

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication : 3 157 232
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)
21 N° d'enregistrement national : 23 15280

51 Int Cl⁸ : B 07 B 7/086 (2024.01), B 04 C 3/00

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

22 Date de dépôt : 26.12.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 27.06.25 Bulletin 25/26.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : COMPAGNIE GENERALE DES ETA-
BLISSEMENTS MICHELIN Société en commandite par
actions — FR.

72 Inventeur(s) : MOSNIER Thomas et SIMONELLI
Thomas.

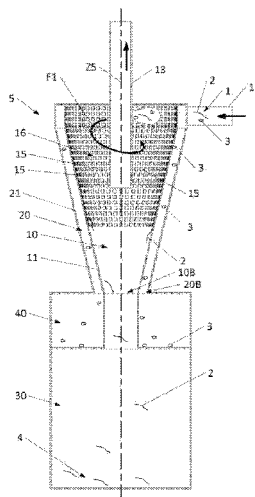
73 Titulaire(s) : COMPAGNIE GENERALE DES ETA-
BLISSEMENTS MICHELIN Société en commandite par
actions.

74 Mandataire(s) : MANUFACTURE FRANCAISE DES
PNEUMATIQUES MICHELIN.

54 PROCÉDÉ DE DÉPOUSSIÉRAGE DE FIBRES AU MOYEN D'UN PURIFICATEUR CYCLONIQUE À DOUBLE
PAROI.

57 La présente invention concerne un procédé de dé-
poussiérage destiné à traiter un mélange (1) contenant des
fibres (2) et des poussières (3) afin de recueillir un produit
dit « produit purifié » (4) qui présente une teneur en fibres
(2) supérieure à celle du mélange (1), au cours duquel on
utilise un séparateur cyclonique (5) qui comprend une pre-
mière chambre (10) reliée à un premier collecteur (30), une
seconde chambre (20) reliée à un second collecteur (40), et
une grille (16) qui sépare la seconde chambre de la pre-
mière chambre, et au cours duquel on injecte dans la pre-
mière chambre (10) un flux gazeux contenant le mélange
(1), de sorte à générer un flux tourbillonnant (F1) de gaz, de
fibres (2) et de poussières (3), de manière à ce que les
poussières (3) soient éjectées par force centrifuge à travers
la grille (16) pour pénétrer dans la seconde chambre (20),
d'où lesdites poussières (3) tombent dans le second collec-
teur (40), tandis que les fibres (2) qui ne peuvent franchir la
grille (16) restent contenues dans ladite première chambre
(10) et tombent dans le premier collecteur (30).

Figure pour l'abrégé: Fig 1



FR 3 157 232 - A1



Description

Titre de l'invention : PROCÉDÉ DE DÉPOUSSIÉRAGE DE FIBRES AU MOYEN D'UN PURIFICATEUR CYCLONIQUE À DOUBLE PAROI

- [0001] La présente invention concerne le domaine général des procédés destinés à séparer les différents composants d'un mélange contenant des fibres d'une part, et des poussières contenant des corps étrangers d'autre part, et ce notamment en vue du recyclage du matériau constitutif desdites fibres.
- [0002] L'invention trouve plus particulièrement application dans le traitement de mélanges qui sont issus du broyage de bandages pneumatiques et qui contiennent des fibres textiles, notamment en polyéthylène téréphtalate, et des poussières contenant des granules en matériau à base de caoutchouc.
- [0003] On connaît déjà des procédés de séparation selon lesquels on confère aux composants du mélange, par exemple par tribochargement, des charges électrostatiques dont le signe est différent selon qu'il s'agit d'une fibre ou d'un granule, puis l'on sépare les fibres des granules en faisant passer le mélange ainsi chargé dans un champ électrique formé entre deux électrodes, qui attirent chacune sélectivement un type de composant en fonction de la polarité dudit composant.
- [0004] Toutefois, il est parfois difficile de traiter efficacement par les procédés connus de grandes quantités de mélange dans un temps limité, surtout lorsque l'on vise à obtenir des fibres présentant un degré de pureté élevé, c'est-à-dire une très faible teneur en impuretés, ce qui nécessite parfois de réaliser plusieurs passages successifs du même mélange à travers l'installation, chaque nouveau passage améliorant la teneur en fibres, et donc la qualité, du produit obtenu à partir du mélange.
- [0005] Les objets assignés à l'invention visent par conséquent à proposer un procédé qui permette d'améliorer la qualité d'un produit à base de fibres extrait d'un mélange où les fibres sont initialement mêlées à des impuretés, notamment des impuretés de petite taille.
- [0006] Les objets assignés à l'invention sont atteints au moyen d'un procédé de dé-poussiérage destiné à traiter un mélange contenant des fibres et des poussières afin de recueillir un produit dit « produit purifié » qui présente une teneur en fibres supérieure à celle du mélange et une teneur en poussières inférieure à celle du mélange, ledit procédé étant caractérisé en ce que l'on prévoit un séparateur cyclonique qui comprend :
- une première chambre qui s'étend le long d'un axe central, qui est délimitée latéralement par une première paroi qui entoure l'axe central, et dans laquelle débouche un

conduit d'admission orienté selon une direction tangentielle à ladite première paroi,

- une seconde chambre qui est concentrique à la première chambre et délimitée par une seconde paroi qui entoure l'axe central, à distance radialement externe de la première paroi par rapport à l'axe central,
- un premier collecteur raccordé à un point bas de la première chambre, et destiné à recueillir le produit purifié,
- un second collecteur, séparé du premier collecteur, et raccordé à un point bas de la seconde chambre,

en ce que la première paroi qui sépare la seconde chambre de la première chambre est percée d'orifices de passage mettant en communication la seconde chambre avec la première chambre, de sorte à former une grille,

et en ce que l'on injecte dans la première chambre, à travers le conduit d'admission, un flux gazeux contenant le mélange, de sorte à générer à l'intérieur de la première chambre, autour de l'axe central, un flux tourbillonnant de gaz, de fibres et de poussières, de manière à ce que les poussières soient éjectées par force centrifuge à travers la grille pour pénétrer dans la seconde chambre, d'où lesdites poussières tombent dans le second collecteur, tandis que les fibres qui ne peuvent franchir la grille restent contenues dans ladite première chambre et tombent dans le premier collecteur.

[0007] Avantageusement, l'invention permet, au moyen d'un dispositif simple, compact, et pouvant traiter un débit important de mélange, de débarrasser les fibres d'une grande partie, voire de la totalité, des poussières contenues dans le mélange, et en particulier des très petits granules, par exemple des granules en caoutchouc, qui constituent tout ou partie desdites poussières.

[0008] D'autres objets, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus en détail à la lecture de la description qui suit, ainsi qu'à l'aide des dessins annexés, fournis à titre purement illustratif et non limitatif, parmi lesquels :

[0009] La [Fig.1] illustre, selon une vue de face en coupe dans un plan vertical, la mise en œuvre d'un procédé selon l'invention, au moyen d'un séparateur cyclonique.

[0010] La [Fig.2] illustre, selon une vue en perspective avec arrachement de matière selon un plan de coupe vertical, le séparateur cyclonique de la [Fig.1].

[0011] La [Fig.3] est une vue de la section de la partie haute du séparateur cyclonique des figures 1 et 2, dans un plan horizontal, normal à l'axe central du séparateur cyclonique.

[0012] La présente invention concerne un procédé de dépoussiérage destiné à traiter un mélange 1 contenant des fibres 2 et des poussières 3 afin de recueillir un produit dit « produit purifié » 4 qui présente une teneur en fibres 2 supérieure à la teneur en fibres du mélange 1 et une teneur en poussières 3 inférieure à la teneur en poussières du mélange 1.

[0013] La teneur en un composant 2, 3 considéré, qu'il s'agisse de fibres 2 ou de poussières

3, dans une quantité de mélange 1 donnée, ou respectivement dans une quantité de produit purifié donnée, peut être exprimée par le rapport entre le poids du composant considéré et le poids total du mélange, respectivement par le rapport entre le poids du composant considéré et le poids total du produit purifié.

- [0014] Les fibres 2 présenteront une forme mince et allongée, de préférence sensiblement cylindrique.
- [0015] Au moins une partie, de préférence la majorité desdites fibres 2 présentes dans le mélange 1 (c'est-à-dire plus de 50% du nombre total des fibres présentes), et plus préférentiellement la totalité (100% du nombre total des fibres présentes) desdites fibres 2 qui sont présentes dans le mélange 1 posséderont une longueur comprise entre 1 mm et 10 mm, tandis que la plus grande de leurs dimensions transverses, c'est-à-dire la plus grande des dimensions considérées perpendiculairement à leur longueur, c'est-à-dire typiquement le diamètre dans le cas d'une fibre de forme cylindrique, sera comprise entre 10 μ m et 0,5 mm.
- [0016] Le procédé selon l'invention est de préférence conçu pour pouvoir séparer et récupérer (au moins) des fibres de telles dimensions, dans le produit purifié 4.
- [0017] Plus préférentiellement, les fibres 2 présenteront une dimension, dite longueur, qui est nettement supérieure aux deux autres dimensions, dites dimensions transverses, et plus particulièrement présenteront une longueur au moins 5 fois, de préférence au moins 10 fois, au moins 20 fois, voire au moins 50 fois ou même 100 fois supérieure à la plus grande de ces deux dimensions transverses, c'est-à-dire, typiquement, dans le cas d'une fibre 2 de forme cylindrique, une longueur au moins 5 fois, de préférence au moins 10 fois, au moins 20 fois, voire au moins 50 fois ou même 100 fois supérieure au diamètre de la fibre 2 concernée.
- [0018] Les fibres 2 pourront être réalisées dans un matériau textile naturel ou synthétique, et plus préférentiellement dans un polymère ou une combinaison de polymères parmi (liste non exhaustive) : le polyéthylène téréphtalate (PET), le polyéthylène (PE), le polypropylène (PP), le polychlorure de vinyle (PVC), le polystyrène (PS), le nylon (PA).
- [0019] Les poussières 3 contiendront de préférence des granules, notamment des granules formés dans un matériau élastomère, préférentiellement à base de caoutchouc.
- [0020] Ces granules pourront présenter un diamètre équivalent inférieur à 500 μ m, et un facteur de forme compris entre 1 et 2.
- [0021] Par « diamètre équivalent », on désigne le diamètre que posséderait une sphère fictive qui occuperait le même volume que le volume occupé par le granule 3 considéré.
- [0022] Par « facteur de forme », on désigne le rapport entre d'une part le diamètre de Féret maximum, c'est-à-dire la distance maximale, observable pour le granule considéré, entre deux droites qui sont parallèles entre elles et tangentes respectivement à des côtés

opposés d'une projection plane dudit granule considéré, et d'autre part le diamètre de Féret minimum, c'est-à-dire la distance minimale, observable pour le granule considéré, entre deux droites qui sont parallèles entre elles et tangentes respectivement à des côtés opposés de ladite projection plane dudit granule considéré. Ce facteur de forme permet de donner une bonne indication de l'élancement des granules. A titre indicatif, il est rappelé qu'une sphère possède un facteur de forme égal à 1, et qu'un cube possède un facteur de forme égal à la racine carrée de 2.

[0023] Selon le procédé objet de l'invention, on prévoit un séparateur cyclonique 5 qui comprend :

- une première chambre 10 qui s'étend le long d'un axe central Z5, qui est délimitée latéralement par une première paroi 11 qui entoure l'axe central Z5, et dans laquelle débouche un conduit d'admission 12 qui est orienté selon une direction tangentielle à ladite première paroi 11,
- une seconde chambre 20 qui est concentrique à la première chambre 10 et délimitée par une seconde paroi 21 qui entoure l'axe central Z5, à distance radialement externe de la première paroi 11 par rapport à l'axe central Z5 ; la seconde paroi 21, pleine, forme ainsi de préférence la paroi extérieure du séparateur cyclonique 5 ;
- un premier collecteur 30 raccordé à un point bas 10B de la première chambre 10, et destiné à recueillir le produit purifié 4,
- un second collecteur 40, séparé du premier collecteur 30, et raccordé à un point bas 20B de la seconde chambre 20.

[0024] La première paroi 11 s'étend avantageusement sur toute la hauteur de la première chambre 10, considérée le long de l'axe central Z5, et plus particulièrement sur toute la plage de hauteur commune à la première chambre 10 et à la seconde chambre 20, de sorte que les fibres 2 ne puissent pas contourner ladite première paroi 11 pour se retrouver dans la seconde chambre 20.

[0025] Le séparateur cyclonique 5 comprend également un conduit d'échappement 13 qui s'ouvre dans la première chambre 20, à distance de la première paroi 21. Ledit conduit d'échappement 13 pourra être centré sur l'axe central Z5.

[0026] De préférence, l'axe central Z5 s'étend sensiblement voire exactement verticalement, formant avec la verticale un angle d'inclinaison inférieur ou égal à 30 degrés, à 20 degrés, à 10 degrés, à 5 degrés, voire de préférence un angle nul. Ceci permet avantageusement au séparateur cyclonique 5 d'utiliser la force de gravité pour que celle-ci contribue à opérer la séparation des composants du mélange 1.

[0027] La première paroi 11 qui sépare la seconde chambre 20 de la première chambre 10 est percée d'orifices de passage 15 mettant en communication la seconde chambre 20 avec la première chambre 10, de sorte que ladite première paroi 11 forme une grille 16.

[0028] Comme on le verra ci-après, une telle grille 16 aura pour rôle d'arrêter les fibres 2

pour les retenir dans la première chambre 10, tout en laissant passer les poussières 3 dans la seconde chambre 20.

[0029] Conformément au procédé selon l'invention, on injecte dans la première chambre 10, à travers le conduit d'admission 12, un flux gazeux contenant le mélange 1, de sorte à générer à l'intérieur de la première chambre 10, autour de l'axe central Z5, un flux tourbillonnant F1 de gaz, de fibres 2 et de poussières 3, comme cela est visible sur les figures 1 et 3, de manière à ce que les poussières 3 soient éjectées par force centrifuge à travers la grille 16 pour pénétrer dans la seconde chambre 20, d'où lesdites poussières 3 tombent dans le second collecteur 40, tandis que les fibres 2 qui ne peuvent franchir la grille 16 restent contenues dans ladite première chambre 10 et tombent dans le premier collecteur 30.

[0030] Les fibres 2, entraînées par le flux tourbillonnant F1, et par la force centrifuge qui en résulte, viennent frotter au contact de la grille 16, qui les ralentit, et leur permet de tomber par gravité dans le premier collecteur 30, où lesdites fibres 2, débarrassées d'au moins une partie voire de la totalité des poussières 3, se trouvent ainsi concentrées en un produit purifié 4, tel que cela est visible sur la [Fig.1].

[0031] Dans le même temps, les poussières 3 qui ont franchi la grille 16 se retrouvent prisonnières de la seconde chambre 20 et tombent par gravité dans le second collecteur 40.

[0032] Le gaz, débarrassé des fibres 2 et des poussières 3, quitte la première chambre 10 en empruntant le conduit d'échappement 13.

[0033] De préférence, l'orifice d'accès dudit conduit d'échappement 13 est situé sensiblement au centre de la première chambre 20 par rapport à l'axe central Z5, et de préférence dans une plage d'altitude, considérée le long de l'axe central Z5, qui est comprise strictement entre, et à distance de, la plage d'altitude occupée par l'orifice du conduit d'admission 12 d'une part, situé au-dessus de l'ouverture du conduit d'échappement 13, et la plage d'altitude occupée par le premier collecteur 30, situé en-dessous de l'ouverture du conduit d'échappement 13. Ceci permet au conduit d'échappement 13 de capter le gaz, en évitant d'aspirer les fibres 2 ou les poussières 3.

[0034] Le conduit d'échappement 13 est en outre de préférence orienté vers le haut dans le sens de circulation du gaz à travers ledit conduit, ce qui facilite un retour, par gravité, d'éventuels composants du mélange 1 qui seraient captés par le conduit d'échappement 13.

[0035] On notera que, autant la première paroi 11, formant la grille 16, est perméable au gaz et aux poussières 3, autant la seconde paroi 21 est avantageusement pleine et étanche au gaz utilisé, de sorte que ledit gaz ne s'échappe pas par la seconde chambre 20.

[0036] Le flux gazeux est de préférence un flux d'azote ou d'air.

[0037] On notera à ce titre que, plus globalement, le procédé selon l'invention est avanta-

geusement un procédé par voie sèche, qui n'utilise ni liquide, ni en particulier solvant, et qui fait appel à un flux de gaz sec, de préférence un flux d'air ou d'azote.

- [0038] De préférence, la maille de la grille 16 est comprise entre 50 micromètres et 500 micromètres.
- [0039] Une telle maille permettra avantageusement à la grille 16 d'offrir une bonne sélectivité, en retenant la quasi-totalité voire la totalité des fibres 2 tout en laissant passer les poussières 3 fines.
- [0040] On notera à ce titre que la taille des orifices de passage 15, et donc la maille de la grille 16, ont été volontairement exagérées sur les figures 1 et 2 pour une meilleure compréhension des dessins.
- [0041] De préférence, la première paroi 11 qui délimite latéralement la première chambre 10 présente, tel que cela est visible sur les figures 1 et 2, une forme tronconique qui va en rétrécissant vers le bas.
- [0042] Ainsi, la section de la première chambre 10, et plus particulièrement le diamètre de la première chambre 10, diminue au fur et à mesure que l'on s'approche du point bas 10B de ladite première chambre 10, en convergeant ainsi vers le premier collecteur 30.
- [0043] La première chambre 10 présentera ainsi une forme en entonnoir, dont le goulot forme le point bas 10B.
- [0044] De même, de préférence, la seconde paroi 21 qui délimite latéralement la seconde chambre 20 présente, également, une forme tronconique qui va en rétrécissant vers le bas, ici donc un diamètre qui diminue au fur et à mesure que l'on s'approche du second collecteur 40.
- [0045] La réduction du diamètre de la section de la première chambre 10 et/ou de la seconde chambre 20 permet de maintenir un effort de frottement suffisant contre les parois 11, 21 pour faire réduire progressivement la vitesse du mélange en direction de leur point bas 10B, 20B jusqu'à une vitesse suffisamment inférieure à celle du flux gazeux pour que les composants du mélange 1 (fibres 2 et poussières 3) tombent dans les collecteurs 30, 40.
- [0046] De préférence, la distance radiale, c'est-à-dire considérée perpendiculairement à l'axe central Z5, qui sépare la première paroi 11 de la seconde paroi 21, et donc l'épaisseur radiale de la seconde chambre 20 annulaire qui entoure la première chambre 10, est constante sur la plage de hauteur de la forme tronconique, et donc de préférence sur la plage de hauteur commune à la première et à la seconde chambre 10, 20. De préférence, cette distance représente moins de 10% du diamètre de la forme tronconique.
- [0047] De préférence, tel que cela est visible sur les figures 1 et 2, le second collecteur 40 s'étend en anneau autour d'un conduit de déversement 41, de préférence cylindrique de base circulaire, qui s'étend le long de l'axe central Z5, de préférence en étant centré sur

ledit axe central Z5, pour relier le point bas 10B de la première chambre 10 au premier collecteur 30.

[0048] Avantageusement, cela permettra de réaliser un séparateur cyclonique 5 particulièrement compact, le premier collecteur 30 se trouvant à l'aplomb vertical du second collecteur 40, en dessous de ce dernier, et s'inscrivant de préférence dans une même enveloppe cylindrique, ici de base circulaire et centrée sur l'axe central Z5, les deux collecteurs 30, 40 occupant donc une même surface projetée dans le plan horizontal. Une telle configuration offre également l'avantage de la simplicité, peu de pièces mécaniques étant utilisées, et donc de la robustesse et d'un faible coût.

[0049] Il peut être avantageux, afin d'éviter un éventuel tribochargement se traduisant par une accumulation de charges électrostatiques pouvant attirer les fibres 2 et résulter en des colmatages, de prévoir un couplage électrique d'un ou plusieurs éléments métalliques du séparateur cyclonique 5 à une connexion d'évacuation des charges, et par exemple à la terre.

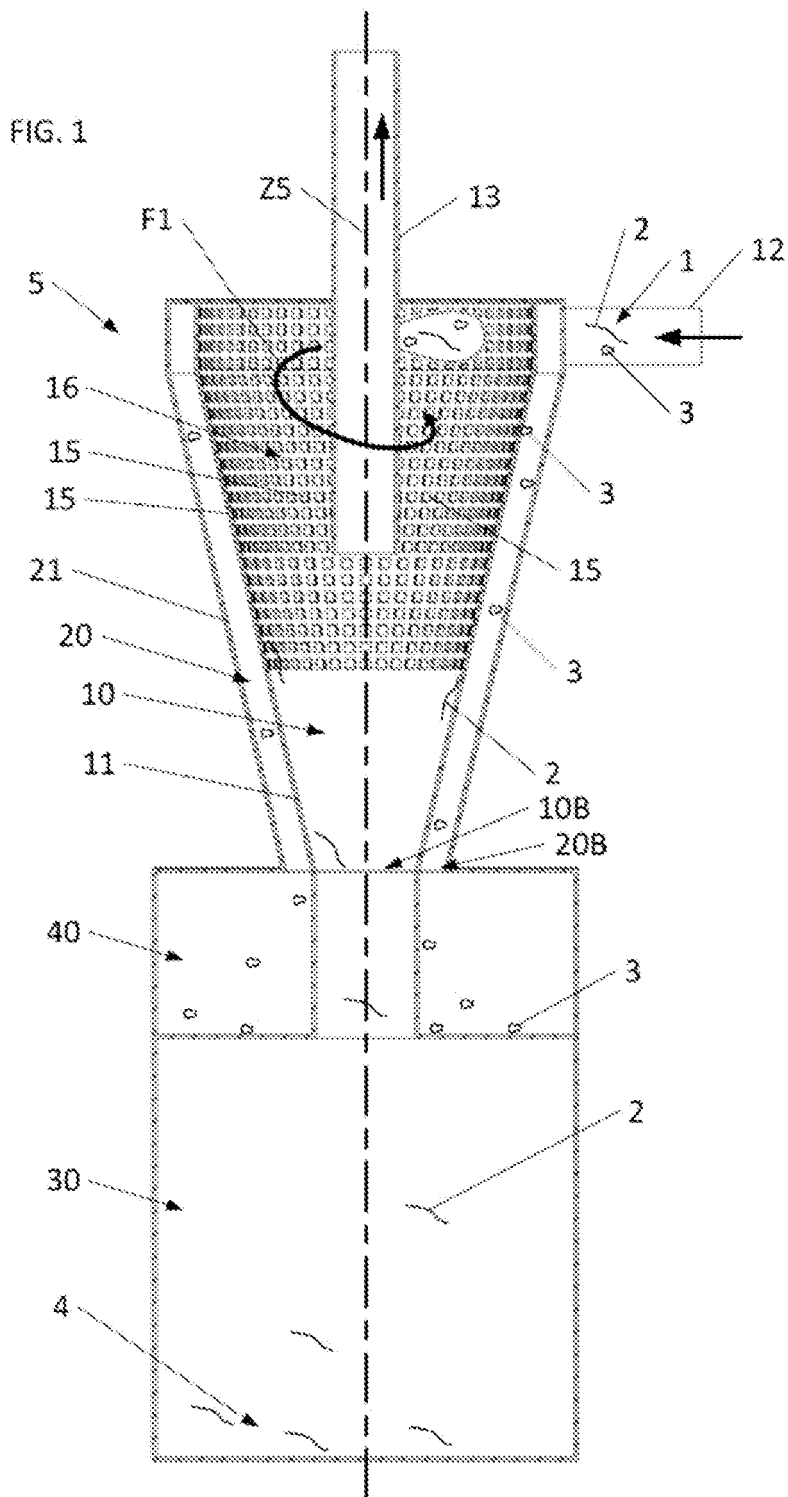
Revendications

- [Revendication 1] Procédé de dépoussiérage destiné à traiter un mélange (1) contenant des fibres (2) et des poussières (3) afin de recueillir un produit dit « produit purifié » (4) qui présente une teneur en fibres (2) supérieure à celle du mélange (1) et une teneur en poussières (3) inférieure à celle du mélange (1), ledit procédé étant caractérisé en ce que l'on prévoit un séparateur cyclonique (5) qui comprend :
- une première chambre (10) qui s'étend le long d'un axe central (Z5), qui est délimitée latéralement par une première paroi (11) qui entoure l'axe central (Z5), et dans laquelle débouche un conduit d'admission (12) orienté selon une direction tangentielle à ladite première paroi (11),
 - une seconde chambre (20) qui est concentrique à la première chambre (10) et délimitée par une seconde paroi (21) qui entoure l'axe central (Z5), à distance radialement externe de la première paroi (11) par rapport à l'axe central (Z5),
 - un premier collecteur (30) raccordé à un point bas (10B) de la première chambre (10), et destiné à recueillir le produit purifié (4),
 - un second collecteur (30), séparé du premier collecteur (30), et raccordé à un point bas (20B) de la seconde chambre (20),
- en ce que la première paroi (11) qui sépare la seconde chambre (20) de la première chambre (10) est percée d'orifices de passage (15) mettant en communication la seconde chambre (20) avec la première chambre (10), de sorte à former une grille (16),
- et en ce que l'on injecte dans la première chambre (10), à travers le conduit d'admission (12), un flux gazeux contenant le mélange (1), de sorte à générer à l'intérieur de la première chambre (10), autour de l'axe central (Z5), un flux tourbillonnant (F1) de gaz, de fibres (2) et de poussières (3), de manière à ce que les poussières (3) soient éjectées par force centrifuge à travers la grille (16) pour pénétrer dans la seconde chambre (20), d'où lesdites poussières (3) tombent dans le second collecteur (40), tandis que les fibres (2) qui ne peuvent franchir la grille (16) restent contenues dans ladite première chambre (10) et tombent dans le premier collecteur (30).
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que la maille de la grille (16) est comprise entre 50 micromètres et 500 micromètres.
- [Revendication 3] Procédé selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que la première paroi (11) qui délimite latéralement la première chambre (10), et de

préférence également la seconde paroi (21) qui délimite latéralement la seconde chambre (22), présente une forme tronconique qui va en rétrécissant vers le bas.

- [Revendication 4] Procédé selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le second collecteur (40) s'étend en anneau autour d'un conduit de déversement (41), de préférence cylindrique de base circulaire, qui s'étend le long de l'axe central (Z5) pour relier le point bas (10B) de la première chambre (10) au premier collecteur (30).
- [Revendication 5] Procédé selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que la distance radiale qui sépare la première paroi (11) de la seconde paroi (21) est inférieure à 10% du diamètre de la forme tronconique sur la plage de hauteur de la forme tronconique, et donc de préférence sur la plage de hauteur commune à la première chambre (10) et à la seconde chambre (20).
- [Revendication 6] Procédé selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que la distance radiale qui sépare la première paroi (11) de la seconde paroi (21) constante sur la plage de hauteur de la forme tronconique, et donc de préférence sur la plage de hauteur commune à la première chambre (10) et à la seconde chambre (20).

[Fig. 1]



[Fig. 2]

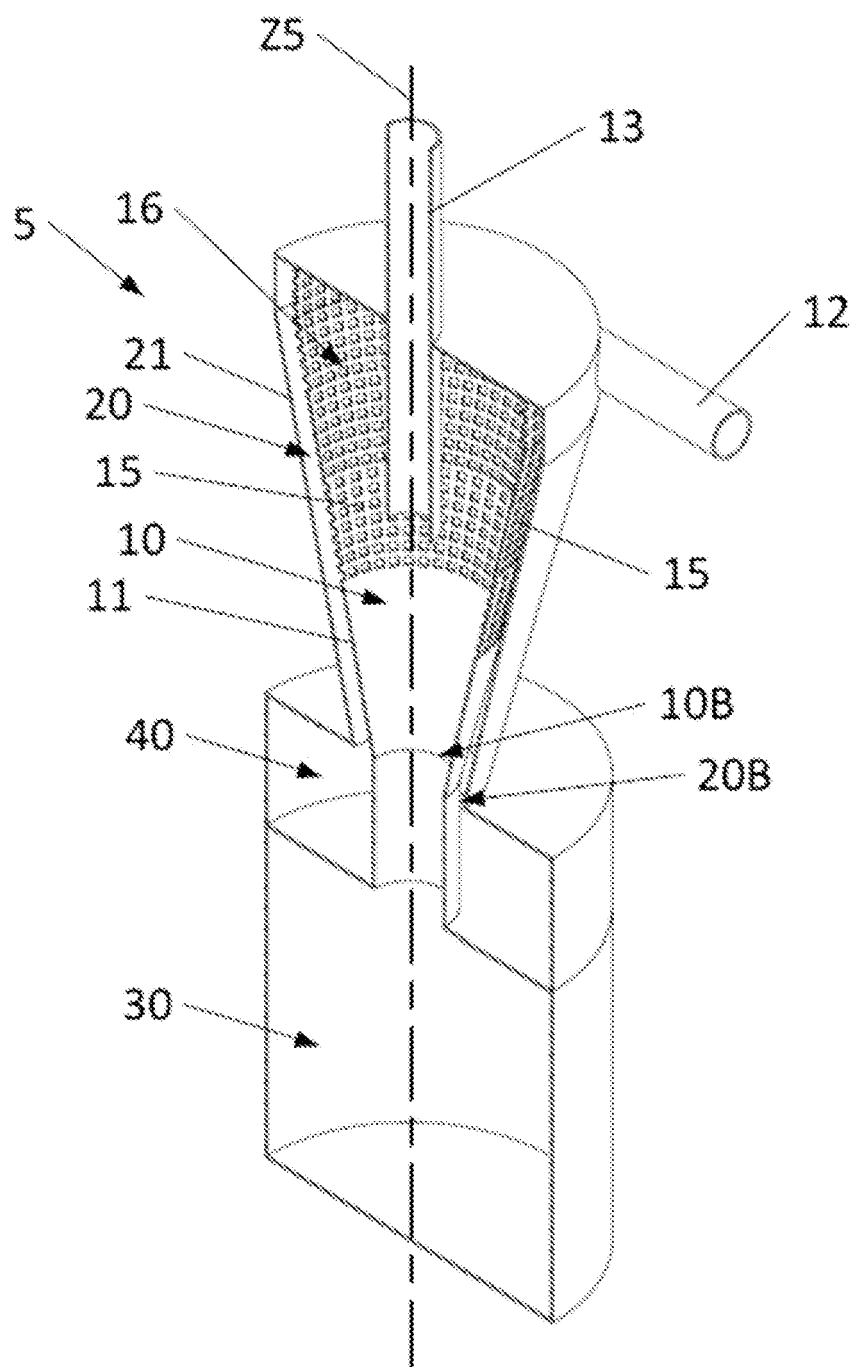
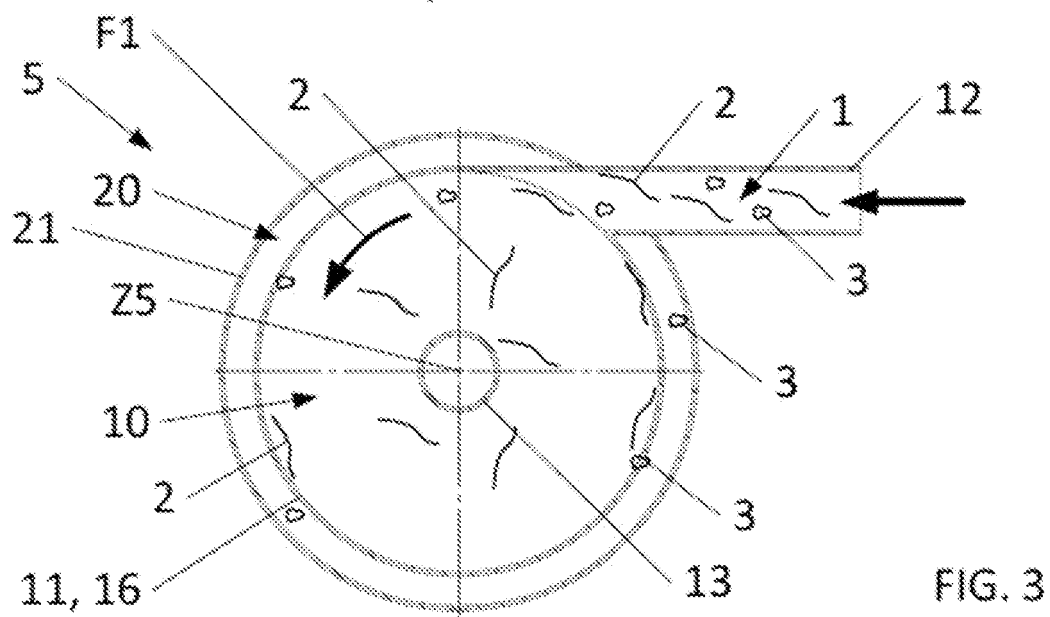


FIG. 2

[Fig. 3]



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la rechercheN° d'enregistrement
nationalFA 927389
FR 2315280

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	CN 113 893 635 A (JIANGSU JINGYA ENVIRONMENT TECH CO LTD) 7 janvier 2022 (2022-01-07)	1,3	B04C 3/00 B07B 7/086
Y	* abrégé; figures 1-3,5 *	3-6	
A	* le document en entier *	2	

Y	US 4 477 339 A (WHALEY JOHN P [US] ET AL) 16 octobre 1984 (1984-10-16)	3-6	
A	* colonne 1, ligne 51 - colonne 3, ligne 68; figures 1,2 *	1,2	

Y	US 4 269 701 A (HOECK FRANZ ET AL) 26 mai 1981 (1981-05-26)	3	
A	* colonne 1, ligne 31 - colonne 4, ligne 22; figures 1-4,8 *	1	

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B01D B04C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
17 juillet 2024		Iuliano, Emanuela	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2315280 FA 927389

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **17 - 07 - 2024**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication	
CN 113893635	A	07-01-2022	AUCUN		

US 4477339	A	16-10-1984	AUCUN		

US 4269701	A	26-05-1981	BE	878546 A	17-12-1979
			CH	642278 A5	13-04-1984
			DE	2838173 A1	06-03-1980
			FR	2434650 A1	28-03-1980
			GB	2029282 A	19-03-1980
			IT	1165281 B	22-04-1987
			US	4269701 A	26-05-1981
