

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 799 092 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

**25.08.1999 Patentblatt 1999/34**

(21) Anmeldenummer: **96932513.3**

(22) Anmeldetag: **12.09.1996**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B03B 5/62**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP96/04011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 97/12682 (10.04.1997 Gazette 1997/16)**

(54) **SCHWERTRÜBESORTIERER**

DENSE MEDIUM CLASSIFIER

CLASSIFICATEUR A LIQUIDE DENSE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH DE DK FR GB LI NL**

(30) Priorität: **29.09.1995 DE 19536303**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

**08.10.1997 Patentblatt 1997/41**

(73) Patentinhaber:

**Bräuer Aufbereitungsmaschinen GmbH & Co.  
Förderanlagen KG  
64625 Bensheim (DE)**

(72) Erfinder: **BRÄUER, Manfred  
D-64625 Bensheim (DE)**

(74) Vertreter:

**Prüfer, Lutz H., Dipl.-Phys. et al  
PRÜFER & PARTNER,  
Patentanwälte,  
Harthäuser Strasse 25d  
81545 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**DE-A- 4 118 020**

**GB-A- 1 298 027**

**US-A- 4 539 103**

**FR-A- 2 418 676**

**US-A- 2 105 126**

**EP 0 799 092 B1**

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

## Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Schwertrübesortierer nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

[0002] Ein solcher Schwertrübesortierer, ausgenommen, daß die Diffusorgrundplatte eine Mehrzahl von Bohrungen mit darin angeordneten einzelnen Düsen mit einem Düsenkanal aufweist und die Düsen jeweils mit dem entsprechenden Rückschlagventil vorgesehen sind, ist aus der DE 36 39 044 C1 bekannt. Bei einem herkömmlichen Schwertrübesortierer wird ein homogener Aufstrom durch eine mit Düsen versehene Gummiplatte erzeugt, die sich zur mechanischen Stabilisierung zwischen zwei Stahlblechen befindet, wobei beide Stahlbleche entsprechende Ausnehmungsbohrungen aufweisen. Die Verwendung von einer solchen Gummiplatte hat den Nachteil, daß sich diese aufgrund mechanischer Toleranzen der diesen haltenden Halteeinrichtungen, wie z.B. die Stahlbleche, verformt bzw. nicht stabil gehalten ist. Dadurch ist der Druck an der Eingangsseite der Gummiplatte nicht mehr gleichmäßig verteilt und die Gleichmäßigkeit des Aufstroms gestört. Ferner ist eine solche Gummiplatte sehr anfällig gegen mechanische Belastung und im Falle eines mechanischen Defekts muß die gesamte Gummiplatte ausgewechselt werden. Desweiteren ist die Fertigung solcher Gummipplatten aufwendig, da die mechanische Halterung, d.h. beide Stahlbleche zwischen denen sich die Gummiplatte befindet, mit Ausnehmungsbohrungen versehen werden müssen.

[0003] Aus der US 4 539 106, ausgenommen, daß die Düsen jeweils mit dem entsprechenden Rückschlagventil vorgesehen sind und aus der US 2 105 126 ist jeweils ein Schwertrübesortierer nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 bekannt, wobei bei der US 2 105 126 auf einer Düse eine als Rückschlagventil wirkende Gummikappe mit einem Schlitz aufgesetzt und befestigt wird.

[0004] Aus der GB 1 298 027 B ist ein Schwertrübesortierer bekannt, bei dem Düsen durch einen gekreuzten Schlitz in einer Folie, die nicht als Rückschlagventil wirkt, gegen das Eindringen gröberer Feststoffe geschützt sind.

[0005] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen Schwertrübesortierer anzugeben, bei dem ein homogener Aufstrom in vorteilhafter Weise erreicht werden kann, der wartungsfreundlicher betrieben und in wirtschaftlicher Weise hergestellt werden kann.

[0006] Diese Aufgabe wird durch einen Schwertrübesortierer nach Anspruch 1 gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0007] Ein mit einer Diffusorgrundplatte mit Einzeldüsen versehener Schwertrübesortierer weist die Vorteile auf, daß die Einzeldüsen unabhängig von den Fertigungstoleranzen der Diffusorgrundplatte immer mit gleichmäßigem Druck beaufschlagt werden, so daß

immer ein gleichmäßiger Aufstrom gewährleistet ist. Durch die Ausfertigung einer Diffusorgrundplatte mit Einzeldüsen vereinfacht sich die Herstellung der Diffusorgrundplatte, da nur eine Platte verwendet wird und nur diese mit Bohrungen versehen werden muß. Da eine Diffusorgrundplatte beispielsweise 1500 Bohrungen aufweist, stellt dies eine beträchtliche Reduktion des Herstellungsaufwands dar. Durch die Ausbildung des Rückschlagventils wird das Eindringen von Sinkgut in die Druckwasserkammer bei Ausfall der Aufstromwasserzuführung verhindert.

[0008] Weitere Merkmale und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Figuren. Von den Figuren zeigen:

Fig. 1 einen Schwertrübesortierer gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

Fig. 2 eine Ausgestaltung der auswechselbaren Einzeldüse für den Schwertrübesortierer nach Fig. 1,

Fig. 3 eine Ausgestaltung der Rückschlagvorrichtung der Einzeldüse nach Fig. 2,

Fig. 4 eine weitere Ausgestaltung des Düsengrundkörpers der auswechselbaren Einzeldüse für den Schwertrübesortierer nach Fig. 1,

Fig. 5 noch eine weitere Ausgestaltung der auswechselbaren Einzeldüse für den Schwertrübesortierer nach Fig. 1,

Fig. 6 eine Ausgestaltung der Rückschlagvorrichtung der Einzeldüse nach Fig. 5,

Fig. 7 eine weitere Ausgestaltung der Einzeldüse für den Schwertrübesortierer nach Fig. 1.

[0009] Mit Bezug auf Fig. 1 wird nun eine Ausführungsform des Schwertrübesortierers gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben. Der Schwertrübesortierer weist einen Trübebehälter 1 mit einem Boden 31 und einer daran anschließenden zylindrischen Seitenwand 32 auf. Bodenseitig weist der Trübebehälter 1 eine Diffusorgrundplatte 2 auf, die sich in einem vorbestimmten Abstand vom Boden 31 des Trübebehälters und parallel zu diesem erstreckt und von der Seitenwand umschlossen ist. Die Diffusorgrundplatte 2 weist eine Vielzahl Ausnehmungsbohrungen auf, in denen auswechselbare Einzeldüsen 4 angeordnet sind.

[0010] Unter der Diffusorgrundplatte 2 ist eine Druckwasserkammer 3 angeordnet. Die Druckwasserkammer 3 wird begrenzt von der Bodenplatte 31, der dieser gegenüberliegenden Diffusorgrundplatte 2 und der zylindrischen Seitenwand 32. Es ist eine sich durch die Bodenplatte 31 erstreckende, in die Druckkammer 3 mündende Aufstromwasserzuführung 6 vorgesehen.

[0011] Ferner weist der Schwertrübesortierer eine Auslaßvorrichtung 5 zum Ablassen des Sinkguts auf. Diese Auslaßvorrichtung wird durch eine Auslaßleitung

gebildet, die sich durch den Boden des Trübebehälters 1 über die Druckwasserkammer 3 in das Innere des Trübebehälters 1 erstreckt und die im Inneren des Trübebehälters 1 ein über eine Ventilstange 8 steuerbares Ventil aufweist. Dabei erstreckt sich die Ventilstange 8 durch den Trübebehälter 1 bis zu dessen Deckseite 9.

**[0012]** Der Trübebehälter weist deckenseitig ferner eine Materialaufgabevorrichtung 14 auf, sowie einen Leichtgutablauf 10. Ferner sind an den Seitenwänden Verlagerungspratzen 15 zur Halterung des Trübebehälters angeordnet.

**[0013]** Mit Bezug auf Fig. 2 wird nun eine erste Ausgestaltung der Einzeldüsen 4 der Diffusorgrundplatte 2 beschrieben. Die Einzeldüse 4 ist in einer Bohrung 30 der Diffusorgrundplatte 2 angeordnet. Der Düsengrundkörper 18 weist hier einen ersten zylindrischen Abschnitt 33 und einen daran anschließenden zweiten Abschnitt 34 auf. Der erste Abschnitt ist zylindrisch ausgebildet. Sein Außendurchmesser ist in Abhängigkeit vom Innendurchmesser der Bohrung so gewählt, daß der erste Abschnitt mit Paßsitz in der Diffusorgrundplatte 2 sitzt. Der angrenzende zweite Abschnitt ist zu seinem, dem ersten Abschnitt abgewandten Ende hin divergent als Kegelstumpf ausgebildet. Der Düsengrundkörper 18 greift mit seinem ersten Abschnitt 33 in die Diffusorgrundplatte 2 ein und weist auf einem aus der Diffusorgrundplatte hervorstehenden Abschnitt ein Gewinde auf. Die Düse ist über eine Mutter 20 und eine zwischen der Diffusorgrundplatte 2 und der Mutter 20 angeordnete Dichtungsscheibe 21 in der Diffusorgrundplatte arretiert. Das Bezugszeichen 19 bezeichnet eine Dicht- bzw. Klebefläche.

**[0014]** Im Düsengrundkörper verläuft im wesentlichen koaxial zur Bohrung ein Düsenkanal 17, der auf der dem Inneren des Trübebehälters zugewandten Seite, d.h. der Austrittsseite eine Verengung, d.h. einen Düsenhals aufweist.

**[0015]** Der zweite Abschnitt ist mit einer Kappe 16 überzogen. Diese Kappe 16 ist aus elastischem Material gebildet und sitzt unter Spannung auf dem zweiten Abschnitt und hat die Aufgabe des Rückschlagventils. Zu diesem Zweck weist die Kappe 16 mittig in der Kappe 16 und über der Austrittsöffnung des Düsenkanals 17 angeordnet einen gekreuzten Schlitz 22, der um ein vielfaches größer als der Durchmesser der Austrittsöffnung des Düsenkanals 17 ist. Dieser Schlitz wirkt als Rückschlagventil und sperrt den Flüssigkeitsdurchtritt durch die Düse 4 vom Trübebehälter 1 in die Druckwasserkammer 3. Beim Durchtritt von Flüssigkeit von der Druckwasserkammer 3 in den Trübebehälter 1 öffnet das Rückschlagventil.

**[0016]** Fig. 4 zeigt eine weitere Ausgestaltung des Düsengrundkörpers 18. In dieser Ausgestaltung ist der Düsengrundkörper aus Kunststoff gebildet, kann aber genau wie in der obigen Ausgestaltung aus Stahl oder anderen Materialien gebildet sein. Der in den Diffusorboden 2 eingreifende erste Abschnitt 25 ist dabei als Spreizkörper ausgebildet. Durch das Einbringen des

Düsenkörpers in die Diffusorgrundplatte 2 bis zur Anschlagfläche 24 wird der erste Abschnitt 25 vorgespannt und durch die Spreizwirkung in der Bohrung arretiert. An den ersten Abschnitt angrenzend ist wiederum ein zweiter Abschnitt 35 vorgesehen, an den analog wie bei der vorhergehenden Ausführungsform eine das Rückschlagventil bildende Kappe aufgesetzt ist.

**[0017]** Mit Bezug auf Fig. 5 wird nun eine weitere Ausgestaltung der Einzeldüse beschrieben. Dabei werden Teile, die denen der vorherigen Ausgestaltungen entsprechen, durch gleiche Bezugszeichen bezeichnet.

**[0018]** Die in Fig. 5 gezeigte Ausführungsform der Düse unterscheidet sich von den vorher gezeigten Ausführungsformen dadurch, daß das Rückschlagventil nicht in Form einer aufzusetzenden Kappe gebildet ist. Stattdessen weist der zweite Abschnitt 37 auf der austrittsseitigen Seite eine zu dem Düsenkanal koaxial angeordnete Ausnehmung auf, in die eine Platte 38 aus elastischem Material eingeklebt ist, die koaxial zu der Mittenachse des Düsenkanales einen kreuzförmigen Schlitz 40 aufweist, der am besten aus Fig. 6 ersichtlich ist.

**[0019]** Darüber hinaus unterscheidet sich der Düsenkörper 27 von den vorhergehenden dadurch, daß der erste Abschnitt an seinem dem zweiten Abschnitt abgewandten Ende 29 nach Art eines Dübels geschlitzt ist, so daß er elastisch zusammendrückbar ist. Ferner weist die Außenseite des ersten Abschnittes eine Hinterschneidung 39 auf, deren Außendurchmesser im wesentlichen gleich dem Innendurchmesser der den Düsenkörper aufnehmenden Bohrung in dem Düsenboden 2 ist, und deren Ausdehnung in axialer Richtung des Düsenkanales gleich der Dicke der Diffusorgrundplatte 2 ist. Bezugszeichen 28 bezeichnet eine durch die Hinterschneidung 39 gebildete Haltelinke.

**[0020]** Bei der in Fig. 7 gezeigten Ausführungsform ist der zweite Abschnitt des Düsengrundkörpers zylindrisch ausgebildet. Auf diesen zweiten Abschnitt ist wie bei den vorher beschriebenen Ausführungsformen eine Kappe aus Kunststoff aufgesetzt, die an ihrem auf der Düsenöffnung aufsitzenden Kappenboden den elastischen Abschnitt mit Kreuzschlitz aufweist.

**[0021]** Im Betrieb des Schwertrübesortierers werden die Düsen über die Leitung 6 mit unter Druck stehendem Wasser beaufschlagt, so daß das Wasser durch die oben beschriebenen Rückschlagventile hindurchtritt. Ist hingegen die Wasserzufuhr gesperrt, gehen die kreuzschlitzförmig geteilten elastischen Abschnitte in ihre Ausgangslage zurück und bilden so ein Rückschlagventil.

## Patentansprüche

1. Schwertrübesortierer mit

einem Behälter (1), der einen Boden (31) und daran seitlich angrenzende Seitenwände (32)

- und eine in einem Abstand von dem Boden (31) angeordnete Diffusorgrundplatte (2) mit einer Mehrzahl von Düsen (4) aufweist, einer Zufuhrleitung (6), die die dem Boden (31) zugewandte Seite der Diffusorgrundplatte (2) mit Wasser unter Druck beaufschlagt, und einer Auslaßleitung (5), wobei die Diffusorgrundplatte (2) eine Mehrzahl von Bohrungen (30) mit darin angeordneten einzelnen Düsen mit einem Düsenkanal (17) aufweist und die Düsen (4) jeweils mit einem in Richtung der Zufuhrleitung (6) sperrenden Rückschlagventil (16, 22; 38, 40) vorgesehen sind, das aus einem geschlitzten elastischen Material besteht, dadurch gekennzeichnet, daß das elastische Material mittig über der Ausgangsseite des Düsenkanals (17) einen gekreuzten Schlitz (22, 40) aufweist und die Düsen (4) das Rückschlagventil (16, 22; 38, 40) jeweils als Bestandteil aufweisen.
2. Schwertrübesortierer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückschlagventil (16, 22; 38, 40) durch eine ausgangsseitig auf der Öffnung des Düsenkanals (17) angebrachte und den gekreuzten Schlitz aufweisende Folie ausgebildet ist.
3. Schwertrübesortierer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jede der Düsen (4) einen Düsengrundkörper (18) aufweist, auf den als Rückschlagventil eine Kappe (16) aus dem elastischen Material aufgesetzt ist, die den gekreuzten Schlitz (22) aufweist.
4. Schwertrübesortierer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jede der Düsen (4) einen Düsengrundkörper (18, 27) aufweist, an dem über der Ausgangsseite des Düsenkanals (17) eine Platte (38) aus dem elastischen Material befestigt ist, die den gekreuzten Schlitz (40) aufweist.
5. Schwertrübesortierer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß jede der Düsen auswechselbar in der Diffusorgrundplatte (2) befestigt ist.
6. Schwertrübesortierer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Düse (4) den Düsenkanal (17) im wesentlichen koaxial zu der Bohrung (30) verlaufend, einen ersten Abschnitt (25, 33, 39) zum Ineingriffbringen mit der Diffusorgrundplatte (2) und einen daran angrenzenden zweiten Abschnitt (34, 35, 27) zum Aufnehmen des Rückschlagventils aufweist.

7. Schwertrübesortierer nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Abschnitt (25, 33, 39) auf seiner dem zweiten Abschnitt abgewandten Seite so ausgebildet ist, daß eine Arretierung in der Diffusorgrundplatte (2) erfolgt.
8. Schwertrübesortierer nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem zweiten Abschnitt (34, 35, 27) auf der dem ersten Abschnitt abgewandten Seite eine an der Stelle der Austrittsöffnung des Düsenkanals (17) den gekreuzten Schlitz aufweisende Kappe (16) aufgesetzt ist.

### Claims

1. Dense-medium classifier comprising
- a container (1) having a bottom (31) and side walls (32) laterally adjoining the latter, and a diffuser baseplate (2) arranged at a distance from the bottom (31) and having a plurality of nozzles (4),
- a supply line (6) which supplies the side of the diffuser baseplate (2) facing towards the bottom (31) with water under pressure, and an outlet line (5),
- the diffuser baseplate (2) having a plurality of bores (30) with individual nozzles which are arranged therein and have a nozzle channel (17) and the nozzles (4) each being provided with a non-return valve (16, 22; 38, 40) which consists of a slit elastic material and forms a cutoff in the direction of the supply line (6), characterized in that the elastic material has a crossed slit (22, 40) centrally above the outlet side of the nozzle channel (17) and the nozzles (4) each have the non-return valve (16, 22; 38, 40) as a component.
2. Dense-medium classifier according to claim 1, characterized in that the non-return valve (16, 22; 38, 40) is formed by a sheet mounted, on the outlet side, on the opening of the nozzle channel (17) and having the crossed slit.
3. Dense-medium classifier according to Claim 1 or 2, characterized in that each of the nozzles (4) has a nozzle base-body (18) upon which is placed, as the non-return valve, a cap (16) made of the elastic material and having the crossed slit (22).
4. Dense-medium classifier according to Claim 1 or 2, characterized in that each of the nozzles (4) has a nozzle base-body (18, 27) to which is fastened, above the outlet side of the nozzle channel (17), a plate (38) made of the elastic material and having

the crossed slit (40).

5. Dense-medium classifier according to one of Claims 1 to 4, characterized in that each of the nozzles is fastened exchangeably in the diffuser baseplate (2).

6. Dense-medium classifier according to one of claims 1 to 5, characterized in that the nozzle (4), the nozzle channel (17) running substantially coaxially to the bore (30), has a first portion (25, 33, 39) for engagement with the diffuser baseplate (2) and a second portion (34, 35, 27), adjoining the first portion, for receiving the non-return valve.

7. Dense-medium classifier according to Claim 6, characterized in that the first portion (25, 33, 39) is designed, on its side facing away from the second portion, so that securing in the diffuser baseplate (2) takes place.

8. Dense-medium classifier according to claim 6 or 7, characterized in that a cap (16) having the crossed slit is placed, at the location of the discharge opening of the nozzle channel (17), upon the second portion (34, 35, 27) on the side facing away from the first portion.

#### Revendications

1. Trieur à liquide dense avec un réservoir (1) qui présente un fond (31) et des parois latérales (32) adjacentes par les côtés et un plateau diffuseur (2) disposé à distance du fond (31) avec une pluralité de buses (4), une conduite d'alimentation (6), qui alimente la face tournée vers le fond (31) du plateau diffuseur (2) avec de l'eau sous pression, et une conduite d'éjection (5), le plateau du diffuseur (2) présentant une pluralité de perçages (30) avec des buses indépendantes disposées à l'intérieur avec un canal d'écoulement (17) et les buses (4) étant respectivement prévues avec un clapet anti-retour (16, 22 ; 38, 40) fermant la conduite d'alimentation (16), lequel clapet est réalisé dans un matériau élastique fendu, et caractérisé en ce que le matériau élastique présente sur le côté de sortie du canal d'écoulement (17) au centre une fente cruciforme (22, 40) et en ce que les buses (4) présentent respectivement comme composant le clapet anti-retour (16, 22 ; 38, 40).

2. Trieur à liquide dense selon la revendication 1, caractérisé en ce le clapet anti-retour (16, 22 ; 38, 40) est conçu sous la forme d'une feuille disposée du côté d'évacuation sur l'orifice du canal d'écoulement (17) et présentant la fente cruciforme.

3. Trieur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en

ce que chacune des buses (4) présente un corps de base de buse (18), sur lequel est disposée, en tant que clapet anti-retour, une calotte (16) réalisée dans un matériau élastique, qui présente une fente cruciforme (22).

4. Trieur à liquide dense selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que chacune des buses (4) présente un corps de base de buse (18, 27), sur lequel est fixée une plaque (38) réalisée en matière élastique sur le côté d'évacuation du canal d'écoulement (17), la plaque présentant la fente cruciforme (40).

5. Trieur à liquide dense selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que chacune des buses est fixée de manière amovible dans le plateau diffuseur (2).

6. Trieur à liquide dense selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la buse (4) présente le canal d'écoulement (17) qui s'étend de manière sensiblement coaxiale par rapport au perçage (30), une première section (25, 33, 39) pour assurer l'engrènement avec le plateau diffuseur (2) et une deuxième section (34, 35, 27) adjacente à la première pour loger le clapet anti-retour.

7. Trieur à liquide dense selon la revendication 6, caractérisé en ce que la première section (25, 33, 39) est, sur sa face opposée à la deuxième section, conçue de telle sorte qu'elle vient en butée contre le plateau diffuseur (2).

8. Trieur à liquide dense selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que sur la deuxième section (34, 35, 27) est disposée, sur la face opposée à la première section, une calotte présentant la fente cruciforme (16) au niveau de l'orifice d'évacuation du canal d'écoulement (17).

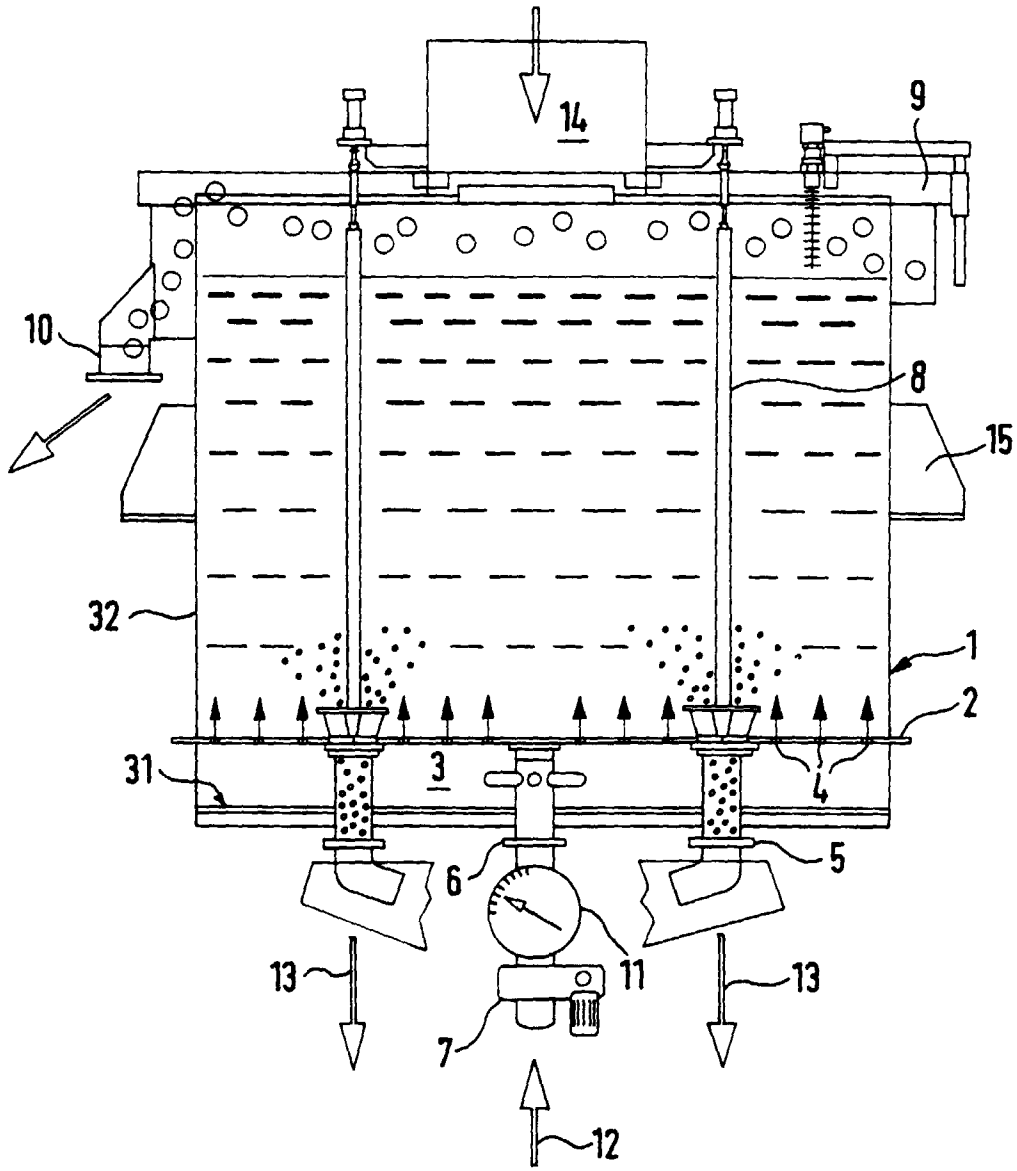
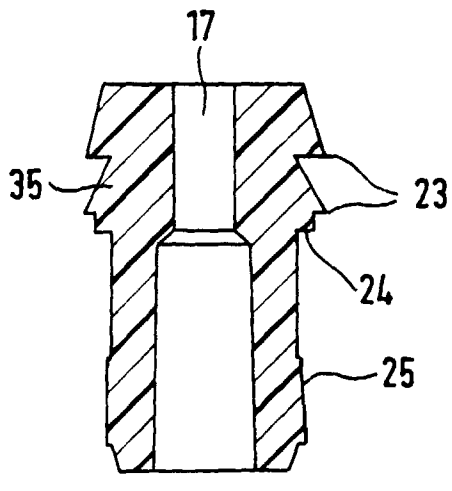
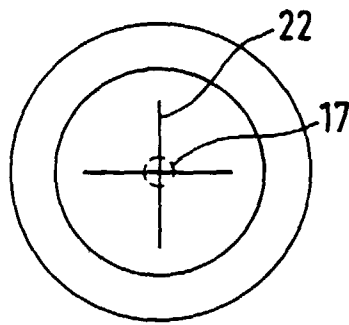
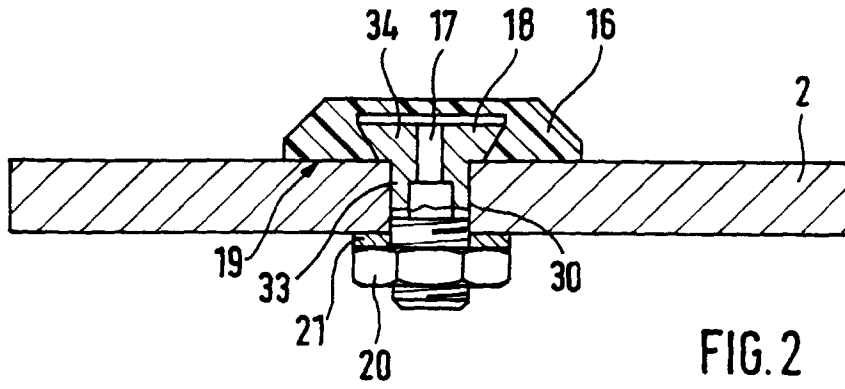


FIG. 1



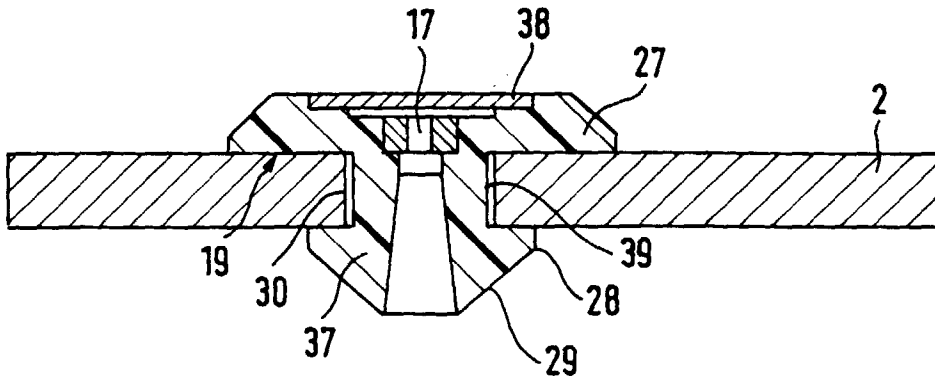


FIG. 5

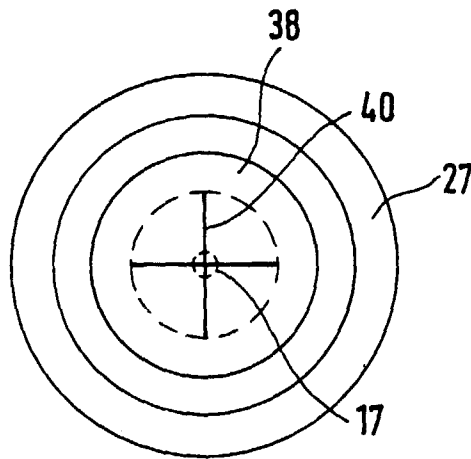


FIG. 6

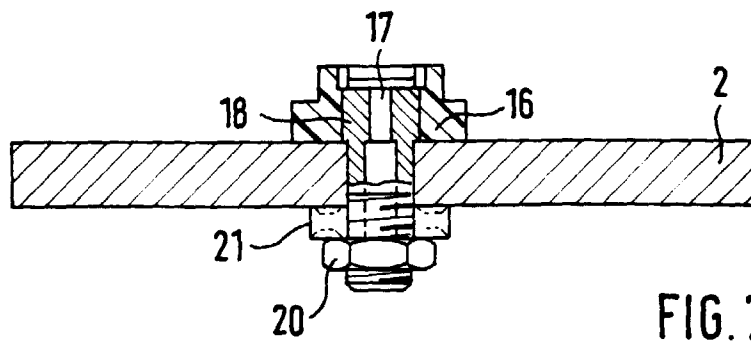


FIG. 7