



(11)

EP 2 771 134 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
23.03.2016 Patentblatt 2016/12

(51) Int Cl.:
B08B 3/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11776190.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/069026

(22) Anmeldetag: **28.10.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2013/060386 (02.05.2013 Gazette 2013/18)

(54) **HOCHDRUCKREINIGUNGSGERÄT**

HIGH PRESSURE CLEANING APPARATUS

NETTOYEUR HAUTE PRESSION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.09.2014 Patentblatt 2014/36

(73) Patentinhaber: **Alfred Kärcher GmbH & Co. KG**
71364 Winnenden (DE)

(72) Erfinder:
• **FISCHER, Markus**
71364 Winnenden (DE)

• **KLÖPFER, Jürgen**
71576 Burgstetten (DE)

(74) Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner**
Patentanwälte mbB
Uhlandstrasse 14c
70182 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 0 793 017 DE-A1-102009 049 096
DE-C1- 4 445 520 DE-C1- 19 548 497
DE-U1-202005 021 232

EP 2 771 134 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 ein Hochdruckreinigungsgerät mit einem Elektromotor und einer Pumpe, wobei die Pumpe mindestens eine Pumpkammer aufweist, in die zumindest ein hin und her bewegbarer Kolben eintaucht und die über ein Einlassventil mit einer Saugleitung und über ein Auslassventil mit einer Druckleitung verbunden ist, und wobei die Pumpe eine erste Bypassleitung aufweist, über die die Druckleitung mit der Saugleitung verbunden ist und in der ein erstes Überströmventil angeordnet ist, wobei ein Schließkörper des ersten Überströmventils in Abhängigkeit von einer Zustandsgröße einer durch die Druckleitung hindurchströmenden Reinigungsflüssigkeit selbsttätig zwischen einer die erste Bypassleitung verschließenden Schließstellung und einer die erste Bypassleitung freigebenden Offenstellung hin und her bewegbar ist, und wobei der Elektromotor in Abhängigkeit von der Strömungsrate der durch die Druckleitung hindurchströmenden Reinigungsflüssigkeit selbsttätig ein- und ausschaltbar ist.

[0002] Derartige Hochdruckreinigungsgeräte sind aus der Veröffentlichung DE 10 2009 049 096 A1 bekannt. Mit ihrer Hilfe kann eine Reinigungsflüssigkeit, beispielsweise Wasser, unter Druck gesetzt und anschließend zum Beispiel über einen an die Druckleitung anschließbaren Druckschlauch und einen am freien Ende des Druckschlauchs angeordneten Düsenkopf auf einen Gegenstand gerichtet werden. Der Düsenkopf, beispielsweise eine Spritzpistole, kann vom Benutzer manuell geöffnet und geschlossen werden. Bei geschlossenem Düsenkopf kann die von der Pumpe geförderte Reinigungsflüssigkeit im Kreislauf geführt werden, das heißt sie kann von der Druckleitung wieder zur Saugleitung zurückgeführt werden. Dadurch können der Druck in der Druckleitung reduziert und die mechanische Belastung der Pumpe verringert werden. Um bei verschlossenem Düsenkopf einen Kreislaufbetrieb zu erzielen, ist die Druckleitung über eine erste Bypassleitung mit der Saugleitung verbunden und in der ersten Bypassleitung ist ein erstes Überströmventil angeordnet. Ist der Düsenkopf geöffnet, so durchströmt die von der Pumpe geförderte Reinigungsflüssigkeit die Druckleitung. Dadurch geht ein Schließkörper des ersten Überströmventils selbsttätig in seine Schließstellung über, so dass die Strömungsverbindung zwischen der Druckleitung und der Saugleitung über die erste Bypassleitung unterbrochen ist. Wird der Düsenkopf geschlossen, so kann keine Reinigungsflüssigkeit mehr durch die Druckleitung hindurchströmen. Dies veranlasst den Schließkörper des ersten Überströmventils, selbsttätig seine Offenstellung einzunehmen. Das erste Überströmventil gibt dadurch die Strömungsverbindung zwischen der Druckleitung und der Saugleitung über die erste Bypassleitung frei, so dass die Reinigungsflüssigkeit im Kreislauf geführt werden kann. Wird anschließend der Düsenkopf wieder geöffnet, so durchströmt die Reinigungsflüssigkeit wieder die Druckleitung und der Schließkörper des ersten Über-

strömventils nimmt selbsttätig seine Schließstellung ein, so dass die Strömungsverbindung zwischen der Druckleitung und der Saugleitung über die erste Bypassleitung wieder unterbrochen ist. Der Übergang des ersten Überströmventils erfolgt somit in Abhängigkeit von der durch die Druckleitung durchströmenden Reinigungsflüssigkeit. Als Zustandsgröße dient die Strömungsrate der Reinigungsflüssigkeit.

[0003] Die Steuerung des Schließkörpers des ersten Überströmventils kann beispielsweise mit Hilfe eines Stellgliedes erfolgen, das mit dem Schließkörper des ersten Überströmventils verbunden ist und den Schließkörper in Abhängigkeit von der Zustandsgröße der durch die Druckleitung hindurchströmenden Reinigungsflüssigkeit in seine Schließstellung oder seine Offenstellung verschiebt.

[0004] Um bei verschlossenem Düsenkopf den Energieverbrauch des Hochdruckreinigungsgeräts zu verringern, ist der Elektromotor, der die Pumpe antreibt, in Abhängigkeit von der Strömungsrate der durch die Druckleitung hindurchströmenden Reinigungsflüssigkeit selbsttätig ein- und ausschaltbar. Hierzu ist der Schließkörper des ersten Überströmventils bei der aus DE 10 2009 049 096 A1 bekannten Pumpe starr mit einem Schaltstößel verbunden, der ein Schaltelement betätigt zum Ein- und Ausschalten der Pumpe. Durch Betätigung des Schaltstößels kann der Elektromotor und mit dessen Hilfe die Pumpe aktiviert und deaktiviert werden. Wird die Flüssigkeitsströmung in der Druckleitung der Pumpe unterbunden, indem der am freien Ende des Druckschlauches angeordnete Düsenkopf geschlossen wird, so führt dies zu dem, dass das erste Überströmventil die Strömungsverbindung zwischen der Druckleitung und der Saugleitung über die erste Bypassleitung freigibt und dadurch der in der Druckleitung herrschende Druck reduziert wird. Zum anderen wird dadurch der Schaltstößel in eine erste Schaltstellung verschoben, so dass das mit ihm in Wirkverbindung stehende Schaltelement den Elektromotor abschaltet. Wird der Düsenkopf wieder geöffnet, so kann in der Druckleitung und im Druckschlauch befindliche Flüssigkeit über den Düsenkopf austreten. Die damit verbundene Flüssigkeitsströmung in der Druckleitung hat zur Folge, dass das erste Überströmventil wieder seine Schließstellung einnimmt und der Elektromotor wieder aktiviert wird.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Hochdruckreinigungsgerät der gattungsgemäßen Art derart weiterzubilden, dass sein Energieverbrauch weiter reduziert werden kann.

[0006] Diese Aufgabe wird bei einem Hochdruckreinigungsgerät der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Pumpe eine zweite Bypassleitung aufweist, die von der Druckleitung zur Saugleitung führt und in der ein zweites Überströmventil angeordnet ist, dessen Schließkörper manuell zwischen einer die zweite Bypassleitung verschließenden Schließstellung und einer die zweite Bypassleitung freigebenden Offenstellung bewegbar ist.

[0007] Die Pumpe weist somit zwei Bypassleitungen auf, die jeweils eine Strömungsverbindung ermöglichen von der Druckleitung zur Saugleitung und in denen jeweils ein Überströmventil angeordnet ist. Das in der ersten Bypassleitung angeordnete Überströmventil öffnet und schließt in Abhängigkeit von einer Zustandsgröße der durch die Druckleitung hindurchströmenden Reinigungsflüssigkeit, beispielsweise in Abhängigkeit vom Druck oder von der Strömungsrate der Reinigungsflüssigkeit. Das erste Überströmventil kann zum Beispiel die erste Bypassleitung freigeben, sobald die Strömungsrate der durch die Druckleitung hindurchströmenden Reinigungsflüssigkeit einen unteren Grenzwert unterschreitet, und es kann die erste Bypassleitung sperren, sobald die Strömungsrate der durch die Druckleitung hindurchströmenden Reinigungsflüssigkeit einen vorgegebenen Maximalwert überschreitet. Der Schließkörper des ersten Überströmventils kann hierbei mit einem ersten Schaltelement zum Ein- und Ausschalten der Pumpe gekoppelt sein, so dass die Pumpe selbsttätig ausgeschaltet werden kann, sobald die Strömungsrate der durch die Druckleitung hindurchströmenden Reinigungsflüssigkeit den vorgegebenen Minimalwert unterschreitet. Alternativ kann vorgesehen sein, dass das erste Überströmventil die erste Bypassleitung freigibt, sobald der Druck der Reinigungsflüssigkeit in der Druckleitung einen vorgegebenen Maximalwert überschreitet, und das erste Überströmventil kann die erste Bypassleitung sperren, wenn der Druck der Reinigungsflüssigkeit in der Druckleitung einen vorgegebenen Minimalwert unterschreitet. Unabhängig vom Druck der Reinigungsflüssigkeit kann die Pumpe in Abhängigkeit von der Strömungsrate der Reinigungsflüssigkeit ein- und ausgeschaltet werden, wie voranstehend beschrieben.

[0008] Unabhängig von der Zustandsgröße der durch die Druckleitung hindurchströmenden Reinigungsflüssigkeit kann der Benutzer bei Bedarf eine zweite Strömungsverbindung zwischen der Druckleitung und der Saugleitung manuell freigeben und unterbrechen. Hierzu kommt die zweite Bypassleitung zum Einsatz, in der ein zweites Überströmventil angeordnet ist. Der Schließkörper des zweiten Überströmventils ist manuell bewegbar zwischen einer die zweite Bypassleitung verschließenden Schließstellung und einer die zweite Bypassleitung freigebenden Offenstellung. Das manuell betätigbare zweite Überströmventil gibt dem Benutzer die Möglichkeit, im laufenden Arbeitsbetrieb der Pumpe einen Teil der geförderten Reinigungsflüssigkeit von der Druckleitung über die zweite Bypassleitung zur Saugleitung zurückzuführen. Der restliche Teil der geförderten Reinigungsflüssigkeit kann über die Druckleitung abgegeben und beispielsweise auf einen zu reinigenden Gegenstand gerichtet werden.

[0009] Der Benutzer kann somit selbsttätig auswählen, ob er die gesamte Reinigungsflüssigkeit, die von der Pumpe unter Druck gesetzt wird, auf einen Gegenstand richten möchte, oder ob er nur einen Teil der von der Pumpe geförderten Reinigungsflüssigkeit auf den Ge-

genstand richten möchte. Letzteres kann beispielsweise bei leicht zu reinigenden Gegenständen der Fall sein, für die bereits ein Teil der von der Pumpe unter Druck gesetzten Reinigungsflüssigkeit ausreicht, um den Schmutz zu entfernen. In diesem Falle kann der Benutzer den Schließkörper des zweiten Überströmventils in seine Offenstellung bewegen und dadurch die Strömungsverbindung von der Druckleitung über die zweite Bypassleitung zur Saugleitung freigeben. Dies wiederum hat zur Folge, dass der Wasserverbrauch der Pumpe reduziert wird. Darüber hinaus wird auch der Energieverbrauch der Pumpe reduziert, da der Druck in der Saugleitung ansteigt, wenn der Schließkörper des zweiten Überströmventils seine Offenstellung einnimmt und unter Druck gesetzte Reinigungsflüssigkeit über die zweite Bypassleitung zur Saugleitung strömen kann. Aufgrund dieser Druckerhöhung in der Saugleitung ist der Verbrauch an Energie, die die Pumpe zum Unterdrucksetzen der Reinigungsflüssigkeit benötigt, geringer als bei geschlossenem zweitem Überströmventil.

[0010] Die erfindungsgemäße Pumpe zeichnet sich somit dadurch aus, dass über eine erste Bypassleitung in Abhängigkeit von einer Zustandsgröße der durch die Druckleitung hindurchströmenden Reinigungsflüssigkeit ein Strömungsweg von der Druckleitung zur Saugleitung freigegeben wird, und dass unabhängig von der Zustandsgröße der durch die Druckleitung hindurchströmenden Reinigungsflüssigkeit über eine zweite Bypassleitung manuell ein Strömungsweg bereitgestellt werden kann von der Druckleitung zur Saugleitung. Dies gibt dem Benutzer die Möglichkeit, wahlweise entweder 100 % der von der Pumpe unter Druck gesetzten Reinigungsflüssigkeit über die Druckleitung auf einen Gegenstand zu richten oder aber weniger als 100 % der Reinigungsflüssigkeit. Günstig ist es, wenn bei geöffnetem zweitem Überströmventil etwa ein Zehntel bis ein Drittel der von der Pumpe unter Druck gesetzten Reinigungsflüssigkeit zur Saugleitung zurückgeführt werden kann.

[0011] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass bei geöffnetem zweitem Überströmventil etwa 20 % der von der Pumpe unter Druck gesetzten Reinigungsflüssigkeit von der Druckleitung über die zweite Bypassleitung zur Saugleitung zurückgeführt wird, das heißt etwa 20 % der von der Pumpe unter Druck gesetzten Reinigungsflüssigkeit im Kreislauf geführt wird.

[0012] Die erste Bypassleitung bildet einen ersten Strömungsweg von der Druckleitung zur Saugleitung. Die zweite Bypassleitung bildet vorzugsweise einen vom ersten Strömungsweg unabhängigen zweiten Strömungsweg von der Druckleitung zur Saugleitung.

[0013] Um die Handhabung der Pumpe zu vereinfachen, ist es von Vorteil, wenn die Pumpe eine manuell betätigbare und mehrere Betätigungsstellungen aufweisende Betätigungseinrichtung umfasst, wobei mittels der Betätigungseinrichtung der Elektromotor der Pumpe ein- und ausschaltbar und das zweite Überströmventil öffnen- und schließbar ist. Bei einer derartigen Ausführungsform kann mittels einer einzigen Betätigungseinrichtung so-

wohl die Pumpe ein- und ausgeschaltet als auch der Strömungsweg von der Druckleitung zur Saugleitung über die zweite Bypassleitung wahlweise unterbrochen und freigegeben werden. Die Betätigungseinrichtung weist hierzu mehrere Betätigungsstellungen auf. Die Betätigungseinrichtung ermöglicht es, die Pumpe auszuschalten oder in unterschiedlichen Betriebsweisen zu betreiben. In einer ersten Betriebsweise kann 100 % der von der Pumpe unter Druck gesetzten Reinigungsflüssigkeit über die Druckleitung abgegeben werden und die Pumpe kann in Abhängigkeit von der durch die Druckleitung hindurchströmenden Reinigungsflüssigkeit selbsttätig ein- und ausgeschaltet werden, wie dies voranstehend bereits erläutert wurde. In einer zweiten Betriebsweise kann die Pumpe ebenfalls selbsttätig in Abhängigkeit von der durch die Druckleitung hindurchströmenden Reinigungsflüssigkeit ein- und ausgeschaltet werden, allerdings wird in der zweiten Betriebsweise ein Teil der von der Pumpe unter Druck gesetzten Reinigungsflüssigkeit auch bei geöffnetem Düsenkopf im Kreislauf geführt, das heißt ein Teil der unter Druck gesetzten Reinigungsflüssigkeit wird über die zweite Bypassleitung unmittelbar von der Druckleitung zur Saugleitung zurückgeführt.

[0014] Es kann vorgesehen sein, dass die Betätigungseinrichtung ein Betätigungselement aufweist, das wahlweise zwischen einer ersten Betätigungsstellung, in der die Pumpe ausgeschaltet ist, einer zweiten Betätigungsstellung, in der die Pumpe eingeschaltet und das zweite Überströmventil geschlossen ist, und einer dritten Betätigungsstellung, in der die Pumpe eingeschaltet und das zweite Überströmventil geöffnet ist, hin und her bewegbar ist. Das Betätigungselement kann beispielsweise nach Art eines Schalters ausgestaltet sein, der mehrere Schaltstellungen aufweist. In der ersten Betätigungsstellung kann das zweite Überströmventil geschlossen sein.

[0015] Von Vorteil ist es, wenn das Betätigungselement als Drehschalter ausgebildet ist.

[0016] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Pumpe umfasst das Betätigungselement eine drehbar gelagerte Schaltwelle, die mit einem Schaltelement des Hochdruckreinigungsgeräts und mit dem zweiten Überströmventil gekoppelt ist. Die Schaltwelle kann vom Benutzer manuell um ihre Längsachse gedreht werden. In einer ersten Drehstellung kann der Elektromotor vom Schaltelement, das mit der Schaltwelle gekoppelt ist, ausgeschaltet werden. Das zweite Überströmventil kann in dieser Schaltstellung seine Schließstellung einnehmen, beispielsweise unter der Wirkung einer Rückstellfeder. In einer zweiten Drehstellung kann der Elektromotor eingeschaltet werden, wobei das zweite Überströmventil geschlossen ist, und in einer dritten Drehstellung kann der Elektromotor eingeschaltet werden und das zweite Überströmventil geöffnet sein. Die Handhabung der Pumpe gestaltet sich bei einer derartigen Ausgestaltung besonders einfach.

[0017] Bevorzugt ist die Schaltwelle mit dem Schaltelement der Pumpe direkt verbunden und ist über mindestens

ein Koppellement mit dem zweiten Überströmventil gekoppelt. Die Schaltwelle kann somit ein Bauteil eines Drehschalters ausbilden, mit dem das Hochdruckreinigungsgerät manuell ein- und ausgeschaltet werden kann. Außerdem dient die Schaltwelle der Betätigung des zweiten Überströmventils, so dass dieses vom Benutzer manuell geöffnet und geschlossen werden kann, um den Strömungsweg über die zweite Bypassleitung freigegeben zu können.

[0018] Die Kopplung der Schaltwelle mit dem zweiten Überströmventil kann in unterschiedlicher Weise erfolgen, beispielsweise dadurch, dass an der Schaltwelle ein Schalnocken angeordnet ist, der in Abhängigkeit von der Drehstellung der Schaltwelle mit mindestens einem Koppellement zusammenwirkt, wobei über das Koppellement eine Bewegung der Schaltwelle auf den Schließkörper des zweiten Überströmventils übertragbar ist. Je nachdem, welche Drehstellung die Schaltwelle einnimmt, kann eine Bewegung der Schaltwelle auf den Schließkörper des zweiten Überströmventils übertragen werden. Die Übertragung der Bewegung erfolgt über mindestens ein Koppellement. Dies gibt dem Benutzer die Möglichkeit, die Schaltwelle ausgehend von einer ersten Drehstellung, in der die Pumpe ausgeschaltet ist, in eine zweite Schaltstellung zu verdrehen, in der die Pumpe eingeschaltet ist, wobei die Drehbewegung der Schaltwelle nicht auf den Schließkörper des zweiten Überströmventils übertragen wird. Erst eine Drehbewegung der Schaltwelle von der zweiten Drehstellung in die dritte Drehstellung wird über das Koppellement auf den Schließkörper des zweiten Überströmventils übertragen, so dass in der dritten Drehstellung der Schaltwelle die Pumpe eingeschaltet bleibt und gleichzeitig die Strömungsverbindung von der Druckleitung über die zweite Bypassleitung zur Saugleitung freigegeben wird.

[0019] Alternativ kann die Kopplung der Schaltwelle mit dem zweiten Überströmventil mit Hilfe einer Kulissee erfolgen, die an der Schaltwelle angeordnet ist und mit der ein Koppellement zusammenwirkt, wobei über das Koppellement eine Bewegung der Schaltwelle auf den Schließkörper des zweiten Überströmventils übertragbar ist. Die Kulissee kann beispielsweise in Form einer die Schaltwelle umgebenden Hülse ausgestaltet sein, die auf ihrer Außenseite eine nach Art eines Gewindegangs ausgebildete Gleitfläche oder Nut aufweist, an der ein Kulissenstein gleitend anliegt, wobei der Kulissenstein an einem Koppellement angeordnet ist, das die Bewegung des Kulissensteins auf den Schließkörper des zweiten Überströmventils überträgt. Wird die starr mit der Schaltwelle verbundene Kulissee um die Längsachse der Schaltwelle verdreht, so führt der Kulissenstein eine axiale Bewegung bezogen auf die Längsachse der Schaltwelle aus, und diese axiale Bewegung kann mit Hilfe von mindestens einem Koppellement auf den Schließkörper des zweiten Überströmventils übertragen werden, so dass dieser ausgehend von einer Schließstellung durch eine Drehbewegung der Schaltwelle in seine Offenstellung übergeht.

[0020] Von besonderem Vorteil ist es, wenn das Betätigungselement der Betätigungseinrichtung über einen Schwenkhebel mit dem zweiten Überströmventil gekoppelt ist. Der Schwenkhebel bildet einen Kraftwandler, so dass auf das zweite Überströmventil selbst dann eine verhältnismäßig große Kraft ausgeübt werden kann, wenn der Benutzer das Betätigungselement nur mit einer verhältnismäßig geringen Kraft beaufschlagt. Die Handhabung der Pumpe wird dadurch zusätzlich vereinfacht.

[0021] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der Schwenkhebel an einer Außenseite eines Pumpengehäuses der Pumpe angeordnet. Dies erleichtert die Montage des Schwenkhebels.

[0022] Günstigerweise ist der Schließkörper des zweiten Überströmventils verschiebbar gelagert und der Schwenkhebel wirkt mit dem verschiebbaren Schließkörper zusammen. Der Schließkörper des zweiten Überströmventils kann somit zwischen einer Schließstellung und einer Offenstellung hin und her verschoben werden. Die zum Verschieben des Schließkörpers erforderliche Kraft kann vom Schwenkhebel auf den Schließkörper ausgeübt werden. Der Schwenkhebel wiederum wirkt mit dem Betätigungselement der Betätigungseinrichtung zusammen. Beispielsweise kann der Schwenkhebel an einem Schaltnocken oder einer Kulissee anliegen, die an einer Schaltwelle festgelegt ist.

[0023] Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Schwenkhebel mit Hilfe eines Federelementes in Richtung auf das Betätigungselement vorgespannt ist.

[0024] Günstigerweise ist der Schwenkhebel um eine Schwenkachse schwenkbar an der Pumpe gelagert. Die Schwenkachse ist bevorzugt parallel oder senkrecht zur Längsachse der Kolben der Pumpe ausgerichtet.

[0025] Der Schwenkhebel weist bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung einen langen und einen kurzen Hebelarm auf, wobei der lange Hebelarm am Betätigungselement anliegt und wobei der kurze Hebelarm auf den Schließkörper des zweiten Überströmventils einwirkt. Der lange Hebelarm kann mindestens die doppelte Länge aufweisen wie der kurze Hebelarm. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Länge des langen Hebelarms mindestens das Vierfache des kurzen Hebelarms beträgt. Je größer die Längenunterschiede zwischen den beiden Hebelarmen sind, desto einfacher ist es, den Schließkörper mit einer Betätigungskraft zu beaufschlagen, unter deren Wirkung er ausgehend von seiner Schließstellung in seine Offenstellung übergeht. Insbesondere bei verschiebbarer Lagerung des Schließkörpers ist es günstig, wenn der lange Hebelarm mindestens die vierfache Länge des kurzen Hebelarms aufweist. Vom Betätigungselement kann eine verhältnismäßig geringe Betätigungskraft auf den langen Hebelarm ausgeübt werden, ein Mehrfaches dieser Betätigungskraft kann dann vom kurzen Hebelarm auf den Schließkörper des zweiten Überströmventils ausgeübt werden.

[0026] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der kurze Hebelarm einen Hebelkörper auf,

an dem ein Druckelement verschiebbar gelagert ist, das mit dem Schließkörper zusammenwirkt. Über das Druckelement kann beim Verschwenken des Schwenkhebels eine Betätigungskraft auf den Schließkörper übertragen werden, so dass dieser ausgehend von seiner Schließstellung in seine Offenstellung übergeht.

[0027] Bevorzugt ist das Druckelement relativ zum Hebelkörper justierbar. Dadurch können herstellungs- und montagebedingte Toleranzen auf einfache Weise ausgeglichen werden.

[0028] Günstig ist es, wenn eine Druckfeder zwischen den Hebelkörper und das Druckelement eingespannt ist. Das Druckelement kann dadurch entgegen einer federelastischen Rückstellkraft relativ zum Hebelkörper verschoben werden. Dies gibt die Möglichkeit, die vom Hebelkörper über das Druckelement auf den Schließkörper des zweiten Überströmventils ausgeübte Betätigungskraft durch Wahl einer bestimmten Druckfeder, das heißt einer Druckfeder mit einer bestimmten Federkonstante, zu beeinflussen.

[0029] Von Vorteil ist es, wenn der Schließkörper des zweiten Überströmventils entgegen einer federelastischen Rückstellkraft aus seiner Schließstellung in seine Offenstellung bewegbar ist. Die auf den Schließkörper ausgeübte Rückstellkraft kann von einer Rückstellfeder des zweiten Überströmventils bereitgestellt werden, deren Federkonstante an die Federkonstante der Druckfeder des kurzen Hebelarms angepasst werden kann. Dies erlaubt es auf besonders zuverlässige Weise, durch Verschwenken des Schwenkhebels eine Betätigungskraft auf den Schließkörper des zweiten Überströmventils auszuüben, unter deren Wirkung er ausgehend von seiner Schließstellung in seine Offenstellung übergeht. Das zweite Überströmventil und damit auch das erfindungsgemäße Hochdruckreinigungsgerät sind bei einer derartigen Ausgestaltung besonders unempfindlich gegen Störungen und zeichnen sich durch eine besonders lange Lebensdauer aus.

[0030] Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist der Schließkörper des zweiten Überströmventils in seiner Schließstellung von dem in der Druckleitung herrschenden Druck der Reinigungsflüssigkeit mit einer Schließkraft beaufschlagbar. Bei einer derartigen Ausgestaltung wirkt der in der Druckleitung herrschende Druck der Reinigungsflüssigkeit in Richtung auf die Schließstellung des Schließkörpers des zweiten Überströmventils, so dass der Schließkörper vom Druck der Reinigungsflüssigkeit dicht an einen Ventilsitz anpressbar ist. Der Übergang des Schließkörpers des zweiten Überströmventils aus seiner Schließstellung in seine Offenstellung erfolgt dann entgegen der Wirkung des von der Reinigungsflüssigkeit ausgeübten Druckes. Dadurch ist auf konstruktiv einfache Weise sichergestellt, dass der Schließkörper des zweiten Überströmventils seine Schließstellung einnimmt, wenn auf den Schließkörper keine manuelle Betätigungskraft ausgeübt wird.

[0031] Von Vorteil ist es, wenn der Schließkörper des

zweiten Überströmventils entgegen des in der Schließstellung auf ihn einwirkenden Druckes der Reinigungsflüssigkeit mittels eines verschiebbar gelagerten Ventilstößels in seine Offenstellung bewegbar ist. Der Ventilstößel kann vom Benutzer beispielsweise mit Hilfe des voranstehend erläuterten Schwenkhebels entgegen des auf den Schließkörper einwirkenden Druckes verschoben werden, wobei der Ventilstößel den Schließkörper in seine Offenstellung überführt, in der der Schließkörper einen Abstand zum Ventilsitz einnimmt und dadurch den Strömungsweg zwischen der Druckleitung und der Saugleitung über die zweite Bypassleitung freigibt.

[0032] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist die Pumpe einen Pumpenkopf auf, der auf einen Zylinderblock aufgesetzt ist, wobei der Zylinderblock die mindestens eine Pumpkammer aufweist und wobei der Pumpenkopf die Saugleitung und die Druckleitung ausbildet sowie eine erste Aufnahmekammer für das erste Überströmventil und eine zweite Aufnahmekammer für das zweite Überströmventil.

[0033] Die beiden Aufnahmekammern sind vorteilhafterweise jeweils länglich ausgestaltet und haben parallel oder senkrecht zueinander ausgerichtete Längsachsen.

[0034] Die Längsachsen der Aufnahmekammern sind bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung parallel oder senkrecht zur Längsachse der Druckleitung der Pumpe ausgerichtet.

[0035] Eine besonders einfache Montage wird bei einer günstigen Ausgestaltung der Erfindung dadurch erzielt, dass die beiden Aufnahmekammern des Pumpenkopfes jeweils einen Durchlass aufweisen, der die Aufnahmekammern mit einem Ringkanal verbindet, wobei der Ringkanal zwischen dem Zylinderblock und dem Pumpenkopf angeordnet ist. Über den Ringkanal und die Durchlässe können die Bypassleitungen mit der Saugleitung verbunden sein.

[0036] Von Vorteil ist es, wenn in der zweiten Bypassleitung ein Rückschlagventil angeordnet ist. Das Rückschlagventil öffnet in Strömungsrichtung der von der Druckleitung über die zweite Bypassleitung zur Saugleitung strömenden Reinigungsflüssigkeit. Das Rückschlagventil erleichtert die Entlüftung der Pumpe. Befindet sich beim Ingangsetzen der Pumpe Luft in der Saugleitung oder in den Pumpkammern, so muss diese von der Pumpe zunächst über die Druckleitung abgeführt werden. Öffnet der Benutzer beim Ingangsetzen der Pumpe bereits das zweite Überströmventil, so besteht die Möglichkeit, dass die noch in der Pumpe befindliche Luft nicht über die Druckleitung nach außen abgeführt sondern im Kreislauf geführt wird. Um dies zu verhindern, kommt bei einer vorteilhaften Ausführungsform ein Rückschlagventil zum Einsatz, das in die zweite Bypassleitung geschaltet ist. Vorzugsweise ist das Rückschlagventil stromabwärts des zweiten Überströmventils angeordnet. Das Rückschlagventil geht selbsttätig in seine Offenstellung über, sofern die zweite Bypassleitung von Reinigungsflüssigkeit durchströmt wird, es verbleibt aber in

seiner Schließstellung, solange sich lediglich Luft in der zweiten Bypassleitung befindet. Die Luft kann somit nicht im Kreislauf geführt werden sondern kann beim Ingangsetzen der Pumpe zuverlässig über die Druckleitung abgeführt werden.

[0037] Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

- Figur 1: eine Seitenansicht einer ersten Ausführungsform eines Hochdruckreinigungsgerätes mit einer Pumpe und einem Elektromotor;
- Figur 2: eine Vorderansicht des Hochdruckreinigungsgerätes aus Figur 1;
- Figur 3: eine Teilschnittansicht der Pumpe längs der Linie 3-3 in Figur 2;
- Figur 4: eine Teilschnittansicht der Pumpe längs der Linie 4-4 in Figur 2;
- Figur 5: eine vereinfachte Seitenansicht der Pumpe, wobei ein Betätigungselement eine erste Betätigungsstellung einnimmt;
- Figur 6: eine vereinfachte Seitenansicht der Pumpe, wobei das Betätigungselement eine zweite Betätigungsstellung einnimmt;
- Figur 7: eine vereinfachte Seitenansicht der Pumpe, wobei das Betätigungselement eine dritte Betätigungsstellung einnimmt;
- Figur 8: eine Teilschnittansicht der Pumpe einer zweiten Ausführungsform eines Hochdruckreinigungsgerätes entsprechend Figur 4;
- Figur 9: eine perspektivische Darstellung einer dritten Ausführungsform eines Hochdruckreinigungsgerätes;
- Figur 10: eine Vorderansicht des Hochdruckreinigungsgerätes aus Figur 9 und
- Figur 11: eine perspektivische Darstellung eines Schwenkhebels des in den Figuren 8 und 9 dargestellten Hochdruckreinigungsgerätes.

[0038] In den Figuren 1 und 2 ist schematisch eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hochdruckreinigungsgeräts 10 dargestellt mit einer Pumpe 12 und einem flüssigkeitsgekühlten Elektromotor 14, der die Pumpe 12 antreibt. Der Elektromotor 14 umfasst ein Motorgehäuse 16, das topfförmig ausgestaltet ist und eine zylindrische Seitenwand 17 sowie eine Bodenwand 18 aufweist. Die Seitenwand 17 ist von einem Kühlgehäuse 20 umgeben. Im Bereich zwischen der Seitenwand 17 und dem Kühlgehäuse 20 befindet sich ein in der Zeichnung nicht dargestellter Kühlkanal, der das Motorgehäuse 16 umgibt und dem über eine Eingangsleitung 22 Reinigungsflüssigkeit zugeführt werden kann und von dem aus die Reinigungsflüssigkeit über eine Ausgangsleitung 24 einem Saugeinlass 26 der Pumpe zugeführt werden kann. Dies gibt die Möglichkeit, die von der Pumpe 12

unter Druck zu setzende Reinigungsflüssigkeit zunächst um das Motorgehäuse 16 des Elektromotors 14 herumzuführen, so dass Abwärme des Elektromotors 14 von der Reinigungsflüssigkeit abgeführt werden kann.

[0039] Die Pumpe 12 umfasst einen Zylinderblock 28 und einen Pumpenkopf 30, der auf den Zylinderblock 28 aufgesetzt ist und an seiner dem Zylinderblock 28 abgewandten Stirnseite 32 einen Druckauslass 34 aufweist. Über den Druckauslass 34 kann von der Pumpe 12 unter Druck gesetzte Reinigungsflüssigkeit abgegeben werden. An den Druckauslass 34 kann beispielsweise ein Druckschlauch angeschlossen werden, der an seinem freien Ende einen Düsenkopf, beispielsweise eine Handspritzpistole, trägt. Über den Düsenkopf kann die unter Druck gesetzte Reinigungsflüssigkeit auf einen Gegenstand gerichtet werden.

[0040] Zwischen dem Pumpenkopf 30 und dem Zylinderblock 28 sind ein äußerer Dichtring 36 und ein innerer Dichtring 38 angeordnet, die konzentrisch zueinander ausgerichtet sind. Zwischen dem äußeren Dichtring 36 und dem inneren Dichtring 38 ist ein Ringkanal 40 angeordnet, der in eine rückseitige Endfläche 42 des Pumpenkopfes 30 eingeformt ist. Die rückseitige Endfläche 42 ist auf der der Stirnseite 32 abgewandten Seite des Pumpenkopfes 30 angeordnet.

[0041] Der Zylinderblock 28 umfasst insgesamt drei Pumpkammern, wobei in der Zeichnung nur eine Pumpkammer 44 dargestellt ist. In jede Pumpkammer taucht ein Kolben ein, wobei in den Figuren 5, 6 und 7 ein erster Kolben 46 und ein zweiter Kolben 48 erkennbar sind. Sämtliche Kolben werden durch eine in der Zeichnung zur Erzielung einer besseren Übersicht nicht dargestellte, an sich bekannte Taumelscheibe oszillierend in die jeweilige Pumpkammer 44 eingedrückt und durch eine den jeweiligen Kolben umgebende Schraubenfeder 50 bzw. 52 wieder aus der Pumpkammer 44 herausgedrückt, so dass sich das Volumen der Pumpkammern 44 periodisch ändert.

[0042] Jede Pumpkammer 44 steht über eine in den Zylinderblock 28 eingeformte Einlassleitung 54, in die ein Einlassventil 56 eingesetzt ist, mit einer Saugleitung 58 in Strömungsverbindung. Die Saugleitung 58 erstreckt sich ausgehend vom Saugeinlass 26 bis zum Ringkanal 40, in den die Einlassleitung 54 einmündet.

[0043] Über eine in den Zylinderblock 28 eingeformte Auslassleitung 60, in die ein Auslassventil 62 eingesetzt ist, steht jede Pumpkammer 44 mit einer parallel zur Längsachse 66 der Kolben 46, 48 ausgerichteten Druckleitung 68 in Strömungsverbindung. Die Druckleitung 68 führt zum Druckauslass 34.

[0044] In der Druckleitung 68 ist ein zentrales Druckventil 70 angeordnet und stromabwärts des Druckventils 70 nimmt die Druckleitung 68 ein Drosselement in Form eines Injektors 72 auf. Dieser umfasst in üblicher Weise eine sich in Strömungsrichtung zunächst verengende und sich anschließend wieder erweiternde Durchgangsbohrung 74, von deren engster Stelle eine Querböhrung 76 abzweigt.

[0045] Zusätzlich zur Saugleitung 58 und zur Druckleitung 68 sind in den Pumpenkopf 30 eine in Figur 3 dargestellte erste Aufnahmekammer 78 und eine in Figur 4 dargestellte zweite Aufnahmekammer 80 eingeformt, die sich jeweils von der Stirnseite 32 parallel zur Längsachse 66 der Kolben 46, 48 bis zu einem ersten Kammerboden 82 bzw. einem zweiten Kammerboden 84 erstrecken. Der erste Kammerboden 82 weist einen ersten Durchlass 86 auf und der zweite Kammerboden 84 weist einen zweiten Durchlass 88 auf. Die beiden Durchlässe 86 und 88 verbinden die erste Aufnahmekammer 78 bzw. die zweite Aufnahmekammer 80 mit dem Ringkanal 40.

[0046] Die erste Aufnahmekammer 78 ist im Bereich der Stirnseite 32 von einem Stopfen 90 verschlossen. In dem sich an den Stopfen 90 anschließenden Bereich definiert die erste Aufnahmekammer 78 eine Steuerkammer 92, an die sich ein unterer Leitungsabschnitt 94 einer nachfolgend näher erläuterten Bypassleitung 96 anschließt. Der untere Leitungsabschnitt 94 nimmt ein erstes Überströmventil 98 auf und steht über den ersten Durchlass 86 mit dem Ringkanal 40 und über diesen mit der Saugleitung 58 in Strömungsverbindung.

[0047] Die Steuerkammer 92 ist zylindrisch ausgebildet und nimmt eine Gleithülse auf, in der ein Stellglied in Form eines Steuerkolbens 102 parallel zur Längsachse der Kolben 46, 48 verschiebbar gehalten ist. Der Steuerkolben 102 unterteilt die Steuerkammer 92 in eine dem Stopfen 90 zugewandte Niederdruckkammer 104 und eine dem Stopfen 90 abgewandte Hochdruckkammer 106. An die Hochdruckkammer 106 schließt sich der untere Leitungsabschnitt 94 der ersten Bypassleitung 96 an.

[0048] In den unteren Leitungsabschnitt 94 der ersten Bypassleitung 96 ist ein hülsenförmiges Ventilgehäuse 108 des ersten Überströmventils 98 eingesetzt. Das Ventilgehäuse 108 definiert einen Ventilsitz eines Schließkörpers 110 des ersten Überströmventils 98. Der Schließkörper 110 bildet eine konische Erweiterung eines Schaltstößels 112, der am Steuerkolben 102 festgelegt ist und das Ventilgehäuse 108 des ersten Überströmventils 98 durchgreift. Mit seinem dem Steuerkolben 102 abgewandten freien Ende liegt der Schaltstößel 112 an einem ersten Schaltelement 114 an, das vom Schaltstößel 112 betätigt werden kann. Das erste Schaltelement 114 ist in eine Steuerelektronik 116 des Hochdruckreinigungsgeräts 10 integriert. Die Steuerelektronik 116 ist in einer Aufnahme 118 des Zylinderblocks 28 angeordnet.

[0049] Die Querböhrung 76 des in der Druckleitung 68 angeordneten Injektors 72 steht über einen Steuerkanal 120 mit der Niederdruckkammer 104 in Strömungsverbindung. Stromaufwärts des Injektors 72 und des zentralen Druckventils 70 erstreckt sich von der Druckleitung 68 zur Hochdruckkammer 106 ein oberer Leitungsabschnitt 122 der ersten Bypassleitung 96. An den oberen Leitungsabschnitt 122 schließt sich in der ersten Aufnahmekammer 78 der bereits erwähnte untere Leitungsabschnitt 94 der ersten Bypassleitung 96 an. Die von den beiden Leitungsabschnitten 122 und 94 definierte erste Bypassleitung 96 bildet in Kombination mit dem Ringka-

nal 40 eine Strömungsverbindung zwischen der Druckleitung 68 und der Saugleitung 58. In der ersten Bypassleitung 96 ist das erste Überströmventil 98 angeordnet, dessen Schließkörper 110 die erste Bypassleitung 96 wahlweise unterbricht oder freigibt. Die Stellung des Schließkörpers 110 wird vom Steuerkolben 102 vorgegeben. Die Stellung des Steuerkolbens 102 wiederum ist abhängig von der Strömungsrate der durch die Druckleitung 68 hindurchströmenden Reinigungsflüssigkeit. Dies wird nachfolgend noch näher erläutert.

[0050] Über die Saugleitung 58 und die sich daran anschließenden Einlassleitungen 54 können die Pumpkammern 44 mit zu fördernder Reinigungsflüssigkeit versorgt werden, die zuvor das Motorgehäuse 16 des Elektromotors 14 in Umfangsrichtung umströmt hat. In den Pumpkammern 44 wird die Reinigungsflüssigkeit aufgrund der oszillierenden Bewegung der Kolben unter Druck gesetzt, und über die Auslassleitungen 60 wird die unter Druck gesetzte Reinigungsflüssigkeit der Druckleitung 68 zugeführt.

[0051] Während des normalen Betriebs der Pumpe 12 durchströmt die unter Druck gesetzte Reinigungsflüssigkeit den Injektor 72. Dieser bildet in der Druckleitung 68 eine Drosselstelle, an der die durchströmende Reinigungsflüssigkeit eine dynamische Druckabsenkung erleidet, so dass der stromaufwärts des Injektors 72 angeordnete Bereich der Druckleitung 68 einen höheren Druck aufweist als der Bereich der Druckleitung 68 in Höhe der Querboreung 76 des Injektors 72. Solange die Druckleitung 68 mit Reinigungsflüssigkeit durchströmt wird, wird somit die über den Steuerkanal 120 mit der Querboreung 76 verbundene Niederdruckkammer 104 mit einem geringeren Druck beaufschlagt als die über den oberen Leitungsabschnitt 122 der ersten Bypassleitung 96 mit dem Eintrittsbereich der Druckleitung 68 verbundene Hochdruckkammer 106. Dies hat zur Folge, dass der Steuerkolben 102 in Richtung auf den Stopfen 90 verschoben wird, so dass der Schließkörper 110 des ersten Überströmventils 98 am zugeordneten Ventilsitz des Ventilgehäuses 108 dicht anliegt und dadurch die Strömungsverbindung zwischen der Druckleitung 68 und der Saugleitung 58 über die erste Bypassleitung 96 und den Ringkanal 40 unterbrochen ist. Die Bewegung des Steuerkolbens 102 in Richtung auf den Stopfen 90 wird von einer Druckfeder 124 unterstützt, die sich einerseits am Steuerkolben 102 und andererseits am Ventilgehäuse 108 abstützt.

[0052] Wird die Strömung der Reinigungsflüssigkeit durch die Druckleitung 68 unterbrochen, beispielsweise indem ein Düsenkopf, der über einen Druckschlauch an die Druckleitung 68 angeschlossen ist, verschlossen wird, so wird der Injektor 72 nicht mehr von Reinigungsflüssigkeit durchströmt und deshalb entfällt im Bereich der Verengung des Injektors 72 die dynamische Druckabsenkung, so dass der Druck in diesem Bereich gleich groß ist wie der Druck stromaufwärts des Druckventils 70. In diesem Falle ergeben sich in der Niederdruckkammer 104 und der Hochdruckkammer 106 glei-

che Drücke, und entsprechend einer geeigneten Abmessung der wirksamen Druckflächen des Steuerkolbens 102 wird dieser entgegen der Wirkung der Druckfeder 124 in die dem Stopfen 90 abgewandte Richtung verschoben. Dies hat zur Folge, dass der Schließkörper 110 von seinem zugeordneten Ventilsitz abhebt und dadurch die Strömungsverbindung von der Druckleitung 68 über die erste Bypassleitung 96 und den Ringkanal 40 zur Saugleitung 58 freigibt. Dadurch kann sich der in der Druckleitung 68 herrschende Druck absenken.

[0053] Da der Schaltstößel 112 mit dem Steuerkolben 102 starr verbunden ist, führt eine Bewegung des Steuerkolbens 102 auch zu einer Betätigung des ersten Schaltelementes 114. Dadurch kann der Elektromotor 14 abgeschaltet werden. Ein Betrieb des Elektromotors 14 bei verschlossenem Düsenkopf wird dadurch vermieden.

[0054] Wird der Düsenkopf anschließend wieder geöffnet, so kann Reinigungsflüssigkeit aus der Druckleitung 68 über den Düsenkopf entweichen. Dies führt dazu, dass sich in der Druckleitung 68 erneut eine Flüssigkeitsströmung ausbildet, so dass sich der Druck in der Niederdruckkammer 104 absenkt und der Steuerkolben 102 eine Bewegung in Richtung des Stopfens 90 ausführt. Der Schließkörper 110 nimmt dadurch selbsttätig wieder seine Schließstellung ein und der Schaltstößel 112 gibt das erste Schaltelement 114 frei, so dass die Steuerelektronik 116 den Elektromotor 14 wieder einschaltet und der normale Betrieb der Pumpe 12 fortgesetzt werden kann, wobei die Strömungsverbindung zwischen der Druckleitung 68 und der Saugleitung 58 über die erste Bypassleitung 96 und den Ringkanal 40 wieder unterbrochen ist.

[0055] Die zweite Aufnahmekammer 80 nimmt ein zylindrisches Ventilgehäuse 126 eines zweiten Überströmventils 128 auf. Das Ventilgehäuse 126 ist von einem ersten Dichtring 130 und einem zweiten Dichtring 132 in Umfangsrichtung umgeben und weist im Bereich zwischen den beiden Dichtringen 130, 132 eine sich in Umfangsrichtung erstreckende Ringnut 134 auf, die über einen radial verlaufenden Kanal 136 mit einem Durchgangskanal 138 verbunden ist. Der Durchgangskanal 138 durchgreift das Ventilgehäuse 126 in Längsrichtung. Er umfasst einen vorderen Kanalabschnitt 140, der dem zweiten Kammerboden 84 abgewandt ist, und einen hinteren Kanalabschnitt 142, der dem zweiten Kammerboden 84 zugewandt ist. Der Durchmesser des hinteren Kanalabschnitts 142 ist größer als der Durchmesser des vorderen Kanalabschnitts 140. Im Übergangsbereich zwischen dem vorderen Kanalabschnitt 140 und dem hinteren Kanalabschnitt 142 bildet der Durchgangskanal 138 einen Ventilsitz. Im hinteren Kanalabschnitt 142 ist ein kugelförmiger Schließkörper 146 des zweiten Überströmventils 128 angeordnet, der von einer Schließfeder 148 gegen den Ventilsitz gepresst wird. Die Schließfeder 148 stützt sich einerseits am Schließkörper 146 und andererseits an einem Stützkörper 150 ab, der zwischen dem Ventilgehäuse 126 und dem zweiten Kammerboden

84 angeordnet ist.

[0056] Parallel zum ersten Durchgangskanal 138 verläuft ein zweiter Durchgangskanal 152, der das Ventilgehäuse 126 ebenfalls in Längsrichtung durchsetzt und sich von einer stirnseitigen Vertiefung 154 des Ventilgehäuses 126 bis zu einem Verbindungskanal 156 des Stützkörpers 150 erstreckt. Der Verbindungskanal 156 bildet eine Strömungsverbindung zwischen dem zweiten Durchgangskanal 152 und dem zweiten Durchlass 88, so dass der zweite Durchgangskanal 152 über den Verbindungskanal 156 und den zweiten Durchlass 88 mit dem Ringkanal 40 in Strömungsverbindung steht.

[0057] Die Ringnut 134 ist über eine schräg zur Längsachse der zweiten Aufnahmekammer 80 verlaufende Verbindungsleitung 158 mit dem Bereich der Druckleitung 68 stromaufwärts des zentralen Druckventils 70 verbunden. In die Verbindungsleitung 158 ist ein Drosselement in Form einer Blende 159 eingesetzt. Die Verbindungsleitung 158 bildet in Kombination mit dem Kanal 136, dem hinteren Kanalabschnitt 142, dem vorderen Kanalabschnitt 140, der stirnseitigen Vertiefung 154, dem zweiten Durchgangskanal 152 und dem Verbindungskanal 156 eine zweiten Bypassleitung 160, über die die Druckleitung 68 mit dem Ringkanal 40 und über diesen mit der Saugleitung 58 in Strömungsverbindung steht. Die zweite Bypassleitung 160 kann vom Schließkörper 146 des zweiten Überströmventils 128 unterbrochen und freigegeben werden.

[0058] Zum Freigeben der zweiten Bypassleitung 160 kann der Schließkörper 146 des zweiten Überströmventils 128 von einem Ventilstößel 162 mit einer Kraft beaufschlagt werden, die der Federkraft der Schließfeder 148 und dem Druck der Reinigungsflüssigkeit in der Druckleitung 68 entgegengerichtet ist. Der Ventilstößel 162 ist in einer Führungshülse 164 in Längsrichtung der zweiten Aufnahmekammer 80 verschiebbar gelagert. Die Führungshülse 164 bildet einen stirnseitigen Verschluss der zweiten Aufnahmekammer 80 und ist in Umfangsrichtung von einem Dichtring 166 umgeben, der an der Wand der zweiten Aufnahmekammer 80 dicht anliegt.

[0059] Zum manuellen Öffnen des zweiten Überströmventils 128 weist die Pumpe 12 eine Betätigungseinrichtung 168 auf, die seitlich neben einem Pumpengehäuse 170 der Pumpe 12 angeordnet ist. Die Betätigungseinrichtung 168 umfasst eine quer zur Längsachse der Pumpe 12 ausgerichtete Schaltwelle 172, die unmittelbar mit einem zweiten Schaltelement 174 der Steuerelektronik 116 verbunden ist. Durch Drehen der Schaltwelle 172 um deren Längsachse kann der Elektromotor 14 des Hochdruckreinigungsgerätes 10 mittels des zweiten Schaltelements 174 ein- und ausgeschaltet werden. Wie insbesondere aus den Figuren 5, 6 und 7 deutlich wird, ist an der Schaltwelle 172 ein Schaltnocken 176 gehalten, der zum Öffnen des zweiten Überströmventils 128 mit einem Koppellement in Form eines zweiarmigen Schwenkhebels 178 zusammenwirkt. Der Schwenkhebel 178 ist um eine parallel zur Längsachse der Schaltwelle 172 ausgerichtete Schwenkachse 180 seitlich am

Pumpengehäuse 170 schwenkbar gelagert und umfasst einen langen Hebelarm 182, der mit seinem freien Ende am Schaltnocken 176 anliegt, und einen kurzen Hebelarm 184. Der lange Hebelarm 182 ist etwa fünfmal so lang wie der kurze Hebelarm 184.

[0060] Der kurze Hebelarm 184 umfasst einen Hebelkörper 186, der fluchtend zum Ventilstößel 162 ausgerichtet eine stufig ausgebildete Durchgangsbohrung umfasst mit einem ersten Bohrungsabschnitt 188, der dem Ventilstößel 162 abgewandt ist, und einen zweiten Bohrungsabschnitt 190, der dem Ventilstößel 162 zugewandt ist. Die Durchgangsbohrung wird von einem pilzförmigen Druckelement 192 durchgriffen. Ein Druckkopf 194 des Druckelementes 192 liegt am Ventilstößel 162 an, und ein Druckschaft 196 des Druckelementes 192 erstreckt sich vom Druckkopf 194 durch den zweiten Bohrungsabschnitt 190 und den ersten Bohrungsabschnitt 188 hindurch, wobei er aus dem ersten Bohrungsabschnitt 188 in die dem Ventilstößel 162 abgewandte Richtung hervorsteht. In seinem hervorstehenden Bereich ist außen am Druckschaft 196 ein auf den Druckschaft 196 aufschiebbarer Sicherungsring 198 festgelegt. Mit Hilfe des Sicherungsringes 198 kann die Lage des Druckelementes 192 relativ zum Hebelkörper 186 justiert werden. Innerhalb des zweiten Bohrungsabschnitts 190 ist der Druckschaft 196 von einer Druckfeder 200 umgeben, die sich einerseits an einer zwischen dem ersten Bohrungsabschnitt 188 und dem zweiten Bohrungsabschnitt 190 angeordneten Stufe 202 und andererseits am Druckkopf 194 abstützt.

[0061] Wie aus den Figuren 5, 6 und 7 deutlich wird, weist die Schaltwelle 172 drei Schaltstellungen auf. Eine erste Schaltstellung ist in Figur 5 dargestellt. In dieser Schaltstellung ist der Elektromotor 14 mittels des zweiten Schaltelements 174 ausgeschaltet und der Schaltnocken 176 weist in die dem Schwenkhebel 178 abgewandte Richtung. Der Schwenkhebel 178 liegt unmittelbar an der Schaltwelle 172 an. Dies hat zur Folge, dass das Druckelement 192 des kurzen Hebelarms 184 eine zurückgeschwenkte Stellung einnimmt, das heißt eine von der Führungshülse 164 maximal beabstandete Stellung. In dieser Stellung übt der am Druckelement 192 anliegende Ventilstößel 162 keine Betätigungskraft auf den Schließkörper 146 des zweiten Überströmventils 128 aus. Dies hat zur Folge, dass der Schließkörper 146 unter der Wirkung der Schließfeder 148 und aufgrund des über den Kanal 136 und die Verbindungsleitung 158 auf ihn einwirkenden Druckes, der stromaufwärts des zentralen Druckventils 70 in der Druckleitung 68 herrscht, seine Schließstellung einnimmt. Die Strömungsverbindung zwischen der Druckleitung 68 und der Saugleitung 58 über die zweite Bypassleitung 160 und den Ringkanal 40 ist deshalb unterbrochen. Ausgehend von ihrer in Figur 1 dargestellten ersten Drehstellung kann die Schaltwelle 172 durch Drehen um 90° in ihre in Figur 2 dargestellte zweite Schaltstellung überführt werden. Dies hat zur Folge, dass das zweite Schaltelement 174 der Steuerelektronik 116 den Elektromotor 14 einschaltet und die

Pumpe 12 angetrieben wird. Reinigungsflüssigkeit kann dann, wie voranstehend bereits erläutert, unter Druck gesetzt und über die Druckleitung 68 abgegeben werden. Falls die Strömung der Reinigungsflüssigkeit in der Druckleitung 68 unterbrochen wird, indem der am freien Ende des Druckschlauches angeordnete Düsenkopf geschlossen wird, so wird über die erste Bypassleitung 96 und den Ringkanal 40 eine Strömungsverbindung freigegeben zwischen der Druckleitung 68 und der Saugleitung 58 und gleichzeitig wird der Elektromotor 14 mittels des ersten Schaltelementes 114 ausgeschaltet. Setzt die Strömung der Reinigungsflüssigkeit in der Druckleitung 68 wieder ein, so wird der Elektromotor 14 selbsttätig wieder eingeschaltet und die Strömungsverbindung über die erste Bypassleitung wird wieder unterbrochen.

[0062] Ausgehend von ihrer in Figur 6 dargestellten zweiten Schaltstellung kann die Schaltwelle durch weitere Drehung um 90° in ihre dritte Schaltstellung überführt werden, die in Figur 7 dargestellt ist. Der Übergang von der zweiten Schaltstellung in die dritte Schaltstellung hat keine Auswirkung auf das zweite Schaltelement 174, so dass der Elektromotor 14 eingeschaltet bleibt und dadurch die Pumpe 12 weiterhin angetrieben wird. Allerdings wird in der dritten Schaltstellung der Schwenkhebel 168 von der Schaltnocke 176 verschwenkt, so dass sich der kurze Hebelarm 184 mit seinem Druckelement 192 der Führungshülse 164 annähert. Dadurch wird der Ventilstößel 162 vom Druckelement 192 in Richtung auf den Schließkörper 146 bewegt, so dass dieser vom Ventilsitz abhebt und dadurch die Strömungsverbindung zwischen der Druckleitung 68 und der Saugleitung 58 über die zweite Bypassleitung 160 und den Ringkanal 40 freigibt. Dies hat zur Folge, dass ein Teil der Reinigungsflüssigkeit, die von der Pumpe 12 unter Druck gesetzt wird, nämlich ca. 20 % der unter Druck gesetzten Reinigungsflüssigkeit, im Kreislauf geführt wird, so dass nur etwa 80 % der von der Pumpe 12 unter Druck gesetzten Reinigungsflüssigkeit über die Druckleitung 68 abgegeben wird. Wird in der dritten Schaltstellung der Schaltwelle 172 die Flüssigkeitsströmung in der Druckleitung 68 unterbrochen, so wird der Elektromotor 14 mittels des ersten Schaltelementes 114 in entsprechender Weise selbsttätig abgeschaltet, wie dies voranstehend bereits erläutert wurde.

[0063] Der Benutzer hat somit die Möglichkeit, mit Hilfe der Schaltwelle 172 die Pumpe 12 ein- und auszuschalten. Darüber hinaus kann der Benutzer mit Hilfe der Schaltwelle 172 wählen, ob er 100 % der unter Druck gesetzten Reinigungsflüssigkeit über die Druckleitung 68 abgeben will oder ob er ein Teil der unter Druck gesetzten Reinigungsflüssigkeit im Kreislauf führen möchte. Letzteres hat zur Folge, dass der Energieverbrauch des Hochdruckreinigungsgerätes 10 reduziert werden kann.

[0064] In Figur 8 ist schematisch eine Teilschnittansicht einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hochdruckreinigungsgerätes dargestellt. Die zweite Ausführungsform ist weitgehend identisch mit der voranstehend unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis

7 erläuterten ersten Ausführungsform. Für identische Bauteile werden daher in Figur 8 dieselben Bezugszeichen verwendet wie in den Figuren 1 bis 7 und bezüglich dieser Bauteile wird zur Vermeidung von Wiederholungen auf die voranstehenden Erläuterungen Bezug genommen.

[0065] Bei der in Figur 8 dargestellten zweiten Ausführungsform ist in den Durchlass 88, über den die zweite Aufnahmekammer 80 mit der Saugleitung 58 verbunden ist, ein Rückschlagventil 210 geschaltet mit einer Ventilkugel 212, die den Schließkörper des Rückschlagventils 210 ausbildet und von einer Ventildfeder 214 gegen einen Ventilsitz des Rückschlagventils 210 gepresst wird. Der Ventilsitz wird von dem der Saugleitung 58 zugewandten Endabschnitt des Durchlasses 88 gebildet.

[0066] Mittels des Rückschlagventils 210 wird verhindert, dass Luft, die sich beim Ingangsetzen des Hochdruckreinigungsgerätes noch in der Pumpe 12 befindet, über die zweite Bypassleitung 160 im Kreislauf geführt wird, sofern das zweite Überströmventil 128 vom Benutzer beim Ingangsetzen des Hochdruckreinigungsgerätes bereits geöffnet wurde. Das Rückschlagventil 210 nimmt beim Ingangsetzen des Hochdruckreinigungsgerätes zunächst seine Schließstellung ein und sperrt damit die Strömungsverbindung von der Druckleitung 68 zur Saugleitung 58 über die zweite Bypassleitung 160 unabhängig von der Stellung des zweiten Überströmventils 128. Noch in der Pumpe befindliche Luft kann deshalb nicht über die zweite Bypassleitung 160 von der Druckleitung 68 zur Saugleitung 58 gelangen, stattdessen wird die in der Pumpe befindliche Luft über die Druckleitung 68 nach außen geführt. Die Federkonstante der Ventildfeder 214 ist hierzu derart gewählt, dass der Druck der in der Pumpe befindlichen Luft das Rückschlagventil 210 nicht öffnen kann. Gelangt jedoch unter Druck gesetzte Reinigungsflüssigkeit über die zweite Bypassleitung 160 zum Rückschlagventil 210, so kann die unter Druck gesetzte Reinigungsflüssigkeit das Rückschlagventil 210 entgegen der Kraft der Ventildfeder 214 öffnen und kann somit über die zweite Bypassleitung 160 von der Druckleitung 68 zur Saugleitung 58 gelangen, sofern das zweite Überströmventil 128 seine Offenstellung einnimmt. Wie bei der in den Figuren 1 bis 7 dargestellten ersten Ausführungsform hat daher der Benutzer auch bei der in Figur 8 dargestellten zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hochdruckreinigungsgerätes die Möglichkeit, mit Hilfe der Schaltwelle 172 die Pumpe 12 ein- und auszuschalten. Darüber hinaus kann der Benutzer mit Hilfe der Schaltwelle 172 wählen, ob er 100 % der unter Druck gesetzten Reinigungsflüssigkeit über die Druckleitung 68 abgeben will oder ob er ein Teil der unter Druck gesetzten Reinigungsflüssigkeit im Kreislauf führen möchte, so dass der Energieverbrauch des Hochdruckreinigungsgerätes reduziert wird.

[0067] In den Figuren 9, 10 und 11 ist eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hochdruckreinigungsgerätes schematisch dargestellt, das insgesamt mit dem Bezugszeichen 220 belegt ist. Das Hochdruck-

reinigungsgerät 220 ist ähnlich ausgebildet wie das unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 7 erläuterte Hochdruckreinigungsgerät 10. Für identisch Bauteile werden daher in den Figuren 9 bis 11 dieselben Bezugszeichen verwendet wie in den Figuren 1 bis 7 und bezüglich dieser Bauteile wird zur Vermeidung von Wiederholungen auf die voranstehenden Erläuterungen Bezug genommen.

[0068] Auch bei dem in den Figuren 9, 10 und 11 dargestellten Hochdruckreinigungsgerät 220 kann der Elektromotor 14 in Abhängigkeit von der Strömungsrate der die Druckleitung 68 durchströmenden Reinigungsflüssigkeit selbsttätig einund ausgeschaltet werden, und es kann in Abhängigkeit von der Strömungsrate der die Druckleitung 68 durchströmenden Reinigungsflüssigkeit über die erste Bypassleitung 96 ein Strömungsweg von der Druckleitung 68 zur Saugleitung 58 des Hochdruckreinigungsgerätes 220 freigegeben werden, wie dies voranstehend bereits im Einzelnen erläutert wurde. Zusätzlich weist auch das Hochdruckreinigungsgerät 220 eine zweite Bypassleitung 160 auf, in der ein vom Benutzer manuell betätigbares zweites Überströmventil 128 angeordnet ist. Im Unterschied zum Hochdruckreinigungsgerät 10 ist das zweite Überströmventil 128 beim Hochdruckreinigungsgerät 220 in einer zweiten Aufnahmekammer angeordnet, die senkrecht zur Längsachse der ersten Aufnahmekammer 78 ausgerichtet ist. Die zylindrische Kammerwand 222 und die Längsachse 224 der zweiten Aufnahmekammer werden aus den Figuren 9 und 10 unmittelbar deutlich.

[0069] Zur Betätigung des zweiten Überströmventils 128 kommt beim Hochdruckreinigungsgerät 220 eine Betätigungseinrichtung 226 zum Einsatz mit einer Schaltwelle 228, deren Längsachse 230 parallel zur Längsachse 224 der zweiten Aufnahmekammer ausgerichtet ist. Mittels der Schaltwelle 228 des Hochdruckreinigungsgerätes 220 kann in entsprechender Weise wie mit der Schaltwelle 172 des Hochdruckreinigungsgerätes 10 ein zweites Schaltelement des Hochdruckreinigungsgerätes 220 betätigt werden, um den Elektromotor 14 ein- und ausschalten zu können.

[0070] Die Schaltwelle 228 ist von einer Führungshülse 234 umgeben, die mit der Schaltwelle 228 drehfest verbunden ist und die auf ihrer Außenseite eine Kulisse 236 ausbildet in Form einer Gleitfläche 240, die erste Gleitflächenabschnitte 242 und zweite Gleitflächenabschnitte 244 aufweist. Die ersten Gleitflächenabschnitte 242 erstrecken sich in Umfangsrichtung der Führungshülse 234 in einer senkrecht zur Längsachse 230 der Schaltwelle 228 ausgerichteten Ebene, und die zweiten Gleitflächenabschnitte 244 weisen bezogen auf diese Ebene eine Steigung auf, so dass sie nach Art einer Schraubenlinie oder eines Gewindegangs ausgestaltet sind. Zwei einander diametral gegenüberliegende Kulissensteine 246, 248 liegen jeweils an einem ersten Gleitflächenabschnitt 242 oder einem zweiten Gleitflächenabschnitt 244 an. Die Kulissensteine 246, 248 sind starr mit einem gabelförmigen Schwenkhebel 250 verbunden, der um eine parallel zur Längsachse der Druckleitung 68

ausgerichtete Schwenkachse 252 am Pumpengehäuse 254 des Hochdruckreinigungsgerätes 220 verschwenkbar gelagert ist.

[0071] Wird die Schaltwelle 228 um ihre Längsachse 230 gedreht, so führt der Schwenkhebel 250 in Abhängigkeit von der Drehstellung der Schaltwelle 228 eine Schwenkbewegung aus, so dass das zweite Überströmventil des Hochdruckreinigungsgerätes 220 manuell geöffnet und geschlossen werden kann. Die Betätigung des zweiten Überströmventils erfolgt in entsprechender Weise wie beim Hochdruckreinigungsgerät 10.

[0072] In einer ersten Schaltstellung der Schaltwelle 228 ist das Hochdruckreinigungsgerät 220 ausgeschaltet und dessen zweites Überströmventil nimmt seine Schließstellung ein. Wird die Schaltwelle 228 in eine zweite Drehstellung verdreht, so wird der Elektromotor 14 des Hochdruckreinigungsgerätes 220 eingeschaltet, das zweite Überströmventil verbleibt aber in seiner Schließstellung, da die beiden Kulissensteine 246, 248 bei dieser Drehbewegung lediglich entlang eines ersten Gleitflächenabschnitts 242 gleiten und daher ihre Lage relativ zur Schaltwelle 228 nicht verändern. Wird die Schaltwelle in eine dritte Drehstellung bewegt, so bleibt der Elektromotor 14 eingeschaltet, die Kulissensteine 246, 248 gleiten aber bei dieser Drehbewegung entlang eines zweiten Gleitflächenabschnitts 244 und führen deshalb eine im Wesentlichen axial ausgerichtete Bewegung bezogen auf die Längsachse 230 der Schaltwelle 228 aus, so dass der Schwenkhebel 250 um die Schwenkachse 252 verschwenkt wird und dadurch das zweite Überströmventil des Hochdruckreinigungsgerätes 220 geöffnet wird.

[0073] Auch beim Hochdruckreinigungsgerät 220 hat somit der Benutzer die Möglichkeit, auf sehr einfache Weise das Gerät ein- und auszuschalten und bei Bedarf die zweite Bypassleitung 160 freizugeben, um den Energieverbrauch des Hochdruckreinigungsgerätes 220 zu reduzieren.

Patentansprüche

1. Hochdruckreinigungsgerät (10, 220) mit einem Elektromotor (14) und einer Pumpe (12), wobei die Pumpe (12) mindestens eine Pumpkammer (44) aufweist, in die zumindest ein hin und her bewegbarer Kolben (46, 48) eintaucht und die über ein Einlassventil (56) mit einer Saugleitung (58) und über ein Auslassventil (62) mit einer Druckleitung (68) verbunden ist, und wobei die Pumpe (12) eine erste Bypassleitung (96) aufweist, über die die Druckleitung (68) mit der Saugleitung (58) verbunden ist und in der ein erstes Überströmventil (98) angeordnet ist, wobei ein Schließkörper (110) des ersten Überströmventils (98) in Abhängigkeit von einer Zustandsgröße einer durch die Druckleitung (68) hindurchströmenden Reinigungsflüssigkeit selbsttätig zwischen einer die erste Bypassleitung (96) ver-

- schließenden Schließstellung und einer die erste Bypassleitung (96) freigebenden Offenstellung hin und her bewegbar ist, und wobei der Elektromotor (14) in Abhängigkeit von der Strömungsrate der durch die Druckleitung (68) hindurchströmenden Reinigungsflüssigkeit selbsttätig ein- und ausschaltbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpe (12) eine zweite Bypassleitung (160) aufweist, über die die Druckleitung (68) mit der Saugleitung (58) verbunden ist und in der ein zweites Überströmventil (128) angeordnet ist, dessen Schließkörper (146) manuell zwischen einer die zweite Bypassleitung (160) verschließenden Schließstellung und einer die zweite Bypassleitung (160) freigebenden Offenstellung bewegbar ist.
2. Hochdruckreinigungsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hochdruckreinigungsgerät (10, 220) eine manuell betätigbare und mehrere Betätigungsstellungen aufweisende Betätigungseinrichtung (168, 226) umfasst, wobei mittels der Betätigungseinrichtung (168, 226) der Elektromotor (14) ein- und ausschaltbar und das zweite Überströmventil (128) öffnen- und schließbar ist.
3. Hochdruckreinigungsgerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungseinrichtung (168, 226) ein Betätigungselement aufweist, das wahlweise zwischen einer ersten Betätigungsstellung, in der der Elektromotor (14) ausgeschaltet ist, einer zweiten Betätigungsstellung, in der der Elektromotor (14) eingeschaltet und das zweite Überströmventil (128) geschlossen ist, und einer dritten Betätigungsstellung, in der der Elektromotor (14) eingeschaltet und das zweite Überströmventil (128) geöffnet ist, hin und her bewegbar ist.
4. Hochdruckreinigungsgerät nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungselement eine drehbar gelagerte Schaltwelle (172, 228) umfasst, die mit einem Schaltelement (174) des Hochdruckreinigungsgeräts (10, 220) und mit dem zweiten Überströmventil (128) gekoppelt ist.
5. Hochdruckreinigungsgerät nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltwelle (172, 228) mit dem Schaltelement (174) direkt verbunden und über mindestens ein Koppellement (178, 162, 250) mit dem zweiten Überströmventil (128) gekoppelt ist.
6. Hochdruckreinigungsgerät nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Schaltwelle (172) ein Schalnocken (176) angeordnet ist, der in Abhängigkeit von der Drehstellung der Schaltwelle (172) mit einem Koppellement (178) zusammenwirkt, wobei über das Koppellement (178) eine Bewegung der Schaltwelle (172) auf den Schließkörper (146) des zweiten Überströmventils (128) übertragbar ist.
7. Hochdruckreinigungsgerät nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Schaltwelle (228) eine Kulissee (236) angeordnet ist, die mit einem Koppellement (250) zusammenwirkt, wobei über das Koppellement (250) eine Bewegung der Schaltwelle (228) auf den Schließkörper (146) des zweiten Überströmventils (128) übertragbar ist.
8. Hochdruckreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungselement über einen Schwenkhebel (178, 250) mit dem zweiten Überströmventil (128) gekoppelt ist.
9. Hochdruckreinigungsgerät nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwenkhebel (178, 250) an der Außenseite eines Pumpengehäuses (170, 254) des Hochdruckreinigungsgeräts (10, 220) angeordnet ist.
10. Hochdruckreinigungsgerät nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schließkörper (146) des zweiten Überströmventils (128) verschiebbar ist und der Schwenkhebel (178, 250) mit dem Schließkörper (146) zusammenwirkt.
11. Hochdruckreinigungsgerät nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwenkhebel (178) einen langen und einen kurzen Hebelarm (182, 184) aufweist, wobei der lange Hebelarm (182) am Betätigungselement anliegt und wobei der kurze Hebelarm (184) auf den Schließkörper (146) einwirkt.
12. Hochdruckreinigungsgerät nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der kurze Hebelarm (184) einen Hebelkörper (186) aufweist, an dem ein Druckelement (192) verschiebbar gelagert ist, das mit dem Schließkörper (146) zusammenwirkt.
13. Hochdruckreinigungsgerät nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Druckfeder (200) zwischen den Hebelkörper (186) und das Druckelement (192) eingespannt ist.
14. Hochdruckreinigungsgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schließkörper (146) des zweiten Überströmventils (128) in seiner Schließstellung von dem in der Druckleitung (68) herrschenden Druck der Reinigungsflüssigkeit mit einer Schließkraft beaufschlagbar ist.
15. Hochdruckreinigungsgerät nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schließkörper (146) des zweiten Überströmventils (128) entgegen

des in der Schließstellung auf ihn einwirkenden Druckes der Reinigungsflüssigkeit mittels eines verschiebbar gelagerten Ventilstößels (162) in seine Offenstellung bewegbar ist.

16. Hochdruckreinigungsgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpe (12) einen Pumpenkopf (30) aufweist, der auf einen Zylinderblock (28) aufgesetzt ist, wobei der Zylinderblock (28) die mindestens eine Pumpkammer (44) aufweist und der Pumpenkopf (30) die Saugleitung (58) und die Druckleitung (68) ausbildet sowie eine erste Aufnahmekammer (78) für das erste Überströmventil (98) und eine zweite Aufnahmekammer (80) für das zweite Überströmventil (128).
17. Hochdruckreinigungsgerät nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Aufnahmekammer (78) und die zweite Aufnahmekammer (80) jeweils über einen Durchlass (86, 88) mit einem zwischen dem Pumpenkopf (30) und dem Zylinderblock (28) angeordneten Ringkanal (40) verbunden sind.
18. Hochdruckreinigungsgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der zweiten Bypassleitung (160) ein Rückschlagventil (210) angeordnet ist.

Claims

1. High-pressure cleaning appliance (10, 220) with an electric motor (14) and a pump (12), the pump (12) comprising at least one pump chamber (44), into which at least one piston (46, 48) which is movable back and forth plunges, and which is connected via an inlet valve (56) to a suction line (58) and via an outlet valve (62) to a pressure line (68), and the pump (12) comprising a first bypass line (96), via which the pressure line (68) is connected to the suction line (58), and in which a first overflow valve (98) is arranged, a closing body (110) of the first overflow valve (98) being automatically movable back and forth between a closed position closing the first bypass line (96) and an open position opening the first bypass line (96) in dependence upon a state quantity of a cleaning liquid flowing through the pressure line (68), and the electric motor (14) being automatically switchable on and off in dependence upon the flow rate of the cleaning liquid flowing through the pressure line (68), **characterized in that** the pump (12) comprises a second bypass line (160), via which the pressure line (68) is connected to the suction line (58), and in which is arranged a second overflow valve (128) whose closing body (146) is manually movable between a closed position closing the second bypass line (160) and an open position opening

the second bypass line (60).

2. High-pressure cleaning appliance in accordance with claim 1, **characterized in that** the high-pressure cleaning appliance (10, 220) comprises a manually actuatable actuating device (168, 226) having several actuating positions, the electric motor (14) being switchable on and off and the second overflow valve (128) being openable and closable by means of the actuating device (168, 226).
3. High-pressure cleaning appliance in accordance with claim 2, **characterized in that** the actuating device (168, 226) comprises an actuating element which is selectively movable back and forth between a first actuating position in which the electric motor (14) is switched off, a second actuating position in which the electric motor (14) is switched on and the second overflow valve (128) is closed, and a third actuating position in which the electric motor (14) is switched on and the second overflow valve (128) is open.
4. High-pressure cleaning appliance in accordance with claim 3, **characterized in that** the actuating element comprises a rotatably mounted switching shaft (172, 228) which is coupled to a switching element (174) of the high-pressure cleaning appliance (10, 220) and to the second overflow valve (128).
5. High-pressure cleaning appliance in accordance with claim 4, **characterized in that** the switching shaft (172, 228) is directly connected to the switching element (174) and is coupled via at least one coupling element (178, 162, 250) to the second overflow valve (128).
6. High-pressure cleaning appliance in accordance with claim 4 or 5, **characterized in that** a switching cam (176) which in dependence upon the rotational position of the switching shaft (172) interacts with a coupling element (178) is arranged on the switching shaft (172), a movement of the switching shaft (172) being transferrable to the closing body (146) of the second overflow valve (128) via the coupling element (178).
7. High-pressure cleaning appliance in accordance with claim 4 or 5, **characterized in that** a sliding link (236) which interacts with a coupling element (250) is arranged on the switching shaft (228), a movement of the switching shaft (228) being transferrable to the closing body (146) of the second overflow valve (128) via the coupling element (250).
8. High-pressure cleaning appliance in accordance with any one of claims 3 to 7, **characterized in that** the actuating element is coupled via a swivel lever

- (178, 250) to the second overflow valve (128).
9. High-pressure cleaning appliance in accordance with claim 8, **characterized in that** the swivel lever (178, 250) is arranged on the outer side of a pump housing (170, 254) of the high-pressure cleaning appliance (10, 220). 5
 10. High-pressure cleaning appliance in accordance with claim 8 or 9, **characterized in that** the closing body (146) of the second overflow valve (128) is displaceable, and the swivel lever (178, 250) interacts with the closing body (146). 10
 11. High-pressure cleaning appliance in accordance with claim 10, **characterized in that** the swivel lever (178) comprises a long and a short lever arm (182, 184), the long lever arm (182) lying against the actuating element, and the short lever arm (184) acting on the closing body (146). 15 20
 12. High-pressure cleaning appliance in accordance with claim 11, **characterized in that** the short lever arm (184) comprises a lever body (186) on which a pressure element (192) which interacts with the closing body (146) is displaceably mounted. 25
 13. High-pressure cleaning appliance in accordance with claim 12, **characterized in that** a pressure spring (200) is clamped between the lever body (186) and the pressure element (192). 30
 14. High-pressure cleaning appliance in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that** the closing body (146) of the second overflow valve (128), in its closed position, can be acted upon with a closing force by the pressure of the cleaning liquid prevailing in the pressure line (68). 35
 15. High-pressure cleaning appliance in accordance with claim 14, **characterized in that** the closing body (146) of the second overflow valve (128) is movable to its open position by means of a displaceably mounted valve plunger (162) counter to the pressure of the cleaning liquid acting on it in the closed position. 40 45
 16. High-pressure cleaning appliance in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that** the pump (12) comprises a pump head (30) which is placed on a cylinder block (28), the cylinder block (28) comprising the at least one pump chamber (44), and the pump head (30) forming the suction line (58) and the pressure line (68) as well as a first accommodating chamber (78) for the first overflow valve (98) and a second accommodating chamber (80) for the second overflow valve (128). 50 55

17. High-pressure cleaning appliance in accordance with claim 16, **characterized in that** the first accommodating chamber (78) and the second accommodating chamber (80) are each connected via a passage (86, 88) to an annular channel (40) arranged between the pump head (30) and the cylinder block (28).

18. High-pressure cleaning appliance in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that** a check valve (210) is arranged in the second bypass line (160).

15 Revendications

1. Nettoyeur haute pression (10, 220) comprenant un moteur électrique (14) et une pompe (12), la pompe (12) comportant au moins une chambre de pompe (44) dans laquelle plonge au moins un piston (46, 48) animé d'un mouvement de va-et-vient et qui est reliée à une conduite d'aspiration (58) par l'intermédiaire d'une soupape d'admission (56) et à une conduite sous pression (68) par l'intermédiaire d'une soupape d'évacuation (62), et la pompe (12) présentant une première conduite de dérivation (96) par l'intermédiaire de laquelle la conduite sous pression (68) est reliée à la conduite d'aspiration (58) et dans laquelle est disposée une première soupape de décharge (98), un corps de fermeture (110) de la première soupape de décharge (98) étant animé automatiquement d'un mouvement de va-et-vient entre une position de fermeture fermant la première conduite de dérivation (96) et une position d'ouverture libérant la première conduite de dérivation (96) en fonction d'une grandeur d'état d'un liquide de nettoyage s'écoulant dans la conduite sous pression (68), et le moteur électrique (14) se mettant en marche et s'arrêtant automatiquement en fonction du débit du liquide de nettoyage s'écoulant dans la conduite sous pression (68), **caractérisé en ce que** la pompe (12) présente une deuxième conduite de dérivation (160) par l'intermédiaire de laquelle la conduite sous pression (68) est reliée à la conduite d'aspiration (58) et dans laquelle est disposée une deuxième soupape de décharge (128) dont le corps de fermeture (146) peut être déplacé manuellement entre une position de fermeture fermant la deuxième conduite de dérivation (160) et une position d'ouverture libérant la deuxième conduite de dérivation (160).
2. Nettoyeur haute pression selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le nettoyeur haute pression (10, 220) comporte un dispositif d'actionnement (168, 226) pouvant être actionné manuellement et présentant plusieurs positions d'actionnement, le moteur électrique (14) pouvant être mis en marche

et arrêté et la deuxième soupape de décharge (128) pouvant être ouverte et fermée au moyen du dispositif d'actionnement (168, 226).

3. Nettoyeur haute pression selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le dispositif d'actionnement (168, 226) comprend un élément d'actionnement qui est animé d'un mouvement de va-et-vient sélectivement entre une première position d'actionnement, dans laquelle le moteur électrique (14) est arrêté, une deuxième position d'actionnement, dans laquelle le moteur électrique (14) est mis en marche et la deuxième soupape de décharge (128) est fermée, et une troisième position d'actionnement, dans laquelle le moteur électrique (14) est mis en marche et la deuxième soupape de décharge (128) est ouverte. 5
4. Nettoyeur haute pression selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'élément d'actionnement comprend un arbre de commande (172, 228) monté en rotation, qui est accouplé à un élément de commande (174) du nettoyeur haute pression (10, 220) et à la deuxième soupape de décharge (128). 10
5. Nettoyeur haute pression selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'arbre de commande (172, 228) est relié directement à l'élément de commande (174) et est accouplé à la deuxième soupape de décharge (128) par l'intermédiaire d'au moins un élément d'accouplement (178, 162, 250). 15
6. Nettoyeur haute pression selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce qu'une** came de commande (176), qui coopère avec un élément d'accouplement (178) en fonction de la position de rotation de l'arbre de commande (172), est disposée sur l'arbre de commande (172), un déplacement de l'arbre de commande (172) pouvant être transféré sur le corps de fermeture (146) de la deuxième soupape de décharge (128) par l'intermédiaire de l'élément d'accouplement (178). 20
7. Nettoyeur haute pression selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce qu'une** coulisse (236), qui coopère avec un élément d'accouplement (250), est disposée sur l'arbre de commande (228), un déplacement de l'arbre de commande (228) pouvant être transféré sur le corps de fermeture (146) de la deuxième soupape de décharge (128) par l'intermédiaire de l'élément d'accouplement (250). 25
8. Nettoyeur haute pression selon l'une quelconque des revendications 3 à 7, **caractérisé en ce que** l'élément d'actionnement est accouplé à la deuxième soupape de décharge (128) par l'intermédiaire d'un levier pivotant (178, 250). 30

9. Nettoyeur haute pression selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le levier pivotant (178, 250) est disposé sur la face extérieure d'un carter de pompe (170, 254) du nettoyeur haute pression (10, 220). 35
10. Nettoyeur haute pression selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** le corps de fermeture (146) de la deuxième soupape de décharge (128) est mobile et le levier pivotant (178, 250) coopère avec le corps de fermeture (146). 40
11. Nettoyeur haute pression selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le levier pivotant (178) comprend un bras long et un bras court (182, 184), le bras de levier long (182) reposant sur l'élément d'actionnement et le bras de levier court (184) agissant sur le corps de fermeture (146). 45
12. Nettoyeur haute pression selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le bras de levier court (184) comprend un corps de levier (186) sur lequel un élément de pression (192) qui coopère avec le corps de fermeture (146) est monté mobile. 50
13. Nettoyeur haute pression selon la revendication 12, **caractérisé en ce qu'un** ressort de pression (200) est monté entre le corps de levier (186) et l'élément de pression (192). 55
14. Nettoyeur haute pression selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps de fermeture (146) de la deuxième soupape de décharge (128) dans sa position de fermeture peut être soumis à une force de fermeture par la pression du liquide de nettoyage régnant dans la conduite sous pression (68). 60
15. Nettoyeur haute pression selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** le corps de fermeture (146) de la deuxième soupape de décharge (128) peut être déplacé dans sa position d'ouverture à l'encontre de la pression du liquide de nettoyage agissant sur ce dernier dans la position de fermeture au moyen d'un poussoir de soupape (162) monté mobile. 65
16. Nettoyeur haute pression selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la pompe (12) comprend une tête (30) qui est posée sur un bloc-cylindres (28), le bloc-cylindres (28) comprenant la ou les chambres de pompe (44) et la tête (30) de la pompe formant la conduite d'aspiration (58) et la conduite sous pression (68) ainsi qu'une première chambre de réception (78) pour la première soupape de décharge (98) et une deuxième chambre de réception (80) pour la deuxième soupape de décharge (128). 70
17. Nettoyeur haute pression selon la revendication 16, 75

caractérisé en ce que la première chambre de réception (78) et la deuxième chambre de réception (80) sont reliées chacune par un passage (86, 88) à un canal annulaire (40) disposé entre la tête (30) de la pompe et le bloc-cylindres (28).

5

18. Nettoyeur haute pression selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une** soupape anti-retour (210) est disposée dans la deuxième conduite de dérivation (160).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG.1

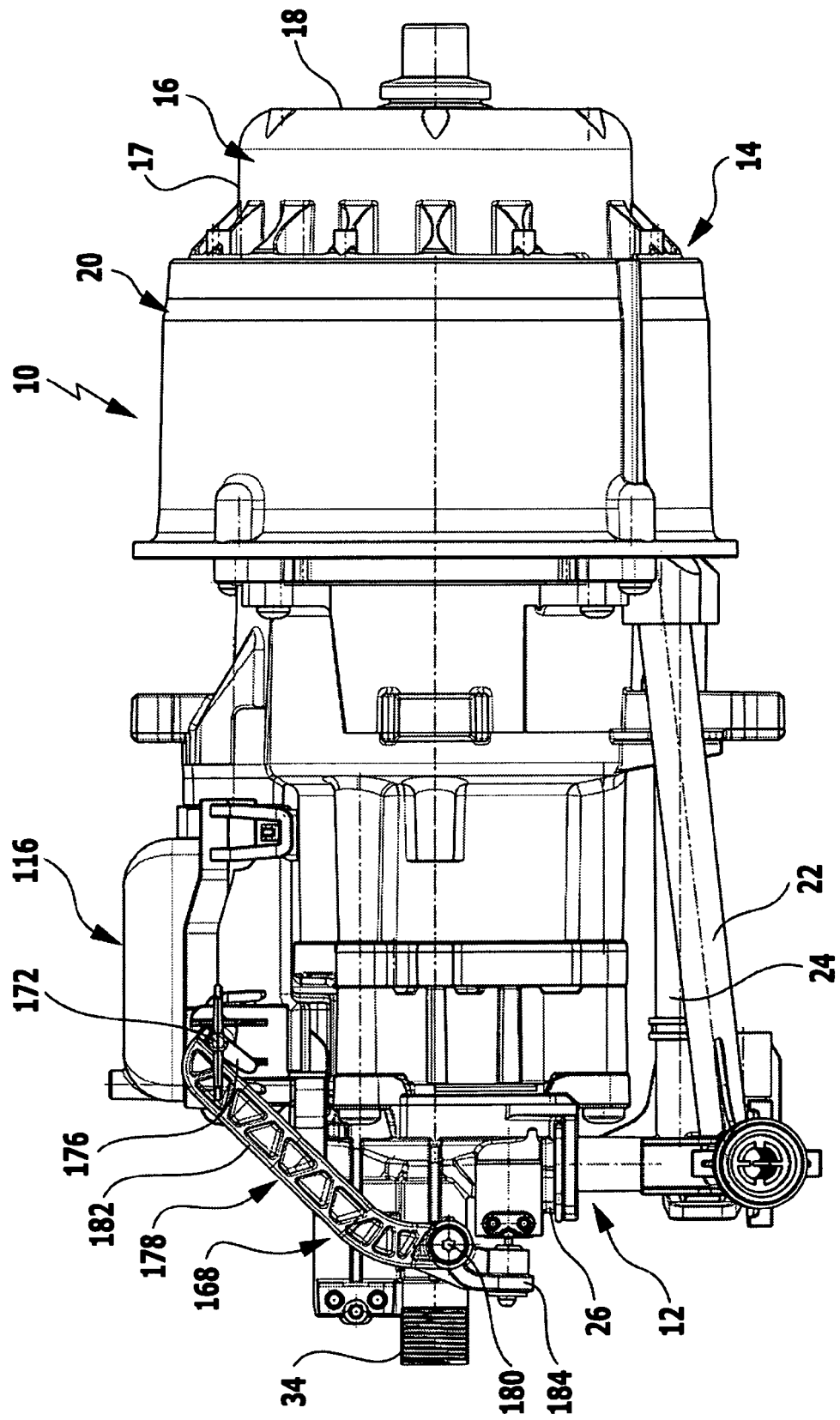


FIG.2

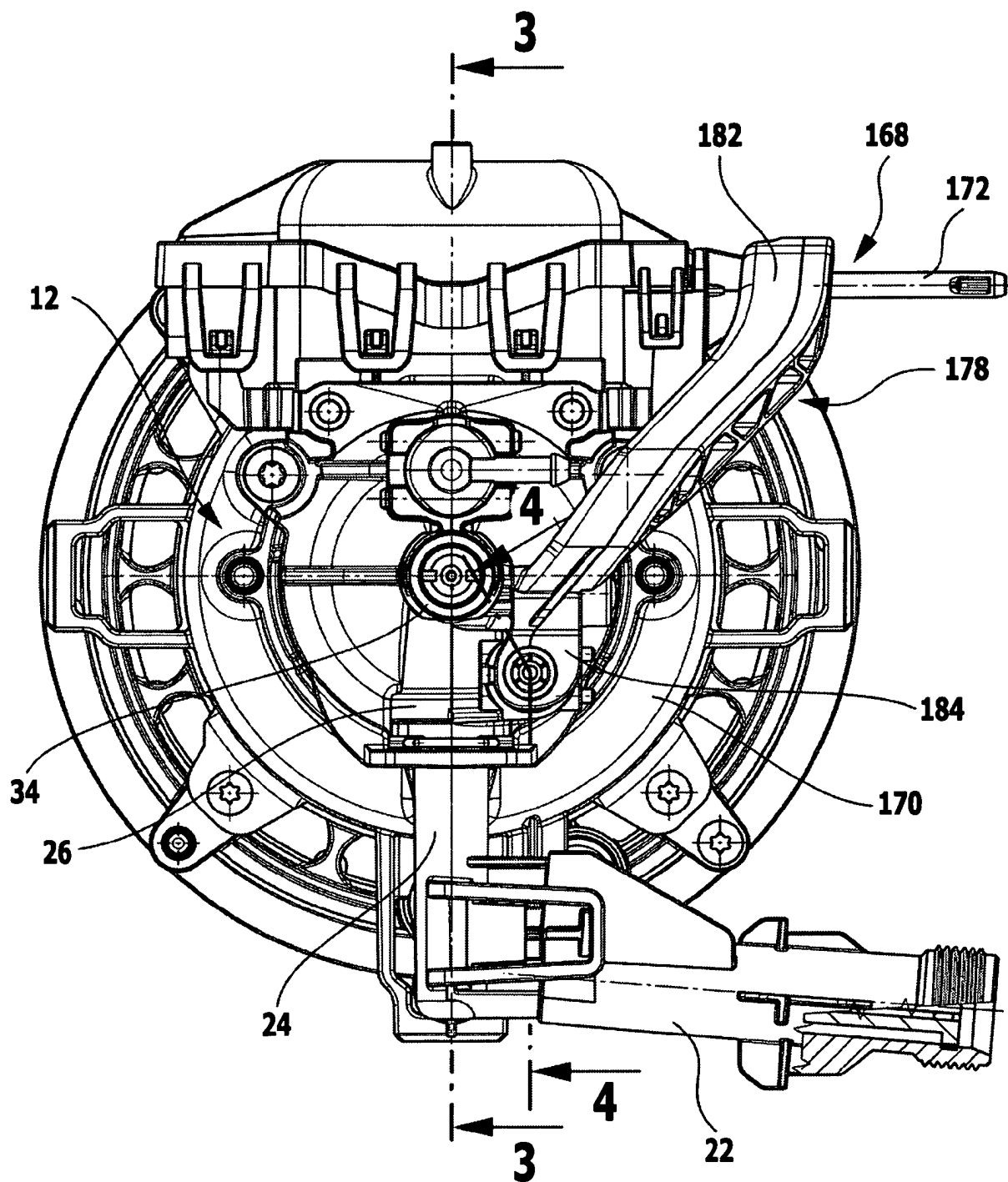


FIG.3

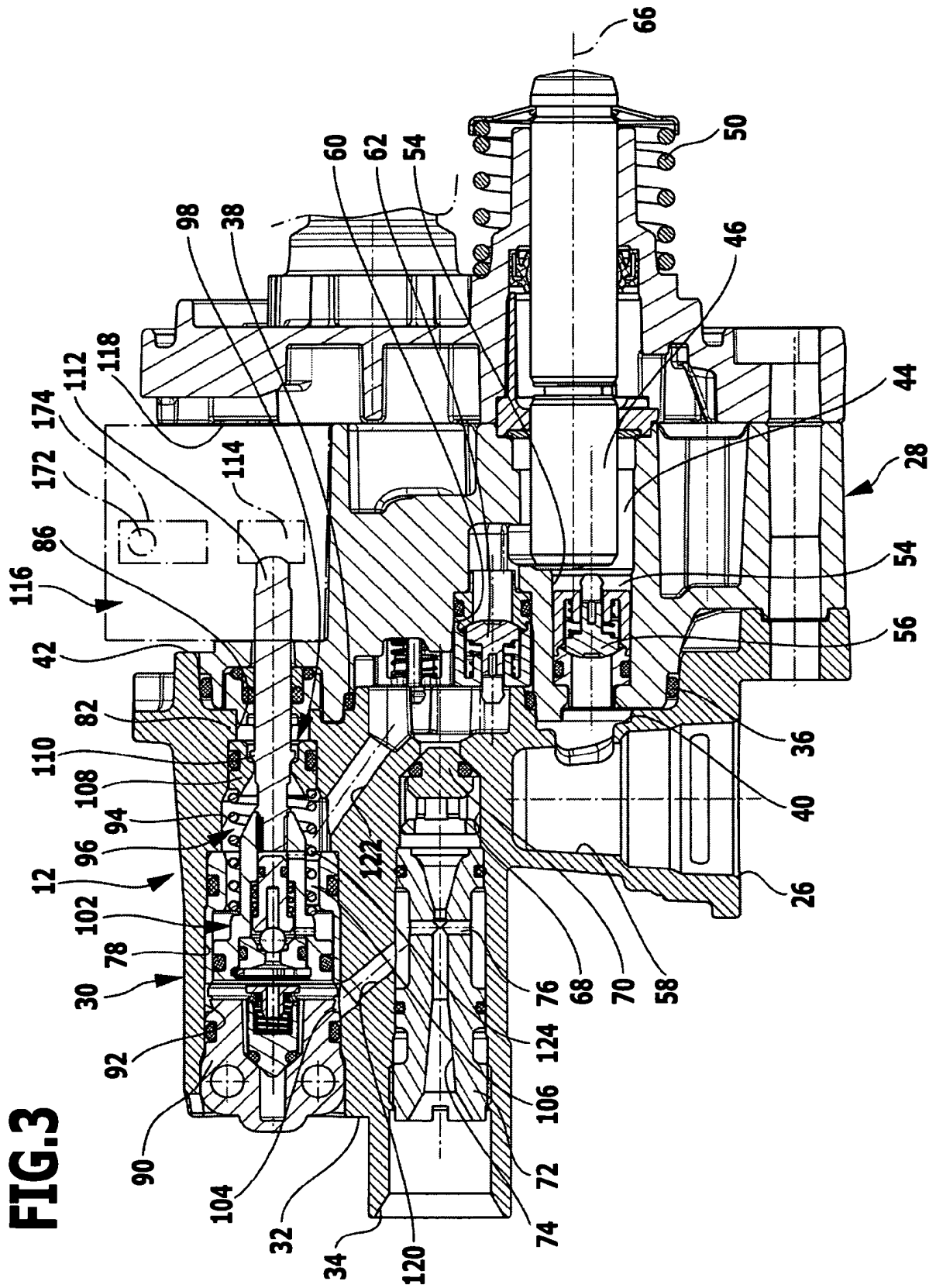


FIG.4

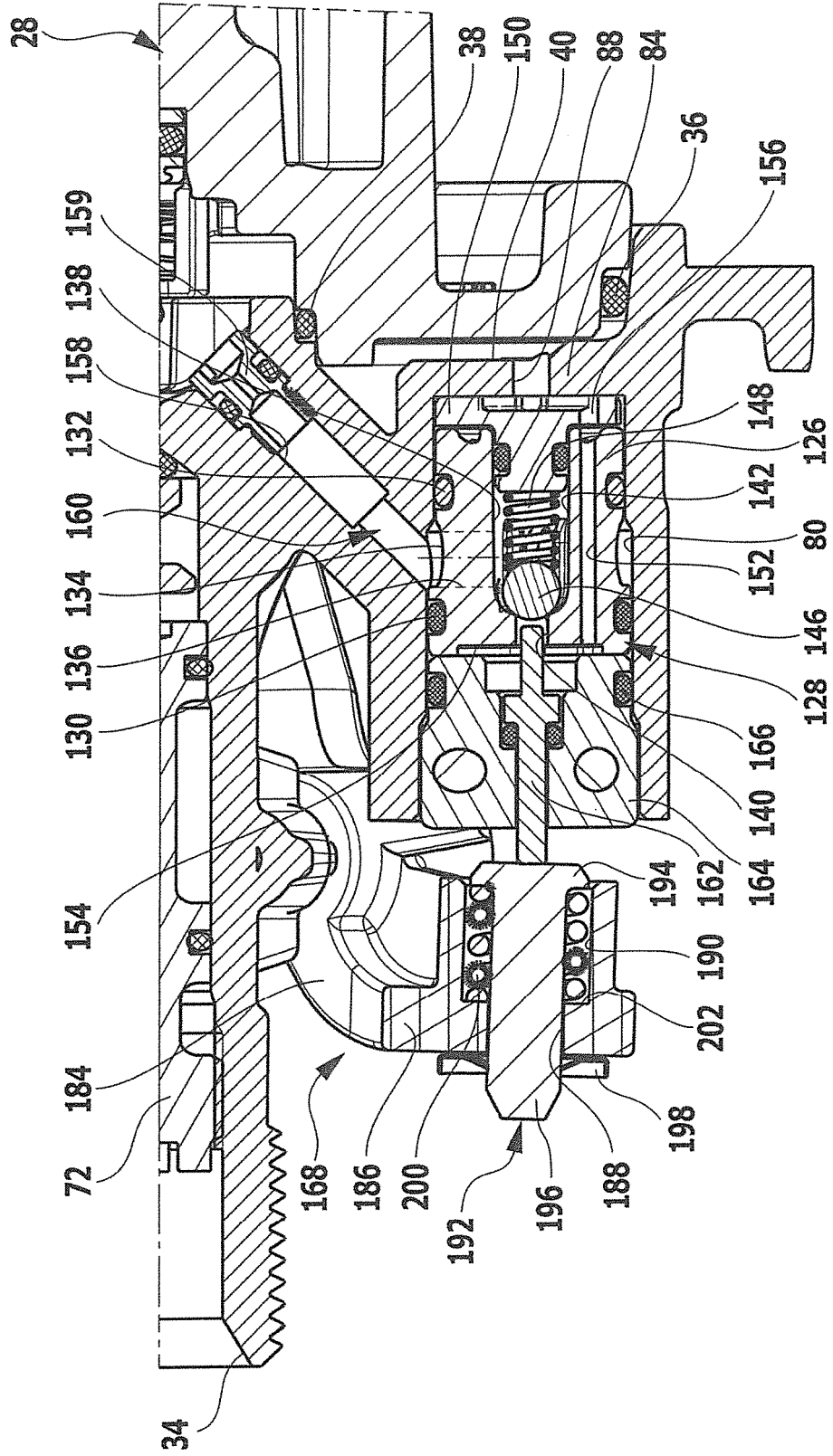


FIG.5

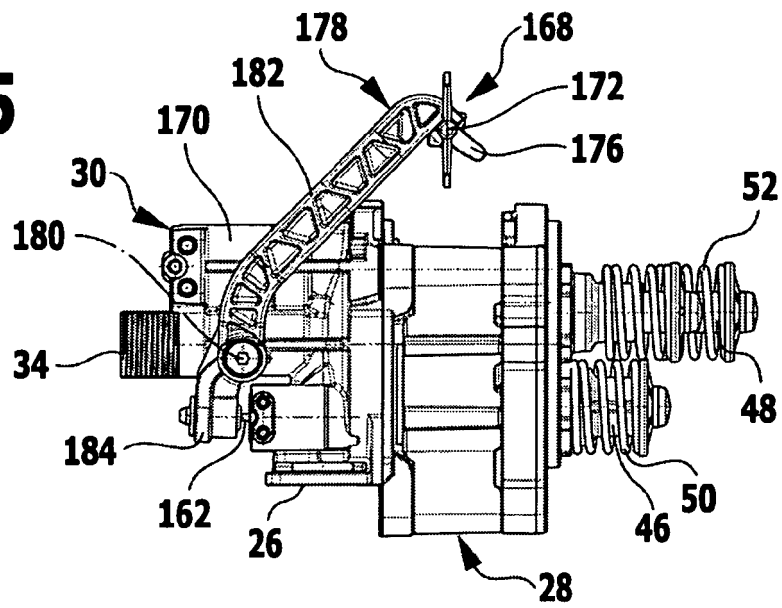


FIG.6

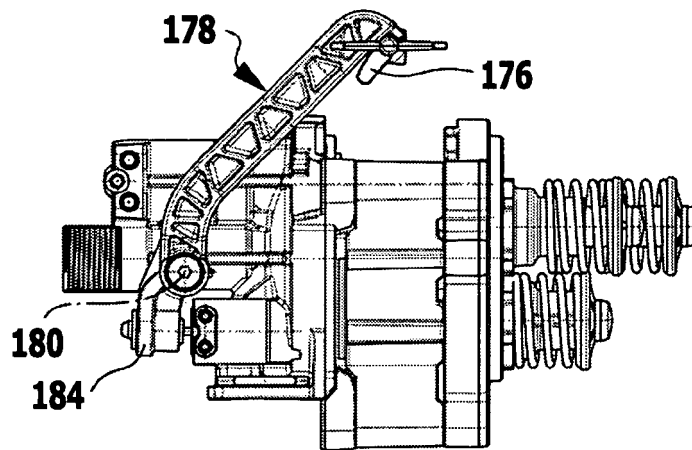


FIG.7

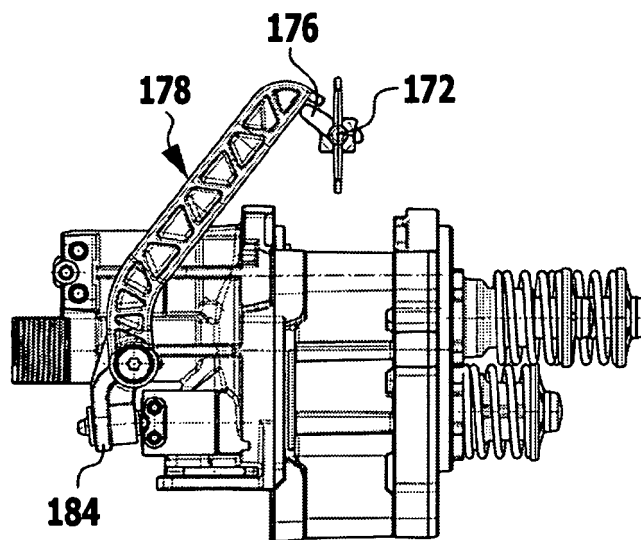


FIG.8

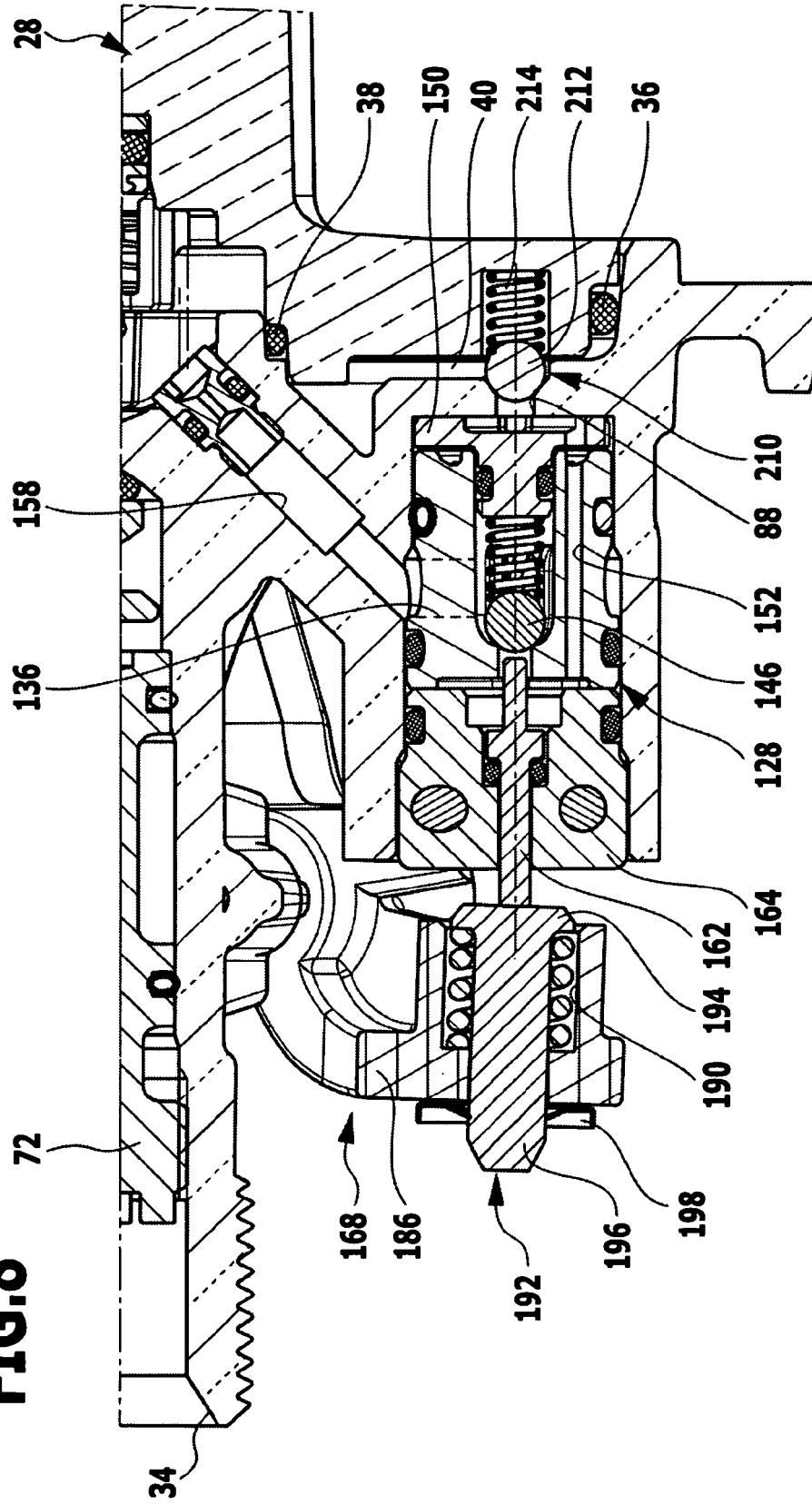


FIG.9

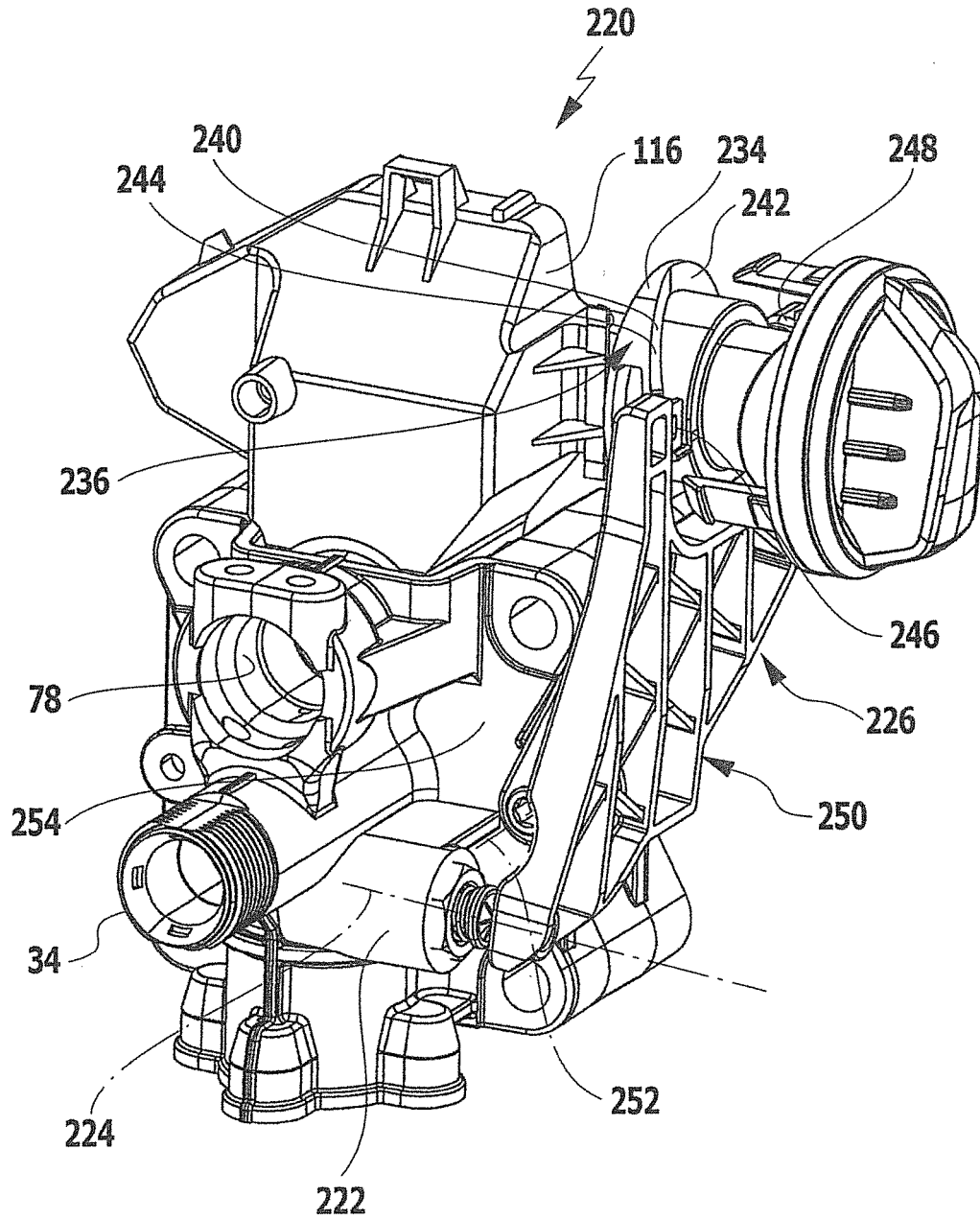


FIG.10

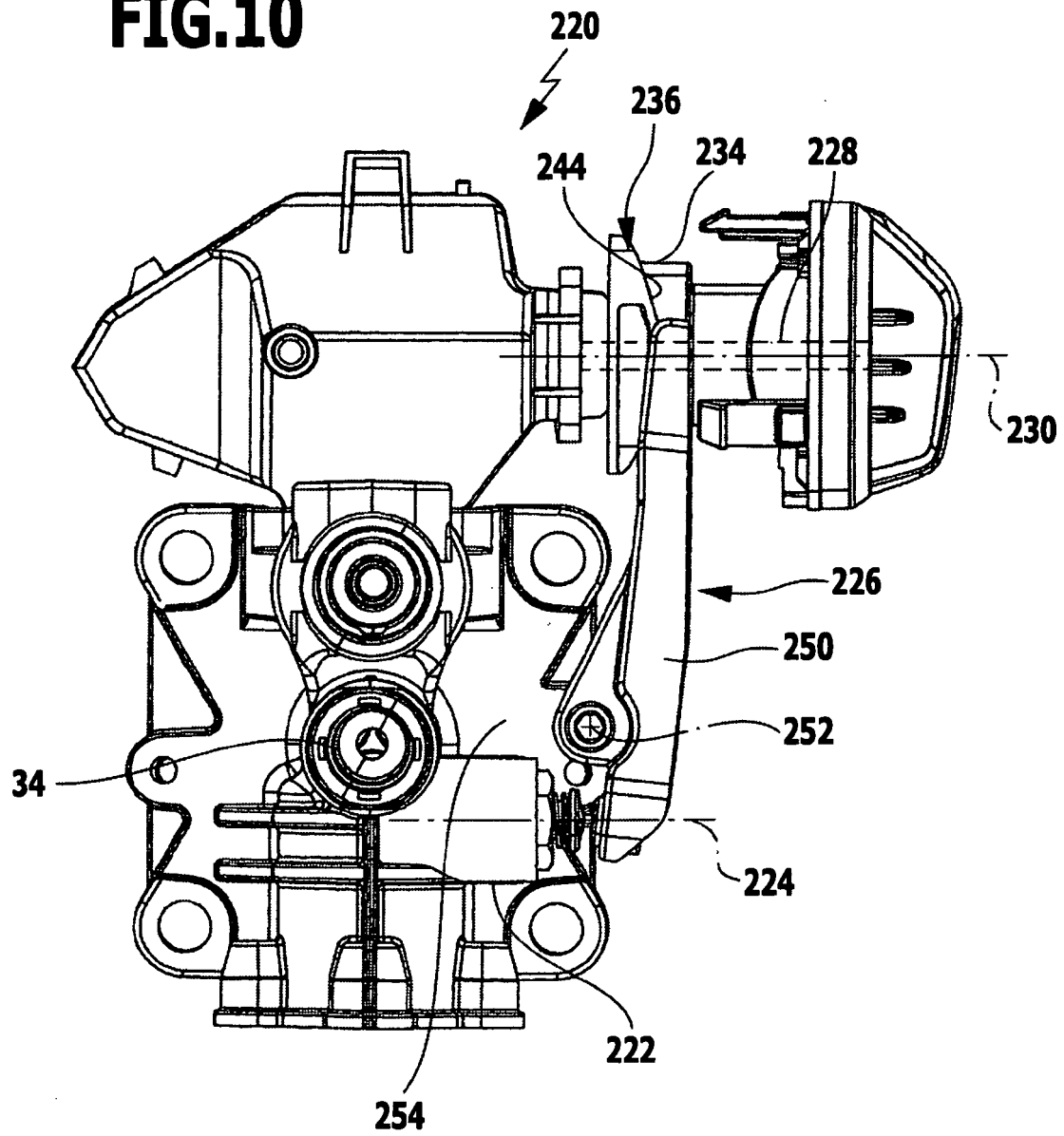
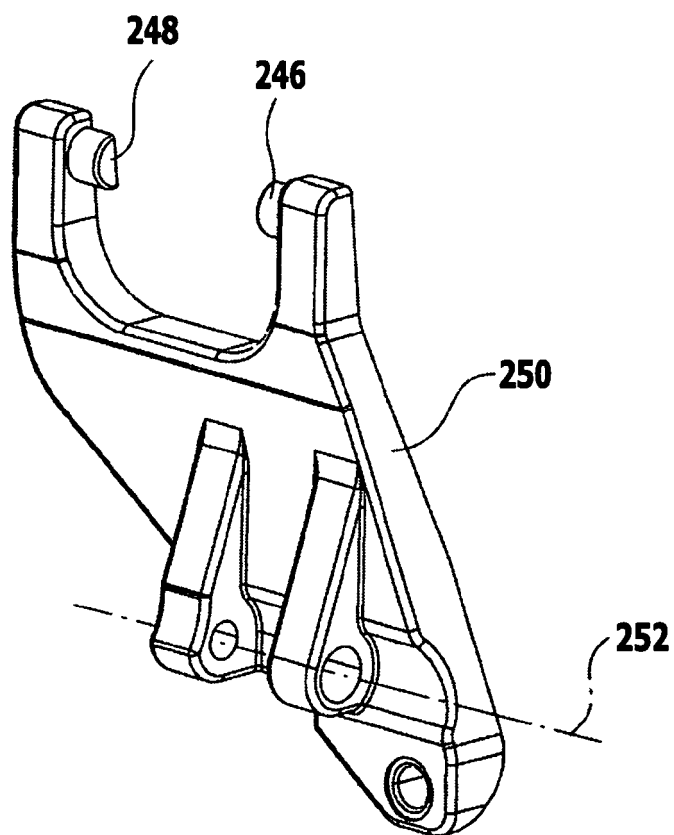


FIG.11



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

- DE 102009049096 A1 [0002] [0004]