

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
2 octobre 2014 (02.10.2014)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2014/155018 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B24C 9/00 (2006.01) **F24F 7/00** (2006.01)
B08B 5/02 (2006.01) **F04D 25/08** (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2014/050744

(22) Date de dépôt international :
28 mars 2014 (28.03.2014)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1352920 29 mars 2013 (29.03.2013) FR

(71) Déposant : **HOWDEN SOLYVENT-VENTEC** [FR/FR];
143 Rue de la République, F-69330 Meyzieu (FR).

(72) Inventeurs : **BIDAUT, Benoît**; 40 Rue des Charmilles, F-71100 La Charmée (FR). **DELAISSE, Guy, Constant, Ghislain**; 44Bis Rue de Paris, F-71530 Champforgeuil (FR). **REVILLOT, Dominique, Georges**; 19 Rue du Champ Gaillard, F-71240 Saint Loup De Varennes (FR).

(74) Mandataires : **WEBER, Jean-François** et al.; Cabinet Didier Martin, 50 Chemin des Verrières, F-69260 Charbonnières Les Bains (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : METHOD, DEVICE AND SYSTEM FOR CLEANING AN INDUSTRIAL-TYPE BLOWER BY BLASTING IT WITH PARTICULATES, AND ASSOCIATED CANISTER

(54) Titre : PROCEDE, DISPOSITIF ET SYSTEME DE NETTOYAGE D'UN VENTILATEUR DE TYPE INDUSTRIEL PAR PROJECTION D'ELEMENTS PARTICULAIRES, ET CARTOUCHE ASSOCIEE

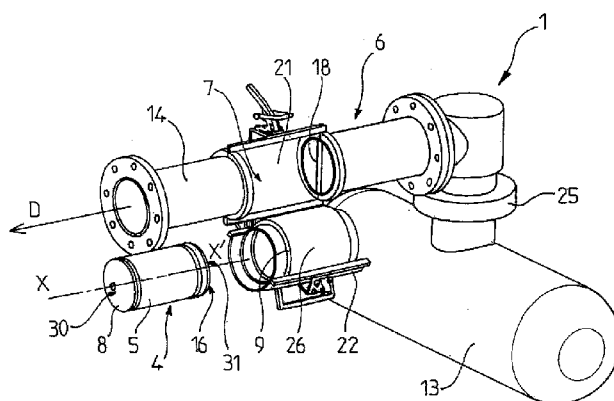


FIG. 2

(57) Abstract : The invention relates to a method for cleaning an industrial-type blower (2) by blasting it with particulates (3) in a direction (D) of blasting, said particulates (3) being contained in a canister (4), said canister (4) comprising a lateral surface (5), said particulates (3) being blasted using a blasting unit (6) comprising a chamber (7), in which method the following steps are performed: - a step of fitting the canister (4) in the said chamber (7), - a step of blasting particulates (3) toward the blower (2) from the canister (4) by subjecting the latter to a pressure shock (P) generated by the blasting unit (6), characterized in that it comprises a step of damaging the lateral surface (5). Cleaning of industrial blowers.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



L'invention concerne un procédé de nettoyage d'un ventilateur (2) de type industriel par projection d'éléments particuliers (3) selon une direction de projection (D), lesdits éléments particuliers (3) étant contenus dans une cartouche (4), ladite cartouche (4) comprenant une surface latérale (5), lesdits éléments particuliers (3) étant projetés à l'aide d'une unité de projection (6) comprenant une chambre (7), dans lequel sont mises en œuvre les étapes suivantes : - une étape de mise en place de la cartouche (4) dans ladite chambre (7), - une étape de projection des éléments particuliers (3) en direction du ventilateur (2) à partir de la cartouche (4) en soumettant cette dernière à un choc de pression (P) généré par l'unité de projection (6), caractérisé en ce qu'il comprend une étape de détérioration de la surface latérale (5). Nettoyage des ventilateurs industriels.

**PROCEDE, DISPOSITIF ET SYSTEME DE NETTOYAGE D'UN VENTILATEUR DE
TYPE INDUSTRIEL PAR PROJECTION D'ELEMENTS PARTICULAIRES, ET
CARTOUCHE ASSOCIEE**

DOMAINE TECHNIQUE

5 La présente invention est relative au domaine technique général de la maintenance des ventilateurs de type industriels, et plus précisément aux procédés et aux dispositifs de nettoyage des ventilateurs de type industriels.

L'invention concerne plus précisément un procédé de nettoyage d'un ventilateur de type industriel par projection d'éléments particuliers selon une direction de projection,
10 lesdits éléments particuliers étant contenus dans une cartouche, ladite cartouche comprenant une face arrière et une face avant disposée à l'aval de la face arrière en considération de la direction de projection ainsi qu'une surface latérale reliant lesdites faces avant et arrière, lesdits éléments particuliers étant projetés à l'aide d'une unité de projection comprenant une chambre, dans lequel sont mises en œuvre les étapes
15 suivantes :

- une étape de mise en place de la cartouche dans ladite chambre,
- et une étape de projection des éléments particuliers en direction du ventilateur à partir de la cartouche en soumettant cette dernière à un choc de pression généré par l'unité de projection.

20 L'invention concerne également un dispositif de nettoyage d'un ventilateur de type industriel par projection d'éléments particuliers selon une direction de projection, comprenant une unité de projection munie d'une chambre destinée à recevoir une cartouche renfermant lesdits éléments particuliers, ladite cartouche comprenant une face arrière et une face avant disposée à l'aval de la face arrière en considération de la
25 direction de projection ainsi qu'une surface latérale reliant lesdites faces avant et arrière, lesdits éléments particuliers étant destinés à être projetés en direction dudit ventilateur par ladite unité de projection, ladite unité de projection comportant des

moyens pour soumettre ladite cartouche à un choc de pression, afin de projeter les éléments particuliers en direction du ventilateur à partir de la cartouche.

L'invention concerne également des cartouches susceptibles d'être utilisées dans un procédé ou un dispositif de nettoyage d'un ventilateur industriel.

- 5 L'invention concerne enfin un système comprenant un dispositif de nettoyage d'un ventilateur de type industriel et une cartouche.

TECHNIQUE ANTERIEURE

Les ventilateurs utilisés dans certains processus industriels, comme par exemple dans le domaine de la cimenterie, véhiculent des gaz chargés de particules collantes qui se
10 déposent sur les pales desdits ventilateurs. L'agglomération de ces particules conduit à un phénomène de colmatage du ventilateur, qui engendre notamment une baisse de performance du ventilateur et une augmentation des vibrations lors de son fonctionnement. En particulier, des vibrations intempestives se manifestent lors des détachements non axisymétriques d'une partie de l'agglomérat de colmatage,
15 perturbant l'équilibrage de la roue du ventilateur de manière dynamique. Cet aléa nécessite de réduire au plus vite la vitesse de rotation des pales de façon à prévenir les risques de détérioration de l'ensemble du dispositif de ventilation, ce qui altère de fait les performances du procédé industriel auquel il est associé. Enfin, lorsque le niveau de vibrations devient critique, il devient nécessaire d'arrêter le ventilateur pour procéder
20 à son démontage et à son nettoyage, un tel arrêt étant bien entendu très contraignant sur le plan industriel.

Afin de résoudre cette problématique, il a été imaginé un dispositif de nettoyage permettant de nettoyer le ventilateur en fonctionnement, par projection d'éléments particuliers sur ses pales en rotation. L'impact des éléments particuliers sur les
25 surfaces à traiter était ainsi censé décoller les agglomérats de colmatage déposés sur les pales. Un tel dispositif, qui n'a toutefois jamais vu le jour sur le plan commercial, comporte un canon cylindrique associé à une chambre destinée à accueillir une cartouche renfermant des éléments particuliers de nettoyage destinés à être projetés sur les pales du ventilateur. Une réserve d'air comprimé libérée sur commande permet

d'éjecter les éléments particuliers de la cartouche, ces derniers étant dirigés en direction du ventilateur grâce au canon.

La cartouche de ce dispositif de nettoyage connu comporte une enveloppe délimitant un volume fermé au sein duquel est stockée une quantité prédéterminée d'éléments
5 particulaires de nettoyage adaptée à un type de ventilateur donné. La cartouche est formée d'un assemblage de trois pièces, savoir une douille de forme sensiblement cylindrique fermée à ses extrémités par des bouchons plats collés à ladite douille. Les bouchons sont réalisés dans un matériau peu résistant, du genre polystyrène ou papier.

- 10 Le fonctionnement de ce dispositif de l'art antérieur est censé être le suivant. L'utilisateur introduit la cartouche dans la chambre du dispositif de projection par une ouverture latérale qu'il referme grâce à une porte verrouillable. L'air comprimé est ensuite relâché pour créer une surpression à l'arrière de la cartouche, entraînant la perforation des bouchons, afin de projeter les éléments particuliers jusqu'au
15 ventilateur à nettoyer. La douille vide et dépourvue de bouchons reste à l'intérieur de la chambre, et doit être retirée par l'utilisateur avant qu'il ne soit possible de recharger la chambre avec une nouvelle cartouche en vue d'un nouveau tir.

- Ce dispositif de nettoyage connu présente des inconvénients sérieux. Il existe en effet un risque que l'utilisateur cherche à réutiliser, par souci d'économie, tout ou partie des
20 éléments d'une cartouche usagée, en vue de reconstituer une nouvelle cartouche. Une telle reconstruction de cartouche que permet le dispositif de l'art antérieur évoqué ci-avant, est très problématique, étant donné que le dosage des éléments particuliers et le choix de leur nature est la clé de l'efficacité du système. De plus, introduire des éléments particuliers inappropriés dans la cartouche, ou reconstruire une cartouche
25 de façon inappropriée, peut engendrer de graves problèmes de sécurité, ceux-ci pouvant notamment causer des dégâts matériels et humains importants, notamment sur les éléments tournants du ventilateur, et le processus industriel placé en aval.

EXPOSE DE L'INVENTION

Les objets assignés à la présente invention visent en conséquence à porter remède aux inconvénients de l'art antérieur mentionnés précédemment et à proposer de nouveaux procédé, dispositif et système de nettoyage d'un ventilateur de type industriel, ainsi qu'une cartouche associée, qui tout en permettant de nettoyer efficacement un ventilateur de type industriel pendant son fonctionnement, présentent un excellent niveau de sécurité d'utilisation.

Un autre objet de l'invention vise à proposer de nouveaux procédé, dispositif et système de nettoyage d'un ventilateur de type industriel, ainsi qu'une cartouche associée, de conception particulièrement simple et économique.

Un autre objet de l'invention vise à proposer de nouveaux procédé, dispositif et système de nettoyage d'un ventilateur de type industriel, ainsi qu'une cartouche associée, permettant de limiter les déchets et d'optimiser l'efficacité du nettoyage.

Un autre objet de l'invention vise à proposer de nouveaux procédé, dispositif et système de nettoyage d'un ventilateur de type industriel, ainsi qu'une cartouche associée, permettant de nettoyer efficacement et à bas coût un ventilateur de type industriel.

Un autre objet de l'invention vise à proposer de nouveaux procédé, dispositif et système de nettoyage d'un ventilateur de type industriel, ainsi qu'une cartouche associée, permettant de faciliter et de sécuriser le transport des consommables de nettoyage.

Un autre objet de l'invention vise à proposer de nouveaux procédé, dispositif et système de nettoyage d'un ventilateur de type industriel, ainsi qu'une cartouche associée, reposant sur des principes techniques éprouvés et faciles à mettre en œuvre.

Un autre objet de l'invention vise à proposer de nouveaux, dispositif et système de nettoyage d'un ventilateur de type industriel, ainsi qu'une cartouche associée, qui sont faciles et rapides à fabriquer.

Les objets assignés à l'invention sont atteints à l'aide d'un procédé de nettoyage d'un ventilateur de type industriel par projection d'éléments particuliers, lesdits éléments particuliers étant contenus dans une cartouche, ladite cartouche comprenant une face arrière et une face avant disposée à l'aval de la face arrière en considération de la direction de projection ainsi qu'une surface latérale reliant lesdites faces avant et arrière, lesdits éléments particuliers étant projetés à l'aide d'une unité de projection comprenant une chambre, dans lequel sont mises en œuvre les étapes suivantes :

- une étape de mise en place de la cartouche dans ladite chambre,
- une étape de projection des éléments particuliers en direction du ventilateur à partir de la cartouche en soumettant cette dernière à un choc de pression généré par l'unité de projection,

caractérisé en ce qu'il comprend une étape de détérioration de la surface latérale à l'intérieur de la chambre, de manière à ce que ladite surface latérale ne soit pas réutilisable.

Les objets assignés à l'invention sont également atteints à l'aide d'un dispositif de nettoyage d'un ventilateur de type industriel par projection d'éléments particuliers selon une direction de projection, une cartouche renfermant lesdits éléments particuliers, ladite cartouche comprenant une face arrière et une face avant disposée à l'aval de la face arrière en considération de la direction de projection ainsi qu'une surface latérale reliant lesdites faces avant et arrière, lesdits éléments particuliers étant destinés à être projetés en direction dudit ventilateur par ladite unité de projection, ladite unité de projection comportant des moyens pour soumettre ladite cartouche à un choc de pression, afin de projeter les éléments particuliers en direction du ventilateur à partir de la cartouche, caractérisé en ce que l'unité de projection comprend un moyen de détérioration conçu pour détériorer la surface latérale à l'intérieur de la chambre, de manière à ce que ladite surface latérale ne soit pas réutilisable.

Les objets assignés à l'invention sont également atteints à l'aide d'une cartouche susceptible d'être utilisée dans le procédé de nettoyage d'un ventilateur industriel par projection précité ou dans le dispositif de nettoyage d'un ventilateur industriel par projection précité, ladite cartouche comprenant une surface latérale contribuant à définir un volume intérieur accueillant des éléments particuliers destinés à être

projetés en direction d'un ventilateur de type industriel en vue du nettoyage de celui-ci, ladite cartouche étant conçue pour être soumise à un choc de pression afin de projeter les éléments particuliers à partir de la cartouche en direction du ventilateur, caractérisé en ce que les éléments particuliers occupent une fraction seulement dudit
5 volume intérieur de façon à se trouver à une distance suffisante de la surface latérale pour permettre à cette dernière de se déformer vers l'intérieur de la cartouche.

Les objets assignés à l'invention sont également atteints à l'aide d'une cartouche susceptible d'être utilisée dans le procédé de nettoyage d'un ventilateur de type industriel par projection précité ou dans le dispositif de nettoyage d'un ventilateur de
10 type industriel par projection précité, caractérisée en ce qu'elle est formée par un bloc cylindrique d'éléments particuliers agrégés entre eux à l'aide d'un liant, ledit bloc étant conçu pour être désagrégé afin que lesdits éléments particuliers puissent être projetés dans sur un ventilateur de type industriel.

Les objets assignés à l'invention sont également atteints à l'aide d'un système
15 comprenant le dispositif de nettoyage d'un ventilateur de type industriel par projection d'éléments particuliers précité et l'une ou l'autre des cartouches précitées.

DESCRIPTIF SOMMAIRE DES DESSINS

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront et ressortiront plus en détail à la lecture de la description faite ci-après, en référence aux dessins annexés,
20 donnés à titre purement illustratif et non limitatif, dans lesquels :

- La figure 1A représente, selon une vue schématique de dessus, un dispositif de nettoyage selon l'invention associé à un ventilateur de type axial à nettoyer.
- La figure 1B représente, selon une vue en perspective, le dispositif de nettoyage de la figure 1A associé à un ventilateur de type centrifuge à nettoyer.
- 25 - La figure 2 représente, selon une vue en perspective, l'unité de projection du dispositif de nettoyage de la figure 1 et une cartouche selon l'invention.

- La figure 3 représente, selon une vue en coupe transversale, l'unité de projection de la figure 2, avec la cartouche de la figure 2 installée dans ladite unité.
- La figure 4A représente, selon une vue en coupe longitudinale, l'unité de projection de la figure 3.
- 5 - La figure 4B représente une vue en coupe longitudinale de l'unité de projection de la figure 4A, contenant une cartouche selon l'invention insérée en son sein.
- La figure 5A représente, selon une vue en perspective, une cartouche selon une première variante de l'invention.
- La figure 5B représente, selon une vue en perspective, la cartouche de la vue 5A vue
10 en coupe longitudinale.
- La figure 6A représente, selon une vue en perspective, une cartouche selon une deuxième variante de l'invention.
- La figure 6B représente, selon une vue en perspective, la cartouche de la vue 6A vue en coupe longitudinale.
- 15 - La figure 7 représente, selon une vue en perspective, une cartouche selon une troisième variante de l'invention.
- La figure 8A représente, selon une vue en perspective, une cartouche selon une quatrième variante de l'invention.
- La figure 8B représente, selon une vue en perspective, la cartouche de la vue 6A vue
20 en coupe longitudinale.

MEILLEURE MANIERE DE REALISER L'INVENTION

L'invention concerne, selon un premier aspect, un procédé et un dispositif de nettoyage d'un ventilateur 2.

Au sens de l'invention, « *ventilateur* » désigne tout appareil permettant de créer un vent artificiel ou un courant d'air par la mise en mouvement d'un système d'éventails, formé de préférence par une roue de ventilation rotative munie d'aubes ou de pales, telle qu'une hélice rotative montée à rotation au sein d'un boîtier (volute) muni d'une ouïe d'aspiration et d'une ouïe de soufflage, afin d'aérer un volume, ou d'en extraire de l'air. Le ventilateur 2 peut bien entendu déplacer d'autres types de gaz que de l'air. Le ventilateur 2 peut par exemple être « *axial* », auquel cas le déplacement du fluide s'effectue alors majoritairement parallèlement à l'axe de rotation de l'hélice. Le ventilateur 2 peut alternativement être « *centrifuge* », le déplacement de fluide s'effectuant alors majoritairement radialement en considération de l'axe de rotation de l'hélice. L'invention pourra s'appliquer à d'autres types de ventilateurs 2.

Le ventilateur 2 est un ventilateur de type industriel, c'est-à-dire qu'il est conçu pour un usage industriel. Il est donc dans ce cas associé par exemple à un procédé industriel, à une ligne ou à des locaux de fabrication, ou encore à une machine dont il assure l'aération, la dépollution ou le refroidissement par exemple. Dans ce contexte, le ventilateur 2 fonctionne dans un environnement généralement pollué et salissant, ce qui entraîne inévitablement le dépôt et l'agrégation de salissures 19 sur les surfaces dudit ventilateur 2 qui sont en contact avec les fluides à déplacer. Lesdites surfaces incluent en particulier les pales 24 et/ou le moyeu de la roue de ventilation, et/ou la surface intérieure de la volute du ventilateur 2. Ces salissures 19 peuvent être des poussières ou des particules collantes amalgamées pouvant provenir de gaz pollués déplacés par le ventilateur 2, et sont nocives au bon fonctionnement du ventilateur 2. Elles peuvent en effet entraîner par exemple des vibrations dudit ventilateur 2, réduire sa performance, oxyder ou user certains de ses composants. Comme exposé précédemment, le ventilateur 2 est avantageusement associé à un procédé industriel, et est de préférence indispensable au bon déroulement de ce dernier. Il est donc coûteux d'arrêter le ventilateur 2, pour le démonter afin de le nettoyer, dans la mesure où cela est susceptible de paralyser le processus industriel associé. Le ventilateur 2 peut en outre dans certains cas être difficilement accessible pour être révisé et nettoyé lorsqu'il est par exemple entouré par des dispositifs de protection des utilisateurs.

Le procédé et le dispositif de nettoyage selon l'invention visent donc à débarrasser, au moins en partie, le ventilateur 2 des salissures 19 qui viennent s'agglomérer sur lui, et en particulier sur les pales 24, et ce de préférence sans arrêter la rotation (ni de préférence réduire la vitesse de rotation) desdites pales 24.

- 5 Conformément à l'invention, lesdits procédés et dispositifs de nettoyage du ventilateur 2 sont conçus pour opérer un nettoyage par projection d'éléments particuliers 3.

10 Au sens de l'invention, les éléments particuliers 3 sont une pluralité de particules solides ou semi-solides de type granulés, grenaille ou poudre, et sont suffisamment durs et irréguliers pour décrocher les salissures 19 des pales 24 ou du rotor, lorsqu'ils sont projetés violemment contre ces dernières. Les éléments particuliers 3 sont également suffisamment friables et/ou légers pour ne pas user ou détériorer le ventilateur 2 lui-même (et en particulier les pales 24), et sont choisis pour ne pas être susceptible d'adhérer au ventilateur 2, contrairement aux salissures 19. Selon le type
15 de ventilateur 2 à nettoyer, les éléments particuliers 3 peuvent comprendre des minéraux concassés comme par exemple des particules de pierre de gypse. Selon le type de ventilateur 2 à nettoyer, les éléments particuliers 3 pourront être plus ou moins gros, leur taille (calibre ou diamètre moyen) étant comprise de manière préférentielle entre 5 et 50 mm. Les éléments particuliers 3 peuvent être choisis pour
20 rester entiers pendant leur projection, ou alors se fragmenter durant leur trajet jusqu'au ventilateur 2 en une poudre plus fine, ou encore pour se fragmenter ou exploser à l'impact.

Les éléments particuliers 3 mis en œuvre dans le procédé et le dispositif de nettoyage selon l'invention sont contenus dans une cartouche 4 comprenant une face arrière 31
25 et une face avant 30 disposée à l'aval de la face arrière 31 en considération de la direction de projection D ainsi qu'une surface latérale 5 reliant lesdites faces avant 30 et arrière 31 (tel qu'illustré aux figures 5A, 5B, 8A, 8B, 6A, et 6B).

Au sens de l'invention, la cartouche 4 est une unité de conditionnement renfermant, ou formée par, une quantité prédéterminée d'éléments particuliers 3 formant des
30 projectiles destinés à venir frapper les zones colmatées du ventilateur 2. Un tel

conditionnement permet de garantir que la quantité et la nature des éléments particuliers 3 destinés à être projetés est appropriée, ladite cartouche 4 étant à usage unique, c'est-à-dire conçue pour être utilisée lors d'une seule projection. Ainsi la mise en œuvre d'une cartouche 4 adaptée au ventilateur 2 à nettoyer permet de garantir un nettoyage optimal, puisque le contenu de la cartouche 4 est personnalisé en fonction des caractéristiques du ventilateur 2, afin de le nettoyer efficacement sans le détériorer.

La surface latérale 5 de la cartouche 4 présente par exemple une forme de révolution autour d'un axe longitudinal de cartouche X-X', une forme prismatique, ou tronconique, ou annulaire, ou cylindrique, l'invention n'étant pas limitée à un contour spécifique, tant que ladite surface latérale 5 peut majoritairement s'inscrire dans une forme (cylindrique par exemple) adaptée à un déplacement en translation de la cartouche 4 parallèlement à l'axe longitudinal de cartouche X-X'. La surface latérale 5 peut se présenter par exemple sous la forme d'une enveloppe annulaire creuse destinée à contenir les éléments particuliers 3, ou alors être formée par la surface extérieure d'un bloc 11 plein d'un seul tenant formé directement et majoritairement (sinon totalement) par les éléments particuliers 3.

Conformément à l'invention, les éléments particuliers 3 sont destinés à être projetés à l'aide d'une unité de projection 6 comprenant une chambre 7 (tel qu'illustré aux figures 1A, 1B, 2, 3, 4A, et 4B).

L'unité de projection 6 peut, à titre d'exemple, se présenter sous la forme d'un fusil ou d'un canon à air comprimé. Elle est conçue de manière à orienter les éléments particuliers 3 en direction du ventilateur 2. Elle est préférentiellement fixée à une structure 20 qui la positionne de manière à projeter les éléments particuliers 3 sur les salissures 19 agglomérées sur le ventilateur 2 (tel qu'illustré sur les figures 1A et 1B). En fonction du type et de la forme du ventilateur 2, la direction de projection D peut être orientée de manière à ce que les éléments particuliers 3 puissent atteindre des zones sur lesquelles se déposent les salissures 19, en particulier les pales 24. L'unité de projection peut être orientée face au ventilateur 2 (tel qu'illustré à titre d'exemple à la figure 1A, dans le cas d'un ventilateur 2 axial) ou de biais (tel qu'illustré à titre d'exemple à la figure 1B, dans le cas d'un ventilateur 2 centrifuge), dans le cas où les pales 24 ne sont pas directement accessibles pour une projection d'éléments

particulaires 3 faciale. Toutefois, ladite unité de projection 6 peut être amovible ou mobile, ou même simplement fixée de manière orientable sur la structure 20.

Le procédé de nettoyage selon l'invention va maintenant être spécifiquement décrit.

Le procédé de nettoyage comprend les étapes suivantes :

- 5 - une étape de mise en place de la cartouche 4 dans ladite chambre 7,
- et une étape de projection des éléments particuliers 3 en direction du ventilateur 2 à partir de la cartouche 4, en soumettant cette dernière à un choc de pression P généré par l'unité de projection 6.

De préférence, l'étape de mise en place de la cartouche 4 dans la chambre 7 a lieu
10 avant ladite étape de projection. Préférentiellement, la chambre 7 comporte une ouverture 21 par laquelle on introduit la cartouche 4 dans la chambre 7, cette ouverture pouvant avantageusement être fermée par une porte étanche 22 (tel qu'illustré à la figure 2). La porte étanche 22 permet de protéger l'utilisateur lors de la projection, et résiste au choc de pression P. La chambre 7 fermée par la porte étanche 22 permet
15 préférentiellement de contenir la cartouche 4 en épousant la forme de sa surface latérale 5. La chambre 7 permet de manière préférentielle d'optimiser le placement de la cartouche 4 pour une bonne projection des éléments particuliers 3 en direction du ventilateur 2. De préférence, ladite chambre 7 est conformée pour n'autoriser aucun mauvais placement de la cartouche 4 au sein de l'unité de projection 6. Ainsi, une fois
20 la cartouche 4 positionnée dans la chambre 7, l'axe de cartouche X-X' se retrouve sensiblement parallèle à la direction de projection D.

Le choc de pression P est émis par l'unité de projection 6 de manière à projeter les éléments particuliers 3 en direction du ventilateur 2 (tel qu'illustré aux figures 1A, 1B et 4B). Le choc de pression P peut se présenter sous la forme d'un déséquilibre de
25 pression d'un côté et de l'autre des éléments particuliers 3 afin d'induire leur déplacement. Il peut consister par exemple en une surpression permettant de propulser les éléments particuliers 3, ou en une dépression permettant au contraire de les aspirer. Le choc de pression P peut être généré par différents moyens, comme à titre d'exemples non limitatifs par une réaction chimique (par l'utilisation de poudre par
30 exemple), par la pression générée par le ventilateur 2 lui-même, ou préférentiellement

par la libération d'une énergie accumulée sous la forme d'air comprimé depuis une réserve d'air comprimé 13.

Le choc de pression P agit par exemple sur la cartouche 4 de manière à libérer les éléments particuliers 3 de celle-ci en la perforant, en l'éclatant ou en la disloquant, afin
5 de créer des ouvertures permettant le passage desdits éléments particuliers 3 hors du volume de la cartouche 4. Dans le cas de la variante selon laquelle la cartouche 4 est constituée du bloc 11, le choc de pression sert à désagréger ledit bloc 11, ce qui permet de libérer les éléments particuliers 3 formant le bloc 11. Les éléments
10 particuliers 3 ainsi libérés n'appartiennent alors plus à la cartouche 4 et sont libres de se déplacer à grande vitesse pour aller frapper le ventilateur. Egalement, le choc de pression P agit sur la cartouche 4 de manière à projeter les éléments particuliers 3. Le choc de pression P permet par exemple de créer un flux d'air directionnel entraînant les
15 éléments particuliers 3 vers le ventilateur 2 à nettoyer. Alternativement, le choc de pression P transmet son énergie à une partie de la cartouche 4, telle que la surface arrière, pour que cette dernière transmette ladite énergie aux éléments particuliers 3 afin qu'ils soient projetés.

Le procédé de nettoyage selon l'invention comprend en outre une étape de détérioration de la surface latérale 5 à l'intérieur de la chambre 7, de manière à ce que ladite surface latérale 5 ne soit pas réutilisable.

20 L'étape de détérioration conduit ainsi à ce que la surface latérale 5 soit à usage unique, afin d'empêcher un utilisateur, et en particulier un utilisateur final, de la récupérer, une fois le tir effectué, pour reconstituer une nouvelle cartouche 4. Afin que l'utilisateur ne soit pas en mesure d'extraire la cartouche 4 hors de la chambre 7 sans que celle-ci ne soit détériorée, l'étape de détérioration est effectuée avant, pendant ou après l'étape de
25 projection, mais avant toute l'ouverture de la chambre 7 après l'étape de projection.

Au sens de l'invention, on entend par « *détérioration* » de la surface latérale 5 toute opération de destruction, dislocation, combustion, déformation irréversible, ou tout autre processus susceptible d'affecter irréversiblement la fonctionnalité de la surface latérale 5, la rendant de ce fait impropre à la réalisation d'une nouvelle cartouche 4.
30 Ainsi, ladite surface latérale 5 ne peut pas être directement réutilisée dans la confection

d'une cartouche neuve, sans passer par une étape de fabrication nécessitant des moyens industriels spécifiques hors de la portée de l'utilisateur final, comme par exemple une machine permettant de recycler les matériaux constituant ladite surface latérale 5, puis de leur donner à nouveau une forme fonctionnelle.

- 5 Selon une première variante de l'invention telle qu'illustrée à la figure 4B, le choc de pression P contribue à la détérioration de la surface latérale 5. Ledit choc de pression P développe alors une énergie suffisante pour détériorer la surface latérale 5, laquelle présente une propension particulière à se détériorer lorsqu'elle est soumise à une telle énergie. De manière extrêmement avantageuse, notamment économiquement et dans
- 10 la simplicité de mise en œuvre du procédé, le choc de pression P cumule alors une triple fonction, savoir d'assurer la libération des éléments particuliers 3 de la cartouche 4, assurer la projection des éléments particuliers 3, et assurer la détérioration de la surface latérale 5.

- De préférence, ledit choc de pression P est effectué à l'arrière de la cartouche 4 en
- 15 considération de la direction de projection D des éléments particuliers 3 de manière à pousser à la cartouche 4 contre une butée 10, de façon à entraîner la détérioration de la surface latérale 5 par flambage de cette dernière. Ledit flambage occasionne une déformation radiale centripète ou centrifuge de la surface latérale 5, de préférence centripète, afin que ladite surface latérale 5 se déforme vers l'intérieur de la
- 20 cartouche 4.

- De préférence, le choc de pression P astreint la cartouche 4 en compression contre la butée 10. Dans cette situation, la surface latérale 5 est conçue pour flamber, cela entraînant sa détérioration. Selon la première variante de l'invention, la surface latérale 5 de la cartouche contribue à délimiter un volume intérieur V, les éléments
- 25 particuliers 3 occupant une fraction seulement dudit volume intérieur V de façon à se trouver à une distance D1 suffisante de la surface latérale 5, de sorte que cette dernière peut se déformer vers l'intérieur de la cartouche 4 lors du choc de pression P, sans que sa déformation ne soit inhibée par les éléments particuliers 3.

Selon la première variante de l'invention (telle qu'illustrée aux figures 5A, 5B, 6A et 6B), la face avant 30 est formée par un bouchon frontal 8, ledit bouchon frontal 8 étant éjecté par le choc de pression P lors de l'étape de projection.

Ledit bouchon frontal 8 est attaché à la surface latérale 5 de façon suffisamment lâche
5 pour que le choc de pression P (ou les éléments particuliers 3 projetés par le choc de pression P), puisse projeter à son tour le bouchon frontal 8, afin que ce dernier n'obstrue plus le trajet des éléments particuliers 3 jusqu'au ventilateur 2. Le bouchon frontal 8 pourra avantageusement être réalisé dans un matériau friable, tel que par exemple du polystyrène, afin qu'il soit disloqué pendant l'étape de projection, et qu'il
10 n'abîme pas le ventilateur 2.

Selon une deuxième variante de l'invention (telle qu'illustrée à la figure 7), les éléments particuliers 3 sont agrégés entre eux par un liant, afin de former un bloc 11 dont une portion de la surface forme par elle-même la surface latérale 5 de la cartouche 4. Selon cette variante, la cartouche 4 ne possède donc pas d'enveloppe distincte destinée à
15 contenir les éléments particuliers 3 dans un volume de stockage délimité par ladite enveloppe. Le bloc 11 constituant la cartouche 4 est plein (c'est-à-dire qu'il n'est pas creux, ce qui n'exclut pas toutefois qu'il puisse être poreux), et est donc majoritairement, voire exclusivement formé par les éléments particuliers 3 destinés au nettoyage du ventilateur 2 et un liant approprié, ce qui permet de réduire, voire
20 d'éliminer la présence d'autres matériaux pour constituer la cartouche 4, lesdits autres matériaux étant inutiles au nettoyage. Dans ce cas, l'étape de projection des éléments particuliers 3 n'occasionne pas d'autres déchets que les éléments particuliers 3 eux-mêmes, après leur impact contre le ventilateur 2. Le bloc 11 peut être réalisé par exemple par moulage, afin que le contour (formant notamment la surface latérale 5) de
25 l'agglomérat d'éléments particuliers 3 liés entre eux par le liant présente une géométrie prédéterminée.

Selon cette deuxième variante, le procédé comprend une étape de désagrégation dudit bloc 11, de manière à ce que lesdits éléments particuliers 3 ne soient plus liés entre eux lorsqu'ils atteignent le ventilateur 2. Ladite étape de désagrégation peut être
30 effectuée avant l'étape de projection, afin que le choc de pression P s'applique directement sur lesdits éléments particuliers 3 désagregés. L'étape de désagrégation

peut être effectuée au début de l'étape de projection grâce au choc de pression, celui-ci transmettant alors au bloc 11 l'énergie suffisante pour être désagrégué. L'étape de désagrégation peut également être effectuée pendant le trajet des éléments particulaires 3 jusqu'au ventilateur, par exemple lorsque ces derniers percutent la butée 10. Selon cette variante, il est nécessaire de choisir un liant adéquat pour éviter que les éléments particulaires 3 restent amalgamés lors de leur entrée en contact avec le ventilateur 2. En effet, la percussion du ventilateur 2 par une portion importante du bloc 11 non désagrégué pourrait endommager ledit ventilateur 2.

Selon une troisième variante, l'étape de détérioration comprend une transmission d'un effort exercé manuellement par un utilisateur sur la cartouche 4, de façon que ledit effort contribue à détériorer la surface latérale 5. A titre d'exemple non limitatif, la fermeture de la porte étanche 22 de la chambre 7 par l'utilisateur peut permettre d'écraser radialement la surface latérale 5. Selon un autre exemple non limitatif, l'utilisateur peut détériorer la surface latérale 5 à l'intérieur de la chambre 7 en actionnant un levier relié à un moyen de compression axiale de ladite surface latérale 5 (non représenté aux figures).

Selon une quatrième variante (telle qu'illustrée à la figure 3, 4A, 8A et 8B), l'étape de détérioration comprend une opération de détérioration radiale effectuée lorsque la cartouche 4 est présente dans la chambre 7. Cette opération de détérioration radiale comprend la mise en œuvre d'une action de sollicitation mécanique radiale 12 de la surface latérale 5, effectuée radialement par rapport à l'axe X-X', de préférence de manière centripète. A titre d'exemple, l'action de sollicitation mécanique radiale 12 comprend l'exercice d'un effort de compression de la surface latérale 5 tout autour de son périmètre afin d'entraîner une déflexion, ou une implosion de cette dernière à l'intérieur de la chambre 7.

De manière préférentielle, cette opération de détérioration radiale est mise en œuvre par expansion d'un élément expansible 9 (tel que représenté aux figures 3 et 4A) agencé pour évoluer entre un état rétracté et un état expansé. Dans son état expansé, l'élément expansible 9 applique, sur la surface latérale 5, une pression dont le niveau est suffisant pour détériorer ladite surface latérale 5. A titre d'exemple, ledit élément expansible 9 peut comprendre un manchon gonflable 23 placé autour de la surface

latérale 5. On gonfle alors ledit manchon gonflable 23, par exemple grâce à une réserve d'air sous pression, afin de réduire le diamètre intérieur de celui-ci pour comprimer radialement la surface latérale 5 jusqu'à la détérioration de cette dernière, par exemple en la cassant ou en la déformant plastiquement.

- 5 Quelle que soit la variante envisagée, le procédé comporte de manière préférentielle une étape au cours de laquelle la surface latérale 5 détériorée est projetée en direction du ventilateur 2. Par exemple, ladite surface latérale 5 détériorée peut être elle aussi projetée hors de la chambre 7, de sorte qu'à l'issue de l'étape de projection, la chambre 7 est vide et à nouveau prête à accueillir une nouvelle cartouche. Il n'est ainsi
10 pas nécessaire à l'utilisateur de nettoyer la chambre 7 après l'étape de projection. La surface latérale 5 détériorée et ainsi évacuée ne peut pas être récupérée par l'utilisateur. La surface latérale 5 est dans ce cas avantageusement formée de matériaux compatibles avec le ventilateur 2, afin de ne pas détériorer celui-ci lors de la projection. Les matériaux en question sont par exemple des matériaux friables (par
15 exemple du plâtre, du polystyrène ou de la mousse polyuréthane), ou aux propriétés proches de celles des éléments particuliers 3 à l'issue de la détérioration. De manière avantageuse, la surface latérale 5 détériorée et ainsi projetée contre le ventilateur 2 participe au nettoyage de celui-ci.

- De manière préférentielle, le ventilateur 2 est en fonctionnement pendant l'étape de
20 projection. Ainsi, le ventilateur 2 joue avantageusement son rôle habituel de déplacement de fluides, éventuellement au cœur d'un procédé industriel dans lequel il est impliqué, lorsqu'il est nettoyé selon le procédé par projection. Par exemple, si le ventilateur 2 a un fonctionnement axial ou centrifuge, ses pales 24 tournent pendant l'étape de projection, de préférence à une vitesse constante qui est avantageusement
25 la vitesse de fonctionnement normal.

- Le dispositif de nettoyage 1 selon l'invention va maintenant être plus spécifiquement décrit. Le dispositif de nettoyage 1 est utilisé de préférence dans le procédé de nettoyage d'un ventilateur 2 de type industriel par projection d'éléments particuliers 3 tel que décrit *supra*, c'est-à-dire qu'il est avantageusement conçu pour mettre en œuvre
30 les étapes dudit procédé. Dès lors, l'ensemble de la description qui précède s'applique également *mutatis mutandis* au dispositif 1.

Ledit dispositif de nettoyage 1 comprend, comme évoqué précédemment, une unité de projection 6 munie d'une chambre 7.

De préférence, l'unité de projection 6 comprend par exemple un canon 14 (tel que représenté aux figures 1A, 1B et 2) qui communique avec la chambre 7 et qui est
5 destiné à guider au moins les éléments particuliers 3 projetés en direction du ventilateur 2.

De manière préférentielle, le canon 14 présente une forme coudée afin de guider au moins les éléments particuliers 3 projetés selon une direction de projection D courbe (non représenté aux figures), afin que lesdits éléments particuliers 3 atteignent une
10 zone particulière du ventilateur 2. Selon le contexte industriel dans lequel il est utilisé, le ventilateur 2 peut comprendre des zones particulièrement propices à l'accumulation des salissures 19, qu'il est ainsi possible de viser grâce au canon 14.

L'unité de projection 6 est destinée à recevoir une cartouche 4, renfermant ou formée par lesdits éléments particuliers 3, ladite cartouche 4 comprenant comme exposé ci-
15 avant une surface latérale 5, lesdits éléments particuliers 3 étant destinés à être projetés en direction dudit ventilateur 2 par ladite unité de projection 6. Ladite unité de projection 6 comporte des moyens pour soumettre ladite cartouche 4 à un choc de pression P afin de projeter les éléments particuliers 3 en direction du ventilateur 2 à partir de la cartouche 4.

20 De préférence, les moyens pour soumettre la cartouche 4 à un choc de pression P incluent par exemple une réserve d'air comprimé 13 et une vanne 25 (tel que représenté à la figure 2). La vanne 25 sépare la chambre 7 et la réserve d'air comprimé 13, et bascule d'une position fermée à une position ouverte pour libérer
25 brutalement une quantité prédéterminée d'air comprimé stocké dans la réserve d'air comprimé 13, afin de générer le choc de pression P dans la chambre 7.

Conformément à l'invention, l'unité de projection 6 comprend un moyen de détérioration 26 conçu pour détériorer la surface latérale 5 à l'intérieur de la chambre 7, de manière à ce que ladite surface latérale 5 ne soit pas réutilisable, comme exposé précédemment en relation avec le procédé correspondant.

Selon la première ou la deuxième variante de l'invention, le moyen de détérioration 26 comprend une butée 10, agencée au sein de la chambre 7 pour que le choc de pression P pousse ladite cartouche 4 contre ladite butée 10 de façon à contribuer à la détérioration de la surface latérale 5 par flambage de cette dernière.

- 5 Ainsi, le choc de pression P peut être effectué par exemple à l'arrière de la cartouche 4 en considération de la direction de projection D des éléments particuliers 3, afin de presser axialement ladite cartouche 4 contre ladite butée 10 pour entraîner le flambage de la surface latérale 5 (tel que représenté à la figure 4B), tel qu'exposé précédemment en relation avec le procédé correspondant.
- 10 De façon préférentielle, la chambre 7 comprend une surface cylindrique de guidage 27 en translation de la cartouche 4, ladite surface cylindrique de guidage 27 en translation présentant une restriction locale de section 28 constituant ladite butée 10. Ladite restriction locale de section 28 peut être située par exemple à l'interface du canon 14 et de la chambre 7, et se présenter sous la forme d'un épaulement intérieur au cylindre
- 15 formé par le canon 14, et s'étendant par exemple tout autour de la circonférence dudit canon.

Selon la troisième variante, le moyen de détérioration 26 inclut par exemple un moyen (non représenté aux figures) pour transmettre un effort exercé manuellement par un utilisateur à la cartouche 4, afin que ledit effort contribue à détériorer ladite surface

20 latérale 5.

Selon la quatrième variante de l'invention, le moyen de détérioration 26 est conçu pour effectuer une action de sollicitation mécanique radiale de la surface latérale 5 (tel que représenté aux figures 3 et 4A).

Le moyen de détérioration 26 radiale comprend par exemple un élément expansible 9

25 agencé dans la chambre 7 de façon à ce que ledit élément expansible 9 évolue entre un état rétracté dans lequel ledit élément expansible 9 n'effectue pas d'action sur la surface latérale 5, et un état expansé dans lequel il applique une pression sur la surface latérale 5, ladite pression étant suffisante pour détériorer ladite surface latérale 5, tel qu'exposé précédemment en relation avec le procédé correspondant.

L'invention concerne également une cartouche 4 susceptible d'être utilisée dans le procédé de nettoyage d'un ventilateur 2 de type industriel par projection tel que décrit *supra* ou dans le dispositif de nettoyage 1 d'un ventilateur 2 de type industriel par projection tel que décrit *supra*, c'est-à-dire qu'elle est avantageusement conçue pour
5 mettre en œuvre les étapes dudit procédé, et pour s'adapter audit dispositif de nettoyage 1. Dès lors, l'ensemble de la description qui précède s'applique également *mutatis mutandis* à ladite cartouche 4.

Ladite cartouche peut être envisagée selon deux modes de réalisation distincts décrits ci-après.

10 La cartouche 4 selon le premier mode de réalisation comprend une surface latérale 5 contribuant à définir un volume intérieur V accueillant des éléments particuliers 3 destinés à être projetés en direction d'un ventilateur 2 de type industriel en vue du nettoyage de celui-ci (telle qu'illustrée aux figures 5A, 5B, 6A, 6B, 7, 8A et 8B).

Au sens de l'invention, la cartouche 4 renferme les éléments particuliers 3 grâce au
15 moins à la surface latérale 5, de préférence sensiblement rigide, qui forme une enveloppe protectrice autour desdits éléments particuliers 3, et délimite un volume intérieur V dans lequel sont contenus lesdits éléments particuliers 3.

La cartouche 4 est conçue pour être soumise à un choc de pression P permettant de projeter les éléments particuliers 3 à partir de la cartouche en direction du
20 ventilateur 2. De manière préférentielle, la face avant 30 est formée par un bouchon frontal 8, ledit bouchon frontal 8 étant éjecté par le choc de pression P lors de l'étape de projection.

De manière préférentielle, le bouchon frontal 8 est formé par une pièce indépendante de la surface latérale 5 et rapportée sur cette dernière, ledit bouchon frontal 8 étant
25 destiné à être séparé de la surface latérale 5 sous l'effet du choc de pression P. Ledit bouchon frontal 8 est rattaché à la surface latérale 5 de façon suffisamment lâche pour que le choc de pression P (ou les éléments particuliers 3 projetés par le choc de pression P), puisse projeter à son tour le bouchon frontal 8, afin que ce dernier n'obstrue plus le trajet des éléments particuliers 3 jusqu'au ventilateur 2. Le bouchon

frontal 8 pourra avantageusement être réalisé dans un matériau friable, tel que par exemple du polystyrène, afin qu'il soit disloqué pendant l'étape de projection, et qu'il n'abîme pas le ventilateur 2.

Conformément à l'invention, les éléments particuliers 3 occupent une fraction
5 seulement dudit volume intérieur V, de façon à se trouver à une distance D1 suffisante de la surface latérale 5 pour permettre à cette dernière de se déformer vers l'intérieur de la cartouche 4.

En effet, dans le cas de la première et de la troisième variante, la surface latérale 5 est soumise à une action axiale pour être détériorée par flambage. Le flambage de la
10 surface latérale 5 nécessite un espace libre à l'intérieur de la cartouche 4 afin que ladite surface latérale 5 se plie par exemple selon une ou plusieurs pliures (pliage simple, ou pliage en accordéon). La surface latérale 5 peut ainsi se déformer vers l'intérieur de la cartouche 4 lors du choc de pression P, sans que sa déformation ne soit inhibée par les éléments particuliers 3. Lorsque la cartouche 4 est contenue dans la
15 chambre 7 de l'unité de projection 6, la surface latérale 5, lorsqu'elle est soumise à un effort de flambage (compression axiale selon l'axe X-X'), est contrainte à se déformer vers l'extérieur de la cartouche 4, car une portion au moins de la surface cylindrique de guidage en translation 27 de la chambre 7 épouse sensiblement la forme de ladite surface latérale 5, l'empêchant de défléchir vers l'extérieur.

20 De la même manière, dans le cas de la quatrième variante (tel que représentée aux figures 8A et 8B), la surface latérale 5 est soumise à une compression radiale. La déformation de ladite surface latérale 5 se fait alors par déflexion vers l'intérieur de la cartouche 4. Cette déflexion est donc rendue possible en ménageant un espace libre suffisant dans le volume intérieur V de la cartouche 4, permettant à la surface latérale 5
25 de disposer d'un battement suffisant pour être détériorée, ledit battement étant en l'espèce de hauteur D1.

Afin de faciliter la détérioration de la surface latérale 5, ladite surface latérale 5 est formée de préférence d'un matériau plastique. Le matériau plastique comprend de préférence au moins l'un des matériaux suivants : polystyrène, mousse polyuréthane.

30 Ces matériaux peuvent être disloqués ou déformés plastiquement facilement sous

l'effet d'un choc tel que par exemple le choc de pression P généré par l'unité de projection 6, mais permettent néanmoins de contenir les éléments particuliers 3 solidement enfermés à l'intérieur de la cartouche 4 avant par exemple son introduction dans la chambre 7 de l'unité de projection 6.

- 5 De manière alternative, à titre d'exemple, il est possible d'envisager de réaliser la surface latérale 5 avec un autre type de matériau plus résistant (pour le transport par exemple), tel qu'un matériau friable, comme le plâtre. La cartouche 4 pourra alors être utilisée préférentiellement dans le dispositif de nettoyage 1 selon la troisième ou la quatrième variante pour lequel le moyen de détérioration 26 ne repose pas uniquement
10 sur le choc de pression P.

La surface latérale 5 présente de manière préférentielle au moins une irrégularité géométrique 15 destinée à faciliter l'amorce d'une détérioration (tel que représenté aux figures 4B, 6A et 6B).

- On désigne par irrégularité géométrique 15 une conformation de la surface latérale permettant de faciliter le pliage ou la cassure de la surface latérale 5 à un endroit
15 prédéterminé et selon une direction prédéterminée. L'irrégularité géométrique 15 peut jouer le rôle d'une amorce de rupture. La surface latérale 5 présente au moins une irrégularité géométrique 15 destinée à faciliter la déformation de la surface latérale 5. A titre d'exemple, l'irrégularité géométrique 15 peut se présenter sous la forme d'une
20 faiblesse dans la surface latérale 5, une réduction d'épaisseur locale, un pré-découpage, ou un pré-piage. Il est possible de disposer plusieurs irrégularités géométriques 15 sur toute la surface de la surface latérale 5, afin de faciliter par exemple le flambage ou la flexion de cette dernière.

- De manière préférentielle, la surface latérale 5 présente une pluralité d'irrégularités
25 géométriques agencées pour que ladite surface latérale 5 présente une structure en accordéon. La structure en accordéon est par exemple une succession d'irrégularités géométriques 15 selon un schéma répété (telle que représentée à la figure 6A) disposées axialement sur toute la surface de la surface latérale 5, afin de faciliter le flambage de cette dernière.

La surface latérale 5 est avantageusement fermée par les faces avant 30 et arrière 31, la face avant 30 étant formée par un bouchon frontal 8 et la face arrière 31 par une surface de poussée 16.

La surface de poussée 16 est destinée à fermer l'extrémité avant de la surface latérale 5 (tel que représenté aux figures 5A, 5B, 6A, 6B, 8A, et 8B). De manière préférentielle, le choc de pression P, émis par l'unité de projection 6 du dispositif de nettoyage lors de l'étape de projection du procédé de nettoyage, s'appuie contre ladite surface de poussée 16. De manière préférentielle, la surface de poussée 16 est en forme de cavité de manière à concentrer l'action du choc de pression P par exemple à proximité de l'axe de cartouche X-X', et à guider ladite surface de poussée en translation lors du choc de pression P. Ladite cavité est orientée préférentiellement vers l'intérieur de la cartouche 4. Par exemple, la surface de poussée 16 peut être de forme discoïde et comporter une jupe annulaire 29 à sa périphérie, afin de former ladite forme de cavité, permettant facilitant le guidage en translation de ladite surface de poussée 16 dans la chambre 7, ladite jupe annulaire 29 épousant la forme de la surface cylindrique de translation 27 complémentaire. La jupe annulaire 29 permettant de faciliter le guidage de la surface de poussée 16 en translation, le risque d'arc-boutement de cette dernière dans la chambre 7 est diminué. Lors du choc de pression P, la surface de guidage 16 translate dans la direction de projection, et entraîne avec elle les éléments particuliers 3 contenus dans la cartouche 4 afin de projeter efficacement ces derniers en les propulsant.

La surface de poussée 16, de la même façon que le bouchon frontal 8, est formé par exemple par une pièce indépendante de la surface latérale 5 et rapportée sur cette dernière. De manière préférentielle, la surface de poussée 16 forme avec la surface latérale 5 un ensemble unitaire monobloc.

L'invention concerne en outre une cartouche 4 conforme au deuxième mode de réalisation (illustré par la figure 7) susceptible d'être utilisée dans le procédé de nettoyage d'un ventilateur 2 de type industriel par projection tel que décrit *supra* ou dans le dispositif de nettoyage 1 d'un ventilateur 2 de type industriel par projection tel que décrit *supra*. Ladite cartouche 4 conforme à ce deuxième mode de réalisation est formée par un bloc 11 cylindrique d'éléments particuliers 3 agrégés entre eux à l'aide

d'un liant, ledit bloc 11 étant conçu pour être désagrégué afin que lesdits éléments particuliers 3 puissent être projetés sur un ventilateur 2 de type industriel. Dès lors, l'ensemble de la description qui précède s'applique également *mutatis mutandis* à ce deuxième mode de réalisation de la cartouche 4.

- 5 Selon ce deuxième mode de réalisation, la cartouche 4 ne possède pas d'enveloppe destinée à contenir les éléments particulière 3 dans un volume de stockage. Le bloc 11 constituant la cartouche 4 est plein, et est donc majoritairement, voire exclusivement formé par les éléments particuliers 3 destinés au nettoyage du ventilateur 2, ce qui permet de réduire, voire d'éliminer la présence d'autres matériaux pour constituer la
- 10 cartouche 4, lesdits autres matériaux étant inutiles au nettoyage. Dans ce cas, l'étape de projection des éléments particuliers 3 n'occasionne pas d'autres déchets que les éléments particuliers 3 eux-mêmes, après leur impact contre le ventilateur 2. Le bloc 11 peut être réalisé par exemple à l'aide d'un moulage, afin que le contour de l'agglomérat d'éléments particuliers 3 liés entre eux par le liant soit formé, afin
- 15 d'obtenir la surface latérale 5.

- Selon ce deuxième mode de réalisation, la désagrégation dudit bloc 11 doit être opérée de manière à ce que lesdits éléments particuliers 3 ne soient plus liés entre eux lorsqu'ils atteignent le ventilateur 2. Ladite étape de désagrégation peut être effectuée avant l'étape de projection, afin que le choc de pression P s'applique directement sur
- 20 lesdits éléments particuliers 3 désagrégués. L'étape de désagrégation peut être effectuée au début de l'étape de projection grâce au choc de pression, celui-ci transmettant alors au bloc 11 l'énergie suffisante pour être désagrégué. L'étape de désagrégation peut également être effectuée pendant le trajet des éléments particuliers 3 jusqu'au ventilateur, par exemple lorsque ces derniers percutent la
- 25 butée 10 de l'unité de projection 6. Selon cette variante, il est nécessaire de choisir un liant adéquat pour éviter que les éléments particuliers 3 restent amalgamés lors de leur entrée en contact avec le ventilateur 2. En effet, la percussion du ventilateur 2 par une portion importante du bloc 11 non désagrégué pourrait endommager ledit ventilateur 2.

L'invention concerne enfin un système comprenant le dispositif de nettoyage 1 d'un ventilateur 2 de type industriel par projection d'éléments particuliers 3 décrit *supra* et une cartouche 4 telle que l'une des deux décrite *supra*.

De manière préférentielle, le bouchon frontal 8 est maintenu en position par un premier
5 élément de maintien 17 rattaché à la chambre 7, et la surface de poussée 16 est maintenue en position par un deuxième élément de maintien 18 de la chambre 7, afin que lorsque la surface latérale 5 est détériorée, les éléments particuliers 3 sont maintenus entre le bouchon frontal 8 et la surface de poussée 16 lorsque la surface
latérale 5 est détériorée. Ainsi, avant le choc de pression P, les éléments particuliers 3
10 restent prisonniers de la chambre 7, et ne tombent pas par gravité dans le canon 14, ou à l'extérieur de l'unité de projection, ou en amont de la chambre 7 à proximité de la réserve d'air comprimé 13, dans le cas notamment où l'unité de projection n'est pas placée horizontalement.

POSSIBILITE D'APPLICATION INDUSTRIELLE

15 L'invention trouve son application industrielle dans la conception, la fabrication et la mise en œuvre de dispositifs et de systèmes de nettoyage de ventilateurs de type industriel par projection d'éléments particuliers.

REVENDICATIONS

- 1 - Procédé de nettoyage d'un ventilateur (2) de type industriel par projection d'éléments particuliers (3) selon une direction de projection (D), lesdits éléments particuliers (3) étant contenus dans une cartouche (4), ladite cartouche (4) comprenant une face arrière (31) et une face avant (30) disposée à l'aval de la face arrière (31) en considération de la direction de projection (D) ainsi qu'une surface latérale (5) reliant lesdites faces avant (30) et arrière (31), lesdits éléments particuliers (3) étant projetés à l'aide d'une unité de projection (6) comprenant une chambre (7), dans lequel sont mises en œuvre les étapes suivantes :
- une étape de mise en place de la cartouche (4) dans ladite chambre (7),
 - une étape de projection des éléments particuliers (3) en direction du ventilateur (2) à partir de la cartouche (4) en soumettant cette dernière à un choc de pression (P) généré par l'unité de projection (6),
- caractérisé en ce qu'il comprend une étape de détérioration de la surface latérale (5) à l'intérieur de la chambre (7), de manière à ce que ladite surface latérale (5) ne soit pas réutilisable.
- 2 - Procédé de nettoyage d'un ventilateur (2) de type industriel selon la revendication 1, caractérisé en ce que le choc de pression (P) contribue à la détérioration de la surface latérale (5).
- 3 - Procédé de nettoyage d'un ventilateur (2) de type industriel selon la revendication 2, caractérisé en ce que le choc de pression (P) est effectué à l'arrière de la cartouche (4) en considération de la direction de projection (D) des éléments particuliers (3) pour pousser ladite cartouche (4) contre une butée (10) de façon à entraîner la détérioration de la surface latérale (5) par flambage de cette dernière.

- 4 - Procédé de nettoyage d'un ventilateur (2) de type industriel selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la face avant (30) est formée par un bouchon frontal (8), ledit bouchon frontal (8) étant éjecté par le choc de pression (P) lors de l'étape de projection.
- 5 5 - Procédé de nettoyage d'un ventilateur (2) de type industriel selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les éléments particuliers (3) sont agrégés entre eux par un liant, afin de former un bloc (11) dont une portion de la surface forme par elle-même la surface latérale (5) de la cartouche (4), ledit procédé comprenant une étape de désagrégation dudit bloc (11), de manière à ce
10 que lesdits éléments particuliers (3) ne soient plus liés entre eux lorsqu'ils atteignent le ventilateur (2).
- 6 - Procédé de nettoyage d'un ventilateur (2) de type industriel selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ladite étape de détérioration comprend une opération de détérioration radiale effectuée lorsque la cartouche (4)
15 est présente dans la chambre (7), et comprenant la mise en œuvre d'une action de sollicitation mécanique radiale (12) de la surface latérale (5).
- 7 - Procédé de nettoyage d'un ventilateur (2) de type industriel selon la revendication 6, caractérisé en ce que ladite opération de détérioration radiale est mise en œuvre par expansion d'un élément expansible (9) agencé pour évoluer
20 entre un état rétracté et un état expansé dans lequel il applique, sur la surface latérale (5), une pression dont le niveau est suffisant pour détériorer ladite surface latérale (5).
- 8 - Procédé de nettoyage d'un ventilateur (2) de type industriel selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que ledit procédé comporte une étape
25 au cours de laquelle la surface latérale (5) détériorée est projetée en direction du ventilateur (2).

- 9 - Procédé de nettoyage d'un ventilateur (2) de type industriel selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le ventilateur (2) est en fonctionnement pendant l'étape de projection.
- 5 10 - Dispositif de nettoyage (1) d'un ventilateur (2) de type industriel par projection d'éléments particuliers (3) selon une direction de projection (D), comprenant une unité de projection (6) munie d'une chambre (7) destinée à recevoir une cartouche (4) renfermant lesdits éléments particuliers (3), ladite cartouche (4) comprenant une face arrière (31) et une face avant (30) disposée à l'aval de la face arrière (31) en considération de la direction de projection (D) ainsi qu'une surface latérale (5) reliant lesdites faces avant (30) et arrière (31), lesdits éléments
10 particuliers (3) étant destinés à être projetés en direction dudit ventilateur (2) par ladite unité de projection (6), ladite unité de projection (6) comportant des moyens pour soumettre ladite cartouche (4) à un choc de pression (P), afin de projeter les éléments particuliers (3) en direction du ventilateur (2) à partir de la cartouche (4),
15 caractérisé en ce que l'unité de projection (6) comprend un moyen de détérioration (26) conçu pour détériorer la surface latérale (5) à l'intérieur de la chambre (7), de manière à ce que ladite surface latérale (5) ne soit pas réutilisable.
- 11 - Dispositif de nettoyage (1) d'un ventilateur (2) de type industriel selon la revendication 10, caractérisé en ce que le moyen de détérioration (26) comprend
20 une butée (10), agencée au sein de la chambre (7) pour que le choc de pression (P) pousse ladite cartouche (4) contre ladite butée (10) de façon à contribuer à la détérioration de la surface latérale (5) par flambage de cette dernière.
- 12 - Dispositif de nettoyage (1) d'un ventilateur (2) de type industriel selon la revendication 11, caractérisé en ce que la chambre (7) comprend une surface
25 cylindrique de guidage en translation de la cartouche (4), ladite surface cylindrique de guidage en translation présentant une restriction locale de section (28) constituant ladite butée (10).

- 13 - Cartouche (4) susceptible d'être utilisée dans le procédé de nettoyage d'un ventilateur (2) de type industriel par projection selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 ou dans le dispositif de nettoyage d'un ventilateur (2) de type industriel par projection selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, ladite
- 5 cartouche (4) comprenant une surface latérale (5) contribuant à définir un volume intérieur (V) accueillant des éléments particuliers (3) destinés à être projetés en direction d'un ventilateur (2) de type industriel en vue du nettoyage de celui-ci, ladite cartouche (4) étant conçue pour être soumise à un choc de pression (P) permettant de projeter les éléments particuliers (3) à partir de la cartouche (4) en
- 10 direction du ventilateur (2), caractérisée en ce que les éléments particuliers (3) occupent une fraction seulement dudit volume intérieur (V) de façon à se trouver à une distance (D1) suffisante de la surface latérale (5) pour permettre à cette dernière de se déformer vers l'intérieur de la cartouche (4).
- 14 - Cartouche (4) selon la revendication 13, caractérisée en ce que ladite surface
- 15 latérale (5) est formée d'un matériau plastique.
- 15 - Cartouche (4) selon la revendication 14, caractérisée en ce que le matériau plastique comprend au moins l'un des matériaux suivants : polystyrène, mousse polyuréthane.
- 16 - Cartouche (4) selon l'une quelconque des revendications 13 à 15, caractérisée en
- 20 ce que la surface latérale (5) présente au moins une irrégularité géométrique (15) destinée à faciliter ladite déformation de la surface latérale (5).
- 17 - Cartouche (4) selon la revendication 16, caractérisée en ce que la surface latérale (5) présente une pluralité d'irrégularités géométriques (15) agencées pour que ladite surface latérale (5) présente une structure en accordéon.
- 25 18 - Cartouche (4) selon l'une quelconque des revendications 13 à 17, caractérisée en ce que la surface latérale (5) est fermée par des faces avant (30) et arrière (31), la face avant (30) étant formée par un bouchon frontal (8) et la face arrière (31) par une surface de poussée (16).

- 19 - Cartouche (4) selon la revendication 18, caractérisée en ce que le bouchon frontal (8) est formé par une pièce indépendante de la surface latérale (5) et rapportée sur cette dernière, ledit bouchon frontal (8) étant destiné à être séparé de la surface latérale (5) sous l'effet du choc de pression (P).
- 5 20 - Cartouche (4) selon l'une quelconque des revendications 18 ou 19, caractérisée en ce que la surface de poussée (16) forme avec la surface latérale (5) un ensemble unitaire monobloc.
- 10 21 - Cartouche (4) selon l'une quelconque des revendications 13 à 20, caractérisée en ce que la surface de poussée (16) est en forme de cavité de manière à concentrer l'action du choc de pression (P) et à guider ladite surface de poussée (16) en translation lors du choc de pression (P).
- 15 22 - Cartouche (4) susceptible d'être utilisée dans le procédé de nettoyage d'un ventilateur (2) de type industriel par projection selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 ou dans le dispositif de nettoyage d'un ventilateur (2) de type industriel par projection selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, caractérisée en ce qu'elle est formée par un bloc (11) cylindrique d'éléments particuliers (3) agrégés entre eux à l'aide d'un liant, ledit bloc (11) étant conçu pour être désagrégué afin que lesdits éléments particuliers (3) puissent être projetés sur un ventilateur (2) de type industriel.
- 20 23 - Système comprenant un dispositif de nettoyage (1) d'un ventilateur de type industriel par projection d'éléments particuliers (3) selon l'une quelconque des revendications 10 à 12 et une cartouche (4) selon l'une quelconque des revendications 13 à 21 ou 22.

1/5

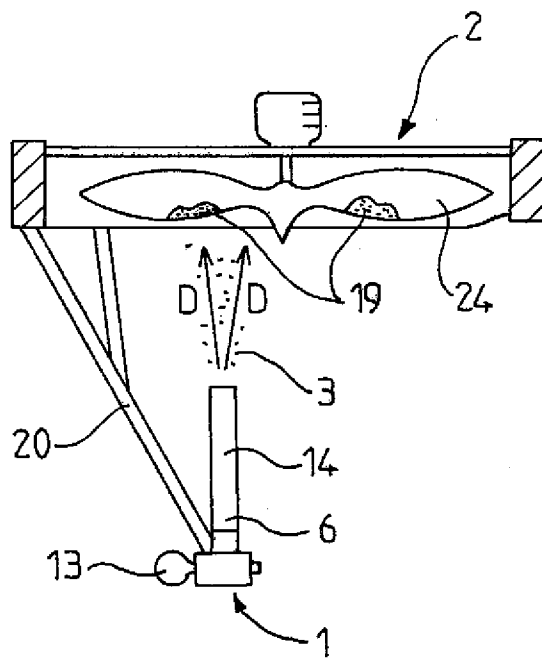


FIG.1A

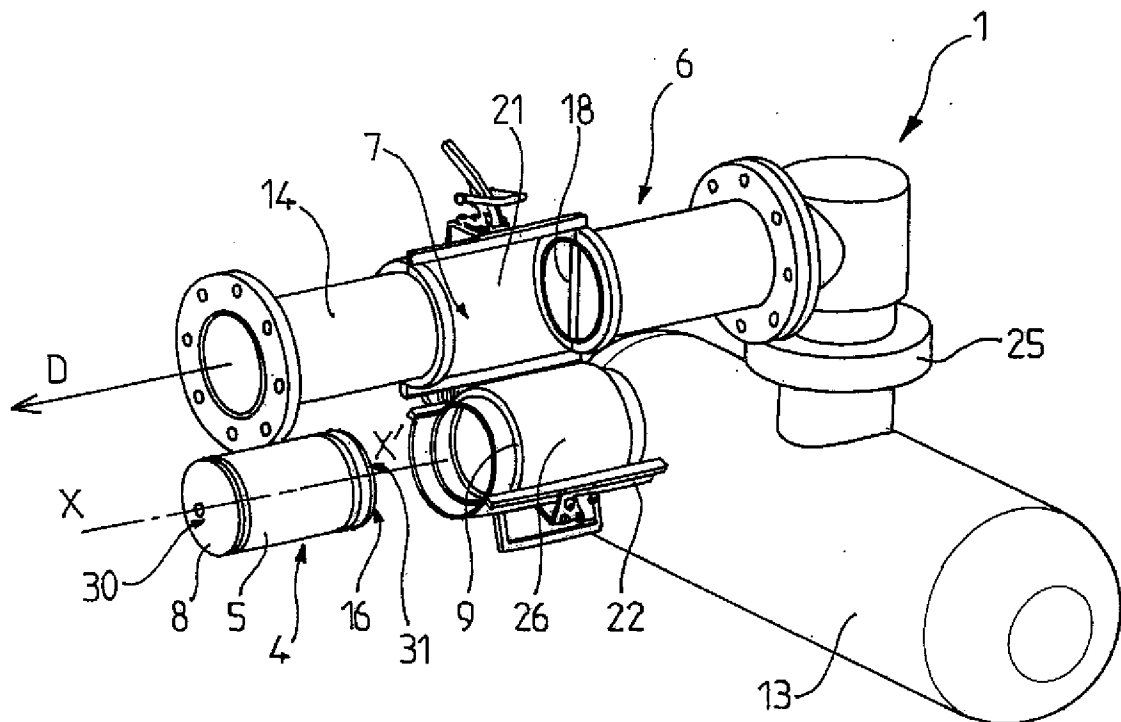


FIG.2

2/5

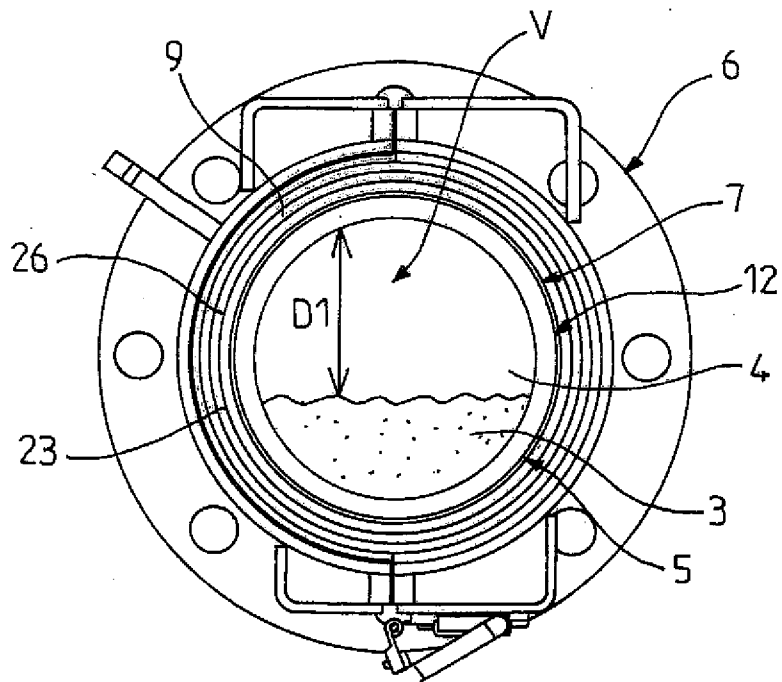


FIG. 3

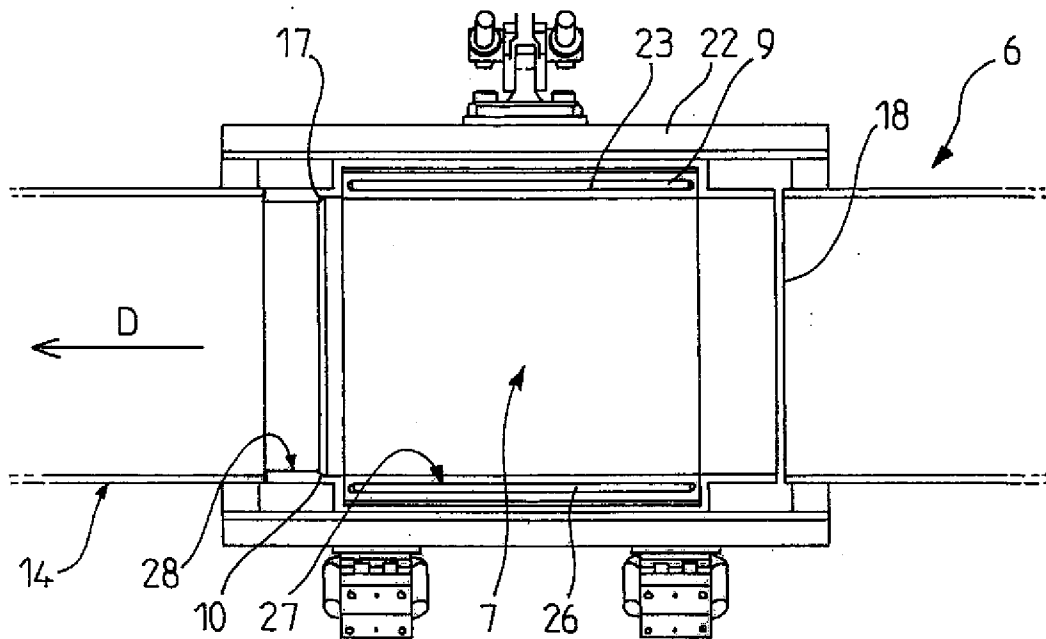


FIG. 4A

3/5

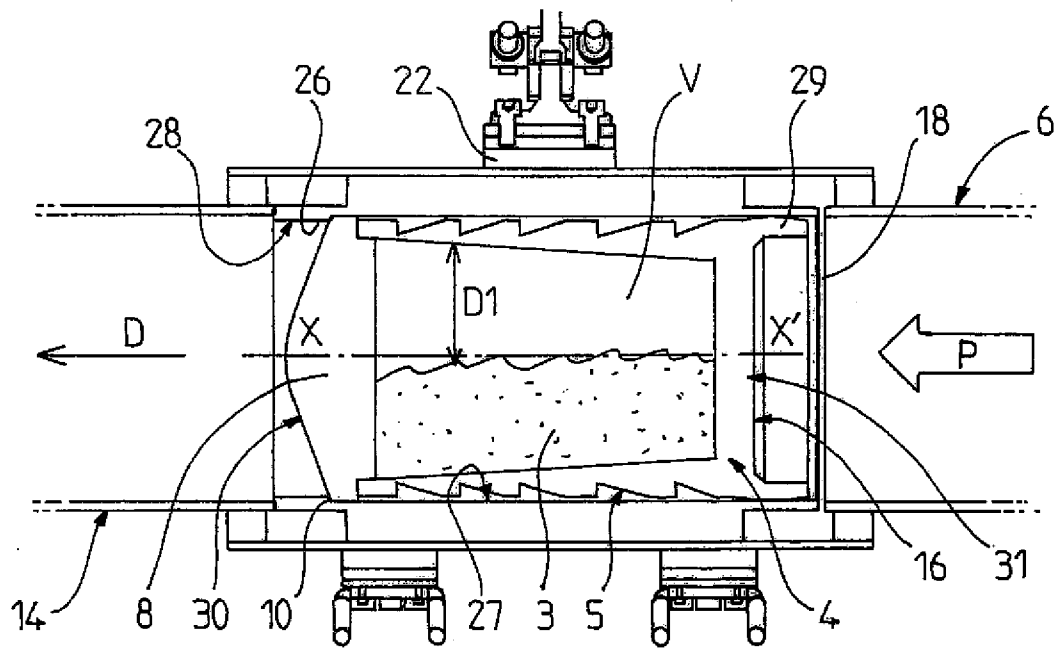


FIG. 4B

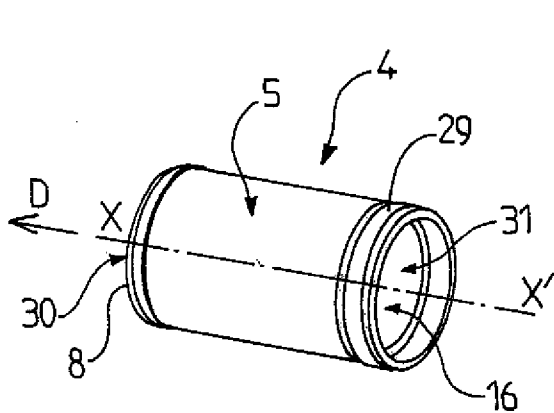


FIG. 5A

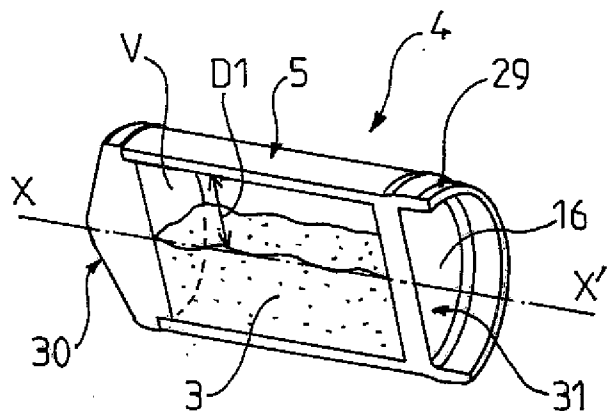


FIG. 5B

4/5

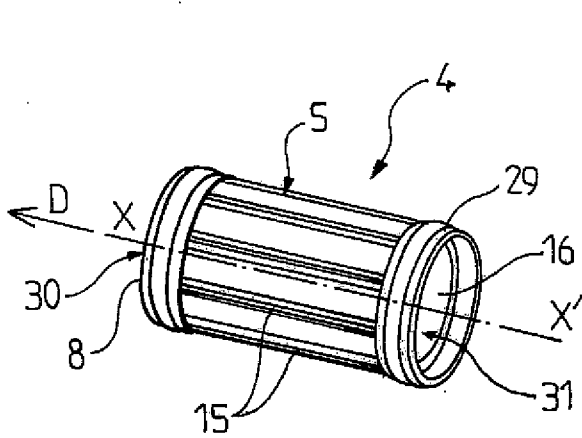


FIG. 6A

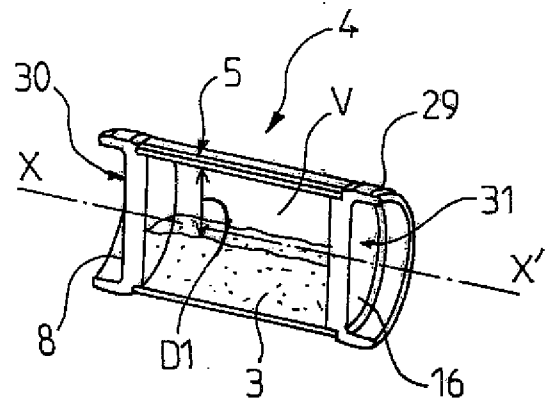


FIG. 6B

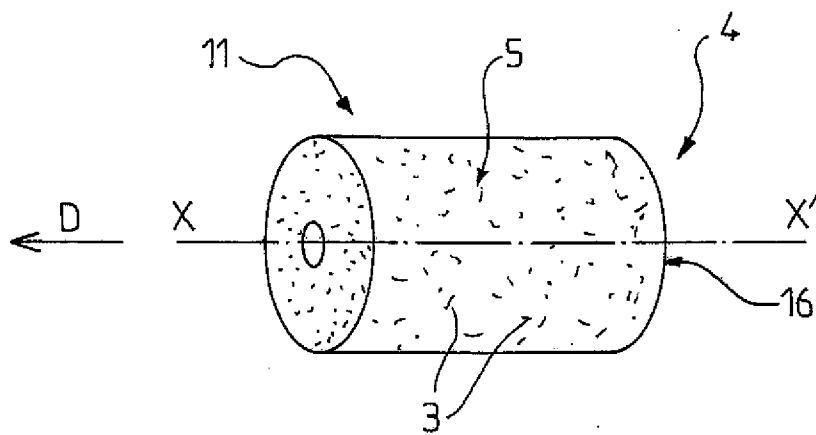


FIG. 7

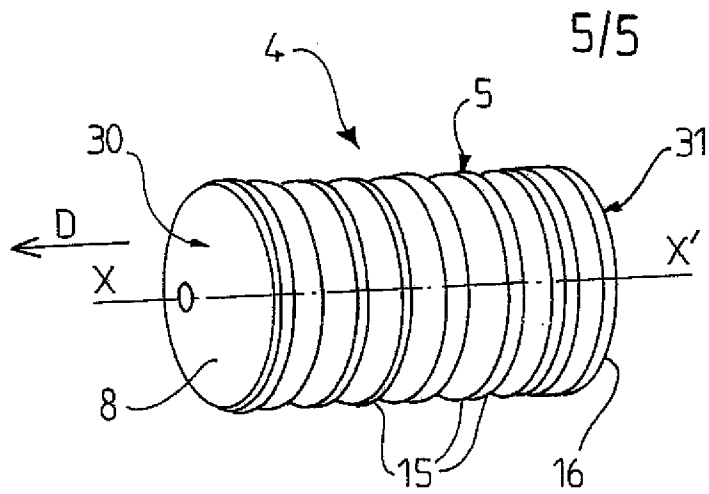


FIG. 8A

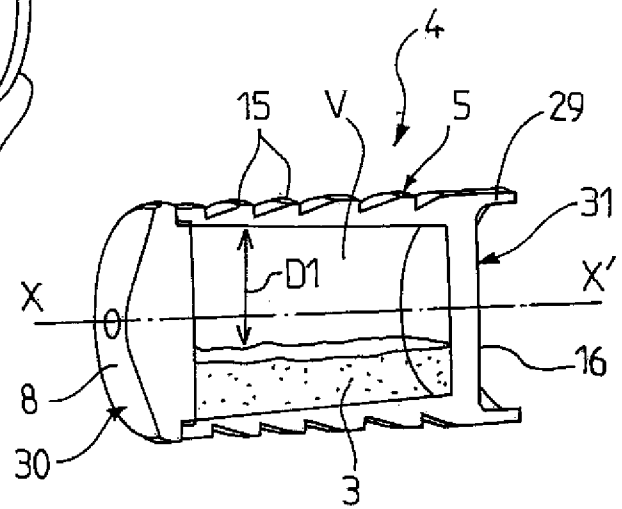


FIG. 8B

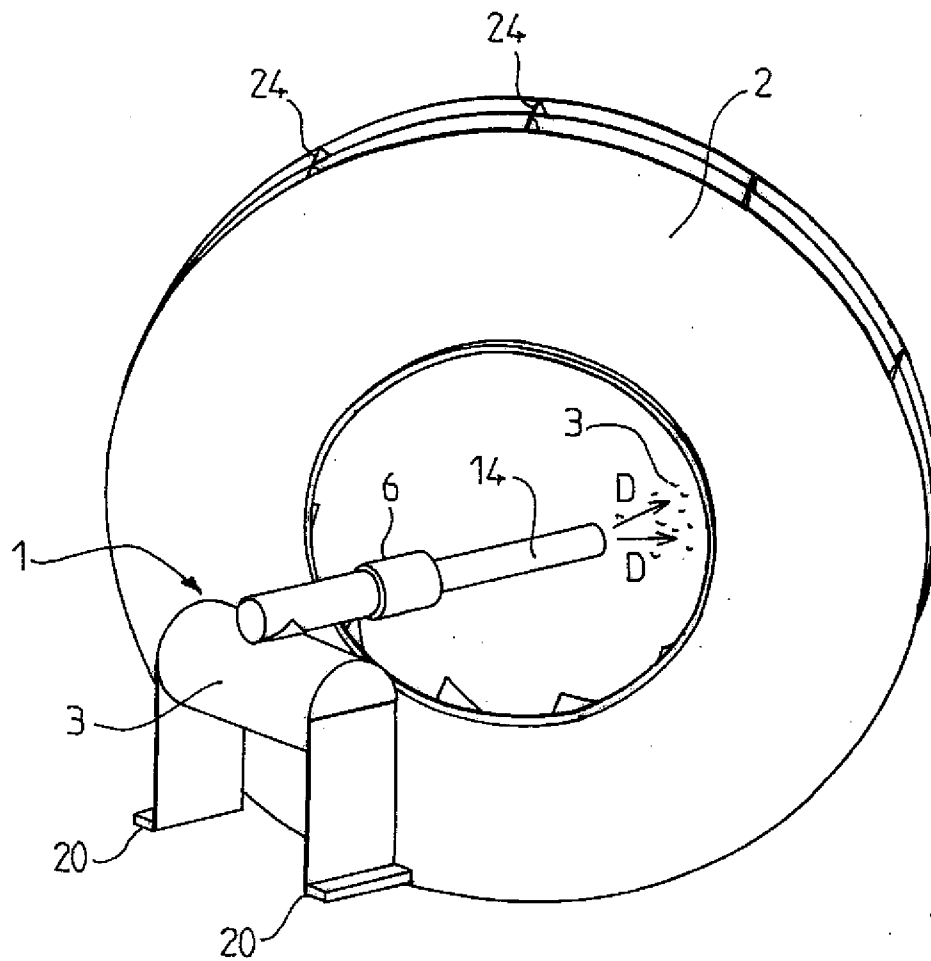


FIG. 1B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2014/050744

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B24C9/00 B08B5/02 F24F7/00 F04D25/08
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B24C B08B F24F F04D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2007/149054 A1 (JETSIS INT PTE LTD [SG]; GADD MICHAEL WILLIAM [SG]) 27 December 2007 (2007-12-27) figures 1a,1b,2-5 -----	1-23
A	WO 2008/153661 A1 (COSMEDIC R & D INC [US]) 18 December 2008 (2008-12-18) figures 1,2 -----	1-23



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 June 2014

Date of mailing of the international search report

24/06/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Eder, Raimund

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2014/050744

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2007149054 A1	27-12-2007	JP 2009541073 A	26-11-2009
		SG 138486 A1	28-01-2008
		WO 2007149054 A1	27-12-2007

WO 2008153661 A1	18-12-2008	US 2008215068 A1	04-09-2008
		US 2011054490 A1	03-03-2011
		WO 2008153661 A1	18-12-2008

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2014/050744

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B24C9/00 B08B5/02 F24F7/00 F04D25/08 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B24C B08B F24F F04D		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 2007/149054 A1 (JETSIS INT PTE LTD [SG]; GADD MICHAEL WILLIAM [SG]) 27 décembre 2007 (2007-12-27) figures 1a,1b,2-5 -----	1-23
A	WO 2008/153661 A1 (COSMEDIC R & D INC [US]) 18 décembre 2008 (2008-12-18) figures 1,2 -----	1-23
☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 6 juin 2014		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 24/06/2014
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Eder, Raimund

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2014/050744

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2007149054 A1	27-12-2007	JP 2009541073 A SG 138486 A1 WO 2007149054 A1	26-11-2009 28-01-2008 27-12-2007
WO 2008153661 A1	18-12-2008	US 2008215068 A1 US 2011054490 A1 WO 2008153661 A1	04-09-2008 03-03-2011 18-12-2008