



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 710 510 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.05.1996 Patentblatt 1996/19

(51) Int. Cl.⁶: B08B 3/02, F04B 9/115

(21) Anmeldenummer: 95117207.1

(22) Anmeldetag: 02.11.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT ES FR GB IT NL

(30) Priorität: 03.11.1994 DE 4439209

(71) Anmelder: Weber, Eberhard
D-01705 Pesterwitz (DE)

(72) Erfinder: Weber, Eberhard
D-01705 Pesterwitz (DE)

(74) Vertreter: Hempel, Hartmut
Patentanwalt,
Cämmerswalder Strasse 31
D-01189 Dresden (DE)

(54) Hochdruck-Reinigungspistole

(57) Die Erfindung betrifft eine Hochdruck-Reinigungspistole zur Erzeugung eines weitgehend kontinuierlichen Hochdruckwasserstrahls.

Die Aufgabe besteht darin, eine Hochdruck-Reinigungspistole anzugeben, die baulich geeignet ausgebildet ist, um einen am Reinigungsobjekt angemessenen, ausreichend schnellen Reinigungseffekt zu erzielen sowie den Energieverbrauch und den Materialaufwand bekannter Hochdruck-Reinigungsgeräte zu verringern.

Die erfindungsgemäße Hochdruckreinigungspistole besteht aus einem handbedienbaren Gehäuse (28) mit einer Elektroversorgung (27), mit einem Druckwasseranschluß (32) und mit einer Hochdruck- (19) und einer Niederdruckausgangsdüse (25), aus mindestens einem, vorzugsweise zwei zwischen dem Wasseranschluß (3) und der Hochdruckausgangsdüse (19) angeordneten Doppelkolbensystemen (48,49), die Antriebskolben (8,10) aufweisen, die jeweils über eine Kolbenstange

(34,35) mit einem im Durchmesser wesentlich kleineren Druckkolben (12,18) verbunden sind, wobei die Kolbenstangen (34,35) über eine bewegliche Verbindungsvorrichtung (20) miteinander in Verbindung stehen, aus einem Lichtschrankensystem (21,23), aus einem jedem Antriebskolben (8,10) zugeordneten Magneteingangs- (5,9) und einem Magnetausgangsventil (6,11), aus einer zwischen einem Antriebskolben (8 oder 10) und dem zugehörigen Magneteingangsventil (5 oder 9) abzweigenden Wasserzufuhrleitung (31) zu einem abgeschlossenen, kontinuierlich füllbaren Wasserbehälter (7), aus einem jedem Druckkolben (12,18) zugeordneten Eingangs- (13,15) und einem Ausgangsventil (14,17), und aus einem Flip-Flop-Register (33), das entsprechend den Signalen des Lichtschrankensystems (21,23) die Magnetventile (5,6,9,11) steuert.

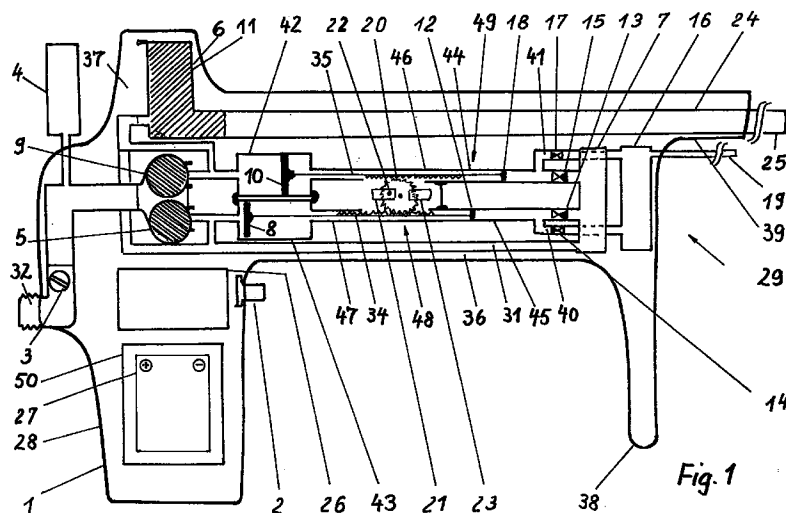


Fig. 1

EP 0 710 510 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Hochdruck-Reinigungspistole zur Erzeugung eines weitgehend kontinuierlichen Hochdruckwasserstrahles zur Anwendung für bekannte Hochdruckreinigungsverfahren.

Eine derartige Hochdruck-Reinigungspistole ist aus der DE-OS 39 31 814 bekannt, die einen handgeführten Hochdruckreiniger mit einem Elektromotor zum Antrieb einer Pumpe aufweist, die eingangs einen Wasseranschluß und ausgangs eine Hochdruckausgangsdüse, aus der ein Hochdruckwasserstrahl abgebar ist, besitzt. In dem Hochdruckreiniger ist ein Kühler untergebracht, der die vom Elektromotor entwickelte Wärme abführt. Durch den Kühler strömt vorzugsweise Wasser als Reinigungsflüssigkeit und nimmt die vom Motor entwickelte Wärme auf.

Eine weitere Hochdruck-Reinigungspistole ist in dem DE-GBM 92 09 590 beschrieben, die einen Elektromotor, der ein Pumpaggregat antreibt, mit dem ein Hochdruckwasserstrahl erzeugt wird, besitzt. Der Elektromotor ist mit einem Gebläse gekoppelt, das einen Luftkreislauf innerhalb des Gehäuses erzeugt und die entstehende Elektromotorwärme an das in einer Saug- und Druckleitung strömende Wasser abgibt.

Aus dem DE-GBM 87 13 954 ist ein Hochdruck-Reinigungsgerät bekannt, dessen Pumpe als Axialkolbenpumpe zur Erzeugung eines Hochdruckwasserstrahls ausgebildet ist, die eine von einem Elektromotor angetriebene Taumelscheibe aufweist, der eine mit z.B. vier Axialkolben versehene angetriebene Scheibe zugeordnet ist. Die vier Kolben sind an der schrägen Fläche der Taumelscheibe geführt. Die Saugleitung und die Druckleitung sind mit einer Dichtscheibe, die kreisförmig angeordnete Schlitze hat, verbunden. Diese Schlitze gewährleisten, daß die Zylinder der vier Kolben während ihrer Schubbewegung durch die Taumelscheibe mit einem Druckkanal und einem Saugkanal verbunden sind. Die rotierende Taumelscheibe vermittelt eine Druckbewegung auf die Kolben. Eingebaute Druckfedern an den Kolbenenden bewirken dagegen die Saugbewegung der Kolben. Die Umdrehungsgeschwindigkeit der Taumelscheibe wird von der jeweils eingestellten Umdrehungsgeschwindigkeit des Elektromotors gesteuert.

Ein Problem der genannten Hochdruck-Reinigungspistolen bzw. -Geräte besteht darin, daß durch den Elektromotor im Gehäuse und in Relation zum durch eine wählbare Umdrehungsgeschwindigkeit einstellbaren Hochdruckwasserstrahl ein hoher Energieaufwand notwendig ist, um einen Hochdruckwasserstrahl ausreichender Stärke zu erzeugen. Durch die notwendigen Umdrehungsgeschwindigkeiten sind zur Wärmeabführung Kühleinrichtungen eingebaut, die material- und kostenaufwendig sind.

Ein anderes Problem besteht darin, daß ein Hochdruckwasserstrahl im wesentlichen punktuell reflektiv Schmutzpartikel löst, aber für eine ausreichende Reinigung einer größeren Fläche nicht wirksam genug ist.

Demzufolge ist eine Nachreinigung mit einem Niederdruckwasserstrahl notwendig, der aus einem anderen Reinigungsgerät auf die zu reinigenden Flächen zu richten ist.

In der DE-OS 44 01 680 ist ein Pumpaggregat beschrieben, das aus zwei Doppelkolbensystemen besteht, die zwei gegenläufige Doppelkolben, jeweils bestehend aus einem Antriebskolben und einem Druckkolben, aufweisen, wobei jeder Antriebskolben über eine Kolbenstange mit einem im Durchmesser wesentlich größeren Druckkolben verbunden ist und die Kolbenstangen über eine bewegliche Verbindungsvorrichtung miteinander verbunden sind. Es ist desweiteren ein Lichtschrankensystem vorhanden, das mit der Verbindungsvorrichtung gekoppelt ist. Die Antriebskolben sind mit Magnetventilen verbunden, die von einem mit dem Lichtschrankensystem in Verbindung stehenden Flip-Flop-Register angesteuert werden, während jedem Druckkolben Eingangs- und Ausgangsventile zugeordnet sind. Über den am Wasseranschluß anliegenden Wasserdrucks kann das Pumpaggregat Fremdflüssigkeit, vorzugsweise Regenwasser aus einem offenen Behälter auf ein höheres Niveau heben, aber keinen Hochdruckwasserstrahl insbesondere zur intensiven Reinigung vorgesehener Objekte erzeugen.

Andere übliche Hochdruckreiniger besitzen fahrbare Hochdruckerzeugungsaggregate, an die über einen Hochdruckschlauch eine Reinigungspistole angeschlossen ist. Dieser Hochdruckschlauch ist in der Regel teuer und durch seine Steifheit und sein Gewicht unflexibel. Demzufolge ist die Beweglichkeit der Reinigungspistole sehr eingeschränkt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Hochdruck-Reinigungspistole anzugeben, die geeignet ausgebildet ist, um einen am Reinigungsobjekt angemessenen, ausreichend schnellen Reinigungseffekt zu erzielen sowie den Energieverbrauch und den Materialaufwand gering zu halten. Eine weitere Aufgabe besteht darin, eine störende Wärmeentwicklung innerhalb des Gehäuses zu vermeiden.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Hochdruck-Reinigungspistole zur Erzeugung eines weitgehend kontinuierlichen Hochdruckwasserstrahls im wesentlichen aus einem handbedienbaren Gehäuse mit einer Elektroversorgung, mit einem mit Druck versehenen Wasser aufnehmenden Wasseranschluß und mit einer Hochdruck- und einer Niederdruckausgangsdüse, aus mindestens einem, vorzugsweise zwei zwischen dem Wasseranschluß und der Hochdruckausgangsdüse angeordneten Doppelkolbensystemen, die Antriebskolben aufweisen, die jeweils über eine Kolbenstange mit einem im Durchmesser wesentlich kleineren Druckkolben verbunden sind, wobei die Kolbenstangen über eine bewegliche Verbindungsvorrichtung miteinander in Verbindung stehen, aus einem Lichtschrankensystem, das die Endlagen der Kolben signalisiert, aus einem jedem Antriebskolben zugeordneten Magneteingangs- und einem Magnetausgangsventil, wobei die Magneteingangsventile die Antriebskolben mit dem Wasseran-

schluß und die Magnetausgangsventile die Antriebskolben mit der Niederdruckausgangsdüse verbinden, aus einer zwischen einem Antriebskolben und dem zugehörigen Magneteingangsventil abzweigenden Wasserzufuhrleitung zu einem abgeschlossenen, kontinuierlich füllbaren Wasserbehälter, aus einem jedem Druckkolben zugeordneten Eingangs- und einem Ausgangsventil, wobei die Eingangsventile die Druckkolben mit dem Wasserbehälter und die Ausgangsventile die Druckkolben mit der Hochdruckausgangsdüse verbinden, und aus einem Flip-Flop-Register, das entsprechend den Signalen des Lichtschrankensystems die Magnetventile steuert, besteht.

Ein Kolbensystem besteht im wesentlichen aus einem Zylinder, einem Kolben und einer Kolbenstange, wobei der an der Kolbenstange befestigte Kolben im Zylinder bewegbar und hydraulisch beaufschlagbar ist. Ein zur Erfindung gehörendes Doppelkolbensystem besteht aus zwei nachgeordneten Zylindern, in denen sich jeweils ein Kolben befindet, die mittels einer Kolbenstange miteinander zu einem Doppelkolben verbunden sind und die Kolbenstange im wesentlichen von einem Kolbenrohr umgeben ist, das beide Zylinder miteinander verbindet. Das Kolbenrohr und der Druckzylinder können gegebenenfalls eine gleiche Querschnittsbemessung aufweisen.

Bei einem zwischen dem Wasseranschluß und der Hochdruckausgangsdüse angeordneten Doppelkolbensystem ist die Kolbenstange im Antriebszylinder von einer Rückstellfeder umgeben, die den Antriebskolben beaufschlagt und dem in dem Antriebszylinder vorhandenen Wasser entgegenwirkt.

Bei mehreren eingebauten Doppelkolbensystemen ist in den Antriebszylindern vorzugsweise jeweils eine Rückstellfeder enthalten, die die zugeordnete Kolbenstange umgibt und den Antriebskolben beaufschlagt.

Bei zwei in der erfindungsgemäßen Hochdruck-Reinigungspistole angeordneten Doppelkolbensystemen sind die Antriebskolben und somit die Doppelkolben gegenläufig.

Die den Druckkolben im Hochdruckbereich zugeordneten Eingangs- und Ausgangsventile sperren das Wasser in eine Richtung, in die andere Richtung wird es durchgelassen. Demzufolge sind die Eingangs- und Ausgangsventile als in eine Richtung sperrende Rückschlagventile ausgebildet. Vorzugsweise können die Rückschlagventile auch als vom Flip-Flop-Register angesteuerte Magnetventile ausgeführt sein.

Die Energie für die Magnetventile und die gesamte Ansteuerungselektronik wird von einer auswechselbaren Batterie, insbesondere von einem Akkumulator geliefert, der gegebenenfalls innerhalb als auch außerhalb des Gehäuses aufgeladen werden kann.

Alle Kolben in den zugehörigen Zylindern sind vorzugsweise als Dichtkolben ausgebildet, die zu den Innenwandungen der Zylinder abgedichtet bewegbar sind. Zwischen den Zylindern eines Doppelkolbensystems ist jeweils ein die Kolbenstange beherbergendes Kolbenrohr vorhanden. Dadurch, daß die Kolben vor-

zugsweise Dichtkolben sind, können die Kolbenrohre beider Doppelkolbensysteme größtenteils längsseitige, im mittleren Bereich vorhandene Öffnungen, insbesondere Längsschlitze aufweisen. Somit ist es möglich, die Kolbenstangen als Zahnstangen auszubilden, die mit ihrer Verzahnung sich gegenüberliegen.

Die Verbindungsvorrichtung zwischen den Kolbenstangen mindestens zweier Doppelkolbensysteme kann aus einem Zahnrad bestehen, das in die Verzahnung der als Zahnstangen ausgebildeten Kolbenstangen zwischen dem Antriebs- und Druckkolben eingreifen. Die Verzahnung des Zahnrades greift durch die längsschlitzigen Öffnungen hindurch in die zugehörige Verzahnung der Zahnstangen ein und führt demzufolge die Doppelkolben in gegenläufiger Richtung.

Das Zahnrad steht über mindestens ein in ihm vorhandenes Bohrloch mit dem Lichtschrankensystem in Verbindung, wobei das Bohrloch als eine Signalstrecke des Lichtschrankensystems ausgebildet ist.

Die Verbindungsvorrichtung von mindestens zwei eingebauten Doppelkolbensystemen steht mit dem Lichtschrankensystem vorzugsweise über mindestens ein Bohrloch im Zahnrad in Verbindung.

Zu einem Lichtschrankensystem gehören mindestens zwei Lichtschraken, die vorzugsweise das Zahnrad umfassen und auf das Bohrloch fixiert positioniert sind sowie vorgegebene Lagen, insbesondere die Endlagen der Kolben eines jeden Doppelkolbens signalisieren.

Zweckmäßigerweise ist bei einem langen Kolbenhub das Lichtschrankensystem vorzugsweise durch Markierungen, die sich insbesondere an den Kolbenstangen befinden, ansteuerbar.

Anstelle eines Zahnrades kann vorzugsweise eine Gabel einsetzbar sein.

Zwischen den Ausgangsventilen der Druckkolben und der Hochdruckausgangsdüse ist vorzugsweise ein Druckbehälter angeordnet, der der Druckerhaltung beim Richtungswechsel der Doppelkolben dient. Der Ausgang des Druckbehälters führt zur Hochdruckausgangsdüse.

Zur Reduzierung der Vibration sind zusätzliche Dämpfungselemente eingebaut.

Der Wasseranschluß besitzt einen Druckregler bzw. ist als Druckregler ausgebildet. Durch eine Betätigung des Druckreglers kann der jeweilige Ausgangsdruck des Hochdruck- und Niederdruckwasserstrahls geregelt werden.

Parallel gerichtet zu den beiden nebeneinander parallel angeordneten Doppelkolbensystemen kann mindestens ein weiteres Doppelkolbensystem mit einem Antriebskolben und einem Druckkolben im Gehäuse eingesetzt werden, wobei die weiteren Doppelkolbensysteme ins Lichtschrankensystem und in die Magnetventilsteuerung durch das Flip-Flop-Register integriert sind. Durch mehr als zwei mit Lichtschraken und Ventilen versehene, im Gehäuse untergebrachte Doppelkolbensysteme sind die Doppelkolben zeitlich versetzt schaltbar, so daß die Umschaltphasen zwischen den Doppelkolben verkürzbar sind.

Die Erfindung eröffnet die Möglichkeit, an ihren Ausgangsdüsen jeweils einen Niederdruckwasserstrahl und einen Hochdruckwasserstrahl zu erzeugen. Auch der Niederdruckwasserstrahl strömt kontinuierlich. Durch die erzielte Kombination verbessert die erfindungsgemäße Hochdruck-Reinigungspistole die bekannten Hochdruckreiniger. Die Hochdruck-Reinigungspistole arbeitet ohne rotierende Teile, störungsfrei und ohne Verschleiß.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß durch die geringe Ansteuerleistung der Magnetventile eine energiearme Betriebsweise der erfindungsgemäßen Hochdruck-Reinigungspistole gegeben ist. Die geringe Ansteuerleistung gewährleistet einen vorzugsweise stundenlangen Betrieb durch eine einsetzbare Batterie.

Die beiden vorzugsweise regelbaren Ausgangsdüsen sind zweckmäßigerweise für einen Anschluß von üblichem Zubehör, wie Waschbürste, Brause, Reinigungsset sowie Dreckfräser (rotierender Punktstrahl) geeignet. Durch den weitgehend kontinuierlichen Wasserdurchlauf durch die im Gehäuse befindlichen Rohre und Leitungen ist keine wesentliche Wärmeentwicklung innerhalb des Gehäuses zu verzeichnen. Deshalb ist es auch möglich, anstelle des Leitungswassers entsprechend höher temperiertes Warmwasser zu verwenden, um den Reinigungseffekt weiter zu verbessern.

Desweiteren kann ein Reinigungsmittelkanal in der erfindungsgemäßen Hochdruck-Reinigungspistole eingebaut sein. Vorzugsweise kann der Reinigungsmittelkanal an die Wasserzuleitung zwischengeschaltet angeschlossen sein und vorzugsweise über das Gehäuse geöffnet und verschlossen werden.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Hochdruck-Reinigungspistole in Seitenansicht,
- Fig. 2 eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Hochdruck-Reinigungspistole in Draufsicht und
- Fig. 3 einen elektrischen Schaltplan für die Ansteuerungselektronik der erfindungsgemäßen Hochdruck-Reinigungspistole mit einem Lichtschrankensystem und einem Flip-Flop-Register.

In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Hochdruck-Reinigungspistole 29 zur Erzeugung eines weitgehend kontinuierlichen Hochdruckwasserstrahls schematisch dargestellt. Die Hochdruck-Reinigungspistole 29 besitzt im wesentlichen ein handbedienbares Gehäuse 28 mit einer Elektroversorgung 27, mit einem mit Druck versehenen Wasser aufnehmenden Wasseranschluß 32 und mit einer Hochdruckausgangsdüse 19 und einer Niederdruckausgangsdüse 25. Zwischen dem Wasseranschluß 32 und der Hochdruckausgangsdüse 19 sind zwei Doppelkolbensysteme 48,49 vorhanden.

Ein Doppelkolbensystem 48,49 besteht im wesentlichen aus zwei Zylinder 42,44;43,45, in denen sich jeweils ein Antriebskolben 8;10 und ein Druckkolben 12;18 befinden. Die beiden Zylinder 42,44;43,45 sind vorzugsweise durch ein Kolbenrohr 46;47 miteinander verbunden, in dem eine Kolbenstange 35;34 geführt ist, die den Antriebskolben 8;10 und den Druckkolben 12;18 jeweils zu einem Doppelkolben 8,12;10,18 verbindet, wobei jeder Antriebskolben 8;10 einen wesentlich größeren Durchmesser als der Druckkolben 12;18 hat. Die beiden Doppelkolben 8,12;10,18 sind gegenläufig. Die Druckzylinder 44,45 können die gleiche Querschnittsbemessung wie die Kolbenrohre 35,34 aufweisen, vor allem, wenn die Kolben 8,10,12,18 als Dichtkolben ausgebildet sind. Dadurch können die Kolbenrohre 34,35 beider Doppelkolbensysteme 48,49 größtenteils längsseitige, sich gegenüberliegende Öffnungen, insbesondere Längsschlitze aufweisen. Somit ist es möglich, die Kolbenstangen 34,35 als Zahnstangen auszubilden, die mit ihrer Verzahnung sich gegenüberliegen.

Die Verbindungsvorrichtung der Kolbenstangen 34,35 besteht insbesondere aus einem Zahnrad 20. Dabei ist das die Kolbenstange 34;35 beherbergende Kolbenrohr 46;47 zwischen den beiden Zylindern 42,44 bzw. 43,45 der Doppelkolbensysteme 48,49 etwa im mittleren Bereich für den Eingriff des Zahnrades 20 geöffnet, das in die mindestens teilweise und vor allem mittig als Zahnstangen ausgebildeten Kolbenstangen 34,35 eingreifen kann. Das Zahnrad 20 greift in die Verzahnung der sich gegenüberliegenden Zahnstangen kämmend ein, wodurch der Doppelkolben 8,12 und der Doppelkolben 10,18 mechanisch über je die zugehörige Zahnstange miteinander in Verbindung stehen und in gegenläufiger Richtung bewegbar sind.

Desweiteren ist ein Lichtschrankensystem mit zwei Lichtschranken 21,23 vorhanden, die die Endlagen der Doppelkolben 8,12;10,18 signalisieren. Einem jedem Antriebskolben 8;10 sind ein Magneteingangsventil 5;9 und ein Magnetausgangsventil 6;11 zugeordnet, wobei einerseits die Magneteingangsventile 5,9 die Antriebskolben 8,10 mit dem Wasseranschluß 32 und andererseits die Magnetausgangsventile 6,11 die Antriebskolben 8,10 über ein Niederdruckstrahlrohr 24 mit der Niederdruckausgangsdüse 25 verbinden.

Die beiden Doppelkolbensysteme 48,49 sind auch über die zugehörigen Zylinder 42,43 im Gehäuse 28 miteinander fest verbunden, vorzugsweise miteinander verlötet, verschweißt, verschraubt od.dgl. eingebaut.

Zwischen einem der Antriebskolben 8 oder 10 und einem der zugehörigen Magneteingangsventile 5 oder 9 ist eine Wasserzufuhrleitung 31 zu einem abgeschlossenen, kontinuierlich füllbaren Wasserbehälter 7 abgezweigt. Einem jedem Druckkolben 12;18 ist ein Eingangsventil 13;15 und ein Ausgangsventil 14;17 zugeordnet, wobei die Eingangsventile 13,15 die Druckkolben 12,18 mit dem Wasserbehälter 7 und die Ausgangsventile 14,17 die Druckkolben 12,18 mit der Hochdruckausgangsdüse 19 verbinden.

Auf einer Leiterplatte 26, die ebenfalls innerhalb des Gehäuses 28 vorhanden ist, befindet sich ein Flip-Flop-Register (FF) 33 (in Fig. 3), das entsprechend den Signalen des Lichtschrankensystems 21,23 die Magnetventile 5,6,9,11 steuert, d.h. öffnet und schließt.

In Fig. 1 ist am pistolenähnlichen Gehäuse 28 ein Haltegriff 1 vorgesehen. Am Haltegriff 1 befindet sich ein Schalter 2, der mit einer Ansteuerungselektronik 30 (Fig. 3) auf der Leiterplatte 26 in Verbindung steht. Im gehäuseinneren Bereich des Haltegriffs 1 befindet sich des weiteren vorzugsweise eine Kammer 50 und eine elektrische Anschlußmöglichkeit zur Ansteuerungselektronik 30 für eine Batterie 27 bzw. für einen Akkumulator, die beide einfügbar und auswechselbar gehalten sind. Die erfindungsgemäße Hochdruck-Reinigungspistole 29 weist am Gehäuse 28 einen breiten vorzugsweise von unten nach oben durchgängig breiten Haltegriffbereich 37 auf, der in einen dazu senkrecht gerichteten, etwas schmaleren Längsschaft 36 übergeht. Der Längsschaft 36 verschmälert sich vorzugsweise in Richtung der Niederdruckausgangsdüse 25 in eine Gehäuseverjüngung 39. Die Hochdruckausgangsdüse 19 kann in der Gehäuseverjüngung 39 der Niederdruckausgangsdüse 25 integriert sein, aber auch für sich selbst an anderer Stelle mit anderer als paralleler Richtung zur Niederdruckausgangsdüse 25 aus dem Gehäuse 28 heraus geführt sein.

Zur alleinigen Schmutzpartikellösung am zu reinigenden Objekt durch den Hochdruckwasserstrahl kann das Niederdruckstrahlrohr 24 nach den Magnetausgangsventilen 6,11 einen Verschuß in Form einer Verschußklappe oder einer Stopfverschraubung an der Niederdruckausgangsdüse 25 aufweisen und im Haltegriffbereich 37 einen nach hinten gerichteten, zu öffnen oder zu verschließenden Rohrabschluß besitzen, aus dem das Niederdruckwasser abfließen kann und für eine kreislaufartige Wiederverwendung über den Wasseranschluß 32 vorgesehen ist.

Am Übergang vom Längsschaft 36 zur Gehäuseverjüngung 39 nahe der Ausgangsdüsen 19,25 kann sich vorzugsweise noch ein Zusatzhaltegriff 38 befinden.

Innerhalb des Längsschaftes 36 befinden sich die fest nebeneinander angeordneten Doppelkolbensysteme 48,49, die bewegbare Verbindungsvorrichtung 20 zwischen den beiden Kolbenstangen 34,35 und die beiden Lichtschranken 21,23.

Der Wasseranschluß 32 kann einen Druckregler 3 enthalten bzw. ist als Druckregler 3 ausgebildet. Im Bereich des Wasseranschlusses 32 ist nach dem Druckregler 3 und vor den Magneteingangsventilen 5,9 zweckmäßigerweise ein Manometer 4 eingebaut, das insbesondere entsprechend der Kolbendurchmesser in den beiden Doppelkolben 8,12 und 10,18 einschließlich der auftretenden Verluste geeicht ist.

Der Ausgang des Druckreglers 3 führt zu den Eingängen der Magneteingangsventile 5,9. Ausgangsseitig ist hydraulisch das Magneteingangsventil 5 mit dem Eingang des Magnetausgangsventils 6 und mit dem Wasserbehälter 7 über die Wasserzufuhrleitung 31 sowie hydraulisch mit dem Antriebskolben 8 verbunden. Vom

Ausgang des Magneteingangsventils 9 erfolgt ein hydraulischer Anschluß am Antriebskolben 10, welcher mit dem Eingang des Magnetausgangsventils 11 in Verbindung steht.

Desweiteren sind die Ausgänge der Druckkolbensysteme 12,45 und 18,44 über zwei Seitenrohre 40,41 und über die Ventile 14,17 mit einem Druckbehälter 16 verbunden. Die Eingänge der Ventile 13,15 sind mit den Ausgängen des Wasserbehälters 7 verbunden.

Die Ventile 13,14 und die Ventile 15,17 arbeiten analog einer Druckpumpe entgegengesetzt und stellen somit vorzugsweise Rückschlagventile dar. Die den Druckkolben 12,18 zugeordneten Eingangsventile 13,15 und Ausgangsventile 14,17 sind somit als entgegengesetzt gerichtete Rückschlagventile, vorzugsweise als vom Flip-Flop-Register (FF) 33 angesteuerte Magnetventile ausgebildet.

Zur Verbesserung des kontinuierlichen Hochdruckwasserstrahls ist zwischen den Ausgangsventilen 14,17 der Druckkolben 12,18 und der Hochdruckausgangsdüse 19 der Druckbehälter 16 angeordnet, der zur Druckerhaltung beim Richtungswechsel der Doppelkolben 8,10;12,18 in den Doppelkolbensystemen 48,49 dient. Der Ausgang des Druckbehälters 16 führt zur Hochdruckausgangsdüse 19.

In Fig. 2 sind in einer Draufsicht auf das Gehäuse 28 im wesentlichen das Niederdruckstrahlrohr 24 und die beiden nebeneinander angeordneten Magnetausgangsventile 6 und 11 im Haltegriffbereich 37 gezeigt. Von den Ausgängen der Magnetausgangsventile 6 und 11 ist das Niederdruckstrahlrohr 24 lauffartig bis zur Gehäuseverjüngung 39 am Ort der Niederdruckausgangsdüse 25 angeordnet. Seitlich unterhalb des Magnetausgangsventils 11, im Längsschaft 36 verdeckt, führt die Wasserzufuhrleitung 31 zum Wasserbehälter 7. Im Längsschaft 36 befinden sich auch wandungsseitig die von den Druckzylindern 44 und 45 zum Druckbehälter 16 führenden Seitenrohre 40,41, in denen sich jeweils das Ausgangsventil 14 bzw. 17 befindet.

In Fig. 3 ist ein elektrischer Schaltplan für die Ansteuerungselektronik 30 und die Magnetventile 5,9;6,11 in Kombination mit dem Lichtschrankensystem, das die beiden Lichtschranken 21 und 23 enthält, und dem Flip-Flop-Register (FF) 33 dargestellt. Die Energie für alle Magnetventile 5,6,9,11 im Niederdruckbereich und die Ansteuerungselektronik 21,23,33 wird von der Batterie 27 nach Einschalten des Stromkreises mittels des Schalters 2 geliefert. Bei Ausbildung der Ventile 13,14,15,17 als steuerbar sperrende Magnetventile im Hochdruckbereich können die Magnetventile 13,14,15,17 auch von dem Flip-Flop-Register (FF) 33 angesteuert und entsprechend abgestimmt geschaltet werden.

Die Ansteuerungselektronik 30 ist größtenteils auf der Leiterplatte 26 (Fig. 1) im Haltegriff 1 untergebracht und enthält hauptsächlich das Flip-Flop-Register 33 nebst zugehörigen elektrischen Versorgungs- und Signalleitungen. Die Lichtschranken 21,23 im Längsschaft 36 haben in bekannter Weise jeweils vorzugs-

weise eine lichtemittierende Diode als Sender und einen Fototransistor als Empfänger, wobei als Unterbrecher das Zahnrad 20 dient, das exzentrisch das Bohrloch 20 aufweist, durch das bei entsprechender Drehstellung das signalerzeugende Licht, ausgehend von der jeweiligen Diode hin zum zugeordneten Fototransistor gerichtet, fällt. Die Verbindungsvorrichtung steht somit mit dem Lichtschrankensystem 21,23 über das Bohrloch 22 im Zahnrad 20 in Verbindung. Befinden sich die Doppelkolben 8,12;10,18 in einer ihrer Endlagen, die jeweils zugleich ein Durchlassen eines Lichtbündels durch das Bohrloch 22 bedeutet, dann wird das Flip-Flop-Register 33 über die jeweilige Lichtschränke 21;23 eindeutig gesetzt (Set-S, Reset-R).

Die Vorspannungen für die Dioden und Fototransistoren der Lichtschränken 21,23 sind durch vorgeschaltete Widerstände erreichbar.

Zur Reduzierung der voraussichtlich auftretender Vibrationen, vor allem beim Richtungswechsel in den Endlagen der Doppelkolben 8,12;10,18 können zusätzliche Dämpfungselemente eingebaut sein.

In den Antriebszylindern 43;42 kann zur beschleunigten Rückführung der Antriebskolben 8,10 in ihre in die Richtung des Niederdruckbereiches gerichtete Endlage jeweils eine Rückschlagfeder, die die zugeordnete Kolbenstange 34;35 umgibt und den Antriebskolben 8;10 beaufschlagt, vorgesehen sein.

Das fest angeordnete Lichtschrankensystem 21,23 im Längsschaft 36 ist vorzugsweise bei langem Kolbenhub durch Markierungen, insbesondere an den Kolbenstangen 34,35 ansteuerbar, wobei anstelle eines Zahnrades 20 z.B. eine Gabel eingesetzt werden kann.

Im folgenden wird die Betriebsweise der erfindungsgemäßen Hochdruck-Reinigungspistole 29 beschrieben:

Vor Beginn der Reinigungsarbeiten wird die erfindungsgemäße Hochdruck-Reinigungspistole 29 mit ihrem Wasseranschluß 32 an eine Leitung vorzugsweise mit Niederdruckwasser angeschlossen. Der anliegende Wasserdruck bewegt bei einem geöffneten Magneteingangsventil 5 oder 9 einen der Antriebskolben 8 oder 10. Bei einer Zwischenstellung der Doppelkolben 8,12;10,18 beim Einschalten der Versorgungsspannung des Flip-Flop-Registers 33 kann eine unbestimmte Ausgangslage der Magnetventilansteuerung gegeben sein, die aber nicht stört.

Unabhängig davon, welches Magneteingangsventil 5 oder 9 sich öffnet, wird der dem geöffneten Magneteingangsventil 5 oder 9 zugeordnete Kolben 8 oder 10 durch den anliegenden Wasserdruck in seine Endlage gedrückt und nachfolgend ein neuer Richtungswechsel der Doppelkolben 8,12 bzw. 10,18 herbeigeführt. Unter der Annahme, daß das Magneteingangsventil 5 geöffnet ist, erfolgt die Füllung des Wasserbehälters 7 mit Wasser. Gleichzeitig werden durch den anliegenden Wasserdruck die Doppelkolben 8,12;10,18 in eine ihrer Endlagen gedrückt, die jeweils durch den mit Wasser weitgehend gefüllten Zylinder 43 des Antriebskolbens 8 gekennzeichnet ist. Ist die Endlage erreicht, wird durch

die Lichtschränke 23 das Magneteingangsventil 9 über die Ansteuerungselektronik 30 geöffnet. Es füllt sich der Antriebszylinder 42 mit Niederdruckwasser. Das im Zylinder 43 des Antriebskolbens 8 vorhandene Wasser wird über das geöffnete Magneteingangsventil 6 aus dem Zylinder 43 heraus zum Niederdruckstrahlrohr 24 gedrückt. Dabei wird der Doppelkolben 10,18 nach vorn in Richtung des Hochdruckbereiches und der Doppelkolben 8,12 nach hinten in Richtung des Niederdruckbereiches gedrückt. Bei der Bewegung des Kolbens 8 nach hinten wird das Niederdruckstrahlrohr 24 sowie der Wasserbehälter 7 über die Wasserzufuhrleitung 31 mit Wasser versorgt. Der Ausgangsdruck im Niederdruckstrahlrohr 24 wird durch das geöffnete Magnetausgangsventil 6 oder 11 realisiert. Die Endlagen der Antriebskolben 8,10 erzeugen in den Fototransistoren der Lichtschränken 21,23 die Signale, die das Flip-Flop-Register 33 setzen (S) bzw. rücksetzen (R), was jeweils eine Betätigung, d.h. eine Öffnung oder eine Schließung des jeweiligen Magneteingangs- bzw. -ausgangsventils 6;9 bzw. 5;11 bedeutet. Die mit dem Druckregler 3 eingestellte Wasserdruckstärke beaufschlagt die Antriebskolben 8,10, womit die Beweglichkeit der Antriebskolben 8,10 und somit auch die Wasserdurchflußmenge festlegbar sind.

Durch den anliegenden Wasserdruck und durch die elektronische Ansteuerung der Magneteingangs- und -ausgangsventile 5,9;6,11 mittels der Lichtschränken 21,23 wird eine ständige gegenläufige Hin- und Herbewegung der beiden Doppelkolben 8,12;10,18, die am Ausgang der beiden Ausgangsdüsen 19,25 zwei unterschiedliche Wasserstrahlen, den Hochdruckwasserstrahl und den Niederdruckwasserstrahl, erzeugen, erreicht. Durch den wesentlich größeren Kolbendurchmesser der Antriebskolben 8,10 zu den Druckkolben 12,18 entsteht die Druckerhöhung.

Der Hochdruckwasserstrahl löst während der Reinigung die festsitzenden Schmutzteile bei gleichzeitigem Waschen bzw. Spülen der Oberfläche des zu reinigenden Gegenstandes mittels des Niederdruckwasserstrahls. Zur Verbesserung des Reinigungseffektes kann an die Niederdruckausgangsdüse 25 z.B. eine Waschbürste angepaßt befestigt sein, während an der Hochdruckausgangsdüse 19 durch übliches Zubehör ein rotierender Punktstrahl erzielt werden kann.

Die Erfindung zeigt den Möglichkeit auf, daß erstens durch die gehäusegeschlossene funktionaltechnische Vereinigung eines Hochdruck- und eines Niederdruckwasserstrahlerzeugungssystems in einem pistolenähnlichen Gehäuse eine verbesserte Reinigungsmöglichkeit geschaffen ist und zweitens durch die Regulierbarkeit insbesondere des kontinuierlichen Hochdruckwasserstrahls ein optimaler Reinigungseffekt erzielt werden kann.

Patentansprüche

1. Hochdruck-Reinigungspistole zur Erzeugung eines weitgehend kontinuierlichen Hochdruckwasserstrahls, bestehend aus
 - einem handbedienbaren Gehäuse (28) mit einer Elektroversorgung (32), mit einem mit Druck versehenes Wasser aufnehmenden Wasseranschluß (32) und mit einer Hochdruck- (19) und einer Niederdruckausgangsdüse (25),
 - mindestens einem, vorzugsweise zwei zwischen dem Wasseranschluß (32) und der Hochdruckausgangsdüse (19) angeordneten Doppelkolbensystemen (48,49), die Antriebskolben (8,10) aufweisen, die jeweils über eine Kolbenstange (34,35) mit einem im Durchmesser wesentlich kleineren Druckkolben (12,18) verbunden sind, wobei die Kolbenstangen (34,35) über eine bewegliche Verbindungsvorrichtung (20) miteinander in Verbindung stehen,
 - einem Lichtschrankensystem (21,23), das die Endlagen der Kolben signalisiert,
 - einem jedem Antriebskolben (8,10) zugeordneten Magneteingangs- (5,9) und einem Magnetausgangsventil (6,11), wobei die Magneteingangsventile (5,9) die Antriebskolben (8,10) mit dem Wasseranschluß (32) und die Magnetausgangsventile (6,11) die Antriebskolben (8,10) mit der Niederdruckausgangsdüse (25) verbinden,
 - einer zwischen einem Antriebskolben (8 oder 10) und dem zugehörigen Magneteingangsventil (5 oder 9) abzweigenden Wasserzufuhrleitung (31) zu einem abgeschlossenen, kontinuierlich füllbaren Wasserbehälter (7),
 - einem jedem Druckkolben (12,18) zugeordneten Eingangs- (13,15) und einem Ausgangsventil (14,17), wobei die Eingangsventile (13,15) die Druckkolben (12,18) mit dem Wasserbehälter (7) und die Ausgangsventile (14,17) die Druckkolben (12,18) mit der Hochdruckausgangsdüse (19) verbinden, und
 - einem Flip-Flop-Register (33), das entsprechend den Signalen des Lichtschrankensystems (21,23) die Magnetventile (5,6,9,11) steuert.
2. Hochdruck-Reinigungspistole nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem zwischen dem Wasseranschluß (32) und der Hochdruckausgangsdüse (19) angeordneten Doppelkolbensystem (48) die Kolbenstange (34) im Antriebszylinder (43) von einer Rückstellfeder umgeben ist, die den Antriebskolben (8) beaufschlagt und dem in dem Antriebszylinder (43) vorhandenen Wasser entgegenwirkt.
3. Hochdruck-Reinigungspistole nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei mehreren eingebauten Doppelkolbensystemen (48,49) in den Antriebszylindern (43;42) jeweils eine Rückstellfeder, die die zugeordnete Kolbenstange (34;35) umgibt und den Antriebskolben (8;10) beaufschlagt, enthalten ist.
4. Hochdruck-Reinigungspistole nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei zwei im Gehäuse (28) eingebauten, parallel angeordneten Doppelkolbensystemen (48,49) die Antriebskolben (8,10) gegenläufig sind.
5. Hochdruck-Reinigungspistole nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die den Druckkolben (12,18) zugeordneten Eingangs- (13,15) und Ausgangsventile (14,17) als Rückschlagventile, vorzugsweise als vom Flip-Flop-Register (33) angesteuerte Magnetventile ausgebildet sind.
6. Hochdruck-Reinigungspistole nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Energie für die Magnetventile (5,6,9,11) und für die gesamte Ansteuerungselektronik (21,23,33) von einer auswechselbaren Batterie (27), insbesondere von einem Akkumulator geliefert wird.
7. Hochdruck-Reinigungspistole nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsvorrichtung (20) der Kolbenstangen (34,35) vorzugsweise aus einem Zahnrad besteht, wobei die Kolbenstangen (34,35) als Zahnstangen ausgebildet sind.
8. Hochdruck-Reinigungspistole nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein die Kolbenstange (34;35) beherbergendes Kolbenrohr (46;47) zwischen den beiden Zylindern (42,44;43,45) eines Doppelkolbensystems (48;49) vorzugsweise etwa im mittleren Bereich in Längsrichtung geöffnet ist, so daß insbesondere das Zahnrad (20) in die mindestens teilweise und vor allem mittig als Zahnstange ausgebildete Kolbenstange (34,35) eingreifen kann.
9. Hochdruck-Reinigungspistole nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Ausgangsventilen (14,17) der Druckkolben (12,18) und der Hochdruckausgangsdüse (19) ein Druckbehälter (16) angeordnet ist.
10. Hochdruck-Reinigungspistole nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Wasseranschluß (32) mit einem bzw. als Druckregler (3) ausgebildet ist.

11. Hochdruck-Reinigungspistole nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Zahnrad (20) über mindestens ein in ihm vorhandenes Bohrloch (22) mit dem Lichtschrankensystem (21,23) in Verbindung steht, wobei das Bohrloch (22) als eine 5
Signalstrecke ausgebildet ist.

12. Hochdruck-Reinigungspistole nach einem der Ansprüche 7 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsvorrichtung mit dem Lichtschranksystem (21,23) über mindestens ein Bohrloch 10
(22) im Zahnrad (20) in Verbindung steht.

13. Hochdruck-Reinigungspistole nach einem der Ansprüche 1 bis 6, 8 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Lichtschrankensystem (21,23) vorzugsweise bei langem Kolbenhub durch Markierungen, insbesondere an den Kolbenstangen (34, 35) ansteuerbar ist. 15
20

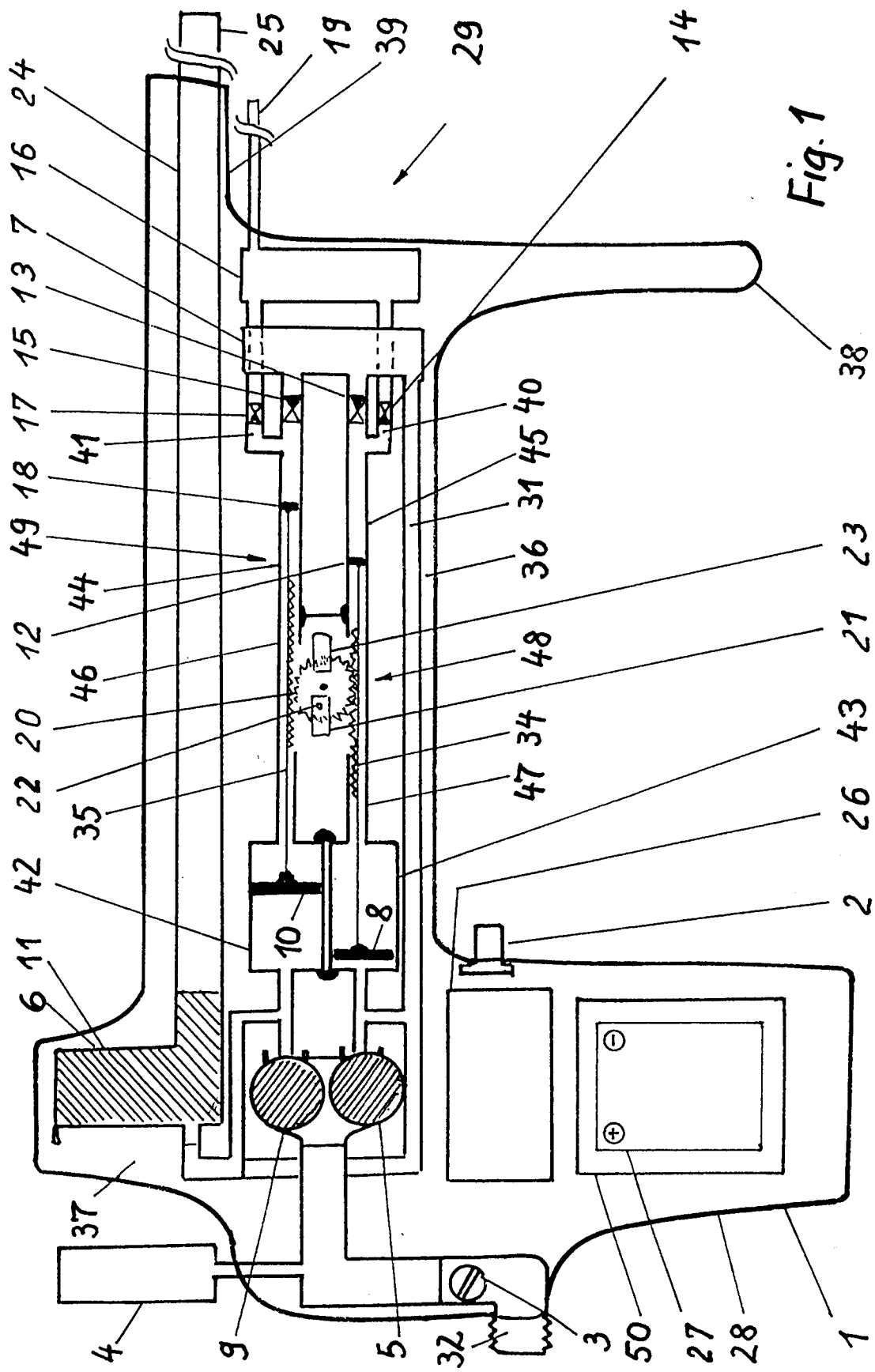
14. Hochdruck-Reinigungspistole nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß anstelle eines Zahnrades (20) eine Gabel eingesetzt ist. 25

15. Hochdruck-Reinigungspistole nach den Ansprüchen 1, 3 oder 5 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß parallel zu den beiden Doppelkolbensystemen (48,49) mindestens ein weiteres Doppelkolbensystem mit einem Antriebs- und einem Druckkolben im Gehäuse (28) eingesetzt ist, wobei die weiteren Doppelkolbensysteme ins Lichtschrankensystem und in die Magnetventilsteuerung durch das Flip-Flop-Register (33) integriert sind. 30
35

16. Hochdruck-Reinigungspistole nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung eines weitgehend kontinuierlichen Hochdruckwasserstrahls die mehr als zwei jeweils mit Lichtschranken und Ventilen versehenen, im Gehäuse (28) untergebrachten Doppelkolbensysteme derart aufeinander abgestimmt bemessen sind, daß sie zeitlich versetzt schaltbar sind und die Umschaltphasen zwischen den Doppelkolbensystemen verkürzt sind. 40
45

17. Hochdruck-Reinigungspistole nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß zu einem Lichtschrankensystem (21,23) mindestens zwei Lichtschranken (21) und (23) gehören, die vorgegebene Lagen, insbesondere die Endlagen vorzugsweise der Antriebskolben (8;10) im zugehörigen Antriebszylinder (43;42) signalisieren. 50

18. Hochdruck-Reinigungspistole nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß zur Reduzierung der Vibration zusätzliche Dämpfungselemente eingebaut sind. 55



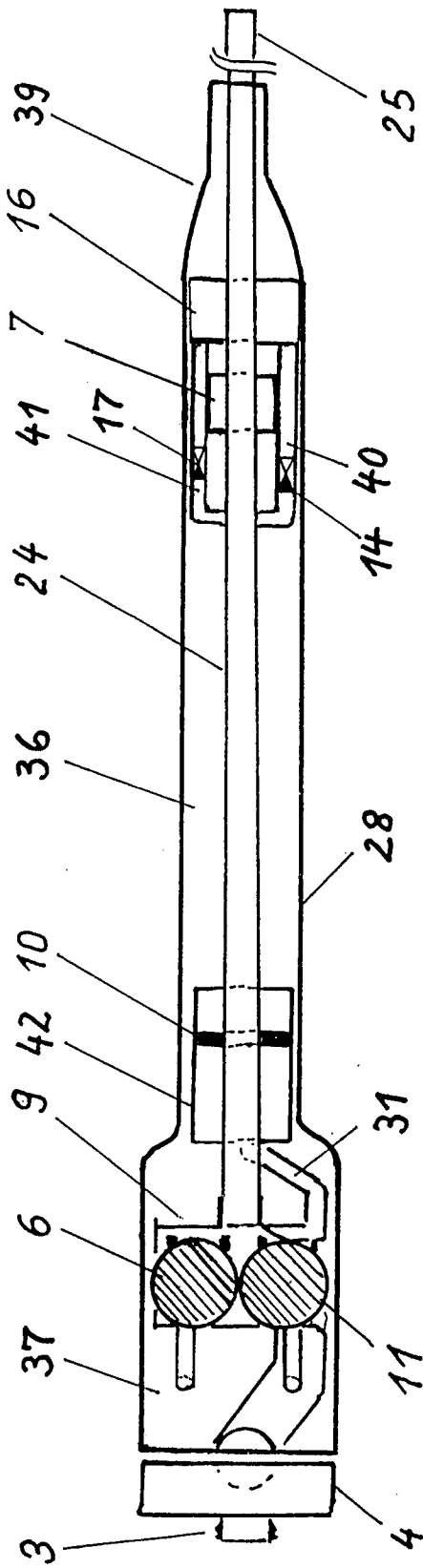


Fig. 2

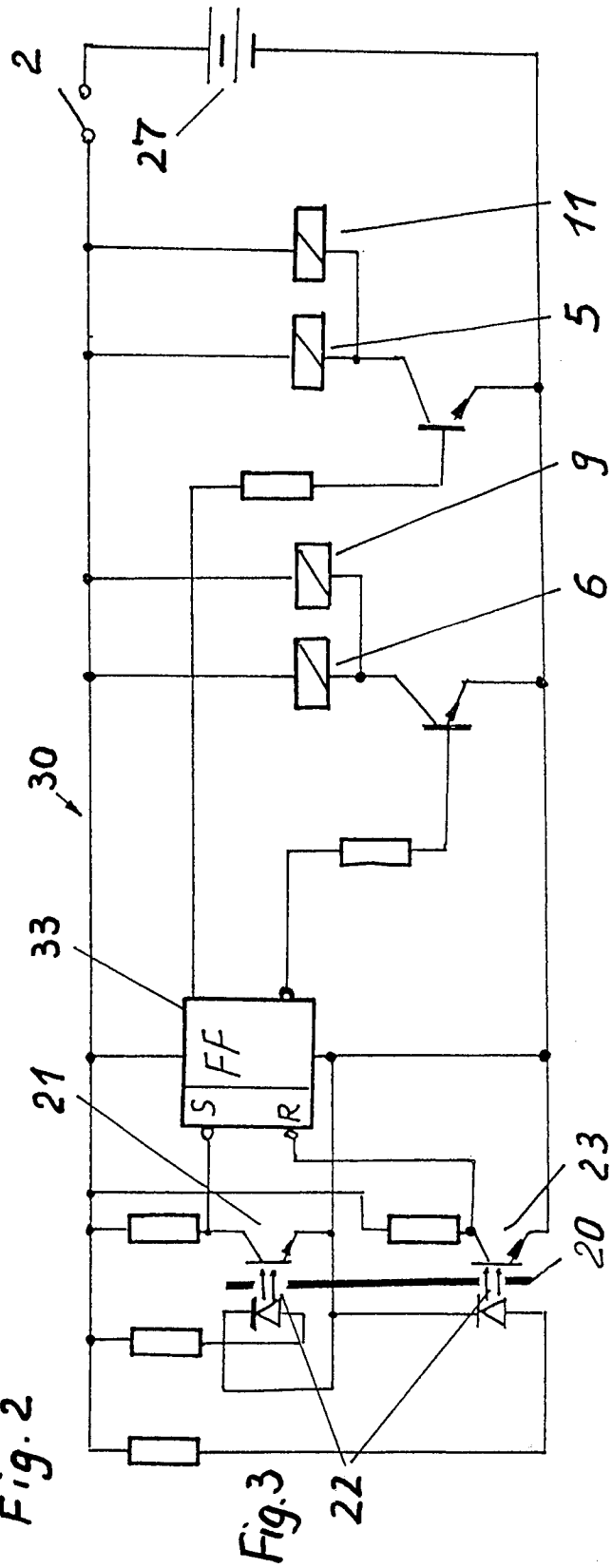


Fig. 3