

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 535 216

②1 N° d'enregistrement national :

82 18436

⑤1 Int Cl³ : B 01 D 45/14.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 3 novembre 1982.

③0 Priorité

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 18 du 4 mai 1984.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : SAGET Pierre. — FR.

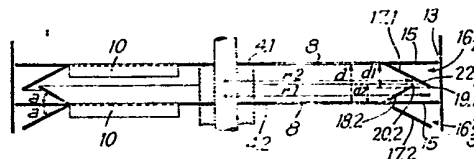
⑦2 Inventeur(s) : Pierre Saget.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Beau de Loménie.

⑤4 Appareil perfectionné pour la séparation centrifuge d'un mélange comprenant au moins une phase gazeuse dont les perfectionnements procèdent par anti-retour de la phase lourde parvenue à la périphérie.

⑤7 L'appareil comporte, dans une enceinte fixe, un équipement tournant constitué par un rotor de traitement à disques ajourés 4.1, 4.2 décalés angulairement de l'un à l'autre, en amont par un distributeur rotatif et en aval par un ventilateur avec interposition éventuelle d'un redresseur rotatif, le mélange à traiter s'écoulant de façon laminaire à travers les ajourages 8 des disques. Selon l'invention, certains au moins des disques 4.1, 4.2 sont solidaires, à la périphérie de leurs ajourages 8, de cônes anti-retour 17.1, 17.2, 18.2 de façon que, dans l'espace 16 1/2, 16 2/3 délimité par la face aval et la face amont respectivement de deux disques contigus, fassent saillie au moins un cône aval 17.1, 17.2 et au moins un cône amont 18.2 convergeant l'un vers l'autre et vers la périphérie en ménageant entre eux un passage annulaire 22 1/2.



FR 2 535 216 - A1

Appareil perfectionné pour la séparation centrifuge d'un mélange comprenant au moins une phase gazeuse dont les perfectionnements procèdent par anti-retour de la phase lourde parvenue à la périphérie.

La présente invention concerne des perfectionnements apportés à un appareil pour la séparation centrifuge d'un mélange comprenant au moins une phase gazeuse, appareil faisant l'objet de la demande de brevet français n° 2 468 410.

5 Cet appareil comporte, dans une enceinte fixe, un équipage tournant constitué par un rotor de traitement à disques ajourés décalés angulairement de l'un à l'autre, en amont par un distributeur rotatif et en aval par un ventilateur avec inter-
position éventuelle d'un redresseur rotatif. Le mélange à traiter
10 s'écoule de façon laminaire à travers les ajourages des disques suivant des veines hélicoïdales vives séparées par des lames hélicoïdales mortes, les lames tournant sensiblement à la même vitesse que le rotor, tandis que les veines tournent beaucoup plus vite. La phase non gazeuse à séparer s'échappe sous l'effet du
15 champ centrifuge extrêmement intense des veines vives et se trouve prise en charge par les lames mortes où règne toujours un champ centrifuge, cependant moins intense. Sous l'effet de celui-ci, cette phase plus dense migre vers la périphérie et se trouve piégée par un empilage de déflecteurs tronconiques divergeant
20 vers l'amont et solidaires de l'enceinte fixe et/ou évacuée vers l'amont le long de cette enceinte par de petites pales axiales décrites dans la demande de brevet français n° 82 03 532.

Les champs centrifuges font évoluer les éléments de la phase lourde (particules solides, gouttelettes...) vers
25 la périphérie hors du rotor pour s'acheminer vers l'amont le long de la paroi de l'enceinte fixe.

Dans certains cas, les éléments lourds collectés à la périphérie et s'acheminant vers l'amont ont tendance à se remettre en suspension et à revenir dans la zone du rotor où
30 le mélange circule vers l'aval. Il en résulte qu'une partie, faible d'ailleurs, des éléments lourds s'échappe en aval avec

la phase gazeuse épurée et par conséquent, que le taux de séparation n'est pas parfait comme il serait souhaitable que cela le soit.

La présente invention a pour but de remédier à cet
5 inconconvénient en perfectionnant l'appareil précité par la mise en oeuvre de moyens anti-retour.

A cet effet, et conformément à l'invention, certains
au moins des disques sont solidaires, à la périphérie de leurs
ajourages, de cônes anti-retour, de façon que, dans l'espace
10 délimité par la face aval et la face amont respectivement de deux disques contigus, fassent saillie au moins un cône aval et au moins un cône amont convergeant l'un vers l'autre et vers la périphérie en ménageant entre eux un passage annulaire.

Suivant une forme de réalisation intéressante, la
15 somme des distances des bords libres des cônes d'un même espace inter-disques à ces disques est inférieure à la distance desdits disques entre eux, de façon que ces bords délimitent entre eux une fente pour la projection radiale directe de la phase lourde.

Suivant une autre forme de réalisation particulière-
20 ment avantageuse, la somme des distances des bords libres des cônes d'un même espace inter-disques à ces disques est supérieure à la distance desdits disques entre eux et les rayons de ces bords libres sont suffisamment différents pour qu'un passage sinueux flanqué d'obstacles soit ménagé entre les cônes à la
25 manière d'un labyrinthe.

De préférence, l'angle des cônes par rapport aux disques est compris entre 20 et 30°.

En outre, chaque disque est prolongé jusqu'à l'enceinte par une plage annulaire présentant à la périphérie, d'une
30 façon connue en soi, de petites pales axiales qui engendrent, non seulement un écoulement vers l'amont, mais également une dépression sur les cônes s'opposant au retour notamment de la phase lourde projetée à travers eux.

Dès lors, les chicanes périphériques ainsi créées,
35 éventuellement assistées par l'effet de ventilation axiale le

long de l'enceinte, s'opposent au cheminement à contre-courant radial des éléments lourds et à leur remélange dans la zone active de séparation.

Divers autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortent d'ailleurs de la description détaillée qui suit.

Des formes de réalisation de l'objet de l'invention sont représentées, à titre d'exemples non limitatifs, sur le dessin annexé.

Sur ce dessin :

- la figure 1 est une perspective montrant l'appareil centrifuge auquel les perfectionnements de l'invention sont appliqués ;

- les figures 2 à 4 sont des coupes axiales schématiques montrant pour deux disques, respectivement trois formes de réalisation des perfectionnements apportés selon l'invention.

Ainsi que cela apparaît clairement sur la figure 1, l'appareil avant perfectionnement comporte une enceinte fixe 1 dans laquelle est disposé un équipage tournant mû en rotation par un dispositif d'entraînement tel qu'un moteur électrique.

Cet équipage comporte, calés sur un arbre menant commun 2 :

- un rotor de traitement 3 constitué par un empilage de disques ajourés 4,

- un distributeur rotatif 5 situé en amont du rotor si l'on considère le sens F d'écoulement axial du mélange à traiter,

- éventuellement, un redresseur rotatif 6 disposé en aval du rotor,

- et un ventilateur 7 calé sur l'arbre 1 en aval du redresseur 6.

Les disques 4 du rotor 2 délimitent des ajourages 8 séparés par des parties pleines 9 présentant en saillie des rebords 10 dits postérieurs si l'on considère le sens T de rotation. Les disques sont écartés et décalés angulairement les uns des autres, de telle façon que la pente de l'écoulement hélicoïdal

des veines vives du mélange à travers les ajourages 8 se trouve déterminée ; cet écoulement à plus grande vitesse tangentielle que le rotor est dû à la chute de pression amont engendrée par le ventilateur 7 et à la transformation de celle-ci par le distributeur 5 en une vitesse hélicoïdale. Les veines vives s'écoulent plus vite relativement à des lames mortes intercalaires piégées dans le rotor par les parties pleines 9 et leurs rebords 10.

L'enceinte 1 peut être solidaire d'un empilage 11 de déflecteurs tronconiques 12 qui piègent la phase la plus dense séparée s'échappant des veines vives, soit directement, soit par l'intermédiaire des lames mortes sous l'effet des champs centrifuges auxquels lesdites veines et lames sont soumises. Mais cette enceinte peut aussi être contiguë, avec un jeu fonctionnel minimal 13, aux disques 4 du rotor 3. Dans un cas comme dans l'autre, de petites pales axiales 14 peuvent être prévues pour engendrer une ventilation vers l'amont entre le rotor 3 et l'enceinte 1 et les déflecteurs 12 de celle-ci. Ces pales sont décrites dans la demande de brevet français précitée n° 82 03 532 et l'une seulement de leurs formes de réalisation est représentée de façon non restrictive sur les figures 2 à 4 ; ces petites pales axiales 14 sont formées en bordure de la plage annulaire 15 prolongeant les disques 4 au-delà des ajourages 8 et sont séparées de l'enceinte fixe 1 par un jeu 13.

Dans l'exemple illustré par la figure 1, le rotor 3 comporte quatre disques 4.2 à 4.5 précédés de celui 4.1 du redresseur aval 6 et suivis de celui 4.6 du distributeur amont 5. Les veines hélicoïdales de mélange traversent les ajourages 8 et, sous l'effet du champ centrifuge, laissent s'échapper vers la périphérie, à travers les espaces inter-disques 16, la phase lourde qui tournent en ralentissant entre les plages annulaires 15.

Suivant les formes de réalisation schématisées sur les figures 2 et 3, les disques 4.1 à 4.5 sont solidaires de cônes 17.1 à 17.5 faisant saillie, à partir des ajourages 8, de la face amont des plages 15 en divergeant en direction de l'enceinte 1 ; les disques 4.2 à 4.6 sont solidaires de cônes 18.2 à 18.6 faisant saillie à partir des ajourages 8, de la face

aval des plages 15 en divergeant en direction de l'enceinte 1. Ainsi, dans un même espace inter-disques, tel que celui 16.¹₂ montré par les figures 1 et 2, font saillie un cône aval 17.1 et un cône amont 18.2 convergeant l'un vers l'autre et vers la périphérie en ménageant entre eux un passage annulaire.

Suivant la forme de réalisation de la figure 2, la somme des distances $d.1$ et $d.2$ des bords libres 19.1 et 20.2 des cônes 17.1 et 17.2 respectivement, est inférieure à la distance libre d des disques 4.1 et 4.2. Dès lors, ces bords 19.1 et 20.2 délimitent entre eux une fente 20.¹₂ d'épaisseur $d - (d.1 + d.2)$ à travers laquelle peut se produire une projection radiale directe de la phase lourde. Cela est rigoureusement vrai si les bords 19.1 et 20.2 sont disposés en regard ; mais, si ces bords sont décalés radialement, un effet de déviation se superpose à celui de compression à la fente 20.¹₂ de la tuyère formée par les cônes, ce qui améliore l'opposition au retour de la phase lourde ayant préalablement franchi la fente vers la périphérie.

Suivant la deuxième forme de réalisation représentée sur la figure 3, les cônes 17.1 et 18.2 se chevauchent sans se toucher, pour constituer un labyrinthe délimitant un passage 22.¹₂ anti-retour ; à cet effet, d'une part, la somme des distances $d.1$ et $d.2$ est supérieure à la distance libre d et, d'autre part, les rayons $r.1$ et $r.2$ des bords 19.1 et 20.2 de ces cônes sont suffisamment différents pour que le passage précité 22.¹₂ soit ménagé de façon sinueuse.

Suivant la troisième forme de réalisation illustrée par la figure 4, l'effet labyrinthe se trouve accentué en multipliant le nombre de cônes sur chaque disque. Dans l'exemple choisi, le disque 4.1 porte deux cônes aval 17.1 et 23.1 coopérant avec deux cônes amont 18.2 et 24.2 portés par le disque 4.2. Ces cônes peuvent tous se chevaucher (figure 4) comme ceux de la figure 3, ou bien certains au moins peuvent s'écarter en tuyère comme ceux de la figure 2.

Quelle que soit la forme de réalisation choisie,

les petites pales axiales 14 tendent à créer une dépression au dos des cônes et renforcent encore la protection contre le retour des éléments lourds vers le centre de l'appareil.

Enfin, il est intéressant de noter que l'angle "a" que forment les cônes avec la plage périphérique des disques est de préférence compris entre 20 et 30°.

Bien entendu, certains espaces inter-disques peuvent être exempts de cônes (par exemple en amont) et les espaces restants peuvent comporter plus ou moins de cônes (par exemple davantage en aval qu'en amont).

L'invention n'est pas limitée aux formes de réalisation représentées et décrites en détail, car diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre.

RE V E N D I C A T I O N S

1. Appareil perfectionné pour la séparation centrifuge d'un mélange comprenant au moins une phase gazeuse, cet appareil comportant, dans une enceinte fixe (1), un équipement tournant constitué par un rotor de traitement (3) à disques ajourés (4) 5 décalés angulairement de l'un à l'autre, en amont par un distributeur rotatif (5) et en aval par un ventilateur (7) avec interposition éventuelle d'un redresseur rotatif (6), le mélange à traiter s'écoulant de façon laminaire à travers les ajourages (8) des disques suivant des veines hélicoïdales vives séparées par des 10 lameshélicoïdales mortes, écoulement dans lequel la phase non gazeuse à séparer s'achemine entre les disques jusqu'à la partie fixe de l'enceinte où elle est collectée et évacuée vers l'amont, les perfectionnements étant caractérisés en ce que certains au moins des disques (4.1 à 4.6) sont solidaires, à la périphérie 15 de leurs ajourages (8), de cônes anti-retour (17, 18, 23, 24), de façon que, dans l'espace (16) délimité par la face aval et la face amont respectivement de deux disques contigus, fassent saillie au moins un cône aval (17, 23) et au moins un cône amont (18, 24) convergeant l'un vers l'autre et vers la périphérie 20 en ménageant entre eux un passage annulaire (21, 22).

2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que la somme des distances (d.1, d.2) des bords libres (19, 20) des cônes (17, 18) d'un même espace inter-disques (16) à ces disques (4) est inférieure à la distance (d) desdits disques 25 entre eux, de façon que ces bords délimitent entre eux une fente (21) pour le projection radiale directe de la phase lourde.

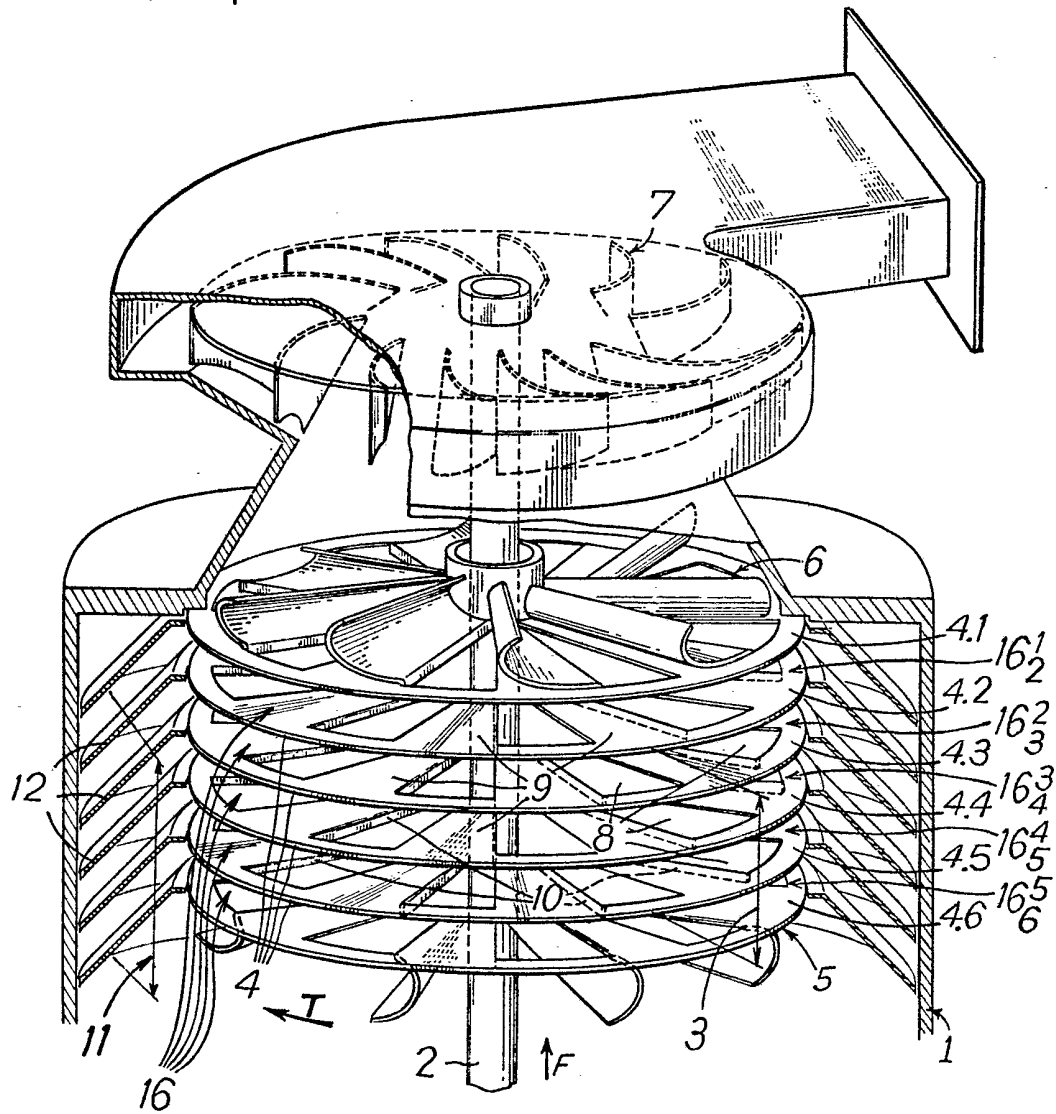
3. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que la somme des distances (d.1, d.2) des bords libres (19, 20) des cônes (17, 18) d'un même espace inter-disques (16) à 30 ces disques (4) est supérieure à la distance (d) desdits disques entre eux et les rayons (r.1, r.2) de ces bords libres sont suffisamment différents pour qu'un passage sinueux (22) flanqué d'obstacles soit ménagé entre les cônes à la manière d'un labyrinthe.

4. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'angle (a) des cônes par rapport aux disques est compris entre 20 et 30°.

5. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que chaque disque (4) est prolongé jusqu'à l'enceinte (1) par une plage annulaire (15), présentant à la périphérie, d'une façon connue en soi, de petites pales axiales (14), qui engendrent, non seulement un écoulement vers l'amont, mais également une dépression sur les cônes (17, 18) s'opposant au retour notamment de la phase lourde projetée à travers eux.

1/2

Fig 1



2/2

Fig. 2

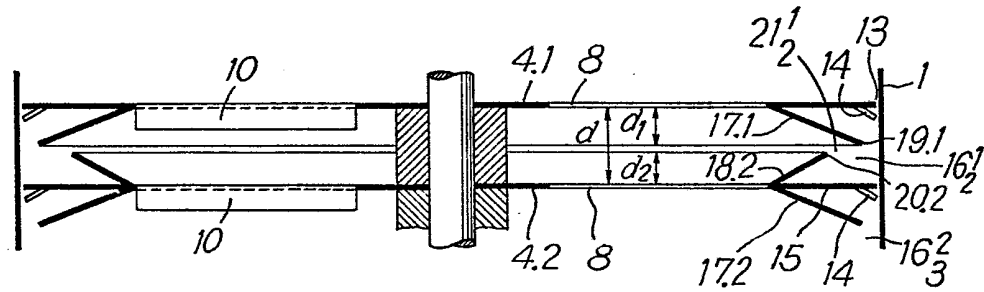


Fig. 3

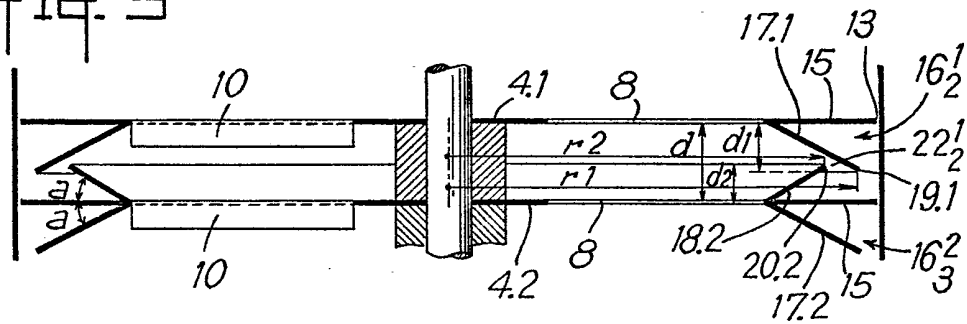


Fig. 4

