

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 472 554 B2**

(12)

**NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Entscheidung über den  
Einspruch:  
**17.12.1997 Patentblatt 1997/51**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B04B 3/02**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP90/00764**

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:  
**06.10.1993 Patentblatt 1993/40**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 90/14166 (29.11.1990 Gazette 1990/27)**

(21) Anmeldenummer: **90906988.2**

(22) Anmeldetag: **11.05.1990**

**(54) STÜLPFILTERZENTRIFUGE**

INVERTED FILTER CENTRIFUGE

CENTRIFUGEUSE A FILTRE RETOURNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI LU NL SE**

(30) Priorität: **19.05.1989 DE 3916266**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**04.03.1992 Patentblatt 1992/10**

(73) Patentinhaber:  
**HEINKEL INDUSTRIEZENTRIFUGEN GMBH &  
CO.  
D-74321 Bietigheim-Bissingen (DE)**

(72) Erfinder: **GERTEIS, Hans  
D-7120 Bietigheim-Bissingen (DE)**

(74) Vertreter:  
**Hoeger, Stellrecht & Partner  
Uhlandstrasse 14 c  
70182 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 2 624 506                      DE-A- 2 907 823  
DE-A- 3 430 507                      DE-A- 3 740 411  
DE-C- 886 128                        US-A- 3 885 608  
US-A- 4 566 873**

- **DUBBEL, Taschenbuch für den Maschinenbau, 1993, S. 499;**
- **Prospekt der Firma Ellerwerk "Industrie-Zentrifugen", 6/1985.**

**EP 0 472 554 B2**

## Beschreibung

einer Stülpfilterzentrifuge.

Die Erfindung betrifft eine Stülpfilterzentrifuge mit einer in einem Gehäuse frei tragend gelagerten, radiale Filterdurchlässe aufweisenden Trommel, mit einem deren freien Stirnseite verschließenden Deckel, wobei Trommel und Deckel relativ zueinander axial verschieblich sind, mit einer am Deckel vorgesehenen Einfüllöffnung für zu filtrierende Suspension und mit einem die Einfüllöffnung durchdringenden Füllrohr, wobei die Einfüllöffnung des Deckels durch ein zusammen mit der Trommel umlaufendes Verschlußelement verschließbar ist.

Bei einer bekannten Stülpfilterzentrifuge dieser Art (DE-A 34.30. 507) ist das Verschlußelement an der Einfüllöffnung des Deckels lediglich ein Spritzschutz, der das Herausspritzen von Flüssigkeit aus der Trommel verhindert.

Bei solchen Stülpfilterzentrifugen ist es manchmal vorteilhaft, die Trommel mit einem unter Überdruckstehenden Gas (beispielsweise Heißdampf zu beaufschlagen, um den im Fliehkraftfeld der Trommel stehenden, hydraulischen Druck zu erhöhen oder um den Filterkuchen zum Zwecke seiner Trocknung durchzublasen oder auch um ihn einer Dampfwäsche zu unterziehen. Ferner kann es alternativ auch erwünscht sein, die Trommel unter Unterdruck zu setzen.

Eine derartige Druckvariation im Innenraum der Trommel ist bei einer gattungsgemäßen Stülpfilterzentrifuge nicht möglich, da dort das die Einfüllöffnung durchdringende Füllrohr nicht druckdicht abgedichtet ist.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine gattungsgemäße Stülpfilterzentrifuge so zu verbessern, daß der von der Trommel umschlossene Schleuderraum mit Über- oder Unterdruck beaufschlagt werden kann.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß entweder dadurch gelöst, daß das Füllrohr von der Einfüllöffnung des Deckels zurückziehbar ausgebildet und bei zurückgezogenem Füllrohr die Einfüllöffnung durch das am Deckel angeordnete Verschlußelement druckdicht und unter Vermeidung eines Reibschlusses verschließbar ist oder dadurch, daß ein bewegliches Verschlußelement vorgesehen ist, das während des Schleudervorgangs von der Trommelinnenseite her druckdicht und unter Vermeidung eines Reibschlusses über die Einfüllöffnung des Deckels und das Ende des Füllrohrs aufsetzbar ist.

Die nachstehende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit beiliegender Zeichnung der weiteren Erläuterung. Es zeigen:

- Figur 1 eine schematische Teilschnittansicht einer Stülpfilterzentrifuge;
- Figur 2 eine Ansicht in Richtung des Pfeiles A in Figur 1 und
- Figur 3 eine schematische Teilschnittansicht ähnlich Figur 1 einer anderen Ausführungsform

Die in Figur 1 dargestellte Stülpfilterzentrifuge umfaßt ein lediglich schematisch angedeutetes, die gesamte Maschine dicht umschließendes Gehäuse 1, in dem auf einem stationären Maschinengestell 2 eine Hohlwelle 3 in Lagern 4 drehbar gelagert ist. Das rechts gelegene, (nicht dargestellte), über das Lager 4 hinausragende Ende der Hohlwelle 3 ist mit einem (ebenfalls nicht dargestellten) Antriebsmotor verbunden, über welchen die Hohlwelle 3 in raschem Umlauf versetzbar ist.

Im Innern der Hohlwelle 3 ist drehfest, jedoch verschiebbare eine Welle 5 angeordnet. Die Welle 5 läuft gemeinsam mit der Hohlwelle 3 um, ist jedoch in dieser axial verschieblich.

An dem in Fig. 1 links gelegenen, über das Lager 4 hinausragenden Ende der Hohlwelle 3 ist freitragend und drehfest eine topfförmige Schleudertrommel 7 mit ihrem Boden 8 angeflanscht. An ihrer kreiszylindrischen Seitenwand 9 weist die Trommel 7 radial verlaufende Durchlaßöffnungen 11 auf. An ihrer dem Boden 8 gegenüberliegenden Stirnseite ist die Trommel 7 offen. An dem diese offene Stirnseite umgebenden, flanschartigen Öffnungsrand 12 ist mittels eines Halterings 13 der eine Rand 14 eines im wesentlichen schlauchförmig ausgebildeten Filtertuchs 15 dicht eingespannt. Der andere Rand 16 des Filtertuchs 15 ist in entsprechender Weise dicht mit einem Bodestück 17 verbunden, welches starr mit der verschiebbaren, den Boden 8 frei durchdringenden, verschiebbaren Welle 5 verbunden ist.

An dem Bodestück 17 ist über Stehbolzen 18 unter Freilassung eines Zwischenraums starr ein Schleuderraumdeckel 19 befestigt, der den Schleuderraum der Trommel 7 durch Auflage an deren Öffnungsrand dicht verschließt und gemeinsam mit dem Bodestück 17 durch axiales Herausschieben der Welle 5 aus der Hohlwelle 3 frei von der Trommel 7 abgehoben werden kann. Bei einer anderen Ausführungsform kann zu dem gleichen Zweck auch die Trommel 7 relativ zum stationären Deckel 19 axial verschieblich sein.

An der in Fig. 1 links gelegenen Vorderseite der Stülpfilterzentrifuge ist ein Füllrohr 21 angeordnet, welches zum Zuführen einer in ihre Feststoff- und Flüssigkeitsbestandteile zu zerlegenden Suspension in den Schleuderraum der Trommel 7 dient.

Das freie Ende des Füllrohrs 21 wird hierzu durch eine zentrale Einfüllöffnung 22 des Deckels 19 in das Trommelinnere eingeführt und nach der Befüllung der Trommel wieder in die in Fig. 1 dargestellte Position zurückgezogen.

Die Einfüllöffnung 22 ist durch ein von einem Schlauch 23 gebildetes, an sich bekanntes Quetschventil 25 verschließbar. Über eine die Welle 5, den einen Stehbolzen 18 und den Deckel 19 durchdringende Leitung 26 kann der Innenraum des Schlauches 23 mit einem hydraulischen oder pneumatischen Druckmittel gefüllt werden, wodurch das Quetschventil 25 druckdicht geschlossen ist. Dieser Zustand ist in Fig. 2

dargestellt.

Beim Öffnen der Trommel 7, also beim Abheben des Deckels 19 vom Trommelrand durch Verschieben der Welle 5 kann das in der Position gemäß Fig. 1 befindliche Füllrohr 21 durch das nunmehr geöffnete Quetschventil 25 hindurch platzsparend in eine Bohrung 27 der Welle 5 eindringen. Das Quetschventil 25 ist so ausgebildet, daß in seinem Öffnungszustand praktisch keine Reibung zwischen dem Schlauch 23 und dem Füllrohr 21 vorliegt.

Das beschriebene Quetschventil 25 kann auch durch ein Ventil anderer Art ersetzt werden, beispielsweise ein Kugelventil oder ein Schieberventil, solange gewährleistet ist, daß ein solches, gemeinsam mit der Trommel 7 umlaufendes Verschlusselement die Trommel an der Einfüllöffnung 22 dicht verschließt und im Öffnungszustand ein Eindringen des Füllrohres 21 ohne Reibschluß gestattet.

Im Betrieb nimmt die Stülpfilterzentrifuge zunächst die in Fig. 1 gezeichnete Stellung ein. Die verschiebbare Welle 5 ist in die Hohlwelle 3 zurückgezogen, wodurch das mit der Welle 5 verbundene Bodenstück 17 in der Nähe des Bodens 8 der Schleudertrommel 7 liegt und das Filtertuch 15 derart in die Trommel eingestülpt ist, daß es in deren Innerem liegt. Der Schleuderraumdeckel 19 hat sich dabei dicht auf den Öffnungsrand der Trommel 7 aufgelegt. Bei rotierender Trommel 7 und geöffnetem Quetschventil 25 wird über das durch das geöffnete Quetschventil hindurchgeschobene Einfüllrohr 21 zu filtrierende Suspension eingeführt. Nach Zurückziehung des Füllrohres 21 wird das Quetschventil 25 geschlossen und die Trommel gegebenenfalls in raschere Rotation versetzt. Die flüssigen Bestandteile der Suspension treten durch die Öffnungen 11 der Trommel hindurch und werden von einem Prallblech 28 abgeleitet. Die Feststoffteilchen der Suspension werden vom Filtertuch 15 aufgehalten.

Während dieses Vorganges kann über eine in der Welle 5 ausgebildete Leitung 29 ein Überdruck im Innern der Trommel 7 erzeugt werden. Bedarfsweise ist auch die Ausbildung von Unterdruck im Trommelinneren über diese Leitung 29 möglich. In anderen Fällen kann die Veränderung des Innendrucks in der Trommel 7 auch unterbleiben. Dennoch kann es wichtig sein, die Einfüllöffnung 22 durch das Quetschventil 25 oder ein anderes Verschlusselement dicht zu verschließen.

Nach Beendigung des Filtriervorganges wird bei weiterhin rotierender Schleudertrommel 7 und nunmehr geöffnetem Quetschventil 25 (sowie gegebenenfalls abgeschalteter Druck- oder Unterdruckquelle) die Welle 5 nach links verschoben, wodurch sich das Filtertuch 15 nach außen umstülpt und die an ihm haftenden Feststoffteilchen nach auswärts in das Gehäuse 1 abgeschleudert werden. Von da aus können sich leicht abgefordert werden. In dieser Stellung der Trommel 7 dringt das Füllrohr 21 durch das jetzt geöffnete Quetschventil 25 reibungsfrei in die Bohrung 27 der Welle 5 ein.

Nach beendetem Abwurf der Feststoffteilchen

unter dem Einfluß der Zentrifugalkraft wird die Stülpfilterzentrifuge durch Zurückschieben der Welle 5 wieder in ihre Betriebsstellung entsprechend Fig. 1 gebracht, wobei sich das Filtertuch 15 in entgegengesetzter Richtung zurückstülpt. Auf diese Weise ist ein Betrieb der Zentrifuge mit ständig rotierender Schleudertrommel 7 möglich und die Druckverhältnisse in der Trommel 7 können beliebig eingestellt werden.

Die Fig. 3 zeigt eine abgewandelte Ausführungsform einer Stülpfilterzentrifuge. In Fig. 3 sind einander entsprechende Teile mit den gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 1 bezeichnet. Im Unterschied zu Fig. 1 ist bei der Ausführungsform nach Fig. 3 die Welle 5 ebenfalls als Hohlwelle ausgebildet. In der Innenbohrung 31 dieser Hohlwelle 5 ist ein kolbenstangenförmiges Verschlusselement 32 in das Innere der Trommel 7 hinein derart verschieblich, daß es die Einfüllöffnung 22 von der Innenseite der Trommel her dicht verschließt. Im Verschlusselement 32 ist eine Leitung 33 ausgebildet, mit deren Hilfe im Innern der Trommel 7 ein Unter- oder Überdruck erzeugt werden kann. Das Verschlusselement 32 kann hydraulisch oder pneumatisch in an sich bekannter Weise betätigt werden. Zur Herstellung eines druckdichten Verschlusses weist das an der Innenseite des Schleuderraumdeckels 19 anliegende Ende des Verschlusselements 32 eine Dichtung 34 auf.

Wie dargestellt, ist das Verschlusselement 32 an seinem freien Vorderende als Hülse 35 ausgebildet, in deren Innenraum das in die Trommel 7 hinein vorstehende Ende des Füllrohres 21 eindringen kann.

Die Ausführungsform einer Stülpfilterzentrifuge nach Fig. 3 arbeitet in der gleichen Weise wie zuvor anhand der Ausführungsform gemäß Fig. 1 beschrieben. Im Gegensatz zu Fig. 1 braucht bei der Ausführungsform nach Fig. 3 jedoch das Füllrohr 21 nicht hin- und herverschieben zu werden, sondern kann insoweit starr mit dem Maschinengestell 2 verbunden sein. Beim Befüllen der Trommel mit Suspension ist das Verschlusselement 32 (in Fig. 3 nach rechts) zurückgezogen, so daß die Öffnung des Einfüllrohres 21 freiliegt. Während der Druckbeaufschlagung des Trommelinneren über die Leitung 33 nimmt das Verschlusselement 32 die in Fig. 3 dargestellte Stellung ein.

#### Patentansprüche

1. Stülpfilterzentrifuge mit einer in einem Gehäuse frei tragend gelagerten, radiale Filterdurchlässe aufweisenden Trommel, mit einem deren freien Stirnseite verschließenden Deckel, wobei Trommel und Deckel relativ zueinander axial verschieblich sind, mit einer am Deckel vorgesehenen Einfüllöffnung für zu filtrierende Suspension und mit einem die Einfüllöffnung durchdringenden Füllrohr, wobei die Einfüllöffnung des Deckels durch ein zusammen mit der Trommel umlaufendes Verschlusselement verschließbar ist,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das Füllrohr (21) von der Einfüllöffnung (22)

des Deckels (19) zurückziehbar ausgebildet und bei zurückgezogenem Füllrohr (21) die Einfüllöffnung durch das am Deckel angeordnete Verschlußelement (25) druckdicht und unter Vermeidung eines Reibschlusses verschließbar ist.

2. Stülpfilterzentrifuge mit einer in einem Gehäuse freitragend gelagerten, radiale Filterdurchlässe aufweisenden Trommel, mit einem deren freien Stirnseite verschließenden Deckel, wobei Trommel und Deckel relativ zueinander axial verschieblich sind, mit einer am Deckel vorgesehenen Einfüllöffnung für zu filtrierende Suspension und mit einem die Einfüllöffnung durchdringenden Füllrohr, wobei die Einfüllöffnung des Deckels durch ein zusammen mit der Trommel umlaufendes Verschlußelement verschließbar ist,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß ein bewegliches Verschlußelement (32) vorgesehen ist, das während des Schleudervorgangs von der Trommelinnenseite her druckdicht und unter Vermeidung eines Reibschlusses über die Einfüllöffnung (22) des Deckels (19) und das Ende des Füllrohrs (21) aufsetzbar ist.
3. Stülpfilterzentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trommel von ihrer dem Füllrohr (21) abgekehrten Seite her über eine Leitung (29, 33) mit einer Druck- oder Unterdruckquelle verbindbar ist.
4. Stülpfilterzentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Einfüllöffnung (22) ein Ventil (25) angeordnet ist, das in seiner einen Stellung einen freien Durchlaß für das Filterrohr (21) bildet und in seiner anderen Stellung bei zurückgeschobenem Füllrohr (21) die Einfüllöffnung (22) dicht verschließt.
5. Stülpfilterzentrifuge nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (25) ein fluidbetätigtes Quetschventil ist.
6. Stülpfilterzentrifuge nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Trommel (7) auf einer Hohlwelle (3) angeordnet ist und das Verschlußelement (32) in der Hohlwelle (3) derart verschieblich gelagert ist, daß es die Einfüllöffnung (22) von der Innenseite der Trommel (7) her dicht verschließt.
7. Stülpfilterzentrifuge nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Verschlußelement (32) als Hülse (35) ausgebildet ist, in die das Ende des Füllrohrs (21) eindringt.

#### Claims

1. An inverted filter centrifuge with a drum mounted so as to be cantilevered in a housing and having radial

filter discharge openings, with a cover closing the free front side thereof, the drum and cover being axially displaceable relative to one another, with a feed opening provided on the cover for suspension which is to be filtered and with a feed tube penetrating the feed opening, the feed opening of the cover being closable by a closure element rotating together with the drum, characterised in that the feed tube (21) is designed so that it can be withdrawn from the feed opening (22) of the cover (19) and with the feed tube (21) withdrawn, the feed opening may be closed pressure-tight and avoiding friction locking by the closure element (25) arranged on the cover.

2. An inverted filter centrifuge with a drum mounted so as to be cantilevered in a housing and having radial filter discharge openings, with a cover closing the free front side thereof, the drum and cover being axially displaceable relative to one another, with a feed opening provided on the cover for suspension which is to be filtered and with a feed tube penetrating the feed opening, the feed opening of the cover being closable by a closure element rotating together with the drum, characterised in that a movable closure element (32) is provided which may be placed pressure-tight and avoiding friction locking during the centrifuging operation from the inside of the drum over the feed opening (22) of the cover (19) and over the end of the feed tube (21).
3. An inverted filter centrifuge according to claim 1, characterised in that the drum may be connected to a pressure or negative pressure source from its side which faces away from the feed tube (21) by way of a line (29, 33).
4. An inverted filter centrifuge according to claim 1, characterised in that a valve (25) is arranged in the feed opening (22) which, in one of its positions, forms a free passage for the filter tube (21) and, in its other position with the feed tube (21) pushed back, tightly closes the feed opening (22).
5. An inverted filter centrifuge according to claim 4, characterised in that the valve (25) is a fluid-operated squeeze valve.
6. An inverted filter centrifuge according to claim 2, characterised in that the drum (7) is arranged on a hollow shaft (3), and the closure element (32) is displaceably mounted in the hollow shaft (3) such that it closes the feed opening (22) tightly from the inside of the drum (7).
7. An inverted filter centrifuge according to claim 6, characterised in that the closure element (32) is designed as a sleeve (35) into which the end of the feed tube (21) penetrates.

## Revendications

1. Centrifugeuse à filtre retourné, comprenant un tambour monté rotatif en porte-à-faux dans une enveloppe, et présentant des ouvertures de filtration radiales, un couvercle qui ferme sa face frontale libre, le tambour et le couvercle pouvant se déplacer en translation axiale l'un par rapport à l'autre, une ouverture de remplissage prévue sur le couvercle pour introduire la suspension à filtrer, et un tube de remplissage qui traverse l'ouverture de remplissage, l'ouverture de remplissage du couvercle pouvant être obturée par un élément obturateur qui tourne avec le tambour, caractérisée en ce que le tube de remplissage (21) est constitué de manière à pouvoir être rétracté de l'ouverture de remplissage (22) du couvercle (19), et, lorsque le tube de remplissage (21) est rétracté, l'ouverture de remplissage peut être obturée à joint étanche à la pression et en évitant une liaison à friction par l'élément obturateur (25) agencé sur le couvercle. 5 10 15 20
2. Centrifugeuse à filtre retourné, comprenant un tambour monté rotatif en porte-à-faux dans une enveloppe, et présentant des ouvertures de filtration radiales, un couvercle qui ferme sa face frontale libre, le tambour et le couvercle pouvant se déplacer en translation axiale l'un par rapport à l'autre, une ouverture de remplissage prévue sur le couvercle pour introduire la suspension à filtrer, et un tube de remplissage qui traverse l'ouverture de remplissage, l'ouverture de remplissage du couvercle pouvant être obturée par un élément obturateur qui tourne avec le tambour, caractérisée en ce qu'il est prévu un élément obturateur mobile (32) qui peut, pendant l'opération de centrifugation, être appliqué à joint étanche à la pression et en évitant une liaison à friction sur l'ouverture de remplissage (22) du couvercle (19) et sur l'extrémité du tube de remplissage (21), en agissant de l'intérieur du tambour. 25 30 35 40
3. Centrifugeuse à filtre retourné, selon la revendication 1, caractérisée en ce que le tambour peut être relié à une source de pression ou de dépression au niveau de son côté qui est à l'opposé du tube de remplissage (21), par l'intermédiaire d'une conduite (29, 33). 45 50
4. Centrifugeuse à filtre retourné selon la revendication 1, caractérisée en ce que, dans l'ouverture de remplissage (21) est disposé un obturateur (25) qui forme dans l'une de ses positions, un passage libre pour le tube de remplissage (22) et qui, dans son autre position, ferme l'ouverture de remplissage (22) à joint étanche lorsque le tube de remplissage (21) est rétracté. 55
5. Centrifugeuse à filtre retourné selon la revendication 4, caractérisée en ce que l'obturateur (25) est un obturateur à manchon déformable actionné par fluide.
6. Centrifugeuse à filtre retourné selon la revendication 2, caractérisée en ce que le tambour (7) est monté sur un arbre creux (3), et l'élément obturateur (32) est monté coulissant dans l'arbre creux (3) de manière à fermer hermétiquement l'ouverture de remplissage (22) en agissant de l'intérieur du tambour (7).
7. Centrifugeuse à filtre retourné selon la revendication 6, caractérisée en ce que l'élément obturateur (32) présente la forme d'un manchon (35) dans lequel l'extrémité du tube de remplissage (21) est engagée.

**FIG. 1**

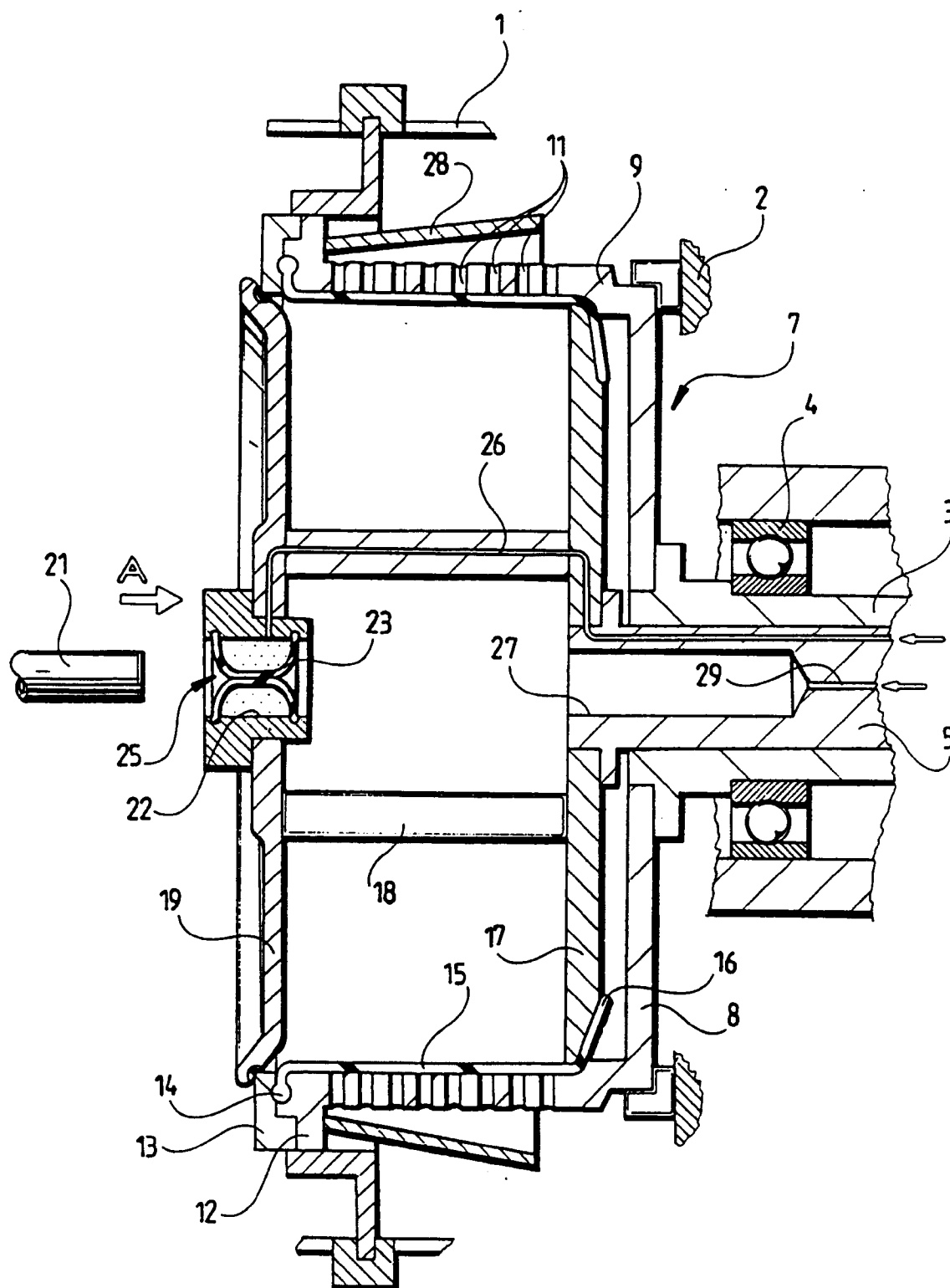


FIG.2

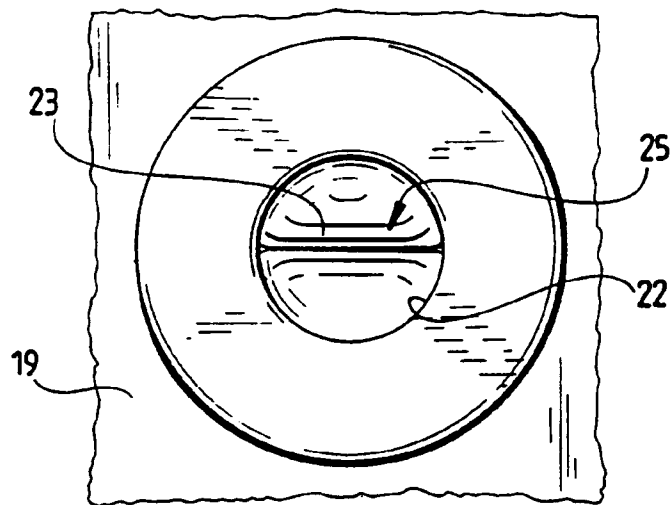


FIG.3

