

(19)



(11)

EP 2 637 805 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
27.04.2016 Patentblatt 2016/17

(51) Int Cl.:
B08B 9/08 (2006.01) **B08B 9/093** (2006.01)
B05B 13/06 (2006.01) **B05B 15/06** (2006.01)
B05B 9/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11767722.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/067791

(22) Anmeldetag: **12.10.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/062520 (18.05.2012 Gazette 2012/20)

(54) **BEHÄLTER-INNENREINIGER**

INTERNAL VESSEL CLEANER

DISPOSITIF POUR LE NETTOYAGE INTÉRIEUR DE RÉCIPIENTS

(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**

• **UTIGER, Hans**
CH-3068 Utzigen (CH)

(30) Priorität: **11.11.2010 CH 18912010**

(74) Vertreter: **Scheuzger, Beat Otto**
Bovard AG
Patent- und Markenanwälte
Optingenstrasse 16
3000 Bern 25 (CH)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.09.2013 Patentblatt 2013/38

(73) Patentinhaber: **Peter Moog Und Cie AG**
3076 Worb (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 2 002 901 BE-A- 508 339
US-A- 2 240 364 US-A- 2 845 934

(72) Erfinder:
• **THÜLER, Adrian**
CH-3507 Biglen (CH)

EP 2 637 805 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 vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Reinigung innenliegender Flächen von Behältern, insbesondere von Fässern oder Tanks.

[0002] Derartige Vorrichtungen sind an sich bekannt. Bei ihnen werden mittels eines in Form mindestens eines Fluidstrahls auf die innenliegenden Flächen auftreffenden Fluids die Innenflächen des Behälters gereinigt. Typischerweise wird als Fluid Wasser ggfs. mit Zusätzen wie Tensiden oder dgl. verwendet. Bei der Reinigung von Weinfässern aus Holz verwendet man aber bevorzugt geschmacksneutrales Wasser ohne Zusätze.

[0003] Solche Vorrichtungen enthalten in der Regel eine Druckleitung, welche sich von einem Wassereinlass der Vorrichtung durch die Vorrichtung hindurch zu einem mindestens ein Düsenloch aufweisenden Düsenbereich der Vorrichtung erstreckt, sowie eine Saugleitung, welche sich von einem mindestens ein Saugloch aufweisenden Saugbereich der Vorrichtung durch die Vorrichtung hindurch zu einem Wasserauslass der Vorrichtung erstreckt. Der Wasserauslass ist dabei ausserhalb des zu reinigenden Behälters anordenbar, und der Düsenbereich sowie der Saugbereich der Vorrichtung sind dabei im Inneren des zu reinigenden Behälters anordenbar. Dadurch wird aus dem Düsenbereich austretendes Wasser im Inneren des zu reinigenden Behälters an dessen Innenwände gestrahlt, wodurch an den Innenwänden haftende Verunreinigungen mechanisch weggerissen und/oder nach und nach aufgelöst bzw. von den Innenwänden abgelöst werden. Das von den Innenwänden abprallende, herabtropfende oder an ihnen herunterfließende Wasser führt diese Verunreinigungen mit sich und sammelt sich schliesslich an der tiefsten Stelle des Behälters. Von dort wird das Wasser samt der Verunreinigungen über den Saugbereich eingesaugt und zu dem Fluidauslass gebracht. Auf diese Weise werden die Behälter-Innenwände nach und nach immer sauberer.

[0004] Bei herkömmlichen Vorrichtungen dieser Bauart werden gesonderte Antriebe (Pumpen) für die Druckleitung und für die Saugleitung verwendet. So auch bei der Reinigungsvorrichtung für Behälterinnenräume nach der EP 2 002 901 A2, die für Behälter vorgesehen ist, die übereinander gelagert sind und daher eine eingeschränkte Zugänglichkeit zum Behälterinneren aufweisen.

[0005] Bei der Vorrichtung zur automatischen Reinigung von Behältern nach der BE 508 339 A ist eine nach dem Venturi-Prinzip arbeitende Saugleitung auf. Ein mit Druck beaufschlagtes Reinigungsfluid, das über einen Druckanschluss in die Vorrichtung strömt, kann die Fluidförderung in der Saugleitung antreiben.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Aufbau sowie die Bedienung einer derartigen Vorrichtung zu vereinfachen.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe stellt die Erfindung eine Vorrichtung bereit zur Reinigung innenliegender Flächen von Behältern, insbesondere von Fässern oder

Tanks, mittels eines in Form mindestens eines Fluidstrahls auf die innenliegenden Flächen auftreffenden Fluids, gemäß dem unabhängigen Anspruch 1.

[0008] Wenn die Fluidquelle an diese Vorrichtung angeschlossen wird, liefert sie sowohl die Energie für den Fluidtransport in dem ersten Fluidpfad, d.h. in der Druckleitung, sowie für den Fluidtransport in dem zweiten Fluidpfad, d.h. in der Saugleitung.

[0009] Als Fluid können Flüssigkeiten und/oder Gase bzw. deren Gemische, insbesondere Wasser und/oder Luft, aber auch andere Flüssigkeiten wie Öl, verwendet werden. Für spezielle Anwendungen, insbesondere zur Reinigung von Weinfässern aus Holz, kann reines Wasser verwendet werden. Bei anderen Anwendungen können auch andere Flüssigkeiten oder Flüssigkeiten mit suspendierten, insbesondere abrasiven Feststoff-Partikeln (Mikro- oder Nano-Partikel) verwendet werden. Es gibt auch Anwendungen, bei denen in einem Gas mitgeführte Feststoff-Partikel verwendet werden.

[0010] Gemäss einer besonders vorteilhaften Ausführung der Vorrichtung ist die an den Fluideinlass anschliessbare Fluidquelle das einzige aktive Antriebselement der Vorrichtung, während alle anderen Elemente der Vorrichtung passive, d.h. durch die Energie der Fluidquelle direkt oder indirekt angetriebene Elemente sind. Dies erleichtert den Umgang mit der erfindungsgemässen Vorrichtung. Nachdem der Düsenkopf und der Saugkopf ins Innere des zu reinigenden Behälters eingeführt worden sind, muss nur diese eine Fluidquelle bzw. Energiequelle an die Vorrichtung angeschlossen zu werden, um damit die Reinigung der innenliegenden Flächen des Behälters zu beginnen.

[0011] Als Fluidquelle kann ein Wasserspeicher mit einer Wasserpumpe, ein Kompressor zur Erzeugung von Druckluft oder einfach ein gegenüber der Vorrichtung höher liegender Wasserspeicher dienen, wie z. B. das öffentliche Versorgungsnetz für Wasser. Als Fluidquelle kann auch ein Öltank mit einer Ölpumpe z.B. in Form einer Zahnradschlepppumpe dienen.

[0012] Dem ersten Fluidpfad kann ein erstes Fluid-Fördermittel zugeordnet sein, womit ein Fluid durch den ersten Fluidpfad von dem Fluideinlass zu dem Düsenbereich förderbar ist. Vorzugsweise ist das erste Fluid-Fördermittel innerhalb des ersten Fluidpfades angeordnet. Genauso kann dem zweiten Fluidpfad ein zweites Fluid-Fördermittel zugeordnet sein, womit ein Fluid durch den zweiten Fluidpfad von dem Saugkopf zu dem Fluidauslass förderbar ist. Vorzugsweise ist auch das zweite Fluid-Fördermittel im Innern des zweiten Fluidpfades angeordnet.

[0013] Dabei ist es wiederum besonders vorteilhaft, wenn sowohl das erste Fluid-Fördermittel als auch das zweite Fluid-Fördermittel durch die Energie, d.h. durch den Fluiddruck und/oder den Fluiddurchsatz des durch die angeschlossene Fluidquelle bereitgestellten Fluids antreibbar sind, so dass während des Betriebs der Vorrichtung sowohl die Strömungsenergie eines aus einem Düsenloch austretenden Fluidstrahls als auch die Sau-

genergie an einem Saugloch durch die an den Fluideinlass angeschlossene Fluidquelle bereitgestellt werden.

[0014] Bei einer speziellen Ausführung stellt der Düsenkopf zumindest einen Teil des ersten Fluid-Fördermittels dar, d.h. zumindest ein Teil der Umwandlung der potentiellen und/oder kinetischen Energie des aus der externen Fluidquelle stammenden Fluids in Drehenergie des Düsenkopfes erfolgt im und/oder am Düsenkopf selbst. Dies ist z.B. eine Düsenkopf-Wasserantriebs-Kombination, d.h. die impulsübertragenden Elemente des Wasserantriebs sind im bzw. am Düsenkopf selbst angeordnet.

[0015] Zweckmässigerweise ist der Düsenkopf ein mehrteiliges Gebilde, bei dem ein erster Düsenkopf-Teil an einem Gehäuse- oder Leitungsabschnitt der erfindungsgemässen Vorrichtung um eine erste Drehachse drehbar gelagert ist, und ein zweites Düsenkopf-Teil an dem ersten Düsenkopf-Teil um eine zweite Drehachse drehbar gelagert ist. Das zweite Düsenkopf-Teil enthält eine Vielzahl Düsen, typischerweise eine bis vier Düsen, die kranzartig, typischerweise entlang einer zur zweiten Drehachse konzentrischen Umfangsrichtung, um die zweite Drehachse herum angeordnet sind. Je nach Anwendungsfall sind die erste und die zweite Drehachse zueinander rechtwinklig oder in einem Winkel kleiner als 90° zueinander angeordnet. Dadurch erhält man Flüssigkeitsstrahl-Muster, welche die gesamte Behälter-Innenfläche erreichen bzw. einen Teilbereich der Behälter-Innenfläche mit entsprechend mehr Strahlenergie erreichen. Bei den kranzartig bzw. entlang einer Umfangsrichtung am zweiten Düsenkopf-Teil angeordneten Düsen können die Düsenachsen radial bezüglich der zweiten Drehachse oder bezüglich der Radialrichtung einer jeweiligen Düse schräg angeordnet sein. Durch diese Ausrichtung der Düsen kann das Flüssigkeitsstrahl-Muster, d.h. das Sprühbild, ebenfalls beeinflusst werden. Das erste Düsenkopf-Teil enthält ein sich um die erste Drehachse herum konzentrisch erstreckendes erstes Kegelzahnrad. Das zweite Düsenkopf-Teil enthält ein sich um die zweite Drehachse herum konzentrisch erstreckendes zweites Kegelzahnrad, das mit dem ersten Kegelzahnrad kämmt. Das erste Düsenkopf-Teil wird durch die Energie der Fluidquelle drehangetrieben und überträgt diese Antriebsenergie über die beiden kämmenden Kegelzahnräder auf das zweite Düsenkopf-Teil.

[0016] Um den Drehantrieb des Düsenkopfes zu erzielen, ist der Düsenkopf vorzugsweise ein Teil eines mechanischen Antriebsstranges, welcher einen ersten Abschnitt zum Umwandeln von Strömungsenergie des Fluids in Drehenergie des Antriebsstranges und somit in Drehenergie des Düsenkopfes aufweist. Das erste Düsenkopf-Teil wird dabei durch die Energie der Fluidquelle über diesen Antriebsstrang drehangetrieben und überträgt diese Antriebsenergie über die beiden kämmenden Kegelzahnräder auf das zweite Düsenkopf-Teil.

[0017] Der weiter oben erwähnte erste Teil oder erste Abschnitt des Antriebsstranges kann als Laufrad, als Turbine, als umgekehrt arbeitende Drehkolbenpumpe, etc.

ausgebildet sein. Zwischen diesem ersten Abschnitt des Antriebsstranges und dem drehbaren Düsenkopf kann der Antriebsstrang einen weiteren Teil oder weiteren Abschnitt mit einem Übersetzungs- oder Untersetzungs-Getriebe aufweisen, um die Drehzahl der über den ersten Abschnitt (Laufrad, Turbine, etc.) in den Antriebstrang eingetragenen Drehbewegung für den drehbaren Düsenkopf anzupassen. Zweckmässigerweise wird die in dem ersten Abschnitt erzeugte Drehzahl über das Getriebe zu einer geringeren Drehzahl für den drehbaren Düsenkopf reduziert. Als Getriebe können verschiedene Arten von Reduktionsgetrieben wie z.B. Planetengetriebe, Gleitkeilgetriebe ("Harmonic Drive"), Zykloidengetriebe, etc. verwendet werden. Diese Reduktionsgetriebe-Einheiten können sowohl einstufig als auch mehrstufig in dem weiteren Abschnitt (Getriebe-Abschnitt) des Antriebsstrangs angeordnet sein, wobei ggfs. auch verschiedene Arten von Reduktionsgetriebe-Einheiten in einer Mehrstufen-Anordnung gemischt verwendet werden können.

[0018] Alternativ können die Funktion des ersten Abschnitts des Antriebsstranges (Laufrad, Turbine, etc.) und die Funktion des drehbaren Düsenkopfes bzw. Sprühkopfes miteinander kombiniert werden, d.h. das Laufrad bzw. die Turbine etc. einerseits und der Düsenkopf andererseits sind in einer Einheit zusammengefasst, wobei die Düsenkanäle im Düsenkopf zumindest in Teilbereichen der radialen Ausdehnung des Düsenkopfes gegenüber der radialen Richtung einheitlich abgewinkelt bzw. gekrümmt sind.

[0019] Gemäss einer weiteren Alternative kann ein Teil des durch den ersten Fluidpfad strömenden Fluids, das die für den Drehantrieb notwendige Strömungsenergie liefert, aus dem ersten Fluidpfad in einen dazu parallel verlaufenden Pfad abgezweigt werden, d.h. ein erster Teil des von der angeschlossenen Fluidquelle einströmenden Fluids gelangt direkt in den drehbaren Düsenkopf, während ein zweiter Teil des von der angeschlossenen Fluidquelle einströmenden Fluids indirekt über den oben beschriebenen ersten Abschnitt (Laufrad, Turbine, etc.) in den drehbaren Düsenkopf gelangt. Durch Einstellen des Verhältnisses der Aufspaltung zwischen dem direkt strömenden Direkt-Fluiddurchsatz und dem indirekt strömenden und für den Drehantrieb sorgenden Indirekt-Fluiddurchsatz kann ähnlich wie mit dem weiter oben erwähnten Getriebe eine Einstellung der Drehzahl des Düsenkopfes erreicht werden. Vorteilhaft ist dabei, dass die Einstellung des Verhältnisses und somit der Düsenkopf-Drehzahl stufenlos oder abgestuft erfolgen kann.

[0020] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführung ist der Saugkorf in dem zweiten Fluidpfad angeordnet und durch die potentielle und/oder kinetische Energie des aus der anschliessbaren Fluidquelle stammenden Fluids saugangetrieben.

[0021] Zur Erzeugung des Saugantriebs für den Saugkopf arbeitet bei einer besonders vorteilhaften Ausführung das zweite Fluid-Fördermittel nach dem Venturi-

Prinzip (Strahlpumpe mit Strahldüse), wobei das aus der angeschlossenen Fluidquelle stammende Fluid den Saugstrahl bildet. Dies hat den Vorteil, dass für die Erzeugung der Saugfunktion keine beweglichen Teile benötigt werden.

[0022] Zweckmässigerweise enthält der Saugantrieb einen Saugleitung-Düsenabschnitt, in welchen eine Strahldüse (Injektor) ragt, deren Öffnung im Innern des Saugleitung-Düsenabschnitts in Saugrichtung mündet. Die Strahldüse steht mit einem Druckleitung-Abschnitt in Fluidverbindung. Bei dieser Fluidverbindung handelt es sich um eine Druckleitung-Abzweigung aus der zu dem Düsenkopf (Sprühkopf) führenden Druckleitung. Im Betrieb gelangt ein Teil der zum Düsenkopf strömenden Reinigungsflüssigkeit, vorzugsweise nachdem sie die einen Teil ihrer Energie zur Umwandlung in Drehenergie des mechanischen Antriebsstranges abgegeben hat, in die Strahldüse, aus der sie in Saugrichtung in den Saugleitung-Düsenabschnitt mündet und dort einen weiteren Teil ihrer Energie zur Umwandlung in Saugenergie abgibt. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn in der Druckleitung stromab (förderabseitig) von der zur Strahldüse führenden Druckleitung-Abzweigung ein Absperrorgan z.B. in Form eines Drehschiebers (Wasserhahn) angeordnet ist. Solange die Energie bereitstellende Fluidquelle an die erfindungsgemässe Vorrichtung angeschlossen ist, ergibt sich bei diesem Aufbau des Saugantriebs unabhängig von der Stellung (offen oder zu) des Absperrorgans ein ständiger Saugbetrieb. Die Zufuhr von Reinigungsflüssigkeit an den Düsenkopf ist hingegen von der Stellung des Absperrorgans abhängig. Bei geöffnetem Absperrorgan strömt Reinigungsflüssigkeit zu dem Düsenkopf. Bei geschlossenem Absperrorgan strömt keine Reinigungsflüssigkeit zu dem Düsenkopf. Anders gesagt: wenn das Absperrorgan offen ist, wird sowohl Reinigungsflüssigkeit aus dem Behälter-Innern abgesaugt und Reinigungsflüssigkeit in das Behälter-Innere versprüht; und wenn das Absperrorgan zu ist, wird nur Reinigungsflüssigkeit aus dem Behälter-Innern abgesaugt, aber keine neue Reinigungsflüssigkeit in das Behälter-Innere versprüht.

[0023] In einer alternativen Ausführung zur Erzeugung des Saugantriebs für den Saugkopf ist das zweite Fluid-Fördermittel vorzugsweise ein Teil des mechanischen Antriebsstranges bzw. mit diesem antriebsmässig gekoppelt, welcher einen zweiten Abschnitt zum Umwandeln von Strömungsenergie des Fluids in Saugenergie des Saugkopfes aufweist.

[0024] Dieser zweite Teil oder zweite Abschnitt des Antriebsstranges kann ähnlich wie der weiter oben beschriebene erste Abschnitt als Laufrad, als Turbine, etc. ausgebildet sein, allerdings in umgekehrter Anordnung, d. h. die Drehenergie des Antriebsstranges wird in Strömungsenergie in dem zweiten Fluidpfad umgewandelt.

[0025] Vorzugsweise haben beweglich gelagerte Teile, insbesondere drehbar gelagerte Teile der Vorrichtung zwischen dem jeweiligen Teil und dem jeweiligen Lager ein Spiel bzw. einen Spalt, wobei aus der angeschlosse-

nen Fluidquelle stammendes und in den Spalt eindringendes Fluid als Fluidschmierung für die drehbar gelagerten Teile wirkt. Durch diese hydrodynamische Lagerung erübrigen sich weitere Massnahmen zur Schmierung. Wenn als Reinigungsfluid eine Mikro- oder Nano-Festkörperpartikel enthaltende Flüssigkeit verwendet wird, darf die maximale Partikelgrösse, d.h. der Durchmesser näherungsweise kugelförmiger oder würfelförmiger Partikel, nur ein Bruchteil, vorzugsweise weniger als 1/4, dieses Spiels sein.

[0026] Vorzugsweise verlaufen der erste Fluidpfad, d.h. die Druckleitung, und/oder der zweite Fluidpfad, d.h. die Saugleitung, zumindest in einem Teilbereich des jeweiligen Pfades geradlinig und sind in diesem geradlinigen Teilbereich längenverstellbar. Hierfür kann z.B. eine Teleskop-Anordnung vorgesehen werden, mittels der die Gesamtlänge der Druckleitung und/oder der Saugleitung verstellbar ist. Alternativ können austauschbare, unterschiedlich lange Saugleitungen vorgesehen werden, an deren Ende jeweils der Saugkopf angeordnet ist. Auf diese Weise kann bei Behältern unterschiedlicher Grösse und/oder Form gewährleistet werden, dass der Saugkopf bei der tiefsten Stelle des Behälter-Inneraums an der BehälterInnenwand anliegt, während der Düsenkopf in einem zentralen Bereich des Behältervolumens angeordnet ist. Somit erreicht man eine praktisch vollständige Absaugung der die Verschmutzungen enthaltenden Reinigungsflüssigkeit und gleichzeitig eine gute Verteilung des sich im Behälterinnern drehenden Flüssigkeitsstrahl-Musters.

[0027] Vorzugsweise verlaufen der erste Fluidpfad, d.h. die Druckleitung, und der zweite Fluidpfad, d.h. die Saugleitung, zumindest in dem geradlinigen Teilbereich parallel zueinander und sind vorzugsweise konzentrisch zueinander angeordnet. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Druckleitung einen kreisringförmigen Querschnitt hat, der sich konzentrisch um einen kreisförmigen Querschnitt der Saugleitung erstreckt. Dadurch kann dem Antriebsstrang, der auch die beiden Düsenkopf-Teile des Düsenkopfs antreibt, mehr Leistung (Drehmoment x Drehzahl) zugeführt werden.

[0028] Vorzugsweise besitzt die Vorrichtung eine Formation, welche an einer Öffnung des zu reinigenden Behälters vorzugsweise die Öffnung abdichtend befestigbar ist, wobei sowohl der erste Fluidpfad (Druckleitung) als auch der zweite Fluidpfad (Saugleitung) durch die Formation hindurch verlaufen. Zweckmässigerweise enthält diese abdichtende Formation eine Entlüftungsöffnung. Dadurch wird verhindert, dass im Innern des Behälters ein zu grosser Unterdruck entsteht, der das Absaugen von Reinigungsflüssigkeit aus dem Innern des Behälters erschweren oder gar unmöglich machen würde. In die Entlüftungsöffnung kann ein Luftfilter eingesetzt sein. Vorzugsweise ist der Luftfilter austauschbar z.B. in Form einer Luftfilter-Patrone, die in einen Entlüftungskanal der abdichtenden Formation eingesetzt ist.

[0029] Die Vorrichtung weist drei Formationen auf, mittels derer sie an drei Bereichen des Behälters abstützbar

oder befestigbar ist, wobei eine erste Formation der Vorrichtung an der Öffnung des zu reinigenden Behälters befestigbar ist und eine zweite Formation sowie eine dritte Formation der Vorrichtung an einer Aussenfläche oder einer Innenfläche des Behälters abstützbar sind. Typischerweise ist im Falle eines (Wein-)Fasses die erste Formation ein Spundlochzapfen mit Entlüftungsloch, die zweite Formation eine Aussenabstützung z.B. in Form eines ausfahrbaren Stützbeins und die dritte Formation ein als Innenabstützung dienender Saugfuss mit Saugkopf. Dadurch wird eine stabile Dreipunkt-Positionierung der Vorrichtung bezüglich des zu reinigenden Behälters gewährleistet.

[0030] Der Antrieb der erfindungsgemässen Vorrichtung enthält vorzugsweise vier unterschiedliche bewegt gelagerte, insbesondere drehbar gelagerte Baugruppen und enthält insgesamt maximal 30 unterschiedliche Einzelteile.

[0031] Bei einer besonders bevorzugten, insbesondere für die Reinigung versetzt gestapelter Weinfässer geeigneten Ausführung der Vorrichtung enthält die den zweiten Fluidpfad bildende Saugleitung, welche sich von dem Saugbereich der Vorrichtung durch die Vorrichtung hindurch zu dem Fluidauslass der Vorrichtung erstreckt, einen gefederten abwinkelbaren Abschnitt, wobei vorzugsweise der Drehenergie übertragende Antriebsstrang ebenfalls abgewinkelt ist. Der abwinkelbare Abschnitt ist in seiner entspannten Ruhestellung, d.h. bei nicht vorhandener Biegekraft, im wesentlichen geradlinig. Wenn z.B. manuell eine Biegekraft auf den abwinkelbaren Abschnitt ausgeübt wird, gelangt dieser in seine gekrümmt-abgewinkelte und gespannte Stellung. In dieser Stellung lässt sich die Saugleitung der Vorrichtung in die Öffnung des zu reinigenden Behälters auch dann problemlos einführen ("einfädeln"), wenn in der äusseren Umgebung dieser Behälter-Öffnung wenig Platz vorhanden ist. Dies ist z.B. bei versetzt gestapelten Weinfässern der Fall.

[0032] Der gefederte abwinkelbare Abschnitt ist vorzugsweise ein Schlauch, der sich im Innern einer Schraubenfeder entlang der Längsrichtung der Schraubenfeder erstreckt. Dieser elastisch abwinkelbare Saugleitung-Abschnitt bildet vorzugsweise eine Überbrückung zwischen zwei starren Saugleitung-Abschnitten, wovon der eine zu dem Saugkopf führt und der andere zum dem zweiten Fluid-Fördermittel, d.h. zu dem Saugantrieb führt. Die Schraubenfeder hat dicht aneinanderliegende oder einander sogar berührende Windungen mit in axialer Richtung nur sehr wenig Spiel bzw. keinem Spiel von vorzugsweise weniger als 1/5 des Filament-Durchmessers. Dadurch wird eine hohe Biegesteifigkeit und somit eine hohe Knicklast erzielt, ab welcher der abwinkelbare Schlauch/Schraubenfeder-Abschnitt der Saugleitung geknickt wird. Diese hohe Knickbeständigkeit des Schlauch/Schraubenfeder-Abschnitts der Saugleitung ist für die durch die Saugleitung, d.h. durch deren Saugfuss, bewirkte Stützfunktion wichtig.

[0033] Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungs-

möglichkeiten der Erfindung ergeben sich aus der nun folgenden, nicht einschränkend aufzufassenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung an Hand der Zeichnung, wobei:

Fig. 1A, 1B und 1C ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung als Perspektivansicht, als Explosionszeichnung bzw. als Schnittansicht zeigen; und

Fig. 2A, 2B und 2C ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung als Perspektivansicht, als Explosionszeichnung bzw. als Schnittansicht zeigen.

[0034] In Fig. 1A, 1B und 1C ist das erste Ausführungsbeispiel der Erfindung in Form eines insbesondere für Weinfässer geeigneten Behälter-Innenreinigers als Perspektivansicht, als Explosionszeichnung bzw. als Schnittansicht gezeigt. Der Behälter-Innenreiniger BIR1 weist eine Vielzahl von Bauteilen auf, von denen einige als Baugruppen zusammengefasst dargestellt und in den weiteren Figuren beschrieben werden, nämlich eine Saugfuss-Baugruppe 1, eine Düsenkopf-Baugruppe 2, eine Spundlochzapfen-Baugruppe 3, eine Verbindungsrohr-Baugruppe 4, eine Injektor-Baugruppe 5, eine Wasserantrieb-Baugruppe 6, eine Abstützung-Baugruppe 7, ein Handgriff-Rohrstück 8, ein Handgriff 9 sowie eine Verbindungsleitung-Baugruppe 10.

[0035] In der folgenden Figurenbeschreibung werden der Einfachheit halber die mit dem Zusatz "Baugruppe" bezeichneten und die Bezugszeichen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 oder 10 tragenden Baugruppen auch ohne den Zusatz "Baugruppe" verwendet. Dennoch soll dabei immer die jeweilige Baugruppe gemeint sein.

[0036] Bei diesem geradlinigen Behälter-Innenreiniger BIR1 liegen die Achse des Wasserantriebs 6, die Achse des Saugfusses 1 und die Achse des Verbindungsrohrs 4 im wesentlichen auf einer Geraden. Er eignet sich besonders gut zum Reinigen der Innenwände eines Weinfasses.

[0037] Um eine Behälter-Innenreinigung durchzuführen, wird dieser geradlinige Behälter-Innenreiniger BIR1 in einen Behälter (nicht gezeigt) eingeführt und über den Wasserantrieb 6 an eine die Antriebsenergie für den Behälter-Innenreiniger BIR1 liefernde Wasserquelle (nicht gezeigt) angeschlossen. Beim Einführen wird der Saugfuss 1 über ein Spundloch (nicht gezeigt) des Behälters ins Behälter-Innere eingeschoben, wobei man bestrebt ist, den Saugfuss 1 mit seinem Saugkopf 1a möglichst am tiefsten Ort des Behälter-Innenraums in Anschlag zu bringen, damit am Ende des Reinigungsvorgangs das gesamte Reinigungswasser aus dem Behälter abgesaugt werden kann.

[0038] Bei vollständig in den Behälter eingeschobenem Saugfuss 1 befindet sich auch der Düsenkopf 2a im Behälter-Innern. Der Düsenkopf 2a ist zweiachsig gelagert und weist hierfür zwei zueinander orthogonale Drehachsen auf. Dadurch kann das während des Reinigungsbetriebs durch den rotierenden Düsenkopf 2a in Form

von Wasserstrahlen versprühte neue Reinigungswasser die gesamte Innenfläche des zu reinigenden Behälters erreichen.

[0039] Bei vollständig eingeschobenem Saugfuss 1 befindet sich der mit einer Entlüftungsöffnung versehene Spundlochzapfen 3 formschlüssig im Spundloch des zu reinigenden Behälters.

[0040] Das Verbindungsrohr 4 befindet sich während des Reinigungsvorgangs ausserhalb des Behälters. Im Innern des Verbindungsrohrs 4 erstreckt sich in axialer Richtung ein Abschnitt 13a eines mechanischen Antriebsstrangs 13a, 13b, der eine in dem Wasserantrieb 6 erzeugte Drehbewegung von dem Wasserantrieb 6 zu dem Düsenkopf 2a überträgt. Ausserdem erstreckt sich im Innern des Verbindungsrohrs 4 in axialer Richtung ein Abschnitt 14a einer Saugleitung 14a, 14b, der eine Fluidverbindung zwischen dem Saugkopf 1a des Saugfusses 1 und dem Injektor 5 bildet. Dadurch kann während des Reinigungsbetriebs durch den im Injektor 5 erzeugten Unterdruck verbrauchtes Reinigungswasser über den Saugfuss 1 aus dem Behälter-Innern abgesaugt werden. Schliesslich erstreckt sich im Innern des Verbindungsrohrs 4 in axialer Richtung auch ein Abschnitt einer Druckleitung (in Fig. 1 nicht sichtbar), der eine Fluidverbindung zwischen dem Wasserantrieb 6 und dem Düsenkopf 2a bildet. Dadurch kann während des Reinigungsbetriebs durch die angeschlossene externe Wasserquelle zugeführtes Wasser dem Düsenkopf 2a zugeführt werden.

[0041] Das Verbindungsrohr 4 enthält einen quer von ihm abstehenden Hochdruckanschluss-Stutzen 4a, über den die bis zum Düsenkopf 2a reichende Hochdruckleitung an den Leitungsabschnitt 12 der Umgehungsleitung 8, 9, 10, 12 angeschlossen ist. Das Verbindungsrohr 4 enthält auch einen quer von ihm abstehenden Sauganschluss-Stutzen 4b, über den die bis zum Saugkopf 1a reichende Saugleitung an den Injektor 5 angeschlossen ist.

[0042] Der im Innern des Verbindungsrohrs 4 angeordnete Abschnitt 13a des mechanischen Antriebsstrangs 13a, 13b ist ebenfalls als Rohr ausgebildet, so dass er neben der Übertragung der vom Wasserantrieb 6 erzeugten Drehbewegung auch den im Innern des Verbindungsrohrs 4 angeordneten Abschnitt 14a der Saugleitung 14a, 14b bildet. In einem axialen Bereich des Verbindungsrohrs 4, in welchem der Sauganschluss-Stutzen 4b angeordnet ist, befindet sich im Innern des Verbindungsrohrs 4 eine mit 15 angedeutete Zwischenkammer, in welche der zu dem Wasserantrieb 6 weisende Endbereich der Saugleitung 14a bzw. des Antriebsstrang-Abschnitts 13a durch ein fluiddichtes Drehlager (bei 16) hindurch axial hineinragt. Über eine oder mehrere Öffnungen 17 in diesem Endbereich der Saugleitung 14a bzw. des Antriebsstrang-Abschnitts 13a wird die Kontinuität der Saugleitung 14a, 14b auch im Betrieb bei sich drehendem Antriebsstrang 13a, 13b und bei sich drehender Öffnung bzw. Öffnungen 17 gewährleistet. Die im vorhergehenden Absatz erwähnte Hochdrucklei-

tung wird in ihrem im Verbindungsrohr 4 verlaufenden Abschnitt somit durch einen Kanal mit kreisringförmigem Querschnitt zwischen der Innenfläche des Verbindungsrohrs 4 und der Aussenfläche des auch als Saugleitung-Abschnitt 14a dienenden Antriebsstrang-Abschnitts 13a gebildet.

[0043] Der Injektor 5 bildet den Saugantrieb des Behälter-Innereinigens BIR1. In einen Saugleitung-Düsenabschnitt 5a ragt eine Strahldüse 5b (Injektor-Düse), deren Öffnung im Innern des Saugleitung-Düsenabschnitts 5a in Saugrichtung mündet. Diese Strahldüse 5b steht mit einem Druckleitung-Abschnitt 18 über eine Druckleitung-Abzweigung 19 aus der zu dem Düsenkopf 2 führenden Druckleitung in Fluidverbindung. Im Betrieb wird darüber ein Teil des zum Düsenkopf 2 strömenden Hochdruck-Wassers in den Injektor 5 abgezweigt und mündet dort in den Saugleitung-Düsenabschnitt 5a. In dem Druckleitung-Abschnitt 18 ist stromab (förderabseitig) von der zur Strahldüse führenden Druckleitung-Abzweigung 19 ein Absperrhahn 20 angeordnet. Bei geöffnetem Absperrhahn 20 strömt Wasser zu dem Düsenkopf. Bei geschlossenem Absperrhahn 20 strömt kein Wasser zu dem Düsenkopf. Wenn der Absperrhahn 20 offen ist, wird sowohl Wasser aus dem Behälter-Innern abgesaugt und Wasser in das Behälter-Innere versprüht; und wenn der Absperrhahn 20 zu ist, wird nur verbrauchtes bzw. verschmutztes Wasser aus dem Behälter-Innern abgesaugt, aber kein frisches Wasser ins Behälter-Innere versprüht.

[0044] Der Wasserantrieb 6 bildet den ersten Abschnitt des mechanischen Antriebstranges, der sich vom Wasserantrieb 6 über den sich axial im Innern des Verbindungsrohrs 4 erstreckenden Abschnitt des Antriebstranges bis hin zum Düsenkopf 2a erstreckt. Der Wasserantrieb 6 enthält ein mit 6a angedeutetes Laufrad, dessen Ausgangswelle mit der Eingangswelle eines mit 6b angedeuteten Getriebes drehfest verbunden ist. Das Getriebe 6b enthält drei Planetengetriebe-Stufen (nicht gezeigt), um die Drehzahl der über das Laufrad 6a in den mechanischen Antriebstrang eingetragenen Drehbewegung für den drehbaren Düsenkopf 2a anzupassen.

[0045] Die Abstützung 7 ist an der Druckleitung in einem Bereich befestigt, wo von dieser die Druckleitung-Abzweigung 19 zu der Strahldüse 5b abzweigt. Die Abstützung 7 erstreckt sich im wesentlichen parallel zum Verbindungsrohr 4 und hat an ihrem Ende einen Fuss 7a, welcher der Krümmung der Aussenfläche eines Weinfasses entspricht. Zusammen mit dem Saugkopf 1a am Ende des Saugfusses 1 und dem Spundlochzapfen 3 bildet diese Abstützung 7 mit ihrem Fuss 7a eine stabile Dreipunkt-Lagerung des Behälter-Innenreinigers BRI1 an dem zu reinigenden Behälter und insbesondere an einem Weinfass.

[0046] Die Verbindungsleitung 10 bildet einen Teil der Druckleitung und stellt eine Umgehungsleitung 8, 9, 10, 12 dar, die als paralleler Zweig einen Teilabschnitt des mechanischen Antriebstranges 13a, 13b umgeht, der sich im Innern des Verbindungsrohrs 4 axial erstreckt.

Diese die Verbindungsleitung 10 enthaltende Umgehungsleitung 8, 9, 10, 12 mündet aus dem stromabseitigen Endbereich des Wasserantriebs 6 heraus. Die Umgehungsleitung verzweigt sich dann einerseits in einen ersten Leitungszweig, der in den zum Düsenkopf 2 führenden Druckleitung-Abschnitt im Innern des Verbindungsrohrs 4 mündet, und andererseits in einen zweiten Leitungszweig, der in den zum Saugfuss 1 führenden Saugleitung-Abschnitt im Innern des Verbindungsrohrs 4 mündet. Dieser zweite Leitungszweig der Umgehungsleitung bildet somit die weiter oben erwähnte Druckleitung-Abzweigung 19 zur Strahldüse des Injektors 5.

[0047] In Fig. 2A, 2B und 2C ist das zweite Ausführungsbeispiel der Erfindung in Form eines insbesondere für versetzt gestapelte Weinfässer geeigneten Behälter-Innenreinigers als Perspektivansicht, als Explosionszeichnung bzw. als Schnittansicht gezeigt. Der Behälter-Innenreiniger BIR2 weist eine Vielzahl von Bauteilen auf, von denen einige als Baugruppen zusammengefasst dargestellt und in den weiteren Figuren beschrieben werden, nämlich eine Saugfuss-Baugruppe 1*, eine Düsenkopf-Baugruppe 2, eine Spundlochzapfen-Baugruppe 3, eine Verbindungsrohr-Baugruppe 4, eine Injektor-Baugruppe 5, eine Wasserantrieb-Baugruppe 6, eine Abstützung-Baugruppe 7, eine Verbindungsleitung-Baugruppe 10 sowie eine Winkelgetriebe-Baugruppe 11.

[0048] In der folgenden Figurenbeschreibung werden der Einfachheit halber die mit dem Zusatz "Baugruppe" bezeichneten und die Bezugszeichen 1*, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10 oder 11 tragenden Baugruppen auch ohne den Zusatz "Baugruppe" verwendet. Dennoch soll dabei immer die jeweilige Baugruppe gemeint sein.

[0049] Bei diesem abgewinkelten Behälter-Innenreiniger BIR2 liegen die Achse des Saugfusses 1* und die Achse des Verbindungsrohrs 4 im wesentlichen auf einer Geraden, während die Achse des Wasserantriebs 6 bezüglich dieser Geraden abgewinkelt ist. Er eignet sich besonders gut zum Reinigen der Innenwände versetzt gestapelter Weinfässer.

[0050] Der Behälter-Innenreiniger BIR2 unterscheidet sich von dem Behälter-Innenreiniger BIR1 im wesentlichen in zwei Punkten.

[0051] Der erste wesentliche Unterschied besteht darin, dass der Saugfuss 1* des Behälter-Innenreinigers BIR2 einen gefederten abwinkelbaren Saugfuss-Abschnitt 1 b aufweist.

[0052] Der zweite wesentliche Unterschied besteht darin, dass der Behälter-Innenreiniger BIR2 kein Handgriff-Rohrstück 8 und keinen Handgriff 9 (siehe Fig. 1) enthält. Stattdessen befindet sich dort der abgewinkelt angeordnete Wasserantrieb 6. Die Abwinkelung des sich vom Wasserantrieb 6 über das Innere des Verbindungsrohrs 4 zu dem Düsenkopf 2a erstreckenden mechanischen Antriebsstrangs erfolgt über die zwischen dem Wasserantrieb 6 und dem Verbindungsrohr 4 angeordnete Winkelgetriebe-Baugruppe 11.

[0053] Der Saugfuss 1* besitzt einen gefederten abwinkelbaren Saugfuss-Abschnitt 1 b, der einen Schlauch

21 enthält, der sich im Innern einer Schraubenfeder 22 entlang der Längsrichtung der Schraubenfeder erstreckt. Dieser elastisch abwinkelbare Saugleitung-Abschnitt 1 b des Saugfusses 1 ist zwischen den beiden starren Saugleitung-Abschnitten angeordnet, wovon der eine zu dem Saugkopf 1a führt und der andere zum Saugantrieb, d.h. dem Injektor 5 führt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel befindet sich der gefederte abwinkelbare Saugleitung-Abschnitt 1 b zwischen dem am Ende des Saugfusses 1* angeordneten Saugkopf 1a und dem am Ende der Druckleitung angeordneten Düsenkopf 2a.

[0054] Das Winkelgetriebe 11 hat zwei zueinander abgewinkelte Wellen 11 a, 11 b, wovon die eine 11 a mit der stromabseitigen Ausgangswelle des Wasserantriebs 6 drehfest verbunden ist und die andere 11 b mit dem Abschnitt 13a des mechanischen Antriebsstrangs drehfest verbunden ist, der sich im Innern des Verbindungsrohrs 4 in axialer Richtung zu dem Düsenkopf 2 erstreckt. Der so gebildete abgewinkelte mechanische Antriebsstrang überträgt die in dem Wasserantrieb 6 erzeugte Drehbewegung von dem Wasserantrieb 6 zu dem Düsenkopf 2a.

[0055] Da die Düsenkopf-Baugruppe 2, die Spundlochzapfen-Baugruppe 3, die Verbindungsrohr-Baugruppe 4, die Injektor-Baugruppe 5, die Wasserantrieb-Baugruppe 6, die Abstützung-Baugruppe 7 sowie die Verbindungsleitung-Baugruppe 10 sowohl in dem geradlinigen Behälter-Innenreiniger BIR1 als auch in dem abgewinkelten Behälter-Innenreiniger BIR2 identisch enthalten sind, erübrigt sich an dieser Stelle die schon anhand der Fig. 1A, 1B und 1C gegebene Beschreibung dieser Baugruppen.

35 Patentansprüche

1. Vorrichtung (BIR1; BIR2) zur Reinigung innenliegender Flächen von Behältern, insbesondere von Fässern oder Tanks, mittels mindestens eines Fluidstrahls, der auf die innenliegenden Flächen auftrifft, mit
 - einem ersten Fluidpfad (6, 8, 9, 10, 12, 4) als Druckleitung, welcher sich von einem Fluideinlass (FE) der Vorrichtung durch ein Verbindungsrohr (4) zu einem mindestens ein Düsenloch aufweisenden Düsenkopf (2a) erstreckt;
 - einem zweiten Fluidpfad (1a, 14b, 14a, 5) als Saugleitung, welcher sich von einem mindestens ein Saugloch aufweisenden Saugkopf (1a) durch die Vorrichtung (BIR1; BIR2) hindurch zu einem Fluidauslass (FA) der Vorrichtung erstreckt; wobei während des Reinigungsbetriebs der Fluidauslass (FA) ausserhalb des zu reinigenden Behälters angeordnet ist und der Düsenkopf (2a) sowie der Saugkopf (1a) der Vorrichtung im Innern des zu reinigenden Behälters angeordnet sind; und wobei an den Fluideinlass (FE) eine einen Fluiddruck, d.h. potentielle Energie, und einen Fluiddurchsatz, d.h.

kinetische Energie, bereitstellende Fluidquelle angeschlossen ist;
 sich im Inneren des Verbindungsrohrs (4) der Druckleitung ein Abschnitt (14a) der Saugleitung erstreckt, wobei die Druckleitung im Verbindungsrohr (4) durch einen im Querschnitt kreisringförmigen Kanal zwischen einer Innenfläche des Verbindungsrohrs (4) und einer Aussenfläche des Abschnitts (14a) der Saugleitung gebildet ist;
 der Düsenkopf (2a) in dem ersten Fluidpfad mehrachsig drehbar gelagert ist und durch den Fluiddruck und/oder den Fluiddurchsatz des aus der Fluidquelle stammenden Fluids drehangetrieben ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
 während des Reinigungsbetriebs der Vorrichtung (BIR1; BIR2) sowohl eine Strömungsenergie eines aus einem Düsenloch austretenden Fluidstrahls als auch eine Saugenergie an einem Saugloch durch die Fluidquelle bereitgestellt ist; und
 die Vorrichtung (BIR1; BIR2) drei Formationen aufweist, mittels derer eine stabile Dreipunkt-Lagerung der Vorrichtung (BIR1; BIR2) am Behälter bildbar ist, wobei

- eine erste Formation der Vorrichtung ein Spundlochzapfen (3) ist, welcher an der Öffnung des zu reinigenden Behälters befestigbar ist,
- eine zweite Formation eine Aussenabstützung (7) in Form eines Stützbeins ist, und
- eine dritte Formation der als Innenabstützung dienende Saugkopf (1a) ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an den Fluideinlass (FE) anschliessbare Fluidquelle das einzige aktive Antriebselement der Vorrichtung ist, während alle anderen Elemente der Vorrichtung passive, durch die Energie der Fluidquelle angetriebene Elemente sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem ersten Fluidpfad (6, 8, 9, 10, 12, 4) ein erstes Fluid-Fördermittel (6) zugeordnet ist, womit ein Fluid durch den ersten Fluidpfad von dem Fluideinlass (FE) zu dem Düsenkopf (2a) förderbar ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem zweiten Fluidpfad (1a, 14b, 14a, 5) ein zweites Fluid-Fördermittel (5) zugeordnet ist, womit ein Fluid durch den zweiten Fluidpfad von dem Saugkopf (1a) zu dem Fluidauslass (FA) förderbar ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sowohl das erste Fluid-Fördermittel (6) als auch das zweite Fluid-Fördermittel (5) durch die Energie, d.h. durch den Fluiddruck und/oder den Fluiddurchsatz des durch die an-

geschlossene Fluidquelle bereitgestellten Fluids antriebsbar ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Düsenkopf (2a) ein Teil eines mechanischen Antriebsstranges (13a, 13b) ist, welcher einen ersten Abschnitt zum Umwandeln von Strömungsenergie des Fluids in Drehenergie des Antriebsstranges und somit in Drehenergie des Düsenkopfes aufweist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Saugkopf in dem zweiten Fluidpfad angeordnet ist und durch die potentielle und/oder kinetische Energie des aus der anschliessbaren Fluidquelle stammenden Fluids saugangetrieben ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Fluid-Fördermittel ein Teil des mechanischen Antriebsstranges ist bzw. mit diesem antriebsmässig gekoppelt ist, welcher einen zweiten Abschnitt zum Umwandeln von Strömungsenergie des Fluids in Saugenergie des Saugkopfes aufweist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Fluid-Fördermittel (5) nach dem Venturi-Prinzip, d.h. Strahlpumpe mit Strahldüse (5b) arbeitet, wobei das aus der angeschlossenen Fluidquelle stammende Fluid den Saugstrahl bildet.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** beweglich gelagerte Teile, insbesondere drehbar gelagerte Teile der Vorrichtung zwischen dem jeweiligen Teil und dem jeweiligen Lager ein Spiel aufweisen und dass in dem das Spiel bildenden Spalt das aus der angeschlossenen Fluidquelle stammende Fluid als Fluidschmierung wirkt.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Fluidpfad (6, 8, 9, 10, 12, 4) und/oder der zweite Fluidpfad (1a, 14b, 14a, 5) zumindest in einem Teilbereich des jeweiligen Pfades geradlinig verlaufen und in diesem geradlinigen Teilbereich längenverstellbar sind.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Fluidpfad (6, 8, 9, 10, 12, 4) und der zweite Fluidpfad (1a, 14b, 14a, 5) zumindest in dem geradlinigen Teilbereich (4 bzw. 14a) parallel zueinander verlaufen und vorzugsweise konzentrisch zueinander angeordnet sind.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung eine

vorzugsweise mit einer Entlüftungsöffnung ausgestattete Formation (3) aufweist, welche an einer Öffnung des zu reinigenden Behälters befestigbar ist, wobei sowohl der erste Fluidpfad (6, 8, 9, 10, 12, 4) als auch der zweite Fluidpfad (1a, 14b, 14a, 5) durch die Formation (3) hindurch verlaufen.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine den zweiten Fluidpfad bildende Saugleitung (14b, 14a, 5a), welche sich von dem Saugbereich (1; 1*) der Vorrichtung durch die Vorrichtung hindurch zu dem Fluidauslass (FA) der Vorrichtung erstreckt, einen gefederten abwinkelbaren Abschnitt (1 b) aufweist, und dass vorzugsweise der Drehenergie übertragende Antriebsstrang ebenfalls abgewinkelt (11) ist.

Claims

1. Apparatus (BIR1; BIR2) for cleaning inner surfaces of vessels, in particular of barrels or tanks, by means of at least one fluid jet, which strikes the inner surfaces, with
a first fluid path (6, 8, 9, 10, 12, 4) as pressure line, which extends from a fluid inlet (FE) of the apparatus through a connecting pipe (4) to a spray head or nozzle head (2a) having at least one nozzle hole;
a second fluid path (1 a, 14b, 14a, 5) as suction line, which extends from a suction head (1 a), having at least one suction hole, through the apparatus (BIR1; BIR2) to a fluid outlet (FA) of the apparatus; whereby during the cleaning operation the fluid outlet (FA) is disposed outside the vessel to be cleaned and the nozzle head (2a) as well as the suction head (1 a) of the apparatus are disposed in the interior of the vessel to be cleaned; and whereby
connected to the fluid inlet (FE) is a fluid source providing a fluid pressure, i.e. potential energy, and a fluid throughput, i.e. kinetic energy;
a section (14a) of the suction line extends inside of the connecting pipe (4) of the pressure line, whereby the pressure line in the connecting pipe (4) is formed by a channel, circular in section, between an inner surface of the connecting pipe (4) and an outer surface of the section (14a) of the suction line;
the nozzle head (2a) in the first fluid path is multi-axially rotatably borne and is rotatably driven by the fluid pressure and/or the fluid throughput of the fluid coming from the fluid source,
characterized in that
provided by the fluid source during the cleaning operation of the apparatus (BIR1; BIR2) is both a flow energy of a fluid jet exiting from a nozzle hole and a suction energy at a suction hole; and
the apparatus (BIR1; BIR2) has three formations, by means of which a stable, three-point bearing of the apparatus (BIR1; BIR2) on the vessel is able to be

formed, whereby

- a first formation of the apparatus is a bunghole plug (3), which is attachable on the opening of the vessel to be cleaned,
- a second formation is an outer support (7) in the form of a support leg, and
- a third formation is the suction head (1 a) serving as inner support.

2. Apparatus according to claim 1, **characterized in that** the fluid source connectible to the fluid inlet (FE) is the only active driving element of the apparatus, while all other elements of the apparatus are passive elements driven by the energy of the fluid source.
3. Apparatus according to claim 1 or 2, **characterized in that** assigned to the first fluid path (6, 8, 9, 10, 12, 4) is a first fluid conveyance means (6), whereby a fluid is able to be conveyed through the first fluid path from the fluid inlet (FE) to the nozzle head (2a).
4. Apparatus according to one of the claims 1 to 3, **characterized in that** assigned to the second fluid path (1 a, 14b, 14a, 5) is a second fluid conveyance means (5), whereby a fluid is able to be conveyed through the second fluid path from the suction head (1 a) to the fluid outlet (FA).
5. Apparatus according to one of the claims 1 to 4, **characterized in that** both the first fluid conveyance means (6) and the second fluid conveyance means (5) are drivable by the energy, i.e. by the fluid pressure and/or the fluid throughput, of the fluid provided by the connected fluid source.
6. Apparatus according to one of the claims 1 to 5, **characterized in that** the nozzle head (2a) is part of a mechanical drive train (13a, 13b), which has a first section for conversion of flow energy of the fluid into rotational energy of the drive train and thus into rotational energy of the nozzle head.
7. Apparatus according to one of the claims 4 to 6, **characterized in that** the suction head is disposed in the second fluid path and is suction driven by the potential and/or kinetic energy of the fluid originating from the connectible fluid source.
8. Apparatus according to claim 7, **characterized in that** the second fluid conveyance means is part of the mechanical drive train, or is drivingly coupled thereto, which drive train has a second section for conversion of the flow energy of the fluid into suction energy of the suction head.
9. Apparatus according to one of the claims 1 to 7, **characterized in that** the second fluid conveyance

means (5) works according to the Venturi principle, i.e. jet pump with jet nozzle (5b), whereby the fluid coming from the connected fluid source forms the suction jet.

10. Apparatus according to one of the claims 1 to 9, **characterized in that** movably borne parts, in particular rotatably borne parts of the apparatus, have a play between the respective part and the respective bearing, and **in that** the fluid coming from the connected fluid source acts as fluid lubrication in the gap forming the play.
11. Apparatus according to one of the claims 1 to 10, **characterized in that** the first fluid path (6, 8, 9, 10, 12, 4) and/or the second fluid path (1 a, 14b, 14a, 5) run in a straight line at least in a portion of the respective path and are adjustable in length in this rectilinear portion.
12. Apparatus according to claim 11, **characterized in that** the first fluid path (6, 8, 9, 10, 12, 4) and the second fluid path (1 a, 14b, 14a, 5) run parallel to one another at least in the rectilinear portion (4 or respectively 14a), and are disposed preferably concentrically to one another.
13. Apparatus according to one of the claims 1 to 12, **characterized in that** the apparatus has a formation (3), preferably provided with a vent hole, which formation is attachable to an opening of the vessel to be cleaned, whereby both the first fluid path (6, 8, 9, 10, 12, 4) and the second fluid path (1 a, 14b, 14a, 5) run through the formation (3).
14. Apparatus according to one of the claims 6 to 13, **characterized in that** a suction line (14b, 14a, 5a) forming the second fluid path, which line extends from the suction region (1; 1*) of the apparatus through the apparatus to the fluid outlet (FA) of the apparatus, has a spring-loaded, bendable section (1 b), and **in that** preferably the drive train transmitting rotational energy is also bent (11).

Revendications

1. Dispositif (BIR1 ; BIR2) pour le nettoyage de surfaces internes de récipients, en particulier de barils ou de réservoirs, au moyen d'au moins un jet de fluide qui heurte les surfaces internes, avec
 - un premier trajet de fluide (6, 8, 9, 10, 12, 4) en tant que conduite de pression, lequel s'étend d'une entrée de fluide (FE) du dispositif à travers un tuyau de connexion (4) vers une tête de buse (2a) présentant au moins un orifice de buse ;
 - un deuxième trajet de fluide (1 a, 14b, 14a, 5)

en tant que conduite d'aspiration, lequel s'étend d'une tête d'aspiration (1 a) présentant au moins un orifice d'aspiration (1a) à travers le dispositif (BIR1 ; BIR2) vers une sortie de fluide (FA) du dispositif ;

- la sortie de fluide (FA) étant disposée en dehors du récipient à nettoyer et la tête de buse (2a) ainsi que la tête d'aspiration (1a) du dispositif étant disposées à l'intérieur du récipient à nettoyer pendant l'opération de nettoyage ; et
- une source de fluide fournissant une pression de fluide, c'est-à-dire une énergie potentielle, et un débit de fluide, c'est-à-dire une énergie cinétique, étant raccordée à l'entrée de fluide (FE) ;
- une section (14a) de la conduite d'aspiration s'étendant à l'intérieur du tuyau de connexion (4) de la conduite de pression, la conduite de pression dans le tuyau de connexion (4) étant formée par un canal de section en forme d'anneau circulaire entre une surface interne du tuyau de connexion (4) et une surface extérieure de la section (14a) de la conduite d'aspiration ;
- la tête de buse (2a) étant montée dans le premier trajet de fluide de manière rotative suivant plusieurs axes et étant entraînée en rotation par la pression de fluide et/ou le débit de fluide du fluide provenant de la source de fluide,

caractérisé en ce que

pendant l'opération de nettoyage du dispositif (BIR1 ; BIR2) à la fois une énergie de circulation d'un jet de fluide s'échappant d'un orifice de buse et une énergie d'aspiration à un orifice d'aspiration est fournie par la source de fluide ; et
le dispositif (BIR1 ; BIR2) comprend trois formations, au moyen desquelles un montage en trois points stable du dispositif (BIR1 ; BIR2) sur le récipient peut être formé,

- une première formation du dispositif étant un robinet de trou de bonde (3), lequel est fixé à l'ouverture du récipient à nettoyer,
- une deuxième formation étant un soutien extérieur (7) en forme d'une jambe de soutien, et
- une troisième formation étant la tête d'aspiration (1 a) servant de soutien intérieur.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la source de fluide raccordée à l'entrée de fluide (FE) est le seul organe d'entraînement actif du dispositif, pendant que tous les autres éléments du dispositif sont des éléments passifs entraînés par l'énergie de la source de fluide.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**un premier moyen de transport de fluide (6) est associé au premier trajet de fluide (6, 8, 9, 10, 12, 4), avec lequel un fluide peut être transporté

par le premier trajet de fluide de l'entrée de fluide (FE) vers la tête de buse (1a).

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'**un deuxième moyen de transport de fluide (5) est associé au deuxième trajet de fluide (1 a, 14b, 14a, 5), avec lequel un fluide peut être transporté par le deuxième trajet de fluide de la tête d'aspiration (1a) vers la sortie de fluide (FA). 5
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'**aussi bien le premier moyen de transport de fluide (6) que le deuxième moyen de transport de fluide peut être entraîné par l'énergie, c'est-à-dire par la pression du fluide et/ou le débit du fluide du fluide fourni par la source de fluide raccordée. 10
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la tête de buse (2a) forme partie d'une chaîne cinématique mécanique (13a, 13b), laquelle comprend une première section pour la transformation d'énergie de pression du fluide en énergie rotative de la chaîne cinématique et ainsi en énergie rotative de la tête de buse. 20
7. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce que** la tête de buse est disposée dans le deuxième trajet de fluide et est entraînée en aspiration par l'énergie potentielle et/ou cinétique du fluide provenant de la source de fluide raccordable. 25
8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le deuxième moyen de transport de fluide forme partie de la chaîne cinématique mécanique ou est couplé à celle-ci par entraînement, lequel comprend une deuxième section pour la transformation d'énergie de pression de fluide dans l'énergie d'aspiration de la tête de buse. 30
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le deuxième moyen de transport (5) fonctionne selon le principe de Venturi, c'est-à-dire une pompe à jet avec une buse d'éjection, le fluide provenant de la source de fluide raccordée formant un jet d'aspiration. 35
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** les éléments montés de manière mobile, en particulier les éléments montés de manière rotative du dispositif comprennent un jeu entre l'élément respectif et le pallier respectif et **en ce que** le fluide provenant de la source de fluide raccordée agit comme la lubrification du fluide dans la fente qui forme le jeu. 40
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le premier trajet de 45

fluide (6, 8, 9, 10, 12, 4) et/ou le deuxième trajet de fluide (1 a, 14b, 14a, 5) s'étendent au moins dans une partie du trajet respectif de manière linéaire et sont réglables au niveau de la longueur dans cette partie linéaire.

12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le premier trajet de fluide (6, 8, 9, 10, 12, 4) et le deuxième trajet de fluide (1 a, 14b, 14a, 5) s'étendent au moins dans la partie linéaire (4 resp. 14a) parallèlement l'un à l'autre et sont disposés de préférence de manière concentrique l'un par rapport à l'autre. 50
13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** le dispositif comprend une formation (3) munie de préférence d'une ouverture de ventilation, laquelle est fixée à une ouverture du récipient à nettoyer, à la fois le premier trajet de fluide (6, 8, 9, 10, 12, 4) et le deuxième trajet de fluide (1 a, 14b, 14a, 5) s'étendent à travers la formation (3). 55
14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 à 13, **caractérisé en ce qu'**une conduite d'aspiration formant le deuxième trajet de fluide (14b, 14a, 5a), laquelle s'étend de la zone d'aspiration (1, 1*) du dispositif à travers le dispositif vers la sortie de fluide (FA) du dispositif, comprend une section inclinée élastique (1 b), et **en ce que** la chaîne cinématique transférant l'énergie rotative est de préférence également inclinée.

Fig. 1A

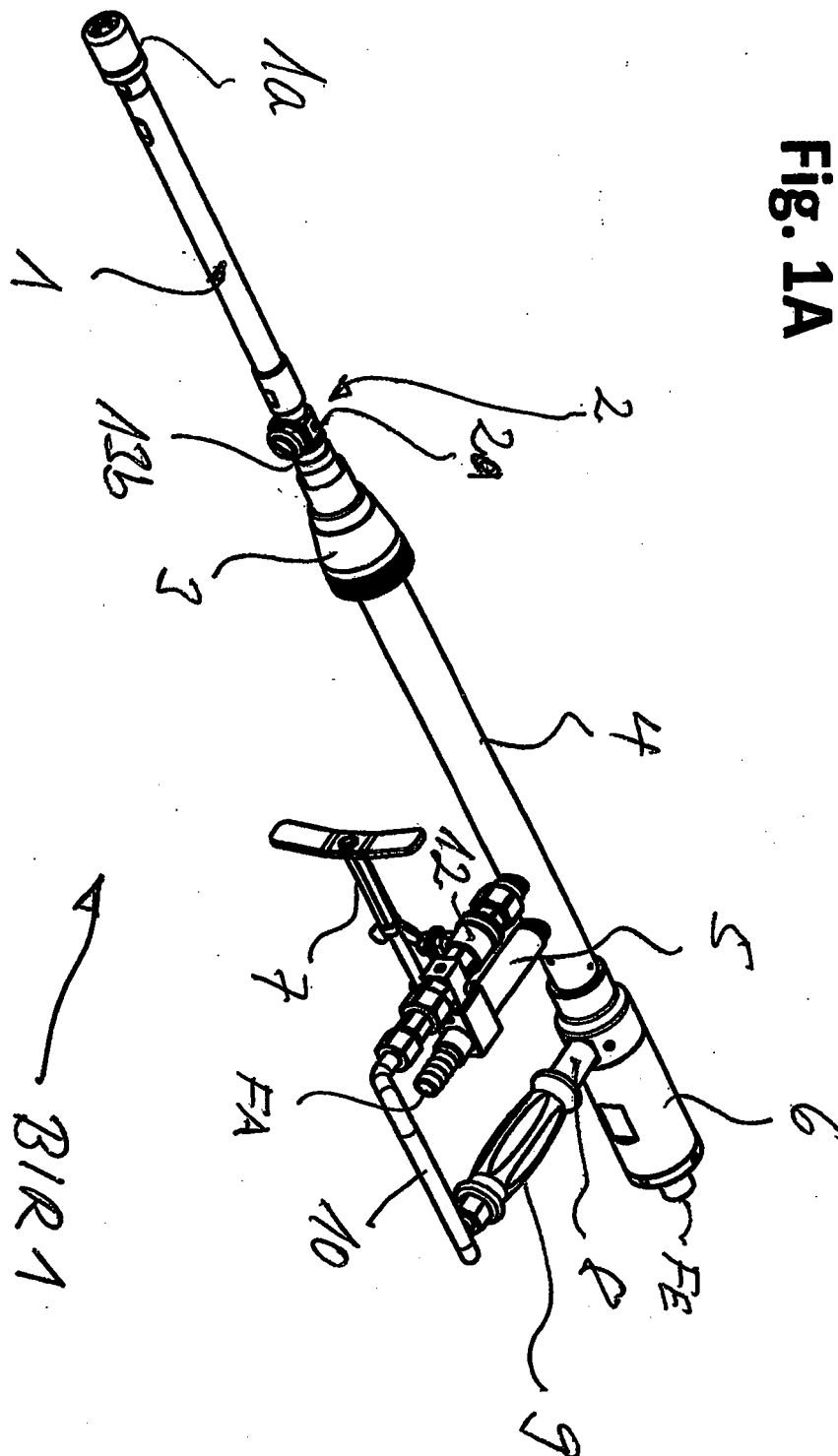


Fig. 1B

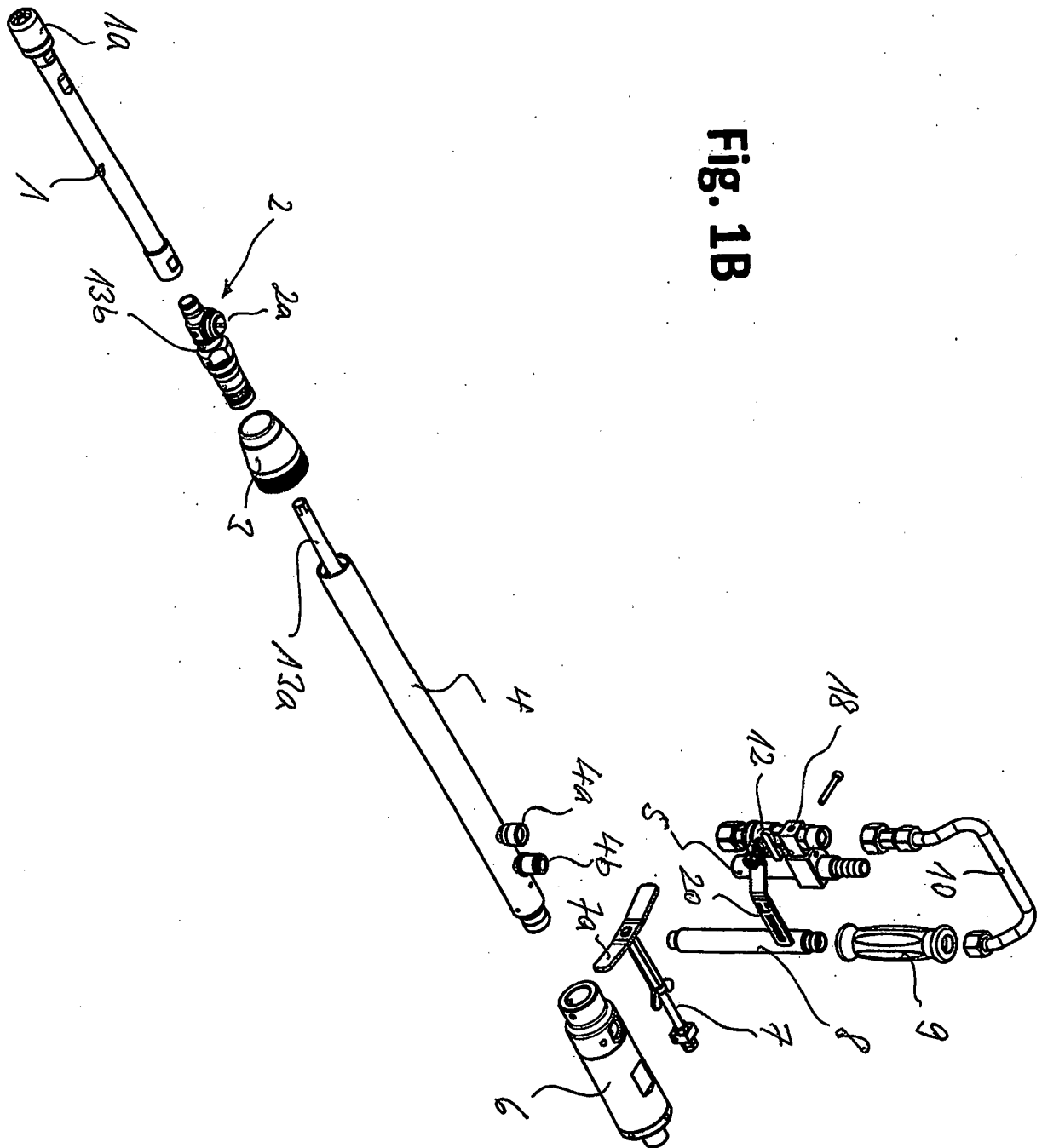


Fig. 1C

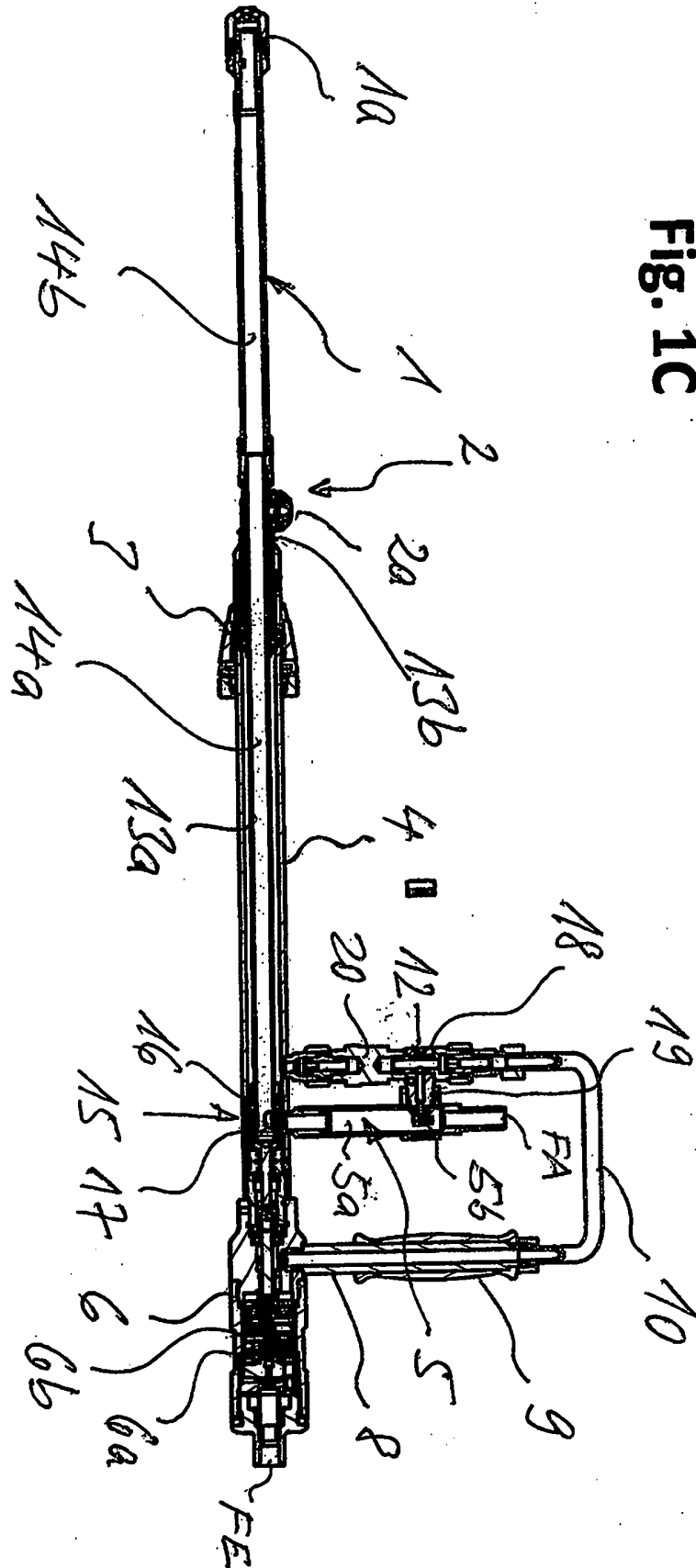


Fig. 2A

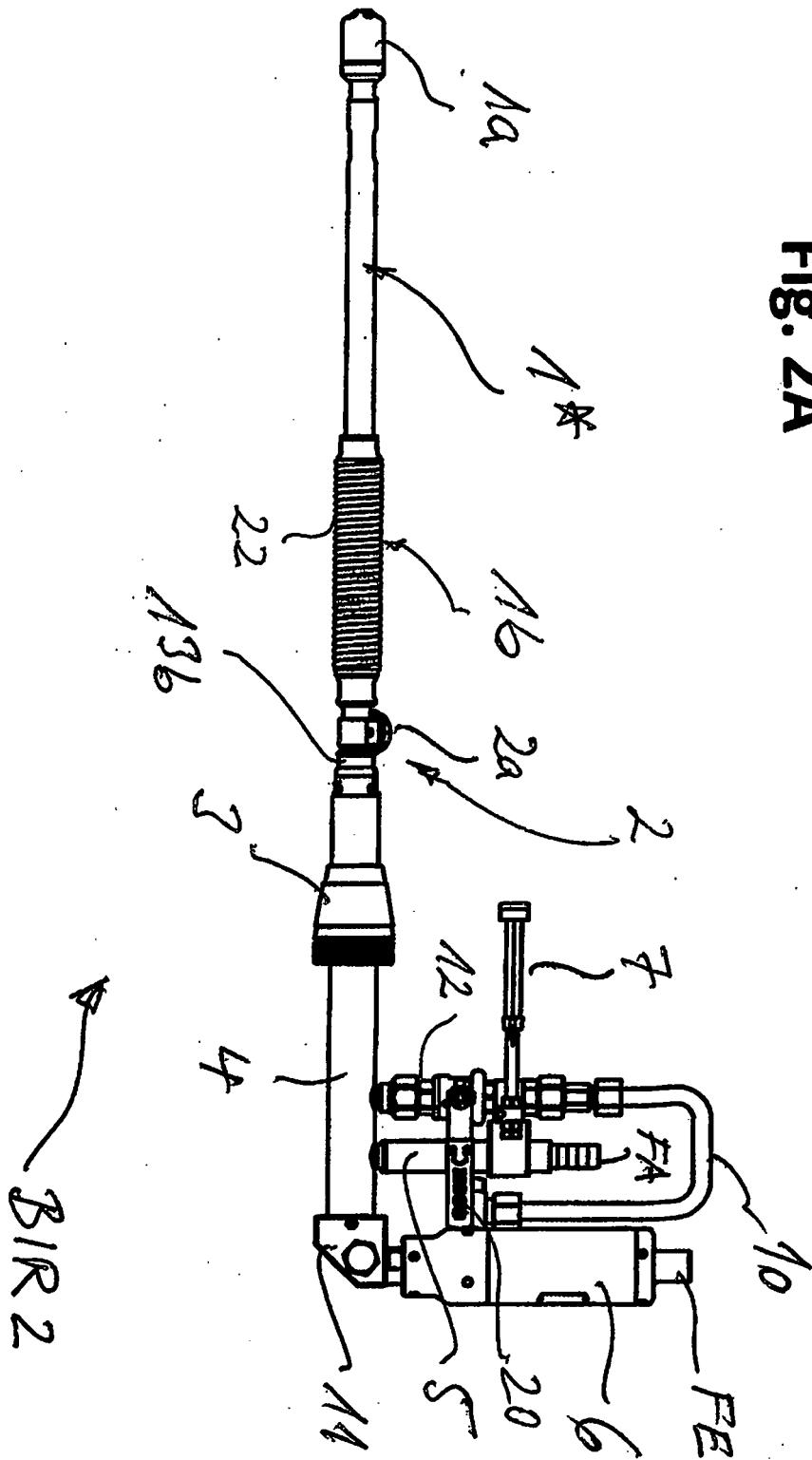


Fig. 2B

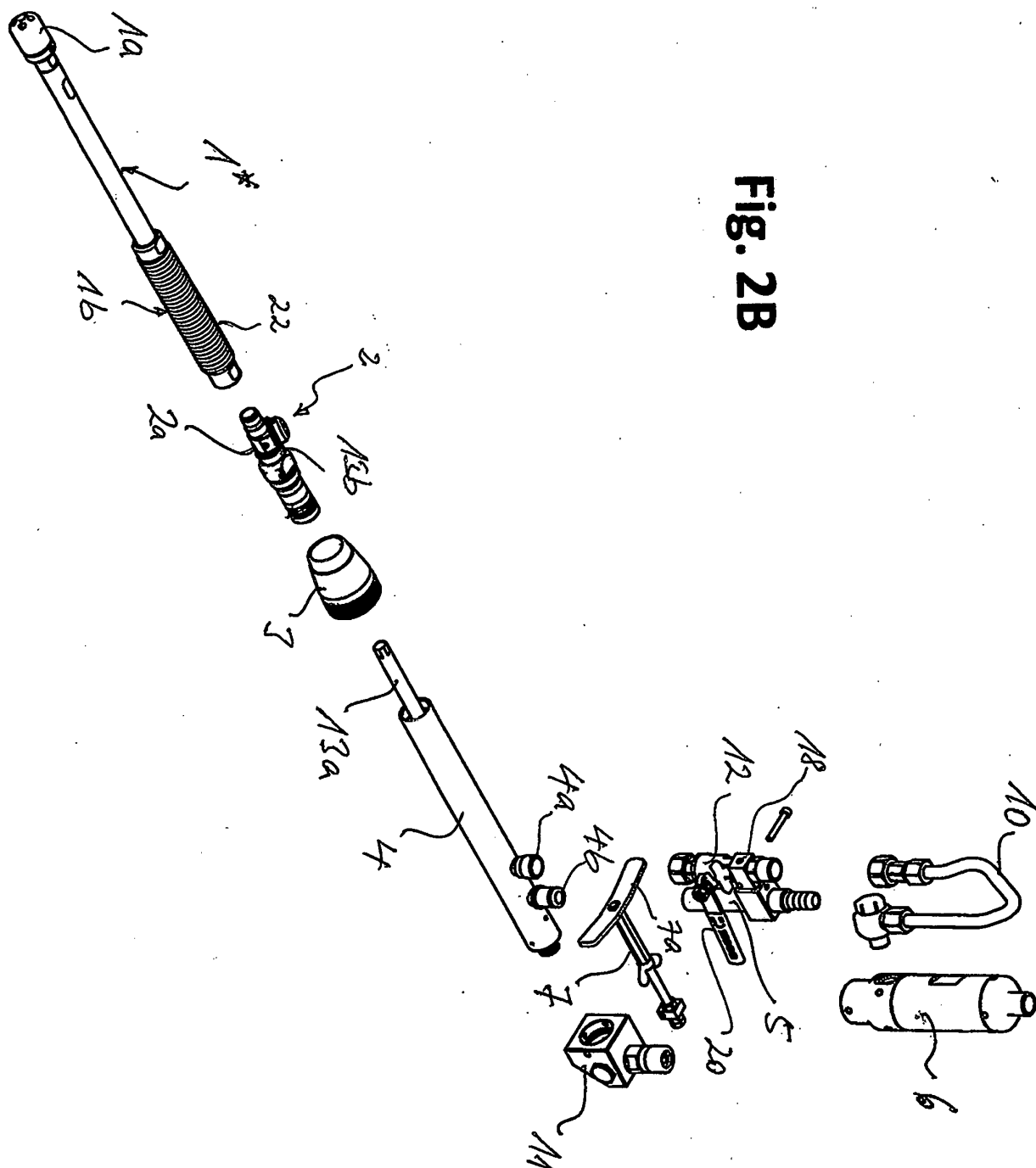
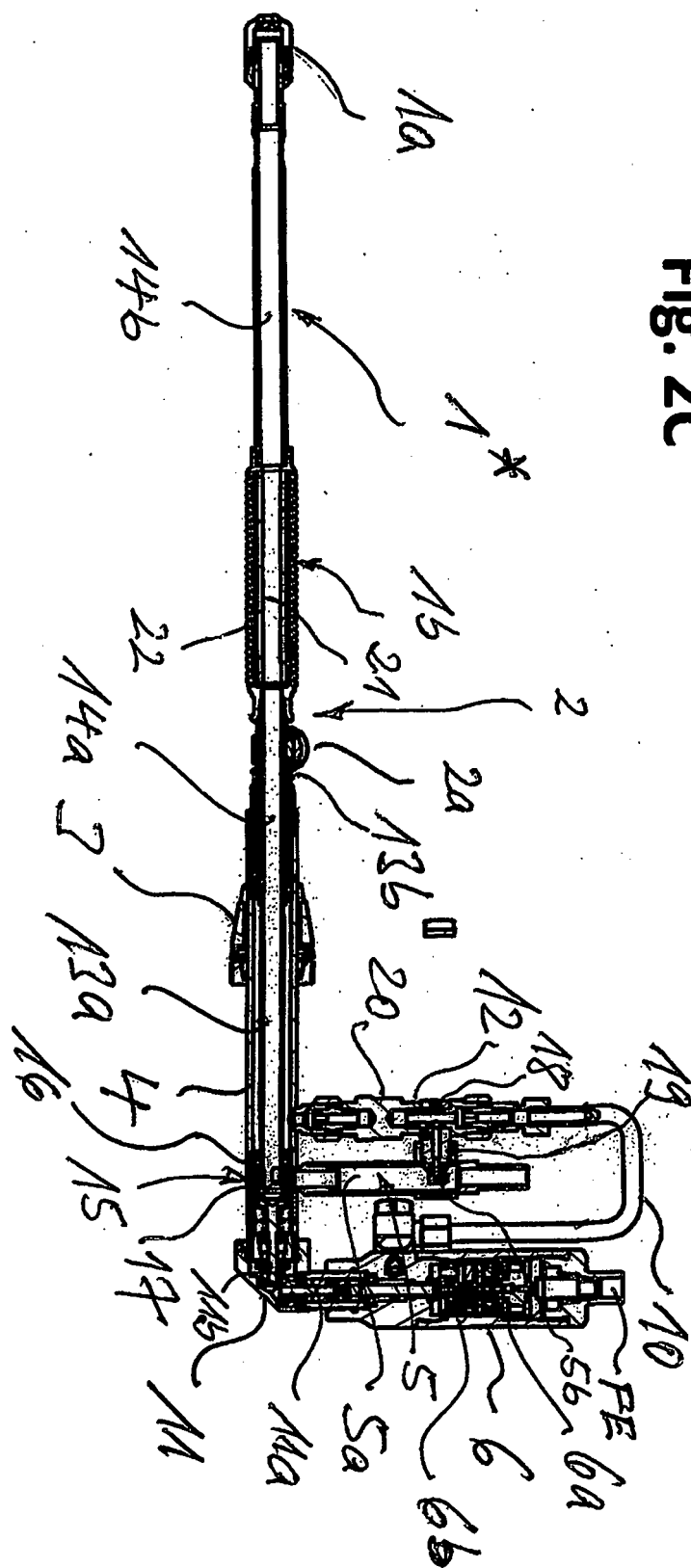


Fig. 2C



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

- EP 2002901 A2 [0004]
- BE 508339 A [0005]