

Description

Titre : Système de filtration avec bac collecteur

- [0001] La présente invention concerne un système de captation des particules de freinage d'un système de freinage à friction, qui comporte une source de
5 dépression, un circuit pneumatique qui relie ledit système de freinage à friction à l'atmosphère, la source de dépression étant située sur le circuit pneumatique, et un système de filtration des particules qui est situé sur le circuit pneumatique et qui comprend un filtre qui en fonctionnement se colmate par les particules préférentiellement en surface.
- 10 [0002] De tels systèmes de freinage à friction peuvent équiper des véhicules routiers ou ferroviaires. De tels systèmes de freinage à friction peuvent aussi équiper des machines stationnaires à rotor comme des éoliennes ou des machines industrielles.
- [0003] Dans de tels systèmes il est prévu une source de dépression (par
15 exemple une turbine d'aspiration entraînée par un moteur) qui est reliée par un circuit pneumatique au système de freinage à friction, et un filtre de collecte des particules qui sont émises par le système de freinage. Le circuit pneumatique continue en aval de la source de dépression et débouche sur l'atmosphère. Ce filtre est placé en amont de la source de dépression, et empêche un passage des
20 particules au travers de la source de dépression et leur diffusion dans l'atmosphère. Ce filtre peut également être placé en aval de la source de dépression, auquel cas il empêche également la diffusion des particules dans l'atmosphère. Un tel filtre collecte les particules dans tout son volume (c'est-à-dire sur toute son épaisseur). Cependant, la perte de charge de ces filtres augmente
25 au fur et à mesure du dépôt en profondeur et en surface des particules et de la poussière. Finalement la perte de charge au travers du filtre devient trop importante pour qu'un flux d'air puisse passer au travers. On parle alors de colmatage du filtre. Le remplacement du filtre est alors nécessaire. Ce remplacement nécessite une opération de maintenance, et des coûts
30 supplémentaires. Un tel filtre est décrit dans le document US 2002/112458.

- [0004] Une solution pour pallier ce problème est de dépoussiérer régulièrement le filtre avant son colmatage, afin de prolonger sa durée de vie. Dans cette perspective, il est avantageux d'utiliser un filtre surfacique, c'est-à-dire un filtre qui se colmate préférentiellement voire uniquement dans sa couche la plus externe
5 (couche externe en amont par rapport à la direction du flux d'air). Il s'agit de filtres comportant par exemple une couche de PTFE (Polytetrafluoroéthylène) ou de nanofibres de cellulose en surface. En effet, les poussières en surface du filtre filtrant se décolle plus facilement que celles stockées dans l'épaisseur du filtre. Ainsi, l'opération de dépoussiérage (on parle de décolmatage) du filtre est facilitée.
- 10 [0005] Cependant, à durée égale de fonctionnement du système, la quantité de particules apte à être retenue par de tels filtres est inférieure à la capacité de stockage de filtres qui collectent les particules dans tout leur volume. Le problème se pose donc de l'évacuation de ces particules afin que le filtre continue à fonctionner de façon optimale et possède une durée de vie plus longue.

15 Description de l'invention

- [0006] La présente invention vise à remédier à ces inconvénients.
- [0007] L'invention vise à proposer un système de captation de particules de freinage d'un système de freinage à friction dont le filtre présente une efficacité et une durée de vie optimisées.
- 20 [0008] Ce but est atteint grâce au fait que le système de captation comprend en outre un récipient de stockage qui est apte à recevoir les particules qui se détachent du filtre.
- [0009] Grâce à ces dispositions, les particules arrêtées par le filtre sont stockées régulièrement dans une zone séparée du filtre. Ainsi, le filtre subit régulièrement
25 un décolmatage, et conserve sa capacité de filtration. L'entretien du filtre est en outre facilité puisque l'évacuation des particules s'effectue par vidage régulier du récipient de stockage.
- [0010] Avantageusement le système de captation contient en outre un dispositif de décolmatage du filtre apte à faire tomber les particules dans le récipient de
30 stockage.

[0011] Ainsi, les particules sont détachées du filtre régulièrement, ce qui permet de prolonger la durée de vie du filtre, et donc du système de captation.

[0012] Par exemple, ce dispositif de décolmatage est un vibreur qui est apte à faire vibrer le filtre.

5 **[0013]** Par exemple, ce dispositif de décolmatage comprend un générateur de flux d'air qui traverse le filtre.

[0014] Par exemple ce générateur est la source de dépression.

[0015] Avantageusement le récipient de stockage et le support forment un espace fermé.

10 **[0016]** Ainsi les particules accumulées dans le filtre et les particules contenues dans le récipient de stockage ne peuvent s'échapper dans l'atmosphère.

[0017] Avantageusement, le récipient de stockage est amovible par rapport au support.

[0018] Ainsi, le récipient de stockage peut être vidé des particules qui s'y sont
15 accumulées, puis assemblé à nouveau avec le support.

[0019] Par exemple, le filtre s'étend principalement selon un plan P qui est horizontal.

[0020] Par exemple, le filtre s'étend principalement selon un plan P qui présente avec un plan horizontal H un angle β non-nul qui est inférieur ou égal à 90° .

20 **[0021]** Avantageusement le récipient de stockage comporte un mécanisme d'obturation qui permet d'éviter un contact des particules avec un opérateur extérieur.

[0022] Ainsi, l'opérateur n'est pas en contact avec les particules (qui sont toxiques) durant une manipulation du récipient de stockage.

25 **[0023]** Par exemple, la source de dépression est située sur la partie du conduit qui relie le système de freinage au système de filtration.

[0024] L'invention sera bien comprise et ses avantages apparaîtront mieux, à la lecture de la description détaillée qui suit, de modes de réalisation représentés à

titre d'exemples non limitatifs. La description se réfère aux dessins annexés sur lesquels :

[0025] [Fig. 1] La figure 1 est une vue schématique d'un système de captation selon l'invention,

5 **[0026]** [Fig. 2] La figure 2 est une vue en perspective du système de captation, montrant le système de filtration et le système de stockage assemblés.

[0027] [Fig. 3] La figure 3 est une vue en perspective du système de captation, montrant le système de filtration et le système de stockage désassemblés.

10 **[0028]** [Fig. 4] La figure 4 est une vue en perspective du système de captation selon un autre mode de réalisation.

[0029] [Fig. 5] La figure 5 est une vue schématique d'un autre mode de réalisation du système de captation selon l'invention.

[0030] [Fig. 6] La figure 6 est une vue schématique d'encore un autre mode de réalisation du système de captation selon l'invention.

15 **Description détaillée de l'invention**

[0031] La figure 1 montre schématiquement un système de captation 1 de particules selon l'invention, ces particules étant émises par un système de freinage à friction 10.

20 **[0032]** Ce système de freinage à friction 10 comporte une plaquette de frein 11 pour le freinage d'un véhicule. Cette plaquette 11 comprend une semelle 12 et une garniture 13 réalisée en matériau de friction fixée sur la semelle 12. Sur la figure 1, la plaquette 10 est vue par-dessous, la semelle 1 étant au premier plan.

25 **[0033]** La plaquette 11 (première plaquette) est en regard d'un disque 9 qui est entraîné par la roue du véhicule ou d'une machine. Une seconde plaquette (non-visible) identique est située de l'autre côté du disque 9 et en regard de la première plaquette 11 de telle sorte que ces deux plaquettes prennent en sandwich le disque 9. Le freinage du disque 9 est réalisé par friction des deux garnitures (13) contre le disque 9 lorsque ces deux plaquettes se rapprochent du disque 9.

[0034] Le système de captation 1 comprend un circuit pneumatique 30 et une source de dépression 20. La plaquette 11 et la seconde plaquette sont reliées à la source de dépression 20 via ce circuit pneumatique 30. Par exemple la source de dépression 20 comporte un moteur électrique 21 et une turbine d'aspiration 22 qui est entraînée par ce moteur électrique 21. Le circuit pneumatique 30 s'étend donc depuis le système de freinage à friction 10 jusqu'à la source de dépression 20 puis continue en aval de la source de dépression 20 et débouche sur l'atmosphère (extérieur).

[0035] En fonctionnement la source de dépression 20 est apte à aspirer les particules depuis leur émission par les garnitures (13) et au travers du circuit pneumatique 30. Le sens de circulation de l'air et des particules en fonctionnement normal est indiqué par la flèche F sur la figure 1. La flèche F indique donc une circulation de l'amont vers l'aval. Le système de captation comprend en outre système de filtration 40 qui comprend un support 41 et un filtre 42. Ce système de filtration 40 est situé sur le circuit 30, c'est-à-dire que le filtre 42 est traversé par l'air qui circule dans le circuit 30. Ce filtre 42 est monté sur le support 41 qui est fixé de façon étanche sur le conduit 30, de telle sorte que le support 41 forme un espace ouvert uniquement en amont et en aval sur le circuit 30, et sur le récipient de stockage 50, décrit ci-dessous. Ainsi, les particules tendent à rester dans cet espace. Le système de filtration 40 est avantageusement situé en amont de la source de dépression 20 afin d'empêcher autant que possible les particules de passer au travers de la source de dépression 20. Cette variante est représentée en figure 1. Alternativement, le système de filtration 40 est situé en aval de la source de dépression 20 sur le conduit 30, c'est-à-dire que la source de dépression 20 est située sur la partie du conduit 30 qui relie le système de freinage 10 au système de filtration 40. Cette variante est représentée en figure 6.

[0036] Les figures 2 et 3 sont des vues en perspective du système de captation, montrant le système de filtration 40 et le système de stockage 50. En figure 2 le système de filtration 40 et le système de stockage 50 sont représentés assemblés ensemble. En figure 3 le système de filtration 40 et le système de stockage 50

- sont représentés désassemblés. Par exemple le support 41 est un boîtier dans lequel est logé le filtre 42. Ainsi le filtre 42 sépare le boîtier 41 en une partie amont et une partie aval. L'air provenant de la partie amont du circuit 30 entre dans le boîtier 41 par un orifice d'entrée 411 au niveau de la partie amont du boîtier 41.
- 5 L'air traverse le filtre 42, et sort du boîtier 41 au niveau de la partie aval du boîtier 41 par un orifice de sortie 412 pour entrer dans la partie aval du circuit 30. Les deux orifices (411, 412) sont situés sur la même face du boîtier 41. Alternativement ces deux orifices (411, 412) sont chacun situés sur une face opposée du boîtier 41.
- 10 **[0037]** Le système de captation 1 comprend en outre un récipient de stockage 50. Ce récipient de stockage 50 est solidaire du support 41, et est destiné à recevoir et à stocker les particules qui se détachent du filtre 42. En figure 2, le support 41 est un boîtier, et le boîtier 41 et le récipient de stockage 50 forment un espace fermé (à l'exception des orifices d'entrée et de sortie (411, 412)). La jonction entre
- 15 le boîtier 41 (ou plus généralement le support 41) et le récipient de stockage 50 est rendue étanche (par exemple à l'aide d'un joint) afin d'empêcher les particules de s'échapper.
- [0038]** Le récipient de stockage 50 est amovible du boîtier 41. Ainsi, ce récipient 50 peut être vidé aisément puis être solidarisé à nouveau avec le boîtier 41. Lors
- 20 de la vidange, le récipient de stockage 50 est avantageusement muni d'un couvercle (voir ci-dessous). En figure 3, le récipient 50 est représenté désolidarisé du boîtier 41. En figure 2, le récipient 50 est représenté solidarisé avec le boîtier 41. Le récipient de stockage 50 peut alternativement former un seul ensemble avec boîtier 41. Dans les deux cas, le récipient de stockage 50 peut présenter un
- 25 orifice de vidange 55 (visible en pointillés sur les figures 2 et 3) qui est obturé en fonctionnement, et qui peut être ouvert afin de vider le récipient 50 des particules. Cet orifice de vidange 55 est par exemple sur la face intérieure (selon l'axe vertical A) du boîtier 50. Ainsi, dans le cas d'un récipient amovible 50, le récipient 50 peut être vidé sans le désolidariser du boîtier 41. Cette vidange du récipient 50 peut
- 30 être assistée par un dispositif d'aspiration des particules connecté à cet orifice de vidange 55.

- [0039]** Le filtre 42 présente une face inférieure 426, une face supérieure 427, et un bord latéral qui joint ces deux faces. Les termes « inférieure » et « supérieure » sont définis par rapport à la verticale (axe vertical A) en fonctionnement. On définit un plan horizontal H comme étant perpendiculaire à cet axe vertical A. Ces deux
- 5 faces sont parallèles et s'étendent parallèlement à un plan P. Ces deux faces sont séparées d'une distance qui est l'épaisseur du filtre 42. Chacune des deux faces a une largeur et une longueur (ou des dimensions) dans le plan P qui sont supérieures (voire très supérieures, c'est-à-dire au moins cinq fois supérieures) à l'épaisseur. Ainsi, on dit que le filtre 42 s'étend principalement selon le plan P.
- 10 **[0040]** En fonctionnement, l'air traverse le filtre 42 depuis sa face inférieure 426 vers sa face supérieure 427, de telle sorte que les particules s'accumulent sur la face inférieure 426. Ainsi, les particules sont aptes à tomber par gravité dans le récipient de stockage 50, qui est fixé sur le boîtier 41 du côté de la face inférieure 426. Le récipient de stockage 50 est ainsi en regard de la face inférieure 426.
- 15 **[0041]** Dans le mode de réalisation des figures 2 et 3, le filtre 42 est positionné dans le boîtier 41 (ou plus généralement sur le support 41) de telle sorte que le plan P dans lequel s'étend le filtre 42 est horizontal.
- [0042]** En fonctionnement, le récipient de stockage 50 est toujours situé en dessous du filtre 42. Ainsi, par simple gravité, les particules se détachent
- 20 régulièrement de la face inférieure 426 du filtre 42 et tombent dans le récipient 50. L'action de la gravité est assistée par les vibrations du véhicule ou de la machine. Le décolmatage du filtre 42 s'effectue ainsi naturellement en fonctionnement.
- [0043]** Avantageusement, le système de captation 1 contient en outre un dispositif de décolmatage 60 du filtre 42 qui est apte à faire tomber les particules
- 25 du filtre 42 dans le récipient de stockage 50. Ce dispositif de décolmatage 60 (représenté schématiquement en figure 1) est relié au support 41 (ou directement au filtre 42) et son action complète ainsi l'action de la gravité. Par exemple, ce dispositif de décolmatage 60 comprend un générateur de flux d'air. Ce générateur est par exemple un ventilateur qui souffle de l'air en direction de la face inférieure
- 30 426 afin d'en décoller les particules. Dans ce cas le dispositif de décolmatage 60 comprend un conduit et à l'extrémité de ce conduit une buse (non-représentés),

cette buse permettant de diriger le flux d'air depuis le générateur vers le filtre 42. Ce générateur est par exemple un aspirateur qui génère un flux d'air s'éloignant de la face inférieure 426 afin d'aspirer les particules hors de cette face inférieure 426. Alternativement le générateur est un ventilateur qui souffle de l'air en direction de la face supérieure 427 (à contre flux) afin d'en décoller les particules.

[0044] Le générateur est par exemple la source de dépression 20, qui est alors reliée au filtre 42 par un conduit, ce qui évite d'utiliser une source d'air séparée. Un exemple de ce mode de réalisation est représenté en figure 5. Dans ce cas, le générateur est associé à une électrovanne 65 qui est montée sur le conduit 30 qui relie déjà le système de filtration 40 (en amont) et la source de dépression 20 (en aval), et qui est aussi montée sur le conduit 30 en aval de la source de dépression 20. Par exemple l'électrovanne 65 permet en outre de moduler la puissance du flux d'air. En fonctionnement normal (représenté sur la figure 5), l'air circule dans le circuit 30 du système de filtration 40 vers la source de dépression 20 puis sort à l'extérieur (le sens de circulation de l'air est indiqué par les flèches sur l'électrovanne 65). En fonctionnement de décolmatage, l'air circule au travers de l'électrovanne 65 en sens inverse (le sens des flèches sur l'électrovanne 65 serait alors inversé par rapport à la figure 5). Ainsi, la source de dépression 20 aspire l'air de l'extérieur pour le diriger vers le filtre 42 afin d'en décoller les particules.

[0045] Alternativement, ou en complément, le dispositif de décolmatage 60 est un vibreur qui est apte à faire vibrer le filtre 42 de façon à en détacher les particules.

[0046] La figure 4 représente un autre mode de réalisation de l'invention. Le filtre 42 s'étend principalement selon un plan P qui présente avec le plan horizontal H un angle β non-nul qui est inférieur ou égal, ou strictement inférieur, à 90° . Le filtre 42 est donc incliné par rapport à l'horizontale. Dans ce cas, le filtre 42 est avantageusement orienté de telle sorte que les plis 428 du filtre 42 s'étendent dans des plans verticaux afin de faciliter la chute des particules dans le récipient de stockage 50. Dans le mode de réalisation des figures 2 et 3, le filtre 42 est en position horizontale. Cela correspond au cas où l'angle β est nul (c'est-à-dire égal à 0°).

[0047] Avantageusement, le boîtier 41 (ou plus généralement le support 41) est muni d'un mécanisme d'obturation qui rend le boîtier 41 étanche pour éviter tout contact des particules avec l'opérateur. Ainsi, les diverses ouvertures sur l'extérieur du boîtier 41 sont aptes à être obturées de façon étanche. En particulier
5 l'orifice d'entrée 411 et l'orifice de sortie 412 sont aptes à être obturés par des bouchons, et l'ouverture du boîtier 41 vers le récipient de stockage 50 est apte à être obturée par une obturation (par exemple un couvercle muni d'un joint sur sa périphérie).

[0048] Il est aussi avantageux que le récipient de stockage 50 soit muni d'un
10 mécanisme d'obturation qui rend ce récipient de stockage 50 étanche pour éviter tout contact des particules avec l'opérateur. En particulier l'orifice de vidange 55 est apte à être obturé par un bouchon. Également, la face du récipient de stockage qui est ouverte sur l'extérieur (par exemple la face supérieure) lorsque le récipient de stockage 50 est séparé du boîtier 41, est apte à être fermée par un
15 couvercle 57. Par exemple ce couvercle 57 est articulé avec une paroi latérale du récipient de stockage 50 et comporte un battant unique qui recouvre toute la face supérieure du récipient 50, comme illustré en figure 3 (couvercle en position fermée). En variante, le couvercle 57 comporte deux battants qui se rabattent sur la face supérieure du récipient 50 pour le fermer. L'obturation du récipient de
20 stockage 50 par un mécanisme d'obturation peut être réalisée en supplément, ou en remplacement, d'une obturation du boîtier 41 par un autre mécanisme d'obturation.

En fonctionnement, ou lors d'une opération de maintenance, le récipient de stockage 50 est désassemblé, vidé et assemblé au support 41 plusieurs fois
25 durant la durée de vie du filtre 42. Dans certains cas, le récipient de stockage 50 peut être dimensionné de telle sorte qu'il n'a pas besoin d'être vidé durant toute la durée de vie du filtre 42. Dans ce cas, le récipient de stockage 50 est changé, et le filtre 42 est vidé ou changé, simultanément. Il est alors avantageux que le récipient de stockage 50 soit solidaire et inamovible du support 41 et que ce
30 support soit un boîtier 41. Ainsi, la fabrication du système de captation 1 est simplifiée.

Revendications

[Revendication 1] Système de captation (1) des particules de freinage d'un système de freinage à friction (10), qui comporte une source de dépression (20), un circuit pneumatique (30) qui relie ledit système de freinage à friction (10) à l'atmosphère, ladite source de dépression (20) étant située sur ledit circuit pneumatique (30), et un système de filtration (40) desdites particules qui est situé sur ledit circuit pneumatique (30) et qui comprend un support (41) et un filtre (42) qui est monté sur ledit support (41) et qui en fonctionnement se colmate par lesdites particules préférentiellement en surface, ledit système de captation (1) étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre un récipient de stockage (50) qui est apte à recevoir lesdites particules qui se détachent dudit filtre (42).

[Revendication 2] Système de captation (1) selon la revendication 1 tel qu'il comprend en outre un dispositif de décolmatage (60) dudit filtre apte à faire tomber lesdites particules dans ledit récipient de stockage (50).

[Revendication 3] Système de captation (1) selon la revendication 2 dans lequel ledit dispositif de décolmatage (60) est un vibreur qui est apte à faire vibrer ledit filtre (42).

[Revendication 4] Système de captation (1) selon la revendication 2 ou 3 dans lequel ledit dispositif de décolmatage (60) comprend un générateur de flux d'air qui traverse ledit filtre (42).

[Revendication 5] Système de captation selon la revendication 4 dans lequel ledit générateur est la source de dépression (20).

[Revendication 6] Système de captation (1) selon l'une des revendications 1 à 5 tel que ledit récipient de stockage (50) et ledit support (41) forment un espace fermé.

[Revendication 7] Système de captation (1) selon l'une des revendications 1 à 6 tel que ledit récipient de stockage (50) est amovible par rapport audit support (41).

[Revendication 8] Système de captation (1) selon l'une des revendications 1 à 7 tel que ledit filtre (42) s'étend principalement selon un plan P qui est horizontal.

[Revendication 9] Système de captation (1) selon l'une des revendications 1 à 7 tel que ledit filtre (42) s'étend principalement selon un plan P qui présente avec un plan horizontal H un angle β non-nul qui est inférieur ou égal à 90° .

[Revendication 10] Système de captation (1) selon l'une des revendications 1 à 9
5 tel que ledit récipient de stockage (50) comporte un mécanisme d'obturation qui permet d'éviter un contact des particules avec un opérateur extérieur.

[Revendication 11] Système de captation (1) selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que ladite source de dépression (20) est située sur la partie
dudit conduit (30) qui relie ledit système de freinage (10) audit système de filtration
10 (40).