anschliessenden Kolbenraum von einem Kurbelwellengehäuseraum des Zweitakt-Grossdieselmotors abtrennt. In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante des Verfahrens wird die Abschirmung zwischen der Zylinderlaufbuchse und einer Stopfbüchse angebracht, die als Durchführung für eine Kolbenstange zu einem Kurbelwellengehäuseraum des Zweitakt-Grossdieselmotors verwendet wird.

[0012] In einer vorteilhaften Ausführungsform des Verfahrens wird mittels der Abschirmung die Zufuhr von Spülluft über die Unterseite in die Zylinderlaufbuchse teilweise oder ganz unterbrochen.

[0013] Weiter umfasst die Erfindung einen Zweitakt-Grossdieselmotor, der mindestens eine Zylinderlaufbuchse, die mit festen Spülschlitzen versehen ist und eine offene Unterseite aufweist, einen in der Zylinderlaufbuchse bewegbaren Kolben und eine Spülluftzufuhr enthält. Der Zweitakt-Grossdieselmotor enthält zusätzlich eine unten an der Zylinderlaufbuchse angeordnete Abschirmung, um die Menge der in der Spülluft mitgeführten Wassertropfen zu verringern, die während einer Hubbewegung des Kolbens über die Unterseite in die Zylinderlaufbuchse gelangen. Die Abschirmung kann auch an einem unteren Ende oder Endbereich der Zylinderlaufbuchse oder anschliessend an einen unteren Endbereich der Zylinderlaufbuchse angeordnet oder angebracht sein. Als Abschirmung können beispielsweise eines oder mehrere Abschirmelemente vorgesehen sein.

[0014] In einer vorteilhaften Ausführungsvariante des Zweitakt-Grossdieselmotors ist die Abschirmung zwischen der Zylinderlaufläche und einer Trennwand ausgebildet, die einen unten an den Kolben anschliessenden Kolbenraum von einem Kurbelwellengehäuseraum des Zweitakt-Grossdieselmotors abtrennt. In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante des Zweitakt-Grossdieselmotors ist die Abschirmung zwischen der Zylinderlaufläche und einer Stopfbüchse ausgebildet ist, die als Durchführung für eine Kolbenstange zu einem Kurbelwellengehäuseraum des Zweitakt-Grossdieselmotors vorgesehen ist.

[0015] Vorteilhafterweise ist die Abschirmung als Verlängerung der Zylinderlaufbuchse ausgebildet. In einer

weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante des Zweitakt-Grossdieselmotors enthält die Abschirmung ein Blech, beispielsweise ein zylinderförmiges Blech oder einen zylinderförmigen Blechmantel oder -einsatz, der bei Bedarf im unteren Teil konisch ausgebildet sein kann.

[0016] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des Zweitakt-Grossdieselmotors enthält dieser zusätzlich einen Schieber zum Verschliessen der Spülschlitze, der beispielsweise mit einer Rückstellfeder wirkverbunden sein kann. Die Betätigung des Schiebers, d.h. das Öffnen und Schliessen desselben kann z.B. mittels des Kolbens erfolgen.

[0017] Dank der Abschirmung, welche in der oben beschriebenen Zylinderlaufbuchsenanordnung und dem oben beschriebenen Verfahren sowie im oben beschriebenen Zweitakt-Grossdieselmotors vorgesehen sind, kann die Menge der Wassertropfen, die mit der Spülluft über die Unterseite der Zylinderlaufbuchse auf die Laufläche gelangt, wirkungsvoll verringert werden. Die Verringerung beträgt typisch 80% der ursprünglichen Menge. Die restlichen 20% der ursprünglichen Menge gelangt hauptsächlich über die Spülschlitze in die Zylinderlaufbuchse und auf die Laufläche. Um auch die Menge der Wassertropfen, die über die Spülschlitze in die Zylinderlaufbuchse gelangt, zu verringern, kann, wie oben beschrieben, zusätzlich ein Schieber vorgesehen werden, der die Spülschlitze verschliesst, wenn sich der Kolben oberhalb derselben befindet. Dadurch wird die Menge der Wassertropfen, die mit der Spülluft in den Zylinder gelangen, weiter verringert. In Folge der geringeren Menge der Wassertropfen, die auf die Laufläche gelangt, werden die negativen Auswirkungen derselben auf die Schmierung der Laufläche reduziert und die Schmierung entsprechend verbessert.

[0018] Die obige Beschreibung von Ausführungsformen dient lediglich als Beispiel. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen gehen aus den abhängigen Ansprüchen und der Zeichnung hervor. Darüber hinaus können im Rahmen der vorliegenden Erfindung auch einzelne Merkmale aus den beschriebenen oder gezeigten Ausführungsformen und -varianten miteinander kombiniert werden, um neue Ausführungsformen zu bilden.

[0019] Im Folgenden wird die Erfindung an Hand der Ausführungsbeispiele und an Hand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Ausschnitt aus einem herkömmlichen ZweitaktGrossdieselmotor mit Längsspülung des Zylinderraumes,

Fig. 2 einen Ausschnitt aus einem Zweitakt-Grossdieselmotor mit einem Ausführungsbeispiel einer Zylinderlaufbuchsenanordnung gemäss vorliegender Erfindung, und

Fig. 3 einen Ausschnitt aus einem Zweitakt-Grossdieselmotor mit einem zweiten Ausführungsbeispiel einer Zylinderlaufbuchsenanordnung ge-

mäss vorliegender Erfindung.

[0020] Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt aus einem herkömmlichen Zweitakt-Grossdieselmotor mit Längsspülung des Zylinderraumes im Schnitt. Im gezeigten Ausschnitt ist der untere Teil einer Zylinderlaufbuchse 3 sichtbar, die mit Spülschlitzen 4 versehen ist und eine offene Unterseite 3' aufweist. Der Zweitakt-Grossdieselmotor umfasst weiter einen im gezeigten Ausschnitt nicht sichtbaren Kolben, der bewegbar in der Zylinderlaufbuchse 3 angeordnet und zwecks Schubübertragung mit einer Kolbenstange 2 verbunden ist, und eine Spülluftzufuhr mit einem Spülluftraum 5, über welchen die Spülluft verteilt wird und in welchen die Zylinderlaufbuchse 3 soweit hinragt, dass die Spülluftschlitze ganz im Spülluftraum angeordnet sind. Ein unterhalb des Kolbens gelegener Kolbenraum ist Teil des Spülluftraumes 5 beziehungsweise mit diesem verbunden, soweit er in der Zylinderlaufbuchse gelegen ist. Unter dem Kolbenraum beziehungsweise Spülluftraum 5 ist eine Trennwand vorgesehen, die dieselben von einem Kurbelwellengehäuseraum 6 abtrennt. Die Durchführung der Kolbenstange 2 ist zum Kurbelwellengehäuseraum 6 hin mit einer Stopfbüchse 7 abgedichtet.

[0021] Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt aus einem Zweitakt-Grossdieselmotor 1 mit einem Ausführungsbeispiel einer Zylinderlaufbuchsenanordnung gemäss vorliegender Erfindung. Die Zylinderbuchsenanordnung 10 enthält im Ausführungsbeispiel eine Zylinderlaufbuchse 3, die mit festen Spülschlitzen 4 versehen ist und eine offene Unterseite 3' aufweist. Der Zweitakt-Grossdieselmotor 1 umfasst einen in der Zylinderlaufbuchse bewegbaren Kolben, der im gezeigten Ausschnitt nicht sichtbar ist, und eine Spülluftzufuhr, die beispielsweise einen Spülluftraum 5 enthalten kann, um die Spülluft auf die Spülschlitze 4 zu verteilen. Die Zylinderlaufbuchse 3 kann dazu z.B. so angeordnet werden, dass die Spülluftschlitze und die Unterseite der Zylinderlaufbuchse ganz innerhalb des Spülluftraumes 5 zu liegen kommen. Die Zylinderbuchsenanordnung 10 enthält im Ausführungsbeispiel zusätzlich eine unten an der Zylinderlaufbuchse angeordnete Abschirmung, die beispielsweise eines oder mehrere Abschirmelemente 9 umfassen oder aus diesen bestehen kann, um die Menge der in der Spülluft mitgeführten Wassertropfen zu verringern, die während einer Hubbewegung des Kolbens über die Unterseite in die Zylinderlaufbuchse gelangen.

[0022] In einer vorteilhaften Ausführungsvariante kann mittels der Abschirmung eine Spaltöffnung 11 zwischen der Zylinderlaufbuchse 3 und einer Trennwand, die einen unten an den Kolben anschliessenden Kolbenraum beziehungsweise den Spülluftraum 5 von einem Kurbelwellengehäuseraum 6 des Zweitakt-Grossdieselmotors abtrennt, teilweise oder ganz verschlossen werden. Hierzu kann die Abschirmung als Verlängerung der Zylinderlaufbuchse ausgebildet sein, beispielsweise in Form eines rohrartigen Mantels oder Einsatzes, welche die Zylinderlaufbuchse um einen Teil oder die gesamte

Spaltbreite verlängern. Die Abschirmung kann teilweise oder ganz aus Blech gefertigt werden.

[0023] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante kann mittels der Abschirmung eine Spaltöffnung zwischen der Zylinderlaufbuchse 3 und einer Stopfbüchse 7, die als Durchführung für eine Kolbenstange 2 zu einem Kurbelwellengehäuseraum 6 des Zweitakt-Grossdieselmotors vorgesehen ist, teilweise oder ganz verschlossen werden. Hierzu kann die Abschirmung als Verlängerung der Zylinderlaufbuchse ausgebildet sein und im unteren Teil beispielsweise die Form eines Konus aufweisen, um die Zylinderlaufbuchse um einen Teil oder die gesamte Spaltbreite zu verlängern. Diese Ausführungsvariante hat den Vorteil, dass die Abschirmung in einfacher Weise mit der Stopfbüchse verbunden werden kann. Die Abschirmung kann, wie bereits im letzten Abschnitt erwähnt, teilweise oder ganz aus Blech gefertigt werden.

[0024] Vorteilhafterweise werden eine oder mehrere Druckausgleichsöffnungen 9' in Abschirmung und/oder im unteren Endbereich der Zylinderlaufbuchse vorgesehen. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn eine der oben genannten Spaltöffnungen mittels der Abschirmung verschlossen werden kann.

[0025] Ein entsprechendes Ausführungsbeispiel eines Zweitakt-Grossdieselmotors gemäss vorliegender Erfindung wird im Folgenden an Hand von Fig. 2 beschrieben. Der Zweitakt-Grossdieselmotor 1 umfasst im Ausführungsbeispiel mindestens eine Zylinderlaufbuchse 3, die mit festen Spülschlitzen 4 versehen ist und eine offene Unterseite 3' aufweist, einen in der Zylinderlaufbuchse bewegbaren Kolben, der im gezeigten Ausschnitt nicht sichtbar ist, und eine Spülluftzufuhr, die beispielsweise einen Spülluftraum 5 enthalten kann, um die Spülluft auf die Spülschlitze 4 zu verteilen. Die Zylinderlaufbuchse 3 ist dazu z.B. so angeordnet, dass die Spülluftschlitze und die Unterseite der Zylinderlaufbuchse ganz innerhalb des Spülluftraumes 5 liegen. Der Zweitakt-Grossdieselmotor 1 umfasst im Ausführungsbeispiel zusätzlich eine unten an der Zylinderlaufbuchse angeordnete Abschirmung, die beispielsweise eines oder mehrere Abschirmelemente 9 umfassen oder aus diesen bestehen kann, um die Menge der in der Spülluft mitgeführten Wassertropfen zu verringern, die während einer Hubbewegung des Kolbens über die Unterseite in die Zylinderlaufbuchse gelangen.

[0026] In einer vorteilhaften Ausführungsvariante ist die Abschirmung zwischen der Zylinderlaufbuchse 3 und einer Trennwand ausgebildet, die einen unten an den Kolben anschliessenden Kolbenraum beziehungsweise den Spülluftraum 5 von einem Kurbelwellengehäuseraum 6 des Zweitakt-Grossdieselmotors abtrennt. Die Abschirmung kann als Verlängerung der Zylinderlaufbuchse ausgebildet sein, beispielsweise in Form eines rohrartigen Mantels oder Einsatzes, welche die Zylinderlaufbuchse in Richtung zur Trennwand oder bis zu derselben verlängern. Die Abschirmung kann teilweise oder ganz aus Blech gefertigt sein.

[0027] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante ist die Abschirmung zwischen der Zylinderlaufbuchse 3 und einer Stopfbüchse 7 ausgebildet, die als Durchführung für eine Kolbenstange 2 zu einem Kurbelwellengehäuseraum 6 des Zweitakt-Grossdieselmotors vorgesehen ist. Die Abschirmung kann als Verlängerung der Zylinderlaufbuchse ausgebildet sein und im unteren Teil beispielsweise die Form eines Konus aufweisen, um die Zylinderlaufbuchse in Richtung zur Stopfbüchse oder bis zu derselben zu verlängern. Diese Ausführungsvariante hat den Vorteil, dass die Abschirmung in einfacher Weise mit der Stopfbüchse verbunden werden kann. Die Abschirmung kann, wie bereits im letzten Abschnitt erwähnt, teilweise oder ganz aus Blech gefertigt sein.

[0028] Bei Bedarf können eine oder mehrere Druckausgleichsöffnungen 9' in der Abschirmung und/oder im unteren Endbereich der Zylinderlaufbuchse vorgesehen werden. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn durch die Abschirmung die Spaltöffnungen zwischen der Zylinderlaufbuchse 3 und der Trennwand oder zwischen der Zylinderlaufbuchse 3 und der Stopfbüchse 7 verschlossen werden.

[0029] Bedarfsweise kann in der Abschirmung oder/oder in der Trennwand eine Inspektionsöffnung, z.B. eine verschliessbare Inspektionsöffnung, vorgesehen werden, durch welche die Inspektion der Lauffläche in gewohnter Weise ausgeführt werden kann.

[0030] Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt aus einem Zweitakt-Grossdieselmotor mit einem zweiten Ausführungsbeispiel einer Zylinderlaufbuchsenanordnung gemäss vorliegender Erfindung. Das zweite Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem oben stehend beschriebenen Ausführungsbeispiel dadurch, dass die Zylinderbuchsenanordnung 10 zusätzlich zu der bereits beschriebenen Abschirmung einen Schieber 14 zum Verschliessen der Spülschlitze 4 enthält, wenn sich der Kolben oberhalb derselben befindet. Der Schieber kann beispielsweise mittels des Kolbens betätigt werden. Weiter kann die Zylinderbuchsenanordnung 10 bei Bedarf eine oder mehrere Rückstellfedern 13 enthalten, die mit dem Schieber 14 in Wirkverbindung stehen. Der Schieber 14 kann als rohrförmiger Mantel oder Einsatz ausgebildet sein, der beispielsweise von einer oder mehreren Rückstellfedern nach oben in eine Stellung bewegt wird, in der die Spülschlitze durch den Schieber verschlossen sind. Sobald der Kolben im Betrieb den Schieber 14 nach unten drückt, werden die Spülschlitze 4 freigegeben. Selbstverständlich lassen sich auch andere Ausführungsvarianten nutzen, beispielsweise ein drehbarer Mantel oder Einsatz in der Form eines Rohrabschnitts mit Schlitzen, der zum Öffnen und Verschliessen der Spülschlitze gedreht wird.

[0031] Ein zweites Ausführungsbeispiel eines Zweitakt-Grossdieselmotors gemäss vorliegender Erfindung wird im Folgenden an Hand von Fig. 3 beschrieben. Das zweite Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem oben stehend beschriebenen Ausführungsbeispiel eines Zweitakt-Grossdieselmotors dadurch, dass dieser zu-

sätzlich zu der bereits beschriebenen Abschirmung einen Schieber 14 zum Verschliessen der Spülschlitze 4 enthält, wenn sich der Kolben oberhalb derselben befindet. Der Schieber kann beispielsweise mittels des Kolbens betätigt werden. Weiter kann der Zweitakt-Grossdieselmotor 1 bei Bedarf eine oder mehrere Rückstellfedern 13 enthalten, die mit dem Schieber 14 in Wirkverbindung stehen. Der Schieber 14 kann als rohrförmiger Mantel oder Einsatz ausgebildet sein, der beispielsweise von einer oder mehreren Rückstellfedern nach oben in eine Stellung bewegt wird, in der die Spülschlitze durch den Schieber verschlossen sind. Sobald der Kolben im Betrieb den Schieber 14 nach unten drückt, werden die Spülschlitze 4 freigegeben. Selbstverständlich lassen sich auch andere Ausführungsvarianten nutzen, beispielsweise ein drehbarer Mantel oder Einsatz in der Form eines Rohrabschnitts mit Schlitzen, der zum Öffnen und Verschliessen der Spülschlitze gedreht wird.

[0032] Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Verfahrens zum Abschirmen einer Zylinderlaufbuchse in einem Zweitakt-Grossdieselmotor wird im Folgenden an Hand der Fig. 2 beschrieben. Der Grossdieselmotor 1, von dem im Verfahren ausgegangen wird, umfasst einen in der Zylinderlaufbuchse 3 bewegbaren Kolben und eine Spülluftzufuhr, wobei die Zylinderlaufbuchse 3 mit festen Spülschlitzen 4 versehen ist und eine offene Unterseite 3' aufweist. In diesem Verfahren wird die Unterseite 3' der Zylinderlaufbuchse mittels einer Abschirmung, beispielsweise in Form eines oder mehrerer Abschirmelemente 9, abgeschirmt, welche die Menge der in der Spülluft mitgeführten Wassertropfen verringert, die während einer Hubbewegung des Kolbens über die Unterseite in die Zylinderlaufbuchse gelangen. Die Abschirmung beziehungsweise das oder die Abschirmelemente 9 können beispielsweise unten an der Zylinderlaufbuchse oder an einem unteren Ende oder Endbereich der Zylinderlaufbuchse oder anschliessend an einen unteren Endbereich der Zylinderlaufbuchse angeordnet und/oder angebracht werden.

[0033] In einer vorteilhaften Ausführungsvariante des Verfahrens wird die Abschirmung zwischen der Zylinderlaufbuchse 3 und einer Trennwand angebracht, die einen unten an den Kolben anschliessenden Kolbenraum von einem Kurbelwellengehäuseraum 6 des Zweitakt-Grossdieselmotors 1 abtrennt. In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante des Verfahrens wird die Abschirmung zwischen der Zylinderlaufbuchse 3 und einer Stopfbüchse 7 angebracht, die als Durchführung für eine Kolbenstange 2 zu einem Kurbelwellengehäuseraum 6 des Zweitakt-Grossdieselmotors 1 verwendet wird.

[0034] In einer vorteilhaften Ausführungsform des Verfahrens wird mittels der Abschirmung die Zufuhr von Spülluft über die Unterseite in die Zylinderlaufbuchse teilweise oder ganz oder bis auf einen Rest, der über Druckausgleichsöffnungen in die Zylinderlaufbuchse gelangt, unterbrochen.

[0035] Die Zylinderlaufbuchsenanordnung, das Verfahren und der Zweitakt-Grossdieselmotor sowie die an-

geführten Ausführungsvarianten, die oben stehend beschrieben sind, helfen, in der Spülluft enthaltene Wassertropfen von der Laufläche fern zu halten, und verbessern damit die Zuverlässigkeit der Lauflächenschmierung.

Patentansprüche

1. Zylinderbuchsenanordnung mit einer Zylinderlaufbuchse (3) für einen Zweitakt-Grossdieselmotor (1), der einen in der Zylinderlaufbuchse bewegbaren Kolben und eine Spülluftzufuhr umfasst, welche Zylinderlaufbuchse (3) mit festen Spülschlitzen (4) versehen ist und eine offene Unterseite (3') aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zylinderbuchsenanordnung (10) zusätzlich eine unten an der Zylinderlaufbuchse angeordnete Abschirmung enthält, um die Menge der in der Spülluft mitgeführten Wassertropfen zu verringern, die während einer Hubbewegung des Kolbens über die Unterseite in die Zylinderlaufbuchse gelangen. 10
2. Zylinderbuchsenanordnung nach Anspruch 1, wobei mittels der Abschirmung eine Spaltöffnung (11) zwischen der Zylinderlaufbuchse (3) und einer Trennwand, die einen unten an den Kolben anschliessenden Kolbenraum von einem Kurbelwellengehäuseraum (6) des Zweitakt-Grossdieselmotors abtrennt, teilweise oder ganz verschliessbar ist. 25
3. Zylinderbuchsenanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei mittels der Abschirmung eine Spaltöffnung zwischen der Zylinderlaufbuchse (3) und einer Stopfbüchse (7), die als Durchführung für eine Kolbenstange (2) zu einem Kurbelwellengehäuseraum (6) des Zweitakt-Grossdieselmotors vorgesehen ist, teilweise oder ganz verschliessbar ist. 30
4. Zylinderbuchsenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 umfassend zusätzlich einen Schieber (14) zum Verschliessen der Spülschlitze (4), insbesondere einen Schieber, der mit einer Rückstellfeder (13) wirkverbunden ist und/oder mittels des Kolbens betätigbar ist. 35
5. Verfahren zum Abschirmen einer Zylinderlaufbuchse (3) in einem Zweitakt-Grossdieselmotor (1), der einen in der Zylinderlaufbuchse bewegbaren Kolben und eine Spülluftzufuhr umfasst, welche Zylinderlaufbuchse (3) mit festen Spülschlitzen (4) versehen ist und eine offene Unterseite (3') aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterseite (3') der Zylinderlaufbuchse (3) mittels einer Abschirmung abgeschirmt wird, welche die Menge der in der Spülluft mitgeführten Wassertropfen verringert, die während einer Hubbewegung des Kolbens über die Unterseite in die Zylinderlaufbuchse gelangen, und welche 40
- insbesondere unten an der Zylinderlaufbuchse angeordnet oder angebracht wird. 45
6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei die Abschirmung zwischen der Zylinderlaufbuchse (3) und einer Trennwand angebracht wird, die einen unten an den Kolben anschliessenden Kolbenraum von einem Kurbelwellengehäuseraum (6) des Zweitakt-Grossdieselmotors abtrennt. 50
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 oder 6, wobei die Abschirmung zwischen der Zylinderlaufbuchse (3) und einer Stopfbüchse (7) angebracht wird, die als Durchführung für eine Kolbenstange (2) zu einem Kurbelwellengehäuseraum (6) des Zweitakt-Grossdieselmotors verwendet wird. 55
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei mittels der Abschirmung die Zufuhr von Spülluft über die Unterseite (3') in die Zylinderlaufbuchse (3) teilweise oder ganz unterbrochen wird.
9. Zweitakt-Grossdieselmotor umfassend mindestens eine Zylinderlaufbuchse (3), die mit festen Spülschlitzen (4) versehen ist und eine offene Unterseite (3') aufweist, einen in der Zylinderlaufbuchse bewegbaren Kolben und eine Spülluftzufuhr, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zweitakt-Grossdieselmotor (1) zusätzlich eine unten an der Zylinderlaufbuchse angeordnete Abschirmung umfasst, um die Menge der in der Spülluft mitgeführten Wassertropfen zu verringern, die während einer Hubbewegung des Kolbens über die Unterseite in die Zylinderlaufbuchse gelangen.
10. Zweitakt-Grossdieselmotor nach Anspruch 9, wobei die Abschirmung zwischen der Zylinderlaufbuchse (3) und einer Trennwand ausgebildet ist, die einen unten an den Kolben anschliessenden Kolbenraum von einem Kurbelwellengehäuseraum (6) des Zweitakt-Grossdieselmotors (1) abtrennt.
11. Zweitakt-Grossdieselmotor nach einem der Ansprüche 9 oder 10, wobei die Abschirmung zwischen der Zylinderlaufbuchse (3) und einer Stopfbüchse (7) ausgebildet ist, die als Durchführung für eine Kolbenstange (2) zu einem Kurbelwellengehäuseraum (6) des Zweitakt-Grossdieselmotors (1) vorgesehen ist.
12. Zweitakt-Grossdieselmotor nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei die Abschirmung als Verlängerung der Zylinderlaufbuchse (3) ausgebildet ist.
13. Zweitakt-Grossdieselmotor nach einem der Ansprüche 9 bis 12, wobei die Abschirmung ein Blech enthält, insbesondere ein zylinderförmiges Blech.

14. Zweitakt-Grossdieselmotor nach einem der Ansprüche 9 bis 13 umfassend zusätzlich einen Schieber (14) zum Verschliessen der Spülschlitze (4), insbesondere einen Schieber, der mit einer Rückstellfeder (13) wirkverbunden ist und/oder mittels des Kolbens betätigbar ist.

Claims

1. A cylinder liner arrangement having a cylinder liner (3) for a large two-stroke diesel engine (1) which includes a piston movable in the cylinder liner and a scavenging air supply, said cylinder liner (3) being provided with fixed scavenging slits (4) and having an open bottom end (3'), **characterised in that** the cylinder liner arrangement (10) additionally contains a shield arranged at the bottom at the cylinder liner to reduce the amount of the water drops which are carried along in the scavenging air and which enter into the cylinder liner via the bottom end during a stroke movement of the piston.
2. A cylinder liner arrangement in accordance with claim 1, wherein, a gap opening (11) between the cylinder liner (3) and a partition wall can be closed partly or fully by means of the shield, said partition wall separating a piston space adjoining the piston at the bottom from a crankshaft housing space (6) of the large two-stroke diesel engine.
3. A cylinder liner arrangement in accordance with one of the claims 1 or 2, wherein a gap opening between the cylinder liner (3) and a stuffing box (7) can be closed partly or fully by means of the shield, said stuffing box being provided as a leadthrough for a piston rod (2) to a crankshaft housing space (6) of the large two-stroke diesel engine.
4. A cylinder liner arrangement in accordance with any one of the claims 1 to 3, additionally including a slider (14) for the closing of the scavenging slits (4), in particular a slider which is operatively engaged with a restoration spring (13) and/or can be actuated by means of the piston.
5. A method of shielding a cylinder liner (3) in a large two-stroke diesel engine (1) which includes a piston movable in the cylinder liner and a scavenging air supply, said cylinder liner (3) being provided with fixed scavenging slits (4) and having an open bottom end (3'), **characterised in that** the bottom end (3') of the cylinder liner (3) is shielded by means of a shield which reduces the amount of water droplets which are carried along in the scavenging air and which enter into the cylinder liner via the bottom end during a stroke movement of the piston and which shield is in particular arranged at or attached to the

cylinder liner at the bottom.

6. A method in accordance with claim 5, wherein the shield is attached between the cylinder liner (3) and a partition wall which separates a piston space adjoining the piston at the bottom from a crankshaft housing space (6) of the large two-stroke diesel engine.
7. A method in accordance with one of the claims 5 or 6, wherein the shield is attached between the cylinder liner (3) and a stuffing box (7) which is used as a leadthrough for a piston rod (2) to a crankshaft housing space (6) of the two-stroke large-diesel engine.
8. A method in accordance with any one of the claims 5 to 7, wherein the supply of scavenging air into the cylinder liner (3) via the bottom end (3') is interrupted partly or wholly by means of the shield.
9. A large two-stroke diesel engine including at least one cylinder liner (3) which is provided with fixed scavenging slits (4) and has an open bottom end (3'), a piston movable in the cylinder liner and a scavenging air supply, **characterised in that** the two-cycle large diesel engine (1) additionally includes a shield arranged at the bottom at the cylinder liner to reduce the amount of the water drops which are carried along in the scavenging air and which enter into the cylinder liner via the bottom end during a stroke movement of the piston.
10. A large two-stroke diesel engine in accordance with claim 9, wherein the shield is formed between the cylinder liner (3) and a partition wall which separates a piston space adjoining the piston at the bottom from a crankshaft housing space (6) of the large two-stroke diesel engine (1).
11. A large two-stroke diesel engine in accordance with one of the claims 9 or 10, wherein the shield is formed between the cylinder liner (3) and a stuffing box (7) which is provided as a leadthrough for a piston rod (2) to a crankshaft housing space (6) of the large two-stroke diesel engine (1).
12. A large two-stroke diesel engine in accordance with any one of the claims 9 to 11, wherein the shield is made as an extension of the cylinder liner (3).
13. A large two-stroke diesel engine in accordance with any one of the claims 9 to 12, wherein the shield contains a metal sheet, in particular a cylindrical metal sheet.
14. A large two-stroke diesel engine in accordance with any one of the claims 9 to 13, additionally including

a slider (14) for the closing of the scavenging slits (4), in particular a slider which is operatively engaged with a restoration spring (13) and/or can be actuated by means of the piston.

Revendications

1. Agencement de chemise de cylindre avec une chemise de cylindre (3) pour un grand moteur Diesel (1) à deux temps, qui comprend un piston déplaçable dans la chemise de cylindre et une amenée d'air de balayage, ladite chemise de cylindre (3) étant pourvue de fentes de balayage fixes (4) et présentant un côté inférieur ouvert (3'), **caractérisé en ce que** l'agencement de chemise de cylindre (10) contient additionnellement une protection disposée en bas à la chemise de cylindre pour réduire la quantité des gouttes d'eau entraînées dans l'air de balayage, qui arrive pendant un mouvement de course du piston sur le côté inférieur dans la chemise de cylindre.
2. Agencement de chemise de cylindre selon la revendication 1, où au moyen de la protection, une ouverture de fente (11) entre la chemise de cylindre (3) et une paroi de séparation, qui sépare une enceinte de piston faisant suite en bas au piston d'une enceinte de vilebrequin (6) du grand moteur Diesel à deux temps, peut être fermée partiellement ou complètement.
3. Agencement de chemise de cylindre selon l'une des revendications 1 ou 2, où au moyen de la protection, une ouverture de fente entre la chemise de cylindre (3) et un presse-étoupe (7), qui est prévu comme passage pour une tige de piston (2) vers une enceinte de vilebrequin (6) du grand moteur Diesel à deux temps, peut être fermée partiellement ou complètement.
4. Agencement de chemise de cylindre selon l'une des revendications 1 à 3, comprenant additionnellement un poussoir (14) pour fermer les fentes de balayage (4), en particulier un poussoir qui est fonctionnellement relié à un ressort de rappel (13) et/ou est actionnable au moyen du piston.
5. Procédé de protection d'une chemise de cylindre (3) dans un grand moteur Diesel à deux temps (1), qui comprend un piston déplaçable dans la chemise de cylindre et une amenée d'air de balayage, ladite chemise de cylindre (3) étant pourvue de fentes de balayage fixes (4) et présentant un côté inférieur ouvert (3'), **caractérisé en ce que** le côté inférieur (3') de la chemise de cylindre (3) est protégé au moyen d'une protection qui réduit la quantité de gouttes d'eau entraînées dans l'air de balayage qui arrivent pendant un mouvement de course du piston sur le

côté inférieur dans la chemise de cylindre, et qui est disposé ou monté en particulier en bas sur la chemise de cylindre.

- 5 6. Procédé selon la revendication 5, où la protection est montée entre la chemise de cylindre (3) et une paroi de séparation qui sépare une enceinte de piston faisant suite en bas au piston d'une enceinte de vilebrequin (6) du grand moteur Diesel à deux temps.
- 10 7. Procédé selon l'une des revendications 5 ou 6, où la protection est montée entre la chemise de cylindre (3) et un presse-étoupe (7), qui est utilisé comme passage pour une tige de piston (2) vers une enceinte de vilebrequin (6) du grand moteur Diesel à deux temps.
- 15 8. Procédé selon l'une des revendications 5 à 7, où au moyen de la protection, l'amenée de l'air de balayage sur le côté inférieur (3') dans la chemise de cylindre (3) est interrompue partiellement ou complètement.
- 20 9. Grand moteur Diesel à deux temps comprenant au moins une chemise de cylindre (3) qui est munie de fentes de balayage fixes (4) et présente un côté inférieur ouvert (3'), un piston déplaçable dans la chemise de cylindre et une amenée d'air de balayage, **caractérisé en ce que** le grand moteur Diesel à deux temps (1) comprend additionnellement une protection disposée en bas à la chemise de cylindre, pour réduire la quantité de gouttes d'eau entraînées dans l'air de balayage, qui arrivent pendant un mouvement de course du piston sur le côté inférieur dans la chemise de cylindre.
- 25 30 10. Grand moteur Diesel à deux temps selon la revendication 9, où la protection est réalisée entre la chemise de cylindre (3) et une paroi de séparation, qui sépare une enceinte de piston faisant suite en bas au piston d'une enceinte de vilebrequin (6) du grand moteur Diesel à deux temps (1).
- 35 40 11. Grand moteur Diesel à deux temps selon l'une des revendications 9 ou 10, où la protection est réalisée entre la chemise de cylindre (3) et un presse-étoupe (7) qui est prévu comme passage pour une tige de piston (2) vers une enceinte de vilebrequin (6) du grand moteur Diesel à deux temps (1).
- 45 50 12. Grand moteur Diesel à deux temps selon l'une des revendications 9 à 11, où la protection est réalisée comme prolongement de la chemise de cylindre (3).
- 55 13. Grand moteur Diesel à deux temps selon l'une des revendications 9 à 12, où la protection contient une tôle, en particulier une tôle cylindrique.

- 14.** Grand moteur Diesel à deux temps selon l'une des revendications 9 à 13, comprenant additionnellement un poussoir (14) pour la fermeture des fentes de balayage (4), en particulier un poussoir qui est fonctionnellement relié à un ressort de rappel (13) et/ou est actionnable au moyen du piston.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

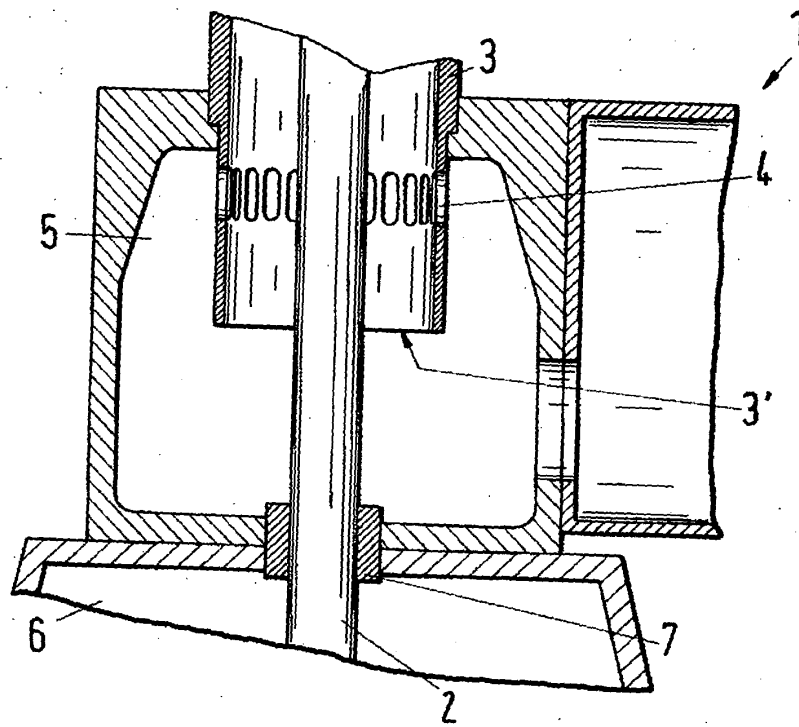


Fig.2

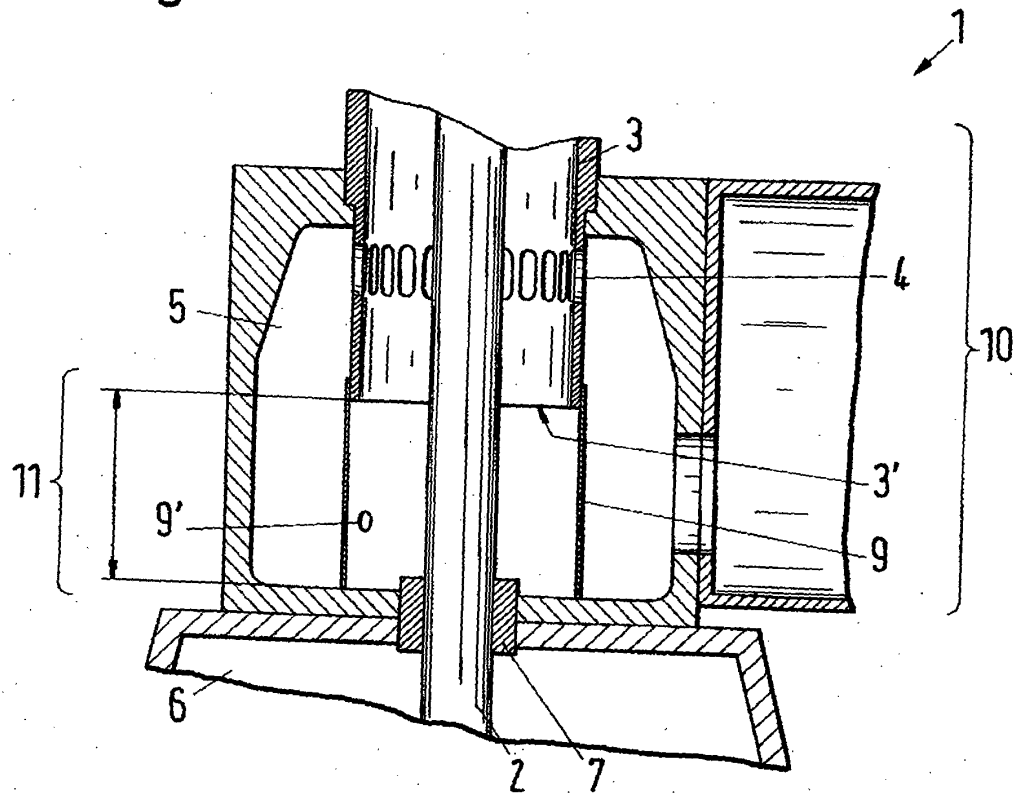
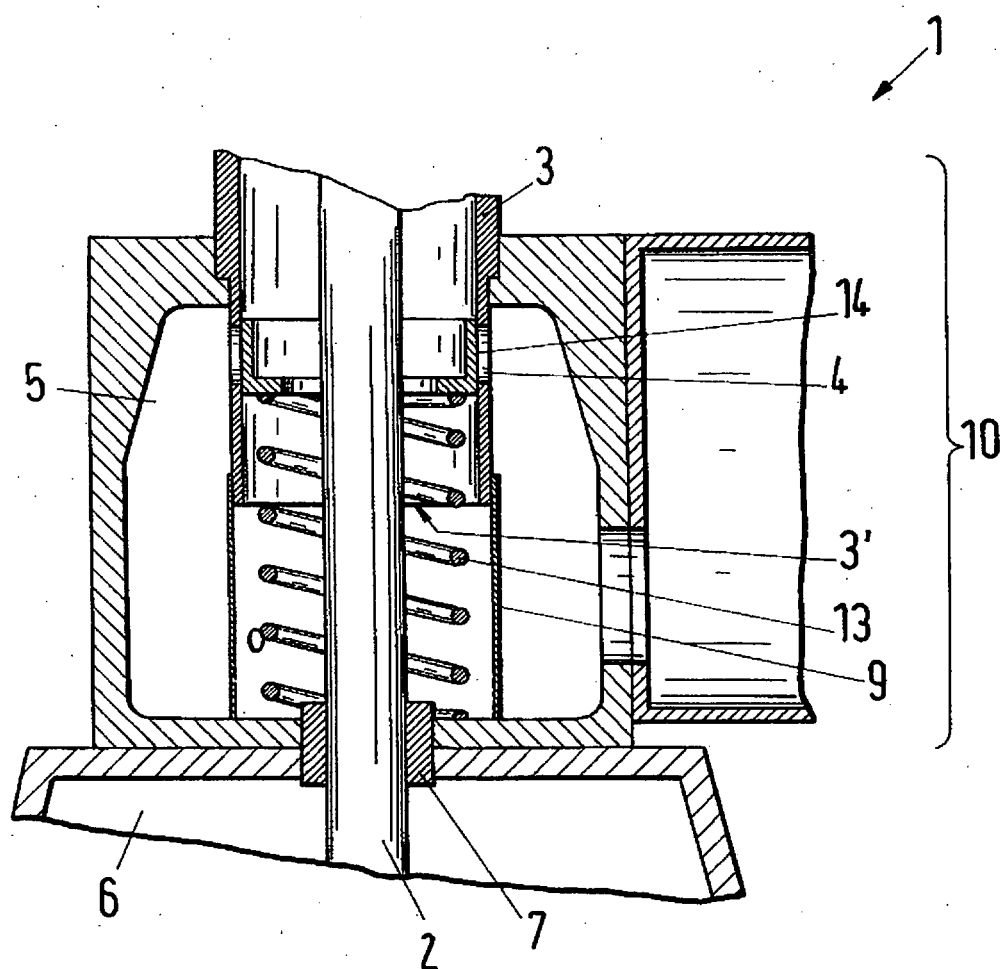


Fig.3



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- GB 616893 A [0002]
- EP 0851101 A [0002]