

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 668 113 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **95102047.8**

(51) Int. Cl.⁶: **B08B 3/02, F04B 49/24, F04B 49/02**

(22) Anmeldetag: **15.02.95**

(30) Priorität: **16.02.94 DE 4404925**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.08.95 Patentblatt 95/34

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE DK FR IT

(71) Anmelder: **Alfred Kärcher GmbH & Co.**
Alfred-Kärcher-Strasse 28-40
D-71364 Winnenden (DE)

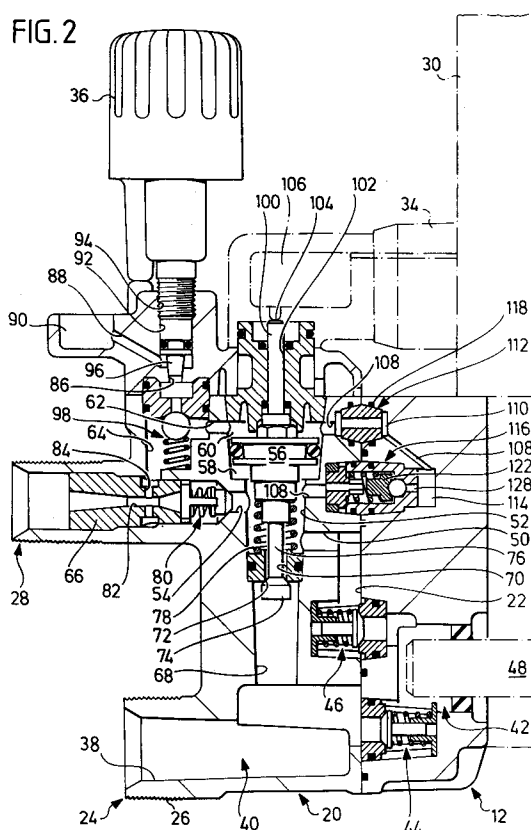
(72) Erfinder: **Veit, Eberhard**
Haselrain 12
D-73098 Rechberghausen (DE)
Erfinder: **Schneider, Josef**
Fasanenweg 12
D-71522 Backnang (DE)

(74) Vertreter: **Böhme, Ulrich Hoeger, Stellrecht & Partner**
Uhlandstrasse 14c
D-70182 Stuttgart (DE)

(54) **Hochdruckreinigungsgerät.**

(57) Um ein Hochdruckreinigungsgerät mit einer Hochdruckpumpe zum Fördern einer Reinigungsflüssigkeit, mit einer von der Hochdruckpumpe ausgehenden Druckleitung, an deren Ende ein verschließbarer Düsenkopf anschließbar ist, mit einem bei verschlossenem Düsenkopf verschlossenen, als Rückschlagventil ausgebildeten Sperrventil in der Druckleitung und mit einer Bypassleitung, die stromaufwärts des Sperrventils von der Druckleitung abzweigt und zur Saugleitung führt und die mittels eines Überströmventils in Abhängigkeit von der Strömungsrate der Reinigungsflüssigkeit in der Druckleitung verschließbar ist, in Betriebspausen eine Entlastung des Düsenkopfs zu erreichen, wird vorgeschlagen, daß ein Entlastungselement in eine die Druckleitung stromabwärts des Sperrventils mit der Druckleitung stromaufwärts des Sperrventils verbindende Druckentlastungsleitung eingesetzt ist, welches diese öffnet, wenn der Druck in der Druckleitung stromabwärts des Sperrventils um einen bestimmten Betrag größer ist als der Druck in der Druckleitung stromaufwärts des Sperrventils.

FIG. 2



EP 0 668 113 A1

Die Erfindung betrifft ein Hochdruckreinigungs-
gerät mit einer Hochdruckpumpe zum Fördern ei-
ner Reinigungsflüssigkeit, mit einer von der Hoch-
druckpumpe ausgehenden Druckleitung, an deren
Ende ein verschließbarer Düsenkopf anschließbar
ist, mit einem bei verschlossenem Düsenkopf ver-
schlossenen, als Rückschlagventil ausgebildeten
Sperrventil in der Druckleitung und mit einer By-
passleitung, die stromaufwärts des Sperrventils von
der Druckleitung abzweigt und zur Saugleitung
führt und die mittels eines Überströmventils in Ab-
hängigkeit von der Strömungsrate der Reinigungs-
flüssigkeit in der Druckleitung verschließbar ist.

Ein derartiges Hochdruckreinigungsgerät ist
aus der DE 32 48 622 C2 bekannt. Wenn bei
dieser vorbeschriebenen Anordnung der Düsenkopf
verschlossen wird, schließt auch ein Rückschlag-
ventil in der Druckleitung, so daß der stromabwärts
gelegene Bereich unter hohem Druck verbleibt.
Dies stellt zum einen eine andauernde Materialbe-
lastung insbesondere der Sprühdüse dar, zum an-
deren ist damit eine nicht unwesentliche Gefahr für
eine Bedienungsperson verbunden.

Aus der DE 30 28 746 C2 ist weiterhin ein
Hochdruckreinigungsgerät bekannt, bei dem mit
Hilfe einer Hochdruckpumpe Wasser als Reini-
gungsflüssigkeit unter Druck gesetzt und über eine
Druckleitung einer Sprühdüse zugeführt wird. In
der Druckleitung ist ein federbelastetes Rück-
schlagventil angeordnet, das als Drosselstelle wirkt,
so daß bei strömender Reinigungsflüssigkeit der
stromabwärts des Rückschlagventils herrschende
Druck geringer ist als der Druck stromaufwärts des
Rückschlagventils. Bei geöffneter Sprühdüse und
somit vorliegender Flüssigkeitsströmung in der
Druckleitung bewirkt der durch die Drosselwirkung
des Rückschlagventils hervorgerufene Druckunter-
schied eine auf den Schließkörper des Rückschlag-
ventils einwirkende Kraft, so daß das Rückschlag-
ventil in seiner Öffnungsstellung verbleibt. Wird je-
doch die Sprühdüse geschlossen, so wird dadurch
die Flüssigkeitsströmung unterbunden, so daß die
Drosselwirkung des Rückschlagventils und der da-
mit verbundene Druckabfall entfallen. Somit
herrscht in der Druckleitung stromabwärts des
Rückschlagventils derselbe Druck, der auch strom-
aufwärts des Rückschlagventils vorliegt, und der
Schließkörper des Rückschlagventils wird von der
Federkraft in seine geschlossene Stellung verscho-
ben. Bei geschlossener Sprühdüse ist somit der
stromabwärts des Rückschlagventils gelegene Be-
reich der Druckleitung einschließlich der Sprühdüse
dem hohen Förderdruck der Hochdruckpumpe
ausgesetzt.

Das Ansteigen des Druckes in dem stromab-
wärts des Rückschlagventils gelegenen Bereich
der Hochdruckleitung hat zwar bei dem in der DE
30 28 746 C2 beschriebenen Hochdruckreinigungs-

gerät zur Folge, daß der Bereich der Druckleitung
stromaufwärts des Rückschlagventils mit einem
Wasserkasten verbunden wird, so daß der Druck in
diesem Bereich abfällt, der Druck stromabwärts
des Rückschlagventils wird davon jedoch nicht be-
einflußt.

Aus der DE 42 21 286 A1 ist eine Vorrichtung
zur automatischen Ein- und Ausschaltung eines
Motor-Pumpen-Aggregates für Wasserreinigungs-
maschinen bekannt. Bei dieser Vorrichtung ist an
das Ende einer Druckleitung ein verschließbares
Mundstück mit einer geeigneten Düse anschließ-
bar. Wird das Mundstück geschlossen, so führt die
Unterbrechung der Strömung der Reinigungsflüs-
sigkeit in der Druckleitung wie bei dem aus der DE
30 28 746 C2 bekannten Hochdruckreinigungsgerät
dazu, daß ein in der Druckleitung angeordnetes
Rückschlagventil in eine geschlossene Stellung
übergeht, so daß das geschlossene Mundstück
dem hohen Förderdruck der Hochdruckpumpe aus-
gesetzt ist. Auch diese Vorrichtung ist somit mit
einer Gefahrenquelle für das Bedienungspersonal
und mit einer hohen Materialbelastung insbesonde-
re des Mundstückes verbunden.

Eine gewisse Entlastung des stromabwärts des
Sperrventils gelegenen Teils der Druckleitung läßt
sich mit einer Hochdruckpumpe erzielen, wie sie in
der DE 35 30 954 A1 beschrieben ist. Bei dieser
Hochdruckpumpe kann der stromabwärts eines
Rückschlagventils gelegene Bereich der Drucklei-
tung über ein Entlastungsventil entlastet werden,
wenn der Druck einen bestimmten Absolutwert
überschreitet. Dieser Absolutwert muß deutlich
über dem maximalen Betriebsdruck liegen, da an-
dernfalls die Entlastungsvorrichtung unerwünschter-
weise im Betrieb ansprechen würde. Ein Entla-
stungsventil wird nämlich gegen die Wirkung einer
Feder von der Flüssigkeit beaufschlagt, die in dem
stromabwärts des Sperrventils gelegenen Teil der
Druckleitung angeordnet ist, und diese Flüssigkeit
wirkt nur gegen die Kraft dieser Feder. Mit einer
solchen Anordnung kann also der Druck in dem
druckabwärts des Sperrventils gelegenen Teil der
Druckleitung zwar begrenzt werden aber nur auf
einen Wert, der deutlich oberhalb des maximalen
Betriebsdrucks liegt, und damit bleiben nach dem
Abschalten die erhöhten Beanspruchungen und
Gefahren bestehen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein gattungsge-
mäßes Hochdruckreinigungsgerät so zu verbes-
sern, daß die Materialbelastung des geschlossenen
Düsenkopfs und die damit verbundene Unfallgefahr
reduziert werden.

Diese Aufgabe wird bei einem Hochdruckreini-
gungsgerät der eingangs beschriebenen Art erfin-
dungsgemäß dadurch gelöst, daß ein Entlastungs-
element in eine die Druckleitung stromabwärts des
Sperrventils mit der Druckleitung stromaufwärts

des Sperrventils verbindende Druckentlastungsleitung eingesetzt ist, welches diese öffnet, wenn der Druck in der Druckleitung stromabwärts des Sperrventils um einen bestimmten Betrag größer ist als der Druck in der Druckleitung stromaufwärts des Sperrventils. Bei dieser Lösung öffnet also das Entlastungselement die Druckentlastungsleitung immer dann, wenn die Druckdifferenz zwischen dem stromabwärts gelegenen Teil der Druckleitung und dem stromaufwärts gelegenen Teil der Druckleitung einen bestimmten Wert überschreitet. Dieser Wert kann wesentlich geringer sein als der höchste Druckwert im Betrieb, so daß auf diese Weise bei ausgeschaltetem Hochdruckreinigungsgerät ein Druck in dem stromabwärts des Sperrventils gelegene Teil der Druckleitung erzielt werden kann, der ganz erheblich unter dem maximalen Betriebsdruck liegt, beispielsweise kann der Restdruck in der Größenordnung von 60 bar liegen, während der Betriebsdruck bei 120 bar und höher liegt. Dies wird dadurch erreicht, daß die Entlastungsvorrichtung nicht auf einen Absolutdruck anspricht, sondern auf eine Druckdifferenz.

Im Normalbetrieb und bei geschlossener Bypassleitung wird zwar der Druck in dem stromaufwärts des Sperrventils gelegenen Teil der Druckleitung immer mindestens so hoch sein wie in dem stromabwärts gelegenen Teil der Druckleitung, dies ändert sich aber, sobald die Bypassleitung öffnet, da die Bypassleitung den stromaufwärts des Sperrventils gelegenen Teil der Druckleitung mit der Saugleitung verbindet und dadurch diesen Teil der Druckleitung entlastet. Dieser Schaltzustand tritt nur ein, wenn die Pumpe im Kreislaufbetrieb fördert, also bei geschlossenem Düsenkopf, wenn die Strömungsrate in dem stromabwärts des Sperrventils gelegenen Teil der Druckleitung auf 0 absinkt.

Wird der Düsenkopf geschlossen, so reduziert das Entlastungselement somit den stromabwärts des Sperrventils in der Druckleitung herrschenden Druck, der auf den geschlossenen Düsenkopf einwirkt. Dadurch werden die Materialbelastung des Düsenkopfs und die damit verbundene Unfallgefahr reduziert, da der geschlossene Düsenkopf nicht dem hohen Förderdruck der Hochdruckpumpe ausgesetzt ist.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß das Entlastungselement als entgegen der Strömungsrichtung der Druckentlastungsleitung schließendes, federbelastetes Rückschlagventil ausgebildet ist.

Es ist dabei vorteilhaft, wenn das Rückschlagventil einen als Kugel ausgebildeten Ventilkörper aufweist, der von einem federbelasteten Verschiebekörper in Richtung der Schließstellung des Rückschlagventils beaufschlagt ist.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß das Überströmventil von einem Stell-

glied gesteuert ist, das eine Steuerkammer in eine Hochdruckkammer und in eine Niederdruckkammer unterteilt, daß die Hochdruckkammer mit der Druckleitung stromaufwärts des Sperrventils und die Niederdruckkammer im Bereich einer Drosselstelle mit der Druckleitung stromabwärts der Drosselstelle in Verbindung stehen, und daß die Druckentlastungsleitung von der Niederdruckkammer zur Hochdruckkammer führt und in diesem Bereich das Entlastungselement aufnimmt. Damit sind die Druckentlastungsleitung und das in ihr angeordnete Entlastungselement unmittelbar dem Überströmventil der Bypassleitung zugeordnet, so daß sich ein sehr kompakter Aufbau ergibt.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Hochdruckpumpe ein Steuergehäuse und einen Zylinderkopf umfaßt, die mit ihren Frontseiten aneinander anliegen, und daß das Entlastungselement im Übergangsbereich zwischen Zylinderkopf und Steuergehäuse angeordnet ist. Die Montage des Entlastungselementes gestaltet sich dadurch besonders einfach, da dieses beim Zusammenfügen von Steuergehäuse und Zylinderkopf lediglich zwischen die beiden Teile eingelegt werden muß.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Steuergehäuse mit Hilfe des Entlastungselementes auf dem Zylinderkopf zentrierbar ist, da dadurch das Zusammenfügen des Steuergehäuses mit dem Zylinderkopf vereinfacht wird.

Die Zentrierbarkeit wird bei einer bevorzugten Ausgestaltung dadurch erzielt, daß das Entlastungselement in eine Ausnehmung in der Frontseite des Zylinderkopfes dichtend eingelegt ist und aus der Frontseite hervorsteht, wobei der vorstehende Teil in eine korrespondierende Ausnehmung des Steuergehäuses dichtend einlegbar ist. Das Entlastungselement ist somit in Form eines Zentrierstiftes ausgebildet, so daß das Steuergehäuse mit wenigen Handgriffen auf dem Zylinderkopf zentriert werden kann. Gleichzeitig dient das dichtend in die Ausnehmungen eingelegte Entlastungselement als Toleranzausgleich zwischen Steuergehäuse und Zylinderkopf.

Die nachfolgende Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

Figur 1: eine Seitenansicht eines Hochdruckreinigungsgerätes;

Figur 2: eine Schnittansicht des Pumpenkopfes des Hochdruckreinigungsgerätes;

Figur 3: eine vergrößerte Schnittansicht eines ersten Teilbereiches des Pumpenkopfes im Arbeitsbetrieb und

Figur 4: eine vergrößerte Schnittansicht eines zweiten Teilbereiches des Pum-

penkopfes im Kreislaufbetrieb.

In Figur 1 ist ein Hochdruckreinigungsgerät dargestellt mit einem Elektromotor 10, an den sich eine Hochdruckpumpe 12 anschließt, die auf ihrer dem Elektromotor 10 abgewandten Stirnseite 14 einen Pumpenkopf 16 trägt. Dieser gliedert sich in einen mit der Hochdruckpumpe 12 verbundenen Zylinderkopf 18 und ein Steuergehäuse 20, das an einer der Hochdruckpumpe 12 abgewandten Frontseite 22 des Zylinderkopfes 18 mit diesem verbunden ist. Mit Hilfe eines Sauganschlusses 24 läßt sich eine in der Zeichnung nicht dargestellte Flüssigkeitszufuhrleitung mit dem Steuergehäuse 20 verbinden. Die Verbindung erfolgt in bekannter Weise mit Hilfe eines Außengewindes 26 des Sauganschlusses 24. Das Steuergehäuse 20 umfaßt außerdem einen Druckanschluß 28, mit dessen Hilfe ein in der Zeichnung ebenfalls nicht dargestellter Hochdruckschlauch an das Steuergehäuse 20 anschließbar ist. Der Druckanschluß 28 weist zu diesem Zweck ebenfalls ein Außengewinde auf.

Die Hochdruckpumpe 12 trägt auf ihrer Oberseite zur Steuerung des Elektromotors 10 einen quaderförmigen Schaltkasten 30, der von einer Fußtaste 32 zum Ein- und Ausschalten des Elektromotors 10 überdeckt wird. Der Schaltkasten 30 ist über eine elektrische Steckverbindung 34 mit dem Steuergehäuse 20 verbunden, so daß der Elektromotor 10 nicht nur in Abhängigkeit von der Stellung des Fußschalters 32 gesteuert werden kann, sondern auch in Abhängigkeit von der Stellung eines nachfolgend beschriebenen Überströmventiles innerhalb des Steuergehäuses 20.

Bei Betrieb des Hochdruckreinigungsgerätes wird der Hochdruckpumpe 12 über den Sauganschluß 24 eine Reinigungsflüssigkeit zugeführt, die von der Hochdruckpumpe 12 unter Druck gesetzt und über den Druckanschluß 28 an den Hochdruckschlauch abgegeben wird. Über den Hochdruckschlauch wird die geförderte Reinigungsflüssigkeit anschließend einem verschließbaren Düsenkopf zugeführt.

Der geförderten Reinigungsflüssigkeit kann aus einem in der Zeichnung nicht dargestellten Vorratsbehälter eine Chemikalie, beispielsweise ein Reinigungsmittelkonzentrat, zugeführt werden. Die Stärke der Zuführung, d. h. die Menge der pro Zeiteinheit der geförderten Reinigungsflüssigkeit beigegebenen Chemikalie, läßt sich manuell regulieren mit Hilfe einer vom Steuergehäuse 20 nach oben abstehenden Regulierschraube 36.

Der Aufbau der Steuergehäuses 20 und des Zylinderkopfes 18 ergibt sich aus Figur 2. In dieser Figur werden ebenso wie in den nachfolgend beschriebenen Figuren 3 und 4 für gleiche Bauteile identische Bezugszeichen wie in Figur 1 verwendet. Durch eine in nicht dargestellter Weise mit der Flüssigkeitszufuhrleitung verbundene Bohrung 38

wird eine Saugleitung 40 gebildet, die in eine Pumpenkammer 42 einmündet. Die Pumpenkammer 42 wird von einem federbelasteten Einlaßventil 44 und einem federbeaufschlagten Auslaßventil 46 begrenzt. Strichpunktiert ist ein in die Pumpenkammer 42 hineinragender Kolben 48 dargestellt, der vom Elektromotor 10 hin- und herbewegt wird. Druckseitig ist die Pumpenkammer 42 über eine Querbohrung 50 mit einer Steuerkammer 52 verbunden, von der wiederum eine Druckleitung 54 ausgeht, die zum Druckanschluß 28 führt, an den der Hochdruckschlauch angeschlossen werden kann.

Die Steuerkammer 52 wird durch einen in ihr verschieblich gelagerten Steuerkolben 56 in eine Hochdruckkammer 58 und eine Niederdruckkammer 60 unterteilt. Während die Hochdruckkammer 58 einerseits über die Querbohrung 50 mit der Pumpenkammer 42 und andererseits über die Druckleitung 54 mit dem Druckanschluß 28 verbunden ist, ist die Niederdruckkammer 60 über eine Steuerleitung 62 und eine Ansaugkammer 64 mit einem in der Druckleitung 54 positionierten Injektor 66 verbunden.

Die Hochdruckkammer 58 steht außerdem über eine Bypassleitung 68 mit der Saugleitung 40 in Verbindung und mündet in diese stromaufwärts des Einlaßventiles 44. In der Bypassleitung ist im Bereich von deren Auslaß aus der Hochdruckkammer 58 eine Verengung 70 vorgesehen, deren der Hochdruckkammer 58 abgewandter Rand als Ventilsitz 72 wirkt, an dem ein Ventilkörper 74 so zur Anlage kommen kann, daß die Bypassleitung 68 verschlossen ist. Der Ventilkörper 74 ist über eine Stange 76 mit dem als Stellglied wirkenden Steuerkolben 56 verbunden. Eine die Stange 76 umgebende Schraubenfeder 78 verschiebt den Steuerkolben 56 in der Steuerkammer 52 in eine Richtung, in der der Ventilkörper 74 am Ventilsitz 72 zur Anlage kommt.

Zwischen der Steuerkammer 52 und dem Injektor 66 ist in der Druckleitung 54 ein entgegen der Strömungsrichtung der Druckleitung 54 schließendes, federbelastetes Rückschlagventil 80 angeordnet. Der Injektor 66 weist eine Verengung 82 seines Durchströmquerschnittes auf und mündet in den Druckanschluß 28. Im Bereich der Verengung 82 mündet eine Bohrung 84 in den Injektor 66 ein, die eine Verbindung herstellt zwischen der Ansaugkammer 64 und der Verengung 82. Auf der der Bohrung 84 gegenüberliegenden Seite ist die Ansaugkammer 64 über eine sich konisch erweiternde Einlaßbohrung 86 sowie eine sich schräg daran anschließende Schrägbohrung 88 mit einer als Sackloch ausgebildeten Einlaßöffnung 90 verbunden, so daß der Ansaugkammer 64 über die Einlaßöffnung 90, die Schrägbohrung 88 und die Einlaßbohrung 86 eine Chemikalie zugeführt werden

kann, die durch die Ansaugwirkung des Injektors 66 der durch die Druckleitung 54 strömenden Reinigungsflüssigkeit beigemischt werden kann.

Während die Schrägbohrung 88 in einem Winkel von ungefähr 45° zur Einlaßbohrung 86 angeordnet ist, erstreckt sich koaxial zur Einlaßbohrung 86 eine von der Oberseite des Steuergehäuses 20 ausgehende Zugangsbohrung 92 mit einem Innengewinde 94, in die die Regulierschraube 36 eingeschraubt ist. Die Regulierschraube 36 reicht mit einem konisch ausgebildeten Zapfen 96 bis in den Bereich der ebenfalls konisch ausgebildeten Einlaßbohrung 86, so daß diese in Abhängigkeit von der Stellung des Zapfens 96 und damit in Abhängigkeit von der Stellung der Regulierschraube 36 entweder von dem Zapfen 96 vollständig verschlossen ist oder aber sich zwischen Zapfen 96 und Einlaßbohrung 86 ein schmaler Ringspalt ausbildet, durch den die Chemikalie von der Einlaßöffnung 90 in die Ansaugkammer 64 geführt werden kann.

Die Einmündung der Einlaßbohrung 86 in die Ansaugkammer 64 ist über ein in der Ansaugkammer angeordnetes, entgegen der Strömungsrichtung der einströmenden Chemikalie schließendes, federbelastetes Rückschlagventil 98 verschließbar.

In Verlängerung der den Ventilkörper 74 mit dem Steuerkolben 56 verbindenden Stange 76 geht von dem Steuerkolben 56 ein die Niederdruckkammer 60 durchgreifender Stößel 100 aus, der sich durch eine Steuerbohrung 102 hindurcherstreckt und aus der Oberseite des Steuergehäuses 20 der Regulierschraube 36 benachbart hervorsteht. Mit einer aus dem Steuergehäuse 20 herausragenden Stirnfläche 104 kommt der Stößel 100 mit einem in der Zeichnung strichpunktiert dargestellten Mikroschalter 106 zur Anlage, der in der in Figur 2 ebenfalls strichpunktiert dargestellten Steckverbindung 34 angeordnet und über diese mit dem Schaltkasten 30 verbunden ist.

Die Niederdruckkammer 60 ist über eine Entlastungsbohrung 108 mit der Hochdruckkammer 58 verbunden. Ausgehend von der Niederdruckkammer 60 verläuft die Entlastungsbohrung 108 bis zur Frontseite 22 des Zylinderkopfes 18, zeigt dann innerhalb des Zylinderkopfes 18 einen bogenförmigen Verlauf, so daß sie anschließend ein zweites Mal auf die Frontseite 22 trifft und innerhalb des Steuergehäuses 20 bis zur Hochdruckkammer 58 weitergeführt ist. Im Übergangsbereich zwischen Steuergehäuse 20 und Zylinderkopf 18 ist die Entlastungsbohrung 108 jeweils im wesentlichen zylinderförmig aufgeweitet, wobei in die der Niederdruckkammer 60 benachbarte Erweiterung 110 eine Zentrierhülse 112 eingelegt ist, während die der Hochdruckkammer 58 benachbarte Erweiterung 114 von einem Entlastungsventil 116 im wesentlichen vollständig ausgefüllt ist. Die Zentrierhülse 112 und das Entlastungsventil 116 sind jeweils von

zwei O-Ringen 118 umgeben, durch die sie im Bereich des Steuergehäuses 20 und des Zylinderkopfes 18 dicht in die Erweiterung 110 bzw. 114 eingefügt sind. Die Zentrierhülse 112 und das Entlastungsventil 116 wirken zum einen als Zentrierhilfe zwischen Steuergehäuse 20 und Zylinderkopf 18 und zum anderen in Zusammenhang mit den sie jeweils umgebenden O-Ringen 118 als Toleranzausgleich zwischen den beiden Bauteilen.

Wie insbesondere aus Figur 4 deutlich wird, ist das Entlastungsventil 116 als federbelastetes Rückschlagventil ausgebildet, das entgegen der von der Niederdruckkammer 60 zur Hochdruckkammer 58 verlaufenden Strömungsrichtung der Entlastungsbohrung 108 schließt. Es weist einen als Kugel ausgebildeten Ventilverschlußkörper 120 auf, der über einen Verschiebekörper 122 mit der Federkraft einer als Schraubenfeder ausgebildeten Ventiltfeder 124 beaufschlagt ist. Durch die Kraft der Ventiltfeder 124 wird der Ventilverschlußkörper 120 in eine Schließstellung gedrückt, in der er an einem Ventilsitz 126 so zur Anlage kommt, daß die Entlastungsbohrung 108 verschlossen ist. Der Ventilsitz 126 wird dabei von einer konischen Erweiterung einer durch das Entlastungsventil 116 hindurchführenden Ventilbohrung 128 gebildet.

Im Betrieb der Hochdruckpumpe wird bei einer oszillierenden Bewegung des Kolbens 48 durch das Zusammenspiel des Einlaßventiles 44 und des Auslaßventiles 46 Reinigungsflüssigkeit aus der Saugleitung 40 angesaugt und über die Querbohrung 50, die Hochdruckkammer 58 und die Druckleitung 54 dem Druckanschluß 28 zugeführt und anschließend über den Hochdruckschlauch und den geöffneten Düsenkopf unter hohem Druck abgegeben. Dieser Arbeitsbetrieb ist in Figur 3 dargestellt. Das in der Druckleitung 54 stromaufwärts des Injektors 66 positionierte Rückschlagventil 80 ist dabei geöffnet, so daß die Reinigungsflüssigkeit ungehindert durch die Druckleitung 54 strömen kann und sich im Injektor 66 ein Unterdruck ausbildet. Dieser Unterdruck hat zur Folge, daß bei geöffneter Regulierschraube 36 über die Einlaßöffnung 90, die Schrägbohrung 88 und die Einlaßbohrung 86 eine Chemikalie aus einem Vorratsbehälter in die Ansaugkammer 64 angesaugt wird und von dieser über die Bohrung 84 und den Injektor 66 der durch die Druckleitung strömenden Reinigungsflüssigkeit beigemischt wird.

Bei geöffnetem Düsenkopf herrscht in der Niederdruckkammer 60 ein geringerer Druck als in der Hochdruckkammer 58, da die Hochdruckkammer 58 unmittelbar mit dem druckseitigen Auslaß der Hochdruckpumpe in Verbindung steht, die Niederdruckkammer 60 dagegen über die Steuerleitung 62 und die Ansaugkammer 64 mit dem Injektor 66, also mit einem Bereich der Druckleitung 54, in welchem ein niedriger Druck herrscht, sofern die

Reinigungsflüssigkeit durch den Injektor 66 hindurchströmt. Die Druckdifferenz zwischen der Niederdruckkammer 60 und der Hochdruckkammer 58 führt zusammen mit der Kraft der Schraubenfeder 78 dazu, daß der Ventilkörper 74 am Ventil Sitz 72 dichtend anliegt, so daß das Überströmventil in der Bypassleitung 68 geschlossen ist.

Die Druckdifferenz in der Steuerkammer 52 hat außerdem zur Folge, daß der Ventilverschlußkörper 120 des Entlastungsventiles 116 dichtend am Ventil Sitz 126 anliegt, so daß auch die von der Niederdruckkammer 60 zur Hochdruckkammer 58 führende Entlastungsbohrung 108 verschlossen ist.

Wird der Düsenkopf geschlossen, so wird dadurch die Strömung durch den Injektor 66 unterbunden, dessen Drosselwirkung entfällt und der Druck in der Niederdruckkammer 60 entspricht im wesentlichen dem Druck in der Hochdruckkammer 58. Das in der Druckleitung angeordnete Rückschlagventil 80 geht aufgrund des fehlenden Druckabfalls in seine Schließstellung über.

Während aufgrund der fehlenden Druckdifferenz der Steuerkolben 56 nicht länger mit einer resultierenden Kraft beaufschlagt wird, wirkt auf den in der Bypassleitung 68 angeordneten Ventilkörper 74 aufgrund des herrschenden Druckes in der Hochdruckkammer 58 eine auf die Öffnungsstellung des Ventilkörpers 74 gerichtete Kraft, so daß dieser entgegen der Wirkung der Schraubenfeder 78 in die Öffnungsstellung verschoben wird. Dadurch kann die von der Pumpe geförderte Flüssigkeit über die Bypassleitung 68 zur Saugleitung 40 zurückströmen. Da üblicherweise der Strömungswiderstand in der Bypassleitung 68 niedrig gewählt wird, um Verluste im Kreislaufbetrieb gering zu halten, fällt damit auch der Druck in der Hochdruckkammer 58 stark ab. Somit ist der Druck in der Niederdruckkammer 60 höher als der Druck in der Hochdruckkammer 58, dies hat zur Folge, daß das Entlastungsventil 116 öffnet. Durch das geschlossene Rückschlagventil 80 wird zwar ein direkter Druckausgleich zwischen der Druckleitung 54 stromabwärts des Rückschlagventils 80 und der Hochdruckkammer 58 unterbunden, über die Entlastungsbohrung 108 wird nun jedoch eine Verbindung zwischen der Niederdruckkammer 60 und der Hochdruckkammer 58 hergestellt, so daß sich im Kreislaufbetrieb auch der in der Druckleitung 54 stromabwärts des Rückschlagventils 80 herrschende Druck über die Ansaugkammer 64, die Steuerleitung 62, die Niederdruckkammer 60 und die Entlastungsbohrung 108 absenken kann. Dadurch entfällt eine andauernde Druckbelastung des Hochdruckschlauchs und des Düsenkopfes im Kreislaufbetrieb der Hochdruckpumpe.

Die Federkonstante der Ventulfeder 124 des Entlastungsventiles 116 ist so gewählt, daß im Kreislaufbetrieb kein vollständiger Druckausgleich

zwischen dem in der Niederdruckkammer 60 herrschenden Druck und dem Druck in der Hochdruckkammer 58 erfolgen kann, sondern daß das Entlastungsventil 116 bei Erreichen eines vorbestimmten Druckes in der Niederdruckkammer schließt, der höher ist als der im Kreislaufbetrieb der Hochdruckpumpe herrschende Druck in der Hochdruckkammer. Dadurch bleibt in der Steuerkammer 52 eine Druckdifferenz erhalten, die eine von der Niederdruckkammer 60 auf die Hochdruckkammer 58 wirkende resultierende Kraft auf den Steuerkolben 56 zur Folge hat, so daß der Ventilkörper 74 des in der Bypassleitung 68 angeordneten Überströmventiles stabil in seiner Offenstellung verbleibt.

Wird der Düsenkopf wieder geöffnet, so kann die Reinigungsflüssigkeit aus der Niederdruckkammer 60 über die Steuerleitung 62 und die Ansaugkammer 64 entweichen und der Druck in der Niederdruckkammer 60 fällt stark ab. Dadurch wird der Steuerkolben 56 in Richtung der Niederdruckkammer 60 verschoben und die Bypassleitung 68 verschlossen. Somit kann der Arbeitsbetrieb der Hochdruckpumpe wieder aufgenommen werden.

Neben dem Öffnen und Schließen der Bypassleitung 68 steuert der Steuerkolben 56 über den an dem Mikroschalter 106 anliegenden Stößel 100 den Betrieb des Elektromotors 10 des Hochdruckreinigungsgerätes. Dazu unterbricht der Mikroschalter 106 die Stromversorgung des Elektromotors, wenn sich die Stirnfläche 104 des Stößels 100 beim Übergang vom Arbeitsbetrieb in den Kreislaufbetrieb aufgrund der Bewegung des Steuerkolbens 56 absenkt. Das Schließen des Düsenkopfes hat somit zur Folge, daß die Bypassleitung 68 geöffnet wird und dadurch der Druck in der Hochdruckkammer 58 abfällt; gleichzeitig wird über die Entlastungsbohrung 108 und das Entlastungsventil 116 der Druck in der Niederdruckkammer 60 und damit auch in der Druckleitung 54 stromabwärts des Rückschlagventils 80 abgesenkt und der Elektromotor 10 wird über den Mikroschalter 106 abgeschaltet. Wird der Düsenkopf wieder geöffnet, so schließt das in der Bypassleitung 68 angeordnete Überströmventil und gleichzeitig wird aufgrund der Bewegung des Steuerkolbens 56, die über den Stößel 100 auf den Mikroschalter 106 übertragen wird, der Elektromotor 10 wieder angeschaltet.

Patentansprüche

1. Hochdruckreinigungsgerät mit einer Hochdruckpumpe (12) zum Fördern einer Reinigungsflüssigkeit, mit einer von der Hochdruckpumpe (12) ausgehenden Druckleitung (54), an deren Ende ein verschließbarer Düsenkopf anschließbar ist, mit einem bei verschlossenem Düsenkopf verschlossenen, als Rückschlagventil ausgebildeten Sperrventil (80) in der

- Druckleitung (54) und mit einer Bypassleitung (68), die stromaufwärts des Sperrventils (80) von der Druckleitung (54) abzweigt und zur Saugleitung (40) führt und die mittels eines Überströmventils (72, 74) in Abhängigkeit von der Strömungsrate der Reinigungsflüssigkeit in der Druckleitung (54) verschließbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein Entlastungselement (116) in eine die Druckleitung (54) stromabwärts des Sperrventils (80) mit der Druckleitung (54) stromaufwärts des Sperrventils (80) verbindende Druckentlastungsleitung (108) eingesetzt ist, welches diese öffnet, wenn der Druck in der Druckleitung (54) stromabwärts des Sperrventils (80) um einen bestimmten Betrag größer ist als der Druck in der Druckleitung (54) stromaufwärts des Sperrventils (80).
2. Hochdruckreinigungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Entlastungselement (116) als entgegen der Strömungsrichtung der Druckentlastungsleitung (108) schließendes, federbelastetes Rückschlagventil ausgebildet ist.
3. Hochdruckreinigungsgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Entlastungselement (116) einen als Kugel ausgebildeten Ventilkörper (120) aufweist, der von einem federbelasteten Verschiebekörper (122) in Richtung der Schließstellung des Entlastungselements (116) beaufschlagt ist.
4. Hochdruckreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Überströmventil von einem Stellglied (56) gesteuert ist, das eine Steuerkammer (52) in eine Hochdruckkammer (58) und in eine Niederdruckkammer (69) unterteilt, daß die Hochdruckkammer (58) mit der Druckleitung (54) stromaufwärts des Sperrventils (80) und die Niederdruckkammer (60) im Bereich einer Drosselstelle mit der Druckleitung (54) stromabwärts des Sperrventils (80) in Verbindung stehen und daß die Druckentlastungsleitung (108) von der Niederdruckkammer (60) zur Hochdruckkammer (58) führt und in diesem Bereich das Entlastungselement (116) aufnimmt.
5. Hochdruckreinigungsgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hochdruckpumpe (12) ein Steuergehäuse (20) und einen Zylinderkopf (18) umfaßt, die mit ihren Frontseiten (22) aneinander anliegen, und daß das Entlastungselement (116) im Übergangsbereich zwischen Zylinderkopf (18) und Steuergehäuse (20) angeordnet ist.
6. Hochdruckreinigungsgerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergehäuse (20) mit Hilfe des Entlastungselementes (116) auf dem Zylinderkopf (20) zentrierbar ist.
7. Hochdruckreinigungsgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Entlastungselement (116) in eine Ausnehmung in der Frontseite (22) des Zylinderkopfes (18) dichtend eingelegt ist und aus der Frontseite (22) hervorsteht, wobei der vorstehende Teil in eine korrespondierende Ausnehmung des Steuergehäuses (20) dichtend einlegbar ist.

FIG.1

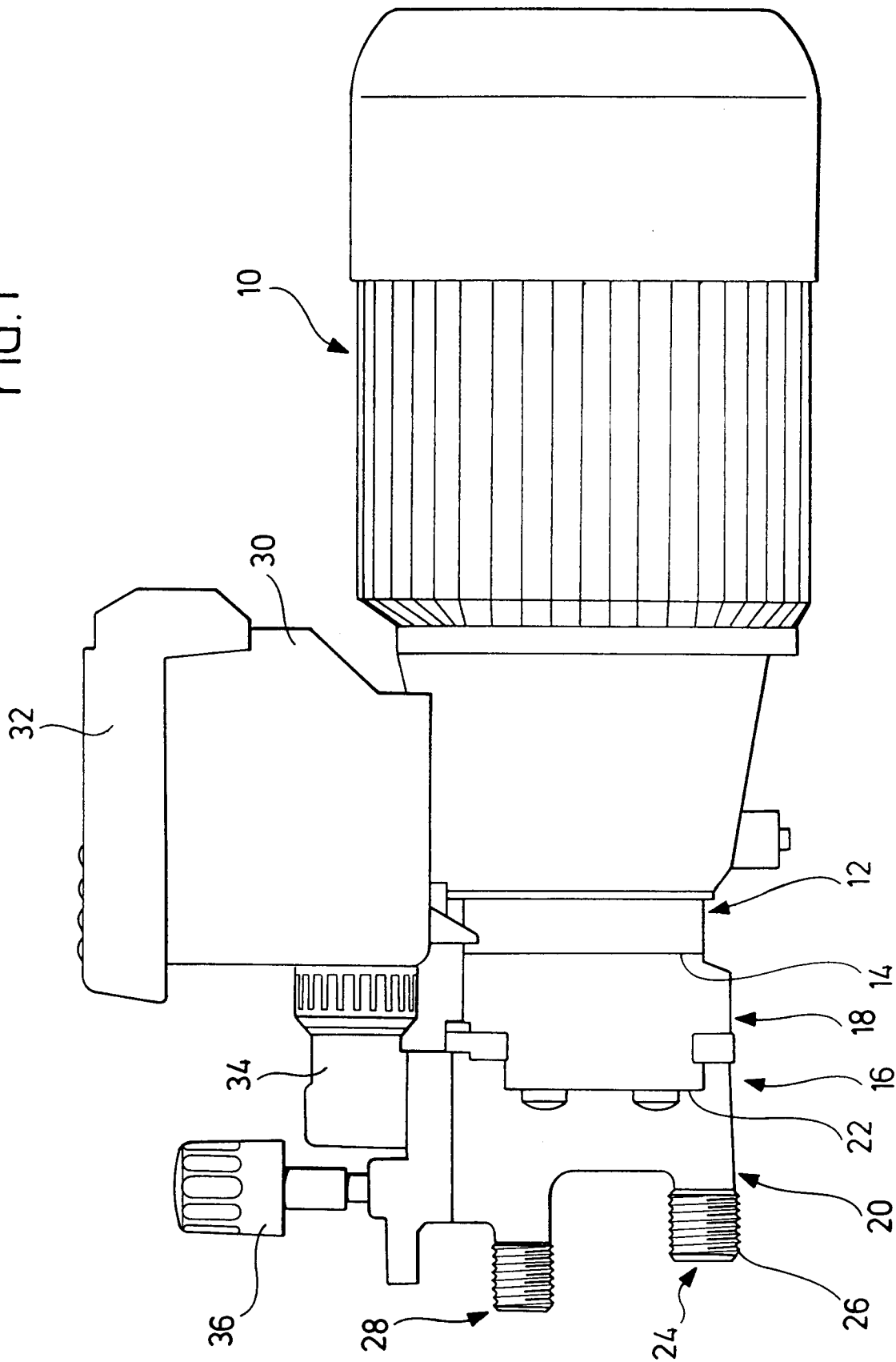
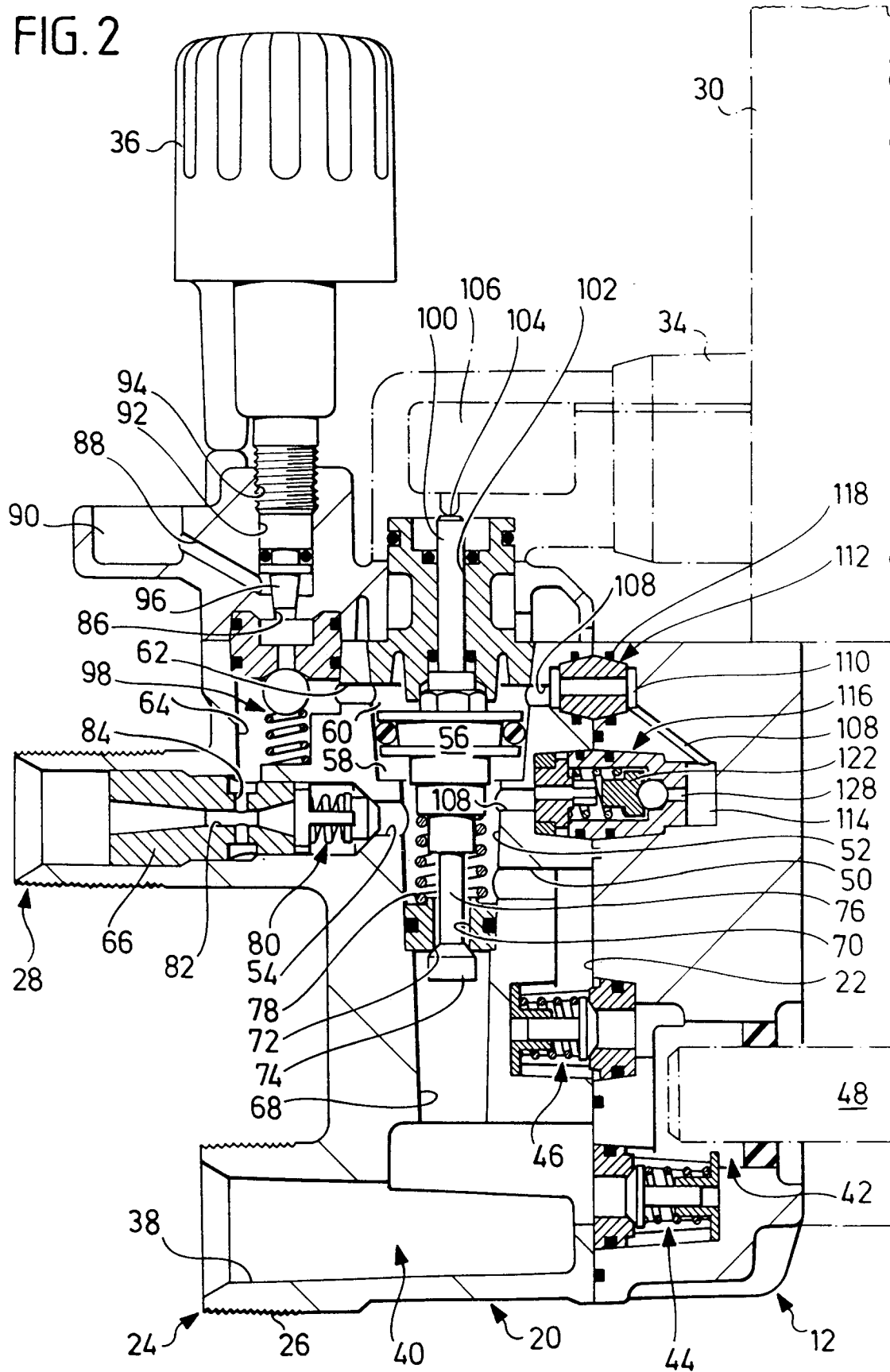


FIG. 2



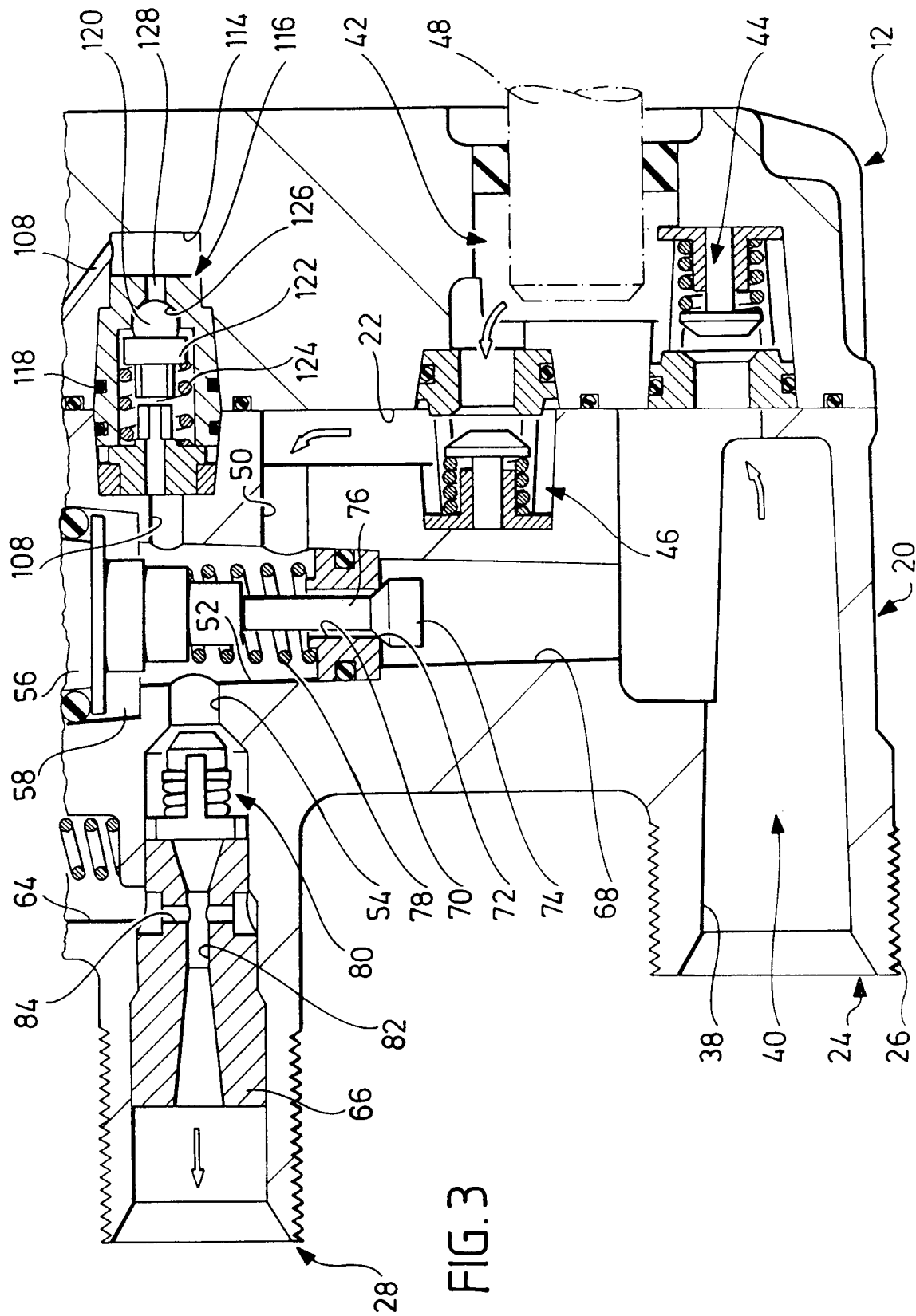
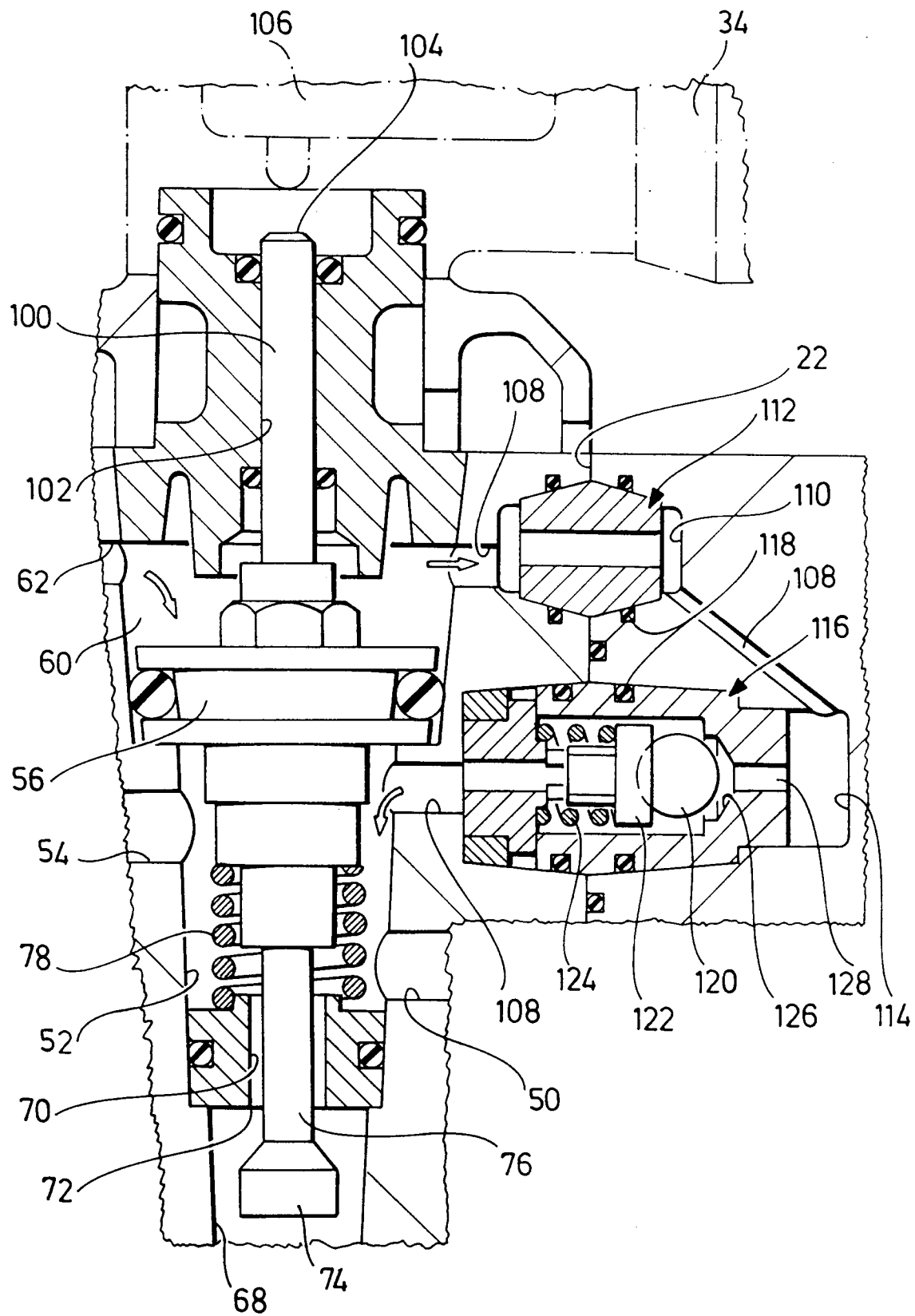


FIG. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 10 2047

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	DE-A-38 10 341 (SUTTNER GMBH & CO KG) * Spalte 3, Zeile 62 - Spalte 6, Zeile 26 *	1-3	B08B3/02 F04B49/24 F04B49/02
A	DE-A-39 36 155 (J. KRÄNZLE) * Spalte 2, Zeile 40 - Spalte 3, Zeile 38 * * Spalte 4, Zeile 55 - Spalte 5, Zeile 6 *	1	
D,A	DE-A-42 21 286 (ANNOVI & REVERBERI SPA) * Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B08B F04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22. Mai 1995	Prüfer Lilimpakis, E
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	