

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **87107444.9**

51 Int. Cl.4: **B08B 9/08**

22 Anmeldetag: **22.05.87**

30 Priorität: **26.05.86 DE 3617783**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.12.87 Patentblatt 87/49

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **Becker, Helmut**
Hohenstaufenstrasse 37
D-7141 Möglingen(DE)

Anmelder: **Boda, Desider**
Taunusstrasse 17
D-7030 Böblingen(DE)

Anmelder: **Feiner, Alois**
Mörickestrasse 2
D-7141 Möglingen(DE)

Anmelder: **Ponterlitschek, Roland**
Berlinerstrasse 10
D-7306 Denkendorf(DE)

Anmelder: **Appt, Erich**
Blütenweg 12
D-8990 Bodolz(DE)

72 Erfinder: **Becker, Helmut**
Hohenstaufenstrasse 37
D-7141 Möglingen(DE)
Erfinder: **Boda, Desider**
Taunusstrasse 17
D-7030 Böblingen(DE)
Erfinder: **Feiner, Alois**
Mörickestrasse 2
D-7141 Möglingen(DE)
Erfinder: **Ponterlitschek, Roland**
Berlinerstrasse 10
D-7306 Denkendorf(DE)
Erfinder: **Appt, Erich**
Blütenweg 12
D-8990 Bodolz(DE)

74 Vertreter: **Kastner, Hermann, Dipl.-Ing.**
Osterholzallee 89
D-7140 Ludwigsburg(DE)

EP 0 247 532 A2

54 **Reinigungsvorrichtung für Behälter und dergleichen.**

57 Die Reinigungsvorrichtung für Behälter und dergleichen weist einen Spritzkopf (13) mit einer oder

mehreren Spritzdüsen (101; 102) auf, der an einem Lagergehäuse (12) mittels eines Drehlagers (15) um

Reinigungsvorrichtung für Behälter und dergleichen

Bei Lager- und Transportbehältern aller Art, die vorübergehend mit irgendwelchen Flüssigkeiten befüllt sind, bleibt auch nach dem Entleeren an den Behälterwänden oftmals ein Belag zurück. Je nach der Art der letzten Füllung kann der Belag aus Resten der Flüssigkeit oder deren Inhaltsstoffen bestehen, die durch Adhäsion oder infolge einer ihnen eigenen Klebrigkeit dort haften geblieben sind oder die sich infolge eines Trocknungsvorganges dort niedergeschlagen haben. Manchmal setzen sich auch aus der Flüssigkeit irgendwelche Stoffe ab, die entweder an die Flüssigkeitsoberfläche aufschwimmen oder die in der Flüssigkeit absinken und sich dann an den Behälterwänden festsetzen. Selbst wenn die Flüssigkeit ihrer Art nach nicht gewechselt wird, ist es oftmals doch erforderlich oder erwünscht, daß der Behälter vor einer Neubefüllungen von den Resten der letzten Füllung gereinigt wird. Für diesen Zweck werden Reinigungsvorrichtungen verwendet, mit denen ein Arbeitsmittel, das meist aus Wasser mit oder ohne Reinigungszusätze besteht, unter hohem Druck aus Spritzdüsen auf die Behälterwände gespritzt wird, wo die Spritzstrahlen meist schon durch ihre kinetische Energie den Belag von den Behälterwänden absprenge und/oder abspülen. Soweit Reinigungsmittel verwendet werden, dienen sie meist dem Erweichen des Belages.

Eine bekannte Reinigungsvorrichtung für Behälter und dergleichen weist eine Hülse auf, die als Halter dient. In der Hülse ist eine Welle gelagert, die am unteren Ende aus der Hülse herausragt. An diesem freien Ende der Welle ist ein quer zur Wellenachse ausgerichteter Lagerzapfen angeordnet, auf dem ein Spritzkopf drehbar gelagert ist. Dieser weist an zwei diametral gelegenen Umfangsstellen je eine Spritzdüse aus, deren Austrittsrichtung radial in Bezug auf den Lagerzapfen ausgerichtet ist. Am unteren Ende der Hülse ist ein Kegelrad angeordnet. Der Spritzkopf weist an der der Welle zugekehrten Seite ebenfalls ein Kegelrad auf, das mit dem Kegelrad an der Hülse kommt. Die beiden Kegelräder haben unterschiedliche Zähnezahlen. Am oberen Ende der Hülse ist ein Elektromotor angeordnet, dessen Welle mit der Welle der Reinigungsvorrichtung gekuppelt ist. Wenn diese Welle durch den Elektromotor angetrieben wird und dadurch der Lagerzapfen um die Wellenachse herumgeschwenkt wird, wälzt sich das Kegelrad des Spritzkopfes an der Kegelradverzahnung der Hülse ab. Dadurch wird der Spritzkopf auf dem Lagerzapfen gedreht, wenn dieser um die Wellenachse herumgeschwenkt wird.

Diese Reinigungsvorrichtung erfordert einen gesonderten Antrieb am oberen Ende der Hülse. Die Hülse muß daher etwas länger als die gewünschte Eintauchtiefe der Reinigungsvorrichtung ausgeführt sein. Die ganze Vorrichtung ist daher mindestens um die Bauhöhe des Antriebsmotors und einer Haltevorrichtung höher als die Mindesteintauchtiefe der Reinigungsvorrichtung. Bei beschränkter Raumhöhe am Einsatzort, das heißt oberhalb der Reinigungsöffnung des Behälters, kann eine solche Reinigungsvorrichtung nicht verwendet werden. Umgekehrt ragt bei sehr flachen Behältern die Reinigungsvorrichtung sehr weit über die Behälteroberseite hinaus, wo sie von der Bedienungsperson freistehend festgehalten werden muß.

Der Antriebsmodus für die Welle ist im allgemeinen als Elektromotor ausgebildet. Dieser muß dann spritzwassergeschützt sein, um die Unfallgefahr zu vermindern. Das erhöht den Preis der Reinigungsvorrichtung beträchtlich.

Bei dieser Reinigungsvorrichtung ist ein starres Übersetzungsverhältnis zwischen der Drehbewegung des Spritzkopfes und der Schwenkbewegung seines Lagerzapfens gegeben. Die Fluchtlinien der Spritzstrahlen des Spritzkopfes beschreiben daher auf der Innenfläche einer gedachten Hohlkugel, in deren Mittelpunkt die Reinigungsvorrichtung angeordnet ist, ein ganz bestimmtes räumliches Linienmuster, dessen Linien in einem bestimmten Abstand gleichmäßig nebeneinander liegen. Je nach der Wahl des Übersetzungsverhältnisses gibt es mehr oder minder große Flächenbereiche, die entweder überhaupt nicht oder erst nach einer großen Anzahl von Umläufen durch einen der Spritzstrahlen überstrichen werden. Dieses auf eine Hohlkugel mit bestimmter lichter Weite bezogene theoretische Spritzmuster weicht in der Praxis noch stärker von den Anforderungen ab, die sowohl der einzelnen Behälter auf Grund seiner geometrischen Innen- oder Hohlform und seiner Abmessungen, wie auch der Belag auf Grund seiner Natur und seines Haftvermögens an die Reinigungsvorrichtung stellt. Daraus ergibt sich im Einzelfalle bis zur vollständigen Reinigung der Behälterwände eine unverhältnismäßig lange Einsatzzeit der Reinigungsvorrichtung mit einem entsprechend großen Verbrauch an Arbeitsmitteln und Energie. Wenn das Arbeitsmittel wiederverwendet werden soll, um wenigstens diesen Verbrauchsanteil zu verringern, erfordert das im allgemeinen einen nicht unerheblichen Reinigungsaufwand für das Arbeitsmittel, weil verhindert werden muß, daß Rückstände des abgelösten Belages in die Reinigungsvorrichtung gelangen und diese, vor allem ihre Spritzdüsen, verstopfen. Ein weiterer Nachteil der bekannten

Reinigungsvorrichtung ist der, daß die Drehbewegung des Spritzkopfes durch ein freiliegendes Zahnradgetriebe bewirkt wird. Dieses Getriebe ist völlig ungeschützt der Einwirkung kompakter Schmutzteilchen ausgesetzt, die von dem Spritzkopf bestimmungsgemäß von der Behälterwand abgelöst werden und die dabei statt zu Boden zu fallen auf das Getriebe fallen. Im ungünstigen Falle, insbesondere bei sehr harten Belagteilchen, kann das Getriebe blockiert und/oder beschädigt werden.

Wegen der starren Ausrichtung der Spritzdüsen dieser Reinigungsvorrichtung ist es bei Behältern mit einer großen Reinigungsöffnung außerdem erforderlich, nach dem Einführen der Reinigungsvorrichtung diese Reinigungsöffnung ausreichend vollständig und dicht zu verschließen, wenn nicht die Umgebung des Behälters durch diejenigen Spritzstrahlen getroffen werden soll, die periodisch durch den Flächenbereich der Reinigungsöffnung hindurch nach außen austreten. Eine solche Abdeckung verteuert die Reinigungsvorrichtung und erschwert auch ihre Handhabung.

Bei einer anderen Reinigungsvorrichtung ist der Spritzkopf nach Art eines Segerrades ausgebildet, bei dem die Austrittsrichtung der Spritzstrahlen tangential zur Drehachse des Spritzkopfes ausgerichtet ist, so daß die Spritzstrahlen ein Drehmoment auf den Spritzkopf ausüben. Der Lagerzapfen für den Spritzkopf ist an einem Lagergehäuse angeordnet, das seinerseits an einem Halter drehbar gelagert ist. Der Lagerzapfen ist am Lagergehäuse radial zu dessen Drehachse ausgerichtet, die damit zugleich eine Schwenkachse für die Schwenkbewegung des Lagerzapfens und des darauf gelagerten Spritzkopfes bildet. Im Inneren des Lagergehäuses ist ein Winkeltrieb untergebracht, dessen eines Zahnrad mit dem Spritzkopf und dessen anderen Zahnrad mit dem Halter gekoppelt ist, so daß bei einer Drehbewegung des Spritzkopfes infolge einer Abwälzbewegung seiner Verzahnung an der Verzahnung des Halters auf das Lagergehäuse ein Drehmoment ausgeübt wird, das den Lagerzapfen mit dem Spritzkopf herumschwenkt.

Bei dieser Reinigungsvorrichtung entfällt der gesonderte Elektromotor als Antrieb für die Schwenkbewegung des Lagergehäuses und für die Drehbewegung des Spritzkopfes, weil hier der Spritzkopf selbst das Antriebsmoment liefert. Bei dieser Reinigungsvorrichtung bewegen sich die aus dem Segerrad austretenden Spritzstrahlen jedoch ebenfalls in einer Ebene, die nur in einem geringen seitlichen Abstand von der Schwenkachse des Lagergehäuses verläuft. Das von ihnen erzeugte Spritzmuster entspricht ganz dem der zuvor beschriebenen Reinigungsvorrichtung. Auch hier ist

eine starre Übersetzung zwischen der Drehbewegung des Spritzkopfes und der Schwenkbewegung des Lagergehäuses gegeben, die die schon geschilderten Nachteile hat.

Das als Antrieb dienende Segerrad würde bei freiem Lauf mit sehr hohen Drehzahlen umlaufen, wobei die Spritzstrahlen infolge der dann auftretenden sehr hohen Winkelgeschwindigkeit nur noch eine geringe Reinigungswirkung ergäben. Aus diesem Grunde ist in dieser Reinigungsvorrichtung eine Bremsvorrichtung eingebaut, durch die die Drehzahl des Spritzkopfes und damit auch die Drehzahl des Lagergehäuses vermindert wird. Damit wird notgedrungen ein Teil der Strömungsenergie des Arbeitsmittels vernichtet.

Der im Anspruch 1 angegebenen Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Reinigungsvorrichtung für Behälter und dergleichen zu schaffen, die auf wirtschaftliche Weise eine gründlichen Reinigung der Behälter ermöglicht und die sich auch auf die Erfordernisse unterschiedlicher Behälter leicht einstellen läßt.

Dadurch, daß die Drehachse des Spritzkopfes mit der Schwenkachse des Lagergehäuses einen Winkel einschließt, der zwischen 90° und 180° liegt, und dadurch, daß dabei die Drehbewegung des Spritzkopfes und die Schwenkbewegung des Lagergehäuses nicht starr miteinander gekoppelt sind, führen die Spritzdüsen gewissermaßen Tumbelbewegungen aus, deren Ausrichtung im Raum sich ständig ändert. Dadurch, daß der Antrieb des Spritzkopfes und der Antrieb des Lagergehäuses miteinander mechanisch nicht gekoppelt sind, lassen sie sich getrennt voneinander leicht auf die Erfordernisse unterschiedlicher Behälter einstellen, indem etwa für Behälter mit größerer lichter Weite eine geringere Schwenkgeschwindigkeit des Lagergehäuses im Verhältnis zur Drehzahl des Spritzkopfes eingestellt wird und dieses Drehzahlverhältnis bei kleinerer lichter Weite anders gewählt wird.

Dadurch erzeugen ihre Spritzstrahlen bereits nach einer verhältnismäßig kurzen Zeit auf den Behälterwänden ein sehr dichtes Spritzmuster oder Linienmuster, dessen Linien je nach dem Verhältnis der Drehgeschwindigkeit des Spritzkopfes und der Schwenkgeschwindigkeit des Lagergehäuses einander mehr oder minder schräg kreuzen und mehr oder minder eng nebeneinander liegen. Das ergibt eine gründliche Reinigung in verhältnismäßig kurzer Zeit.

Bei einer Ausgestaltung der Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 2 können durch die Spritzstrahlen alle Raumkoordinaten erreicht werden, ohne daß zusätzliche Verstellbewegungen am Halter der Reinigungsvorrichtung erforderlich sind.

Durch eine Ausgestaltung der Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 3 ergibt sich ein Lagergehäuse, bei dem an beiden Enden die Anschlußflächen als ebene Kreisflächen oder gerade Kreiszyylinderflächen erscheinen, was sowohl für die mechanische Bearbeitung wie auch für die Montage sehr günstig ist. Bei einer alternativen Ausgestaltung nach Anspruch 4 ergibt sich ein Lagergehäuse, das aus einem einzigen zylindrischen Körper hergestellt werden kann, bei dem wenigstens an einem Ende ebene Kreisflächen oder gerade Kreiszyylinderflächen erscheinen, wenn auch am anderen Ende wohl ebene Flächen möglich sind, deren Umrißlinie allerdings eine Ellipse ist. Da die mechanische Bearbeitung und die Montage der daran anzubauenden Teile ohnehin überwiegend wenn nicht ausschließlich an der Stirnseite erfolgt, stört die Ellipsenform dabei nicht.

Eine Ausgestaltung der Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 5 ergibt einen Antrieb mit einem sehr guten hydraulischen Wirkungsgrad, so daß insbesondere bei der Verwendung des Arbeitsmittels als Antriebsmittel der Druckverlust im Arbeitsmittel nur sehr gering ist und der größere Teil der Energie des Arbeitsmittels für die Reinigungswirkung der Spritzstrahlen zur Verfügung steht. Das erhöht den Gesamtwirkungsgrad sowohl hinsichtlich der Betriebszeit der Reinigungsvorrichtung wie auch hinsichtlich des Verbrauches an Energie und an Arbeitsmittel. Durch eine Ausgestaltung der Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 6 wird das Drehmoment der Turbine erhöht, so daß zur Überwindung der Widerstände, insbesondere aufgrund der Reibung an den Lagerflächen und den Dichtflächen, ein geringeres Druckgefälle im Arbeitsmittel erforderlich ist. Bei einer Ausgestaltung der Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 7 wird die Gefahr von Druckstößen und Schwingungen im Arbeitsmittel verringert. Das ist vor allem dann von Vorteil, wenn die Turbine aus Gründen der einfacheren und billigeren Herstellung nicht mit einer strömungsgünstigen Turbinenbeschaufelung im engeren Sinne des Wortes ausgerüstet wird sondern sie mehr nach Art einer Freistrahlturbine ausgeführt wird, deren Schaufeln die Idealform nicht erreichen.

Bei einer Ausgestaltung der Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 8 sind die beiden Turbinen hydraulisch in Reihe geschaltet. Dadurch wird eine gewisse wenn auch nicht starre Koppelung der Drehzahlen erreicht, die jedoch durch unterschiedliche Auslegung der beiden Turbinen und das dadurch bedingte Drehzahlverhalten immer noch verändert werden kann. Bei einer alternativen Ausgestaltung nach Anspruch 9 werden die beiden Turbinen hydraulisch parallelgeschaltet. Dadurch können sie je nach der Art der Aufteilung des Arbeitsmittels in die beiden Teilströme und je nach

dem Betriebsverhalten der Aufteilungsstelle weitgehend unabhängig voneinander betrieben werden und dementsprechend auch einzeln eingestellt werden.

Bei einer Ausgestaltung der Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 10 kann die zusätzliche Spritzdüse als Steurdüse eingesetzt werden. Sie kann entweder gleichsinnig zur Turbine eingestellt werden, wobei sie die Antriebswirkung der Turbine erhöht, oder sie kann gegensinnig zur Turbine eingestellt werden, wobei sie die Antriebswirkung der Turbine vermindert. Im letztgenannten Falle kann die Winkelgeschwindigkeit der Schwenkbewegung des Lagergehäuses bis auf sehr geringe Werte, im Extremfall sogar bis Null, vermindert werden. Im erstgenannten Fall wird sie über den normalen Wert hinaus erhöht. Daneben sind selbstverständlich alle Zwischenwerte möglich.

Bei einer Ausgestaltung der Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 11 kann wenigstens eine oder können mehrere der Spritzdüsen so eingestellt werden, daß diese Spritzdüsen bei einem Umlauf zweimal genau achsparallel und senkrecht dazu spritzen und so die gesamte Innenseite einer Hohlkugel bestreichen in deren Mittelpunkt die Reinigungsvorrichtung angeordnet gedacht wird. Die Spritzdüsen können aber auch so eingestellt werden, daß der Flächenbereich der Reinigungsöffnung des Behälters von den Spritzstrahlen nicht bestrichen wird. Dann benötigt man keine gesonderte Abdeckung für die Reinigungsöffnung, was die Handhabung der Reinigungsvorrichtung beim Einsetzen in den Behälter und beim Betrieb der Reinigungsvorrichtung merklich erleichtert, ohne daß dabei die Umgebung des Behälters vom Arbeitsmittel getroffen wird. Bei einer Ausgestaltung der Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 12 können bei einer geringen Anzahl von Verteilerleitungen, zum Beispiel bei einer einzigen durch den Spritzkopf diametral verlaufenden Verteilerleitung, mehrere Spritzdüsen untergebracht und auf verschiedene erwünschte oder erforderliche Richtungen eingestellt werden. Bei einer Ausgestaltung der Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 13 kann die Turbine des Spritzkopfes eingespart werden, wenn es im Einzelfall auf den guten Antriebswirkungsgrad der Turbine gegenüber demjenigen des Spritzdüsenantriebes nicht ankommt und die dadurch erzielbare Verbilligung der Reinigungsvorrichtung wichtiger ist. Gleiches gilt selbstverständlich auch bei einem Ersatz der Turbine für das Lagergehäuse durch einen Spritzdüsenantrieb, wie er beispielsweise durch die Steurdüse gemäß Anspruch 10 gegeben ist. Eine solche Betriebsweise kommt aushilfsweise aber auch dann in Betracht, wenn eine der Turbinen ausfällt und sie

nicht sofort ersetzt werden kann, der Betrieb der Reinigungsvorrichtung aber nicht so lange unterbrochen werden kann, bis die Ersatzturbine beschafft worden ist.

Die Erfindung wird im folgenden anhand zweier in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt des ersten Ausführungsbeispiels der Reinigungsvorrichtung;

Fig. 2 einen Querschnitt des ersten Ausführungsbeispiels nach der Linie II - II in Fig. 1;

Fig. 3 einen Querschnitt des ersten Ausführungsbeispiels nach der Linie III - III in Fig. 1;

Fig. 4 einen Längsschnitt des zweiten Ausführungsbeispiels der Reinigungsvorrichtung;

Fig. 5 einen Querschnitt des zweiten Ausführungsbeispiels nach der Linie V - V in Fig. 4.

Die Reinigungsvorrichtung 10 weist einen Halter 11, ein Lagergehäuse 12 und einen Spritzkopf 13 auf. Das Lagergehäuse 12 ist an seinem einen Ende mittels eines axial und radial wirkenden Schwenklagers 14 am Halter 11 schwenkbar gelagert. Am entgegengesetzten Ende des Lagerhäuses 12 ist der Spritzkopf 13 mittels eines ebenfalls axial und radial wirkenden Drehlagers 15 drehbar gelagert. Die Schwenkachse 16 des Schwenklagers 14 und die Drehachse 17 des Drehlagers 15 schneiden einander in einem Winkel α von zumindest annähernd 135° . Außerdem ist für die Schwenkbewegung des Lagergehäuses 12 ein Antrieb 18 und für die Drehbewegung des Spritzkopfs 13 ein Antrieb 19 vorhanden, die ihre Antriebsenergie aus der Druck- und Stömungsenergie des Arbeitsmittels der Reinigungsvorrichtung 10 beziehen.

Der Halter 11 weist einen kurzen Stangenteil 21 mit kreisrundem Querschnitt auf. Der Stangenteil 21 ist an seinem freien Ende abgesetzt und mit einem Außengewinde 22 versehen. Darauf ist eine Kupplungsmuffe 23 aufgeschraubt. Diese weist an ihrer freien Stirnseite ein Innengewinde als Aufnahmegewinde 24 auf. Damit kann die Reinigungsvorrichtung 10 am Ende einer an Fig. 1 nur strichpunktiert angedeuteten Verlängerungs- oder Haltestange 25 angeschraubt werden, mit der sie auch in tieferen Behältern sicher festgehalten und geführt werden kann. Außerdem bietet die Kupplungsmuffe 23 mit dem Aufnahmegewinde 24 die Möglichkeit, die Haltestange 25 erst nach dem Einführen der Reinigungsvorrichtung 10 in die Reinigungsöffnung eines Behälters anzuschrauben, so daß die Reinigungsvorrichtung 10 auch bei sehr beengten Raumverhältnissen, insbesondere bei einer sehr geringen Raumhöhe oberhalb der Reinigungsöffnung des Behälters, mit der Haltestange

vereinigt werden kann und umgekehrt auch von ihr wieder getrennt werden kann, wenn die Reinigungsvorrichtung 10 nach der Beendigung des Reinigungsvorganges aus dem Behälter wieder herausgenommen werden soll.

Der Stangenteil 21 weist eine Zulaufleitung 26 auf, die als mittig angeordnetes Sackloch vom freien Ende des Stangenteiles ausgeht. Die Kupplungsmuffe 23 weist eine damit fluchtende Durchgangsöffnung 27 auf. In der mittleren Querschnittsebene des Schwenklagers 14 weist der Stangenteil 21 zwei diametral verlaufende und einander rechtwinklig kreuzende Querbohrungen 28 auf, die der Weiterleitung des durch die Zulaufleitung 26 zufließenden Arbeitsmittels dienen.

Das Schwenklager 14 wird durch mehrere Lagerteile gebildet, die zum Teil mit dem Halter 11 und zum Teil mit dem Lagergehäuse 12 verbunden sind. Der von der Kupplungsmuffe abgekehrte Endabschnitt des Stangenteils 21 dient als Lagerzapfen 31. In der Querschnittsebene der Querbohrungen 28 ist am Lagerzapfen 31 eine kreiszylindrische Lagerscheibe 32 befestigt, und zwar vorzugsweise auf dem Lagerzapfen 31 aufgeschrumpft. Die Umfangsflächen 33 des Lagerzapfens 31 beiderseits der Lagerscheibe 32 und deren beiden ebenen Stirnflächen 34 bilden die mit dem Halter 11 verbundenen radial bzw. axial wirkenden Lagerflächen des Schwenklagers 14. Unterhalb und oberhalb der Lagerscheibe 32 ist je eine weitere ebene kreisringförmige Lagerscheibe 35 bzw. 36 angeordnet, die als äußere Lagerscheiben bezeichnet werden zur Unterscheidung von der inneren Lagerscheibe 32. Zwischen diesen beiden äußeren Lagerscheiben 35 und 36 ist ein Abstandsring 37 angeordnet. Die beiden Lagerscheiben 35 und 36 sowie der Abstandsring 37 sind untereinander und mit dem Lagergehäuse 12 mittels einer Anzahl Befestigungsschrauben 38 fest verschraubt, von denen in Fig. 2 lediglich vier dargestellt sind, wobei in Wirklichkeit acht vorhanden sind.

Die innere Umfangsfläche 41 der Lagerscheibe 35 und die innere Umfangsfläche 42 der Lagerscheibe 36 bilden die mit dem Lagergehäuse 12 verbundenen radial wirkenden Lagerflächen des Schwenklagers 14. Die der inneren Lagerscheibe 32 zugekehrte Stirnfläche 43 der Lagerscheibe 35 und die entsprechende Stirnfläche 44 der Lagerscheibe 36 bilden die axial wirkenden Lagerflächen des Schwenklagers 14, die mit dem Lagergehäuse 12 verbunden sind.

Die innere Umfangsfläche 38 bzw. 39 der Lagerscheiben 35 und 36 sind auf die Umfangsflächen 33 des Lagerzapfens 31 so abgestimmt, und zwar unter Einhaltung sehr enger Toleranzen, daß sie neben ihrer Funktion als Lagerflächen zugleich die Funktion von Spaltdichtungen ausüben vermögen, die das durch die

Zulaufleitung 26 und die Querbohrungen 28 hindurchgeleitete und unter hohem Druck stehende Arbeitsmittel daran hindern, aus den Lagerstellen in größerer Menge entlang dem Lagerzapfen 31 nach außen auszutreten. Unterstützt wird das durch eine entsprechend enge Tolerierung des Abstandes zwischen der inneren Lagerscheibe 32 und den beiden äußeren Lagerscheiben 35 und 36, was über die Abstimmung der Dicke des Abstandsrings 37 geschieht. Es ist darauf hinzuweisen, daß in Fig. 1 diese Abstände zwischen den Lagerflächen der Deutlichkeit halber größer dargestellt wurden, als sie in Wirklichkeit sind. Die nach oben in Richtung des Stangentils 21 austretende Leckmenge vermischt sich mit dem durch den Spritzkopf 13 verspritzten Arbeitsmittel. Die nach unten austretende Leckmenge gelangt zunächst in ein in der Fluchtlinie des Lagerzapfens 31 im Lagergehäuse 12 vorhandenes Sackloch 45 und von dort über ein Abflußloch 46 ins Freie. Dadurch wird vermieden, daß sich unterhalb des Lagerzapfens 1 ein Überdruck aufbaut.

Die miteinander verbundenen außenliegenden Lagerteile des Schwenklagers 14, nämlich die beiden Lagerscheiben 35 und 36 und der Abstandsrings 37, werden auf ihrer äußeren Umfangsfläche gemeinsam von einer Abdeckhülse 47 umgeben, die diese drei Lagerteile nach außen gegen das Austreten des Arbeitsmittels abdichtet.

Die Lagerscheibe 32 und der Abstandsrings 37 bilden nicht nur Teile des Schwenklagers 14, sondern zugleich auch Teile des Antriebes 18 für das Lagergehäuse 12. Dieser Antrieb 18 ist als Turbinenantrieb ausgebildet. Die Lagerscheibe 32 ist in ihrem Inneren als Leitvorrichtung oder Leitrad 48 und der Abstandsrings 37 in seinem Inneren als Laufrad 49 der Turbine 18 ausgebildet (Fig. 2).

Das Arbeitsmittel wird durch die Zulaufleitung 26 zugeführt und tritt durch die Querbohrungen 28 in einen Ringraum 51 aus. Von dort tritt das Arbeitsmittel in eine Anzahl tangential zum Ringraum 51 ausgerichteter Leitkanäle 52 ein und verläßt diese an der Außenseite des Leitrades 48 mit einer tangentialen Komponente. Im Laufrad 49 sind eine der Anzahl der Leitkanäle 52 gleiche Anzahl von Laufschaufeln 53 vorhanden, auf die das aus den Leitkanälen 52 austretende Arbeitsmittel mit einer tangentialen Komponente auftrifft. Von den Laufschaufeln 53 fließt das Arbeitsmittel durch Leitkanäle 54 nach außen ab und tritt dann in axiale Abflußkanäle 55 über, durch die hindurch es zum Lagergehäuse 12 hinübergeleitet wird. Die Leitkanäle 52 werden durch Bohrungen im Leitrad 48 gebildet. Die Leitkanäle 54 werden durch Bohrungen im Laufrad 49 gebildet, deren am weitesten außen gelegene Mantellinie zumindest annähernd tangential zur inneren Umfangsfläche des Laufrades 49 ausgerichtet ist. Dadurch werden die in

einer zur Schwenkachse 16 lotrecht ausgerichteten Querschnittsebene verlaufenden zylindrischen Bohrungen durch die coaxial zur Schwenkachse 16 ausgerichtete innere Umfangsfläche des Laufrades 49 bogenförmig schräg angeschnitten. Die dabei verbleibende Wandfläche der Bohrungen bildet je eine Laufschaufel 53 des Laufrades 49.

Das Lagergehäuse 12 wird durch zwei zumindest annähernd kreiszylindrische Körper 56 und 57 gebildet, die im folgenden kurz Zylinderkörper 56 und 57 genannt werden. Sie schließen an einer in Fig. 1 der Übersichtlichkeit wegen nicht dargestellten Begrenzungsfläche aneinander an, die gegenüber der Zylinderachse jedes der beiden einzelnen Zylinderkörper 56 und 57 um die Hälfte des Winkels geneigt ist, um den die Zylinderachsen gegeneinander geneigt sind, was zugleich dem Neigungswinkel oder Schnittwinkel der Schwenkachse 16 und der Drehachse 17 entspricht. An der Begrenzungsfläche sind die Zylinderkörper 56 und 57 entweder miteinander stumpf verschweißt oder miteinander verschraubt. Im letztgenannten Falle können die Befestigungsschrauben 38, die die außenliegenden Teile des Schwenklagers 14 miteinander und mit dem Lagergehäuse 12 verbinden, zugleich für die Verbindung der beiden Zylinderkörper 56 und 57 herangezogen werden.

An der freien Stirnfläche des Zylinderkörpers 56 ist das Schwenklager 14 befestigt. An der freien Stirnfläche des Zylinderkörpers 57 ist das Drehlager 13 befestigt. Im Inneren des Lagergehäuses 12 sind Verbindungsleitungen oder Verbindungskanäle 58 und 59 angebracht, die einerseits an die Abflußkanäle 55 des Antriebes 18 und andererseits an entsprechende Kanäle des Drehlagers 15 anschließen.

Auf der Außenseite des oberen Zylinderkörpers 56 ist, bevorzugt in der Ebene, in der die Schwenkachse 16 und die Drehachse 17 liegen, eine Spritzdüse 61 angeordnet. Sie weist ein Mündungsröhrchen 62 auf, das in einem radial ausgerichteten Durchgangsloch der Wand eines kreiszylindrischen Trägerringes oder Einstellringes 63 sitzt. Der Einstellring 63 ist mittels einer Hohl-schraube 64 mit dem Zylinderkörper 58 abnehmbar, aber flüssigkeitsdicht verbunden. Die Hohl-schraube 64 ist in ein Gewindeloch 65 des Zylinderkörpers 56 eingeschraubt, das mit einem der Verbindungskanäle 58 in Verbindung steht. Die Hohl-schraube 64 weist in der Querschnittsebene des Mündungsröhrchens 62 wenigstens eine diametral verlaufende Querbohrung für den Austritt des Arbeitsmittels auf. In der gleichen Querschnittsebene ist am Einstellring 63 auf der Innenseite eine Umfangsnut 67 vorhanden, durch die das aus den Mündungen der Querbohrungen 66 austretende Arbeitsmittel zum Mündungsröhrchen 62 hingeleitet wird. Das axiale Durchgangsloch der Hohl-

schraube 64 erstreckt sich bis zum Ende des Schraubenkopfes hin. Die Hohlschraube 64 ist dort mit einem Innengewinde versehen, in das ein Gewindestift 68 eingeschraubt ist. Er ist an seinem vorderen Ende mit einer Kegelspitze 69 versehen, mittels der das axiale Durchgangsloch der Hohlschraube 64 an der Übergangsstelle zu den Querbohrungen 66 mehr oder minder weit verschlossen oder geöffnet werden kann.

Wenn die räumlichen Verhältnisse am Zylinderkörper 56 sehr beengt sind und neben den Durchgangslochern für die Befestigungsschrauben 38 und neben den Verbindungskanälen 58 kein Platz mehr für das Gewindeloch 65 bleibt, kann es zweckmäßig sein, dafür ein Auge 70 vorzusehen, das am Zylinderkörper 56 nach außen absteht, wie es in Fig. 1 und 2 dargestellt ist. Dieses Auge 70 kann entweder am Zylinderkörper 56 angeformt sein oder daran angeschweißt werden.

Die Spritzdüse 61 kann nach dem Lockern der Hohlschraube 64 mit ihrem Einstellring 63 in einer Tangentialebene zur Schwenkachse 16 auf jede beliebige Richtung eingestellt werden. Soweit ihre Spritzrichtung eine Umfangskomponente aufweist, wirkt die Spritzdüse 61 als Steurdüse für das Lagergehäuse 12. Wenn diese Umfangskomponente der Spritzdüse oder Steurdüse 61 gleichsinnig zur Drehrichtung der Antriebsturbine 18 ausgerichtet ist, unterstützt sie die von der Antriebsturbine 18 erzeugte Schwenkbewegung des Lagergehäuses 12. Wenn die Umfangskomponente der Steurdüse 61 gegensinnig zur Drehrichtung der Antriebsturbine 18 ausgerichtet ist, wirkt sie dieser Drehbewegung entgegen. Da die Steurdüse 61 einen gewissen Abstand von der Schwenkachse 16 hat, der größer als der Achsabstand der Laufschaufeln 53 ist, kann mit der Steurdüse 61 je nach der Stärke ihres Spritzstrahles ein Gegenmoment erzeugt werden, das bis an das Drehmoment der Antriebsturbine 18 heranreicht. Dadurch kann die Winkelgeschwindigkeit des Lagergehäuses 12 im Bedarfsfalle auf sehr geringe Wert bis hin zu Null eingestellt werden.

Das Drehlager 15 ist ähnlich wie das Schwenklager 14 aufgebaut. Ein Lagerzapfen 71, der mit dem Spritzkopf 13 verbunden ist, weist eine kreiszylindrische Lagerscheibe 72 auf. Die Lagerscheibe 72 und der Lagerzapfen 71 sind hier einstückig hergestellt. Die beiderseits der Lagerscheibe 72 gelegenen Umfangsflächen des Lagerzapfens 71 bilden die radial wirkenden Lagerflächen und die beiden ebenen kreisringförmigen Stirnflächen der Lagerscheibe 72 bilden die axial wirkenden Lagerflächen des Drehlagers 15, die mit dem Spritzkopf 13 verbunden sind. Mit dem Lagergehäuse 12 sind die beiden äußeren Lagerscheiben 73 und 74 sowie der dazwischen liegende Abstandsring 75 verbunden. Die inneren

Umfangsflächen der beiden Lagerscheiben 73 und 74 stellen die radial wirkenden Lagerflächen und die der inneren Lagerscheibe 72 jeweils zugekehrte Stirnfläche der beiden äußeren Lagerscheiben 73 und 74 stellen die axial wirkenden Lagerflächen des Drehlagers 15 dar, die mit dem Lagergehäuse 12 verbunden sind. Über die Toleranzen und die Spaltweiten gilt das gleiche wie beim Schwenklager 14.

Einige Teile des Drehlagers 15 dienen auch hier zugleich als Teile des Antriebes 19 für den Spritzkopf 13. Dieser Antrieb 19 ist ebenfalls als Turbine ausgebildet. Da hier das Arbeitsmittel für den Antrieb der Turbine 19 durch die außenliegenden Verbindungskanäle 59 im Zylinderkörper 57 der Turbine 19 zugeführt wird, bilden der Abstandsring 75 das Leitrad und die Lagerscheibe 72 das Laufrad der Turbine 19. Das Laufrad 77 ist also außen beaufschlagt.

An die Verbindungskanäle 59 im Lagergehäuse 12 schließen je ein Zuflußkanal 81 an, der sich in axialer Richtung, d.h. parallel zu Drehachse 17, bis in das Leitrad 78 hineinstreckt. Dort schließt je ein weiterer kurzer Zuflußkanal 81 an, der im Leitrad 78 in einer Querschnittsebene gelegen ist, deren Flächennormale parallel zur Drehachse 17 ausgerichtet ist. Diese Zuflußkanäle 82 sind zumindest annähernd tangential zur inneren Umfangsfläche des Leitrades 78 ausgerichtet (Fig. 3). An die Zuflußkanäle 82 schließt je ein Leitkanal 83 an, der wesentlich enger als der vorangehende Zuflußkanal 82 ausgeführt ist. Dadurch wirkt dieser Leitkanal 83 wie die Düse einer Freistrahlturbine.

An der Umfangsfläche des Laufrades 72 sind die Laufschaufeln 85 als Ausnehmungen eingearbeitet. Im Hintergrund einer jeden Laufschaufel 84 befindet sich ein Abflußkanal 85, der radial zur Drehachse 17 ausgerichtet ist. Bei den Ausnehmungen für die Laufschaufeln 84 und bei den anschließenden Abflußkanälen 85 ist die axiale Abmessung größer als die Abmessung in Umfangsrichtung, um einen möglichst großen Durchlaßquerschnitt zu erreichen. Die Abflußkanäle 85 münden in einen Sammelkanal 86 in der Mitte des Laufrades 79. Dieser Sammelkanal 86 setzt sich in axialer Richtung im Lagerzapfen 71 als Zuleitung 87 für das Arbeitsmittel zum Spritzkopf 13 hin fort. In der Querschnittsebene des Spritzkopfes 13 weist der Lagerzapfen 71 wenigstens eine diametral verlaufende Querbohrung 88 auf, durch die das Arbeitsmittel aus der Zuleitung 87 in den Spritzkopf übertreten kann.

Die Zuleitung 87 im Lagerzapfen 71 ist als Sackloch ausgebildet, das jenseits der Querbohrung 88 endet. Am entgegengesetzten Ende des Lagerzapfens 71 ist dieses Sackloch jenseits des Sammelkanals 86 mittels eines Verschlußstopfens 89 nach außen hin verschlossen. In der Fluchtrich-

tung des Lagerzapfens 71 befindet sich im Lagergehäuse 12 auch an der dem Drehlager 15 zugekehrten Stirnseite ein Sackloch 45 mit einem Abflußkanal 46, durch den die aus dem Drehlager 15 austretende Leckmenge des Arbeitsmittels abfließen kann.

Bei der Antriebsturbine 18 ist die Anzahl der Leitkanäle 52 im Leitrad 49 und die Anzahl der Laufschaufeln 53 im Laufrad 49 gleich groß. Bei der Antriebsturbine 19 des Spritzkopfes 13 ist die Anzahl der Laufschaufeln 84 größer als die Anzahl der Leitkanäle 83. Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel der Turbine 19 weist das Laufrad 79 neun Laufschaufeln 84 und das Leitrad 78 acht Leitkanäle 83 auf. Dieses Zahlenverhältnis kann selbstverständlich auch anders gewählt werden.

Der Spritzkopf 13 ist in grober Näherung topfförmig ausgebildet. Er weist einen Scheibenteil 91 und einen Randteil oder Randwulst 92 auf. Der Scheibenteil 91 ist in seiner Mitte mit einem kreiszylindrischen Durchgangsloch versehen, durch das sich der Endabschnitt 93 des Lagerzapfens 71 hindurcherstreckt. Der Endabschnitt 93 ist gegenüber dem Lagerzapfen 71 abgesetzt, damit der Scheibenteil 71 in axialer Richtung einen bestimmten Sitz am Lagerzapfen 71 hat. Der erste Teil des Endabschnittes 93 ist mit glatter Umfangsfläche ausgeführt. Zum freien Ende hin ist der Endabschnitt 93 mit Gewinde versehen. Darauf ist eine Unterlegscheibe 94 aufgeschoben und eine Befestigungsmutter 95 fest aufgeschraubt. Im Hinblick auf die verhältnismäßig hohen Drücke, mit denen das Arbeitsmittel durch die verschiedenen Leitungen und Kanäle bis zum Spritzkopf 13 hin geleitet wird, sind zwischen dem Lagerzapfen 71 und dem Scheibenteil 91 Dichtungsmittel benutzt, die in Fig. 1 im Einzelnen nicht dargestellt sind.

In der Querschnittsebene der Querbohrung 88 ist im Scheibenteil 91 eine Umfangsnut 96 vorhanden, in die das Arbeitsmittel nach dem Austreten aus der Querbohrung 88 übertritt. Von der Umfangsnut 96 tritt das Arbeitsmittel in eine Verteilerleitung 97 über, die bei dem in Fig. 1 dargestellten Spritzkopf 13 als diametral im Scheibenteil 91 verlaufende durchgehende Bohrung ausgebildet ist, die an ihren beiden Enden durch je einen Verschlußstopfen 98 verschlossen ist. An die Verteilerleitung 97 schließt im Randwulst 92 je eine Stichleitung 99 an, die zu je einer Spritzdüse 101 bzw. 102 hinführt.

Die Spritzdüse 101 ist gleich der Spritzdüse 61 ausgebildet. Sie weist wie diese ein Mündungsröhrchen 62 an einem Einstellring 63 auf, der auf der Innenseite in der Querschnittsebene des Mündungsröhrchens mit einer Umfangsnut versehen ist. Die Spritzdüse 101 wird mittels einer Hohlschraube 103 auf einer ebenen

Sitzfläche 104 am Randwulst 92 fest und vor allem flüssigkeitsdicht aufgespannt. Die Hohlschraube 103 weist ein axiales Sackloch 105 auf, das mit der Stichleitung 99 in Verbindung steht. In der Querschnittsebene des Mündungsröhrchens 62 weist die Hohlschraube 103 wiederum eine diametral verlaufende Querbohrung 106 auf.

Die Spritzdüse 102 ist als Zweifachdüse ausgeführt. Bei ihr sitzen zwei Einstellringe 63 axial übereinander, deren Mündungsröhrchen 62 auf unterschiedliche Spritzrichtungen eingestellt sind. Die beiden Einstellringe 63 werden am Randwulst 92 mittels einer Hohlschraube 107 festgespannt, die eine entsprechend größere Länge hat. Ihr Sackloch 108 steht mit der Stichleitung 99 in Verbindung. Die Hohlschraube 108 weist jeweils in der Querschnittsebene jedes der beiden Mündungsröhrchen 62 eine diametral verlaufende Querbohrung 109 auf.

Die Längsachse der beiden Spritzdüsen 101 und 102 sind beide in einer gemeinsamen Axialschnittsebene gelegen. Sie sind gegenüber der Drehachse 17 um zumindest annähernd 45° geneigt. Im Normalfall sind ihre Spritzröhrchen ebenfalls in der gemeinsamen Axialschnittsebene ausgerichtet, so daß sie bei einem Umlauf des Spritzkopfes 13 zweimal lotrecht zur Schwenkachse 16 und dazwischen zweimal parallel zur Schwenkachse 16 des Lagergehäuses 12 ausgerichtet sind. Dazwischen nehmen sie entsprechende Zwischenstellungen ein. Im Bedarfsfall können die Spritzdüsen 101 und 102 auch auf eine andere Spritzrichtung eingestellt werden, beispielsweise um zu vermeiden, daß die aus ihnen austretenden Spritzstrahlen durch eine um die Drehachse 16 herum vorhandene Reinigungsöffnung des zu reinigenden Behälters nach außen austreten können.

Bei der Reinigungsvorrichtung 10 sind die beiden Antriebsturbinen 18 und 19 hydraulisch hintereinander geschaltet. Mechanisch sind diese beiden Antriebe aber nicht miteinander gekoppelt. Aufgrund ihres unterschiedlichen Aufbaues und ihrer unterschiedlichen Betriebsweise, nämlich einmal mit Innenbeaufschlagung des außenliegenden Laufrades und einmal mit Außenbeaufschlagung des innenliegenden Laufrades, und auch aufgrund der unterschiedlichen Ausführungsform der Leitkanäle und der Laufschaufeln haben die beiden Antriebsturbinen 18 und 19 aber eine unterschiedliche Betriebsdrehzahl und auch ein unterschiedliches Drehzahlverhalten in Abhängigkeit vom Mengestrom und vom Arbeitsdruck des Arbeitsmittels. Die Winkelgeschwindigkeit des Lagergehäuses 12 kann außerdem durch die an seiner Umfangsfläche als Steurdüse eingesetzte Spritzdüse 61 verändert werden. Die Winkelgeschwindigkeit des Spritzkopfes 13 kann bezogen auf die normale Betriebsdrehzahl der Antriebsturbine 19 dadurch verändert wer-

den, und zwar sowohl erhöht wie auch erniedrigt werden, indem insbesondere bei der Zweifachspritzdüse 102 eines der Mündungsröhrchen 62 so eingestellt wird, daß seine Strahlrichtung eine Umfangskomponente in Bezug auf die Drehachse -17 erhält, und zwar gleichsinnig bzw. gegensinnig zur Drehbewegung des Spritzkopfes 13.

Die aus Fig. 4 und 5 ersichtliche Reinigungsvorrichtung 110 ist zum Teil gleich oder ähnlich der Reinigungsvorrichtung 10 ausgebildet und zum Teil gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel abgewandelt. Soweit im folgenden Bauteile oder Baugruppen nicht gesondert erläutert werden, ist davon auszugehen, daß sie gleich oder zumindest ähnlich den entsprechenden Teilen oder Baugruppen der Reinigungsvorrichtung 10 ausgebildet sind.

Die Reinigungsvorrichtung 110 weist den Halter 111, das Lagergehäuse 112 und den Spritzkopf 113 auf. Das Lagergehäuse 112 ist mittels des Schwenklagers 114 am Halter 111 schwenkbar gelagert. Der Spritzkopf 113 ist mittels des Drehlagers 115 am Lagergehäuse 112 drehbar gelagert. Die Schwenkachse 116 des Lagergehäuses 112 und die Drehachse 117 des Spritzkopfes 113 schließen wiederum einen Winkel von zumindest annähernd 135° ein. Für die Drehbewegung des Lagergehäuses 112 sorgt der Antrieb 118 in Form einer Antriebsturbine. Für die Drehbewegung des Spritzkopfes 113 sorgt der Antrieb 119 ebenfalls in Form einer Antriebsturbine.

Der Halter 111 weist einen kurzen Stangenteil 121 auf. An dessen einem Ende sind wiederum die mit dem Halter 111 verbundenen Lagerteile des Schwenklagers 114 angeordnet. An seinem anderen Ende ist ein Kupplungsstück 122 aufgeschraubt. Auf der vom Stangenteil 121 abgekehrten Seite ist am Kupplungsstück 122 eine Steckmuffe 123 angeordnet, und zwar im allgemeinen angeformt. Diese Steckmuffe 123 hat näherungsweise Hülsenform. Sie dient der Aufnahme einer Führungs- oder Haltestange 124. Für die kraftschlüssige Koppelung zwischen der Haltestange 124 und der Steckmuffe 123 ist ein Renkverschluß 125 vorhanden. Dessen einer Teil ist als diametral verlaufender Kuppelstift 126 an der Haltestange 124 angeordnet, aus der er beiderseits um ein gewisses Maß herausragt. An der Steckmuffe 123 sind die auf den Kuppelstift 126 abgestimmten Schlitze 127 vorhanden, die in Bezug auf die Schwenkachse 116 spiegelbildlich angeordnet sind.

Die Haltestange 124 hat hier reine Halte- und Führungsfunktion für die Reinigungsvorrichtung 110. Für die Zuführung des Arbeitsmittels ist am Kupplungsstück 122 neben der Steckmuffe 123 ein Gewindeloch 128 vorhanden, in das ein Schlauchstutzen 129 eingeschraubt ist, der mit einem Zuleitungsschlauch 131 für das Arbeitsmittel verbunden ist. An das Gewindeloch 128 schließen

mehrere Verbindungskanäle 132 ... 134 an, von denen der letzte Verbindungskanal 134 an die als Sackloch ausgebildete Zulaufleitung 135 im Stangenteil 121 anschließt.

Diese Ausbildung des Halters 111 hat den Vorteil, daß die Zuleitung des Arbeitsmittels getrennt ist von den Halteteilen, so daß im Bedarfsfalle die Haltestange 124 angebaut oder abgebaut oder verlängert oder verkürzt werden kann, ohne daß dabei der Zulauf des Arbeitsmittels jedesmal unterbrochen werden muß, da dieser jetzt über den gesonderten Zuleitungsschlauch 131 erfolgt.

Das Schwenklager 114 ist weitgehend gleich dem Schwenklager 14 ausgebildet. Bei ihm sind lediglich der Lagerzapfen 136 und die unten gelegene äußere Lagerscheibe 137 abgewandelt. Das als Zuleitung 135 dienende Sackloch ist tiefer ausgeführt. Neben den etwa in der mittleren Querschnittsebene gelegenen ersten Gruppe Querbohrungen 138 ist in einem gewissen axialen Abstand darunter eine zweite Gruppe Querbohrungen 139 vorhanden. In der Querschnittsebene dieser Querbohrungen 139 ist in der Lagerscheibe 137 in ihrer inneren Umfangsfläche eine Umfangsnut 141 angebracht. An diese schließt auf einer Seite ein Abflußkanal 142 an.

Das Lagergehäuse 112 wird durch einen einzigen kreiszylindrischen Körper gebildet. Seine eine Stirnseite ist normal zur Zylinderachse ausgerichtet. Seine andere Stirnseite ist gegenüber der Zylinderachse um einen Winkel von zumindest annähernd 135° geneigt. An der letztgenannten Stirnseite ist das Drehlager 115 für den Spritzkopf 113 angeordnet.

Am Lagergehäuse 112 ist in der dem Schwenklager 114 zugekehrten Stirnfläche eine Ringnut 143 angeordnet. Deren mittlerer Halbmesser ist etwa gleich dem mittleren Achsabstand der Abflußkanäle 144 in der unten gelegenen Lagerscheibe 137. Die Ringnut 143 dient als Sammelkanal für das aus der Antriebsturbine 118 durch die Abflußkanäle 144 abfließende Arbeitsmittel. Dieses wird über den lediglich als axiales Sackloch ausgebildeten Verbindungskanal 145 der als Steuerdüse wirkenden Spritzdüse 61 an der Außenseite des Lagergehäuses 112 zugeleitet. Die Spritzdüse 61 ist dadurch hydraulisch mit der Antriebsturbine hintereinandergeschaltet.

Im Lagergehäuse 112 ist in der Fluchtlinie des axial ausgerichteten Abflußkanals 142 ein Verbindungskanal 146 vorhanden, der parallel zur Schwenkachse 116 verläuft und in ein Sackloch 147 im unteren Teil des Lagergehäuses 112 mündet.

Das Drehlager 115 ist gegenüber dem Drehlager 15 abgewandelt. Das Sackloch 147 im Lagergehäuse 112 ist mit einem Innengewinde versehen. Darin ist der Lagerzapfen 151 eingeschraubt. Auf

ihm sitzt die innere Lagerscheibe 152. Der Scheibenteil 153 des Spritzkopfes 113 dient hier gleichzeitig als die eine äußere Lagerscheibe des Drehlagers 115. In dem kreiszylindrischen Innenraum des Randwulstes 154 des Spritzkopfes 113 sitzt der Abstandsring 155. Außen davor ist die zweite äußere Lagerscheibe 156 angeordnet.

Einige der Lagerteile haben auch hier wiederum zugleich die Funktion von Teilen der Antriebsturbine 119. Die innere Lagerscheibe 152 ist zugleich als Leitrad 158 und der Abstandsring 155 als Laufrad 159 ausgebildet.

Im Lagerzapfen 151 wird über die als axiales Sackloch ausgebildete Zulaufleitung 161 das Arbeitsmittel dem Spritzkopf 113 zugeleitet. Von dieser Zulaufleitung 161 tritt das Arbeitsmittel über zwei diametral verlaufende Querbohrungen 162 in eine Umfangsnut 163 an der inneren Umfangsfläche im Leitrad 158 über. Von dort strömt es durch tangential zum Nutgrund der Umfangsnut 163 ausgerichtete Leitkanäle 164 und tritt an der Außenseite des Leitrades 158 mit einer tangentialen Komponente aus. An der inneren Umfangsfläche des Laufrades 159 sind die Laufschaufeln 165 angeordnet, die hier die Form von hohlen Kreiszyylinderabschnitten haben, die sich über die gesamte Höhe des Laufrades 159 ausdehnen. Im Hintergrund der Laufschaufeln 165 ist je ein Abflußkanal 166 vorhanden. Sie münden alle in einen Ringraum 167, der durch je eine Umfangsnut in der äußeren Umfangsfläche des Laufrades 159 und in der inneren Umfangsfläche des Randwulstes 154 des Spritzkopfes 113 gebildet wird. An diesen Ringraum 167 schließen die Verteilerleitungen 168 für das Arbeitsmittel an, die hier als diametral verlaufende Durchgangsbohrung des Randwulstes 154 ausgebildet sind. An ihren Mündungen an der Außenseite des Randwulstes 154 sind diese Bohrungen mit einem nicht dargestellten Verschlußstopfen verschlossen. Von den Verteilerleitungen 168 gehen Stichleitungen ähnlich den Stichleitungen 99 ab. Daran sind einmal die Spritzdüse 171 und einmal die Spritzdüse 172 angeschlossen, die gleich den Spritzdüsen 101 bzw. 102 ausgebildet sind.

Dadurch, daß der Antriebsturbine 119 das Arbeitsmittel über die zweite Gruppe Querbohrungen 139 und die daran anschließenden Kanäle, den Abflußkanal 142, den Verbindungskanal 176 und die Zuleitung 161, zugeleitet wird, ist die Antriebsturbine 119 zur Antriebsturbine 118 parallelgeschaltet. Je nach der Ausbildung der Durchlaßquerschnitte an der Verzweigungsstelle für das Arbeitsmittel im Lagerzapfen 136 und je nach dem Druckabfall in den daran anschließenden Leitungen lassen sich die Drehzahlen der beiden Antriebsturbinen 118 und 119 auf das gewünschte Verhältnis untereinander einstellen. Eine weitere Ein-

stellmöglichkeit läßt sich dadurch schaffen, daß die Hohlschraube für die Steurdüse 61 nicht wie die Hohlschraube 103 sondern wie die Hohlschraube 64 ausgebildet wird, die mit einem Gewindestift 68 und mit einer Kegelspitze 69 versehen ist. Durch die axial verstellbare Kegelspitze kann der Durchlaßquerschnitt zur Steurdüse 61 und damit der Durchlaßquerschnitt der Antriebsturbine 118 verändert werden und so der Mengenstrom des Arbeitsmittels in der Antriebsturbine 118 vergrößert oder verkleinert werden, was eine entgegengesetzte Änderung des Mengenstromes für die Antriebsturbine 119 nach sich zieht.

15 Ansprüche

1. Reinigungsvorrichtung für Behälter und dergleichen mit den Merkmalen:

20 -ein Spritzkopf (13) ist mit einer oder mehreren Spritzdüsen (101; 102) für das Verspritzen eines Arbeitsmittels versehen,

-der Spritzkopf (13) ist an einem Lagergehäuse (12) mittels eines Drehlagers (15) um eine Drehachse (17) drehbar gelagert, das durch mit dem Lagergehäuse (12) verbundene Lagerteile (73; 74; 75) und durch mit dem Spritzkopf (13) verbundene Lagerteile (71; 72) gebildet wird, die jeweils aufeinander abgestimmte radiale und axiale Lagerflächen aufweisen,

-für die Drehbewegung des Spritzkopfes (13) ist ein Antrieb (19) vorhanden,

-das Lagergehäuse (12) ist an einem Halter (11) mittels eines Schwenklagers (14) um eine Schwenkachse (16) schwenkbar gelagert, das durch mit dem Halter (11) verbundene Lagerteile (31; 32) und durch mit dem Lagergehäuse (12) verbundene Lagerteile (35; 36; 37) gebildet wird, die jeweils aufeinander abgestimmte radiale und axiale Lagerflächen aufweisen,

-für die Schwenkbewegung des Lagergehäuses (12) ist ein Antrieb (18) vorhanden,

-der Lagerzapfen (71) für den Spritzkopf (13) weist eine Zuleitung (87) für das Arbeitsmittel auf,

45 -der Spritzkopf (13) weist für jede vorhandene Spritzdüse (101; 102) eine Verteilerleitung (97; 99) auf, die an die Zuleitung (87) angeschlossen ist,

gekennzeichnet durch die Merkmale:

50 -die Drehachse (17) des Spritzkopfes (13) schließt mit der Schwenkachse (16) des Lagergehäuses (12) einen Winkel (α) ein, der größer als 90° und kleiner als 180° ist,

-der Antrieb (19) des Spritzkopfes (13) und der Antrieb (18) des Lagergehäuses (12) sind nicht mechanisch miteinander gekoppelt.

2. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 1,

gekennzeichnet durch das Merkmal:

-die Drehachse (17) des Spritzkopfes (13) schließt

mit der Schwenkachse (16) des Lagergehäuses (12) einen Winkel (a) ein, der zumindest annähernd 135° ist.

3. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,

gekennzeichnet durch die Merkmale:

-das Lagergehäuse (12) wird durch zwei zumindest annähernd kreiszylindrische Körper (56; 57) gebildet, die an einer tatsächlichen oder gedachten Begrenzungsfläche aneinander anschließen, die gegenüber ihrer Zylinderachse um den halben Wert des Winkels (a) geneigt sind, den die Drehachse (17) des Spritzkopfes (13) und die Schwenkachse (16) des Lagergehäuses (12) miteinander einschließen,

-an der jeweils voneinander abgekehrten Stirnseite sind die Lagerteile (35, 36, 37; 72, 73, 74) für die Verbindung mit dem Spritzkopf (13) bzw. mit dem Halter (11) angeordnet.

4. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,

gekennzeichnet durch das Merkmal:

-das Lagergehäuse (112) wird durch einen einzigen zumindest annähernd kreiszylindrischen Körper gebildet, dessen eine Stirnseite zumindest annähernd normal zur Zylinderachse des Körpers ausgerichtet ist, und dessen andere Stirnseite gegenüber der Zylinderachse zumindest annähernd um den Winkel (a) geneigt ausgerichtet ist, den die Drehachse (117) des Spritzkopfes (113) und die Schwenkachse (116) des Lagergehäuses (112) miteinander einschließen.

5. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

gekennzeichnet durch das Merkmal:

-als Antrieb des Spritzkopfes (13) und/oder des Lagergehäuses (12) ist je eine Turbine (19 bzw. 18) vorhanden, die vorzugsweise vom Arbeitsmittel beaufschlagt werden.

6. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 5,

gekennzeichnet durch die Merkmale:

-bei der Turbine (119) liegt das Laufrad (159) außen und das Leitrad (158) innen,

-der Spritzkopf (123) und/oder das Lagergehäuse ist mit dem Laufrad (159) der zugehörigen Turbine (119) gekoppelt.

7. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 5 oder 6,

gekennzeichnet durch das Merkmal:

-die Anzahl der Leitelemente (84; 165) im Laufrad (79; 159) ist verschieden von der Anzahl der Leitelemente (83; 164) im Leitrad (78; 158).

8. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7,

gekennzeichnet durch das Merkmal:

-die beiden Turbinen (18; 19) werden vom Arbeitsmittel nacheinander durchströmt.

9. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7,

gekennzeichnet durch das Merkmal:

-die beiden Turbinen (118; 119) werden vom Arbeitsmittel unabhängig voneinander durchströmt.

10. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9,

gekennzeichnet durch die Merkmale:

-der Antrieb des Lagergehäuses (12) weist zusätzlich zur Turbine (18) eine Spritzdüse (61) auf, die in einem gewissen Abstand von der Schwenkachse (16) angeordnet ist,

-diese Spritzdüse (61) ist vorzugsweise in einer Tangentialebene zur Schwenkachse (16) einstellbar ausgebildet.

11. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 10,

gekennzeichnet durch das Merkmal:

-die Spritzdüsen (101; 102) am Spritzkopf (13) sind um eine Achse einstellbar angeordnet, die mit der Drehachse (17) des Spritzkopfes (13) vorzugsweise einen Winkel von 45° einschließt.

12. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11,

gekennzeichnet durch die Merkmale:

-am Spritzkopf (13) sind an der Mündung einer Verteilerleitung (99) mehr als eine Spritzdüse (62) angeordnet,

-diese Spritzdüsen (62) sind vorzugsweise an je einem eigenen Düsenhalter (63) angeordnet,

-die Düsenhalter (63) sind vorzugsweise in einer gemeinsamen Fluchtlinie angeordnet,

-die Austrittsöffnungen (62) der Düsen sind auf unterschiedliche Austrittsrichtungen einstellbar.

13. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 11 oder 12,

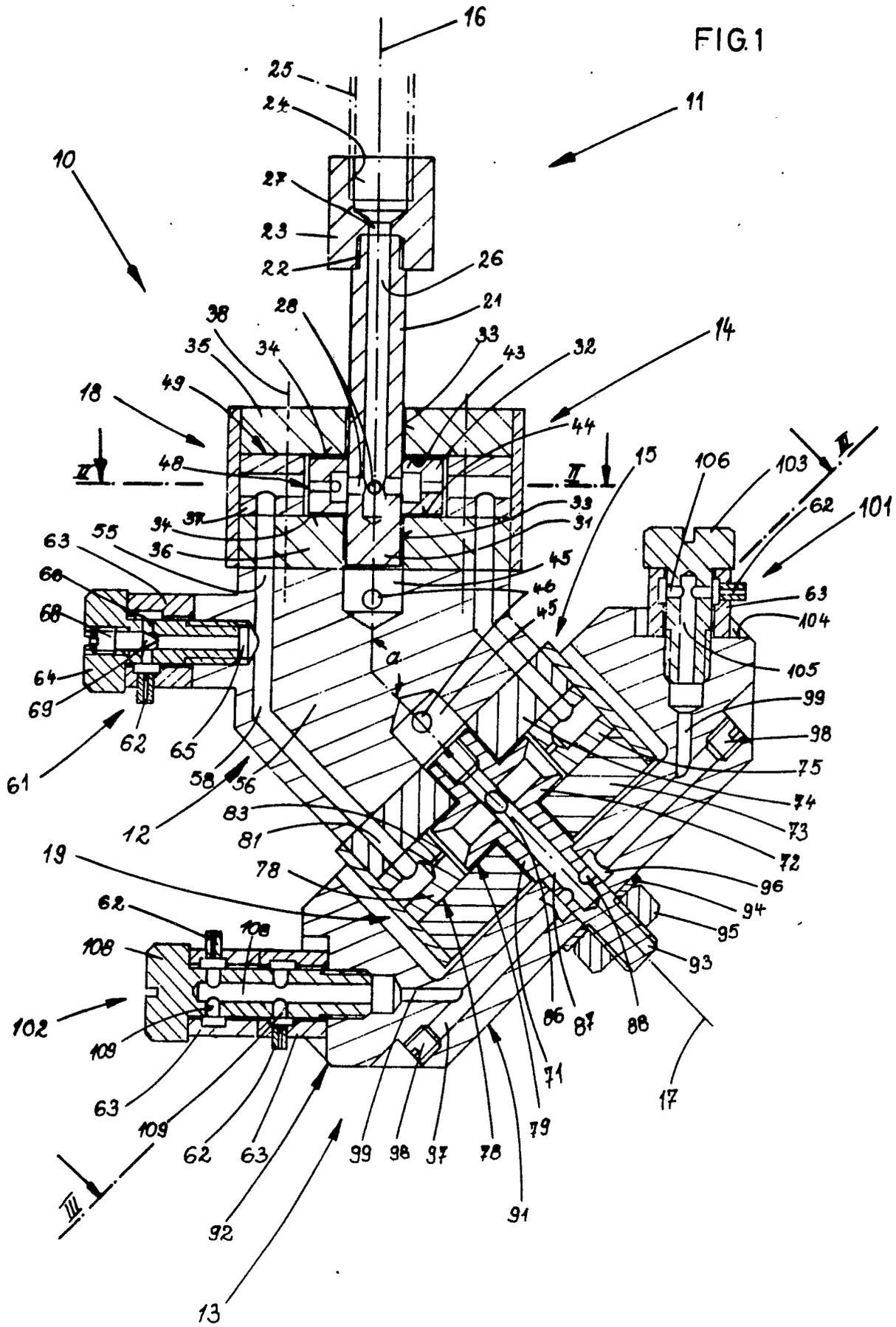
gekennzeichnet durch die Merkmale:

-bei mindestens einer der Spritzdüsen hat der Spritzstrahl eine Austrittsrichtung, die eine Umfangskomponente aufweist,

-diese Spritzdüse oder Spritzdüsen bilden allein den Antrieb des Spritzkopfes

-als Antriebsmittel dient das Arbeitsmittel der Reinigungsvorrichtung.

FIG. 1



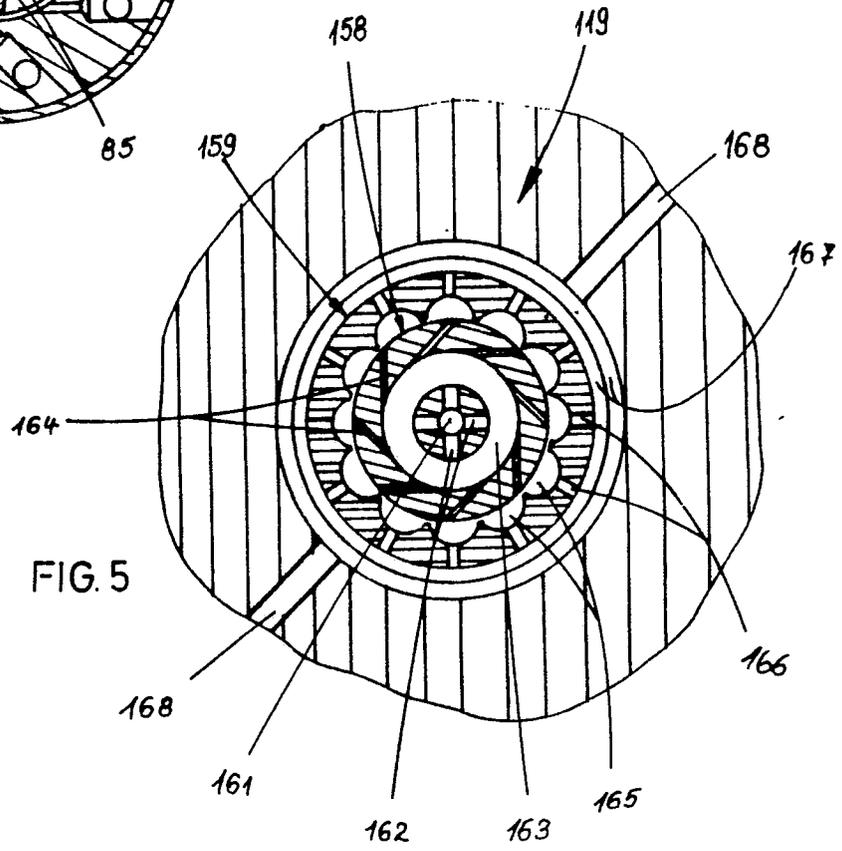
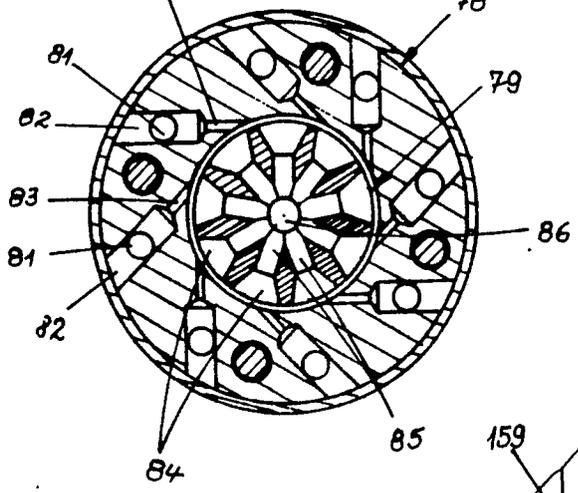
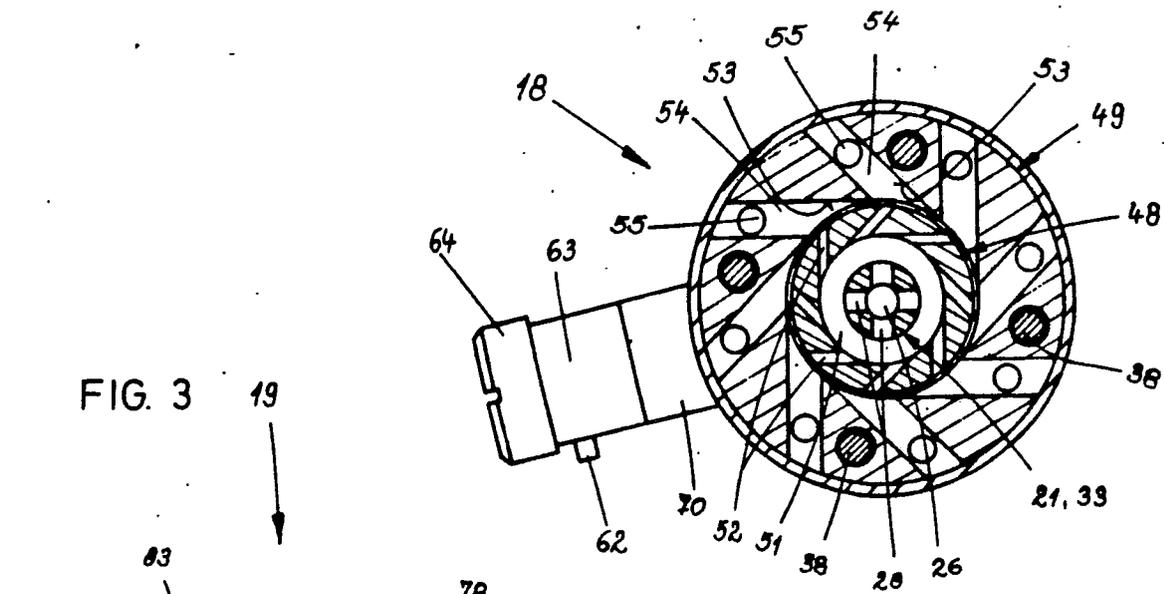


FIG. 4

