

ROYAUME DU MAROC  
-----  
OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIÉTÉ (19)  
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE  
-----



المملكة المغربية  
-----  
المكتب المغربي  
للملكية الصناعية والتجارية  
-----

## (12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication : **MA 33682 B1** (51) Cl. internationale : **B04C 5/04; B04C 5/13**  
(43) Date de publication : **01.10.2012**

---

(21) N° Dépôt : **34789**

(22) Date de Dépôt : **19.04.2012**

(30) Données de Priorité : **21.09.2009 DE 10 2009 042 013.4**

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/EP2010/004780 04.08.2010**

(71) Demandeur(s) : **OUTOTEC OYJ, Riihitontuntie 7 FI-02200 Espoo (FI)**

(72) Inventeur(s) : **MISSALLA, Michael ; SCHMITZ, Mithat**

(74) Mandataire : **ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)**

---

(54) Titre : **CYCLONE POUR LA SÉPARATION DE PARTICULES COLLANTES DE COURANTS GAZEUX**

(57) Abrégé : Selon l'invention, la section transversale d'écoulement de la canalisation d'entrée (3) a, à son extrémité dans le sens de la sortie des particules (5), une extension triangulaire Q qui latéralement est formée par la paroi externe cylindrique (1) et par une enceinte externe (4). L'angle externe d'inclinaison <sup>2</sup> entre l'enceinte externe (4) et la verticale, mesuré à partir de l'extrémité de la canalisation d'entrée (3), s'étend de 30° à 0° dans le sens de l'écoulement des courants gazeux. L'invention porte en outre sur l'utilisation du cyclone pour la séparation de particules partiellement fondues.

Outotec Oyj  
Riihitontuntie 7  
02200 Espoo  
Finlande

5

**ABREGE**

**CYCLONE POUR LA SEPARATION DE PARTICULES COLLANTES DE COURANTS GAZEUX**

- 10 Au niveau de son extrémité en direction de la sortie de la particule (5), la section d'écoulement du conduit d'entrée (3) a une extension triangulaire Q qui est latéralement formée par la paroi extérieure (1) cylindrique et par une limite extérieure (4). L'angle extérieur d'inclinaison  $\beta$  entre la limite extérieure (4) et le vertical, en provenance de l'extrémité du conduit d'entrée (3), s'étend de  $30^\circ$  à  $0^\circ$  dans la direction d'écoulement des courants gazeux. En outre, l'objet de l'invention est
- 15 l'utilisation du cyclone pour la séparation de particules partiellement en fusion. (Fig. 1)

## CYCLONE POUR LA SÉPARATION DE PARTICULES COLLANTES DE COURANTS GAZEUX

La présente invention porte sur un cyclone pour la séparation de particules collantes de courants gazeux et sur une utilisation du cyclone. Les séparateurs centrifuges sous forme de cyclones sont connus. Dans l'épuration de gaz, par exemple, ils servent à séparer les particules solides contenues dans les gaz. Les gaz sont mis en un mouvement rotatif grâce à leur propre vitesse d'écoulement et la conception constructive correspondante du cyclone. Les forces centrifuges s'appliquant sur les particules accélèrent celles-ci vers l'extérieur. De cette manière, elles sont séparées du gaz qui est passé vers l'intérieur et déchargé. Cependant, lorsque les gaz à épurer contiennent des particules collantes, il est désavantageux lorsque les accrétions des particules ont lieu à l'intérieur du cyclone, ce qui mène à une détérioration de l'efficacité du cyclone au niveau de la séparation. L'épuration de gaz doit donc être interrompue avec beaucoup d'effort et le cyclone doit être libéré des accrétions, pour que l'efficacité de séparation du cyclone puisse être augmentée.

Par conséquent, le principal objectif de l'invention est de créer un cyclone pour la séparation de particules collantes des courants gazeux, dans lequel les accrétions des particules collantes à l'intérieur peuvent être complètement évitées. En outre, l'objectif de l'invention est de créer une utilisation du cyclone.

L'objectif de l'invention est atteint par un cyclone pour la séparation de particules collantes de courants gazeux, dans lequel la section d'écoulement à l'extrémité du conduit d'entrée a une extension triangulaire  $Q$  en direction de la sortie de la particule, qui est latéralement formée par une paroi cylindrique extérieure et par une limite extérieure, dans laquelle l'angle extérieur d'inclinaison  $\beta$  entre la limite extérieure et le vertical, en provenance de l'extrémité du conduit d'entrée, s'étend de  $30^\circ$  à  $0^\circ$  dans la direction d'écoulement des courants gazeux. Il est entendu par les particules collantes les particules caractérisées par l'adhésivité. En général, elles ont des forces de cohésion qui promeuvent la formation des accrétions dans les centrales de traitement. L'adhésivité actuelle peut aussi avoir lieu par exemple à cause de l'enchevêtrement mécanique et la liaison transversale des structures filamenteuses de surface.

Lorsque les particules sont présentes à l'échelle du nanomètre, l'adhésivité est aussi réalisée par des forces atomiques telles que les forces de van der Waals ou liaisons hydrogènes. L'angle d'inclinaison  $\beta$  s'étend de  $30^\circ$  à  $0^\circ$ , ce qui donne le fait que la formation de l'extension triangulaire  $Q$  est de plus en plus étroite vue dans la direction du gaz, jusqu'à ce qu'elle n'est plus présente finalement lors de l'arrivée à l'angle d'inclinaison  $\beta$  de  $0^\circ$ . La limite extérieure coïncide donc avec la paroi cylindrique extérieure. Il a été étonnamment découvert que les accrétions des particules collantes à l'intérieur du cyclone peuvent être évitées presque complètement par la formation correspondante de l'extension triangulaire  $Q$ . Les transitions pointues au niveau des bordures, qui selon l'état de la technique généralement initient ou promeuvent la formation des accrétions, sont évitées d'une manière avantageuse.

Un aspect préféré de l'invention est que le conduit d'entrée est arrangé avec une inclinaison dans la direction d'écoulement vers la sortie de la particule et l'angle d'inclinaison  $\alpha$  est entre  $10^\circ$  et  $45^\circ$ . De cette manière, l'introduction des courants gazeux qui contiennent des particules collantes

dans la partie supérieure du cyclone est avantageusement facilitée, étant donné que presque aucune accréation ne peut se former à la transition du conduit d'entrée vers l'extension triangulaire Q.

5 Selon un aspect plus préféré de l'invention, le tube d'immersion est arrangé de manière excentrique en direction du conduit d'entrée. Un avantage est qu'il est assuré qu'après l'introduction de courants gazeux dans le cyclone, la majorité des particules collantes en provenance des courants gazeux n'affectent pas le tuyau d'immersion et adhèrent partiellement à celui-ci. La majorité des particules collantes sont ainsi avantageusement guidées hors du tuyau d'immersion et soumises à des forces centrifuges.

10 Un aspect plus préféré de l'invention est que la paroi intérieure du cyclone a un revêtement antiadhésif. En outre, la prévention des accréations des particules collantes est améliorée. Sur la base de la méthode procédurale, différents matériaux peuvent être utilisés comme revêtement antiadhésif. Pour certaines demandes, l'utilisation du polytetrafluoroéthylène comme un revêtement antiadhésif avait enregistré un bon succès.

15 Finalement, l'objet de l'invention est l'utilisation du cyclone pour la séparation des particules partiellement en fusion. Ces particules partiellement en fusion peuvent être par exemple des particules en plastiques, qui doivent être transportées dans un courant gazeux relativement chaud et séparées de celui-ci. Ces particules partiellement en fusion ne se collent pas dans le cyclone mais atteignent la sortie de la particule sans former des accréations à l'intérieur du cyclone.

20 L'invention sera ultérieurement expliquée en détail et au moyen d'exemple en faisant référence au dessin (Fig. 1 à Fig. 5).

Fig. 1 : Présente le cyclone pour la séparation de particules collantes de courants gazeux sous une forme tridimensionnelle.

25 Fig. 2 : Présente une vue de dessus du cyclone pour la séparation de particules collantes de courants gazeux.

Fig. 3 : Présente le cyclone pour la séparation de particules collantes de courants gazeux avec une vue sur le conduit d'entrée.

Fig. 4 : Présente le cyclone pour la séparation de particules collantes de courants gazeux selon la section A-A dans la Fig. 2.

30 Fig. 5 : Présente le cyclone pour la séparation de particules collantes de courants gazeux selon la section B-B dans la Fig. 2.

35 Dans la Fig. 1, le cyclone pour la séparation de particules collantes de courants gazeux est présenté sous une forme tridimensionnelle. Il comprend une paroi cylindrique extérieure 1, un conduit d'entrée 3 et une sortie de la particule. En outre, un tube d'immersion 2 est fourni, qui est arrangé de manière excentrique en direction du conduit d'entrée 3. Le conduit d'entrée 3 est arrangé avec une inclinaison dans la direction d'écoulement vers la sortie de la particule 5, dans laquelle l'angle d'inclinaison  $\alpha$  est entre  $10^\circ$  et  $45^\circ$ .

Dans la Fig. 2, la vue de dessus du cyclone pour la séparation de particules collantes de courants gazeux est présentée. Le tube d'immersion est arrangé de manière excentrique en direction du conduit d'entrée 3.

5 Dans la Fig. 3, le cyclone pour la séparation de particules collantes de courants gazeux est présenté avec une vue sur le conduit d'entrée 3. A l'extrémité du conduit d'entrée 3 en direction de la sortie de la particule 5, la section d'écoulement a une extension triangulaire Q qui est latéralement formée par la paroi cylindrique extérieure 1 et par une limite extérieure 4. L'angle extérieur d'inclinaison  $\beta$  entre la limite extérieure 4 et le vertical s'étend entre  $30^\circ$  et  $0^\circ$  (non  
10 présenté), en provenance de l'extrémité du conduit d'entrée 3 dans la direction des courants gazeux. A cause de la conception constructive du cyclone, les accrétions des particules collantes provenant des courants gazeux à l'intérieur du cyclone peuvent être évitées de manière  
avantageuse.

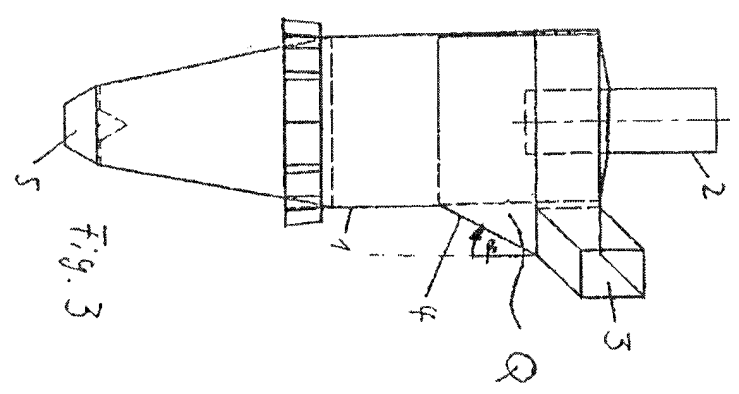
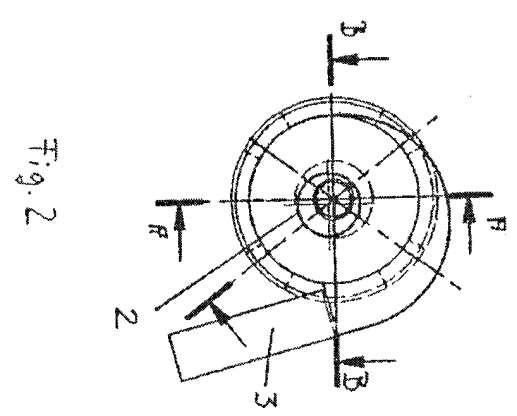
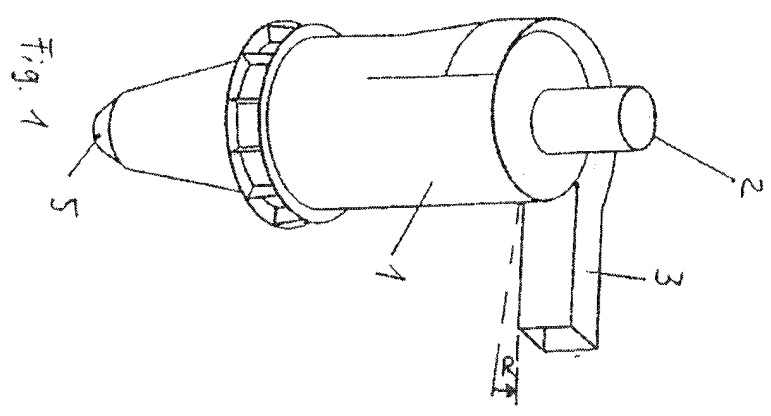
Dans la Fig. 4, le cyclone pour la séparation de particules collantes de courants gazeux est  
15 présenté selon la section A-A dans la Fig. 2. Provenant de  $30^\circ$  (non présenté), l'angle d'inclinaison  $\beta$  a une forme plus petite que celle présentée dans la Fig. 3. L'angle d'inclinaison  $\beta$  ici est  $25^\circ$ , pour que dans cette position l'extension triangulaire Q (non présentée) est plus petite que dans la position présentée dans la Fig. 3.

Dans la Fig. 5, le cyclone pour la séparation de particules collantes de courants gazeux est  
20 présenté selon la section B-B dans la Fig. 2. Dans cette position, l'angle d'inclinaison  $\beta$  (non présenté) est  $0^\circ$ , pour qu'ici la paroi cylindrique extérieure 1 coïncide avec la limite 4. Donc, l'extension triangulaire Q (non présentée) n'est plus formée à cette position.

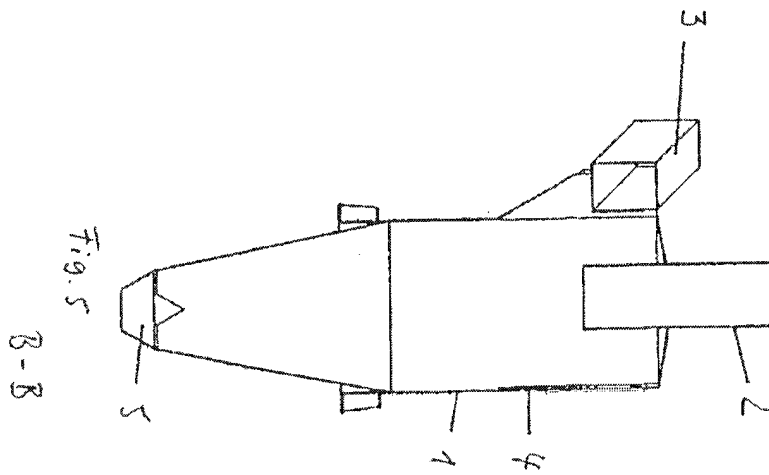
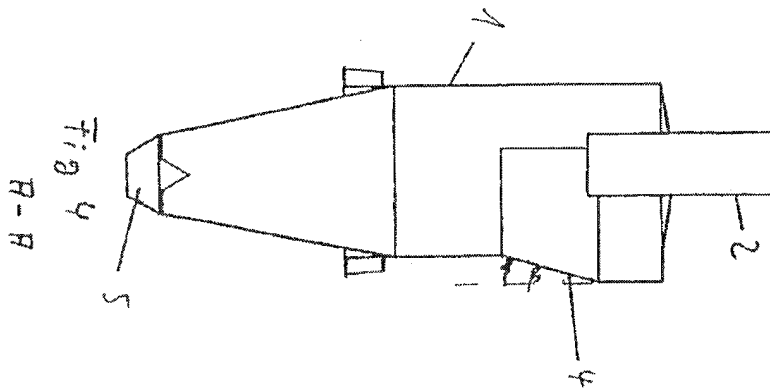
REVENDEICATIONS

- 5 1. Un cyclone pour la séparation de particules collantes de courants gazeux, dans lequel la section d'écoulement à l'extrémité du conduit d'entrée (3) a une extension triangulaire Q dans la direction de la sortie de la particule (5), qui est latéralement formée par la paroi cylindrique extérieure (1) et par une limite extérieure (4), dans lequel l'angle extérieur d'inclinaison  $\beta$  entre la limite extérieure (4) et le vertical, provenant de l'extrémité du conduit d'entrée (3), s'étend de  $30^\circ$  à  $0^\circ$  dans la direction d'écoulement des courants gazeux, et dans lequel le tube d'immersion (2) est arrangé de manière excentrique dans la direction du conduit d'entrée (3).
- 10 2. Le cyclone selon la revendication 1, dans lequel le conduit d'entrée (3) est arrangé avec une inclinaison dans la direction d'écoulement vers la particule extérieure (5) et l'angle d'inclinaison  $\alpha$  est entre  $10^\circ$  et  $45^\circ$ .
3. Le cyclone selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, dans lequel la paroi intérieure du cyclone a un revêtement antiadhésif.
- 15 4. Utilisation du cyclone selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 pour la séparation de particules partiellement en fusion.





A handwritten signature or mark, possibly a stylized letter 'P' or a similar symbol, located in the bottom right corner of the page.



A handwritten mark or signature, possibly a stylized letter 'P' or a similar symbol, located in the bottom right corner of the page.