



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 803 697 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.10.1997 Patentblatt 1997/44

(51) Int. Cl.⁶: **F28G 1/16**

(21) Anmeldenummer: **97106671.7**

(22) Anmeldetag: **22.04.1997**

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

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

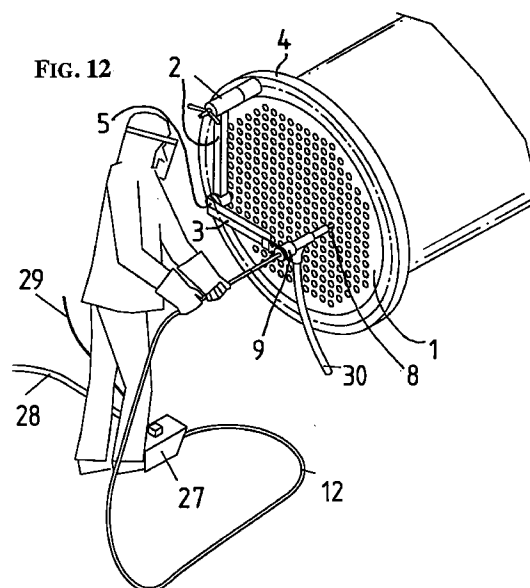
(71) Anmelder: **Richard Buchen GmbH**
50735 Köln (DE)

(72) Erfinder:
• **Nett, Alfons**
50226 Frechen (DE)
• **Susewind, Wolfgang**
51515 Kürten-Dürscheid (DE)

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

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

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Hochdruckreinigungs-vorrichtung zur Reinigung von Rohren, insbesondere der Rohre eines Wärmetauschers oder zur Reinigung von Rohren, insbesondere 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 lösbaren Befestigung direkt oder indirekt am Rohr aufweist. Für die manuelle Reinigung des Rohres ist eine Rückhaltevorrichtung für Düse (13) und Lanze (12) vorgesehen, die an der Positioniervorrichtung angeordnet und die so ausgebildet ist, daß beim Zurückziehen von Düse (13) und Lanze (12) aus dem Rohr die Rückhaltevorrichtung einen mechanischen Anschlag ausbildet und somit ein vollständiges Herausziehen der Düse (13) aus dem Rohr verhindert 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.



EP 0 803 697 A2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Sicherheitsvorrichtung für Hochdruckreinigungsgeräte zur Reinigung von Rohren, nämlich des Rohrs einer Rohrleitung oder der Rohre von Wärmetauschern.

Eine Hochdruckreinigungsverrichtung nach dem Oberbegriff der Ansprüche 1 oder 2 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.

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 Bedienungsperson unnötig ist.

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.

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 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.

Gelöst wird diese Aufgabe bei einer Hochdruckreinigungsverrichtung für Rohre durch die Merkmale des

Patentanspruchs 1 und bei einer Hochdruckreinigungsverrichtung für die Rohre eines Wärmetauschers durch die Merkmale des Patentanspruchs 2.

Die Rückhaltevorrichtung 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 einschließlich 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.

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.

Die Positioniervorrichtung der Sicherheitsvorrichtung kann als eine Telekopstange oder Teleskopschiene 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 Rückhaltevorrichtung befestigt ist.

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

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. Rohrwärmetauseher drehbar ist. Dabei können die jeweiligen Drehgelenke eine Feststellvorrichtung aufweisen.

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.

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

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.

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.

Die Befestigung der Rückhaltevorrchtung 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.

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 Rückckhaltevorrchtung erfordert. Gerade diese Neupositionierung ist jedoch in allen Ausführungsformen der Erfindung denkbar einfach:

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

Sodann kann weiter gearbeitet werden.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele besprochen und anhand der beiliegenden Zeichnung erläutert. In dieser zeigen:

- Fig. 1 eine besonders bevorzugte Ausführungsform nach der vorliegenden Erfindung in Aufsicht auf den Rohrspiegel,
- Fig. 2 die Ausführungsform nach Fig. 1 in Seitenansicht,
- Fig. 3 eine Rückhaltevorrchtung nach der vorliegenden Erfindung im Längsschnitt ohne

- Fig. 4 eine Rückhaltevorrchtung nach der vorliegenden Erfindung im Längsschnitt mit Lanze,
- Fig. 5 eine Rückhaltevorrchtung nach der vorliegenden Erfindung im Längsschnitt mit Lanze in Anschlagposition des Düsenkopfes,
- Fig. 6 eine Teleskopstange zur Befestigung in zwei Punkten am Rohrwärmetauscher in einer Ausführungsform nach der vorliegenden Erfindung im Längsschnitt,
- Fig. 7 eine Teleskopstange zur Befestigung in zwei Punkten am Rohrwärmetauscher in einer Ausführungsform nach der vorliegenden Erfindung in Aufsicht,
- Fig. 8 eine Ausführungsform einer Sicherheitsvorrichtung nach der vorliegenden Erfindung mit einer vierpunktigen Befestigung, in Aufsicht auf den Rohrspiegel,
- Fig. 9 eine Ausführungsform einer Sicherheitsvorrichtung nach der vorliegenden Erfindung mit einer zweipunktigen Befestigung am Rohrwärmetauscher in Aufsicht auf den Rohrspiegel,
- 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,
- Fig.11 eine Ausführungsform einer Sicherheitsvorrichtung nach der vorliegenden Erfindung mit einer in einem Punkt befestigten, und um diesen Punkt drehbaren Teleskopstange mit einem dreiarmligen 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.

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 Rückhaltevorrchtung 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.

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.

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

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 geringengengügend 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 11 den Weg. So wird die gewünschte Sicherheitswirkung erreicht, der Düsenkopf 13 kann nicht unkontrolliert in das Freie austreten und dort Personen gefährden.

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.

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.

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.

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 dreipunk-

tige oder mehr als vierpunktige Befestigungen am Rohrwärmetauscher möglich.

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 Rückhaltevorrückung 6 ist in einem Langloch, entlang diesem, verschiebbar geführt. Daher kann die Rückhaltevorrückung 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.

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 Rückhaltevorrückung 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.

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 Rückhaltevorrückung 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.

Figur 12 zeigt den praktischen Einsatz der Hochdruckreinigungsverrichtung 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.

Am freien Ende dieser Positioniervorrichtung ist ein

Hohlzylinder 9 entsprechend den Figuren 3 bis 5 angeordnet. Er bildet das Rückhaltemittel der Rückhaltevorrückung 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.

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.

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.

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 34, 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. Hochdruckreinigungsverrichtung zur Reinigung von Rohren, insbesondere der Rohre eines Wärmetauschers,
 - 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 lösbaren Befestigung direkt oder indirekt am Rohr aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß für die manuelle Reinigung des Rohres eine Rückhaltevorr-
 5
 richtung 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 Rückhaltevorrichtung einen mechanischen Anschlag ausbildet und somit ein vollständiges Herausziehen der Düse (13) aus dem Rohr verhin-
 10
 dert 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 zur Reinigung von Rohren, insbesondere 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 lösbaren Befestigung direkt oder indirekt am Rohr aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß für die manuelle Reinigung des Rohres eine Rückhaltevorr-
 30
 richtung 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 Rückhaltevorrichtung einen mechanischen Anschlag ausbildet und somit ein vollständiges Herausziehen der Düse (13) aus dem Rohr verhin-
 35
 dert und daß zwischen dem Ende des Rohrs und der Positioniervorrichtung seitlich ein offener Raum ist, so daß die Eintrittsstelle der Düse (13) in das Rohr sichtbar und frei zugänglich ist.

3. Hochdruckreinigungsverfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lanze (12) einen geringeren Durchmesser hat als die Düse (13) und daß die Rückhaltevorrichtung 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.

4. Hochdruckreinigungsverfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückhaltevorr-
 richtung 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, des-
 weiteren 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 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.

5. Hochdruckreinigungsverfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Positioniervorrichtung der Sicherheitsvorrichtung als eine Telekopstange 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 Rückhaltevorr-
 richtung (6) befestigt ist.

6. Hochdruckreinigungsverfahren nach Anspruch 1 oder 2, 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 Rückhaltevorr-
 richtung (6) befestigt ist.

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

8. 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.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

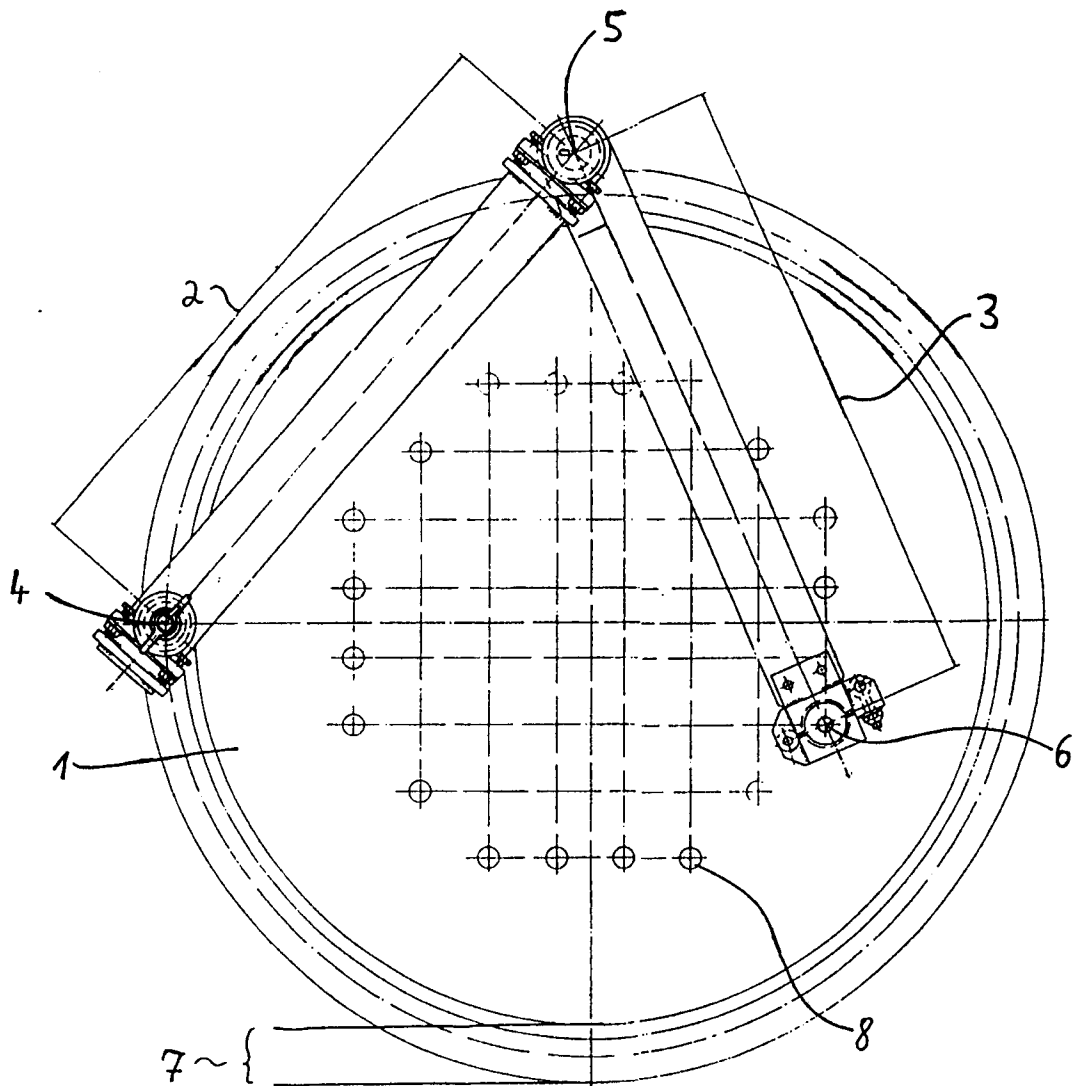


FIG. 2

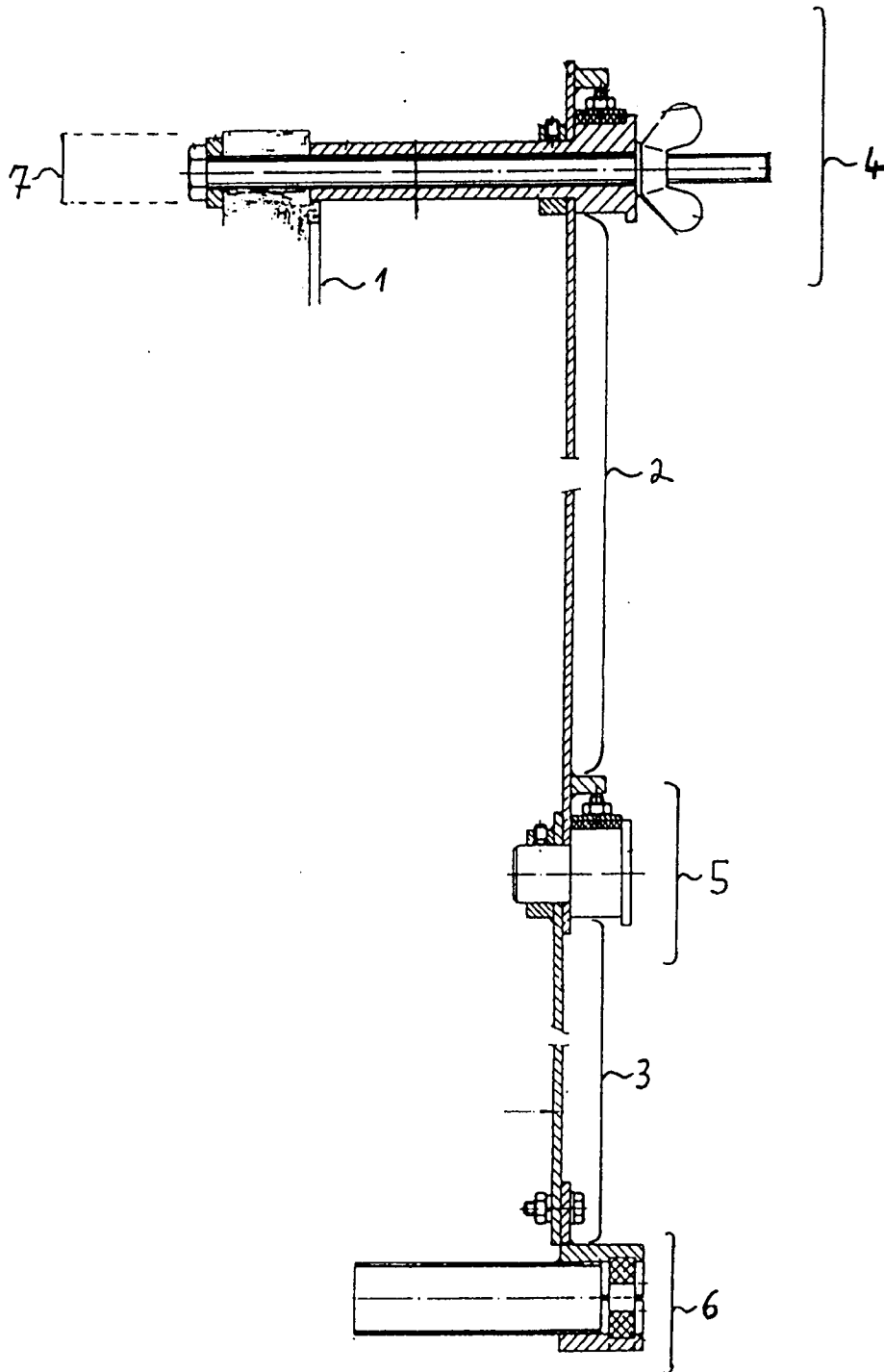


Fig. 3

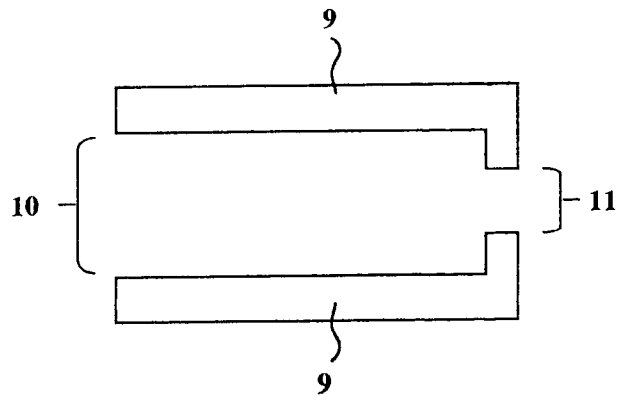


Fig. 4

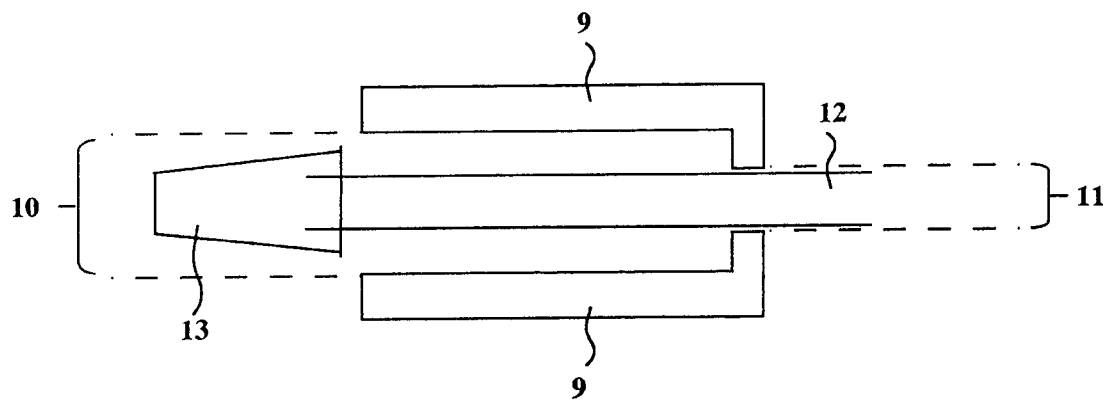


Fig. 5

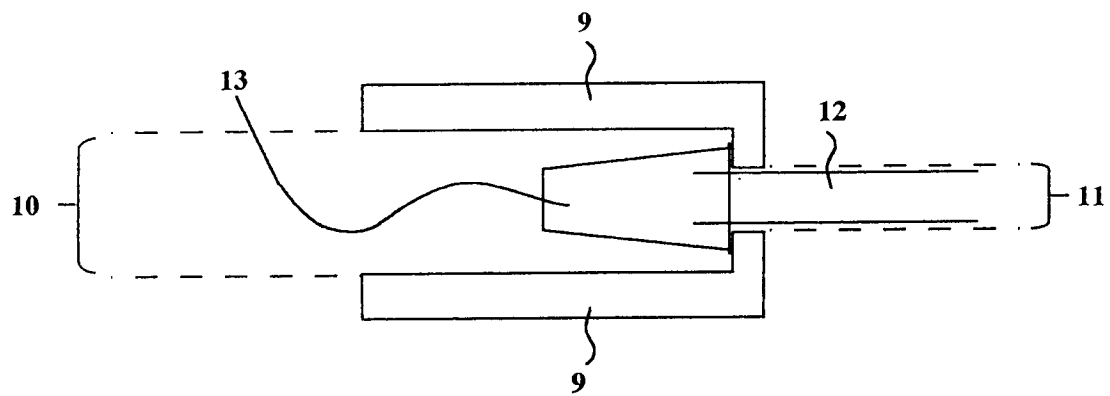


Fig. 6

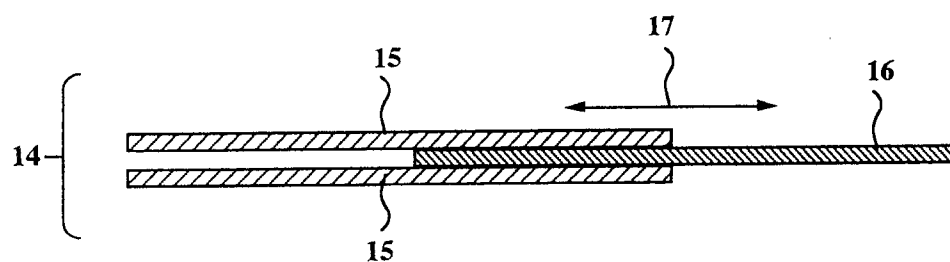


Fig. 7

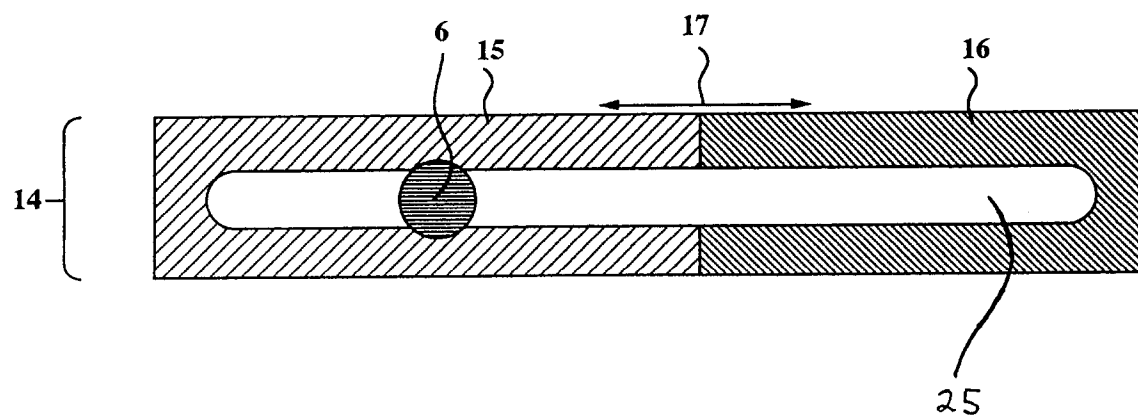


Fig. 8

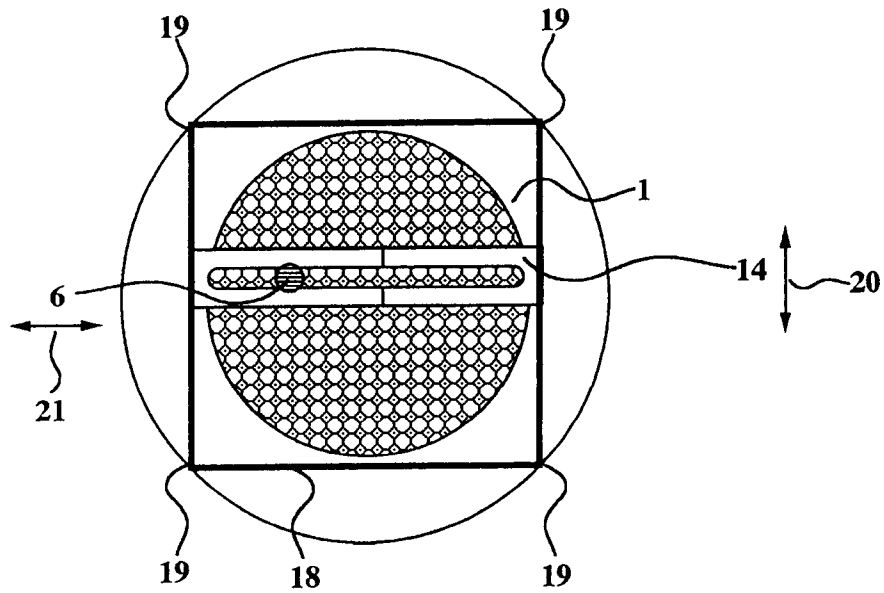


Fig. 9

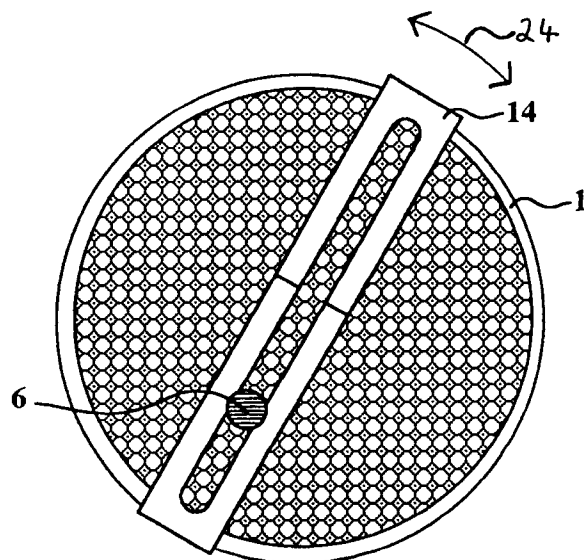


Fig. 10

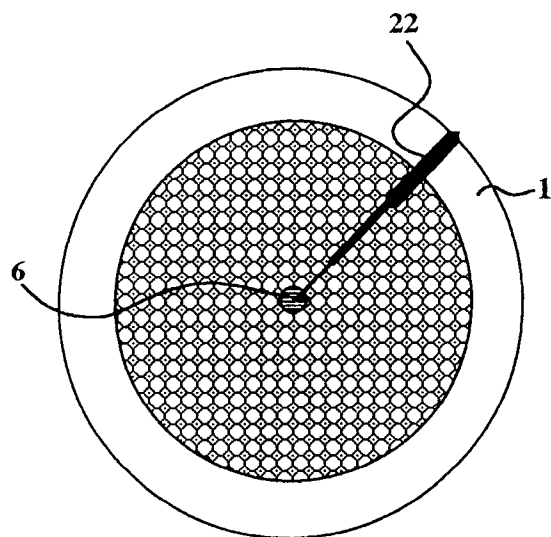


Fig. 11

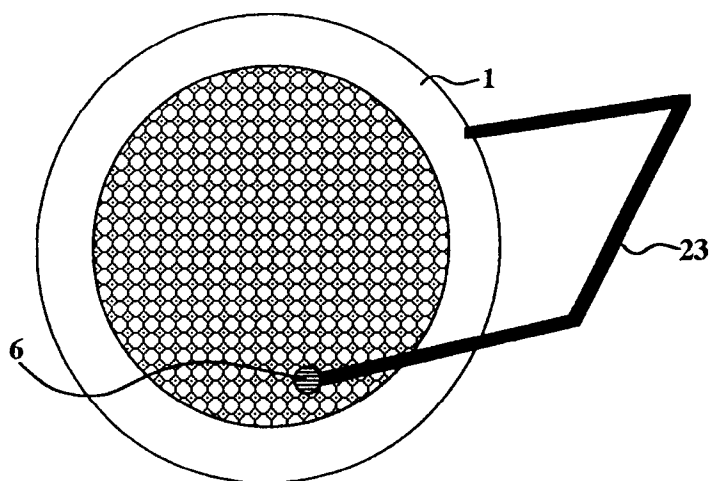


FIG. 12

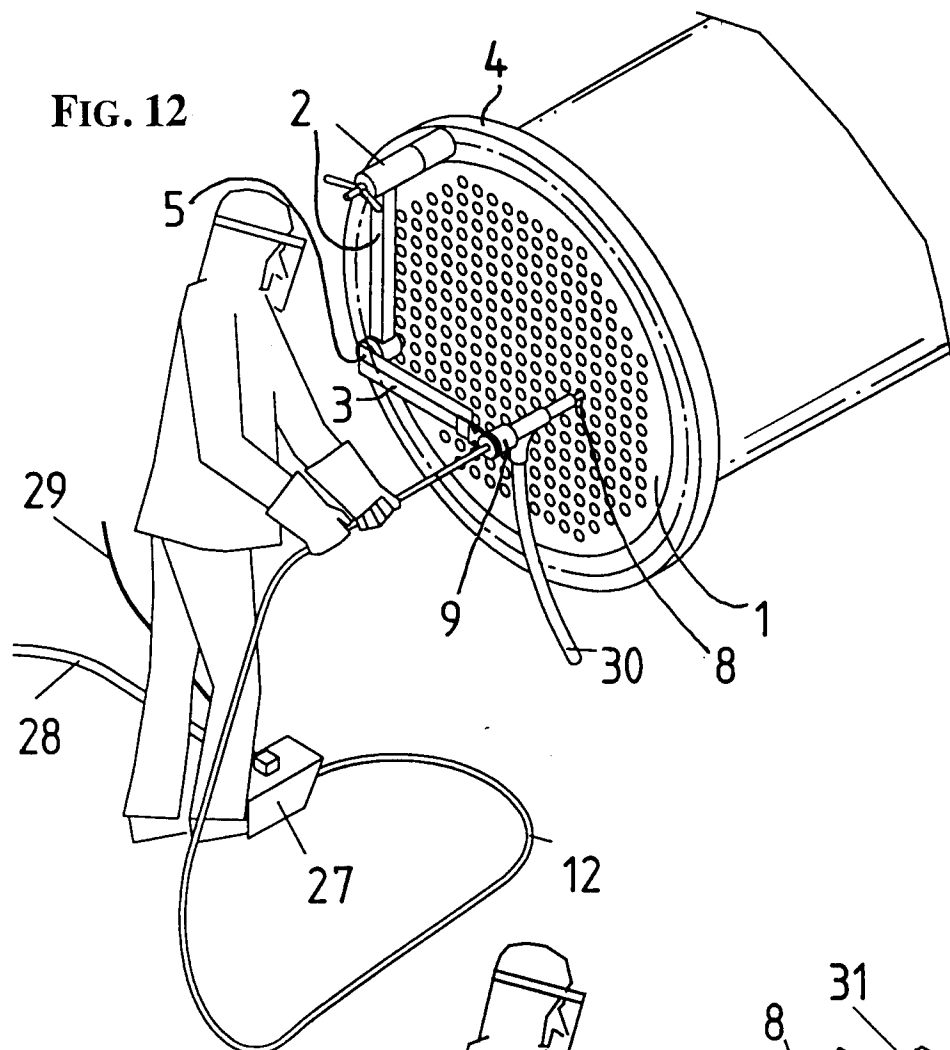


FIG. 13

