

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑲ Anmeldenummer: **80102699.8**

⑥① Int. Cl.³: **F 28 G 1/12**

⑳ Anmeldetag: **16.05.80**

③① Priorität: **11.06.79 DE 2923659**

⑦① Anmelder: **Koller, Josef, Ziegeleiweg 26, D-4006 Erkrath 2 (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: **07.01.81**
Patentblatt 81/1

⑦② Erfinder: **Koller, Josef, Ziegeleiweg 26, D-4006 Erkrath 2 (DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **DE FR GB IT NL**

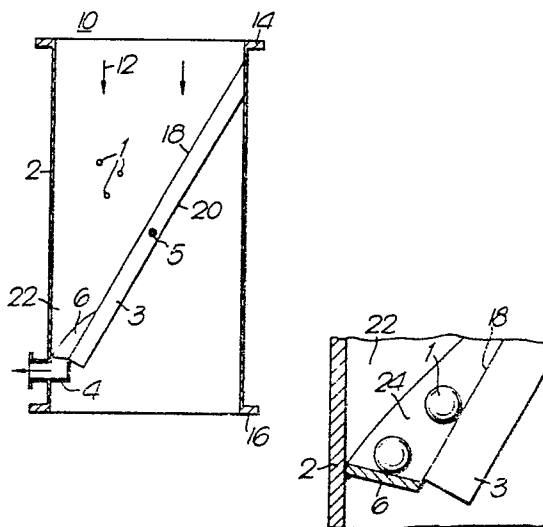
⑦④ Vertreter: **Stratmann, Ernst, Dr.-Ing. et al, Schadowplatz 9, D-4000 Düsseldorf (DE)**

⑤④ **Vorrichtung zum Abzweigen von Reinigungskörpern.**

⑤⑦ Zur Selbstreinigung von Röhrenwärmetauschern wird das die Röhren durchströmende Medium (beispielsweise Kühlwasser) mit kugelförmigen Reinigungskörpern aus beispielsweise Schwammgummi versetzt, deren Durchmesser geringfügig größer als der Durchmesser der Wärmetauscherrohre ist und die an den Röhrenwandungen sich ablagernde Verunreinigungen abstreifen.

Da sich die Reinigungskörper mit der Zeit abnutzen, ist deren regelmäßige Überprüfung notwendig, so daß sie aus dem Wärmetauschermedium mittels einer Abzweigvorrichtung (10) ausgeschieden werden müssen. Derartige Abzweigvorrichtungen (10) bestehen aus einem zylindrischen Abzweiggehäuse (2), das in die Wärmetauscherleitung eingefügt ist und eine schräg zur Strömung angeordnete Siebfläche (18) aufweist, die am Abstromende in einem Abzweigstutzen (4) endet, durch den hindurch die Reinigungskörper (1) abgezogen werden können. Bei den bisher verwendeten Abzweigvorrichtungen (10) wurde der Gefahr, daß sich Reinigungskörper (1) in Kehlen selbsthemmend festsetzen, durch verhältnismäßig komplizierte Konstruktionen begegnet. Die vorliegende Erfindung schildert nun Möglichkeiten, mit denen diese Selbsthemmungseffekte auf sehr viel einfachere Weise beseitigt werden können, indem in dem spitzwinklig werdenden Bereich zwischen Siebfläche (18) und Gehäusewand (22) mittels eines Randbleches (6) oder anderer Anordnungen eine Übergangsfläche geschaffen wird, die diese spitzwinklige Kehle beseitigt.

Es wird auch gezeigt, daß ein derartiges Randblech (6) bei ganz unterschiedlichen Konstruktionen für die Abzweigvorrichtung (10) mit gleichem Erfolg angewendet werden kann.



· Vorrichtung zum Abzweigen von Reinigungskörpern

- Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abzweigen von in einem einen rohrförmigen Wärmetauscher durchströmenden Fluid mitgeführten diskreten Reinigungskörpern aus dem Hauptstrom des Fluids, bestehend aus einem von axialer Strömung durchflossenen Abzweiggehäuse und einer darin angeordneten Trennsiebeinrichtung mit zumindest einer schräg zur Strömung angeordneten Siebfläche, die am Abstromende in einem Abzweigstutzen endet, wobei die Siebfläche zu Reinigungszwecken soweit verschwenkbar ist, daß die vorher in Aufstromrichtung gelegene Siebflächenenseite in Abstromrichtung zu liegen kommt.

Eine derartige Vorrichtung ist bereits aus der DE-AS 12 27 040 bekannt. Derartige Vorrichtungen werden bei sich selbst reinigenden Röhrenwärmetauschern angewendet, die mit Reinigungskörpern arbeiten, welche von dem die Röhren durchströmenden Medium (beispielsweise Kühlwasser) durch die Röhren gedrückt werden, um so die an den Wandungen sich ablagernden Verunreinigungen abzustreifen und dadurch den Wärmeaustauscher ständig gereinigt zu halten. Als Reinigungskörper werden meist Schwammgummikugeln o. dgl. verwendet, deren Durchmesser geringfügig größer ist als der Durchmesser der Wärmeaustauscherröhren. Um die Reini-

gungskörper aus der Wärmeaustauscherflüssigkeit wieder entfernen zu können, wird in die aus dem Wärmeaustauscher austretende Abgangsleitung die eingangs genannte Vorrichtung angeordnet, mit der dann die Trennung von Wärmeaustauscherflüssigkeit und Reinigungskugeln erfolgt. Die aus dem Abzweigstutzen austretenden Reinigungskörper können dann ggf. mittels einer Rückförpumppe zusammen mit einem kleinen Teil der Wärmetauschflüssigkeit abgesaugt und über eine Verbindungsleitung in die Eingangsleitung des Röhrenwärmetauschers zurückgeführt werden.

Die bekannte Vorrichtung besteht aus einem rohrförmigen Gehäuse mit einem Durchmesser, der dem Durchmesser der Wärmeaustauscherausgangsleitung entspricht. In dieses rohrabschnittartige Gehäuse sind zwei Siebeinrichtungen angeordnet, eine obere Siebeinrichtung und eine untere Siebeinrichtung. Die obere Siebeinrichtung wird aus zwei von den Wänden schräg in Strömungsrichtung liegenden Siebflächen gebildet, die sich in der Mitte des Gehäuses zu einer Art Trichteröffnung annähern, durch die die Reinigungskörper in die untere Siebanordnung geleitet werden, während die Wärmetauschflüssigkeit im wesentlichen durch die Durchbrüche der Siebe hindurchtritt und im wesentlichen unbehindert das zylinderartige Gehäuse laminar durchströmt. Die untere Siebeinrichtung besteht aus einem in der Mitte des Rohrgehäuses angeordneten Kasten, der an die horizontale Begrenzung der oberen Siebe angeschlossen ist und wiederum aus trichterförmig zueinander orientierten unteren Sieben besteht. Sowohl die beiden oberen Siebe als auch die unteren Siebe sind jeweils in dem Gehäuse drehbar gelagert und können zum Zwecke der Reinigung der Siebe durch Rückspülung von außen betätigt werden. Durch die zahlreichen notwendig werdenden Betätigungsachsen für die verschiedenen Siebe sind sehr viele Rohrdurchbrüche notwendig, die, da sie mit Dichtungen versehen sein müssen, zum einen die Fertigungskosten recht groß machen, zum anderen aber auch die Wartungsanfälligkeit der Anlage erhöhen. Insbesondere bei Reaktoranwendungen, wo radioaktive Stoffe in dem Wärmeaustauschermedium mitgeführt werden könnten, ist eine

absolute Dichtheit des Kreislaufs von besonderes hoher Bedeutung.

Ein weiterer Nachteil liegt darin, daß die Reinigungskörper sich im wesentlichen im Zentrum des zylindrischen Gehäuses sammeln und von dort zunächst an die Gehäusewand geführt werden müssen, ehe sie aus dem Gehäuse austreten können. Bei der in Fig. 1 der DE-AS 12 27 040 dargestellten Anordnung eines radial nach außen führenden Abzweigstutzens können Transportprobleme wegen der scharfen Umlenkung auftreten. Wird der Abzweigstutzen schräg in Stromrichtung angesetzt, um die scharfe Knickstelle nicht zu erhalten, erhöht sich die Baulänge der Vorrichtung. Günstig wäre es daher, die Reinigungskörper nicht im Zentrum der Vorrichtung zusammenzuführen, sondern statt dessen in der Nähe der Außenwand.

Eine derartige Lösung zeigt die DE-PS 26 12 905, bei der nur eine schräg in Stromrichtung angeordnete Siebfläche vorgesehen wird, die an ihrem Abstromende in einem Abzweigstutzen endet, der in der Tat in Wandnähe liegt und daher das Abziehen der Reinigungskörper sehr erleichtert. In dieser Patentschrift wird auch erkannt, daß der bei dieser Ausführungsform entstehende spitze Winkel zwischen Siebfläche und Gehäusewandung zu Selbsthemmungseffekten für die Reinigungskörper führen kann, aufgrund welcher Effekte ein Hängenbleiben der Reinigungskörper in spitzwinklig zulaufenden Räumen auftreten kann. In derartige selbsthemmende Kehlen gelangende Reinigungskörper, die in der Kehle festgehalten werden, führen dann meist zu der anschließenden Ansammlung von weiteren Reinigungskörpern und Bildung von größeren Haufen, die dann ein Abziehen der Reinigungskörper erschweren oder ganz verhindern können und zudem den Durchströmwiderstand für die Austauschflüssigkeit unzulässigerweise erhöhen.

Die DE-PS 26 12 905 versucht die selbsthemmende Wirkung von Kehlungen dadurch zu verhindern, daß das Abzweigrohr als Randrohr entlang eines Teilstücks der ellipsenförmigen Begrenzung

zwischen Siebfläche und Gehäusewandung angeordnet wird. Eine ähnliche Konstruktion zeigt auch die DE-AS 26 12 917, mit dem Unterschied, daß hier der Abzug der Reinigungskörper in Gehäusemitte erfolgt. In beiden Fällen soll durch die Anordnung der Rohre, die geschlitzt sind und in denen durch die Tauscherflüssigkeitsströmung eine Wirbelbildung erfolgt, ein Ablagern von Reinigungskörpern weitgehend verhindert werden. Als Nachteil ist hier zu sehen, daß die Konstruktion wiederum verhältnismäßig kompliziert ist, insbesondere sind umfangreiche und diffizile Schweißarbeiten notwendig, um nicht durch ungenaues Arbeiten in der Rohrverzweigung Gebiete mit Totströmung zu erzeugen, wo sich wiederum Reinigungskörper ablagern können, die ihrerseits zu einer Veränderung der Strömungsverhältnisse und damit zu weiteren Ablagerungen von Reinigungskörpern führen könnten, bis schließlich die gesamte Absaugvorrichtung für die Reinigungskörper verstopft ist. Eine Konstruktion ähnlich der DE-PS 12 27 040 zeigt auch die DE-PS 13 03 750, außerdem sei noch auf die beiden deutschen Patentschriften 862 456 und 894 699 verwiesen, die sich als erste mit diesem Verfahren zur Selbstreinigung von Wärmetauschern beschäftigten.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Vorrichtung zum Abzweigen von Reinigungskörpern der eingangs genannten Art sowohl bezüglich der Herstellung als auch bezüglich der Wartung zu vereinfachen, ohne daß die Rückspülreinigungsmöglichkeiten beeinträchtigt werden und ohne daß die Gefahr besteht, daß sich Reinigungskörper in Kehlen selbsthemmend festsetzen können.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die zumindest eine Siebfläche in der Nähe der Abzweiggehäusewand endet (was das Abziehen der Reinigungskörper erleichtert, ohne daß die Baulänge sich vergrößert), und daß dort eine Übergangsfläche zwischen der aufstromseitigen Siebfläche und der Gehäusewand angeordnet ist, wobei Krümmungsradius bzw. Winkel am Übergang zwischen Siebfläche und Übergangsfläche einerseits und der Winkel zwischen der Übergangsfläche und Gehäusewand andererseits

so gewählt sind, daß eine Selbsthemmung der Reinigungskörper nicht auftritt. Dazu sollte der Krümmungsradius größer als der Durchmesser der Reinigungskörper sein. Falls Übergangsfläche und Siebfläche bzw. Gehäusewand eine Winkelecke bilden, sollte der Winkel mindestens 90° betragen (obwohl u. U. auch geringfügig spitzere Winkel, z. B. 85° , schon ausreichen können). Damit wird mit Sicherheit ein Ansammeln von Reinigungskörpern aufgrund von Verklemmungseffekten verhindert. Die Übergangsfläche kann von einem Randblech, aber auch durch eine Abknickung oder Wölbung oder Hohlkehle an der Siebfläche gebildet werden.

Um die Baulänge zu verringern, kann es günstig sein, zwei Abzweigstutzen vorzusehen, in welchem Falle gemäß einer günstigen Weiterbildung der Erfindung zwei Siebflächen vorgesehen sind, die von dachartig zueinander und mit dem Dachfirst in Gegenstromrichtung liegenden Sieben gebildet werden.

Zum Zwecke der Gegenstromspülung können die eine Siebfläche bzw. auch beide Siebflächen, wenn zwei Siebflächen vorgesehen sind, jeweils um eine Achse drehbar angeordnet sein. Bei dieser Konstruktion sind also nur zwei Achsen notwendig, die in dem Gehäuse der Vorrichtung gelagert werden müßten, während beim Stand der Technik erheblich mehr Achsen notwendig sind. In vorteilhafter Weise läßt sich die vorliegende Konstruktion noch derart abwandeln, daß die zwei dachförmig angeordneten Siebe starr miteinander verbunden und um eine Achse gemeinsam drehbar sind, die dann im wesentlichen auf der Winkelhalbierenden des von den beiden Siebflächen gebildeten Winkels liegt. Damit wäre nur noch eine einzige Betätigungsachse zur Rückspülung notwendig, was die Anzahl der erforderlichen Achsendichtungen auf zwei bzw. wenn nur eine der Achsen durch die Rohrwand hindurchgeführt wird, eins reduziert.

Siebfläche, Randblech- und Gehäusewand bilden zweckmäßigerweise eine Art Trichter, der an seinem schmaleren Ende in den Abführstutzen mündet, der seinerseits durch die Gehäusewand nach außen

geführt ist. Zwischen diesem Trichterende und dem Abführstutzen kann gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ein zweites (unteres) Sieb angeordnet werden, das im wesentlichen trichterförmig ausgebildet sein kann und so angeordnet ist, daß es eine Trichterfortsetzung bildet.

Es kann zweckmäßig sein, dieses untere Sieb (bei zwei oder mehr Abführstutzen können auch entsprechend mehr Siebe vorhanden sein) ebenfalls schwenkbar anzuordnen, um auch diese Siebe durch Rückspülung reinigen zu können. Um nicht eine zweite Betätigungssachse durch die Gehäusewand hindurchführen zu müssen, wird gemäß einer noch anderen Ausführungsform am schmalen Ende des unteren Siebes ein Antriebshebel mit seinem einen Ende angelenkt, dessen anderes Ende an einem nach innen gerichteten Ansatz des freien Endes des oberen Siebes verbunden ist, derart, daß beim Verschwenken des oberen Siebes von Arbeitsstellung in Reinigungsstellung auch ein Verschwenken des unteren Siebes von Arbeitsstellung in Reinigungsstellung erfolgt. Alternativ könnte das untere Sieb auch starr mit einem zugehörigen oberen Sieb verbunden und so mit diesem verschwenkbar sein.

Damit wäre erreicht, daß sämtliche Siebe der Anordnung, seien es nun ein oberes und ein unteres Sieb oder auch mehrere obere Siebe und ein oder mehrere untere Siebe mit jeweils nur einer einzigen Betätigungssachse zum Zwecke der Reinigung verschwenkt werden können, so daß u. U. nur ein Durchbruch in der Gehäusewand anzuordnen wäre.

Die schon erwähnte Anordnung von vier Abführstutzen, jeweils zwei am Abstromende eines jeden der ein Dach bildenden Siebflächen ermöglicht eine weitere Verringerung der Baulänge, insbesondere, wenn untere Siebe vorhanden sind. Außerdem läßt sich bei vier Abführstutzen eine Rohrtrennwand vorsehen, die das obere dachförmige Sieb in zwei Hälften teilt, was die Stabilität der Anordnung erhöht und außerdem eine zusätzliche Lagerung der Betätigungswelle in dieser Rohrtrennwand ermöglicht. Mittels

dieser zusätzlichen Lagerung ist es sogar möglich, auch noch die Betätigungswelle zu teilen und die gesamte Anordnung in zwei unabhängig voneinander rückspülbare Abzweighälften aufzuteilen.

Es können auch vier, zwei "Dächer" bildende obere Siebe einzeln verschwenkbar nebeneinander angeordnet werden, wobei die inneren oberen Siebe in einem unteren, trichterförmigen Sieb und dieses in ein (oder auch mehrere) Abführrohr mündet. Das untere Sieb könnte starr mit der einen angrenzenden Siebfläche verbunden und mit dieser verschwenkbar sein, oder es kann aus mehreren, z. B. zwei Teilen bestehen, wobei ein Teil mit dem einen angrenzenden oberen Sieb, das andere Teil mit dem anderen oberen Sieb oder auch mit dem Abzugsrohr oder der Gehäusewand verbunden sein kann.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert, die in den Zeichnungen dargestellt sind.

Es zeigt

- Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch eine Vorrichtung zum Abzweigen von Reinigungskörpern mit dem erfindungsgemäßen Randblech, wobei diese Ausführungsform ein verschwenkbares Einzelsieb besitzt;
- Fig. 2 eine Detailansicht des erfindungsgemäßen Randbleches;
- Fig. 3 eine ähnliche Konstruktion wie Fig. 1, jedoch mit zwei Abzweigstutzen und zwei zueinander dachförmig angeordneten Trennsieben;
- Fig. 4 eine ähnliche Konstruktion wie Fig. 3, jedoch mit einstückig angeordneten Sieben zwecks gemeinsamer Verschwenkung um nur eine Achse;

- Fig. 5 eine Anordnung ähnlich der Fig. 4, jedoch mit zusätzlich angeordneten und zusammen mit den oberen Sieben verschwenkbaren unteren Sieben;
- Fig. 6 eine schematische Draufsicht auf die Anordnung der Fig. 5;
- Fig. 7 eine Anordnung der Fig. 5 in einer Stellung, in der die Siebe zur Rückspülung verschwenkt sind;
- Fig. 8 eine schematische Draufsicht auf eine Anordnung ähnlich der der Fig. 5, jedoch mit jeweils zwei trichterförmigen unteren Sieben auf jeder Seite zum Zwecke der Baulängenverkürzung;
- Fig. 9 eine Darstellung ähnlich der Fig. 8, jedoch mit zusätzlicher Rohrtrennwand;
- Fig. 10 eine Darstellung ähnlich der Fig. 6, jedoch mit veringelter Firstbreite des dachförmigen Siebes zur Vergrößerung des erreichbaren Schwenkwinkels;
- Fig. 11 eine Darstellung ähnlich der Fig. 3, jedoch mit vier oberen Trennsieben und mittig angeordnetem unteren Sieb; und
- Fig. 12 eine Darstellung ähnlich der Fig. 3, jedoch mit zusätzlich angeordneten und mit den oberen Sieben starr verbundenen unteren Sieben.

In Fig. 1 ist eine besonders einfache Form der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 zum Abzweigen von diskreten Reinigungskörpern 1 aus dem Hauptstrom eines einen Wärmetauscher durchströmenden Mediums dargestellt, wobei die Strömung dieses Hauptstromes durch die Pfeile 12 angedeutet ist. Wie bereits eingangs ausgeführt, dienen die Reinigungskörper 1 dazu, die Röhren des (nicht dargestellten) Wärmetauschers von Ablagerungen zu befreien,

bzw. deren Entstehung überhaupt zu verhindern, so daß das die Reinigungselemente enthaltende Medium eine Selbstreinigung der Anlage bewirkt. Die Reinigungskörper bestehen dabei üblicherweise aus Schwammgummikugeln mit einem Durchmesser, der etwas größer als der Durchmesser der zu reinigenden Wärmetauscherröhren ist. Es können selbstverständlich aber auch andere Materialien für die Reinigungskörper benutzt werden, beispielsweise Kunststoffschäummaterial. Wichtig ist lediglich, daß die Reinigungskörper während des Betriebs etwa das gleiche spezifische Gewicht aufweisen wie das Wärmetauschermedium, damit es nicht zu ungewünschten Entmischungsvorgängen kommt. Die erfindungsgemäße Abzweigvorrichtung 10 gemäß der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform umfaßt ein zylindrisch aufgebautes Abzweiggehäuse 2, das zweckmäßigerweise den gleichen Durchmesser aufweist wie die von dem Wärmeaustauscher kommende Leitung (nicht dargestellt), an die das obere Ende (Einlaufende) des Abzweiggehäuses 2 mittels einer Flanschverbindung 14 druckdicht angesetzt werden kann. Das untere Ende (Auslaufende) des Gehäuses 2 wird gleichfalls über eine Flanschverbindung 16 mit einer Leitung gleichen Durchmessers druckdicht verbunden, die eine Weiterführung des Wärmetauscherkreislaufes darstellt.

Zur Abzweigung der in dem Wärmetauschermedium mitgeführten Reinigungselemente 1 dient ein Trennsieb 3, das in dem axialen Gehäuse schräg zur Strömung 12 derart angeordnet ist, daß die Reinigungskörper 1 in Richtung auf einen Abzweigstutzen 4 geführt werden, von dem sie mittels nicht näher dargestellter Anordnungen abgezogen werden können. Die Form des Trennsiebes 3 ist ellipsenförmig, um eine genaue Anpassung an die zylindrische Gehäusewand des Abzweiggehäuses 2 zu erhalten. Das Trennsieb 3 weist Durchbrüche auf, die so klein sind, daß die Reinigungselemente 1 auch unter Berücksichtigung ihrer Nachgiebigkeit nicht durch die Öffnungen hindurchtreten können. Andererseits sollte die Durchlässigkeit des Siebes so groß sein, daß keine wesentliche Behinderung der axialen Strömung 12 durch das Sieb 3 auftritt.

Im Laufe des Betriebs können sich auf der Sieboberfläche Fremdkörper verfangen, die zu einer Erhöhung des Strömungswiderstandes führen, die den Betrieb beeinträchtigen. Um diese Fremdkörper beseitigen zu können, ist das Trennsieb 3 um eine Betätigungswelle 5 in eine Rückspülposition (nicht dargestellt) schwenkbar, bei der die bei Normalbetrieb in Aufstromrichtung weisende Siebfläche 18 in eine Abstromposition gelangt, während gleichzeitig die bisher in Abstromrichtung liegende Siebfläche 20 in Aufstromposition kommt. Die durch das Sieb gerichtete Strömung kehrt dabei ihre Richtung um und spült die auf der Oberfläche 18 abgelagerten Fremdkörper weg. Anschließend wird das Sieb 3 wieder in die Normalposition gebracht, die in Fig. 1 dargestellt ist.

Damit die zwischen der Siebfläche 18 und der inneren Wandfläche des Abzweiggehäuses 2 entstehenden Kehlungswinkel zu keiner Verklemmung und Ablagerung von Reinigungskörpern 1 führen, ist nun erfindungsgemäß eine Übergangsfläche in Form eines Randbleches 6 zwischen der Siebfläche 18 und der inneren Gehäusewand 22 derart vorgesehen, daß zwischen der aufstromseitigen Siebfläche 18 und der aufstromseitigen Randblechfläche 24 einerseits und zwischen dieser Randblechfläche 24 und der Gehäusewandfläche 22 andererseits ein zu spitzer Kehlwinkel verhindert wird. Vorzugsweise wird ein Kehlwinkel von mindestens 90° gewählt. Ein derartiger Kehlwinkel verhindert mit Sicherheit, daß sich Reinigungskörper 1 im Abzugsbereich der Siebfläche 18 verklemmen, siehe dazu auch die Fig. 2, die diesen Bereich in größeren Einzelheiten wiedergibt. Das Randblech kann eben oder auch gekrümmt sein, wobei allerdings der Krümmungsradius größer als der Halbmesser der größten abzuzweigenden Reinigungskörper sein sollte. Die ebene oder in der angegebenen Weise gekrümmte Übergangsfläche kann statt von einem Randblech auch von einer Abknickung der Siebfläche oder durch eine Wölbung oder Hohlkehle am Siebflächenrand gebildet werden (nicht dargestellt).

Die in Fig. 1 dargestellte Konstruktion hat noch den Nachteil, daß sie eine verhältnismäßig große Baulänge aufweist. Fig. 3 zeigt eine in dieser Hinsicht verbesserte Konstruktion, die statt nur einem Trennsieb 3 nunmehr zwei Trennsiebe mit entsprechend zugehörigen Abzweigstutzen 4 und Randblechen 6 aufweist. Die beiden Trennsiebe 3 sind voneinander unabhängig um Achsen 5 verschwenkbar und im Normalbetrieb derart angeordnet, daß sie ein Dach mit in Gegenstromrichtung weisendem Dachfirst 24 bilden. Im übrigen ist die Arbeitsweise ganz analog zu der, die bezüglich der Fig. 1 geschildert wurde.

Die Anordnung der Achse 5 wird zweckmäßigerweise so vorgenommen, daß der durch die Strömung 12 und den Strömungswiderstand des Siebes 3 entstehende Druck gleichmäßig auf beide Hebelarme des Siebes 3 sich aufteilt, so daß im wesentlichen von der Strömung 12 auf das Sieb 3 kein um die Achse 5 herum gerichtetes Drehmoment entsteht. Die Anordnung könnte aber auch so gewählt werden, daß ein geringes Drehmoment in die Richtung auftritt, in der das Sieb 3 in seine Arbeitsstellung gedreht wird, so daß eine Art Eigenblockierung des Hebels 3 in Arbeitsstellung erreicht wird. Wegen der heutzutage üblichen hohen Strömungsgeschwindigkeiten genügt bereits eine geringe Verschiebung der Achse 5 aus der neutralen Lage, um den gewünschten Selbstblockierungseffekt zu erreichen, andererseits aber auch ein Umstellen des Siebes 3 in die Gegenstromspülrichtung ohne Aufbringung großer Drehmomente auf die Achse 5 während des Durchströmens des Mediums zu ermöglichen.

Wie ein Vergleich zwischen den Fig. 1 und 3 ergibt, ermöglicht die Anordnung von zwei Sieben eine erhebliche Verkürzung des Abzweiggehäuses 2 bei gleichem Gehäusedurchmesser. Der dabei in Kauf genommene Nachteil ist der, daß zwei Betätigungsachsen 5 vorgesehen werden müssen, was die Antriebsanordnung verkompliziert und auch die Anordnung von zumindest zwei Durchbruchdichtungen erfordert, die die Wartungsanfälligkeit vergrößert. Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform, bei der diese Pro-

bleme nicht vorhanden sind. Zu diesem Zweck sind die beiden in Fig. 3 noch erkennbaren Einzelsiebe 3 zu einem dachförmigen Sieb 30 vereinigt, indem die oberen Enden der Einzelsiebe 3 miteinander fest vereinigt und die unteren Enden mittels einer Strebe 26 auseinandergehalten werden. Durch die starre Verbindung der beiden Siebteile 3 zu einem einstückigen Sieb 30 ist nur noch eine einzige Achse 5 erforderlich, um die die Siebkonstruktion 30 zum Zwecke der Rückspülung gedreht werden kann. Soll die Siebfläche 18a gespült werden, wird das Sieb 30 in Gegenuhrzeigerrichtung um die Achse 5 geschwenkt, und zwar so weit, daß die Fläche des Siebes 18a in Abstromrichtung zu liegen kommt. Umgekehrt muß das Sieb 30 in Richtung des Uhrzeigers gedreht werden, wenn die Siebfläche 18b durch Rückspülung gereinigt werden soll. Die Anordnung der Randbleche 6 ist bei dieser Konstruktion derart vorzunehmen, daß das Sieb 30 an den Randblechen 6 vorbeischnellen kann. Außerdem muß der Drehpunkt 5 so gelegt werden, daß das untere Ende 32 der beiden Teilsiebe 3 die Innenwand des Gehäuses 2 nicht oder zumindest noch nicht berührt, wenn das gegenüberliegende Teilsieb 3 gerade die Spülstellung erreicht. Die Drehachse 5, die zweckmäßigerweise auf der Winkelhalbierenden der beiden Flächen 18a, 18b liegt, darf also nicht zu weit von der die beiden Flächen 31 verbindenden gedachten Linie entfernt liegen, andererseits darf zur Vermeidung eines zu großen Druckhebelarms der Drehpunkt auch nicht zu nahe an dieser Linie liegen.

Die in Fig. 4 dargestellte Konstruktion ermöglicht auch die Anbringung von sogenannten unteren Sieben, die in bestimmten Anwendungsfällen von Vorteil sind und beim Stand der Technik ebenfalls bereits Anwendung finden. Damit nicht durch die Anbringung von unteren Sieben, die ebenfalls rückspülbar sein sollten, zusätzliche Schwenkachsdurchführungen notwendig werden, ist gemäß Fig. 5 eine Hebelkonstruktion vorgesehen, die bei einem Verschwenken des oberen Siebes 30 zum Zwecke der Rückspülung zu einem entsprechenden Verschwenken der unteren Siebe 32 ebenfalls in die Rückspülposition führt.

Derartige untere Siebe können auch bei der Konstruktion gemäß Fig. 3 vorgesehen sein, siehe Fig. 12, wobei die unteren Siebe 32 mit jeweils dem zugehörigen oberen Sieb 3 starr verbunden und mit diesem zum Zwecke der Rückspülung verschwenkbar sind. Allerdings ist hier die Rückspülposition für die unteren Siebe etwas ungünstiger als gemäß der in Fig. 5 gezeigten Konstruktion, dafür ist aber die Anordnung einfacher.

Bei der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform (siehe auch die Darstellung der Fig. 6) wie auch bei der in Fig. 12 gezeigten Anordnung bildet die Siebfläche 18a bzw. 3 zusammen mit der Innenwand 22 des Gehäuses 2 und den Flächen 24 des aus zwei Teilen bestehenden Randbleches 6 eine Art Trichter, der an seinem unteren Ende in einen zweiten Trichter übergeht, der von den Siebflächen 34 des unteren Siebes 32 sowie von der Innenwandung 22 des Gehäuses 2 und einer weiteren Fläche 36 gebildet wird, die die beiden Siebflächen 34 des unteren Siebes 32 stützt. Diese Fläche 36 kann ein geschlossenes Blech oder seinerseits eine Siebfläche sein. Die Austrittsöffnung des vom unteren Sieb 32 gebildeten Trichters mündet in den Abführungsstutzen 4.

Bei der in Fig. 5 und 6 gezeigten Ausführungsform ist die Fläche 36, die die Siebfläche 34 stützt, an ihrem einen (oberen) Ende über eine in geeigneter Weise an der inneren Gehäusewand befestigten Achse 38 schwenkbar gelagert, während am anderen Ende der Fläche 36 ein Hebel 6 angelenkt ist, dessen anderes Ende an einem Vorsprung 40 des Siebes 30 angelenkt ist. Diese Lenkerverbindung ist so getroffen, daß bei einem Verschwenken des Siebes 30 durch Spülung beispielsweise der Siebfläche 18a (siehe Fig. 7) zumindest das eine der beiden unteren Siebe (in Fig. 7 ist es das untere Sieb 32b) ggf. in Rückspülstellung gelangt. Das andere untere Sieb (32a) erreicht seine Rückspülstellung, wenn das obere Sieb 30 in die Spülstellung geschwenkt wird, in der die Siebfläche 18b gereinigt wird (in Fig. 7 nicht dargestellt).

Die in Fig. 7 dargestellte Konstruktion, die aus einem dachförmigen oberen Sieb 30 sowie zwei jeweils trichterförmigen unteren Sieben 32 besteht, kann somit durch eine einzige Schwenkachse 5 in Rückspülstellung gebracht werden, wobei entweder zu diesem Zweck eine Handkurbel 42 betätigt wird, oder ein entsprechender nicht dargestellter maschineller Antrieb erfolgen könnte.

Wichtig ist, daß nur eine einzige Durchführung in der Gehäusewand des Gehäuses 2 erforderlich ist, um diesen Antrieb vorzunehmen, während alle anderen Lagerungen durch an der Innenwand des Gehäuses angebrachte Vorrichtungen verwirklicht werden können, die keine Durchführung erfordern und daher auch keine Dichtprobleme ergeben.

Es sei noch darauf aufmerksam gemacht, daß die Fläche 36 einen Vorsprung 7 aufweisen kann, um für den Abführungsstutzen 4 eine hintere Trennwand zu bilden, wenn sich das untere Sieb 32 in Arbeitsstellung befindet.

Wie Fig. 6 erkennen läßt, sind die Siebflächen 18a, 18b an ihren oberen, in der Nähe der Gehäusewand liegenden Bereichen nicht gekrümmt ausgeführt, sondern geradlinig gefertigt und zur Schließung der dabei entstehenden Öffnung zwischen dem Rand der Siebfläche 18b und der Gehäusewand ein weiteres Randblech 42 vorgesehen, um so eine Verschwenkung in beide Richtungen zu ermöglichen. Der Verschwenkwinkel läßt sich noch weiter vergrößern, wenn gemäß Fig. 10 die Breite des Firstes 24 verringert und die weiteren Randbleche 42 entsprechend verbreitert werden, was insbesondere bei steilerer Siebneigung erforderlich werden könnte, um eine Siebschwenkung bis in die Rückspülposition zu ermöglichen.

Wie aus Fig. 7 noch hervorgeht, muß das untere Ende der Siebfläche 18a (Fig. 4 mit 32 bezeichnet) frei nach unten sich verschwenken lassen, was bei der Konstruktion des Gestänges, insbesondere des Verbindungshebels 9 berücksichtigt werden muß.

Eventuell muß der Verbindungshebel 9 eine entsprechende Krümmung aufweisen, um der Siebfläche 18a ein Verschwenken nach unten zu ermöglichen.

Eine noch weitere Verkürzung der Baulänge insbesondere bei Anwendung trichterförmiger unterer Siebe läßt sich erreichen, wenn gemäß Fig. 8 an jeder Seite jeweils zwei Abführstützen 4 angeordnet werden, zu denen jeweils ein eigenes trichterförmiges unteres Sieb 32 gehört, so daß insgesamt vier untere Siebe 32 vorhanden sind.

Diese in Fig. 8 dargestellte Anordnung läßt sich noch gemäß Fig. 9 dadurch ausgestalten, daß eine Trennwand 44 senkrecht zur Schwenkachse 5 derart vorgesehen wird, daß sie die beiden unteren Siebe 32 an jeder Seite voneinander trennt und auch das obere Sieb 30 in zwei Teilsiebe 30a, 30b aufteilt. Diese Konstruktion ist insbesondere bei größeren Rohrdurchmessern günstig. Die Darstellung der Fig. 9 zeigt eine Ausführungsform mit einer zusätzlichen Lagerung 46 für die Welle 5 in der Trennwand 44, wodurch die Welle 5 im Bereich dieser Lagerung 46 in zwei unabhängig voneinander betätigbare Wellen 5a und 5b geteilt werden könnte. Selbstverständlich ist auch eine durchgehende Welle 5 mit nur einem Antrieb möglich.

Eine Baulängenverkürzung ergibt auch die Konstruktion gemäß Fig. 11, bei der vier obere Siebe 3 nebeneinander angeordnet sind und auf diese Weise zwei "Dächer" bilden. Die beiden inneren oberen Siebe 3i münden in einem unteren, zumindest in Richtung der Schwenkachsen im Querschnitt trichterförmig nach unten sich verengenden Sieb 32i, das z. B. bis auf die eine Seitenwand 50 mit dem einen inneren oberen Sieb 3i starr verbunden ist und mit diesem verschwenkt werden kann, während die Seitenwand 50 entweder mit dem anderen inneren oberen Sieb 3i oder, einfacher, mit der Gehäusewand oder mit dem Abzugsrohr 4i für die im unteren Sieb 32i sich sammelnden Reinigungskörper verbunden sein kann.

0021007

- 16 -

Statt Randblechen 6 können auch andere Anordnungen eine Übergangsfläche zwischen Sieb 3 und Gehäusewand 22 bilden, die ein Verklemmen von Reinigungskörpern verhindern, so Vorwölbungen der Rohrrinnenwand, Abknickungen des Siebrandes u. dgl.

ES/jn 5

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Vorrichtung zum Abzweigen in einem einen rohrförmigen Wärmetauscher durchströmenden Fluid mitgeführten diskreten Reinigungskörpern aus dem Hauptstrom des Fluids, bestehend aus einem von axialer Strömung durchflossenen Abzweiggehäuse und einer darin angeordneten Trennsiebeinrichtung mit zumindest einer schräg zur Strömung angeordneten Siebfläche, die am Abstromende in einem Abzweigstutzen endet, wobei die Siebfläche zu Reinigungszwecken soweit verschwenkbar ist, daß die vorher in Aufstromrichtung gelegene Siebflächen-seite in Abstromrichtung zu liegen kommt, dadurch gekennzeichnet, daß die zumindest eine Siebfläche (18) in der Nähe der Abzweiggehäusewand (22) endet, und daß dort eine Übergangsfläche (6) zwischen der aufstromseitigen Siebfläche (18) und der Gehäusewand (22) angeordnet ist, wobei Krümmungsradius bzw. Winkel am Übergang zwischen Siebfläche (18) und Übergangsfläche (24) einerseits und Krümmungsradius bzw. Winkel zwischen Übergangsfläche (24) und Gehäusewand (22) andererseits so gewählt sind, daß eine Selbsthemmung der Reinigungskörper nicht auftritt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Krümmungsradius größer als der halbe Durchmesser der Reinigungskörper ist bzw. der Winkel mindestens 90° beträgt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Übergangsfläche von einem Randblech (6) oder durch eine Abknickung oder Wölbung oder Hohlkehle an der Siebfläche (18) gebildet wird.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Siebflächen (18a, 18b) vorgesehen sind, die von dachartig zueinander und mit dem Dachfirst (24) in Gegenstromrichtung liegenden Sieben (3) gebildet werden.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei Siebe (3) starr miteinander verbunden und um eine Achse (5) drehbar sind, die im wesentlichen auf der Winkelhalbierenden des von den beiden Siebflächen (18a, 18b) gebildeten Winkels liegt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die freien Enden (32) der winkelig zueinander angeordneten Siebe (3) durch Verstrebungen (26) miteinander verbunden sind und diese die Achse (5) tragen.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß Siebfläche (18), Randblech (24) und Gehäusewand (22) einen Trichter bilden, der an seinem schmaleren Ende in einen Abführstutzen (4) mündet, der durch die Gehäusewand nach außen geführt ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Trichterende und Abführstutzen (4) ein zweites (unteres) im wesentlichen trichterförmiges Sieb (32) angeordnet ist, das eine Trichterfortsetzung bildet und dessen Auslaßende im Abführstutzen mündet.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das untere Sieb (32) an seinem breiteren Ende um eine an der Gehäusewand befestigte und parallel zur Schwenkachse (5) des ersten (oberen) Siebes (3; 30) liegenden Achse (38) schwenkbar gelagert ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß am schmaleren Ende des unteren Siebes ein Antriebshebel (9) mit einem Ende angelenkt ist, dessen anderes Ende an einem nach innen gerichteten Ansatz (40) des freien Endes (32) des oberen Siebes (3) verbunden ist, derart, daß beim Verschwenken des oberen Siebes (3; 30) von Arbeitsstellung in Reinigungsstellung auch eine Verschwenkung des unteren Siebes (32) von Arbeitsstellung in Reinigungsstellung erfolgt.
11. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite trichterförmige Sieb (32) mit dem ersten Sieb (3) eine starre Einheit bildet und mit dieser verschwenkbar ist (z. B. Fig. 12).
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß am Abstromende eines jeden der ein Dach bildenden Siebflächen (18a, 18b) jeweils zwei Abführstutzen (4) vorgesehen sind.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß für jeden Abführstutzen (4) ein trichterförmiges unteres Sieb (32) vorgesehen ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine Rohrtrennwand (44) das obere dachförmige Sieb in zwei Siebhälften (30, 30b) teilt.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrtrennwand (44) eine Lagerung (46) für die Betätigungswelle (5) besitzt.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungswelle (5) im Bereich der Lagerung (46) geteilt ist und dadurch zwei voneinander unabhängig drehbare Betätigungswellen (5a, 5b) zur unabhängigen Rückspülung der oberen Siebhälften (30a, 30b) und ggf. untere Siebe (32) vorhanden sind.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, 7 bis 8, 11 bis 12, 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß insgesamt vier einzeln verschwenkbare Siebflächen (18) vorgesehen sind und beim Trennbetrieb dachartig liegen, wobei die zwei inneren Siebflächen in einem zweiten Sieb (32i) münden, das in Schwenkachsenrichtung trichterartiges Profil und senkrecht dazu trichterartiges oder rechteckiges Profil aufweist, wobei das Trichterende in ein Abzugsrohr (4i) für Reinigungskörper mündet.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Sieb (32i) starr mit einer der Siebflächen (18) verbunden ist.
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Sieb (32i) starr mit einer der Siebflächen (18c) verbunden ist.
20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Sieb (32i) mehrteilig ist und ein Teil mit der einen inneren Siebfläche (18c) und andere Teile (z. B. 50) mit der anderen inneren Siebfläche (18d), dem Abzugsrohr (4i) oder der Gehäusewand (22) verbunden ist.

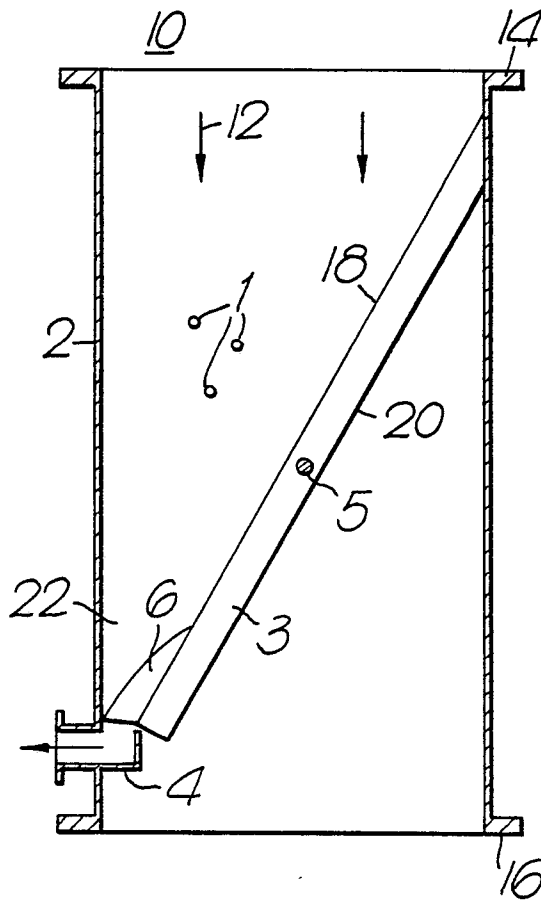


Fig. 1.

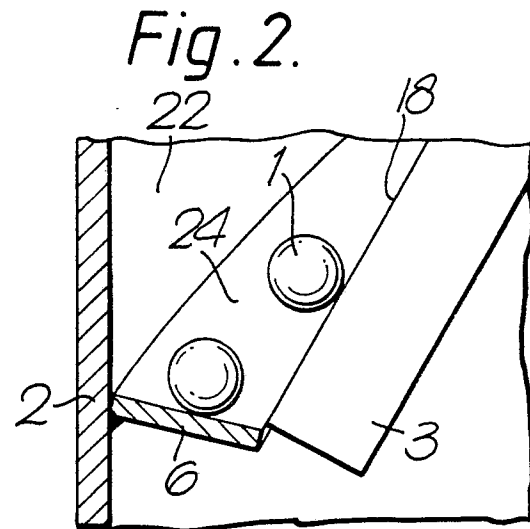


Fig. 2.

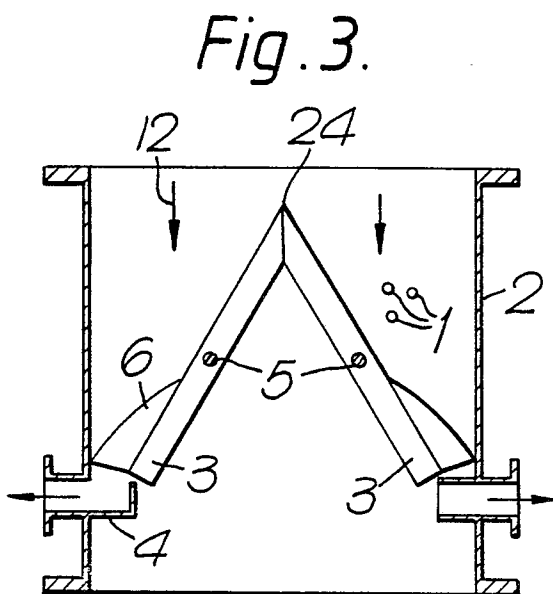


Fig. 3.

Fig. 4.

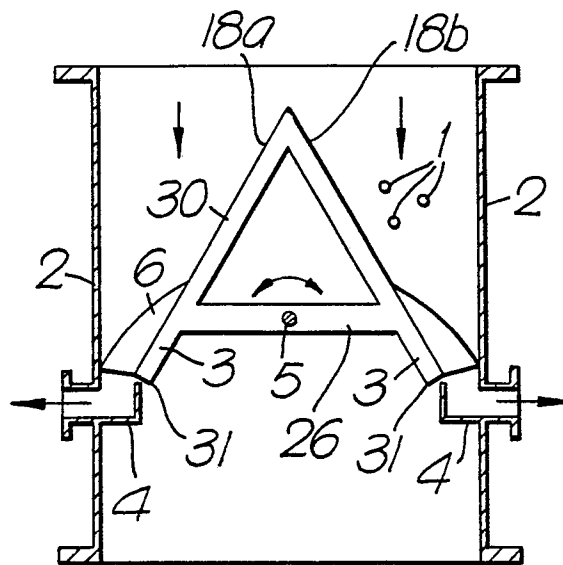


Fig. 5.

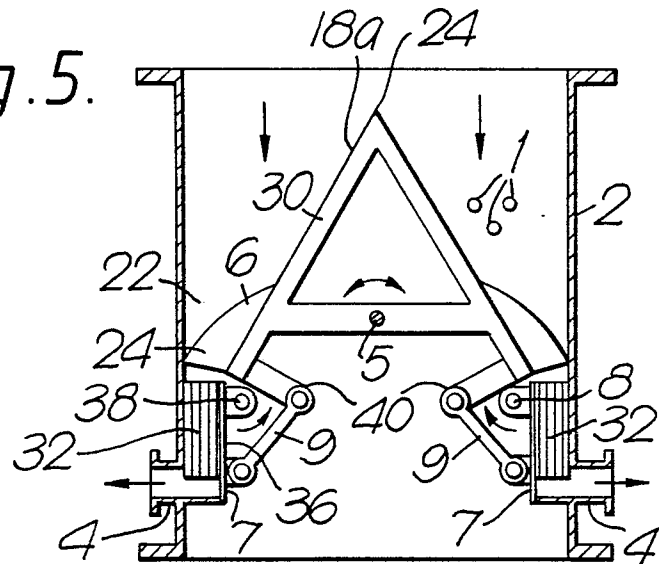


Fig. 6.

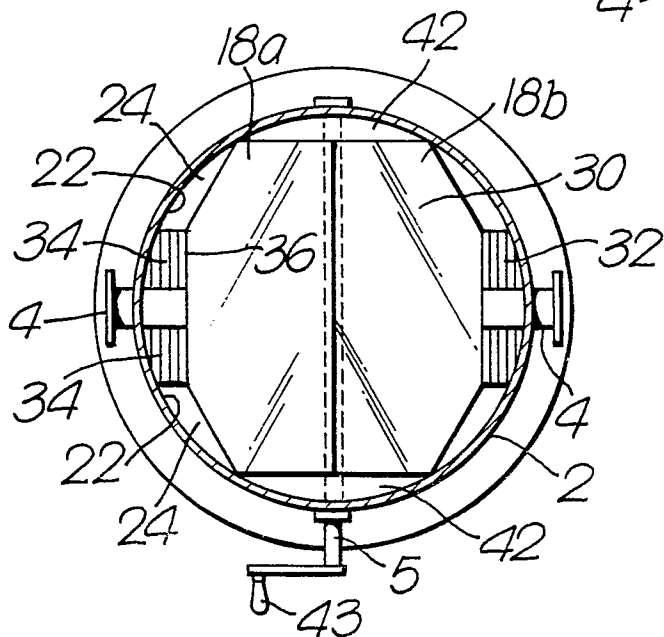


Fig. 7.

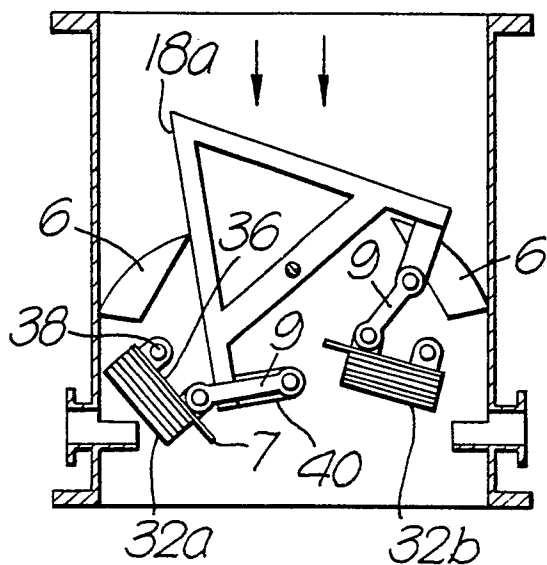


Fig. 8.

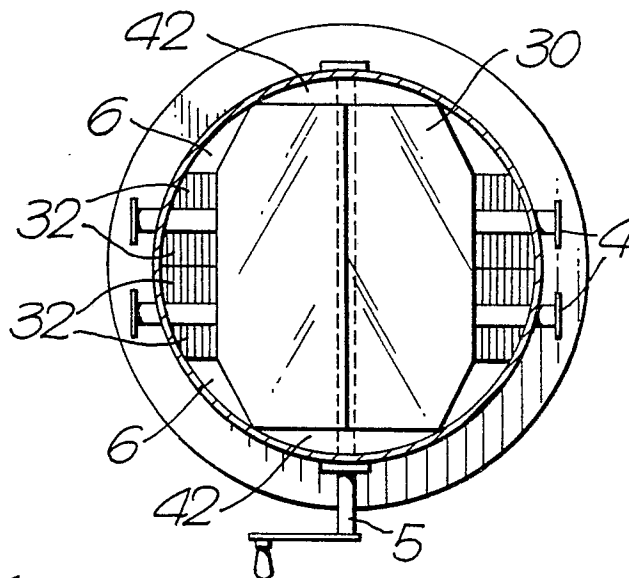


Fig. 9.

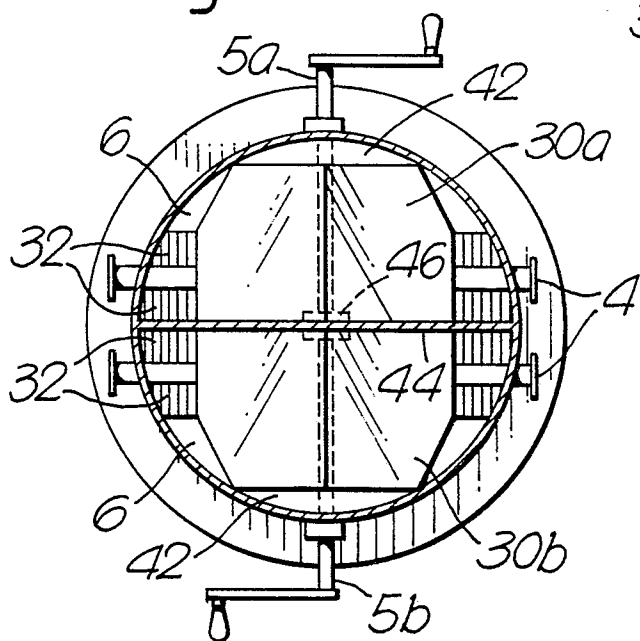


Fig. 10.

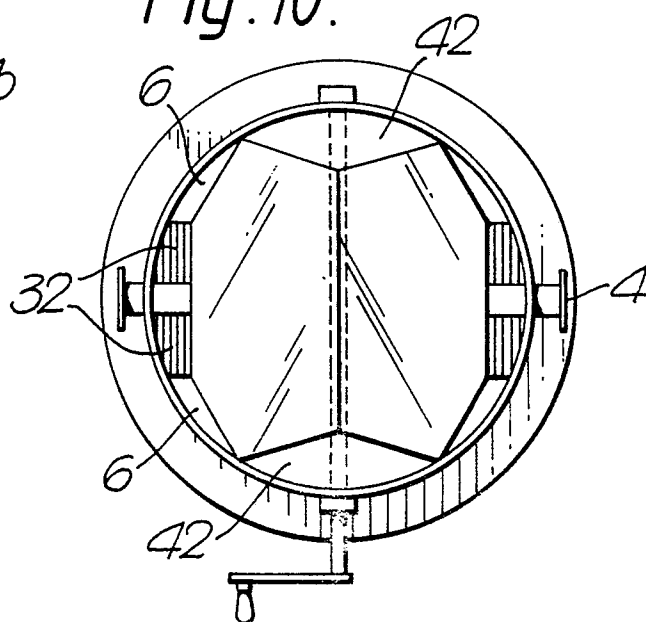


Fig. 11.

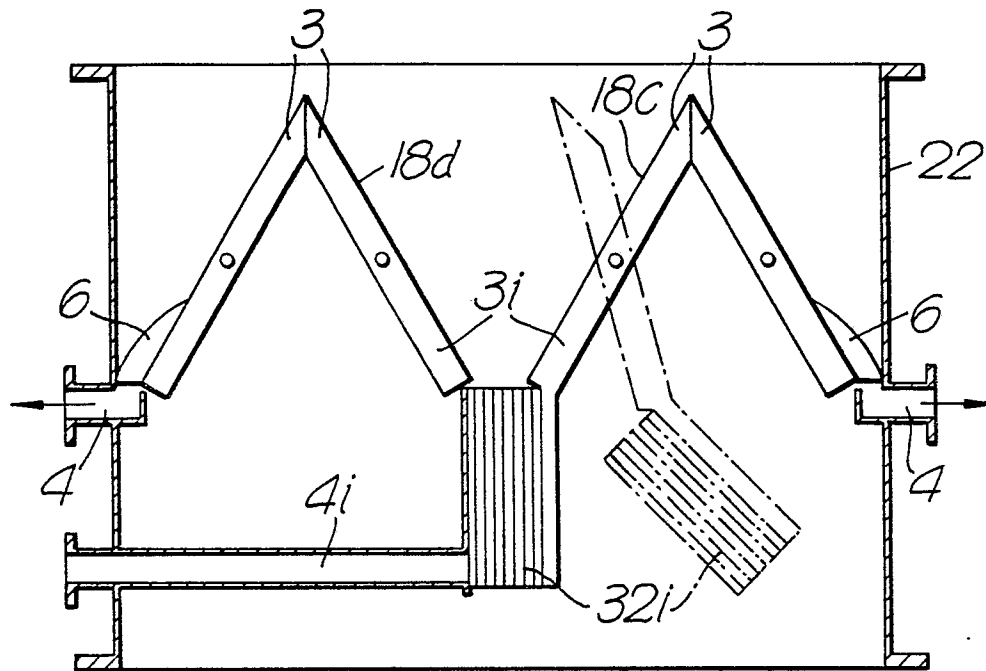


Fig. 12.

