



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
10.04.91 Patentblatt 91/15

⑤① Int. Cl.⁵ : **F02F 1/16, B23P 19/04,
F16M 1/024**

②① Anmeldenummer : **89901265.2**

②② Anmeldetag : **17.01.89**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer :
PCT/DE89/00019

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO 89/07710 24.08.89 Gazette 89/20

⑤④ **KOLBENBRENNKRAFTMASCHINE MIT NASSEN ZYLINDERBUCHSEN.**

③⑩ Priorität : **09.02.88 DE 3803890**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
21.02.90 Patentblatt 90/08

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
10.04.91 Patentblatt 91/15

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
CH DE FR GB IT LI

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
**US-A- 3 785 357
US-A- 3 786 796**

⑦③ Patentinhaber : **MTU MOTOREN- UND
TURBINEN-UNION FRIEDRICHSHAFEN
GMBH**
**Olgastrasse 75 Postfach 20 40
W-7990 Friedrichshafen 1 (DE)**

⑦② Erfinder : **WOLTERS, Gerd-Michael**
**Normannenweg 74
W-7997 Immenstaad (DE)**
Erfinder : **REIFENSCHIED, Otto**
**Riefweg 3
W-7990 Friedrichshafen 1 (DE)**
Erfinder : **GRODDECK, Michael**
**Obermeckenbeuren 18
W-7992 Tettnang (DE)**

EP 0 354 941 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Kolbenbrennkraftmaschine mit nassen Zylinderbuchsen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kolbenbrennkraftmaschine mit nassen Zylinderbuchsen gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1. Die Erfindung soll Montage und Wartung einer Kolbenbrennkraftmaschine erleichtern, deren Zylinderbuchsen mit festem Sitz ins Zylinder-Kurbelgehäuse eingebaut sind.

Aus der EP 0 140 894 B1 ist eine gattungsgemäße Kolbenbrennkraftmaschine bekannt. Montage und Demontage einer aus Zylinderbuchse und Kolben-Pleuelbaugruppe bestehenden Einheit erfolgen mit Hilfe eines in die Zylinderbohrung eingesetzten radial expandierbaren Werkzeugs. Die bei der Demontage erforderliche Axialkraft zum Losreißen einer Zylinderbuchse soll durch Reibschluß zwischen Werkzeug und Zylinderbohrung auf die Zylinderbuchse übertragen werden. Die für den Reibschluß erforderliche Radialkraft wird durch Expandieren des Werkzeugs erzeugt. Die Radialkraft bewirkt jedoch eine Aufweitung der dünnwandigen Zylinderbuchse im Bereich des Werkzeugs. Die Zylinderbuchse wird auf diese Weise durch das expandierte Werkzeug noch zusätzlich gegen das Zylinder-Kurbelgehäuse verspannt. Die zur Demontage einer mit Festsitz eingebauten Zylinderbuchse erforderliche an sich schon sehr große Axialkraft wächst in unerwünschter Weise weiter an und macht eine Demontage mit den Mitteln der bekannten Anordnung unmöglich.

Bei der Demontage einer Einheit soll durch Bewegen des Kolbens gegen das Werkzeug ein Teil der Kraft zum Losreißen der Zylinderbuchse aufgebracht werden. Die vom Kolben auf das Werkzeug ausgeübte Kraft stützt sich über verschiedene Triebwerksteile, wie Bolzen-, Pleuel- und Kurbelwellenlager gegen das Zylinder-Kurbelgehäuse ab. Die betroffenen Triebwerksteile sind gegenüber statischer Belastung sehr empfindlich, so daß eine unbemerkte Beschädigung während der Demontage einer Einheit nicht auszuschließen ist.

Während der Montage einer Einheit soll die Kolben-Pleuelbaugruppe durch ein partielles Vakuum zwischen Werkzeug und Kolben gegenüber der Zylinderbuchse in Stellung gehalten werden. Die durch die Kolbenringe des Kolbens erreichbare Dichtheit ist jedoch unzureichend, um ein ausreichendes Vakuum über die Montagedauer zu halten. Relativbewegung zwischen der Zylinderbuchse und der Kolben-Pleuelbaugruppe während der Montage sind nicht auszuschließen und können zu unbemerkten Beschädigungen von Triebwerksteilen führen, was deren frühzeitigen Ausfall zu Folge hätte.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, für eine gattungsgemäße Kolbenbrennkraftmaschine mit nassen Zylinderbuchsen, deren Kolben-Pleuelbaugruppen nur gemeinsam mit den zugehörigen Zylinderbuch-

sen als Einheit montierbar sind, eine Gestaltung von Bauteilen zu schaffen, durch die die Montage der Einheiten vereinfacht und sicherer ist sowie die Demontage jeder Einheit erleichtert und eine schädliche statische Beanspruchung von Triebwerksteilen bei der Demontage einer Einheit vermieden wird.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Die weitere Ausgestaltung der Erfindung ergibt sich aus den Merkmalen der Ansprüche 2 und 3.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß eine hochbelastbare, mechanische Verbindung zwischen einer Montagevorrichtung und der Zylinderbuchse herstellbar ist, daß eine Verformung der Zylinderbuchse durch Einsatz der Montagevorrichtung ausgeschlossen ist, daß bei der Demontage einer Einheit keine statische Belastung von Triebwerksteilen erfolgt und daß während der Montage bzw. Demontage eine verlässliche, lagebeständige Verbindung zwischen der Montagevorrichtung und allen Teilen einer Einheit besteht.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachstehend näher beschrieben. Es zeigt :

Fig. 1 Querschnitt eines Zylinders im Demontagezustand ;

Fig. 2 Detail gemäß Linie 11 in Fig. 1 am Bund der Zylinderbuchse im fertigmontierten Zustand.

Jeder Zylinder einer nicht weiter dargestellten Kolbenbrennkraftmaschine ist mit einer nassen Zylinderbuchse 11 ausgekleidet, deren Bund 12 versenkt in einer zylindrischen Aussparung 13 des Zylinder-Kurbelgehäuses 14 angeordnet ist. Durch zylindrische Passungen zwischen Bund 12 und Aussparung 13 sowie zwischen einer Schulter 15 der Zylinderbuchse 11 und dem Zylinder-Kurbelgehäuse 14 ist ein zentrischer, fester Sitz der Zylinderbuchse 11 im Zylinder-Kurbelgehäuse 14 gewährleistet.

Zur Abdichtung des Kühlwasserraumes 17 gegenüber dem Kurbelraum 18 sind in der Schulter 15 elastische Dichtringe 16 angeordnet.

Ein am Bund 12 der Zylinderbuchse 11 ausgebildeter Kühlwasserringraum 19 ist durch eine Dichtring 20 zum zylinderkopfseitigen Ende der Aussparung 13 abgedichtet.

Am zylinderkopfseitigen Ende des Bundes 12 der Zylinderbuchse 11 ist ein zum Bund 12 konzentrisches Außengewinde 21 angeordnet.

Das Außengewinde 21 besitzt einen gegenüber dem Außendurchmesser des Bundes 12 kleineren Außendurchmesser, wodurch eine zum Zylinderkopfweisende Planfläche 22 gebildet wird.

Im fertig montierten Zustand der Kolbenbrennkraftmaschine (Fig. 2) ist auf das Außengewinde 21 am Bund 12 der Zylinderbuchse 11 ein Gewinding 36 aufgeschraubt, der dann die eine fehlende Nutflanke für den Dichtring 20 bildet.

Jedem Zylinder der Kolbenbrennkraftmaschine

ist eine aus Kolben 23 und Pleuel 24 bestehende Kolben-Pleuelbaugruppe zugeordnet. Das kurbelwellenseitige Lagerauge 25 des Pleuels 24 besitzt eine größere Breite als der Innendurchmesser der Zylinderbuchse 11. Die sonst übliche Montage, bei der das Pleuel 24 mit dem kurbelwellenseitigen Lagerauge 25 voran durch die bereits in das Zylinder-Kurbelgehäuse 14 eingesetzte Zylinderbuchse 11 hindurch geschoben wird, ist in diesem Fall nicht durchführbar. Deshalb ist die jedem Zylinder zugeordnete Kolben-Pleuelbaugruppe nur gemeinsam mit der zugehörigen Zylinderbuchse 11 als Einheit ein- und ausbaubar.

Am Kolben 23, der eine Brennraummulde 29 aufweisen kann, sind symmetrisch angeordnete Einrichtungen zum Ansetzen eines Lasthebemittels ausgebildet. Die Einrichtungen können aus wenigstens zwei am Rande der Brennraummulde 29 radial nach innen vorspringende Wulstabschnitten 30 oder aus einem oder zwei axial im Kolbenboden angeordneten Gewindefacklöchern 31 bestehen.

Für den Ein- oder Ausbau einer aus Zylinderbuchse 11, Kolben 23 und Pleuel 24 bestehende Einheit ist eine spezielle Montagevorrichtung erforderlich, die den Zusammenhalt der Bauteile zu einer Einheit bewirkt und die sichere Manipulation der Einheit während des ganzen Montagevorganges gewährleistet.

Die Montagevorrichtung besteht aus einer glockenförmigen Platte 26, die auf das Außengewinde 21 der Zylinderbuchse 11 aufgeschraubt wird, sowie aus einem Paar von Greifern 27 oder einem Paar von Spannschrauben 28, die mit den am Kolben 23 ausgebildeten Einrichtungen zum Ansetzen eines Lasthebemittels zusammenwirken. Mit dem Anbau der Montagevorrichtung sind die Zylinderbuchse 11 und die Kolben-Pleuelbaugruppe fest miteinander zu einer Einheit verbunden. Um ein Pendeln des Pleuels 24 während der Montage zu unterbinden, werden auf das Pleuel 24 Distanzstücke (nicht dargestellt) aufgesteckt, die sich gegen die Zylinderbuchse 11 abstützen.

Beim Zusammenbau der Kolbenbrennkraftmaschine wird die mit der Montagevorrichtung zusammengehaltene Einheit in die Bohrung des Zylinder-Kurbelgehäuses 14 bis zum Anschnäbeln der Passung eingeführt. Durch eine Einpreßvorrichtung, die mit der Montagevorrichtung verbunden und am Zylinder-Kurbelgehäuse 14 befestigt ist, erfolgt das Einpressen der Einheit bis zur Anlage des Bundes 12 auf dem Grund der Aussparung 13. Nach Lösen und Entfernen des Werkzeugs kann der Kolben 23 in der Zylinderbuchse 11 abwärts bewegt und das Pleuel 24 mit der Kurbelwelle verbunden werden.

Die Demontage einer Einheit erfolgt im wesentlichen in umgekehrter Reihenfolge der oben beschriebenen Handgriffe. Zunächst ist durch Entfernen des

Gewinderings 36 das Außengewinde 21 freizulegen, damit die glockenförmige Platte 26 auf die Zylinderbuchse 11 aufgeschraubt werden kann. Zylinderbuchse 11 und die Pleuelbaugruppe werden dann nach Trennen des Pleuels von der Kurbelwelle mit der Platte 26 zur Einheit verbunden. Die Kraft zum Lösen der Zylinderbuchse 11 aus dem Zylinder-Kurbelgehäuse 14 wird durch eine Auspreßvorrichtung erzeugt. Die Auspreßvorrichtung besteht aus einer Traverse 32 die über Schrauben 33 am Zylinder-Kurbelgehäuse 14 befestigt ist und einem Hydraulikzylinder 34 mit Druckölauführung 37. Durch eine Zugstange 35 ist der Hydraulikzylinder 34 mit der glockenförmigen Platte 26 verbunden.

Ansprüche

1. Kolbenbrennkraftmaschine mit nassen Zylinderbuchsen (11), deren Bunde (12) jeweils versenkt im Zylinder-Kurbelgehäuse (14) angeordnet sind, wobei das kurbelwellenseitige Lagerauge (25) des jedem Zylinder zugehörigen Pleuels (24) breiter als der Innendurchmesser der Zylinderbuchse ist und die jedem Zylinder zugeordnete Kolben-Pleuelbaugruppe nur gemeinsam mit der zugehörigen Zylinderbuchse als Einheit ein- und ausbaubar ist, dadurch gekennzeichnet, daß am zylinderkopfseitigen Ende des Bundes (12) jeder Zylinderbuchse (11) ein zum Bund (12) konzentrisches Außengewinde (21) angeordnet ist, daß das Außengewinde (21) gegenüber dem Außendurchmesser des Bundes (12) der Zylinderbuchse (11) unter Bildung einer zum Zylinderkopfweisenden Planfläche (22) einen kleineren Außendurchmesser aufweist und daß jeder Kolben (23) eine im Kolbenboden angeordnete Einrichtung (30, 31) zum Ansetzen eines Lasthebemittels aufweist.

2. Kolbenbrennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zum Ansetzen eines Lasthebemittels aus wenigstens zwei am Rande einer Brennraummulde (29) des Kolbens (23) radial nach innen vorspringenden Wulstabschnitten (30) besteht.

3. Kolbenbrennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zum Ansetzen eines Lasthebemittels aus wenigstens einem axial im Kolbenboden angeordneten Gewindefackloch (31) besteht.

Claims

1. A reciprocating internal-combustion engine with wet liners (11), the respective flange (12) of which is arranged recessed in the cylinder crankcase (14), wherein the bearing lug (25) on the crankshaft side of the connecting rod (24) associated with each cylinder is wider than the inner diameter of the cylinder liner

and the piston-connecting rod subassembly associated with each cylinder can be installed and demounted only together with the associated cylinder liner as a unit, characterised in that an external screw thread (21), which is concentric with the flange (12), is provided at that end of the flange (12) of each cylinder liner (11) on the cylinder head side, in that the external screw thread (21) is of smaller outer diameter than the outer diameter of the flange (12) of the cylinder liner (11), thereby forming a flat surface (22) facing towards the cylinder head, and in that each piston (23) has a device (30, 31) disposed in the piston head and serving for the application of a lifting means.

2. A reciprocating internal-combustion engine according to Claim 1, characterised in that the device for applying a lifting means comprises at least two bead portions (30) projecting radially inwards along the periphery of a combustion chamber recess (29) of the piston (23).

3. A reciprocating internal-combustion engine according to Claim 1, characterised in that the device for applying a lifting means comprises at least one blind screw-threaded hole (31) disposed axially in the piston head.

Revendications

1. Moteur à combustion interne à pistons, à chemises (11) humides de cylindres, dont les collets (12) sont encastrés dans le bloc-moteur (14), moteur dans lequel, pour chaque cylindre, la largeur du coussinet (25) de bielle (24) situé du côté du vilebrequin est plus grande que l'alésage de la chemise (11) et le groupe piston-bielle coopérant avec chaque cylindre ne peut être monté et démonté que conjointement avec la chemise respective, en constituant avec cette chemise un ensemble solidaire, moteur caractérisé en ce qu'un filetage (21), concentrique au collet (12), est formé à l'extrémité de ce collet (12), située du côté de la tête du cylindre de chaque chemise (11) ; en ce que ce filetage (21) a un diamètre inférieur au diamètre extérieur du collet (12) de la chemise (11), en formant une surface plane (22) (transversale) tournée vers la tête du cylindre ; et en ce que chaque piston (23) comporte dans sa tête des éléments (30, 31) destinés à permettre d'adjoindre un dispositif de levage.

2. Moteur à combustion interne selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments destinés à permettre d'adjoindre un dispositif de levage sont au moins deux talons (30), faisant saillie radialement vers l'intérieur du bord d'une cuvette (29) de combustion ménagée dans le piston (23).

3. Moteur à combustion interne selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments destinés à permettre d'adjoindre un dispositif de levage sont au moins un trou borgne (31) taraudé, percé axialement dans la tête du piston.

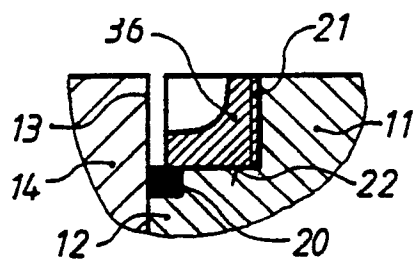


FIG. 2

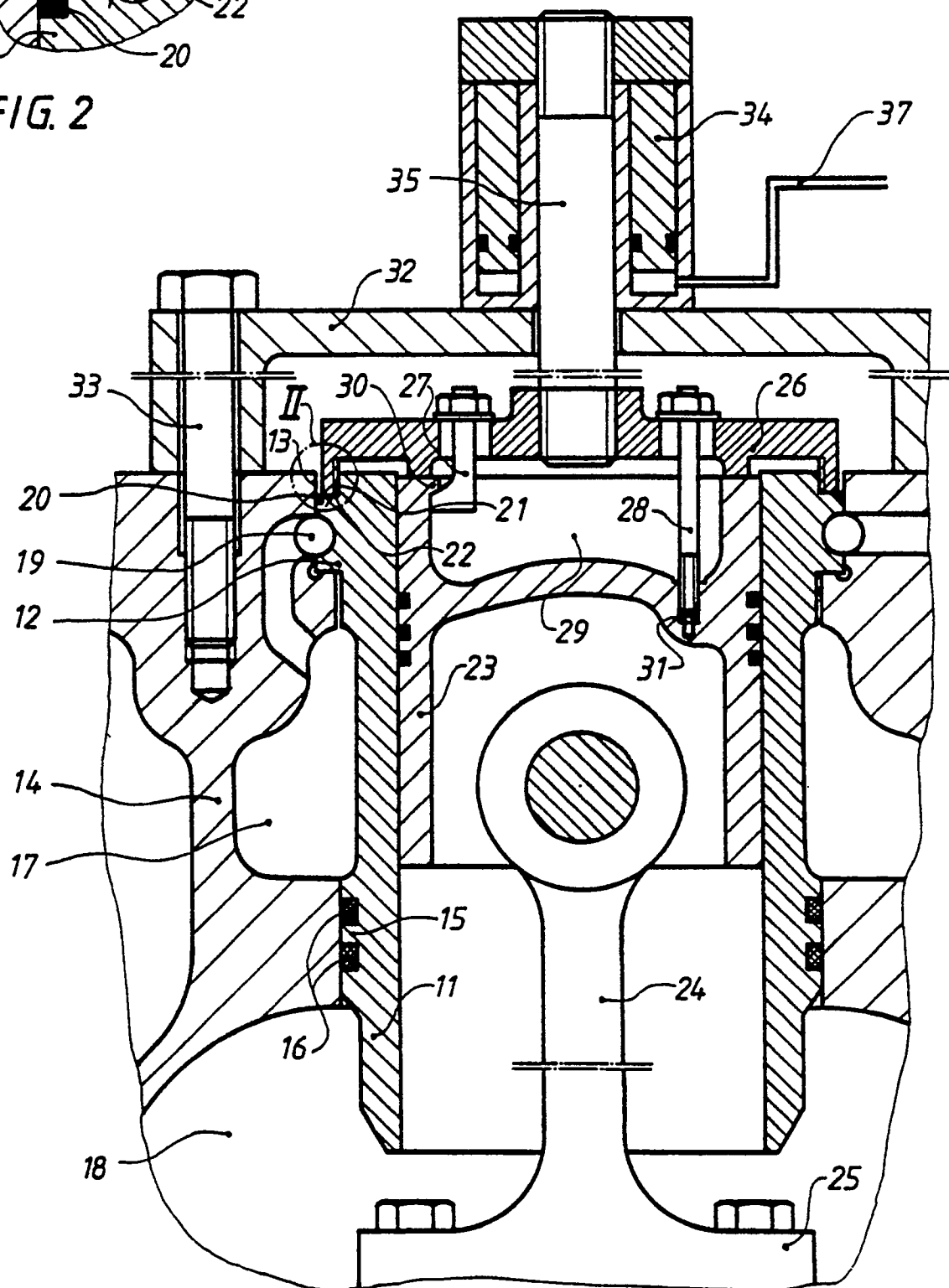


FIG. 1