

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 803 697 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.01.2003 Patentblatt 2003/01

(51) Int Cl.7: **F28G 1/16**

(21) Anmeldenummer: **97106671.7**

(22) Anmeldetag: **22.04.1997**

(54) **Hochdruck-Reinigungsvorrichtung zur Reinigung von Rohren eines Wärmetauschers**

High pressure tube cleaning device, more particularly for heat exchanger tubes

Installation de nettoyage sous pression pour tubes, en particulier pour tubes d'échangeur de chaleur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT NL

(30) Priorität: **23.04.1996 DE 19617860**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.10.1997 Patentblatt 1997/44

(73) Patentinhaber: **Buchen Umweltservice GmbH**
50735 Köln (DE)

(72) Erfinder:
• **Nett, Alfons**
50226 Frechen (DE)

• **Susewind, Wolfgang**
51515 Kürten-Dürscheid (DE)

(74) Vertreter: **Bauer, Wulf, Dr.**
Bayenthalgürtel 15
50968 Köln (Marienburg) (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 569 080 **BE-A- 889 537**
DE-C- 216 095 **FR-A- 545 672**
FR-A- 2 563 331 **US-A- 4 367 790**

EP 0 803 697 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Sicherheitsvorrichtung für Hochdruckreinigungsgeräte nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zur Reinigung von Rohren, nämlich des Rohrs einer Rohrleitung oder der Rohre von Wärmetauschern.

[0002] Eine derartige Hochdruckreinigungsverrichtung ist aus der DE 34 18 835 A1 bekannt. Sie ist zum Reinigen radioaktiv kontaminierter Rohrbündel mit stirnseitig in einer Ebene liegenden offenen Enden bestimmt. Durch die Rohre wird ein Hochdruckschlauch geschoben, der an seinem vorderen Ende eine Spritzdüse für das Reinigungswasser trägt. Als Positioniervorrichtung ist ein Rahmen vorgesehen, in dem zwei Vorschubräder, die zwischen sich den Schlauch aufnehmen, über die Ebene des Rahmens verfahrbar sind, hierzu sind Antriebsmittel vorgesehen. Die Vorrichtung ist für automatischen Betrieb bestimmt, da die zu reinigenden Rohrbündel radioaktiv kontaminiert sind, ist der Aufenthalt einer Person in der Nähe der vorbekannten Hochdruckreinigungsverrichtung gesundheitgefährdend und deshalb nicht vorgesehen.

[0003] Aus der US 4 137 928 ist eine Hochdruckreinigungsverrichtung nach dem Oberbegriff der Ansprüche 1 und 2 bekannt. Sie hat eine Hülse, die unmittelbar am Ende des Rohres ansetzt und dort dicht abschließt. Sie ist ebenfalls nur für den mechanisierten Einsatz ausgelegt, denn die Lanze ist nicht frei zugänglich. Sie ist an ihrem hinteren Ende mit einem Kolben verbunden, der in einem Zylinder geführt wird. Über diese erfolgt die axiale Bewegung der Düse innerhalb des zu reinigenden Rohrs. Ein Sicherheitsproblem tritt aufgrund der Hülse nicht auf, weil diese den Austritt von Wasser verhindert und aufgrund der Tatsache, daß eine Bedienperson unnötig ist.

[0004] Aus der FR 2 563 331 A1 schließlich ist eine Hochdruckreinigungsverrichtung für die Rohre eines Wärmetauschers vorbekannt, bei der die Reinigung jedoch ausschließlich von außen erfolgt. Die Düse wird nicht in die einzelnen Rohre eingeführt, sondern bleibt in einem Abstand von einigen Zentimetern vor dem Ende der Rohre. Es ist eine Positioniervorrichtung mit einem Rahmen vorgesehen, der eine Bewegung in zwei Ebenen erlaubt.

[0005] Aus FR-545 672 ist eine Reinigungsvorrichtung zum Reinigen des Innenraums von Feuerkesseln bekannt. Eine Lanze mit Düsenkopf kann mittels eines manuell betätigbaren Zahnstangenantriebes zwischen zwei vorgegebenen Endpositionen bewegt werden. Die Lanze durchgreift ein Rauchrohr, in das die Düse in eine Ruhestellung zurückziehbar ist. Die Düse kann nicht innerhalb des Rauchrohres zur Reinigung des Rauchrohres hin- und hergefahren werden.

[0006] Ausgehend von den vorbekannten Hochdruckreinigungsverrichtungen ist es Aufgabe der Erfindung, die bekannten Hochdruckreinigungsverrichtungen dahingehend weiter zu entwickeln, daß sie für die

manuelle Reinigung geeignet sind und hierbei so ausreichend sicher ausgebildet sind, daß die Gefährdung einer Bedienungsperson dadurch, daß die Düse ungeschützt aus dem zu reinigenden Rohr herausgezogen werden kann und damit ein aus der Düse mit sehr hohem Druck, beispielsweise mehreren 100 bar austretender Strahl an Reinigungsflüssigkeit die Bedienungsperson verletzt, ausgeschlossen ist.

[0007] Gelöst wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1.

[0008] Die Rückhaltevorrückung ist vorzugsweise für Lanzen, z.B. flexible dünnere Lanzen, wie etwa Schläuche, mit geringeren Außenabmessungen als die zugehörige dickere Düse ausgelegt und weist daher vorzugsweise ein Rückhaltemittel auf, das ringförmig die Lanze frei umgreift, aber eine so kleine Öffnung hat, daß die Düse nicht hindurchpaßt. Insbesondere ist das Rückhaltemittel eine Hülse in Form eines an den Enden offenen Hohlzylinders auf, der seinem Innendurchmesser nach die dünnere Lanze einschließlic der zugehörigen dickeren Düse in ihrem Inneren aufzunehmen in der Lage ist, desweiteren weist er an seinem ersten, dem Rohrspiegel des Rohrwärmetauschers zugewandten Ende eine Öffnung auf, die eine Durchführung sowohl der dünneren Lanze wie auch der zugehörigen dickeren Düse erlaubt, so daß die dünnere Lanze, wie auch die zugehörige dickere Düse aus dem Inneren des Hohlzylinders durch diese Öffnung hindurch in eine Rohröffnung des Rohrspiegels des Rohrwärmetauschers und das zugehörige Rohr hineingeführt werden können; desweiteren weist der Hohlzylinder an seinem zweiten, dem Rohrspiegel des Rohrwärmetauschers abgewandten Ende eine Öffnung auf, die zwar eine Durchführung, der dünneren Lanze, nicht jedoch der zugehörigen dickeren Düse erlaubt, so daß bei einer Bewegung der dünneren Lanze durch diese Öffnung hindurch, die dickere Düse im Inneren des Hohlzylinders zurückgehalten wird, sobald sie von innen gegen diese Öffnung stößt.

[0009] Die Sicherheitsvorrichtung kann am Rohr oder an dem Rohrwärmetauscher vorzugsweise durch Festklemmen oder Festschrauben befestigt werden kann. Dies kann vorzugsweise in einem Punkt, etwa am Außenmantel des Rohrs oder an einem Flansch des Wärmetauschers, an einem dort überstehenden Rand, geschehen.

[0010] Die Positioniervorrichtung der Sicherheitsvorrichtung kann als eine Telekopstange oder Teleskop-schiene ausgeführt werden, deren eines am Rohr bzw. Ende an dem Rohrwärmetauscher in einem Punkt befestigt werden kann, und die um diesen Punkt drehbar ist und an deren anderen Ende die Rückhaltevorrückung befestigt ist.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Positioniervorrichtung der Sicherheitsvorrichtung als ein Stangen- oder Schienensystem ausgeführt, wobei die Stangen oder Schienen an ihren jeweiligen Verbindungspunkten gegeneinander drehbar sind, wobei das System an seinem einen Ende an dem Rohr bzw. Rohr-

wärmetauscher in einem Punkt befestigt werden kann und an seinem anderen Ende die Rückhaltevorrichtung befestigt ist.

[0012] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform nach der vorliegenden Erfindung ist die Sicherheitsvorrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß das Stangen- oder Schienensystem aus zwei Stangen oder Schienen besteht und das System in seinem Befestigungspunkt am Rohr bzw. Rohrwärmetauscher drehbar ist. Dabei können die jeweiligen Drehgelenke eine Feststellvorrichtung aufweisen.

[0013] Die Sicherheitsvorrichtung kann aber auch in mehreren Punkten an dem Rohr bzw. Rohrwärmetauscher befestigt werden. Vorzugsweise geschieht dies am Außenmantel des Rohrs oder einem Flansch des Rohrwärmetauschers, z.B. an einer Bohrung oder an einer dort überstehenden Kante.

[0014] Insbesondere ist es auch möglich die Sicherheitsvorrichtung an dem Rohrwärmetauscher in vier Punkten oder auch in zwei Punkten am Rohrwärmetauscher zu befestigen.

[0015] Im Falle einer zweipunktigen Befestigung ist die Sicherheitsvorrichtung vorzugsweise dadurch gekennzeichnet, daß sie feste, an den jeweiligen Rohrwärmetauscher angepaßte Maße aufweist, insbesondere, daß der Abstand zwischen den beiden Befestigungspunkten am Rohrwärmetauscher fest ist, und zwar vorzugsweise annähernd dem Durchmesser des Rohrwärmetauschers entspricht.

[0016] Die Sicherheitsvorrichtung zwischen den beiden Befestigungspunkten am Rohrwärmetauscher kann auch als Teleskopstange oder -schiene ausgeführt sein, so daß sie in ihren Maßen variabel und somit an den jeweiligen Rohrwärmetauscher flexibel anpaßbar ist.

[0017] Die Befestigung der Rückhaltevorrichtung an der Sicherheitsvorrichtung erfolgt vorzugsweise mittels eines Langlochs, welches die Sicherheitsvorrichtung aufweist und welches vorzugsweise in seiner Längsausdehnung in der annähernden Größe des Durchmessers des Rohrwärmetauschers dimensioniert ist.

[0018] Ein Vorteil der Erfindung neben ihrer Sicherheitswirkung besteht insbesondere darin, daß sie es erlaubt trotz ihres Sicherheitseffektes schnell und effektiv zu arbeiten, da das Wechseln des zu reinigenden Rohres lediglich ein Neupositionieren der Rückckhaltevorrichtung erfordert. Gerade diese Neupositionierung ist jedoch in allen Ausführungsformen der Erfindung denkbar einfach:

- * die evtl. vorhandene Feststellung wird gelöst,
- * die Rückhaltevorrichtung wird über das neue Rohr positioniert und
- * die evtl. vorhandene Arretierung wieder festgestellt.

[0019] Sodann kann weiter gearbeitet werden.

[0020] Im folgenden werden Ausführungsbeispiele besprochen und anhand der beiliegenden Zeichnung

erläutert. In dieser zeigen:

- | | | |
|----|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | Fig. 1 | eine besonders bevorzugte Ausführungsform nach der vorliegenden Erfindung in Aufsicht auf den Rohrspiegel, |
| 10 | Fig. 2 | die Ausführungsform nach Fig. in Seitenansicht, |
| 15 | Fig. 3 | eine Rückhaltevorrichtung nach der vorliegenden Erfindung im Längsschnitt ohne Lanze, |
| 20 | Fig. 4 | eine Rückhaltevorrichtung nach der vorliegenden Erfindung im Längsschnitt mit Lanze, |
| 25 | Fig. 5 | eine Rückhaltevorrichtung nach der vorliegenden Erfindung im Längsschnitt mit Lanze in Anschlagposition des Düsenkopfes, |
| 30 | Fig. 6 | eine Teleskopstange zur Befestigung in zwei Punkten am Rohrwärmetauscher in einer Ausführungsform nach der vorliegenden Erfindung im Längsschnitt, |
| 35 | Fig. 7 | eine Teleskopstange zur Befestigung in zwei Punkten am Rohrwärmetauscher in einer Ausführungsform nach der vorliegenden Erfindung in Aufsicht, |
| 40 | Fig. 8 | eine Ausführungsform einer Sicherheitsvorrichtung nach der vorliegenden Erfindung mit einer vierpunktigen Befestigung, in Aufsicht auf den Rohrspiegel, |
| 45 | Fig. 9 | eine Ausführungsform einer Sicherheitsvorrichtung nach der vorliegenden Erfindung mit einer zweipunktigen Befestigung am Rohrwärmetauscher in Aufsicht auf den Rohrspiegel, |
| 50 | Fig.10 | eine Ausführungsform einer Sicherheitsvorrichtung nach der vorliegenden Erfindung mit einer in einem Punkt befestigten, und um diesen Punkt drehbaren Teleskopstange in Aufsicht auf den Rohrspiegel, |
| 55 | Fig.11 | eine Ausführungsform einer Sicherheitsvorrichtung nach der vorliegenden Erfindung mit einer in einem Punkt befestigten, und um diesen Punkt drehbaren Teleskopstange mit einem dreiarmigen Gestänge in Aufsicht auf den Rohrspiegel, |
| | Fig. 12 | eine perspektivische Darstellung der Reinigung der Rohre eines Wärmetauschers durch eine Bedienungsperson und |

Fig. 13 eine Darstellung entsprechend Figur 12 für die Reinigung eines Rohres einer Rohrleitung durch eine Bedienungsperson.

[0021] Fig. 1 zeigt eine besonders bevorzugte Ausführungsform nach der vorliegenden Erfindung in Aufsicht auf den Rohrspiegel 1. Am Rohrspiegel 1 ist hierbei ein Stangensystem aus einer ersten Stange 2 und einer zweiten Stange 3 in einem Punkt 4 am Rand des Rohrwärmetauschers drehbar befestigt. Die erste Stange 2 ist dabei an der zweiten Stange 3 ebenfalls drehbar in einem weiteren Punkt 5 befestigt, so daß mit dem Endpunkt der zweiten Stange 3, an dem sich eine Rückhaltevorrichtung 6 befindet jeder Punkt des Rohrspiegels erreichbar ist. Die Befestigung am Rohrwärmetauscher kann vorzugsweise durch eine Klemmvorrichtung nach Art eines Schraubstocks erfolgen, falls der Rohrwärmetauscher einen überspringenden Rand 7 aufweist oder auch mittels einer Verschraubung durch im Rand befindliche Löcher. Durch eine Vorrichtung der hier gezeigten Art ist es möglich die Rückhaltevorrichtung oberhalb eines jeden Rohrendes 8 des Rohrspiegels zu positionieren, damit sie dort ihre Sicherheitsfunktion erfüllen kann. Zur Fixierung im Betrieb weisen die beiden Drehpunkte (4 und 5) vorzugsweise Feststelleinrichtungen auf, die im gelösten Zustand eine Drehung gestatten und im festgestellten Zustand eine bestimmte Drehwinkelposition fixieren. Dies kann etwa durch eine Feststellschraube geschehen.

[0022] Fig. 2 zeigt die Ausführungsform nach Fig. 1 in Seitenansicht. Am Rohrwärmetauscher ist die Sicherheitsvorrichtung in der Ebene des Rohrspiegels 1 angebracht. Dies geschieht in einem Befestigungspunkt 4, um den die hieran unmittelbar befindliche erste Stange 2 drehbar ist. In der hier zu sehenden Ausführungsform erfolgt die Befestigung dabei durch eine Feststellschraube, die durch den überstehenden Rand 7 des Rohrwärmetauschers hindurchragt. Von hier aus führt die erste Stange 2 hin zu einem weiteren Drehpunkt 5, von wo aus die zweite Stange 3 zu der im Endpunkt an dieser angebrachten Rückhaltevorrichtung 6 führt.

[0023] Fig. 3 zeigt eine Rückhaltevorrichtung (6) nach der vorliegenden Erfindung im Längsschnitt ohne Lanze. Die Vorrichtung (6) ist als Hohlzylinder 9 ausgeführt, der an seinem ersten Ende eine weite Öffnung 10 und an seinem zweiten Ende eine enge Öffnung 11 aufweist.

[0024] Fig. 4 zeigt eine Rückhaltevorrichtung nach der vorliegenden Erfindung im Längsschnitt mit Lanze 12. Die Lanze, vorzugsweise eine flexible Lanze 12 endet in einem Düsenkopf 13, dessen Durchmesser größer als der, der Lanze 12 selbst ist. Dabei werden die Durchmesser so gewählt, das beide, also Lanze 12 und Düsenkopf 13 durch die weite Öffnung 10 des Hohlzylinders 9 hindurch passen, jedoch durch die engere Öffnung 11 nur die Lanze 12, nicht jedoch der Düsenkopf 13 durchführbar sind. Orientiert man nun diese Rückhaltevorrichtung mit ihrer weiten Öffnung 10 hin zum Rohrende, so können Lanze 12 und Düsenkopf 13 in

das Rohr des Rohrwärmetauschers hineingeführt werden. Ein unkontrolliertes Entweichen des Düsenkopfes 13 aus dem Rohr wird jedoch verhindert, da der Düsenkopf 13, einen geringengenügend Abstand zwischen Rohr und Hohlzylinder 9 vorausgesetzt, dann in den Hohlzylinder 9 eingezogen wird, der wie eine Fortsetzung des Rohres wirkt. Hieraus kann der Düsenkopf 13 jedoch nicht entweichen: In Richtung des Rohrspiegels kann er nur in ein Rohr oder gegen die Wand des Rohrspiegels geführt werden, in der anderen Richtung versperrt die enge Öffnung 12 den Weg. So wird die gewünschte Sicherheitswirkung erreicht, der Düsenkopf 13 kann nicht unkontrolliert in das Freie austreten und dort Personen gefährden.

[0025] Fig. 5 zeigt eine Rückhaltevorrichtung nach der vorliegenden Erfindung im Längsschnitt mit Lanze in Anschlagposition des Düsenkopfes 13 an der engen Öffnung 11, wodurch die Sicherheitswirkung noch einmal verdeutlicht wird.

[0026] Fig. 6 zeigt eine Teleskopstange 14 zur Befestigung in zwei Punkten am Rohrwärmetauscher in einer Ausführungsform nach der vorliegenden Erfindung im Längsschnitt. Die Stange besteht hier aus einem ersten Teil 15 und einem zweiten Teil 16, die ineinander und auseinander in Pfeilrichtung 17 verschiebbar sind. Hierdurch ist es möglich die Länge der Teleskopstange 14 dem Durchmesser des Rohrwärmetauschers anzupassen. Der erste Teil der Teleskopstange 15, muß dabei nicht unbedingt, wie hier zu sehen, aus zwei Schichten bestehen. Es ist ebenso möglich zwei gleichartige Teile übereinander zu klemmen, wodurch der gleiche Effekt erreicht wird. Auch eine Verschraubung, vorzugsweise durch ein oder mehrere Langlöcher erbringt die gewünschte Längenverstellbarkeit. Vorzugsweise kann auch eine Lochrasterung vorgesehen sein, die eine Verschraubung der beiden Teile miteinander erlaubt, wobei der Lochrasterabstand entsprechend der gewünschten Feineinstellbarkeit der Länge zu wählen ist.

[0027] Fig. 7 zeigt eine Teleskopstange 14 zur Befestigung in zwei Punkten am Rohrwärmetauscher in einer Ausführungsform nach der vorliegenden Erfindung in Aufsicht. Das erste Teleskopstangenteil 15 ist dabei gegen das zweite Teleskopstangenteil 16 in den Pfeilrichtungen 17 verschiebbar, wodurch die gesamte Teleskopstange 14 in ihrer Länge verstellbar, und damit dem Durchmesser des Rohrwärmetauschers anpaßbar ist. Die Teleskopstange 14 weist ein Langloch 25 auf, in welchem eine Rückhaltevorrichtung 6 ebenfalls in den Pfeilrichtungen 17 positionierbar ist. Vorzugsweise kann die Rückhaltevorrichtung in der gewünschten Position, z.B. durch einen Klemm- oder Schraubmechanismus festgestellt werden. Die Rückhaltevorrichtung 6 wird vorzugsweise durch überstehende Kanten immer in dem Langloch 25 der Teleskopstange 14 gehalten, damit sie die angestrebte Sicherheitsfunktion erfüllt. Die Teleskopstange 14 selbst kann an ihren beiden Enden am Rohrwärmetauscher, vorzugsweise durch eine Umgreifung der überstehenden Kante oder auch durch eine

Klemm- oder Schraubvorrichtung oder eine andere geeignete Vorrichtung befestigt werden.

[0028] Fig. 8 zeigt eine Ausführungsform einer Sicherheitsvorrichtung nach der vorliegenden Erfindung mit einer vierpunktigen Befestigung, in Aufsicht auf den Rohrspiegel **1**. Die Sicherheitsvorrichtung ist hier mit Stangen nach Art eines Kreutisches in vier Punkten **19** befestigt. Eine weitere Stange **14**, die an zweien, der in den vier Punkten **19**, befestigten Stangen wiederum befestigt ist, kann entlang dieser in den Pfeilrichtungen **20** bewegt und vorzugsweise hieran lösbar festgestellt werden. Die weitere Stange **14** weist dabei selbst ein Langloch auf, welches es ermöglicht, die Position der hieran, in der Führung des Langlochs gehaltenen Rückhaltevorrichtung entlang den Pfeilrichtungen **21**, innerhalb der Ausdehnung des Langlochs zu wählen, und die Rückhaltevorrichtung **6** vorzugsweise in der gewünschten Position wieder lösbar festzustellen. Bei geeigneter Wahl der Maße kann die Rückhaltevorrichtung **6** somit über jedes Rohrende in der Ebene des Rohrspiegels positioniert werden. Darüberhinaus sind auch dreipunktige oder mehr als vierpunktige Befestigungen am Rohrwärmetauscher möglich.

[0029] Fig. 9 zeigt eine Ausführungsform einer Sicherheitsvorrichtung nach der vorliegenden Erfindung mit einer zweipunktigen Befestigung am Rohrwärmetauscher in Aufsicht auf den Rohrspiegel **1**. Diese Ausführungsform weist eine Stange **14** mit Langloch auf, die als Teleskopstange in ihrem Radius veränderbar ist und somit dem Durchmesser des Rohrwärmetauschers angepaßt werden kann. Vorzugsweise übergreift die Teleskopstange **14**, dabei einen übersehenden Rand des Wärmetauschers auch von der Rückseite und ist somit über seinen ganzen Radius in den Pfeilrichtungen **24**, an ihm befestigt, drehbar. Die Rückhaltevorrichtung **6** ist in einem Langloch, entlang diesem, verschiebbar geführt. Daher kann die Rückhaltevorrichtung **6** mittels Drehung der Teleskopstange **14** in Pfeilrichtungen **24** und durch Verschieben entlang des Langloches in der Teleskopstange **14** oberhalb eines jeden Rohrendes in der Ebene des Rohrspiegels **1** positioniert werden und dort ihre Sicherheitsfunktion erfüllen. Eine derartige Anordnung ist auch mit einer Stange fester Länge funktionsfähig, wobei diese dann nur für Rohrwärmetauscher entsprechenden Durchmessers geeignet ist.

[0030] Fig. 10 zeigt eine Ausführungsform einer Sicherheitsvorrichtung nach der vorliegenden Erfindung mit einer in einem Punkt befestigten, und um diesen Punkt drehbaren Teleskopstange **22**, in Aufsicht auf den Rohrspiegel **1**. Auch in dieser Ausführungsform kann die Rückhaltevorrichtung **6** durch Drehen und Ausziehen der Stange **22** oberhalb eines jeden Rohrendes in der Ebene des Rohrspiegels positioniert werden. Das Drehgelenk im Befestigungspunkt am Rohrwärmetauscher ist dabei vorzugsweise mit einer Feststellvorrichtung ausgerüstet.

[0031] Fig. 11 zeigt eine Ausführungsform einer Sicherheitsvorrichtung nach der vorliegenden Erfindung

mit einer in einem Punkt befestigten, und um diesen Punkt drehbaren Teleskopstange mit einem dreiarmligen Gestänge **23** in Aufsicht auf den Rohrspiegel **1**. Die Arme sind hierbei in ihren Verbindungspunkten gegeneinander drehbar und vorzugsweise in der jeweils gewählten Position feststellbar. So kann die Rückhaltevorrichtung **6** oberhalb jeden Rohrendes in der Ebene des Rohrspiegels **1** positioniert werden. Natürlich sind auch Gestänge mit mehr als drei Armen möglich, die eine solche Positionierung erlauben.

[0032] Figur 12 zeigt den praktischen Einsatz der Hochdruckreinigungsverfahren für die Reinigung der Rohre eines Wärmetauschers, der den Rohrspiegel **1** aufweist. Verwendet wird eine Positioniervorrichtung gemäß den Figuren 1 und 2. Die Positioniervorrichtung hat die gelenkig miteinander verbundenen ersten und zweiten Stangen 2,3, sie ist in einem Befestigungspunkt **4** mit einem Flansch des Rohrwärmetauschers verbunden, hierzu wird eine Bohrung in diesem Flansch benutzt, die von einer entsprechenden Schraube durchgriffen wird.

[0033] Am freien Ende dieser Positioniervorrichtung ist ein Hohlzylinder **9** entsprechend den Figuren 3 bis 5 angeordnet. Er bildet das Rückhaltemittel der Rückhaltevorrichtung **6**. Durch ihn ragt eine Lanze **26**, die hier als biegsamer Schlauch ausgeführt ist. Sie wird von der Bedienungsperson in ein Rohr des Rohrwärmetauschers eingeführt, das Rohrende **8** ist frei sichtbar. Die Düse befindet sich bereits in dem zu reinigenden Rohr.

[0034] Die Positioniervorrichtung ist so festgelegt, daß das Rückhaltemittel **9** im wesentlichen gleichachsig zur Achse des zu reinigenden Rohrs ist. Über die Lanze **26** wird Reinigungsflüssigkeit, insbesondere Wasser, unter hohem Druck, beispielsweise 200 bis 700 bar, zugeführt.

[0035] Die Bedienungsperson ist durch einen Schutzanzug geschützt, dieser ist aber nicht ausreichend gegen direkten Kontakt mit einem Hochdruck-Wasserstrahl. Die Bedienungsperson betätigt ein elektromechanisches Fußventil **27**. Nur wenn dieses aktiv betätigt ist, tritt aus der Düse **13** ein Hochdruckstrahl aus. Es ist also eine sogenannte Totmannschaltung vorgesehen. An das Ventil **27** ist eine Zuleitung **28** angeschlossen, weiterhin ist es mit einer elektrischen Steuerleitung **29** verbunden. Mit **30** ist ein Abfuhrschlauch für Schmutzwasser bezeichnet. Hierzu ist konzentrisch zur Lanze **26** und mit einer Ringöffnung nach vorne offen eine Hülse um die Lanze **26** angeordnet, die das zurückströmende Wasser aufnimmt bzw. eventuell positiv ansaugt.

[0036] Die Ausführung nach Figur 13 entspricht im wesentlichen derjenigen nach Figur 12, nur findet hier die Reinigung eines Rohres einer Rohrleitung statt und nicht mehrerer, paralleler Rohre eines Rohrwärmetauschers. Die Positioniervorrichtung ist mittels einer Schraubzwinge oder durch andere, geeignete Mittel am Außenmantel des Rohrs fixiert. Die Positioniereinrichtung besteht aus einem L-förmigen ersten Arm **32**, dessen einer Schenkel längeneinstellbar ist und einem

zweiten Arm **33**, der am anderen Schenkel in unterschiedlichen Positionen eingestellt werden kann und ein Gleitstück aufweist, an dem der Hohlzylinder **9** festgelegt ist, dieses Gleitstück kann in einer dritten Richtung verstellt werden. Auf diese Weise kann eine Verstellung in allen Richtungen des Raumes erfolgen.

Patentansprüche

1. Hochdruckreinigungsverfahren zur Reinigung von Rohren, insbesondere der Rohre eines Wärmetauschers oder eines Rohres einer Rohrleitung, mit einer Düse (**13**),

- die an einer Lanze (**12**) angeordnet ist,
- der über die Lanze (**12**) eine Reinigungsflüssigkeit zugeführt werden kann und
- die so bemessen ist, daß sie zusammen mit der Lanze (**12**) in das Rohr eingeführt werden kann und,

mit einer Positioniervorrichtung zur Positionierung und Führung der Lanze (**12**) in einer der Öffnung des Rohres entsprechenden Position, wobei die Positioniervorrichtung eine Vorrichtung zu ihrer lösaren Befestigung direkt oder indirekt am Rohr aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Reinigung des Rohres durch eine von Hand geführte Lanze (**12**) im Rohr erfolgt, daß eine Rückhaltevorrückung (**6**) für Düse (**13**) und Lanze (**12**) vorgesehen ist, die an der Positioniervorrichtung angeordnet und die so ausgebildet ist, daß beim Zurückziehen von Düse (**13**) und Lanze (**12**) aus dem Rohr die Rückhaltevorrückung einen mechanischen Anschlag ausbildet und die Gefährdung einer Bedienungsperson dadurch, daß die Düse (**13**) unkontrolliert aus dem Rohr entweicht und ein aus der Düse (**13**) austretender Strahl an Reinigungsflüssigkeit die Bedienungsperson verletzt, ausgeschlossen ist und daß zwischen dem Ende jedes einzelnen Rohrs und der Positioniervorrichtung seitlich ein offener Raum ist, so daß die Eintrittsstelle der Düse (**13**) in das Rohr sichtbar und frei zugänglich ist.

2. Hochdruckreinigungsverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lanze (**12**) einen geringeren Durchmesser hat als die Düse (**13**) und daß die Rückhaltevorrückung ein Rückhaltemittel aufweist, das eine Öffnung hat, in der die Lanze (**12**) in ihrer Längsrichtung frei bewegbar ist, quer aber gefangen ist und daß diese Öffnung so klein bemessen ist, daß durch sie die Düse (**13**) nicht hindurchpaßt.

3. Hochdruckreinigungsverfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rückhaltevorrückung eine Hülse in Form eines an den Enden

offenen Hohlzylinders (**9**) aufweist, der seinem Innendurchmesser nach die dünnere Lanze (**12**) einschließlich der zugehörigen dickeren Düse (**13**) in ihrem Inneren aufzunehmen in der Lage ist, desweiteren an seinem ersten, dem Rohrspiegel (**1**) des Rohrwärmetauschers zugewandten Ende eine Öffnung (**10**) aufweist, die eine Durchführung sowohl der dünneren Lanze (**12**) wie auch der zugehörigen dickeren Düse (**13**) erlaubt, so daß die dünnere Lanze (**12**), wie auch die zugehörige dickere Düse (**13**) aus dem Inneren des Hohlzylinders (**9**) durch diese Öffnung (**10**) hindurch in eine Rohröffnung des Rohrspiegels des Rohrwärmetauschers und das zugehörige Rohr hineingeführt werden können, und an seinem zweiten, dem Rohrspiegel des Rohrwärmetauschers abgewandten Ende eine Öffnung (**11**) aufweist, die zwar eine Durchführung, der dünneren Lanze (**12**), nicht jedoch der zugehörigen dickeren Düse (**13**) erlaubt, so daß bei einer Bewegung der dünneren Lanze (**12**) durch diese Öffnung hindurch, die dickere Düse (**13**) im Inneren des Hohlzylinders (**9**) zurückgehalten wird, sobald sie von innen her gegen diese Öffnung (**11**) stößt.

4. Hochdruckreinigungsverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Positioniervorrichtung der Sicherheitsvorrichtung als eine Teleskopstange oder Teleskopschiene (**22**) ausgeführt ist, deren eines Ende an dem Rohrwärmetauscher in einem Punkt befestigt werden kann, und die um diesen Punkt drehbar ist, und an deren anderen Ende die Rückhaltevorrückung (**6**) befestigt ist.

5. Hochdruckreinigungsverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Positioniervorrichtung der Sicherheitsvorrichtung als ein Stangen- oder Schienensystem ausgeführt ist, mit Stangen oder Schienen, die an ihren jeweiligen Verbindungspunkten (**5**) gegeneinander drehbar sind, wobei das System an seinem einen Ende an dem Rohrwärmetauscher in einem Punkt (**4**) befestigt werden kann, und an seinem anderen Ende die Rückhaltevorrückung (**6**) befestigt ist.

6. Hochdruckreinigungsverfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die jeweiligen Drehgelenke (**4,5**) freigängig sind und insbesondere eine Feststellvorrichtung aufweisen.

7. Hochdruckreinigungsverfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Sicherheitsvorrichtung zwischen den beiden Befestigungspunkten am Rohr bzw. Rohrwärmetauscher als Teleskopstange oder -schiene (**14**) ausgeführt

ist, so daß sie in ihren Maßen variabel und somit an den jeweiligen Einsatzzweck anpaßbar ist.

Claims

1. A high-pressure cleaning device for cleaning tubes, more specifically heat exchanger tubes or the tube of a tubing,
with a nozzle (13), which

- is arranged on a lance (12),
- can be supplied with a cleaning fluid by way of the lance (12) and
- is dimensioned so that it can be introduced into the tube together with the lance (12) and

with a positioning device for positioning and guiding the lance (12) in a position corresponding to the aperture of the tube, the positioning device being provided with a device for the direct or indirect detachable attachment thereof to the tube, wherein the tube is cleaned by means of a lance (12) manually guided within the tube, wherein a retaining device (6) for nozzle (13) and lance (12) is provided, said retaining device being arranged on said positioning device and being configured in such a manner that, on removing nozzle (13) and lance (12) from the tube, the retaining device forms a mechanical abutment and that the risk of injury to an operator by a jet of cleaning fluid exiting the nozzle when said nozzle (13) slips in an uncontrolled manner out of the tube is excluded, and wherein an open space is provided on the side between the end of every tube and the positioning device so that the entrance port of the nozzle (13) into the tube is visible and freely accessible.

2. The high-pressure cleaning device according to claim 1, wherein the lance (12) has a smaller diameter than the nozzle (13) and wherein the retaining device is provided with a retaining means provided with an aperture in which the lance (12) is freely movable in longitudinal direction but captive in transverse direction and wherein said aperture is dimensioned to be so small that the nozzle (13) does not fit through.

3. The high-pressure cleaning device according to claim 2, wherein the retaining device is provided with a sleeve in the form of a hollow cylinder (9) which is open at the ends and which has an inside diameter capable of receiving the thinner lance (12) together with the corresponding, thicker nozzle (13) and which is furthermore provided, at its first end facing the cross-sectional surface of the tube's wall (1) in the tubular heat exchanger, with an aperture (10) allowing both the thinner lance (12) and the cor-

responding thicker nozzle (13) to pass therethrough so that both the thinner lance (12) and the corresponding thicker nozzle (13) can be passed from the interior of the hollow cylinder (9) through said aperture (10) into a tube aperture of the cross-sectional surface of the tube's wall in the tubular heat exchanger and into the corresponding tube, and which is provided, at its second end turned away from the cross-sectional surface (1) of the tube's wall in the tubular heat exchanger, with an aperture (11) which permits passage of the thinner lance (12) but not that of the corresponding thicker nozzle (13) therethrough so that, when the thinner lance (12) is moved through said aperture, the thicker nozzle (13) is retained inside the hollow cylinder (9) as soon as it abuts on said aperture (11).

4. The high-pressure cleaning device according to claim 1, wherein the positioning device of the safety device is configured to form a telescopic rod or a telescopic rail (22), wherein one end thereof can be attached to the tubular heat exchanger in one point
and said device being rotatable about said point,
the retaining device (6) being fastened to the other end thereof.

5. The high-pressure cleaning device according to claim 1, wherein the positioning device of the safety device is configured to form a rod or rail system with rods or rails that are relatively rotatable at their respective connecting points (5),
the system being capable of being fastened in one point (4) by one of its ends to the tubular heat exchanger,
the retaining device (6) being attached to the other end thereof.

6. The high-pressure cleaning device according to claim 5, wherein the respective swivel joints (4, 5) are free to move and are more specifically provided with a locking device.

7. The high-pressure cleaning device according to claim 1 or 2, wherein the safety device is configured to form a telescopic rod or rail (14) between the two attachment points on the tube or on the tubular heat exchanger respectively, so that it is of variable dimensions and accordingly adjustable to the respective purpose of utilization.

Revendications

1. Dispositif de nettoyage à haute pression destiné à nettoyer des tubes, en particulier les tubes d'un échangeur de chaleur ou un tube d'une conduite,

avec une buse (13),

- qui est disposée sur une lance (12),
- qui peut être alimentée en un liquide de nettoyage par ladite lance (12) et
- qui est dimensionnée de manière à pouvoir être introduite conjointement avec ladite lance (12) dans le tube, et

avec un dispositif de positionnement pour le positionnement et le guidage de la lance (12) dans une position correspondant à l'ouverture du tube, ledit dispositif de positionnement présentant un dispositif pour sa fixation amovible directement ou indirectement sur le tube,

caractérisé par le fait que le nettoyage du tube est réalisé par une lance (12) dans le tube, qui est guidée manuellement, que l'on prévoit un dispositif de retenue (6) pour la buse (13) et la lance (12), qui est disposé sur le dispositif de positionnement et qui est réalisé de telle manière que, lorsque la buse (13) et la lance (12) sont retirées du tube, ledit dispositif de retenue forme une butée mécanique et qu'il est exclu qu'un opérateur sera mis en danger **par le fait que** la buse (13) sort d'une manière incontrôlée du tube et qu'un jet de liquide de nettoyage sortant de ladite buse (13) blesse l'opérateur, et qu'un espace ouvert se trouve latéralement entre l'extrémité de chaque tube individuel et le dispositif de positionnement, de sorte que le point d'entrée de la buse (13) dans le tube est visible et librement accessible.

2. Dispositif de nettoyage à haute pression selon la revendication 1,

caractérisé par le fait que la lance (12) présente un diamètre plus petit que la buse (13) et que ledit dispositif de retenue présente un moyen de retenue qui a une ouverture dans laquelle la lance (12) peut être déplacée librement dans sa direction longitudinale, mais est arrêtée transversalement, et que cette ouverture présente une dimension tellement petite que la buse (13) ne peut pas passer à travers elle.

3. Dispositif de nettoyage à haute pression selon la revendication 2,

caractérisé par le fait que le dispositif de retenue présente une douille sous forme d'un cylindre creux (9) qui est ouvert aux extrémités et qui, selon son diamètre intérieur, est apte à recevoir la lance plus mince (12) y compris la buse associée plus épaisse (13), et qui, en outre, à sa première extrémité montrant vers le plan terminal de tube (1) de l'échangeur de chaleur à tubes, est pourvu d'une ouverture (10) qui permet de faire passer aussi bien la lance plus mince (12) que la buse associée plus épaisse (13), de sorte que et la lance plus mince (12) et la buse

associée plus épaisse (13) peuvent être menées hors de l'intérieur du cylindre creux (9) à travers cette ouverture (10) dans une ouverture du tube du plan terminal de tube de l'échangeur de chaleur à tubes et dans le tube associé, et, à son deuxième extrémité montrant dans la direction opposée au plan terminal de tube de l'échangeur de chaleur à tubes, ledit cylindre creux est pourvu d'une ouverture (11) qui, certes, permet de faire passer la lance plus mince (12), mais non pas la buse associée plus épaisse (13), de sorte que, lors d'un mouvement de la lance plus mince (12) à travers cette ouverture, la buse plus épaisse (13) est retenue à l'intérieur du cylindre creux (9) dès qu'elle bute de l'intérieur contre cette ouverture (11).

4. Dispositif de nettoyage à haute pression selon la revendication 1,

caractérisé par le fait que le dispositif de positionnement du dispositif de sécurité est réalisé comme une tige télescopique ou comme un rail télescopique (22) dont une extrémité

peut être fixée sur un point sur l'échangeur de chaleur à tubes,

et qui est mobile autour de ce point,

et à l'autre extrémité de laquelle ou bien duquel est fixé le dispositif de retenue (6).

5. Dispositif de nettoyage à haute pression selon la revendication 1,

caractérisé par le fait que le dispositif de positionnement du dispositif de sécurité est réalisé comme un système à tiges ou à rails,

avec des tiges ou rails qui, sur leurs points respectifs de jonction (5), sont aptes à tourner l'un (e) contre l'autre,

ledit système pouvant être fixé, à l'une de ses extrémités, sur un point (4) sur l'échangeur de chaleur à tubes,

et ledit dispositif de retenue (6) étant fixé à son autre extrémité.

6. Dispositif de nettoyage à haute pression selon la revendication 5,

caractérisé par le fait que les pivots respectifs (4, 5) sont libres en mouvement et, en particulier, présentent un dispositif d'arrêt.

7. Dispositif de nettoyage à haute pression selon la revendication 1 ou 2,

caractérisé par le fait que le dispositif de sécurité entre les deux points de fixation sur le tube ou bien sur l'échangeur de chaleur à tubes est réalisé comme tige ou rail télescopique (14), de sorte qu'il est variable quant à ses mesures et que, ainsi, il peut être adapté à la fin respective d'utilisation.

FIG. 1

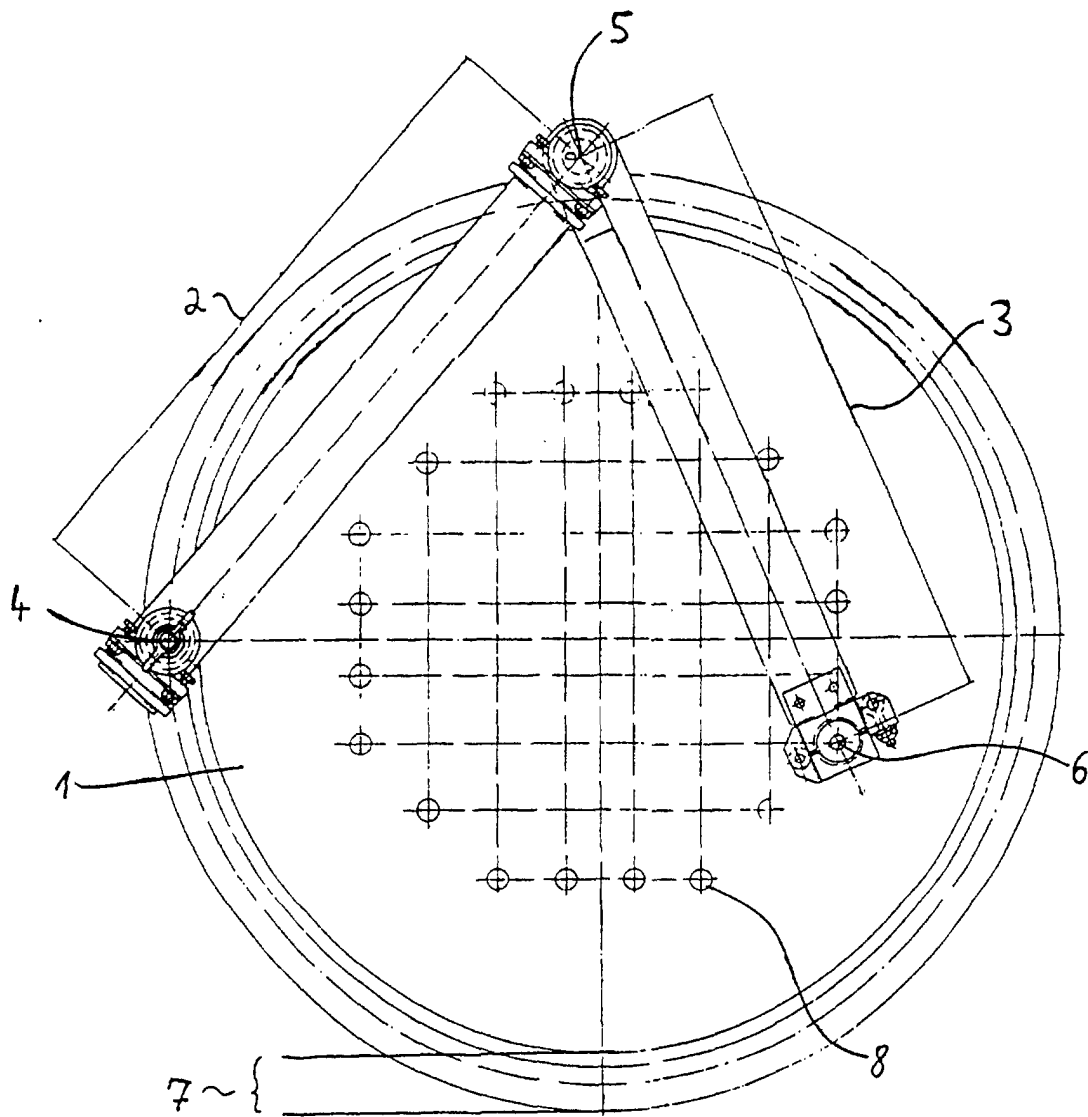


FIG. 2

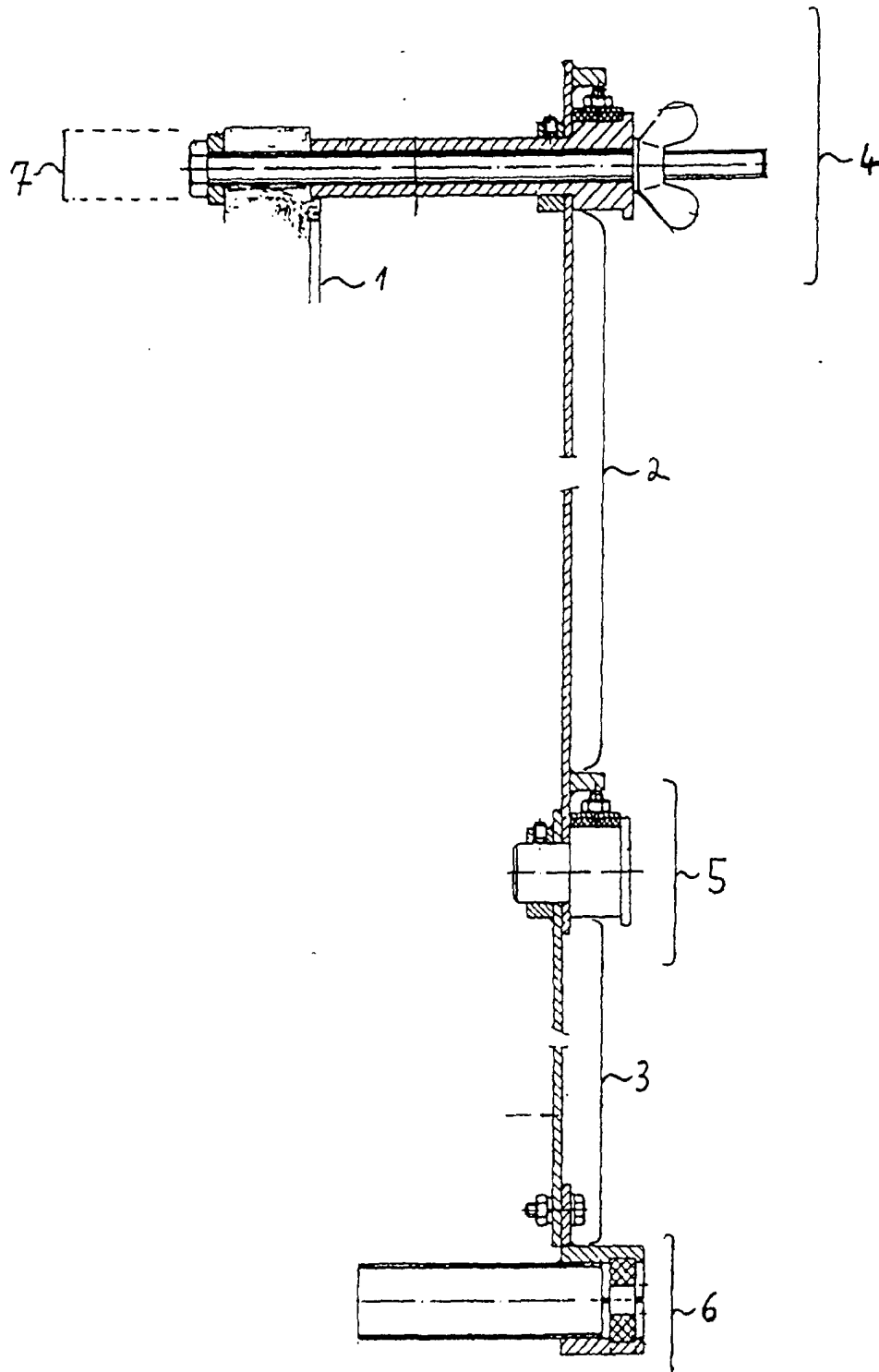


Fig. 3

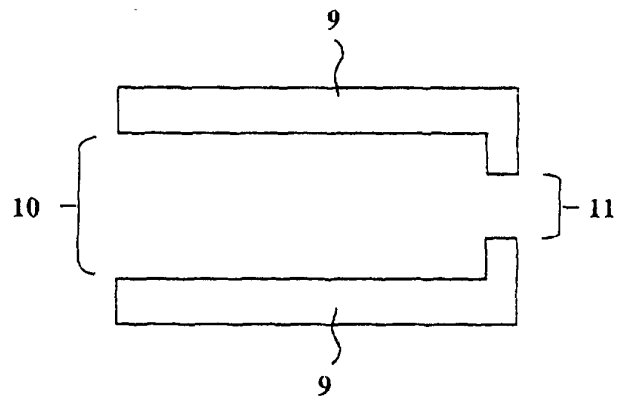


Fig. 4

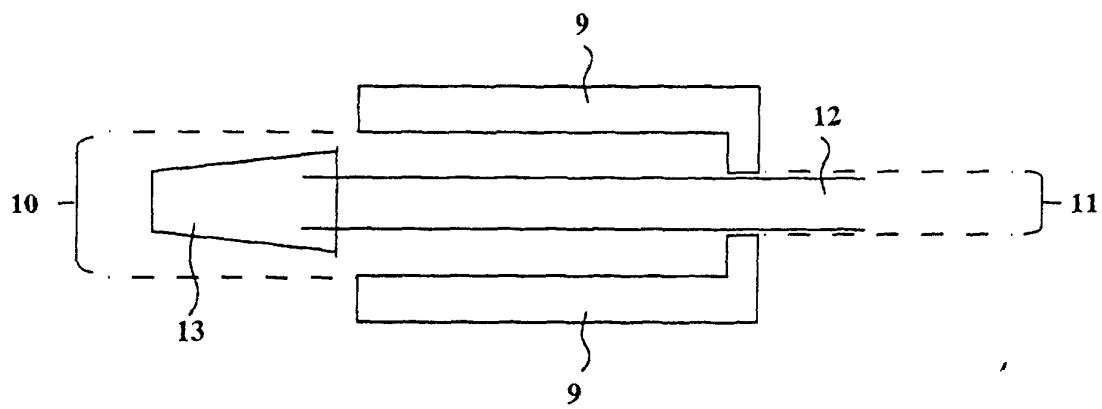


Fig. 5

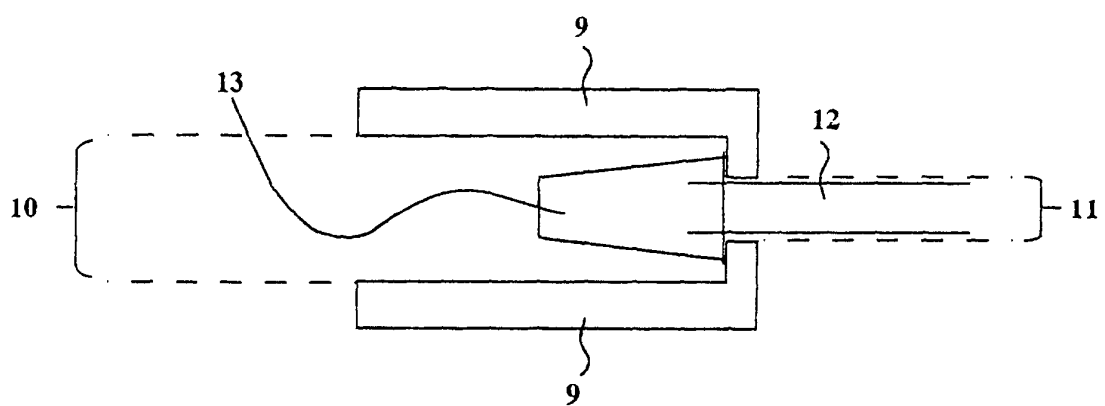


Fig. 6

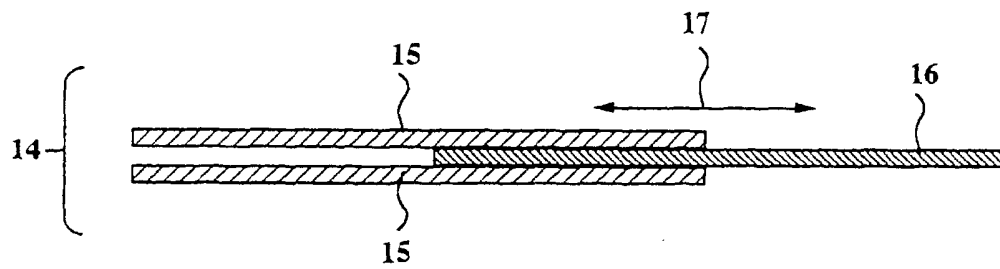


Fig. 7

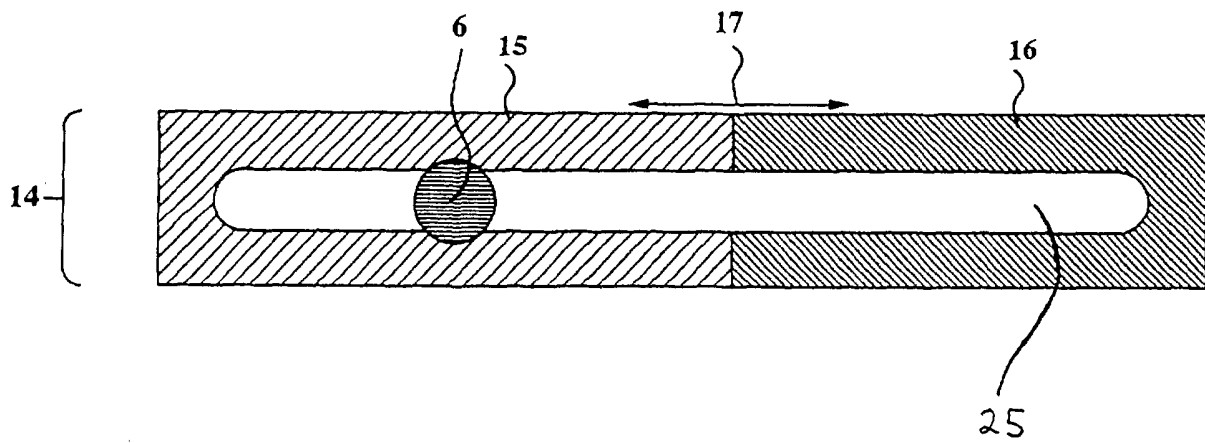


Fig. 8

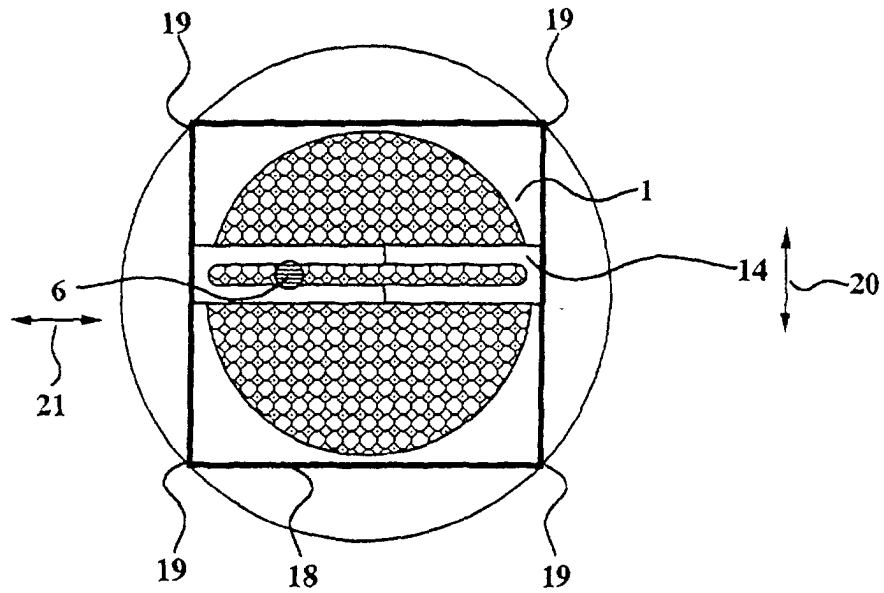


Fig. 9

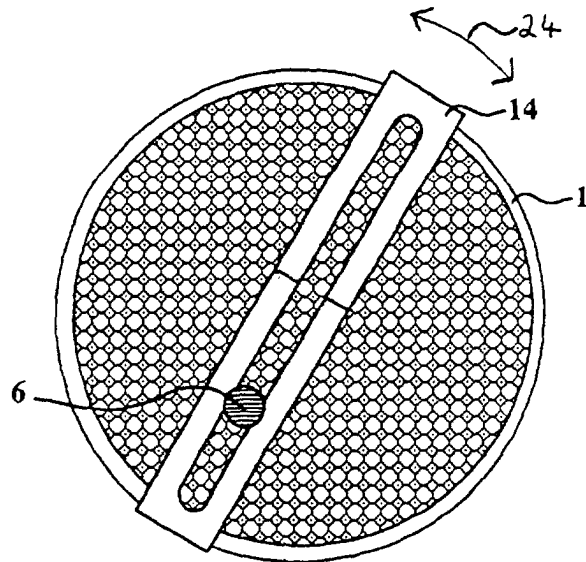


Fig. 10

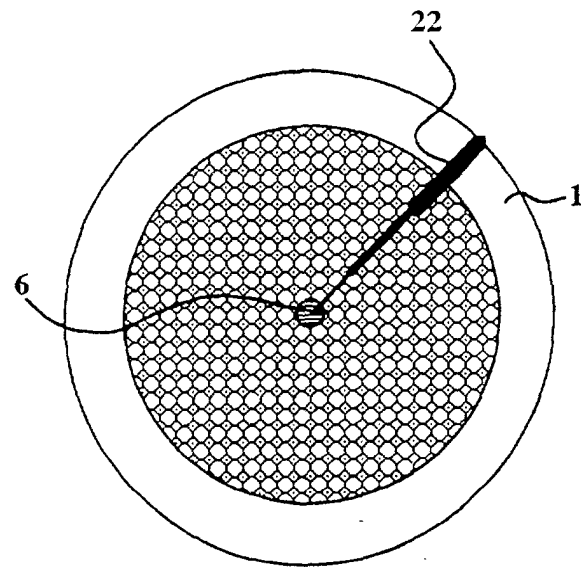


Fig. 11

