

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **79104279.9**

(51) Int. Cl.³: **F 01 L 1/24, F 16 H 53/06**

(22) Anmeldetag: **02.11.79**

(30) Priorität: **03.11.78 DE 2847699**

(71) Anmelder: **Kamax-Werke Rudolf Kellermann GmbH & Co. KG, Petershütter Allee 29, D-3360 Osterode (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **14.05.80**
Patentblatt 80/10

(72) Erfinder: **Turlach, Gerhard, Ing. grad, Am Butterberg 24, D-3360 Osterode (DE)**
Erfinder: Michel, Diethard, Ing. grad, Am oberen Vogelherd 81, D-3360 Osterode (DE)
Erfinder: Hetterscheidt, Günter, Vor dem Berge 12, D-3360 Osterode 22 (DE)

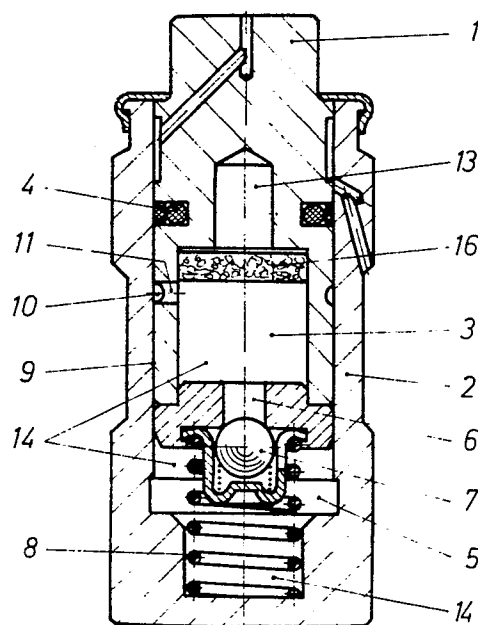
(64) Benannte Vertragsstaaten: **AT BE FR GB IT LU NL SE**

(74) Vertreter: **Bibrach, Rudolf, Dipl.-Ing. et al, Patentanwälte Dipl.-Ing. R. Bibrach Dipl.-Ing. E. Rehberg Postfach 7 38, D-3400 Göttingen (DE)**

(54) **Hydraulisches Spielausgleichselement.**

(57) Das hydraulische Spielausgleichselement dient zum automatischen Nachstellen bzw. Ausgleichen des Spieles der Ventile von Brennkraftmaschinen. Jedes Ausgleichselement besteht im wesentlichen aus einem Zylinder (2) und einem dazugehörigen Kolben (1). Zwischen Kolben und Zylinder ist ein Arbeitsraum (5) vorgesehen, der mit einem Vorratsraum (3) über ein Rückschlagventil (7) in Verbindung steht. Andererseits stehen die beiden Räume (5; 3) über einen Drosselspalt (9) in Verbindung, so daß ein geschlossener autarker Kreislauf geschaffen ist.

Je nach den geometrischen Bedingungen, beispielsweise dem Widerstand im Drosselspalt (9), und den Betriebsbedingungen, insbesondere der Drehzahl des Verbrennungsmotors, kann ein Aufpumpen oder auch ein Leerpumpen der Arbeitsraumes geschehen, was beides schädlich ist. Beim Aufpumpen kann es zu einer gewalt-samen Zerstörung des Ventiltriebes kommen. Beim Leerpumpen wird das erforderliche Ventilspiel überhaupt nicht mehr eingehalten. Um diese Nachteile auszuschalten und weiterhin auch eine Aufschäumung der Hydraulikflüssigkeit in dem geschlossenen Kreislauf zu unterbinden, insbesondere bei hohen Drehzahlen des Verbrennungsmotors, wird der Vorratsraum (3) nur teilweise mit Hydraulikflüssigkeit (14) und teilweise mit einem Gaspolster (13) gefüllt, wobei im Vorratsraum ein die Ver-



EP 0 010 768 A1

0010768

schäumung der Hydraulikflüssigkeit (14) bzw. den Eintritt von mit Gas vermischter Hydraulikflüssigkeit in den Arbeitsraum (5) hinderndes Element (16) vorgesehen sind. Das Gaspolster (Luftpolster) muß innerhalb des druckdicht abgeschlossenen Vorratsraumes (3) angeordnet sein, so daß es geeignet ist, Druckspitzen aufzunehmen und auch wieder in Richtung auf den Arbeitsraum (5) abzugeben. Dieses Druckgefälle wird benutzt, um die aus dem Arbeitsraum (5) über den Drosselspalt (9) entwichene Leckmenge wieder aufzufüllen, was infolge des Gaspolsters in einem vergleichsweise früheren Zeitpunkt eintritt.

BEZEICHNUNG

siehe Titelseite

Die Erfindung bezieht sich auf ein hydraulisches Spie-
lausgleichselement, insbesondere für die Steuerung der
Ventile von Brennkraftmaschinen, mit einem in einem
Zylinder verschiebbar geführten Kolben und einem zwischen
Kolben und Zylinder gebildeten Arbeitsraum und einem im
Kolben und/oder im Zylinder angeordneten weitgehend
flüssigkeitsdicht gestalteten Vorratsraum für Hydraulik-
flüssigkeit, wobei der Vorratsraum mit dem Arbeitsraum
über einen Kanal in Verbindung steht, in dem ein Rück-
schlagventil angeordnet ist und wobei der Arbeitsraum mit
dem Vorratsraum über einen Drosselspalt verbunden ist.

Ein derartiges hydraulisches Spie-
lausgleichselement ist
aus der DE-OS 25 17 370 bekannt, und zwar in der Aus-
bildung als ein einen Stößel tragendes Element. Die
Hydraulikflüssigkeit soll in den Arbeitsraum und in den
Vorratsraum völlig luftfrei eingefüllt werden. Der Vor-
ratsraum ist nach außen weitgehend flüssigkeitsdicht ge-
staltet, d.h. von einem Schlauchabschnitt aus gummi-
artigem Material gegen den Austritt von Flüssigkeit ge-
dichtet. Auf die Außenseite des Schlauchabschnittes wirkt
die Atmosphäre bzw. der Öldruck des Schmierölkreislaufes
ein. Der balgartige Schlauchabschnitt ist so gestaltet
und zwischen Kolben und Zylinder des Ausgleichselementes
eingebaut, daß er in der Lage ist, durch Ausbauchen
Hydraulikflüssigkeit im Vorratsraum zusätzlich aufzu-
nehmen. Durch den Schlauchabschnitt wird das Eindringen
von Luft in die Hydraulikflüssigkeit des Ausgleichselementes
wirksam verhindert; andererseits wirkt aber im Vorratsraum
verlässlich auch nur der Atmosphärendruck bzw. der Druck der
Schmierölversorgung. Bei derart gestalteten Elementen, bei
denen sich keinerlei Luft im Arbeitsraum und im Vorratsraum

befindet, ist es erforderlich, die Leckmenge im Drosselspalt sehr genau festzulegen, damit dieses Element in einem Drehzahlbereich zufriedenstellend arbeiten kann. Wird das Element auf niedere Drehzahlen ausgerichtet, dann versagt es bei hohen Drehzahlen oder umgekehrt. Es kann sowohl ein Aufpumpen als auch ein Leerpumpen eintreten, was beides schädlich ist. Ein Aufpumpen kann zur gewaltsamen Zerstörung des Ventiltriebes führen. Beim Leerpumpen wird das erforderliche Ventilspiel überhaupt nicht mehr eingehalten.

Auch die DE-OS 28 09 055 zeigt ein hydraulisches Spielausgleichselement der in Rede stehenden Art. Dabei ist ein elastisches Ausgleichselement in dem Vorratsraum angeordnet, dessen Innenseite an den atmosphärischen Druck angeschlossen ist, so daß auf diese Weise im Vorratsraum immer Atmosphärendruck herrscht. Das Ausgleichselement dient gleichzeitig zur flüssigkeitsdichten Gestaltung des Vorratsraumes nach außen. Es kann aus einem Schlauchabschnitt bestehen, dessen eine Stirnseite verschlossen ist. Auch bei diesem Element wird der Arbeitsraum und der Vorratsraum luftfrei mit Hydraulikflüssigkeit gefüllt, wobei sich innerhalb des gummiartigen Ausgleichselementes atmosphärische Luft befindet. Da der grundsätzliche Aufbau dieses Spielausgleichselementes demjenigen der DE-OS 25 17 370 gleich ist, liegen auch die identischen Nachteile hier vor. Da im Vorratsraum immer atmosphärischer Druck herrscht, kann vom Vorratsraum in den Arbeitsraum bei geöffnetem Rückschlagventil nur dann Hydraulikflüssigkeit nachgefüllt werden, wenn im Arbeitsraum gegenüber dem atmosphärischen Druck ein Unterdruck herrscht, so daß ein entsprechendes Druckgefälle für die Flüssigkeitsnachförderung gegeben ist. Die Wirkungsweise dieses Spielausgleichselementes ist über einen breiten Drehzahlbereich ebenfalls nicht befriedigend. Insbesondere

bei hohen Drehzahlen tritt das erforderliche Druckgefälle zum Nachfüllen der Hydraulikflüssigkeit in den Arbeitsraum nur so kurzzeitig auf, daß die erforderliche Menge nicht mehr nachgebracht werden kann.

Auch die DE-PS 12 35 658 zeigt ein autarkes Element mit einem besonders ausgebildeten Rückschlagventil zwischen Arbeitsraum und Vorratsraum. Die Rückseite des Vorratsraumes ist auch hier an die Atmosphäre angeschlossen und wird im übrigen über einen Hilfskolben von dem Druck einer Feder beaufschlagt. Rückschlagventil und Drosselspalt sind hier konstruktiv miteinander vereint, indem das Rückschlagventil als Plattenventil ausgebildet ist. Wenn die Brennkraftmaschine in Ruhe gesetzt wird, findet über die den Vorratsraum beaufschlagende Feder eine Nachfüllung im Arbeitsraum statt.

Eine weitere Konstruktion eines Spielausgleichselementes zeigt die US-PS 2 098 115. Dabei ist der Vorratsraum in drei Teilräume unterteilt, die untereinander über Ringspalte, die mit Schlitzfenstern versehen sind, in Verbindung stehen. Der Teil des Vorratsraumes, der am weitesten von dem Arbeitsraum entfernt ist, ist mit einem Luftpolster gefüllt und über eine Wellrohrfeder oder eine Membran flüssigkeitsdicht gestaltet. Ein wesentlicher Druck kann sich im Vorratsraum nicht aufbauen, da auf der Wellrohrfeder oder der Membran außen der Atmosphärendruck lastet und die Wellrohrfeder bzw. die Membran selbst nachgiebig ausgebildet sind. Die Schlitzfenster im Bereich der Drosselspalte sollen die Wirkung haben, das Spritzen und Schütteln der Flüssigkeit zu verhindern und nur luftfreie Flüssigkeit in den Arbeitsraum übertreten zu lassen. Da jedoch der Vorrats-

- 4 -

raum dreigeteilt ist, wird es sich nicht vermeiden lassen, daß in allen diesen drei Räumen eine Luftaufschäumung stattfindet. Weiterhin ist der Ringspalt, durch den die Hydraulikflüssigkeit aus dem Arbeitsraum in den Vorratsraum zurückgelangt, an den dritten Teil des Vorratsraumes, also an denjenigen, der ursprünglich mit Luft gefüllt ist, angeschlossen, so daß auf diese Weise ein Kreislauf entsteht, der in nachteiliger Weise Luft in verschäumter Form zum Arbeitsraum gelangen läßt. Im Bereich hoher Drehzahlen reicht der geringfügige Überdruck aufgrund der Wellrohrfeder oder der Membran nicht aus, um innerhalb der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit genügend Hydraulikflüssigkeit in den Arbeitsraum nachfüllen zu können, zumal durch die doppelte Schlitzanordnung eine zweifache Drosselwirkung vorhanden ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein autarkes Spielasgleichselement, welches also von der Aufschäumung des Motoröls unabhängig ist, so auszubilden, daß weder ein Aufpumpen noch ein Leerpumpen des Arbeitsraumes unter Betriebsbedingungen, insbesondere bei hohen Drehzahlen, auftritt. Dabei ist es einerseits erforderlich, ein Luftpolster vorzusehen, also ein Polsterselement, welches geeignet ist, Druckspitzen aufzunehmen. Damit aber wiederum ist die Gefahr des Aufschäumens der Hydraulikflüssigkeit durch die Vermischung des Luftpolsters mit der Hydraulikflüssigkeit gegeben. Das Eindringen der mit Luft gemischten Hydraulikflüssigkeit in den Arbeitsraum muß verhindert werden, d.h. die in den Arbeitsraum gelangende Flüssigkeit muß weitgehend luftfrei sein, d.h. darf Luft nur bis zu einem gewissen Grenzwert enthalten. Weiterhin ist es erforderlich, sicherzustellen, insbesondere bei hohen Dreh-

zahlen, daß ein ausreichendes Druckgefälle vorhanden ist, um in der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit jeweils die Leckmenge zwischen Arbeitsraum und Vorratsraum zu ergänzen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß der Vorratsraum gegenüber der Atmosphäre druckdicht abgeschlossen und nur teilweise mit Hydraulikflüssigkeit und teilweise mit einem Gaspolster gefüllt ist und daß im Vorratsraum ein die Verschäumung der Hydraulikflüssigkeit bzw. den Eintritt von mit Luft vermischter Hydraulikflüssigkeit in den Arbeitsraum hinderndes Element vorgesehen ist. Dabei ist wesentlich, daß das Luftpilster innerhalb des druckdicht abgeschlossenen Vorratsraumes angeordnet ist und nicht den Vorratsraum selbst gegenüber der Atmosphäre begrenzt. Erst bei dieser Ausbildung wird die Möglichkeit geschaffen, daß das Luft- oder Gaspolster Druckspitzen aufnehmen und auch wieder in Richtung auf den Arbeitsraum abgeben kann, wenn nach jeder Ventilbetätigung die durch den Drosselspalt zwischen Arbeitsraum und Vorratsraum entwichene Leckmenge wieder ergänzt werden muß. Die auftretenden Druckspitzen werden dabei günstig als positives Druckgefälle benutzt. Dieses Druckgefälle ist wesentlich größer und in einem vergleichsweise früheren Zeitpunkt verfügbar.

Für die Ausbildung des die Verschäumung der Hydraulikflüssigkeit hindernden Elementes gibt es verschiedene Möglichkeiten. Das Element kann beispielsweise eine Dichtung im Vorratsraum sein, die die Luft von der Hydraulikflüssigkeit trennt. Die Luft kann auch in einem luftdichten Ballon, Ring od. dgl. eingeschlossen sein, der in den Vorratsraum der selbst wieder druckdicht gestaltet ist, eingelegt ist. Die Luft kann im Vorratsraum auch durch eine an der Zylinderwandung anliegende Dichtplatte abgetrennt sein, so daß auf diese Weise einerseits

die Aufschäumung der Hydraulikflüssigkeit behindert ist, andererseits aber Druckspitzen wirksam zurückübertragen werden. Es ist aber auch möglich, daß das die Verschäumung der Hydraulikflüssigkeit behindernde Element eine Schwellkörperfüllung im Vorratsraum ist. Die Schwellkörper können dabei entweder eine luft- oder flüssigkeitsdichte Oberfläche aufweisen oder aus einem schwammartigen Material bestehen, welches mit Hydraulikflüssigkeit mit vorgegebenem Luftanteil getränkt ist. Wesentlich ist dabei, durch die Schwellkörper die Luft fein verteilt in den Zwischenräumen oder im Innern der Schwellkörper festzuhalten, wo sie insgesamt ein Luftpolster bildet, aber andererseits keine Möglichkeit besteht, zu einem nennenswerten Teil innerhalb der Hydraulikflüssigkeit aufzuschäumen. Eine weitere Möglichkeit ist dann gegeben, wenn im Vorratsraum in der Nähe des zum Arbeitsraum führenden Rückschlagventils ein Drosselquerschnitt zur Luftabscheidung vorgesehen ist. Dieser Drosselquerschnitt kann aus einem Sieb oder Filter bestehen. Hierbei ist wesentlich, daß einerseits Luft abgeschieden wird, also am Eindringen in den Arbeitsraum gehindert wird. Andererseits darf aber der Drosselquerschnitt nicht eine derart stark drosselnde Wirkung besitzen, daß das Druckgefälle zwischen dem Luftpolster und dem Arbeitsraum im Drosselquerschnitt so aufgebaut wird, daß es sich nicht mehr für die Nachfüllung der Leckmenge förderlich auswirken kann.

Die Erfindung wird anhand verschiedener Ausführungsbeispiele weiter erläutert und beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch das Spielausgleichselement als hydraulischer Stößel,

- Fig. 2 einen Querschnitt durch eine weitere Ausbildungsmöglichkeit eines hydraulischen Stößels,
- Fig. 3 eine weitere Ausführungsform des hydraulischen Stößels,
- Fig. 4 eine vierte Ausbildungsmöglichkeit des hydraulischen Stößels,
- Fig. 5 einen Querschnitt durch das Spielausgleichselement als hydraulischer Tassenstößel,
- Fig. 6 eine weitere Ausführungsform des Tassenstößels,
- Fig. 7 einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform des Spielausgleichselementes,
- Fig. 8 einen Querschnitt durch einen hydraulischen Stößel,
- Fig. 9 einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform des hydraulischen Stößels und
- Fig. 10 einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform des Spielausgleichselementes.

Das in Fig. 1 dargestellte Ventilspielausgleichselement wird als Stößel bei untenliegender Nockenwelle eingesetzt. Es besteht im wesentlichen aus zwei gegeneinander verschiebbaren Teilen, nämlich einem Kolben 1 und einem zugehörigen Zylinder 2. Der Zylinder 2 selbst ist auch wieder gleitend in einem ent-

sprechenden Gehäuseteil, welches hier nicht dargestellt ist, gelagert. Im Kolben 1 ist ein Vorratsraum 3 vorgesehen, der mit Hydraulikflüssigkeit gefüllt ist. Der Vorratsraum 3 ist über die Dichtung 4 druckdicht ausgebildet. Zwischen Kolben 1 und Zylinder 2 ist weiterhin ein Arbeitsraum 5 vorgesehen, der ebenfalls mit Hydraulikflüssigkeit gefüllt ist. In die Verbindungsbohrung 6 zwischen Vorratsraum 3 und Arbeitsraum 5 ist ein Rückschlagventil 7 eingeschaltet. Der Kolben 1 ist gegenüber dem Zylinder 2 über die Feder 8 abgestützt, die auch an anderer Stelle, jedoch gleichwirkend, vorgesehen sein kann. Die Verbindung von dem Arbeitsraum 5 zu dem Vorratsraum 3 ergibt sich über den als Ringspalt ausgebildeten Drosselspalt 9 zwischen Zylinder 2 und Kolben 1. Der Kreislauf der Hydraulikflüssigkeit ist also damit und mit Hilfe des Rückschlagventiles 7 eindeutig bestimmt. Hydraulikflüssigkeit kann vom Vorratsraum 3 nur über die Verbindungsbohrung 6 in den Arbeitsraum 5 gelangen. Andererseits kann aus dem Arbeitsraum 5 verdrängte Hydraulikflüssigkeiten nur über den Drosselspalt 9 in den Vorratsraum 3 gelangen. Zu diesem Zweck endet der Drosselspalt 9 an einer Ringnut 10 mit Bohrung 11, die an den Vorratsraum anschließt.

Im Vorratsraum 3 ist als eingeschlossenes Luftpölster ein Ballon 12 untergebracht, der also im Innern ein Luft- oder Gaspolster aufnimmt und ansonsten flüssigkeitsundurchlässig gestaltet ist. Dieser Ballon 12 ist geeignet, sehr kurzzeitig wirkende Druckspitzen, wie sie insbesondere bei hohen Drehzahlen bei Brennkraftmaschinen auftreten, aufzunehmen, zu speichern und in der nachfolgenden Taktperiode als positive Druckdifferenz gegenüber dem Arbeitsraum 5 derart abzugeben bzw. wirken zu lassen, daß hierdurch die zuvor durch den Drosselspalt 9 rückgeführte Flüssigkeitsmenge in den Arbeitsraum unter gleichzeitigem Öffnen des Rückschlagventiles 7

nachgefüllt wird. Der Ballon 12 nimmt in seinem Innern das Luftpolster 13 auf, so daß die Luft keine Möglichkeit hat, mit der Hydraulikflüssigkeit 14 zu verschäumen. Die Luft bzw. das Gas ist also anwesend, aber wirksam getrennt. Infolge der Dichtung 4 kann sich der entsprechende Druck kurzzeitig in dem Ballon 12 bzw. an dem Luftpolster 13 aufbauen, weil die Luft ja im Gegensatz zu der Hydraulikflüssigkeit 14 kompressibel ist.

Fig. 2 zeigt ein ähnlich aufgebautes Spielausgleichselement, jedoch ist hier kein Ballon vorgesehen, sondern eine schwimmende Dichtung 15, die das Luftpolster 13 von der Hydraulikflüssigkeit 14 trennt. Auch dabei ist wiederum die Dichtung 4 maßgebend dafür, daß sich ein entsprechender Druck im Luftpolster 13 kurzzeitig aufbauen kann. Dieses Luftpolster 13 gleicht durch seine Anwesenheit auch Druckspitzen aus, d.h. hält sie von den übrigen mechanischen Teilen des Ventiltriebes fern.

Die Ausführungsform der Fig. 3 zeigt einen Schwimmkörper 16, der das Luftpolster 13 von der Hydraulikflüssigkeit 14 trennt. Der Schwimmkörper kann relativ dickwandig ausgebildet sein und eine microporöse Struktur aufweisen.

Gemäß Fig. 4 ist ein Gummipuffer 17, der allseits geschlossen ausgebildet ist, in den Vorratsraum 3 eingebracht. Es sind Führungen 18 vorgesehen, um den Gummipuffer 17 mit dem eingeschlossenen Luftpolster 13 an seiner Stelle zu halten und zu führen. Zu Entlüftungszwecken beim Füllen des Elementes mit Hydraulikflüssigkeit 14 ist ein Kanal 19 vorgesehen, der nach der entsprechenden Entlüftung des Vorratsraumes 3 mit einem Stopfen 20 verschlossen wird.

Die Fig. 5 und 6 zeigen die Anwendung der Erfindung auf einen hydraulischen Tassenstößel, wie er bei obenliegender Nockenwelle eingesetzt wird. Neben der Dichtung 4 ist hier eine eingedrückte Kreisringplatte 21 vorgesehen, die beide für eine druckdichte Ausbildung des Vorratsraumes 3 sorgen. Im Vorratsraum 3 sind Schwellkörper 22 entweder zusammenhängend oder als lose Schüttung vorgesehen, die zwischen sich fein verteilt das Luftpulster 13 aufnehmen, so daß diese Luft sich von den Schwellkörpern 22 auch bei hohen Beschleunigungskräften nicht lösen kann und daher auch nicht aufschäumt. Andererseits ist aber das Luftpulster 13 ausreichend, um Druckspitzen aufzunehmen und wieder abzugeben und damit so zu wirken, wie dies bereits beschrieben wurde.

Gemäß Fig. 6 ist in den Vorratsraum 3 mit der Hydraulikflüssigkeit 14 ein Luftring 23, der in seinem Innern das Luftpulster 13 aufnimmt, eingelagert.

Fig. 7 zeigt wiederum einen hydraulischen Stößel, dessen Vorratsraum 3 mit einer diesen ganz einnehmenden Füllung aus Schwellkörpern 22 versehen ist, wie sie anhand des Tassenstößels gemäß Fig. 5 bereits erläutert wurden. Die Schwellkörper 22 können mit dichter Oberfläche ausgebildet sein, also luftdichte Körper darstellen, beispielsweise Glaskugeln, Kunststoffperlen od. dgl. Es ist aber auch möglich, gemäß Fig. 8 Schwellkörper 22 aus schwammartigem Material einzubringen, die zumindest teilweise in ihrem Innern die Luft bzw. insgesamt das Luftpulster 13 aufnehmen und binden.

Die Ausführungsbeispiele der Fig. 9 und 10 zeigen Konstruktionen, bei denen die Luft bzw. das Luftpilster 13 ohne Trennung gegenüber der Hydraulikflüssigkeit 14 in den Vorratsraum 3 eingebracht ist. Hierbei wird also die Aufschäumung der Hydraulikflüssigkeit bei hohen Drehzahlen nicht behindert. Jedoch ist in der Nähe des Rückschlagventiles 7 im Bereich der Verbindungsbohrung 6 eine Drosselplatte 24 mit einer Öffnung 25 und gemäß Fig. 10 ein Luftabscheidesieb 26 angeordnet. Durch beide Maßnahmen wird bewirkt, daß die aufgeschäumte Luft im Vorratsraum 3 an der Drosselplatte 24 bzw. dem Luftabscheidesieb 26 beim Nachfüllen des Arbeitsraumes 5 abgeschieden wird, und zwar in einem solchen Maße bzw. Prozentsatz, daß die trotzdem noch verbleibende Restluft, die dann in den Arbeitsraum 5 gelangt, das Arbeiten bzw. Abstützen des Kolbens 1 auf dem Arbeitsraum 5 nicht behindert.

BIBRACH & REHBERG, POSTFACH 738, D-3400 GÖTTINGEN

PATENTANWALT DIPL.-ING. RUDOLF BIBRACH
PATENTANWALT DIPL.-ING. ELMAR REHBERG

RECHTSANWALTIN MICHAELA BIBRACH-BRANDIS

12

TELEFON: (0551) 578 23 / 41248 < 45034 >

POSTSCHECKKONTO: HANNOVER
(BLZ 25010030) NR. 115763-301

BANKKONTEN: DEUTSCHE BANK AG GÖTTINGEN
(BLZ 26070072) NR. 01/85900
COMMERZBANK GÖTTINGEN
(BLZ 26040030) NR. 6425722

IHR ZEICHEN
YOUR REF.

IHR SCHREIBEN VOM
YOUR LETTER

UNSER ZEICHEN
OUR REF.
9977/L4

D-3400 GÖTTINGEN,
POTTERWEG 6
22.10.1979

Kamax-Werke Rudolf Kellermann GmbH & Co. KG,
Petershütter Allee 29, 3360 Osterode

Hydraulisches Spielausgleichselement

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Hydraulisches Spielausgleichselement, insbesondere für die Steuerung der Ventile von Brennkraftmaschinen, mit einem in einem Zylinder verschiebbar geführten Kolben und einem zwischen Kolben und Zylinder gebildeten Arbeitsraum und einem im Kolben und/oder im Zylinder angeordneten weitgehend flüssigkeitsdicht gestalteten Vorratsraum für Hydraulikflüssigkeit, wobei der Vorratsraum mit dem Arbeitsraum über einen Kanal in Verbindung steht, in dem ein Rückschlagventil angeordnet ist und wobei der Arbeitsraum mit dem Vorratsraum über einen Drosselspalt verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorratsraum (3) gegenüber der

Atmosphäre druckdicht abgeschlossen und nur teilweise mit Hydraulikflüssigkeit (14) und teilweise mit einem Gaspolster (13) gefüllt ist und daß im Vorratsraum (3) ein die Verschäumung der Hydraulikflüssigkeit (14) bzw. den Eintritt von mit Luft vermischter Hydraulikflüssigkeit in den Arbeitsraum (5) hinderndes Element (13, 15, 16, 17, 22, 23, 24, 26) vorgesehen ist.

2. Spielausgleichselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das die Verschäumung der Hydraulikflüssigkeit (14) hindernde Element eine Dichtung (15, 16) im Vorratsraum (3) ist, die die Luft (13) von der Hydraulikflüssigkeit (14) trennt.

3. Spielausgleichselement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Luft (13) in einem luftdichten Ballon, Ring od. dgl. (12, 23) eingeschlossen ist.

4. Spielausgleichselement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Luft im Vorratsraum (3) durch eine an der Zylinderwandung anliegende Dichtplatte (15, 16) abgetrennt ist.

5. Spielausgleichselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das die Verschäumung der Hydraulikflüssigkeit hindernde Element eine Schwellkörperfüllung (22, 23) im Vorratsraum (3) ist.

6. Spielausgleichselement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwellkörper (22) eine luft- und flüssigkeitsdichte Oberfläche aufweisen.

7. Spielausgleichselement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwellkörper (23) aus einem schwammartigen Material bestehen, welches mit Hydraulikflüssigkeit (14) mit vorgegebenem Luftanteil getränkt ist.

8. Spielausgleichselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Vorratsraum (3) in der Nähe des zum Arbeitsraum (5) führenden Rückschlagventils (7) ein Drosselquerschnitt (24, 25, 26) zur Luftabscheidung vorgesehen ist.

9. Spielausgleichselement nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Drosselquerschnitt aus einem Sieb (26) besteht.

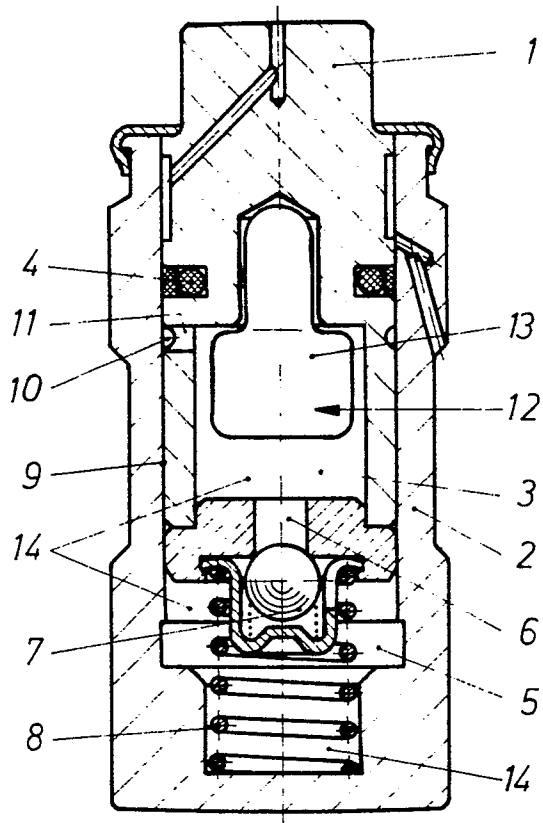


Fig. 1

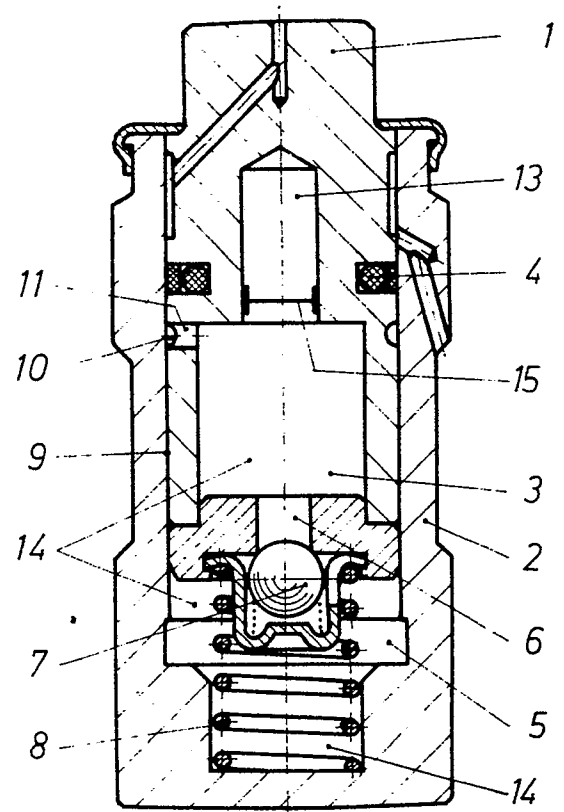
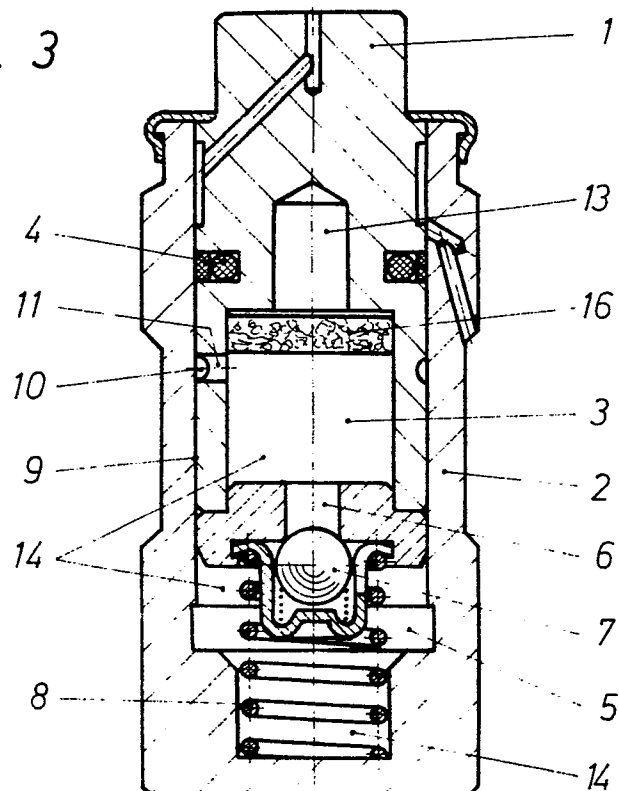


Fig. 2

Fig. 3



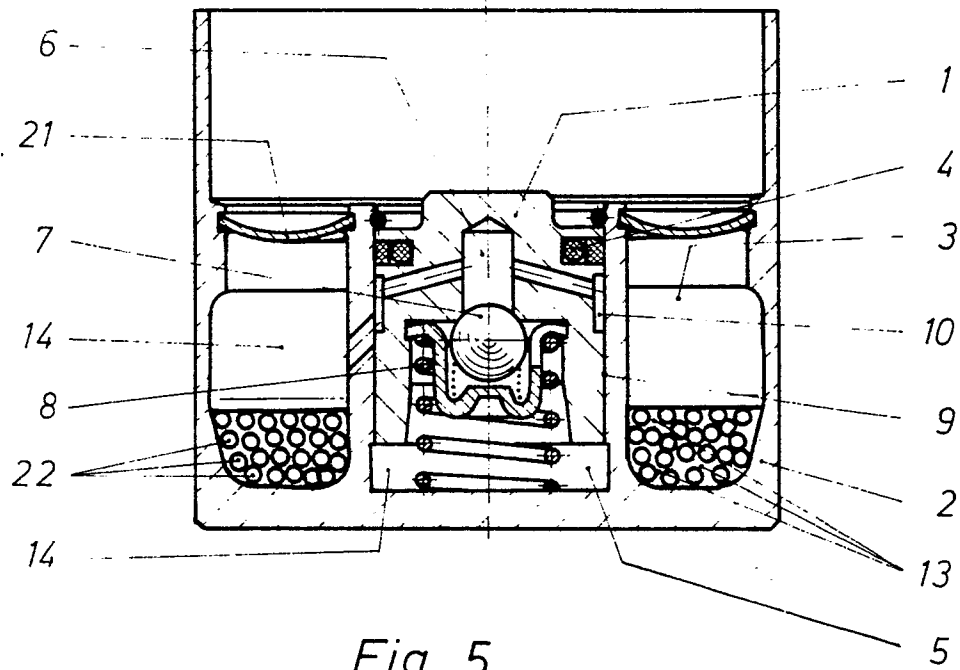


Fig. 5

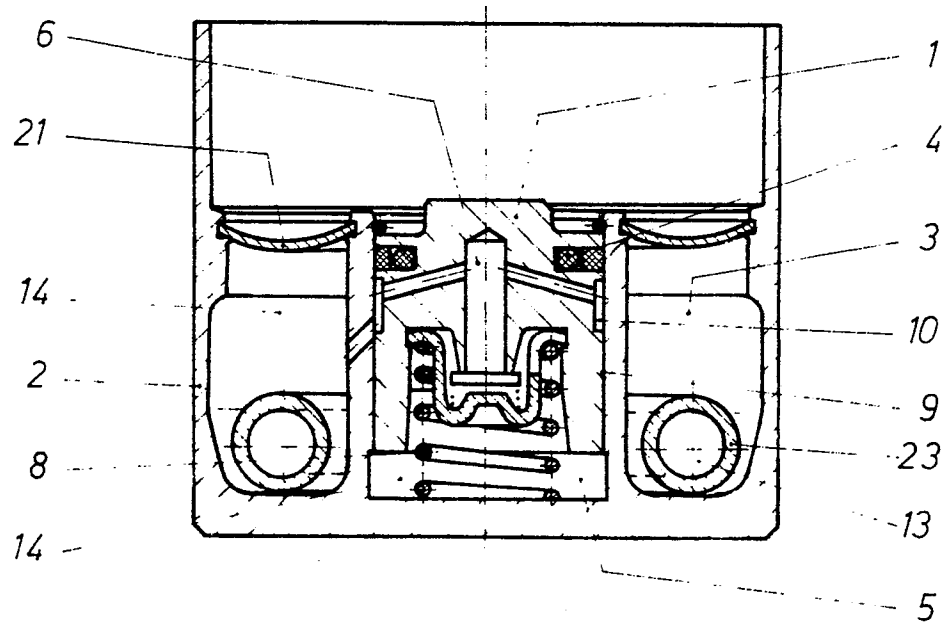


Fig. 6

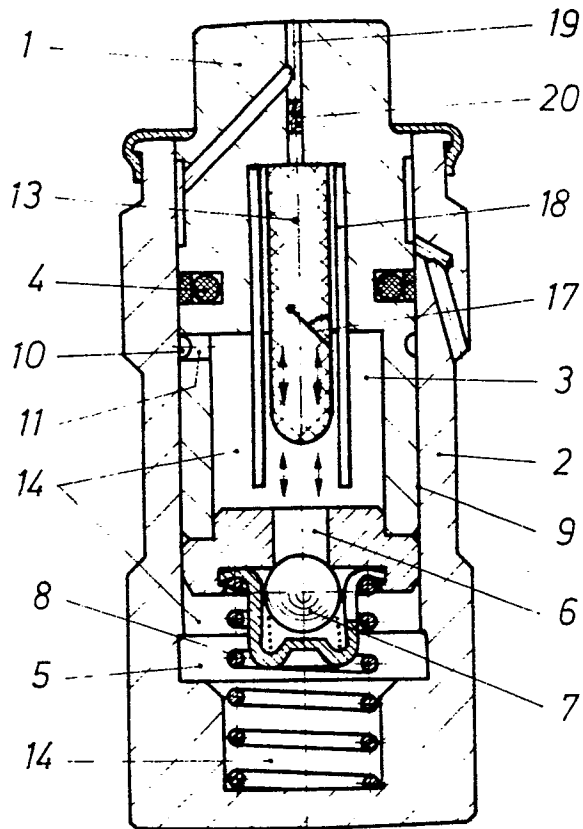


Fig. 4

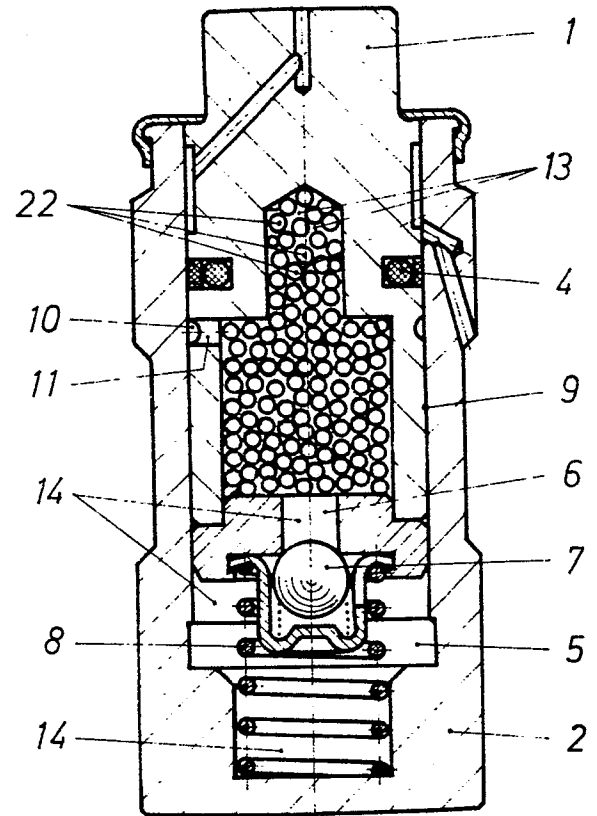


Fig. 7

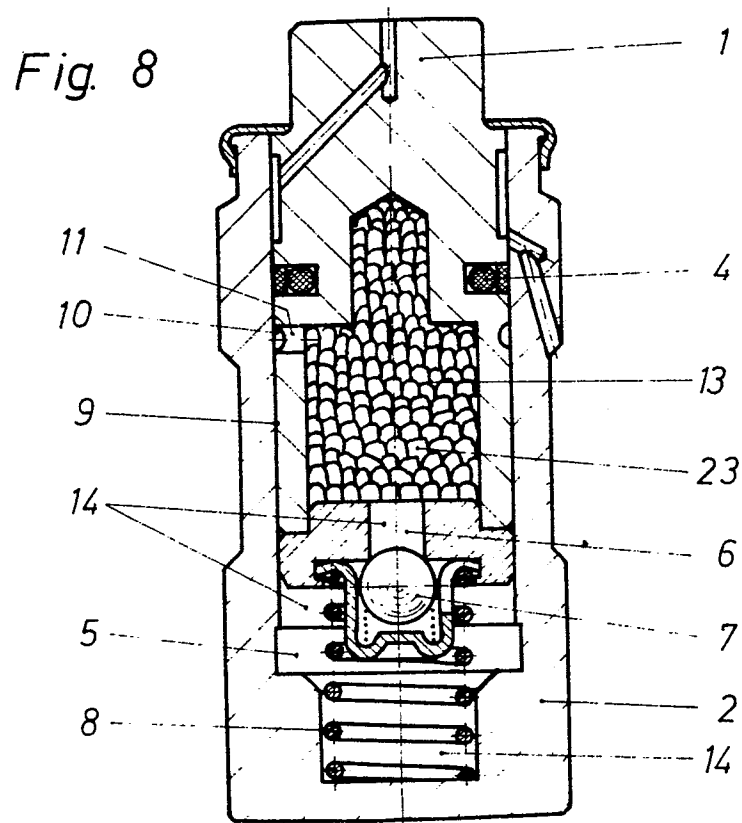


Fig. 9

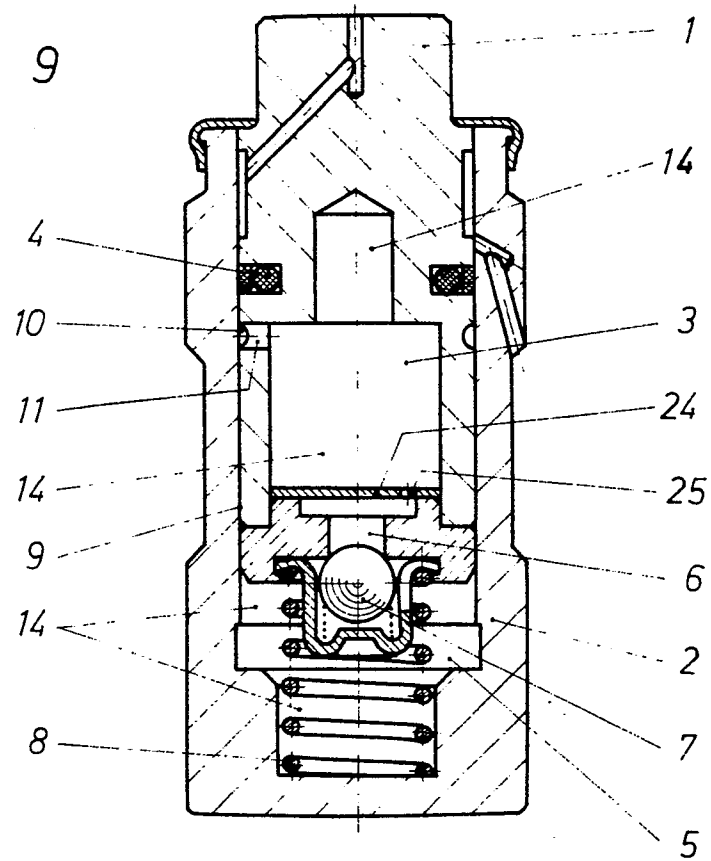
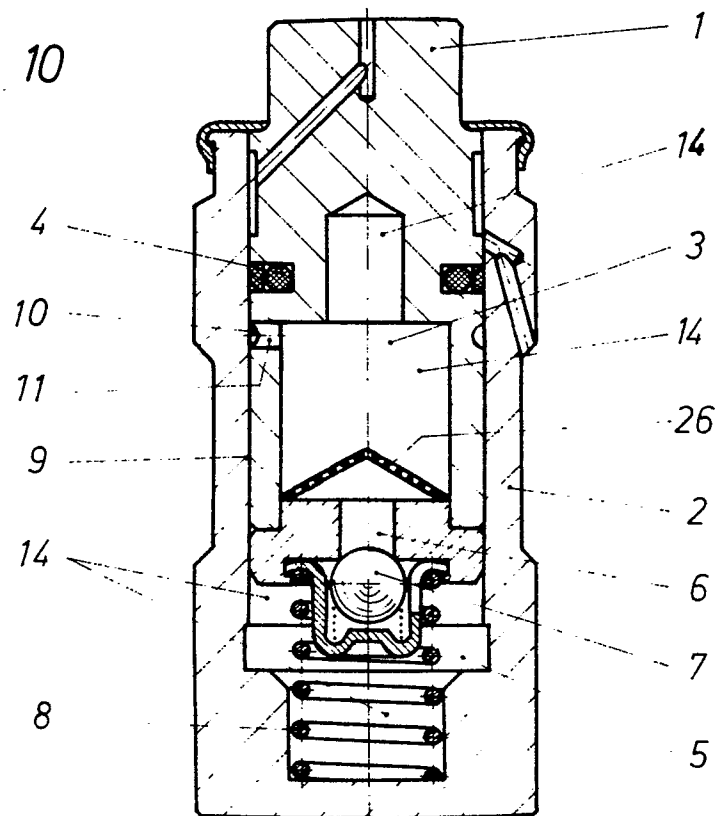


Fig. 10





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0010768

Nummer der Anmeldung

EP 79 10 4279

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<u>US - A - 3 025 842 (VAN SLOOTEN)</u> * Figur 2; Spalte 2, Zeile 24 bis Spalte 3, Zeile 64 *	1,2,7	F 01 L 1/24 F 16 H 53/06
	--		
	<u>US - A - 2 694 388 (McKEE)</u> * Figuren 1,2; Spalte 3, Zeile 2 bis Spalte 5, Zeile 78 *	1-3	
	--		
	<u>US - A - 2 246 330 (VOORHIES)</u> * Figur 1; Seite 2, linke Spalte, Zeile 50 bis rechte Spalte, Zeile 33 *	1,2,7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3) F 01 L F 15 B F 16 H
	--		
A	<u>US - A - 2 109 816 (BEST)</u> * Figuren 1,3; Seite 2, Zeile 53 bis Seite 3, Zeile 73 *	1	
	--		
A	<u>FR - A - 1 251 366 (PETIT)</u> * Figur; Seite 2, Absätze 3-14 *	1	

			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
☒ Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	05-02-1980	WASSENAAF	