(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 268 424 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.02.2012 Patentblatt 2012/05

(21) Anmeldenummer: **09719856.8**

(22) Anmeldetag: **25.02.2009**

(51) Int Cl.:
B08B 9/043 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/001311

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/112148 (17.09.2009 Gazette 2009/38)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR BEHANDLUNG VON IN ROHRLEITUNGEN GEFÜHRTEN FLUIDEN**

METHOD AND DEVICE FOR TREATING FLUIDS GUIDED IN PIPELINES

PROCÉDÉ ET DISPOSITIF DE TRAITEMENT DE FLUIDES PASSANT PAR DES CANALISATIONS

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK TR

(30) Priorität: **12.03.2008 DE 102008013963**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.01.2011 Patentblatt 2011/01

(73) Patentinhaber: **KHS GmbH**
44143 Dortmund (DE)

(72) Erfinder: **EVERS, Hartmut**
55545 Bad Kreuznach (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 3 049 014
GB-A- 2 141 201
JP-A- 57 145 989
US-A1- 2003 217 422
US-A1- 2003 217 763

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).

EP 2 268 424 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Behandlung von in Rohrleitungen geführten Fluiden, insbesondere Fluidmischungen aus beispielsweise einem Produktfluid und einem Reinigungsfluid und/oder aus zwei oder mehr Produktfluiden, wonach wenigstens ein Molch im Innern der Rohrleitung bewegt wird.

[0002] Bei der Behandlung von in Rohrleitungen geführten Fluiden handelt es sich nicht einschränkend um die Förderung solcher Fluide zum Befüllen von beispielsweise Behältern oder Flaschen. Ebenso fällt hierunter die Reinigung der Rohrleitung mit einem Reinigungsfluid, bei welchem es sich um eine Flüssigkeit oder auch ein Gas, beispielsweise Wasserdampf, handeln kann. Solche Verfahren kommen vielfältig zum Einsatz, wozu nur beispielhaft auf die DE 197 06 578 A1 verwiesen sei, die sich mit der Getränkeabfüllung befasst und hier insbesondere mit einer Druckstoßkompensation.

[0003] Auf ähnliche Vorgehensweisen wird auch bei der pharmazeutischen Industrie zurückgegriffen, bei der ebenfalls in Rohrleitungen geführte Fluide für die nachfolgende Portionierung bereitgestellt werden. Insbesondere beim Wechsel von einem Produktfluid auf ein anderes Produktfluid oder nach einer Reinigungsphase werden oftmals Fluidmischungen aus den beiden Produktfluiden oder einem Produktfluid und dem Reinigungsfluid beobachtet, die insgesamt nicht weiter eingesetzt werden können. Aufgrund dieser bisher zwangsläufigen Verlustmengen ergeben sich Kostennachteile.

[0004] Ganz unabhängig davon kennt man Verfahren zur Behandlung von Rohrleitungen, bei denen ein Molch im Innern der Rohrleitungen zumindest hin- und herbewegt wird. Meistens dient der Molch zur Reinigung der Rohrleitung, wie es beispielhaft in der DE 10 2006 020 079 A1 oder der DE 10 2006 020 079 A1 beschrieben wird. Daneben können Molche zur Prüfung von Rohrleitungen eingesetzt werden, wie dies die US 5 454 276 oder auch die DE 199 29 072 A1 offenbaren. - Außerdem kennt man einen Rohrleitungsmolch durch die DE 24 35 423 C2, welcher zum Anzeigen der Entfernung zwischen einem Punkt und einem oder mehreren anderen Punkten in der Rohrleitung eingesetzt wird.

[0005] Ungeachtet dessen sind schließlich noch Einrichtungen bekannt, um die Position eines solchen Molches respektive Rohrmolches zu erfassen. Dies geschieht in der Weise, dass eine Änderung eines in der Rohrleitung erzeugten elektromagnetischen Feldes durch die Anwesenheit des metallischen Molches registriert wird (vgl. JP 09287690 A). Ähnliches beschreibt die US 2004/0211443 A1. Ein Rohrmolch, welcher einen Signalgeber umfasst, ist aus DE 10 2005 059 023 A1 bekannt, wobei dieser Signalgeber mit einem in der Rohrwandung befindlichen durchlässigen Fenster zusammenwirkt.

In der Druckschrift DE-A- 3049014 ist ein Molch offenbart der mittels Magnet feldern im Rohr bewegt wird.

[0006] Bei einem Molch handelt es sich bekanntermaßen um ein Gerät, das ganz allgemein in der Gas-, Erdöl- und Produkten-Pipeline-Technik, also in Rohrleitungen, eingesetzt wird. Der Molch füllt den Leitungsquerschnitt mehr oder minder aus und wandert entweder einfach mit dem Produktstrom durch die Leitung oder wird mit Hilfe von extra aufgewendetem Druck durch die Rohrleitung gepresst. Zum Einsetzen des Molches in die Rohrleitung kommen sogenannte Schleusen oder auch Molchfallen zum Einsatz, durch welche der Molch in die Rohrleitung eingesetzt und beispielsweise von hinten mit Druck belegt wird. Durch eine solche Schleuse kann der Molch aber auch herausgenommen werden.

[0007] Bei der Molchtechnik handelt es sich regelmäßig um ein Förderverfahren für niederviskose Flüssigkeiten aber auch für pastöse Medien, Pulver, Granulate etc.. Neben der Förderung übernimmt der Molch aber auch Serviceaufgaben und hier insbesondere die Reinigung oder Messtechnik sowie Detektion von eventuellen Rohrleitungsfehlern, wie einleitend bereits beschrieben wurde.

[0008] Molche haben sich in den geschilderten Einsatzgebieten bewährt, benötigen allerdings für ihren Antrieb entweder einen Strom des innerhalb der Rohrleitung geführten Fluids und/oder einen Gasdruckstrom als Treibmittel. Folglich haben sie die zuvor angesprochenen Probleme der verlorenen Fluidmischungen nicht wesentlich beeinflussen können. Hier setzt die Erfindung ein.

[0009] Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, ein derartiges Verfahren zur Behandlung von in Rohrleitungen geführten Fluiden so weiter zu entwickeln, dass unerwünschte Fluidmischungen von ihrer Menge her auf ein Minimum reduziert sind und folglich die Kosten minimiert werden.

[0010] Zur Lösung dieser technischen Problemstellung ist bei einem gattungsgemäßen Verfahren vorgesehen, dass der Molch mittels eines elektromagnetischen Feldes berührungslos angetrieben wird.

[0011] Dabei ist die Auslegung in der Regel so getroffen, dass Mittel zum Erzeugen des besagten elektromagnetischen Feldes vorgesehen sind, um den berührungslosen Antrieb des Molches zu gewährleisten. Bei diesen Mitteln handelt es sich einerseits um zumindest einen schaltbaren Elektromagneten und andererseits wenigstens einen Permanentmagneten und/oder ein magnetisierbares Element. Üblicherweise ist der Permanentmagnet bzw. das magnetisierbare Element im oder am Molch angeordnet, wohingegen der schaltbare Elektromagnet eine Anordnung in oder an der Rohrleitung erfährt. Es kann aber auch umgekehrt verfahren werden, nämlich dergestalt, dass der Molch den schaltbaren Elektromagneten aufweist, wohingegen die Rohrleitung mit dem Permanentmagneten und/oder dem magnetisierbaren Element ausgerüstet ist.

[0012] Dieses Verfahren bzw. die entsprechende Vorrichtung zur Behandlung von in Rohrleitungen geführten Fluiden ist insbesondere für Fluidmischungen aus einem Produktfluid und einem Reinigungsfluid und/oder aus

zwei oder mehr Produktfluiden geeignet.

[0013] In jedem Fall wird der Molch mit Hilfe berührungslos wirkender elektromagnetischer Kräfte im Innern der Rohrleitung bewegt. Hier kommen meistens magnetische Anziehungs- und Abstoßungskräfte zum Einsatz. Da das elektromagnetische Feld üblicherweise mit Hilfe des oder der schaltbaren Elektromagneten definiert wird, lässt sich auf diese Weise seine Stärke und/oder Dauer verändern. Dabei hat es sich insgesamt bewährt, wenn der Molch von einem als Wanderfeld ausgebildeten elektromagnetischen Feld bewegt wird. Dieses lässt sich beispielsweise dergestalt realisieren, dass entlang der Rohrleitung mehrere schaltbare Elektromagnete hintereinander angeordnet und nacheinander bestromt werden. Dadurch lässt sich der üblicherweise mit dem Permanentmagneten ausgerüstete Molch nach und nach von den einzelnen durch die Elektromagneten erzeugten magnetischen Felder anziehen und folgt so dem wandernden elektromagnetischen Feld entlang der Elektromagnete.

[0014] Im Allgemeinen erzeugt der Elektromagnet ein Magnetfeld mit im Wesentlichen im Innern der Rohrleitung in ihrer Längserstreckung verlaufenden Feldlinien. Der Permanentmagnet bzw. das magnetisierbare Element (beispielsweise ein Eisenkern) des Molches wird größtenteils in seiner Längserstreckung und in Längsrichtung der Rohrleitung angeordnet. Dadurch kommt es in Längserstreckung der Rohrleitung und bei eingeschaltetem Elektromagnet zur Ausbildung eines Nord- und Südpols bzw. einer Folge derartiger Magnetpole. Je nach der Polarität dieses temporären und mit Hilfe des Elektromagneten erzeugten Magnetfeldes wird beispielsweise der zum Permanentmagneten gehörige Nordpol angezogen oder abgestoßen.

[0015] Jedenfalls bilden der Permanentmagnet (das magnetisierbare Element) und der eine oder die mehreren Elektromagneten zusammengenommen einen Linearmotor, bei welchem die Rohrleitung regelmäßig den Stator enthält, wohingegen der Permanentmagnet (das magnetisierbare Element) den Rotor darstellt. Die Funktionsweise ist ähnlich wie beim "Transrapid". Dabei hängt wie dort die Geschwindigkeit des Molches von der Frequenz des elektromagnetischen Wanderfeldes ab. Diese kann wie im Übrigen die elektrische Energieversorgung für den Elektromagneten insgesamt von einer Steuereinheit mit oder ohne integrierter Spannungsquelle zur Verfügung gestellt werden. Der Permanentmagnet bzw. der Eisenkern lässt sich in den Molch einbetten, z. B. in Kunststoff einbringen.

[0016] Neben einer linearen Hin- und Herbewegung in Längserstreckung der Rohrleitung kann der Molch beispielsweise auch in einem querschnittserweiterten (Halte-)Bereich der Rohrleitung quer zur Längserstreckung bewegt und hier festgehalten werden. Diese Vorgehensweise empfiehlt sich für den Fall, dass der gesamte Querschnitt der Rohrleitung für die Führung des Fluids benötigt wird. Dabei ist die Festlegung des Molches in diesem querschnittserweiterten (Halte-)Bereich grundsätzlich sowohl mechanisch als auch elektromagnetisch möglich.

[0017] Darüber hinaus ist der Molch regelmäßig so ausgelegt, dass er die Rohrleitung fluiddicht verschließt. Auf diese Weise kann der Molch nicht nur verschiedene Bereiche der Rohrleitung voneinander trennen, sondern auch zur Förderung des Fluids eingesetzt werden. Die Trennung wird dabei in der Regel zwischen zwei Fluiden vorgenommen.

[0018] Darüber hinaus können aber auch zwei oder mehr Molche innerhalb der Rohrleitung Verwendung finden. Diese lassen sich gegeneinander verfahren. Dadurch wird ein vorzugsweise abgedichteter Zwischenraum beliebiger Ausdehnung zwischen den Molchen definiert. Dieser Zwischenraum kann beispielsweise evakuiert werden, was zumindest eine seitliche Ableitung in dem Zwischenraum voraussetzt.

[0019] Gegenstand der Erfindung ist auch eine Vorrichtung zur Behandlung von in Rohrleitungen geführten Fluiden, wie sie im Anspruch 8 beschrieben wird. Des Weiteren die Verwendung eines durch ein elektromagnetisches Feld antreibbaren Molches als Trenn- und/oder Förderelement für durch Rohrleitungen geführte Fluide entsprechend dem Anspruch 10.

[0020] In jedem Fall wird eine völlig neu konzipierte Möglichkeit zur Verfügung gestellt, Fluide innerhalb von Rohrleitungen zu behandeln und insbesondere unerwünschte Fluidmischungen von ihrer Menge her auf ein Minimum zu reduzieren bzw. die Fluidmischung gezielt einzustellen. Das gilt namentlich für Fluidmischungen aus verschiedenen Produktfluiden sowie solchen aus einem Produktfluid und einem Reinigungsfluid. Denn derartige Fluidmischungen können üblicherweise bei einer als Produktführungsleitung ausgeführten Rohrleitungen anschließend nicht (mehr) verwendet werden. Derartige Verluste lassen sich nun mit der Erfindung auf ein Minimum reduzieren.

[0021] Das gelingt im Kern dadurch, dass sich in der Rohrleitung zumindest ein berührungslos hin- und herbewegbarer Molch befindet, welcher einzelne Bereiche der Rohrleitung beispielsweise voneinander trennen kann. So lässt sich der Molch unmittelbar in den Bereich einer Zuleitung eines Produktfluids fahren und sperrt diese Zuleitung von der Rohrleitung ab. Als Folge hiervon kann die jenseits des Molches befindliche Rohrleitung beispielsweise über eine Spülleitung gespült werden oder kann in dieser Rohrleitung zuvor befindliches anderes Produktfluid problemlos abgezogen werden, ohne dass die Gefahr einer Mischung mit dem nachfolgend zu fördernden Produktfluid besteht. Derartiges ist mit einem beispielsweise in der Zuleitung des Produkfluids befindlichen Ventil nicht möglich. Denn dieses Ventil lässt sich lediglich im freien Bereich der Zuleitung anbringen, so dass immer noch Restvolumina verbleiben, in denen sich Reinigungsflüssigkeit, ein anderes Produktfluid etc. befinden können.

[0022] Hiervon hat sich die Erfindung bewusst gelöst, weil die Zuleitungen unmittelbar und über ihre gesamte Länge gesehen abgesperrt werden können. Das gelingt

darüber hinaus mit einem oder mehreren Molchen, erfordert somit keine teure und konstruktiv aufwendige Ventiltechnik. Im Übrigen lassen sich hierdurch Vorfüll- oder Mischstufen darstellen, indem beispielsweise der Molch die Zuleitung mit dem Produktfluid geringfügig öffnet. Dabei stellen insgesamt der eine oder die mehreren querschnittserweiterten Haltebereiche zudem sicher, dass die Produktführung insgesamt nicht beeinflusst wird.

[0023] Dabei versteht es sich, dass die Rohrleitung bei Bedarf mit einer oder mehreren Schleusen ausgerüstet ist, um den erfindungsgemäßen Molch respektive Rohrmolch in die Rohrleitung einbringen zu können. Außerdem kann der erfindungsgemäße Molch selbstverständlich ergänzend oder alternativ auch durch das in der Rohrleitung strömende Fluid angeströmt und angetrieben werden. Bei diesem Vorgang ist es selbstverständlich denkbar, dass sich an beiden Seiten des Molches unterschiedliche Fluide befinden, wobei ein Fluid zum Antrieb des Molches genutzt wird und das andere Fluid von ihm verdrängt wird. Bei den Fluiden handelt es sich nicht einschränkend um Flüssigkeiten, grundsätzlich auch Gase oder sogar fließende Feststoffe, beispielsweise Granulate die auf diese Weise gefördert werden können. Hierin sind die wesentlichen Vorteile zu sehen.

[0024] Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 die erfindungsgemäße Vorrichtung schematisch

Fig. 2 eine abgewandelte Ausführungsform im Bereich einer Querschnittserweiterung der Rohrleitung in zwei verschiedenen Ausgestaltungen a) und b) und

Fig. 3 die Rohrleitung bei einem typischen Fördervorgang für ein Fluid.

[0025] In den Figuren ist eine Vorrichtung zur Behandlung von in Rohrleitungen 1 geführten Fluiden dargestellt. Bei den Fluiden handelt es sich um beispielsweise Getränke aber auch pharmazeutische Flüssigkeiten oder allgemein Produktflüssigkeiten, die über die Rohrleitung 1 zu einem Abfüllort oder dergleichen gefördert werden. Vorliegend geht es insbesondere um die Behandlung von Fluidmischungen aus beispielsweise einem Produktfluid und einem Reinigungsfluid, wie es über eine an die Rohrleitung 1 entsprechend der Fig. 3 angeschlossene Spülleitung 2 in die Rohrleitung 1 eingeleitet werden kann. Des Weiteren erkennt man eine weitere Zuleitung 3 und eine Ableitung 4, die für die Beaufschlagung der Rohrleitung 1 mit einem Gas und dessen Abzug im Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 eingesetzt werden.

[0026] Die dargestellte Vorrichtung greift im Wesentlichen auf wenigstens einen im Innern der Rohrleitung 1 bewegbaren Molch 5 zurück und ist zusätzlich erfindungsgemäß mit Mitteln 6, 7 ausgerüstet, welche ein elektromagnetisches Feld zum berührungslosen Antrieb des Molches 5 erzeugen.

[0027] Bei den Mitteln 6, 7 handelt es sich einerseits um einen oder mehrere schaltbare Elektromagnete 7 und andererseits einen bzw. zwei Permanentmagnete 6. Der Permanentmagnet 6 wird in oder an dem Molch 5 bzw. von diesem getragen. Dagegen findet sich der schaltbare Elektromagnet 7 in einer Anordnung in oder an der Rohrleitung 1. Tatsächlich sind mehrere Elektromagneten 7 vorgesehen, die mittels einer kombinierten Steuereinheit und Spannungsquelle 8 beaufschlagt werden und in Längserstreckung an der Außenwandung der Rohrleitung 1 angeordnet sind. Auf diese Weise erzeugen die Elektromagneten 7 ein in Fig. 1 lediglich angedeutetes Magnetfeld, gegenüber dem sich der Molch 5 mit seinem Permanentmagneten bzw. seinen beiden Permanentmagneten 6 ausrichtet und bewegt wird. Das Gleiche gilt für den Fall, dass anstelle der Permanentmagneten 6 schlicht und ergreifend ein metallischer Kern für den Molch 5 realisiert ist. - Grundsätzlich kann auch umgekehrt verfahren werden, dass nämlich der Molch 5 mit einem schaltbaren Elektromagneten 7 ausgerüstet wird, wohingegen die Rohrleitung 1 den metallischen Kern respektive Permanentmagneten 6 aufweist.

[0028] Eine kontinuierliche Bewegung des Molches 5 lässt sich dadurch darstellen, dass mit Hilfe mehrerer Elektromagneten 7 in Längserstreckung der Rohrleitung 1 ein elektromagnetisches Wanderfeld erzeugt wird. Dieses lässt sich im einfachsten Fall so darstellen, dass die Elektromagneten 7 hintereinander angeschaltet und dann ausgeschaltet werden, wobei der Molch 5 mit seinem metallischen Kern bzw. den Permanentmagneten 6 diesem fortschreitenden elektromagnetischen Feld entlang der Rohrleitung 1 in deren Längserstreckung folgt. Dadurch kann der Molch 5 längst der Rohrleitung 1 hin- und herbewegt werden.

[0029] Man erkennt, dass der Elektromagnet 7 ein Magnetfeld mit im Wesentlichen im Innern der Rohrleitung 1 in ihrer Längserstreckung verlaufenden Feldlinien erzeugt, wie die Fig. 1 deutlich macht. Außerdem ist die Auslegung meistens so getroffen, dass der Permanentmagnet 6 bzw. das magnetisierbare Material größtenteils in Längserstreckung der Rohrleitung 1 bzw. des Molches 5 angeordnet ist.

[0030] Im Rahmen der Fig. 2 sind bei beiden Varianten a) und b) jeweils querschnittserweiterte Bereiche 9 der Rohrleitung 1 zu erkennen. Dabei fungiert der querschnittserweiterte Bereich 9 bei der Darstellung nach Fig. 2a) in der Weise, dass der Molch 5 lediglich innerhalb dieses querschnittserweiterten Bereiches 9 hin und her bewegt wird und über entsprechend verschieden ausgestaltete Gleitelemente 10 verfügt. Diese Gleit- respektive Stützelemente 10 sind umlaufend ausgestaltet, so dass der Molch 5 die Rohrleitung 1 insgesamt fluiddicht verschließt. Auf diese Weise ist der Molch 5 in der Lage, in der Rohrleitung 1 befindliche und möglicherweise verschiedene Fluide voneinander zu trennen. Es ist auch

möglich, mit Hilfe des berührungslos angetriebenen Molches 5 ein in der Rohrleitung 1 befindliches Fluid zu fördern. Dieses braucht also nicht selbst unter Druck zu stehen.

[0031] Bei der Variante nach Fig. 2b) fungiert der querschnittserweiterte Bereich 9 als gleichsam Haltebereich für den Molch 5, der in diesem Zusammenhang eine Art Ruheposition einnehmen kann. Tatsächlich lässt sich der Molch 5 in dem querschnittserweiterten (Halte-)bereich 9 der Rohrleitung 1 quer zur Längserstreckung der Rohrleitung 1 bewegen und an dieser Stelle festhalten. Das geschieht wiederum, indem entsprechende magnetische Anziehungskräfte mit Hilfe eines dortigen speziellen Elektromagneten 7 bzw. beidseitigen Elektromagneten 7 aufgebracht werden. Da im querschnittserweiterten Bereich 9 Elektromagneten 7 beidseitig des Molches 5 vorhanden sind, lassen sich sowohl magnetisch anziehende als auch abstoßende Kräfte aufbauen, so dass der Molch 5 problemlos quer zur Längserstreckung der Rohrleitung 1 bewegt werden kann. Seine Festlegung kann magnetisch und/oder mechanisch an der Wandung der Rohrleitung 1 erfolgen.

[0032] Bei der Variante nach Fig. 3 sind zwei Molche 5 entlang der Rohrleitung 1 platziert. Dabei findet sich der linke Molch 5 in einer Position, in welcher er eine Zuleitung 11 für ein erstes Produktfluid 11' verschließt, wohingegen eine weitere Zuleitung 12 für ein zweites Produktfluid 12' offengehalten wird. Auf diese Weise kann das zweite Produktfluid 12' über die Rohrleitung 1 gefördert werden. Außerdem ist es möglich, das zweite Produktfulid 12' in einen Zwischenraum zwischen den beiden Molchen 5 zu bevorraten. Das ist jedoch nicht dargestellt. Nach der Förderung lässt sich die Rohrleitung 1 über das durch die Leitung 3 zugeführte Gas spülen oder auch mit Hilfe einer Reinigungsflüssigkeit über die Spülleitung 2.

[0033] Ferner kann so vorgegangen werden, dass der linke Molch 5 von dem durch die Zuleitung 11 in die Produktleitung 1 zugeführten ersten Produktfluid angeströmt wird und durch das strömende erste Produktfluid nach rechts in Richtung auf die zweite Zuleitung 12 eine Bewegung erfährt.

[0034] Diese Bewegung kann selbstverständlich durch den gleichsam von den Elektromagneten 7 gebildeten Linearantrieb in Verbindung mit den magnetisierbaren Elementen bzw. Permanentmagneten 6 des Molches 5 unterstützt werden. Bei diesem Vorgang wird das rechts des ersten Molches 5 möglicherweise vorhandene zweite Produktfluid verdrängt. Dabei strömt das zweite Produktfluid an dem zweiten Molch 5 vorbei, welcher sich in einem dortigen querschnittserweiterten Bereich 9 befindet und generell den Querschnitt der Rohrleitung 1 freigibt. In der dargestellten Ausführungsform können die Molche 5 nicht aneinander vorbei bewegt werden, dies ist aber in einer nicht gezeigten Variante natürlich vorgesehen. Die Molche 5 selbst sind zuvor über eine nicht dargestellte Schleuse in die Rohrleitung 1 eingebracht worden. Eine zusätzliche endseitige Schleuse mag für ihre Entfernung aus der Rohrleitung 1 sorgen.

[0035] In einer nicht dargestellten Variante ist der mindestens ein Molch 5 oder idealerweise alle Molche 5 mit einer zentralen Leitung versehen, welche von dem einen Ende des Molches 5 zu der anderen Seite des Molches 5 führt, in der Art einer Kurzschlussleitung. Diese Leitung ist mittels mindestens eines Ventils verschließbar und kann mindestens teilweise geöffnet werden. Im geöffneten Zustand des Ventils kann das in der Rohrleitung 1 vorhandene Fluid durch den Molch 5 hindurch strömen.

[0036] Die in den Molchen 5 angeordneten Ventile sind dabei idealerweise als Sicherheitsventil ausgestaltet, welche abhängig von dem Fluiddruck in der Rohrleitung 1 oder dem Druckdifferenz, welche auf beiden Seiten des Molches 5 herrscht, ganz oder teilweise öffnet werden. Damit ist es möglich den Molch gegen eine stehendes Fluid zu fahren, ohne das Fluid zu fördern oder eine Schädigung des Leitungssystems sicher zu verhindern. Im einfachsten Fall ist ein oder beidseitig Berstelement vorgesehen, welches nach dem Bruch erneuert werden muss.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Behandlung von in Rohrleitungen (1) geführten Fluiden, wonach wenigstens ein Molch (6) im Innern der Rohrleitung (1) mittels einem elektromagnetischen Feld berührungslos bewegt wird, wobei der Molch (5) mit wenigstens einem magnetisierbarem Element und/oder einem Permanentmagneten (6) ausgerüstet wird, welcher bzw. welches mit zumindest einem an oder in der Rohrleitung (1) angeordneten Elektromagneten (7) wechselwirkt, und wobei der Molch (6) mit einem In Längsrichtung der Rohrleitungen (1) wirkenden elektromagnetischen Wanderfeld bewegt wird **dadurch gekennzeichnet, dass** der Molch (5) die Rohrleitung (1) fluiddicht verschließt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das magnetisierbare Element respektive der Permanentmagnet (6) des Molches (5) größtenteils in seiner Längserstreckung sowie in Längsrichtung der Rohrleitung (1) angeordnet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Molch (5) in einem querschnittserweiterten Bereich (9) der Rohrleitung (1) quer zu seiner Längserstreckung bewegt und festgehalten wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Molch (5) zur Förderung des Fluids und/oder zur Trennung zweier Fluide eingesetzt werden kann.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4. **da-**

durch gekennzeichnet, dass zumindest zwei Molche (5) in der Rohrleitung (1) gegeneinander verfahren werden und auf diese Weise einen vorzugsweise abgedichteten Zwischenraum beliebiger Ausdehnung zwischen sich definieren.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens zwei Molche (5) in der Rohrleitung (1) aneinander vorbei bewegt werden können.

7. Vorrichtung zur Behandlung von in Rohrleitungen (1) geführten Fluiden, insbesondere Fluidmischungen aus beispielsweise einem Produktfluid und einem Reinigungsfluid und/oder aus zwei oder mehr Produktfluiden, mit zumindest einem im Innem der Rohrleitung (1) bewegbaren Molch (5), wobei Mittel (6, 7) zum Erzeugen eines elektromagnetischen Feldes für den berührungslosen Antrieb des Molches (5) vorgesehen sind, zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6 wobei die Mittel (6, 7) als einerseits zumindest einschaltbarer Elektromagnet (7) und andererseits wenigstens ein magnetisierbares Element und/oder ein Permanentmagnet (6) ausgebildet sind, die zum einen im oder an dem Molch (5) und zum anderen in oder an der Rohrleitung (1) angeordnet sind, und wobei der Molch (5) mit einem In Längsrichtung der Rohrleitungen (1) wirkenden elektromagnetischen Wanderfeld bewegt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Molch (5) die Rohrleitung (1) fluiddicht verschließt.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Molch (5) eine zentrale Leitung umfasst, welche von dem einen Ende des Molches (5) zu der anderen Seite des Molches (5) führt, welche mittels mindestens eines Ventils verschlossen und mindestens teilweise geöffnet werden kann, so dass das in der Rohrleitung (1) vorhandene Fluid bei geöffnetem Ventil durch den Molch (5) hindurch strömen kann.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventil eine Sicherheitsventil ist, welches abhängig von dem Fluiddruck in der Rohrleitung (1) oder der Druckdifferenz, welche auf beiden Seiten des Molches (5) herrscht, ganz oder teilweise öffnet.

10. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Molch (5) eine zentrale Leitung umfasst, welche von dem einen Ende des Molches (5) zu der anderen Seite des Molches (5) führt, welche mittels mindestens eine Berstelement enthält, welches im regulären Betrieb die Leitung verschließt.

Claims

1. A method for treating fluids guided in pipelines (1) whereby at least one pig (5) is displaced contactlessly inside the pipeline (1) by means of an electromagnetic field, the pig (5) being equipped with at least one magnetisable element and/or one permanent magnet (6) which interacts with at least one electromagnet (7) arranged on or in the pipeline (1), and the pig (6) also being moved by an electromagnetic moving field acting in the longitudinal direction of the pipelines (1), wherein the pig (5) seals the pipeline (1) fluid-tight.

2. A method according to claim 1 wherein the magnetisable element or permanent magnet (6) of the pig (5) is arranged mainly in its longitudinal extension and in the longitudinal direction of the pipeline (1).

3. A method according to claim 1 or 2 wherein the pig (5) is moved square to its longitudinal extension and secured in a cross-sectionally widened region (9) of the pipeline (1).

4. A method according to any one of claims 1 to 3 wherein the pig (5) can be used to convey the fluid and/or to separate two fluids.

5. A method according to any one of claims 1 to 4 wherein at least two pigs (5) are displaced against one another in the pipeline (1) and define a preferably sealed space of arbitrary extent between them in this way.

6. A method according to any one of claims 1 to 5 wherein the at least two pigs (5) can be moved past one another in the pipeline (1).

7. A device for treating fluids guided in pipelines (1), in particular fluid mixtures comprising for example one product fluid and one cleaning fluid and/or two or more product fluids, having at least one pig (5) that is moveable inside the pipeline (1), with means (6, 7) being provided to create an electromagnetic field for the contactless driving of the pig (5), to perform the method according to any one of claims 1 to 6, said means (6, 7) being configured as on the one hand at least energisable *[sic]* electromagnet (7) and on the other hand at least one magnetisable element and/or permanent magnet (6) arranged on the one hand in or on the pig (5) and on the other hand in or on the pipeline (1), and with the pig (5) being displaced by an electromagnetic moving field acting in the longitudinal direction of the pipelines (1), wherein the pig (5) seals the pipeline (1) fluid-tight.

8. A device according to claim 7 wherein at least one pig (5) comprises a central pipe which leads from

the one end of the pig (5) to the other end of the pig (5) and which can be closed and at least partially opened by means of at least one valve such that the fluid present in the pipeline (1) can flow through the pig (5) when the valve is open.

9. A device according to claim 8 wherein the valve is a safety valve which opens fully or partially depending on the fluid pressure in the pipeline (1) or on the differential pressure prevailing on either side of the pig (5).

10. A device according to claim 7 wherein at least one pig (5) comprises a central pipe which leads from the one end of the pig (5) to the other end of the pig (5) and which by means contains at least one bursting element which seals the pipe during regular operation.

Revendications

1. Procédé de traitement de fluides passant par des canalisations (1), selon lequel au moins un racleur (5) est déplacé sans contact à l'intérieur de la canalisation (1) au moyen d'un champ électromagnétique, le racleur (5) étant équipé d'au moins un élément magnétisable et/ou d'un aimant permanent (6), l'aimant ou l'élément interagissant avec au moins un électroaimant (7) disposé contre ou dans la canalisation (1), et le racleur (6) se déplaçant avec un champ électromagnétique d'ondes progressives agissant dans un sens longitudinal des canalisations (1), **caractérisé en ce que** le racleur (5) ferme la canalisation (1) de manière étanche aux fluides.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément magnétisable est disposé par rapport à l'aimant permanent (6) du racleur (5) en grande partie dans son extension longitudinale ainsi que dans l'extension longitudinale de la canalisation (1).

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le racleur (5) se déplace et est maintenu immobilisé dans une zone ayant une section élargie (9) de la canalisation (1) transversalement à son extension longitudinale.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le racleur (5) peut être mis en oeuvre pour le transport du fluide et/ou la séparation de deux fluides.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'**au moins deux racleurs (5) sont déplacés en sens opposé dans la canalisation (1) et que, de cette façon, ils définissent entre eux un espace intermédiaire, de préférence étanchéifié, d'une étendue quelconque.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les deux racleurs (5) ou plus peuvent être passés l'un à côté de l'autre dans la canalisation (1).

7. Dispositif de traitement de fluides passant par des canalisations (1), en particulier des mélanges de fluides composés par exemple d'un produit fluide et d'un fluide de nettoyage et/ou de deux produits fluides ou plus, avec au moins un racleur (5) déplaçable à l'intérieur de la canalisation (1), des moyens (6, 7) pour générer un champ électromagnétique destiné à l'entraînement sans contact du racleur (5) étant prévus pour exécuter le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, les moyens (6, 7) étant conçus d'un côté au moins sous la forme d'un électroaimant activable (7) et, d'un autre côté, au moins sous la forme d'un élément magnétisable et/ou d'un aimant permanent (6), qui sont disposés d'une part dans ou sur le racleur (5) et, d'autre part, dans ou contre la canalisation (1), et le racleur (5) se déplaçant avec un champ électromagnétique d'ondes progressives agissant dans un sens longitudinal des canalisations (1), **caractérisé en ce que** le racleur (5) ferme la canalisation (1) de manière étanche aux fluides.

8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'**au moins un racleur (5) comporte une conduite centrale qui va d'une extrémité du racleur (5) à l'autre côté du racleur (5) et qui peut être fermée et au moins partiellement ouverte à l'aide d'au moins une soupape de sorte que le fluide présent dans la canalisation (1) puisse s'écouler à travers le racleur (5) lorsque la soupape est ouverte.

9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la soupape est une soupape de sûreté qui est entièrement ou partiellement ouverte en fonction de la pression du fluide dans la canalisation (1) ou de la différence de pression, qui règne de chaque côté du racleur (5).

10. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'**au moins un racleur (5) comporte une conduite centrale qui va d'une extrémité du racleur (5) à l'autre côté du racleur (5) et qui contient au moins un élément d'éclatement qui ferme la conduite lors du fonctionnement régulier.

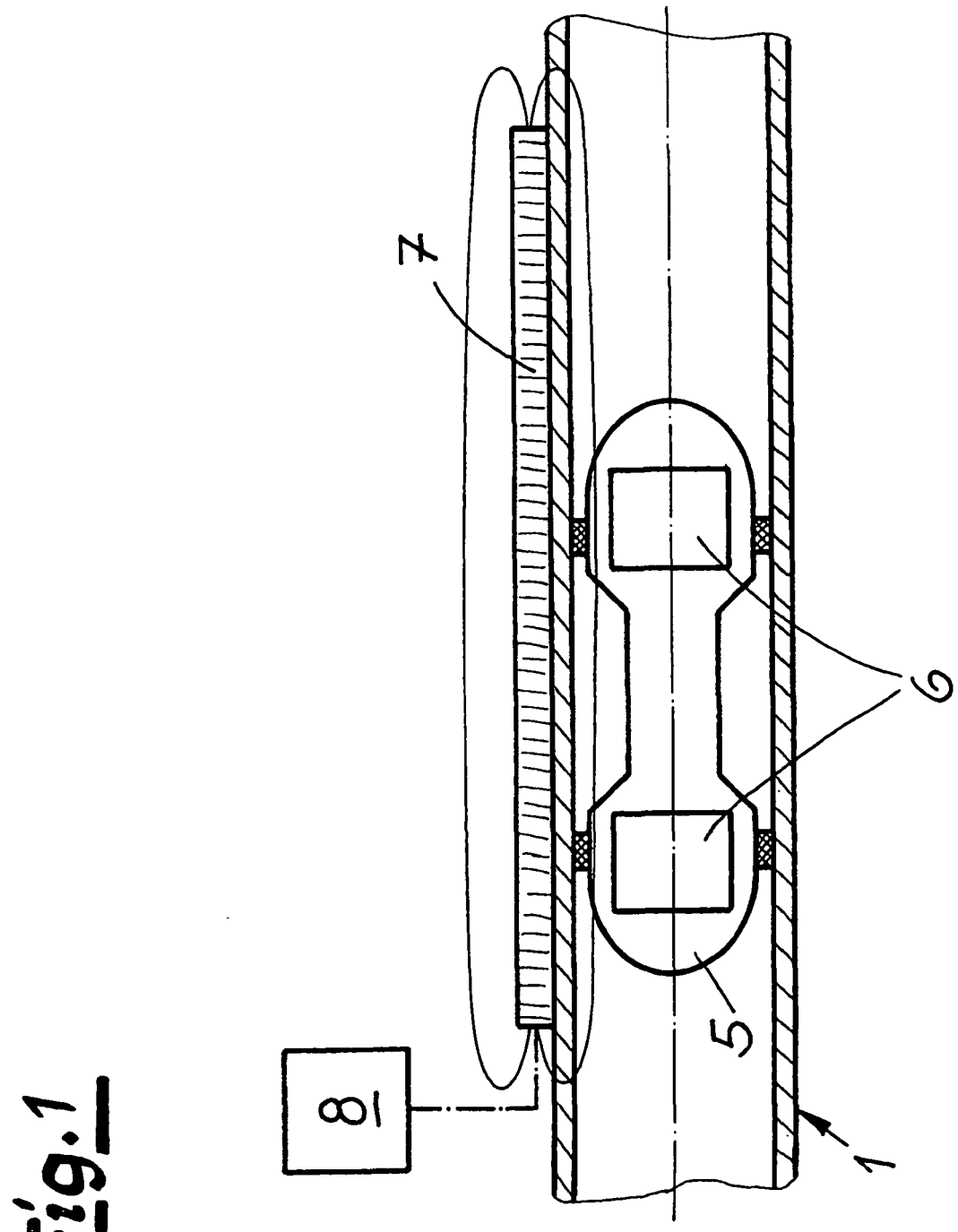


Fig.1

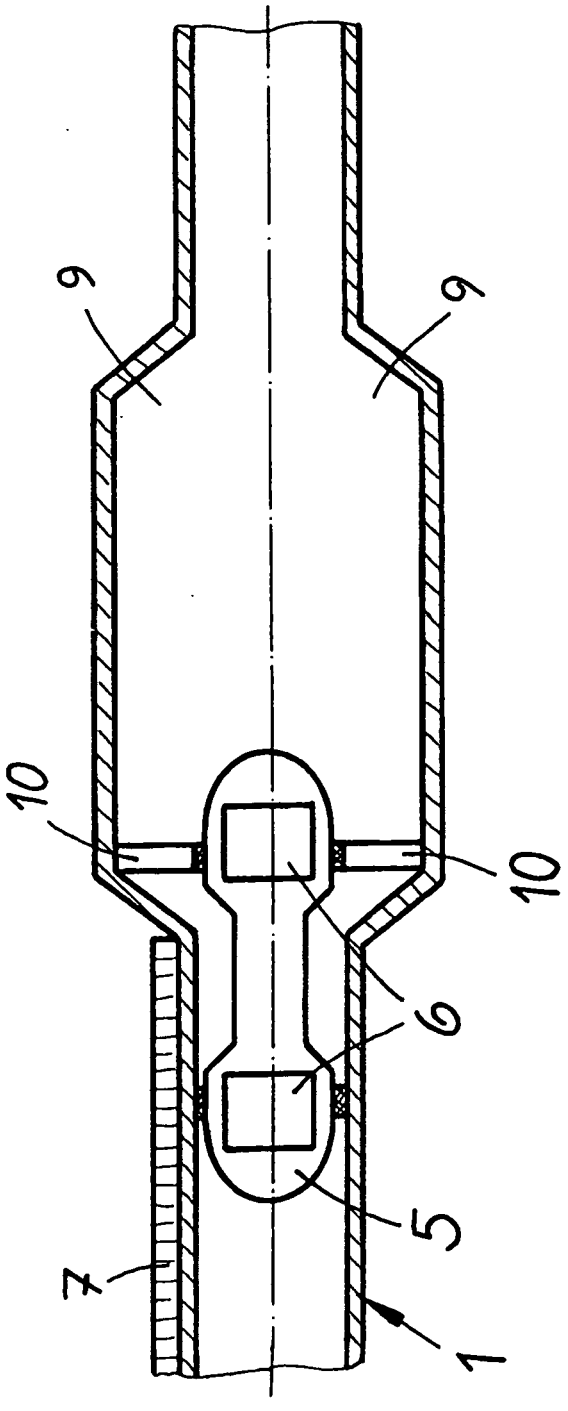


Fig.2a

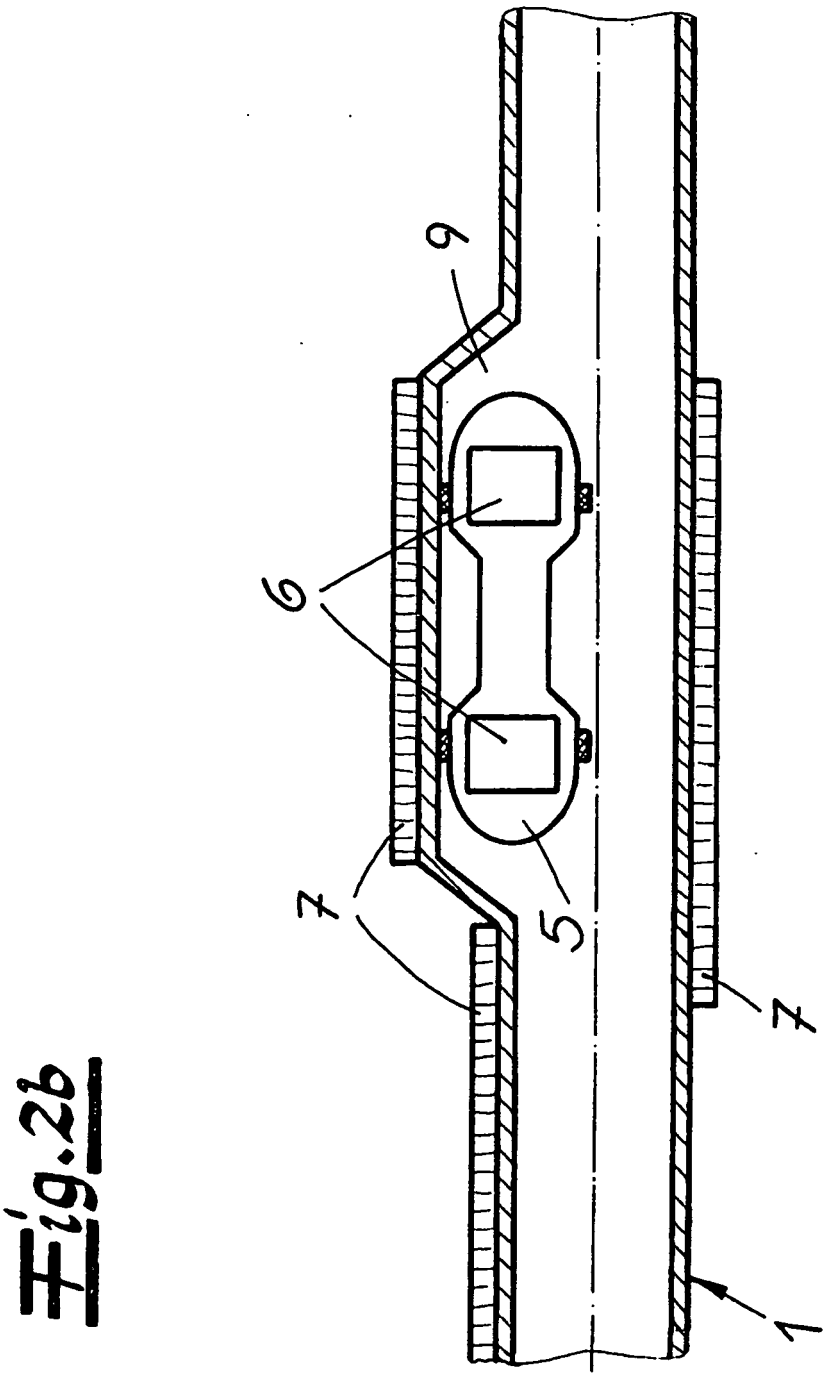


Fig.2b

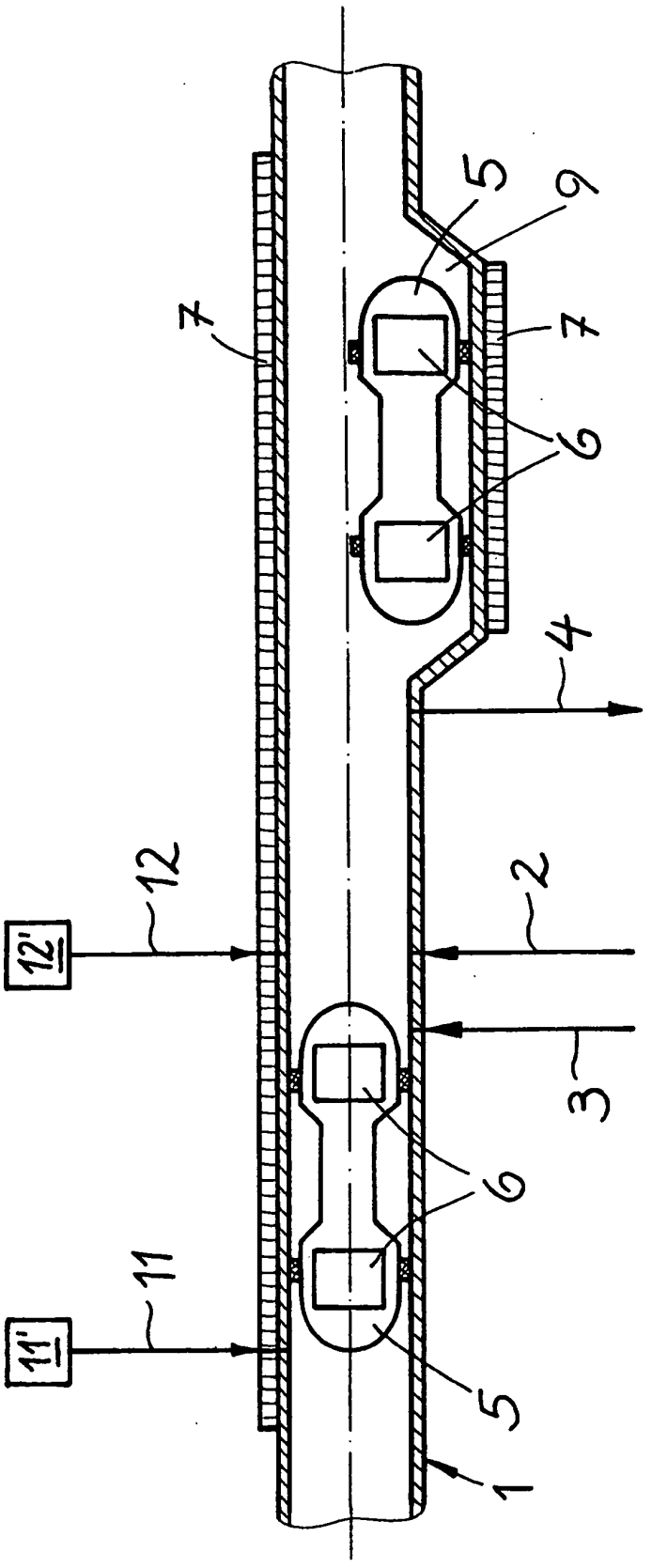


Fig.3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19706578 A1 **[0002]**
- DE 102006020079 A1 **[0004]**
- US 5454276 A **[0004]**
- DE 19929072 A1 **[0004]**
- DE 2435423 C2 **[0004]**
- JP 09287690 A **[0005]**
- US 20040211443 A1 **[0005]**
- DE 102005059023 A1 **[0005]**
- DE 3049014 A **[0005]**