

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②

N° 81 03777

⑤④ Séparateur destiné à la séparation d'un mélange de suspension et de particules lourdes et grossières.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. ³). B 04 C 5/00; D 21 D 5/18.

②② Date de dépôt..... 25 février 1981.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : *Suède, 25 février 1980, n° 8001440-0.*

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 35 du 28-8-1981.

⑦① Déposant : Société dite : AB CELLECO, résidant en Suède.

⑦② Invention de : Rune Helmer Frykhult.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Plasseraud,
84, rue d'Amsterdam, 75009 Paris.

Séparateur destiné à la séparation d'un mélange de suspension et de particules lourdes et grossières

L'invention a pour objet un séparateur destiné à séparer un mélange d'entrée, comprenant une suspension de pulpe de cellulose ou un produit similaire et des particules grossières lourdes, en une fraction légère constituée par la suspension de pulpe de cellulose ou le produit similaire et une fraction lourde de particules grossières, comprenant une première chambre de séparation munie d'au moins une première entrée pour le mélange et d'une première sortie pour la fraction légère, séparateur ayant de plus une sortie pour une fraction intermédiaire enrichie en particules grossières.

Les dispositifs couramment utilisés pour séparer les impuretés, notamment dans les suspensions de pulpe de cellulose, impuretés constituées par des particules lourdes et grossières comme des grains de sable, des cailloux, des morceaux de ciment, des fragments métalliques, sont constituées par les filtres de séparateurs cyclone. Mais il se pose un problème lorsque l'on veut séparer les impuretés grossières sous forme d'un écoulement de rejet continu. Pour éviter que les sorties de rejet ne soient obturées par les écoulements, il faut leur donner une dimension livrant accès aux particules les plus grosses. En conséquence, les sorties de rejet doivent avoir des sections de passage de grande taille, ce qui se traduit par la sortie d'une quantité importante de matériaux de valeur (suspension de fibre de cellulose et produits similaires). Cette circonstance rend nécessaire l'utilisation de filtres ou de séparateurs cyclone placés en série pour constituer plusieurs étages, pratiquement jusqu'à trois ou quatre étages, de façon à extraire de l'écoulement de rejet les substances de valeur jusqu'à un niveau acceptable du point de vue de l'économie ou de la protection de l'environnement.

Une autre solution du problème de perte de substances de valeur par l'écoulement de rejet est fournie par l'emploi de sas, c'est-à-dire de compartiments munis d'une vanne d'entrée et d'une vanne de sortie, sur les échappe-

ments de rejet. Un tel système de sas présente l'inconvénient que le compartiment se remplit aussi de substances de valeur qui empêchent le rejet d'une fraction des impuretés grossières. Ces particules grossières qui restent
5 dans le filtre ou le séparateur cyclone se traduisent par de l'usure.

La présente invention vise notamment à fournir un séparateur du type mentionné ci-dessus, permettant de maintenir un rejet continu de particules grossières lourdes,
10 sans perte de produits de valeur, suspension de pulpe de cellulose ou produits similaires, et sans qu'il soit besoin de pompes de circulation. L'invention vise par ailleurs à fournir un séparateur de constitution simple, d'exploitation économique et de fonctionnement efficace.

15 Dans ce but, l'invention propose notamment un séparateur du type ci-dessus défini caractérisé par une seconde chambre de séparation munie au moins d'une seconde entrée et d'une seconde sortie destinée à une fraction légère ramenée, avec une sortie pour la fraction lourde
20 séparée, la sortie de fraction intermédiaire étant reliée à la seconde entrée et provenant d'une première zone dans la première chambre de séparation qui est à une pression plus élevée qu'une seconde zone reliée à la seconde sortie, la seconde zone étant placée dans la première chambre de
25 séparation ou étant reliée à cette dernière de sorte que les première et seconde chambres de séparation communiquent pour constituer un circuit.

La seconde chambre de séparation présente avantageusement une symétrie de révolution et elle a alors une
30 seconde entrée tangentielle et une seconde entrée axiale de fraction légère ramenée. Dans un mode de réalisation intéressant de l'invention, la première chambre de séparation présente elle aussi une symétrie de révolution et est munie d'une première entrée tangentielle et d'une
35 première sortie centrale pour la fraction légère.

Les chambres de séparation, ou au moins l'une d'entre elles, ont avantageusement une constitution de séparateur cyclone classique, dont l'enveloppe a un tronçon en

forme de cylindre circulaire et un tronçon qui est au moins partiellement conique. Dans certains cas, il est avantageux de munir la première chambre de séparation de premiers moyens de filtrage, destinés à livrer passage à la fraction 5 légère tandis que les particules grossières sont retenues. De même, on peut munir la seconde chambre de séparation de seconds moyens de filtrage prévus pour livrer passage à la fraction légère de retour, tandis que la fraction lourde, constituée de particules grossières, est retenue.

10 Dans les deux cas, les moyens de filtrage sont généralement placés dans des chambres de séparation en forme de cylindres circulaires, affectent la même forme et sont disposés coaxialement à la chambre de séparation. Les moyens de filtrage peuvent également être montés de façon 15 à tourner dans la chambre de séparation.

Dans une variante, on peut prévoir dans la première chambre de séparation des moyens de filtrage ayant une forme d'enveloppe filtrante ayant une symétrie de révolution, délimitant une chambre de filtrage qui est directement reliée 20 à la première entrée et à la sortie pour la fraction intermédiaire, un agitateur étant monté de façon à tourner à l'intérieur de l'enveloppe de filtrage et à donner un mouvement de rotation au mélange dans la chambre de filtrage. Les forces centrifuges ainsi créées facilitent la séparation 25 en une fraction légère et une fraction lourde.

On peut adopter diverses dispositions relatives de la première et de la seconde zone. On peut en particulier disposer dans la première zone la sortie de fraction intermédiaire de façon à utiliser l'énergie cinétique de l'écoulement. Pour cela, on dispose la direction axiale de la 30 sortie tangentielllement à la portion externe de la première chambre de séparation, si cette dernière constitue séparateur cyclone.

Si la seconde zone est placée dans la première 35 chambre de séparation, ce résultat est atteint en dirigeant la seconde sortie à partir de la direction d'écoulement. Si la chambre de séparation présente une symétrie de révolution et est munie d'une entrée tangentielle, on obtient une réduction supplémentaire de pression dans la seconde

- 4 -

zone en disposant cette seconde zone à distance de la périphérie de la chambre de séparation, plus près du centre.

5 Dans une variante, on place la seconde zone dans l'entrée de la première chambre de séparation, cette entrée étant avantageusement constituée de façon à former éjecteur. Dans ce cas, la seconde sortie centrale est reliée à la partie étroite de la première entrée, là où la pression est minimale.

10 Pour réaliser des conditions d'écoulement avantageuses dans le circuit, on pourra donner à la section d'écoulement offerte par la sortie de fraction intermédiaire une surface plus grande que celle de la section d'écoulement dans la seconde sortie centrale pour la fraction légère ramenée.

15 Lorsque la seconde chambre de séparation présente une constitution de séparateur cyclone, il est avantageux de la disposer avec son axe de symétrie sensiblement vertical, tronçon conique dirigé vers le bas ; si l'on considère la variation de la section droite transversale de la seconde chambre de séparation avec son développement tangentiel, cette chambre est constituée de telle façon que la vitesse débitante vers le haut à travers la chambre de séparation vers la seconde sortie axiale est inférieure à la vitesse de déplacement descendante des particules lourdes, due à l'écoulement forcé à travers la seconde entrée combiné à l'action des forces de gravité.

20 Ainsi, on évite que les particules grossières ne soient réaspirées vers la première chambre de séparation avec l'écoulement de retour ascendant.

30 Dans l'intérêt d'une réalisation compacte et d'un bon fonctionnement, on combinera avantageusement les deux chambres de séparation en un ensemble fractionné par une cloison transversale à travers laquelle sont ménagées la sortie de fraction intermédiaire (coïncidant avec la seconde sortie) et la seconde sortie de fraction légère ramenée, en contact direct avec la seconde zone de la première chambre de séparation.

- 5 -

Etant donné le risque d'adhésion des particules grossières sur leur trajet vers la sortie de fraction lourde, il est avantageux de prévoir un guide, par exemple en forme de barre, dans l'une des chambres de séparation ou dans les deux. Ce guide est disposé circonférentiellement et suit le trajet d'écoulement des particules grossières. Ainsi, il guide ces particules vers la sortie de fraction lourde.

Dans un mode intéressant de réalisation de l'invention, il est prévu un guide placé dans la première chambre de séparation jusqu'à proximité de la sortie de fraction intermédiaire, de largeur radiale croissante.

La sortie de fraction intermédiaire hors de la première chambre de séparation peut notamment constituer un conduit tangentiel descendant, muni d'une paroi axiale et d'un guide de largeur radiale telle que la paroi axiale est placée, dans le sens radial, extérieurement à l'arête interne du guide.

Pour débarrasser la sortie de fraction intermédiaire des impuretés, on peut prévoir un pulvérisateur de distribution de liquide de nettoyage.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit de modes particuliers de réalisation donnés à titre d'exemples non limitatifs. La description se réfère aux dessins qui l'accompagnent, dans lesquels :

- les Figures 1 et 2 montrent deux modes de réalisation de séparateur suivant l'invention, en plan;
- les Figures 3 et 4 montrent deux modes de réalisation munis de moyens de filtrage, la figure 3 étant en plan et la figure 4 en coupe transversale;
- la Figure 5 montre une réalisation compacte, partiellement en section longitudinale;
- les Figures 6 à 8 sont des vues en coupe, respectivement suivant les lignes VI-VI, VII-VII et VIII-VIII de la figure 5;
- la figure 9 est une vue en coupe développée suivant la ligne IX-IX de la figure 6; et
- la figure 10 montre un mode de réalisation comportant des moyens de filtrage et un agitateur.

- 6 -

Sur toutes les figures, les éléments correspondants sont désignés par les mêmes numéros de référence, affectés respectivement des exposants 1, 2, 3, 4 et 10 suivant le mode de réalisation. On a désigné respectivement
5 par 1 une première chambre de séparation, par 2 une seconde chambre de séparation, par 3 une première entrée, par 4 une première sortie, par 5 une sortie de fraction intermédiaire, par 6 une seconde entrée, par 7 une seconde sortie, par 8 une sortie de fraction lourde et par 9 un dispositif
10 de sas qui n'existe que dans certains cas.

Le séparateur montré en figure 1 comporte une première chambre de séparation 1¹ en forme de cylindre circulaire et une seconde chambre de séparation 2¹ en forme de séparateur cyclone classique, munie d'un dispositif à sas
15 9¹. La première sortie 3¹ présente une constitution d'éjecteur auquel est reliée la seconde sortie centrale 7¹. On constitue ainsi un circuit, dans lequel une fraction intermédiaire s'échappe par la sortie 5¹ vers la seconde chambre de séparation 2¹, où les particules grossières lourdes sont
20 collectées dans le dispositif de sas 9¹, tandis qu'une fraction légère ramenée est aspirée dans l'éjecteur de l'entrée 3¹ et revient à la première chambre de séparation 1¹.

Dans le mode de réalisation de la figure 2, une conduite de liaison 10² relie la seconde sortie 5², qui provient de la partie périphérique de la première chambre de
25 séparation 1², à la seconde entrée 6² de la seconde chambre de séparation 2². La seconde sortie centrale 7² est directement reliée au centre de la partie basse de la première chambre de séparation 1².

30 Le mode de réalisation montré en figure 3 comprend une conduite de liaison 10³ et un élément filtrant en forme de cylindre circulaire 11³ entraîné en rotation par un moteur 12.

Dans le séparateur suivant la figure 4, la sortie
35 5⁴ de fraction intermédiaire est disposée de façon à s'ouvrir en sens inverse de l'écoulement dans la partie périphérique de la première chambre de séparation 1; ainsi on utilise l'énergie cinétique de l'écoulement. La fraction

intermédiaire passe par une conduite de liaison 10^4 vers la seconde entrée 6^4 de la seconde chambre de séparation 2^4 . Ainsi, les particules grossières lourdes sont séparées et une fraction légère ramenée s'écoule par la seconde
5 sortie centrale 7^4 vers la seconde zone de la première chambre de séparation 1^4 . La sortie 7^4 débouche dans la direction d'écoulement à l'extérieur de moyens de filtrage 11^4 , de façon à avoir un effet d'éjection. La fraction
10 légère est entraînée pour être rejetée à partir de la première chambre de séparation 1^4 par la première sortie centrale 4^4 .

Le séparateur montré en figure 10 comporte des moyens de filtrage 11^{10} constitués par une enveloppe filtrante à symétrie de révolution, dont l'axe de symétrie
15 est placé à 90° de l'axe de symétrie de la première chambre de séparation 1^{10} . L'entrée 3^{10} débouche dans une chambre de filtration délimitée par les moyens de filtrage. Dans cette chambre est placé un agitateur, du type couramment
20 dénommé "foil" en technique papetière. Cet agitateur tourne le long de la face interne de l'enveloppe de filtrage et donne un mouvement de rotation au mélange dans la chambre de filtration. Grâce à ce mouvement de rotation on fait apparaître, à la sortie 5^{10} de fraction intermédiaire, une
25 pression plus élevée qu'à la seconde sortie centrale 7^{10} qui débouche dans l'entrée 3^{10} , de sorte qu'on réalise un certain effet d'éjection.

Les figures 5 à 9 montrent en détail une réalisation compacte de séparateur cyclone mettant en oeuvre l'invention. La première chambre de séparation 1 comporte
30 un tronçon 13 en forme de cylindre circulaire et deux tronçons en forme de tronc de cône 14 et 15. Le dernier tronçon 15 est limité par une cloison transversale plane 16, qui constitue également un pignon haut pour la seconde chambre de séparation. Cette dernière est constituée de
35 deux tronçons en forme de tronc de cône 17 et 18. La sortie 5 de fraction intermédiaire se prolonge par un conduit qui traverse la cloison transversale 16 et constitue la seconde entrée 6. La conduite est limitée par une paroi 19 paral-

lèle à l'axe. La seconde sortie centrale 7 est formée par une ouverture circulaire centrale dans la cloison transversale 16. Dans la première chambre de séparation 1 sont prévus des guides 20 et 21 sous forme de barres. De façon
5 similaire, un guide 22 en forme de barre est placé dans la seconde chambre de séparation.

Le guide 21 a une largeur radiale qui augmente dans la partie où le guide se rapproche de la sortie 5 de fraction intermédiaire, ce que montre en particulier la
10 figure 6. Ainsi, la paroi axiale 19 se trouve, vue dans le sens radial, en dehors de l'arête interne du guide 21. Un dispositif pulvérisateur 23 est prévu pour débarrasser la sortie 5 des dépôts et des particules grossières. La
15 conduite allant de la sortie 5 à l'entrée 6 est montrée sur la figure 9 sous forme d'une vue développée en coupe suivant la ligne IX-IX de la figure 6.

Le séparateur cyclone de la figure 5 fonctionne de telle façon qu'un mélange d'admission, constitué par exemple de pulpe de cellulose et de particules grossières
20 lourdes, admis par l'entrée 3, suit un trajet descendant hélicoïdal vers la sortie 5 à travers laquelle une fraction intermédiaire contenant les particules lourdes est évacuée. La majeure partie de l'écoulement, contenant la suspension de pulpe de cellulose ou un produit similaire, s'échappe
25 axialement par la première entrée centrale 4. La fraction intermédiaire traverse la seconde entrée 6 et suit un trajet hélicoïdal descendant vers la sortie 8 de fraction lourde, où les particules grossières sont séparées vers le bas et pénètrent dans le sas 9 qui peut éventuellement être maintenu
30 ouvert en permanence, tandis qu'une fraction légère ramenée pénètre axialement dans la première chambre de séparation par la seconde sortie centrale 7. La vitesse débitante axiale ascendante dans la seconde chambre de séparation est inférieure à la vitesse de descente des particules gros-
35 sières, de sorte qu'il n'y a pas de risque que ces particules soient aspirées dans la première chambre de séparation. L'axe de symétrie de la seconde chambre de séparation est sensiblement vertical et le tronçon conique converge vers le bas.

L'invention ne se limite évidemment pas aux modes particuliers de réalisation qui ont été représentés et décrits à titre d'exemples et il doit être entendu que la portée du présent brevet s'étend à toutes variantes res-
5 tant dans le cadre des équivalences.

Revendications

1. Séparateur destiné à séparer un mélange d'entrée, comprenant une suspension de pulpe de cellulose ou un produit similaire et des particules grossières et lourdes, en une fraction légère constituée par la suspension de pulpe de cellulose ou le produit similaire et une fraction lourde de particules grossières, comprenant une première chambre de séparation (1) munie d'au moins une première entrée (3) pour le mélange et d'une première sortie (4) pour la fraction légère, comportant de plus une sortie (5) pour une fraction intermédiaire enrichie en particules grossières, caractérisé par une seconde chambre de séparation (2) munie au moins d'une seconde entrée (6) et d'une seconde sortie (7) destinée à une fraction légère ramenée, ainsi qu'une sortie (8) pour la fraction lourde séparée, la sortie (5) de fraction intermédiaire étant reliée à la seconde entrée (6) et provenant d'une première zone dans la première chambre de séparation (1) qui est à une pression plus élevée qu'une seconde zone reliée à la seconde sortie, la seconde zone étant placée dans la première chambre de séparation ou étant reliée à cette dernière de sorte que les première et seconde chambres de séparation (1, 2) communiquent pour constituer un circuit.

2. Séparateur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la seconde chambre de séparation (2) présente une symétrie de révolution et est munie d'une seconde entrée tangentielle (6) et d'une seconde sortie (7) centrale pour une fraction légère ramenée.

3. Séparateur suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la première chambre de séparation (1) présente une symétrie de révolution et est munie d'une première entrée tangentielle (3) et d'une première sortie centrale (4) pour la fraction légère.

4. Séparateur suivant la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que la seconde chambre de séparation (2) est constituée partiellement par un tronçon en forme

de cylindre circulaire muni de la seconde entrée tangentielle (6) et partiellement un tronçon qui est au moins en partie conique.

5 5. Séparateur suivant l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que la première chambre de séparation (1) est constituée partiellement par un tronçon en forme de cylindre circulaire, muni de l'entrée tangentielle (3), et partiellement par un tronçon qui est au moins en partie conique.

10 6. Séparateur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la première chambre de séparation comprend des premiers moyens de filtrage (11) prévus pour être traversés par la fraction légère et pour retenir les particules grossières.

15 7. Séparateur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la seconde chambre de séparation contient des seconds moyens de filtrage prévus pour être traversés par la fraction légère tandis que la fraction lourde, c'est-à-dire les particules grossières, est retenue.

20 8. Séparateur suivant la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que les premiers moyens de filtrage (11¹⁰) sont constitués par une enveloppe filtrante ayant une symétrie de révolution, délimitant une chambre de filtrage qui est directement reliée à la première entrée (3¹⁰) et à la sortie (5¹⁰) pour la fraction intermédiaire, un agitateur (24) étant monté de façon à tourner à l'intérieur de l'enveloppe de filtrage (11¹⁰) et à donner un mouvement de rotation au mélange dans la chambre
30 de filtrage.

9. Séparateur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la sortie (5) de la fraction intermédiaire est disposée de façon à utiliser l'énergie cinétique dans la première zone.

35 10. Séparateur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel la seconde zone est placée à l'intérieur de la première chambre de séparation (1), caractérisé en ce que la seconde zone est écartée de la

périphérie de la première chambre de séparation (1).

11. Séparateur suivant la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que la seconde sortie (7) est dirigée dans la direction d'écoulement.

5 12. Séparateur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel la seconde zone est placée à l'extérieur de la première chambre de séparation (1), caractérisé en ce que la seconde zone est placée à l'intérieur de la première entrée (3¹) vers la première chambre
10 de séparation (1), entrée constituant éjecteur.

13. Séparateur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que la section de passage offerte par la sortie de fraction intermédiaire est plus grande que la section de passage dans la seconde sortie
15 axiale pour la fraction légère ramenée.

14. Séparateur suivant l'une quelconque des revendications 4 à 13, dans lequel la seconde chambre de séparation (2) est placée avec son axe de symétrie sensiblement vertical, tronçon conique dirigé vers le bas,
20 caractérisé en ce que, si l'on considère la variation de la section droite transversale de la seconde chambre de séparation (2) avec son développement tangentiel, cette chambre (2) est constituée de telle façon que la vitesse débitante vers le haut à travers la chambre de séparation vers la seconde sortie
25 axiale (7) est inférieure à la vitesse de déplacement descendante des particules lourdes, due à l'écoulement forcé à travers la seconde entrée combiné à l'action des forces de gravité.

15. Séparateur suivant l'une quelconque des
30 revendications 7 et 9 à 14, caractérisé en ce que les première et seconde chambres de séparation (1, 2) sont combinées en un ensemble fractionné par une cloison transversale (16), et en ce que la sortie (5) de fraction intermédiaire coïncidant avec la seconde sortie (6) et la seconde sortie (7)
35 pour la fraction légère ramenée en contact direct avec la seconde zone de la première chambre de séparation (1) sont disposées à travers la cloison transversale (16).

16. Séparateur suivant l'une quelconque des

revendications 1 à 15, caractérisé par un guide (22) prévu dans la seconde chambre de séparation (2) pour diriger l'écoulement de particules grossières et amener ces particules vers la sortie (8) de fraction lourde.

5 17. Séparateur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7 et 9 à 16, caractérisé par au moins un guide (20, 21) placé à la périphérie de la première chambre de séparation, suivant le trajet des particules grossières, destiné à guider les particules vers la sortie
10 (5) de fraction intermédiaire.

18. Séparateur suivant la revendication 17, caractérisé en ce que le guide (21) a une largeur radiale qui augmente graduellement vers la sortie (5) de fraction intermédiaire.

15 19. Séparateur suivant la revendication 17 ou 18, caractérisé par une paroi axiale (19) placée radialement à l'extérieur du guide (21), ladite paroi (19) constituant un tronçon de la sortie (5) pour la fraction intermédiaire à travers la cloison transversale (16).

20 20. Séparateur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 19, caractérisé par un pulvérisateur (23) prévu pour être alimenté en liquide de pulvérisation destiné à nettoyer la sortie (5) de fraction intermédiaire.

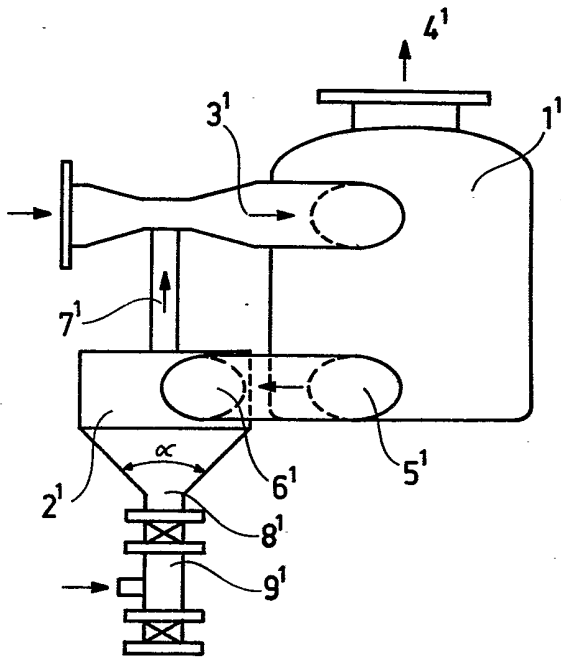


Fig. 1

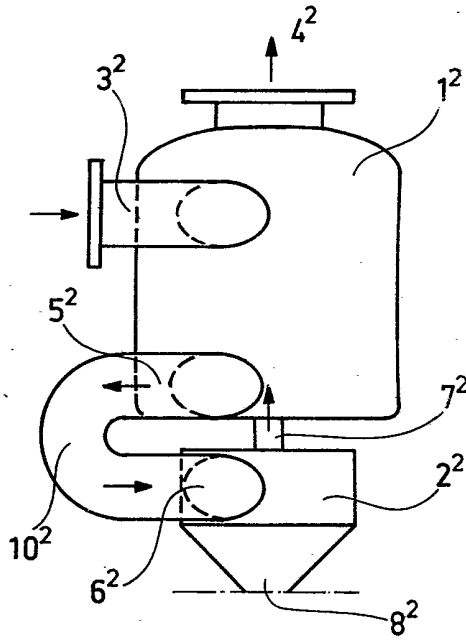


Fig. 2

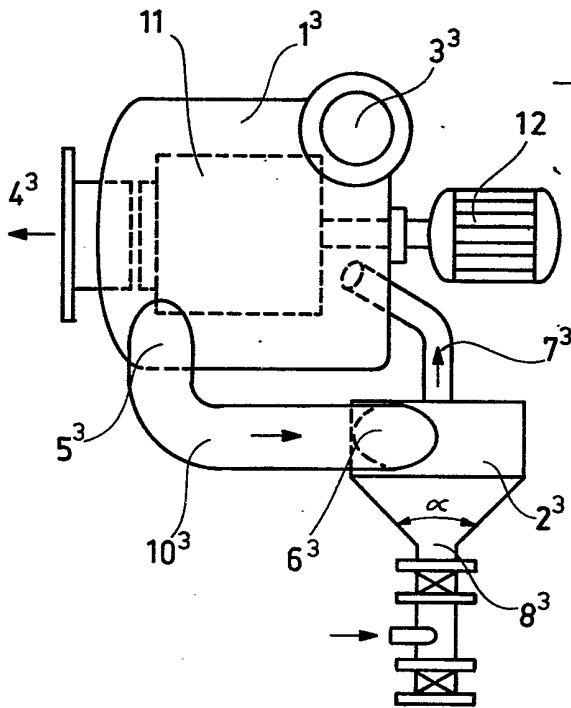


Fig. 3

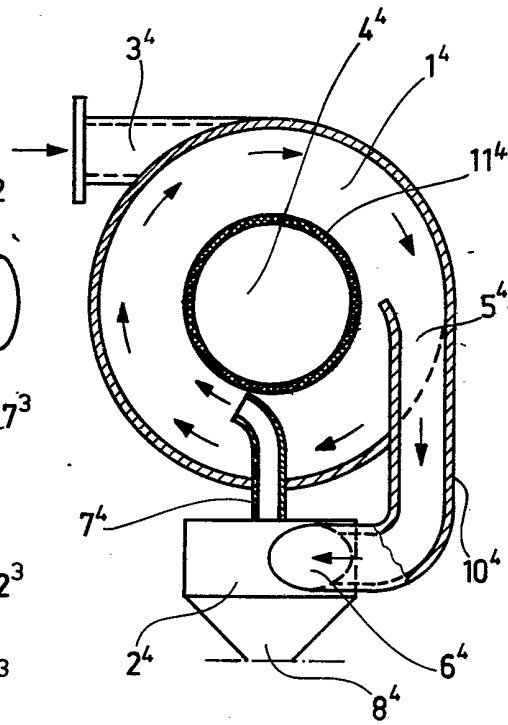


Fig. 4

Fig.5

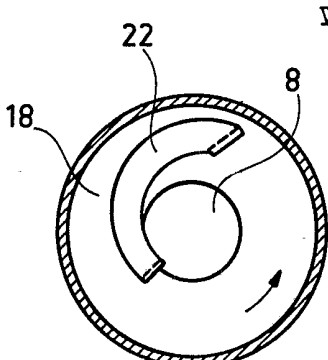
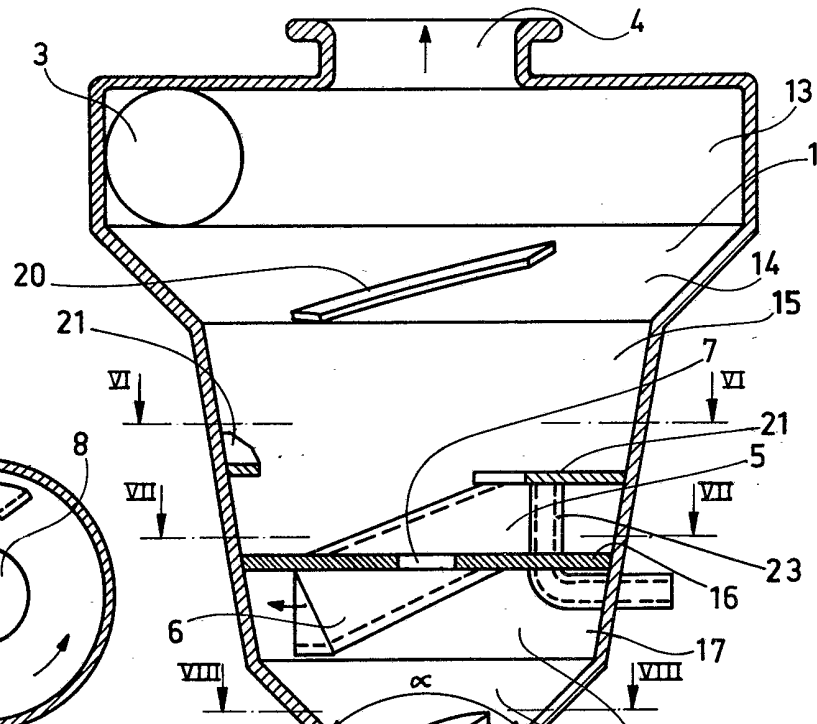


Fig. 8

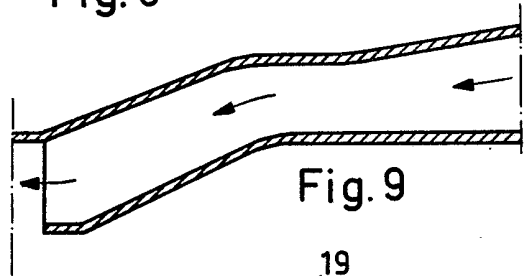


Fig. 9

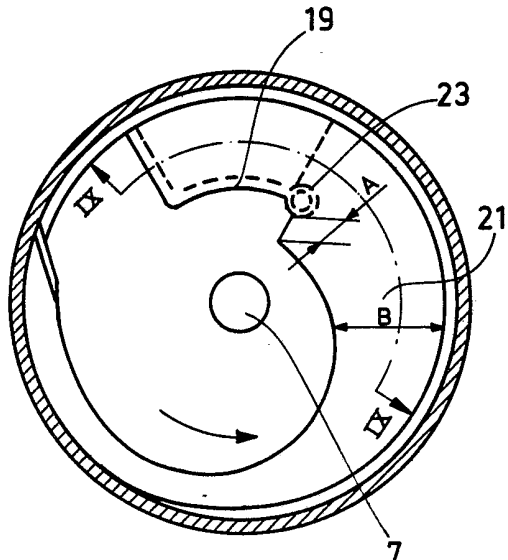


Fig. 6

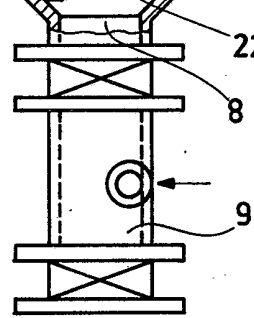
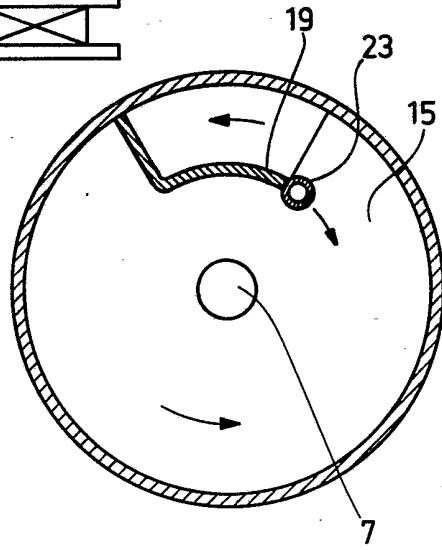


Fig. 7



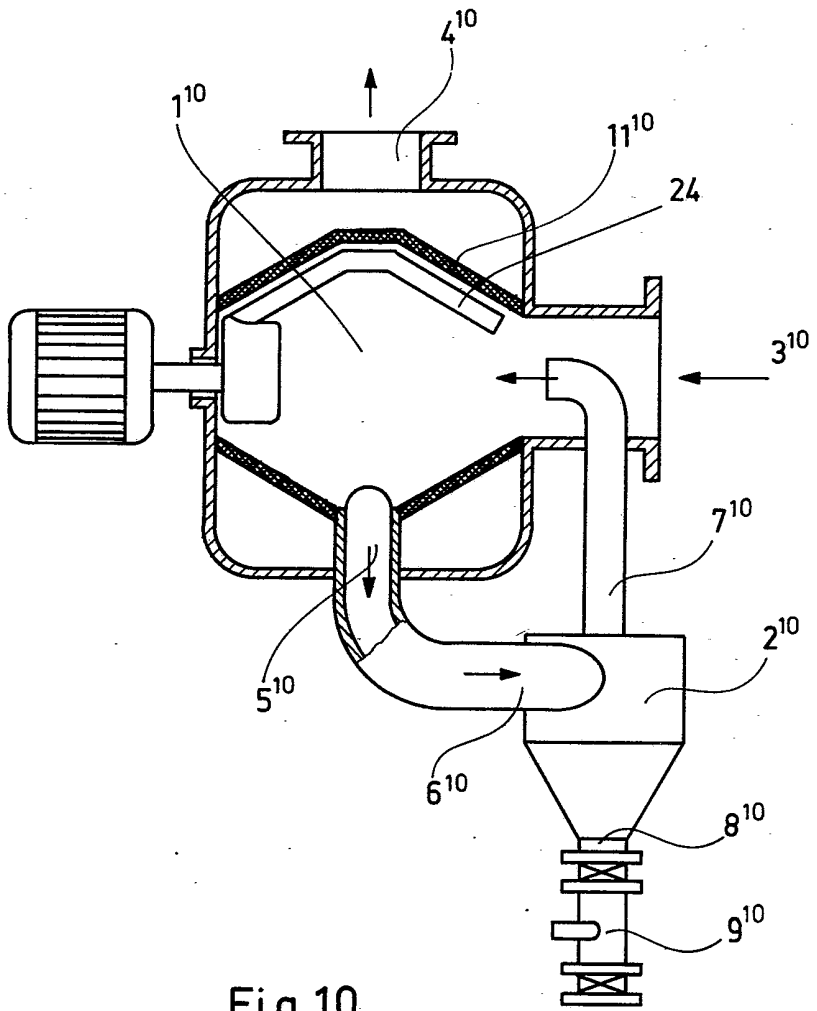


Fig.10