



0 068 095
A2

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑤ Int. Cl.³: **B 04 B 3/02**

②② Anmeldetag: 23.04.82

71 Anmelder: **ESCHER WYSS AKTIENGESSELLSCHAFT,**
Hardstrasse 319, CH-8023 Zürich (CH)

⑦2 Erfinder: Mülhaupt, Bruno, Spitalstrasse 78/7.03,
CH-8952 Schlieren (CH)

⑦4 Vertreter: Kubr, Václav et al, c/o Escher Wyss
Aktiengesellschaft Patentabteilung Postfach,
CH-8023 Zürich (CH)

57) Bei einer Schubzentrifuge ist in einem Gehäuse (1) mindestens eine rotierbare Siebtrommel (2) gelagert. In dieser ist ein hin und her verschiebbarer Schubboden (4) zum Schieben eines Filterkuchens zu Austragsöffnungen (7) für das Produkt hinangeordnet.

Zum Verarbeiten dünner Suspensionen mit der Schubzentrifuge ist der Schubboden (4) oszillierbar zwischen Wendepunkten (5 und 6) vorzugsweise in der Nähe der gedachten Mittellinie (3) der Siebtrommel (2) angeordnet. Ein Speiserohr (8) zum Zuführen einer zu trennenden Suspension führt koaxial zu der Siebtrommel (2), und seine Ausflußöffnung (9), radial nach außen weisend, liegt in der Mitte zwischen den Wendepunkten (5 und 6) des Schubbodens (4). Dieser weist eine zentrale Öffnung (10) auf, die einen Durchgang für das Speiserohr (8) freigibt. Bei dem hin und her oszillierenden Verschieben des Schubbodens (4) relativ zur Ausflußöffnung (9) befindet sich die Ausflußöffnung abwechselnd auf der einen oder anderen Seite des Schubbodens. Austragsöffnungen (7) für das Produkt sind an beiden Seiten der Siebtrommel (2) vorhanden.



S c h u b z e n t r i f u g e

Die Anmeldung betrifft eine Schubzentrifuge mit mindestens einer in einem Gehäuse rotierbar gelagerten Siebtrommel und mit einem in der Siebtrommel und zu ihr coaxial angeordneten, scheibenförmigen Schubboden, der rotierbar und zwischen Wendepunkten relativ zu der Siebtrommel in der Längsrichtung hin und her verschiebbar ist und zum Bestreichen eines Längsabschnittes der Filterfläche der Siebtrommel und zum Schieben eines Filterkuchens der Siebtrommel entlang in Richtung zu Austragsöffnungen für den Filterkuchen vorgesehen ist.

Solche Schubzentrifugen sind zum Beispiel aus DE-AS 1 065 333 bekannt.

Die generellen Vorteile der Schubzentrifuge, wie hoher Durchsatz und kleine Restfeuchte sind verbunden mit dem Nachteil, dass die Zentrifuge nur mit relativ hohen Feststoffkonzentrationen gespeist werden kann. Nimmt die Einlaufkonzentration ab, so besteht die Gefahr des Schwemmens. Mit Schwemmen wird der Betriebszustand bezeichnet, wenn die Entwässerungszeit zwischen zwei Hüben des Schubbodens nicht ausreicht, um den Sumpf vor dem Schubboden soweit zu entwässern, dass der Kuchen transportierbar wird. Als Sumpf wird hier der Längsabschnitt der Siebtrommel bezeichnet, der vom Schubboden bestrichen wird. Falls die Entwässerung nicht ausreicht, befindet sich im Sumpf beim Zurückkehren des Schubbodens immer noch eine Suspension, die nicht als Kuchen verschiebbar ist, wodurch es zu dem erwähnten Schwemmen kommt.

Um dieses Problem zu lösen, d.h. in dem Sumpf eine ausreichende Entwässerung zu erreichen, wurde verschiedentlich versucht zusätzliche Siebflächen in die Zentrifuge an dem Wege der zu trennenden Suspension zu dem Sumpf hin einzubauen. Es ist jedoch mit diesen Massnahmen nicht gelungen,

den Einsatzbereich der Schubzentrifuge in Richtung zu dünnen Suspensionen zu vergrössern.

Bei verhältnismässig gut sedimentierbaren Suspensionen werden solche dünnen Suspensionen zuerst durch statisches Sedimentieren eingedickt und erst nachher in eine Schubzentrifuge eingeführt. Bei schlecht sedimentierenden Suspensionen werden zur Voreindickung eventuel andere Maschinen eingesetzt, wie z.B. Zentrifugaldekanter, mit denen es möglich ist auch dünne Suspensionen zu verarbeiten. Diese Systeme sind konstruktionsmässig recht kompliziert und dementsprechend teuer und was die Bedienung betrifft problematisch.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schubzentrifuge zu schaffen, mit welcher sich auch dünne Suspensionen verarbeiten lassen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die Wendepunkte vorzugsweise beiderseits der gedachten Mittellinie der Siebtrommel liegen und dass zum Zuführen der zu trennenden Suspension in die Siebtrommel ein koaxial zu ihr angeordnetes Speiserohr vorgesehen ist, dessen Ausflussöffnung, radial nach aussenweisend, in der Mitte zwischen den beiden Wendepunkten des Schubbodens liegt, wobei der Schubboden eine zentrale Oeffnung aufweist, die einen Durchgang durch das Speiserohr durch den Schubboden freigibt, so dass sich die Ausflussöffnung des Speiserohres beim Hin- und Herverschieben des Schubbodens relativ zu der Ausflussöffnung abwechselnd an der einen oder anderen Seite des Schubbodens befindet, und dass an beiden Seiten der Siebtrommel Ausstragsöffnungen für den Filterkuchen vorhanden sind.

Durch diese erfindungsgemässe Anordnung ist es möglich, ein neues Verfahren bei der Anwendung einer Schubzentrifuge durchzuführen: Der Strom der zufließenden Suspension wird erst dann in den Sumpf zugelassen, wenn der Sumpfabschnitt durch das Verschieben des Schubbodens freigelegt wurde, so dass die freigemachte Siebfläche die Flüssigkeit der eintretenden

Suspension durchlassen kann. Das Verteilen der zu trennen-
den Suspension auf die beiden Trommelabschnitte er-
folgt automatisch durch Verschieben des Schubbodens, wobei
jedoch der Durchfluss der Suspension durch das Speiserohr
ununterbrochen bleibt, so dass es zu keinen Druckschlägen in
der die Suspension führenden Rohrleitung kommt.

Nach einem Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Schub-
zentrifuge ist diese mit einer Waschvorrichtung zum Waschen
des Filterkuchens an der Siebfläche der Siebtrommel ver-
sehen.

Nach einem weiteren Ausführungsbeispiel ist es möglich, die
Schubzentrifuge als zweistufig arbeitende Zentrifuge zu ge-
stalten.

Im weiteren wird der Erfindungsgegenstand anhand Beschrei-
bung einiger Ausführungsbeispiele näher erklärt. Die Be-
schreibung bezieht sich auf Zeichnungen, in denen zeigen:

Fig. 1 im Längsschnitt die Schubzentrifuge, in der sich
der Schubboden an einem Wendepunkt befindet,

Fig. 2 dieselbe Schubzentrifuge, bei welcher jedoch der
Schubboden an dem anderen Wendepunkt steht,

Fig. 3 eine Ausführung des Speiserohres im Längsschnitt
und in einem dazugehörenden Querschnitt gemäss Linie I/I,

Fig. 4 einen Teil der Zentrifuge in vergrössertem Massstab,

Fig. 5 einen anderen Teil der Zentrifuge in vergrössertem
Massstab,

Fig. 6 ein weiteres Ausführungsbeispiel im Längsschnitt,

Fig. 7 eine anwendbare Siebtrommel im Längsschnitt,

Fig. 8 schematisch, eine zweistufige Schubzentrifuge.

In einem Gehäuse 1 der Schubzentrifuge ist rotierbar eine Siebtrommel 2 gelagert. In der Siebtrommel 2 und zu ihr koaxial ist ein scheibenförmiger Schubboden 4 angeordnet, der rotierbar ist und zwischen zwei Wendepunkten, 5 in Fig. 1, und 6 in Fig. 2, relativ zu der Siebtrommel 2 in der Längsrichtung hin und her verschiebbar ist. Bei dieser Hin- und Herbewegung bestreicht der Schubboden 4 einen Längsabschnitt zwischen den Wendepunkten 5 und 6 der Filterfläche der Siebtrommel 2 und verschiebt dabei jeweils einen Filterkuchen der Siebtrommel 2 entlang in Richtung zu Austragsöffnungen 7, die für das Herauslassen des Filterkuchens vorgesehen sind. Jeweils nach dem Verschieben des Filterkuchens in Richtung zu den Austragsöffnungen und nach dem Verschieben des Schubbodens zu dem jeweiligen Wendepunkt entsteht so zwischen dem Filterkuchen und dem Schubboden ein leerer Raum, der Sumpf, der hier mit 28 bezeichnet ist.

Die Wendepunkte 5 und 6 liegen vorzugsweise beiderseits der gedachten Mittellinie 3, in Fig. 1, der Siebtrommel 2, der Schubboden 4 oszilliert also in einem Längsabschnitt der Siebtrommel um diese gedachte Mittellinie 3. Zum Zuführen einer zu trennenden Suspension in die Siebtrommel 2 ist ein Speiserohr 8 vorgesehen, das zu der Siebtrommel koaxial angeordnet ist. Eine Ausflussöffnung 9 des Speiserohres 8 liegt in der Mitte zwischen den beiden Wendepunkten 5 und 6 des Schubbodens 4 und weist den Strom der Suspension radial nach aussen, d.h. in radialer Richtung zu der Siebfläche der Siebtrommel 2. Dabei hat der Schubboden 4 eine zentrale Oeffnung 10, die einen Durchgang für das Speiserohr durch den Schubboden bei seiner Hin- und Herbewegung relativ zu der Ausflussöffnung freigibt. Auf diese Weise befindet sich die Ausflussöffnung 9 des Speiserohres 8 bei dem Hin- und Herverschieben des Schubbodens 4 relativ zu der Ausflussöffnung abwechselnd auf der einen oder anderen Seite des Schubbodens 4. So wird jeweils der Zufluss der zu trennenden Suspension in den Sumpf 28 eingeleitet, wenn sich der Siebboden 4, nach dem Wegschieben des Filterkuchens zu dem nächsten Wendepunkt

hin bewegt und so den Längsabschnitt der Filterfläche freigelegt hat, so dass die Flüssigkeit der Suspension, durch keine Filterkuchenschicht behindert, durch die Siebfläche der Trommel 2 abgeführt wird. Auf diese Weise wird der Filterkuchen der Siebtrommel 2 entlang in beiden Längsrichtungen weggeschoben. Zum Herausführen des Filterkuchens, des Produktes aus der Siebtrommel sind an beiden Seiten der Siebtrommel 2 Austragsöffnungen 7 für das Produkt vorhanden.

Das Speiserohr 8 kann zum Lenken des Stromes in der Richtung radial auswärts mit einer Prallplatte versehen sein, wie es z.B. in der Fig. 1 und 2 am Ende des Rohres 8 zu sehen ist. Es wäre aber auch möglich, wie es in der Fig. 3 gezeigt ist, das Speiserohr 8 mit einem Deckel abzuschliessen und für den Ausfluss der zuzuführenden Suspension Oeffnungen 9 anzuordnen.

Wie es besonders in der Fig. 4 deutlich zu sehen ist, weist die die zentrale Oeffnung 10 in dem Schubboden 4 begrenzende Wand einen keilförmigen Querschnitt 11 auf, welcher gegen die Richtung der Stromrichtung der radial auswärts ausfliessenden Suspension weist und zum Verteilen des Stromes der Suspension dient.

Vorteilhafterweise ist an dem Schubboden 4 beiderseits je eine koaxial und parallel zu den Schubboden angeordnete Reibscheibe 12 bzw. 13 befestigt. Die Befestigung ist durch einige Stangen 24 gegeben, die jeweils zwischen dem Schubboden und der jeweiligen Reibscheibe 12 oder 13 angeordnet sind. Zwischen dem Schubboden 4 und der Reibscheibe 12 bzw. 13 ist so jeweils ein Zwischenraum gegeben für einen Durchfluss der zu trennenden Suspension in Richtung zu der Siebfläche der Siebtrommel 2. Die an der dem Speiserohr 8 zugewandten Seite des Schubbodens 4 angebrachte Reibscheibe 13 ist mit einer zentralen Oeffnung 14 zum Durchgang des Speiserohres versehen. Diese Reibscheiben 12 und 13 richten so den Strom der Suspension in den Raum des Sumpfes 28 und ver-

hindern ein Zersprühen der Suspension in den sonstigen Innenraum der Siebtrommel 2. Sie beschleunigen, zusammen mit der Wand des Schubbodens 4 die Suspension in radialer Richtung.

Das zusammenbefestigte Gebilde, bestehend aus dem Schubboden 4 und den Reibscheiben 12 und 13 wird gelagert, rotiert und verschoben mittels einer Welle 25, die an der Reibscheibe 12 befestigt ist.

Wobei in dem Ausführungsbeispiel, welches besonders in den Fig. 1 und 2 gezeigt ist, die Siebtrommel 2 in dem Gehäuse 1 fliegend gelagert ist, zeigt das Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 6 eine Lagerung an beiden Seiten der Siebtrommel 2 in dem Zentrifugengehäuse 1.

Nach dem Beispiel gemäss Fig. 7 lässt sich eine erfindungsgemässe Schubzentrifuge bauen, bei welcher die Siebtrommel in der Mitte einen zylindrischen Teil 15 aufweist, welcher beiderseits in einen konischen, sich in Richtung zu den Austragsöffnungen 7 an beiden Seiten dieser Siebtrommel erweiternden Teil 16 übergeht. Diese Siebtrommel ist an ihren beiden Seiten in dem Gehäuse gelagert. Der Schubboden 4 ist entlang dem zylindrischen Teil 15 verschiebbar angeordnet. Mit einer derartigen Siebtrommel wird einerseits eine Verlängerung der Siebflächen der Trommel ermöglicht und gleichzeitig auch der Transport des Filterkuchens und sein Austragen durch die Austragsöffnungen 7 entlang einer solchen verlängerten Siebfläche erleichtert.

Die Schubzentrifuge, wie es in den Fig. 1, 2 und 5 gezeigt ist, ist mit einer Waschvorrichtung 17 bzw. 18 zum Waschen des Filterkuchens an der Siebfläche der Siebtrommel 2 versehen. Die Waschvorrichtung 17 weist einen Korpus 21 auf, welcher in den Innenraum der Siebtrommel 2 eingebaut ist und an der Wand der Siebtrommel befestigt ist. Durch diesen Korpus führen Leitungen 22 zu Düsen 23, durch welche eine Waschflüssigkeit in Richtung auf den Filterkuchen auf der Siebfläche der Siebtrommel 2 herausgeschleudert wird. Die

Waschflüssigkeit wird durch eine Leitung 19 zugeführt und wird in eine Rinne 20 an der Wand der Siebtrommel 2, aus welcher die Leitungen 22 zu den Düsen 23 führen, geleitet. Der Korpus 21 kann, wie es in Fig. 5 besonders deutlich gezeigt ist, zu einer zusätzlichen Lagerung der Welle 25 dienen, welche das Gebilde aus dem Schubboden 4 und den zwei Reibscheiben 12 und 13 trägt. Auf der anderen Seite der Schubzentrifuge ist das Waschen des Filterkuchens mittels einiger Rohre 18 möglich, durch welche die Waschflüssigkeit in den Innenraum der Siebtrommel 2 geführt wird.

In der Fig. 8 ist schematisch eine zweistufige erfindungsgemässe Zentrifuge gezeigt. Dabei sind zwei ineinander geschachtelte, eine zweistufige Zentrifuge bildende Siebtrommel 2^1 und 2^2 vorgesehen. Die äussere Siebtrommel 2^2 ist mittels einer Welle 26 rotierbar, welche an ihrer Stirnwand befestigt ist. An dieser Stirnwand ist auch mittels der Stangen 29 das Gebilde bestehend aus dem Schubboden 4 und den Reibscheiben 12 und 13 befestigt. Der Schubboden 4 ist so in der Mitte der Siebtrommel 2^2 angeordnet. Die Siebtrommel 2^1 ist in der Siebtrommel 2^2 geschachtelt angeordnet und relativ zu dieser längsaxial verschiebbar. Zu dieser längsaxialen, oszillierenden Verschiebung dienen Zugstangen 27, die durch Schlitze 30 in die Siebtrommel 2^2 führen und mit der Siebtrommel 2^1 verbunden sind. Das Gebilde aus dem Schubboden 4 und den Reibscheiben 12 und 13 rotiert zusammen mit der Siebtrommel 2^2 und ist längsaxial relativ zu der Siebtrommel 2^2 unverschiebbar. Eine relative Verschiebung zwischen dem Schubboden 4 und der Siebtrommel der ersten Stufe 2^1 wird durch das Verschieben dieser Siebtrommel mittels der Zugstangen 27 erreicht. Durch dieses längsaxiale, oszillierende Verschieben der Siebtrommel 2^1 wird einerseits der Filterkuchen an der Siebfläche der Siebtrommel 2^1 transportiert, so dass er auf die Siebfläche der Siebtrommel der zweiten Stufe 2^2 hingeschoben wird, und er wird damit gleichzeitig auch entlang der Siebfläche der Siebtrommel der zweiten Stufe 2^2 in Richtung zu den Austragsöffnungen 7, beiderseits der Siebtrommel 2^2 , geschoben und fällt dort als Produkt heraus.

Die relative Verschiebung zwischen der Ausflussöffnung 9 des Speiserohres 8¹ und dem Schubboden 4, welcher hier längsaxial unverschiebbar, also in seiner längsaxialen Position verbleibend angeordnet ist, wird durch längsaxiales, oszillierendes Verschieben des Speiserohres 8¹ erzielt. Die beiden Verschiebungen: das Verschieben der Siebtrommel 2¹ relativ zu dem Schubboden 4 und das Verschieben des Speiserohres 8¹ relativ zu dem Schubboden 4, erfolgen im gleichen Takt.

Aehnlich wäre es möglich auch mehrstufige Zentrifugen in der Art der Erfindung zu bauen.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Schubzentrifuge mit mindestens einer in einem Gehäuse rotierbar gelagerten Siebtrommel und mit einem in der Siebtrommel zu ihr coaxial angeordneten, scheibenförmigen Schubboden, der rotierbar und zwischen Wendepunkten relativ zu der Siebtrommel in der Längsrichtung hin und her verschiebbar ist, und zum Bestreichen eines Längsschnittes der Filterfläche der Siebtrommel und zum Schieben eines Filterkuchens der Siebtrommel entlang in Richtung zu Austragsöffnungen für den Filterkuchen vorgesehen ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Wendepunkte vorzugsweise beiderseits der gedachten Mittellinie (3) der Siebtrommel liegen und dass zum Zuführen der zu trennenden Suspension in der Siebtrommel (2) ein coaxial zu ihr angeordnetes Speiserohr (8, bzw. 8¹) vorgesehen ist, dessen Ausflussöffnung (9), radial nach aussenweisend, in der Mitte zwischen den beiden Wendepunkten (5 und 6) des Schubbodens (4) liegt, wobei der Schubboden eine zentrale Öffnung (10) aufweist, die einen Durchgang für das Speiserohr durch den Schubboden freigibt, so dass sich die Ausflussöffnung des Speiserohres beim Hin- und Herverschieben des Schubbodens (4) relativ zu der Ausflussöffnung (9) abwechselnd auf der einen oder anderen Seite des Schubbodens befindet, und dass an den beiden Seiten der Siebtrommel (2) Austragsöffnungen (7) für den Filterkuchen vorhanden sind.
2. Schubzentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zentrale Öffnung (10) in dem Schubboden (4) begrenzende Wand zum Verteilen des Stromes der radial auswärts ausfliessenden Suspension einen keilförmigen, gegen die Richtung der Stromrichtung weisenden Querschnitt (11) aufweist.

3. Schubzentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Schubboden (4) beiderseits je eine koaxial und parallel zu ihm angeordnete Reibscheibe (12, bzw. 13) befestigt ist, jeweils zwischen dem Schubboden (4) und der Reibscheibe (12, bzw. 13) einen Zwischenraum für einen Durchfluss der zu trennenden Suspension in Richtung zu der Siebfläche der Siebtrommel (2) hin freilassend, wobei die an der dem Speiserohr (8) zugewandten Seite des Schubbodens angebrachte Reibscheibe (13) mit einer zentralen Oeffnung (14) zum Durchgang des Speiserohres versehen ist.
4. Schubzentrifuge nach Anspruch 1, bei welcher die Siebtrommel einen zylindrischen Teil (15 in Fig. 7) aufweist, welcher beiderseits in einen konischen, in Richtung zu den Austragsöffnungen (7) sich erweiternden Teil (16) übergeht, wobei die Siebtrommel auf beiden Seiten in einem Gehäuse gelagert ist, und bei welcher der Schubboden (4) entlang dem zylindrischen Teil (15) verschiebbar angeordnet ist.
5. Schubzentrifuge nach Anspruch 1, welche mit einer Waschvorrichtung (17 bzw. 18) zum Waschen des Filterkuchens an der Siebfläche der Siebtrommel (2) versehen ist.
6. Schubzentrifuge nach Anspruch 1, mit zwei ineinander geschachtelten, eine zweistufige Zentrifuge bildenden Siebtrommeln (2^1 und 2^2 in Fig. 8), bei welcher die Siebtrommel der ersten Stufe (2^1) relativ zu dem Schubboden (4) und zu der Siebtrommel der zweiten Stufe (2^2) in der Axialrichtung verschiebbar ist, wobei mit dieser relativen Bewegung auch der Filterkuchen entlang der zweiten Stufe bewegbar ist, und bei welcher das Speiserohr (8^1) relativ zu dem, in axialer Richtung in seiner längsaxialen Position verbleibend angeordneten Schubboden (4) verschiebbar ist.

Fig. 1

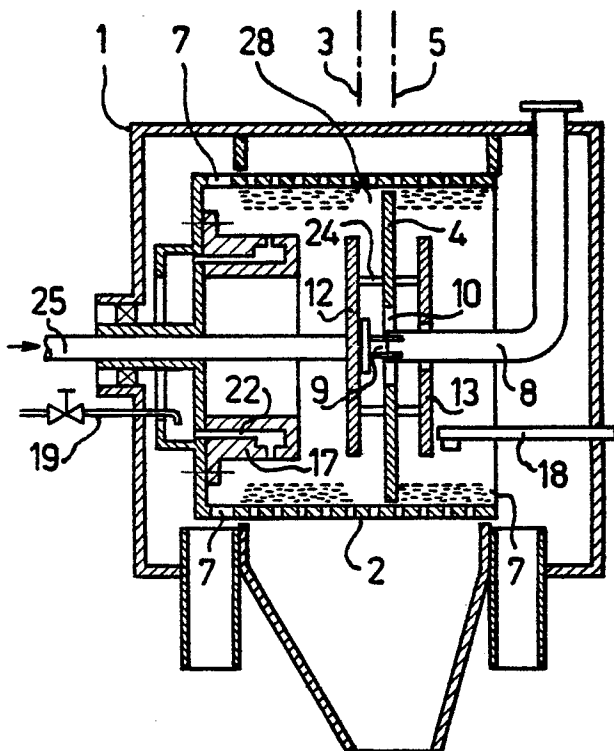


Fig. 3

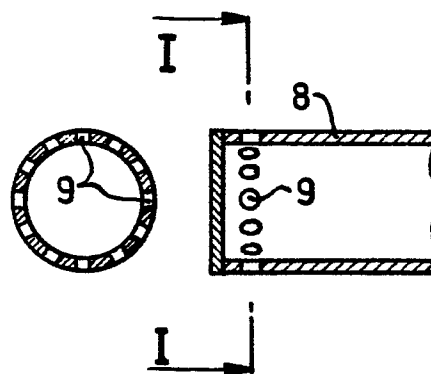


Fig. 2

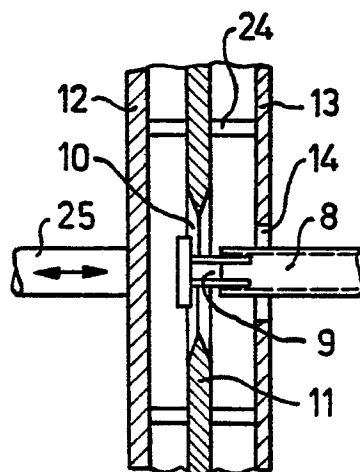
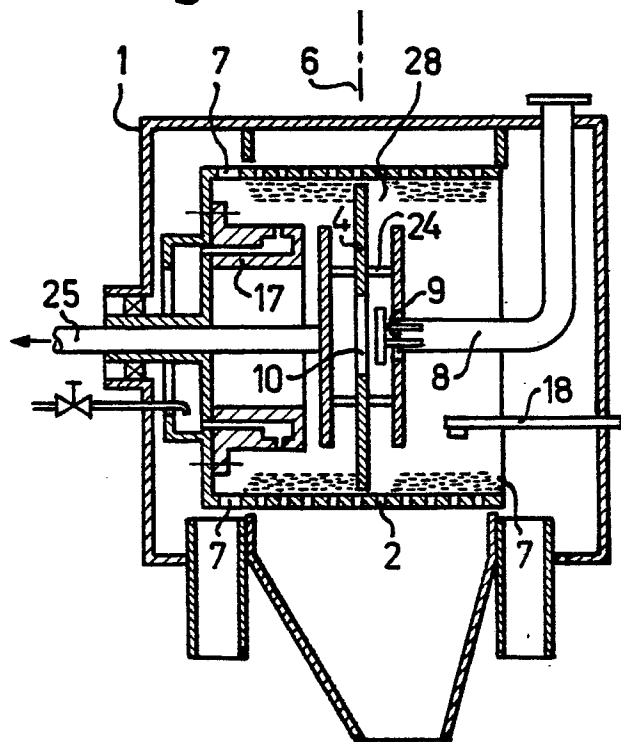


Fig. 4

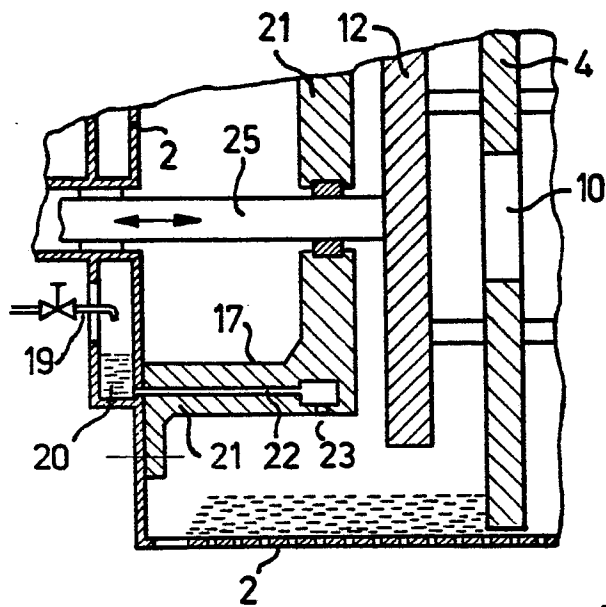


Fig. 5

Fig. 6

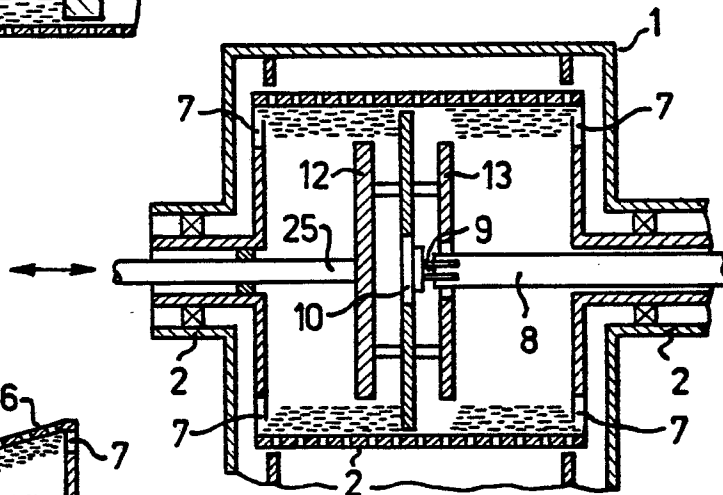


Fig. 7

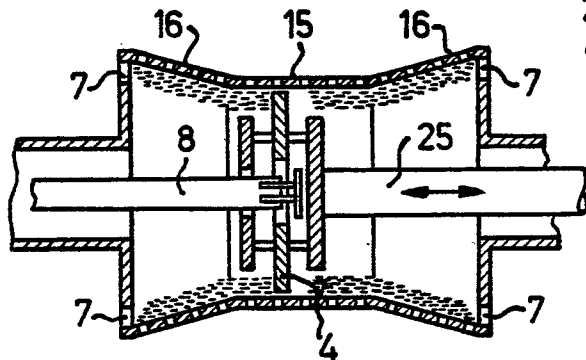


Fig. 8

