

Description

Titre : PLAQUETTE DE FREIN ET PROCEDE D'ASSEMBLAGE

Domaine technique

5 [0001] La présente divulgation relève du domaine des plaquettes de frein et des procédés d'assemblage de ces plaquettes.

Technique antérieure

10 [0002] Classiquement, les systèmes de freinage des véhicules comprennent une plaquette de frein qui, lors des phases de freinage, vient s'appuyer contre un élément tournant autour d'un axe de rotation, provoquant ainsi le freinage du véhicule. En particulier, dans les véhicules ferroviaires, tels les trains, les tramways ou les métros, le freinage s'effectue au moyen d'un frein à sabot, également appelé frein à semelle ou T.B.U (par ses sigles en anglais « Tread Brake Unit »). Dans ce type de frein, la plaquette de frein, également appelée sabot ou semelle, vient en appui, lors des phases de freinage, sur une surface radialement extérieure d'une roue en mouvement du véhicule ferroviaire.

15 [0003] La semelle du frein à sabot comprend une garniture faite en matériau de friction. Une face de cette garniture qui vient au contact de la roue lors des phases de freinage, dite face de friction, ainsi que la roue en elle-même, s'usent progressivement par abrasion, ce qui génère des particules. Ces particules étant polluantes, il convient de limiter leur libération dans l'environnement. A cette fin, la garniture est classiquement munie d'une rainure de collecte des particules complètement ouverte sur la face de friction. Cette rainure est reliée fluidiquement à une source de dépression capable d'aspirer les particules collectées. Par exemple, un tuyau pneumatique relie fluidiquement la rainure à la source de dépression, comme décrit dans FR 3087238 A.

[0004] Il existe un besoin de développer des plaquettes qui garantissent que la liaison entre le tuyau pneumatique et la rainure est fiable et étanche, sans augmenter l'encombrement de la plaquette.

Résumé

25 [0005] La présente divulgation vient améliorer la situation.

30 [0006] A cet effet, il est proposé une plaquette de frein, la plaquette comprenant une garniture et un support de garniture, la garniture étant faite en matériau de friction et pourvue d'au moins une rainure de collecte de particules, le support de garniture étant relié à une face de la garniture, dite face de fixation, dans laquelle un espace est prévu entre le support de garniture et la face de fixation de la garniture, caractérisée en ce qu'un boîtier d'étanchéité est agencé dans ledit espace, ledit boîtier d'étanchéité comprenant un conduit d'aspiration destiné à être relié fluidiquement à une source de dépression, dans lequel ladite au moins une rainure de collecte de particules comprend un trou d'aspiration débouchant sur ledit boîtier d'étanchéité et reliée fluidiquement audit conduit d'aspiration.

35 [0007] Ainsi, grâce au boîtier d'étanchéité, et notamment au conduit d'aspiration compris dans ce boîtier, il est plus simple d'établir une liaison fluide fiable et étanche entre la rainure de collecte et la source de dépression. Par ailleurs, le boîtier d'étanchéité étant agencé dans l'espace entre le support de garniture et la face de fixation de la garniture, déjà prévu dans les plaquettes de l'art

- antérieur, l'encombrement de la plaquette n'est pas augmenté par la présence de ce boîtier d'étanchéité, et il n'est pas nécessaire de modifier sa géométrie par rapport aux plaquettes déjà connues. La liaison fluide étanche et fiable entre la rainure de collecte et la source de dépression peut donc se faire sans augmenter l'encombrement et sans modifier la géométrie de la plaquette par rapport aux plaquettes déjà connues. De surcroît, comme le boîtier d'étanchéité est conformée pour être installé dans l'espace prévu entre le support de garniture et la face de fixation de la garniture, les opérations de maintenance de la plaquette ne sont pas modifiées. Plus précisément, la plaquette installée dans un système de frein peut être remplacée par une nouvelle plaquette de la même manière que dans l'art antérieur, comme il va être détaillée.
- 10 **[0008]** La plaquette est par exemple un sabot (ou semelle) d'un frein à sabot (ou frein à semelle, ou T.B.U) d'un véhicule ferroviaire. Alternativement, la plaquette peut être une plaquette pour un frein d'un véhicule routier ou d'une machine stationnaire à rotor telle qu'une éolienne ou une machine industrielle.
- 15 **[0009]** Le support de garniture peut être conformé pour être relié à un porte-semelle, par exemple via une goupille configurée pour traverser au moins un orifice prévu dans le support de garniture. Le porte garniture peut comprendre une tôle, faite par exemple en matériau métallique. Dans certains cas, la tôle comprend au moins une région pliée formée par deux épaulements, ce qui donne lieu à l'espace prévu entre le support de garniture et la face de fixation de la garniture. De manière avantageuse, ladite région pliée peut comprendre un orifice agencé dans chaque épaulement. De
- 20 tels orifices peuvent permettre le passage de la goupille du porte-semelle. Une telle goupille peut être montée mobile en translation entre une première position et une seconde position. Dans la première position la goupille traverse les orifices du support de garniture, de sorte à solidariser la plaquette et la porte-semelle. Dans la seconde position la goupille est à l'extérieur des orifices du support de garniture, de sorte à désolidariser la plaquette et la porte-semelle, ce qui permet le
- 25 remplacement de la plaquette.
- [0010]** Les particules collectées dans l'au moins une rainure de collecte peuvent être générées lors des phases de freinage du véhicule, lors desquelles la garniture vient au contact d'un élément tournant autour d'un axe de rotation. En particulier, la garniture peut comprendre une face, dite face de friction, qui est opposée à la face de fixation selon une direction sensiblement perpendiculaire à
- 30 la face de friction. Cette face de friction est destinée à venir au contact dudit élément tournant lors des phases de freinage du véhicule. La face de friction et l'élément tournant s'usent ainsi lors des phases de freinage, ce qui génère la libération de particules, généralement polluantes, provenant de l'abrasion de la face de friction et de l'élément tournant. Ces particules peuvent être collectées dans l'au moins une rainure de collecte.
- 35 **[0011]** L'au moins une rainure de collecte permet donc de limiter la quantité de particules issues de l'abrasion de la garniture et de l'élément tournant qui sont libérées dans l'environnement.
- [0012]** Dans certains cas, l'au moins une rainure de collecte est totalement ouverte sur la face de friction de la garniture. Dans d'autres cas, ladite au moins une rainure de collecte comprend une première partie ouverte sur la face de friction et une deuxième partie recouverte par du matériau de

friction de la face de friction. La deuxième partie de l'au moins une rainure de collecte étant recouverte par du matériau de friction, cette deuxième partie de l'au moins rainure de collecte est ouverte sur la face de friction uniquement après que le matériau de friction la recouvrant a été complètement usé par l'abrasion de la plaquette au contact de l'élément tournant lors des phases de freinage. En particulier, la deuxième partie de l'au moins une rainure de collecte est, dans un premier temps, immergée dans la garniture. Au fur et à mesure que la face de friction de la plaquette s'use par le contact avec l'élément tournant, la deuxième partie de la rainure de collecte émerge et s'ouvre sur la face de friction. Ceci empêche que la deuxième partie de la rainure de collecte soit ouverte sur la face de friction avant que le niveau d'usure de la plaquette ne soit pas suffisant pour que l'élément tournant obture la deuxième partie de l'au moins une rainure de collecte lors des phases de freinage. On limite ainsi le risque que des particules issues de l'usure de la plaquette ou de l'élément tournant, et collectées dans l'au moins une rainure de collecte s'échappent à travers la deuxième partie de la rainure de collecte avant d'être aspirées par la source de dépression. L'efficacité de la collecte et aspiration de ces particules est ainsi améliorée, puisqu'on perd moins de particules que si la rainure de collecte était à l'origine complètement ouverte sur la face de friction

[0013] La garniture comprend par ailleurs un bord avant et un bord arrière, ainsi qu'un un bord axialement interne et un bord axialement externe s'étendant entre lesdits bords avant et arrière. Dans certain cas, au moins l'un des bords axialement interne ou externe est un bord chanfreiné.

[0014] Dans le présent texte, par « axial » on entend selon une direction sensiblement parallèle à l'axe de rotation de l'élément tournant, tandis que « radial » s'entend de toute direction sensiblement perpendiculaire à l'axe de rotation de l'élément tournant.

[0015] Selon un exemple, la deuxième partie de l'au moins une rainure de collecte est disposée au moins en partie sous le bord chanfreiné. Selon un exemple, toute la deuxième partie de l'au moins une rainure de collecte est disposée sous le bord chanfreiné.

[0016] L'élément tournant est par exemple une roue d'un véhicule ferroviaire. L'élément tournant peut alternativement être un disque de frein. Une surface radialement externe de l'élément tournant peut avoir une forme sensiblement tronconique. En particulier, un diamètre dudit élément tournant peut augmenter progressivement entre une face axialement interne et une face axialement externe de l'élément tournant.

[0017] Ledit trou d'aspiration de l'au moins une rainure peut déboucher, directement ou indirectement, sur ledit conduit d'aspiration. Selon un exemple non limitatif, le trou d'aspiration est agencé à une extrémité de l'au moins une rainure de collecte. On concentre ainsi l'aspiration des particules à cette extrémité de l'au moins une rainure de collecte. De surcroît, à partir d'un seul trou d'aspiration il est possible d'aspirer les particules collectées dans l'au moins une rainure de collecte.

La fabrication de la plaquette est ainsi facilitée et son encombrement diminué.

[0018] La source de dépression est par exemple un aspirateur de particules. Des moyens de communication, tel un tuyau flexible, peuvent relier la source de dépression au trou d'aspiration.

[0019] Le boîtier d'étanchéité peut comprendre un corps d'étanchéité et un conduit d'aspiration. Selon un exemple non limitatif, le corps d'étanchéité est au moins en partie agencé dans l'espace prévu entre le support de garniture et la face de fixation de la garniture, tandis que le conduit d'aspiration fait saillie de cet espace.

- 5 [0020] Le conduit d'aspiration peut être relié au corps d'étanchéité. Par ailleurs, le conduit d'aspiration peut être destiné à être relié fluidiquement à la source de dépression. En particulier, une extrémité des moyens de communication peut être connectée au conduit d'aspiration, tandis qu'une autre extrémité des moyens de communication peut être connectée à la source de dépression. De manière avantageuse, une surface externe du conduit d'aspiration peut comprendre au moins une
- 10 protrusion annulaire. Ceci permet de sécuriser la liaison des moyens de communication sur le conduit d'aspiration.

- [0021] Avantageusement, lorsque le boîtier d'étanchéité est installé dans l'espace prévu entre le support de garniture et la face de fixation de la garniture, l'au moins un orifice prévu dans le support de garniture pour le passage de la goupille n'est pas obturé par le boîtier d'étanchéité. Ainsi, il est
- 15 toujours possible de relier la plaquette au porte-semelle par l'introduction de la goupille dans ledit au moins un orifice du support de garniture. La présence du boîtier d'étanchéité ne modifie donc pas les opérations de maintenance de la plaquette, laquelle peut être remplacée lorsque la goupille est désengagée de l'au moins un orifice du support de garniture et les moyens de communication déconnectés du conduit d'aspiration. De surcroît, comme expliqué précédemment, le boîtier peut
- 20 être installé dans les plaquettes de l'art antérieur sans modifier leur géométrie ou leur encombrement.

- [0022] Le boîtier d'étanchéité peut être une pièce rajoutée dans l'espace prévu entre le support de garniture et la face de fixation de la garniture. Cette configuration présente l'avantage de ne pas requérir la modification du procédé d'assemblage de la garniture au support de garniture. Alternativement, le boîtier d'étanchéité peut être intégré au support de garniture et/ou à la garniture.
- 25 On évite ainsi de devoir prévoir des moyens pour maintenir en position le boîtier d'étanchéité dans l'espace prévu entre le support de garniture et la face de fixation de la garniture.

- [0023] Le boîtier d'étanchéité est avantageusement relié de manière étanche à la garniture de la plaquette, et donc, à chaque rainure de collecte de la plaquette. L'étanchéité entre le boîtier et la garniture (et entre chaque rainure de collecte) peut être réalisée par exemple à partir d'une nappe
- 30 de caoutchouc ou du mastic, par moulage de la garniture sur le boîtier, ou par un joint thorique agencé entre le trou d'aspiration et le boîtier.

[0024] Selon un aspect, le boîtier d'étanchéité est soudé sur le support de garniture et/ou sur la garniture.

- [0025] Cette configuration permet d'installer le boîtier dans l'espace prévu entre le support de garniture et ladite face de fixation sans modifier la structure du support de garniture ou de la garniture.
- 35 Ainsi, le boîtier d'étanchéité peut être installé sur des plaquettes déjà existantes qui comprennent un espace entre le support de garniture et la face de fixation de la garniture. Par ailleurs, il n'y a pas

besoin d'utiliser des pièces supplémentaires pour maintenir le boîtier d'étanchéité en position dans l'espace prévu entre le support de garniture et la face de fixation de la garniture.

[0026] Pour procéder au soudage, le corps d'étanchéité peut comprendre une coque, par exemple métallique. La coque peut délimiter un logement du corps d'étanchéité. La coque peut être soudée sur une face du support de garniture qui est disposée en vis-à-vis de la face de fixation de la garniture. Ainsi, un cordon de soudure apparaît entre le support de garniture et le boîtier d'étanchéité.

[0027] Si le boîtier d'étanchéité est soudé sur la garniture, la garniture peut comprendre avantageusement une zone métallique pour réaliser le soudage.

[0028] Selon un aspect, la plaquette peut comprendre en outre un moyen de liaison reliant le boîtier d'étanchéité au support de garniture et/ou à la garniture. Ainsi, le bloc d'étanchéité est relié de manière fiable au support de garniture et/ou à la garniture.

[0029] Le moyen de liaison peut être un moyen non-amovible ou amovible. Le moyen de liaison peut être par exemple une vis. Afin de relier le boîtier au support de garniture par le moyen de liaison, le corps d'étanchéité peut comprendre une cavité comprenant un taraudage complémentaire d'un filetage du moyen de liaison. Par ailleurs, le support de garniture peut comprendre un alésage aligné avec la cavité du corps d'étanchéité et conformé pour recevoir le moyen de liaison. On peut ainsi relier le boîtier d'étanchéité au support de garniture à partir du moyen de liaison pour le maintenir en position dans l'espace prévu entre la support de garniture et la face de fixation de la garniture.

[0030] On note que le boîtier d'étanchéité conformé pour être relié au support de garniture par le moyen de liaison peut pour le reste comprendre les mêmes éléments que le boîtier d'étanchéité conformé pour être soudé sur le support de garniture et/ou sur la garniture. On note toutefois qu'afin de ne pas augmenter les dimensions du boîtier d'étanchéité, le logement de la coque décrite ci-avant peut être plus petit que lorsque le boîtier d'étanchéité est soudé.

[0031] Selon un aspect, le boîtier d'étanchéité est monté serré dans ledit espace prévu entre le support de garniture et la face de fixation de la garniture. Cette configuration permet aussi d'installer le boîtier dans l'espace prévu entre le support de garniture et ladite face de fixation sans modifier la structure du support de garniture ou de la garniture. Ainsi, le boîtier d'étanchéité peut être installé sur des plaquettes déjà existantes qui comprennent un espace entre le support de garniture et la face de fixation de la garniture. Par ailleurs, il n'y a pas besoin d'utiliser des pièces supplémentaires pour maintenir le boîtier d'étanchéité en position dans l'espace prévu entre le support de garniture et la face de fixation de la garniture.

[0032] Le boîtier d'étanchéité peut en particulier être monté serré dans ledit espace prévu entre le support de garniture et la face de fixation de la garniture par frettage. A cet effet, dans un premier temps le boîtier a des dimensions qui empêchent son introduction dans ledit espace. Le boîtier, ou au moins son corps d'étanchéité, est alors refroidi. Ce refroidissement produit une contraction du boîtier d'étanchéité qui permet son introduction sans effort dans l'espace prévu entre le support de garniture et la face de fixation de la garniture. La température du boîtier d'étanchéité augmente ensuite progressivement jusqu'à atteindre l'équilibre thermique avec son environnement (notamment

avec le support de garniture et la face de fixation). Cette augmentation de la température du boîtier d'étanchéité fait que le boîtier récupère progressivement sa forme et ses dimensions d'origine. Le boîtier d'étanchéité se trouve alors serré entre le support de garniture et la garniture, de manière étanche.

- 5 **[0033]** Selon un aspect, le boîtier d'étanchéité peut comprendre un écrou soudé sur le support de garniture et/ou la garniture, l'écrou comprenant une face annulaire interne munie d'un taraudage complémentaire d'un filetage prévu sur une surface externe dudit conduit d'aspiration. Aussi, le conduit d'aspiration peut être relié à l'écrou par coopération entre le filetage de la surface externe du conduit d'aspiration et le taraudage de l'écrou.
- 10 **[0034]** Pour souder l'écrou au support de garniture, une paroi sensiblement perpendiculaire au conduit d'aspiration peut être obtenue par pliage de la tôle du support de garniture ou par soudage d'une telle paroi sur le support de garniture.
- [0035]** Dans certains cas, pour améliorer l'étanchéité entre le corps d'étanchéité et le conduit d'aspiration, un joint, par exemple torique, peut être agencé à une extrémité du conduit d'aspiration
- 15 reçue dans le corps d'étanchéité.
- [0036]** Selon un aspect, le boîtier d'étanchéité peut comporter un bloc de remplissage comprenant une cavité reliant fluidiquement ledit trou d'aspiration de l'au moins une rainure de collecte audit conduit d'aspiration.
- [0037]** Le bloc de remplissage peut être installé dans le logement de la coque décrite ci-avant. Le
- 20 bloc de remplissage peut occuper la totalité du logement délimité par la coque. La cavité du bloc de remplissage s'étend par exemple entre le trou d'aspiration et le conduit d'aspiration, ce qui permet de relier fluidiquement le trou au conduit d'aspiration.
- [0038]** Le bloc de remplissage peut aussi être obtenu après surmoulage de la garniture sur le support de garniture.
- 25 **[0039]** Selon un aspect, ledit bloc de remplissage peut être fait en silicone et/ou dans le matériau de friction de la garniture.
- [0040]** Lorsque le bloc de remplissage est fait dans le matériau de friction de la garniture, il est possible d'obtenir le bloc de remplissage en même temps que la garniture est surmoulée sur le support de garniture.
- 30 **[0041]** Selon un aspect, le boîtier d'étanchéité peut être fait d'un seul tenant avec le support de garniture. De cette manière, il n'y a pas besoin de prévoir des pièces ou des étapes supplémentaires pour relier le boîtier d'étanchéité au support de garniture lors de l'assemblage de la plaquette.
- [0042]** Selon un exemple, la tôle utilisée pour mettre en forme le support de garniture peut être conçue pour pouvoir être pliée de manière à former le corps d'étanchéité du boîtier d'étanchéité.
- 35 **[0043]** Selon un autre exemple, au moins une paroi peut être soudée sur le support de garniture, cette paroi s'étendant sensiblement perpendiculairement au conduit d'aspiration. Par exemple, deux parois sensiblement perpendiculaires au conduit d'aspiration peuvent être soudées sur le support de

garniture pour former une pièce monobloc. Un logement formé entre ces parois est le support de garniture peut être rempli de matériau de friction de la garniture lorsque la garniture est surmoulée sur le support de garniture.

[0044] Selon un autre aspect, il est proposé un procédé d'assemblage d'une plaquette telle que décrite ci-avant, le procédé comprenant :

- fournir la garniture, le support de garniture et le boîtier d'étanchéité ;
- relier le support de garniture à ladite face de fixation de la garniture ;
- agencer ledit boîtier d'étanchéité dans ledit espace prévu entre le support de garniture et la face de fixation de la garniture de manière à ce que ledit trou d'aspiration de l'au moins une rainure de collecte de particules débouche sur ledit boîtier d'étanchéité et soit reliée fluidiquement audit conduit d'aspiration.

[0045] Le procédé d'assemblage de la plaquette est donc simple. En particulier, grâce à ce procédé il est possible d'installer le boîtier d'étanchéité sans besoin de modifier le porte-semelle, ce qui est très complexe dans le cas des systèmes de frein pour véhicules ferroviaires. L'étanchéité entre le trou d'aspiration, le conduit d'aspiration et la source de dépression est donc obtenue facilement.

[0046] Selon un aspect, le boîtier d'étanchéité peut être agencé dans ledit espace par au moins l'une parmi les techniques suivantes :

- soudage du boîtier d'étanchéité sur le support de garniture et/ou sur la garniture ; et/ou
- fixation du boîtier d'étanchéité au support de garniture et/ou à la garniture via un moyen de liaison ; et/ou
- frettage du boîtier d'étanchéité entre le support de garniture et la garniture ; et/ou
- surmoulage de la garniture sur un ensemble comprenant le support de garniture et ledit conduit d'aspiration.

[0047] On note qu'il est possible de combiner dans une même plaquette plusieurs de ces techniques pour agencer le boîtier d'étanchéité dans l'espace prévu entre le support de garniture et la face de fixation de la garniture. Par exemple, un même boîtier peut être à la fois soudé sur le support de garniture et fixé par un moyen de liaison au support de garniture. Ceci permet de mieux garantir le maintien en position du boîtier d'étanchéité dans l'espace prévu entre le support de garniture et la face de fixation de la garniture.

[0048] De manière avantageuse, lorsque le boîtier comprend une coque renfermant un logement occupé par le bloc d'étanchéité, et que le boîtier est soudé ou fixé via un moyen de liaison sur le support de garniture et/ou sur la garniture, le bloc de remplissage est installé dans le logement avant de relier le bloc d'étanchéité à la garniture et/ou au support de garniture. Dans le cas des exemples de réalisation dans lesquels le boîtier est soudé ou relié par un moyen de liaison sur le support de garniture et/ou sur la garniture, il est possible de d'abord relier le support de garniture à la face de fixation de la garniture, puis installer le boîtier d'étanchéité dans l'espace prévu entre le support de garniture et ladite face de fixation. Dans ces exemples, il est également possible de d'abord relier le boîtier au support de garniture et/ou à la garniture (par soudage ou par le moyen de liaison), puis relier le support de garniture à la face de fixation de la garniture. Dans ce cas, l'étape comprenant

relier le support de garniture à la face de fixation et l'étape comprenant agencer le boîtier dans l'espace prévu entre le support de garniture et ladite face de fixation sont réalisées de manière concomitante.

5 [0049] Dans les exemples de réalisation dans lesquels la garniture est surmoulée sur l'ensemble comprenant le support de garniture et le conduit d'aspiration, l'étape d'agencement du boîtier dans l'espace est réalisée aussi de manière concomitante à l'étape comprenant relier le support de garniture et la garniture.

Brève description des dessins

10 [0050] D'autres caractéristiques, détails et avantages apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-après, et à l'analyse des dessins annexés, sur lesquels :

Fig. 1

[0051] [Fig. 1] montre une vue schématique en perspective d'un système de freinage selon un exemple de réalisation.

Fig. 2

15 [0052] [Fig. 2] montre une vue schématique latérale d'un ensemble de frein du système de freinage de la figure 1.

Fig. 3

[0053] [Fig. 3] montre une vue schématique en perspective d'une plaquette de frein du système de freinage de la figure 1 selon un exemple de réalisation.

Fig. 4

[0054] [Fig. 4] montre une vue schématique en perspective de la plaquette de la figure 3 selon un premier angle, la plaquette étant munie d'un boîtier d'étanchéité.

Fig. 5

25 [0055] [Fig. 5] montre une vue schématique en perspective de la plaquette de la figure 3 selon un deuxième angle, la plaquette étant munie du boîtier d'étanchéité.

Fig. 6

[0056] [Fig. 6] montre une vue schématique en perspective d'une coupe axiale de la plaquette de la figure 3 et d'un boîtier d'étanchéité selon une première forme de réalisation.

Fig. 7

30 [0057] [Fig. 7] montre une vue schématique en perspective d'une coupe axiale de la plaquette de la figure 3 et d'un boîtier d'étanchéité selon une deuxième forme de réalisation.

Fig. 8

[0058] [Fig. 8] montre une vue schématique en perspective d'une coupe axiale de la plaquette de la figure 3 et d'un boîtier d'étanchéité selon une troisième forme de réalisation.

Fig. 9

[0059] [Fig. 9] montre une vue schématique en perspective d'une coupe axiale de la plaquette de la figure 3 et d'un boîtier d'étanchéité selon une quatrième forme de réalisation.

Fig. 10

- 5 [0060] [Fig. 10] montre une vue schématique en perspective d'une coupe axiale de la plaquette de la figure 3 et d'un boîtier d'étanchéité selon une cinquième forme de réalisation.

Fig. 11

[0061] [Fig. 11] montre une vue schématique en perspective d'une coupe axiale de la plaquette de la figure 3 et d'un boîtier d'étanchéité selon une sixième forme de réalisation.

10 **Fig. 12**

[0062] [Fig. 12] montre une vue schématique en perspective d'une septième forme de réalisation.

Fig. 13

[0063] [Fig. 13] montre une vue schématique d'une huitième forme de réalisation.

Fig. 14

- 15 [0064] [Fig. 14] montre une vue schématique d'une neuvième forme de réalisation.

Description des modes de réalisation

[0065] La figure 1 montre un exemple de système de freinage 10 pour véhicule, notamment un véhicule ferroviaire (train, tramway, métro,...). Le système de freinage 10 comprend un élément tournant 12 et un ensemble de frein 14.

- 20 [0066] L'élément tournant 12 correspond à une partie du véhicule provoquant des mouvements de translation du véhicule grâce à un mouvement de rotation de cet élément 12 autour d'un axe de rotation. En l'espèce, l'élément tournant 12 est une roue du véhicule configurée pour tourner autour d'un axe de rotation A, sans que ceci ne soit limitatif.

- [0067] De manière avantageuse, une surface radialement externe 16 de la roue 12 a une forme
25 sensiblement tronconique. En particulier, un diamètre de la roue 12 augmente progressivement entre une face axialement interne 13A et une face axialement externe 13B de la roue 12. Dans le présent texte, la direction axiale correspond à toute direction sensiblement parallèle à l'axe de rotation A, et la direction radiale correspond à toute direction sensiblement perpendiculaire à l'axe de rotation A. Une telle forme tronconique de la surface radialement externe 16 permet de garantir l'autocentrage
30 de la roue 12 lors de la translation du véhicule, et limite le risque de déraillement de ce dernier dans les courbes présentes dans son trajet.

[0068] Comme visible sur la figure 1, la roue 12 peut comprendre également un boudin 17 faisant saillie radialement de la face axialement interne 13A de la roue 12. Un tel boudin 17 réduit aussi le risque de déraillement du véhicule.

[0069] L'ensemble de frein 14 comprend une plaquette de frein 18, aussi dite semelle ou sabot. La plaquette 18 comprend une garniture 20 faite en matériau de friction. La garniture 20 comprend une première face, dite face de friction 22A, disposée en vis-à-vis radial de la surface radialement externe 16 de la roue. La face de friction 22A est sensiblement courbée.

5 [0070] Comme il va être détaillé, la face de friction 22A est destinée à venir au contact de la surface radialement externe 16 de la roue 12 lors des phases de freinage du véhicule.

[0071] La garniture 20 comprend une deuxième face 22B, dite face de fixation, opposée à la face de friction 22A. En particulier, les faces de friction 22A et de fixation 22B sont opposées selon la direction axiale.

10 [0072] La garniture 20 comprend par ailleurs un bord axialement interne 22C, un bord axialement externe 22D, un bord avant 22E, et un bord arrière 22F. Les bords 22C, 22D, 22E et 22F s'étendent sensiblement radialement entre les faces de friction 22A et de fixation 22B.

[0073] Le bord axialement interne 22C et le bord axialement externe sont opposés selon la direction axiale. Ces bords axialement interne et externe 22C, 22D relient le bord avant 22E et le bord arrière
15 22F entre eux.

[0074] Comme il ressort des figures 1 et 3, le bord axialement interne 22C peut être chanfreiné.

[0075] Le bord avant 22E et le bord arrière 22F sont définis par rapport à un sens de rotation de la roue 12. Dans l'exemple de la figure 1, on suppose que la roue 12 tourne dans un sens R autour de l'axe A. Le bord avant 22E correspond au bord de la garniture 20 qui est vu en premier par un point
20 spécifique P imaginé sur la roue 12 lorsqu'elle tourne autour de son axe de rotation A dans le sens R, tandis que le bord arrière 22F correspond au bord de la garniture 20 qui est vu en dernier par le point spécifique P lorsque la roue 12 tourne autour de son axe de rotation A dans le sens R. Bien entendu, le sens de rotation R pourrait être opposé à celui marqué sur la figure 1, ce qui inverserait la position des bords avant 22E et arrière 22F.

25 [0076] Comme il va être détaillé par la suite, la garniture 20 comprend au moins une rainure de collecte de particules.

[0077] L'ensemble de frein 14 peut en outre comprendre un support de garniture 24, visible notamment sur la figure 2. Le support de garniture 24 peut comprendre une tôle 25, par exemple faite en matériau métallique. Le support de garniture 24 est relié, directement ou indirectement, à la
30 face de fixation 22B de la garniture 20.

[0078] La tôle 25 peut comprendre au moins une région pliée 26, visible sur les figures 3 et 4. En l'espèce, la région pliée 26 comprend un premier épaulement 26A et un second épaulement 26B en vis-à-vis l'un de l'autre. Le premier épaulement 26A comprend un orifice 27A, et le second épaulement comprend un orifice 27B. De préférence, les orifices 27A et 27B sont en regard l'un de
35 l'autre.

[0079] Comme il ressort de la figure 3, quand le support de garniture 24 est relié à la face de fixation 22B, la région pliée 26 fait saillie par rapport au reste de la tôle 25 qui est au contact de la face de

fixation 22B. Ainsi, un espace 29 existe entre le support de garniture 24 et la face de fixation 22B de la garniture 20. Cet espace est délimité entre la région pliée 26 de la tôle 25 et la face de fixation 22B de la garniture 20.

5 [0080] L'ensemble de frein 14 peut être muni aussi d'un porte-semelle 28. Le porte-semelle 28 est relié au support de garniture 24. En particulier, comme visible sur la figure 2, le porte-semelle 28 peut comprendre une goupille 31. La goupille 31 est conformée pour traverser les orifices 27A, 27B prévus dans le support de garniture 24. La goupille 31 peut en particulier être montée mobile en translation entre une première position dans laquelle elle traverse les orifices 27A, 27B du support de garniture 24, et une seconde position dans laquelle la goupille 31 est à l'extérieur des orifices 10 27A, 27B. Ainsi, dans la première position de la goupille 31, la plaquette 18 est solidaire du porte-semelle 28, tandis que dans la deuxième position de la goupille 31 la plaquette 18 peut être désolidarisée du porte-semelle 28, par exemple pour être remplacée par une autre plaquette 18.

[0081] L'ensemble de frein 14 est configurée pour déplacer le porte-semelle 28, et donc la plaquette 18. Lors des phases de freinage du véhicule, l'ensemble de frein 14 est configuré pour déplacer la 15 plaquette 18 dans un sens la rapprochant de la roue 12 jusqu'à ce que la face de friction 22A et la surface radialement externe 16 de la roue 12 entrent en contact, comme visible sur la figure 3. Une fois la phase de freinage terminée, l'ensemble de frein 14 est configuré pour déplacer la plaquette 18 dans un sens l'éloignant de la roue 12, de manière à ce que le contact entre la face de friction 22A et la surface radialement externe 16 de la roue 12 cesse. En effet, en dehors des phases de 20 freinage, la plaquette 18 et la roue 12 sont à distance l'une de l'autre, comme illustré par la figure 1.

[0082] Quand la face de friction 22A de la plaquette 18 et la surface radialement externe 16 de la roue 12 entrent en contact lors des phases de freinage, la roue 12 est en train de se déplacer en rotation autour de l'axe A. Une force de friction se produit ainsi entre la face de friction 22A et la surface radialement externe 16, ce qui provoque l'usure à la fois de la garniture 20 de la plaquette 25 18 et de la surface radialement externe 16 de la roue 12. Des particules, généralement polluantes, sont ainsi formées par l'abrasion du matériau de friction de la garniture 20 et de la roue 12. Au cours de cette usure, la face de friction 22A de la garniture 20 épouse la forme de la surface radialement externe 16 de la roue 12.

30 [0083] Comme indiqué précédemment, la garniture 20 comprend au moins une rainure de collecte de particules.

[0084] Chaque rainure de collecte est ouverte au moins en partie sur la face de friction 22A, comme il va être détaillé ultérieurement. Chaque rainure de collecte s'étend en profondeur entre la face de friction 22A et la face de fixation 22B. Chacune des rainures de collecte est de préférence une rainure borgne à une extrémité opposée à son ouverture sur la face de friction 22A. Aussi, chaque rainure 35 de collecte est conformée pour récupérer les particules polluantes résultantes de l'usure de la garniture 20 et de la roue 12, et éviter ainsi que ces particules ne soient libérées dans l'environnement.

[0085] La figure 5 montre un exemple non limitatif de la disposition des rainures de collecte dans la garniture 20. En particulier, cette garniture 20 comprend une première rainure de collecte principale 30, une deuxième rainure de collecte principale 32, une rainure de collecte secondaire 38, une première rainure de collecte transversale 40 et une deuxième rainure de collecte 42. Comme il va être détaillé, toutes ces rainures 30, 32, 38, 40, 42 sont avantageusement reliées fluidiquement entre elles, de sorte qu'elles forment une seule rainure de collecte continue.

[0086] La première rainure de collecte principale 30 est agencée à proximité du bord avant 22E. Par exemple, la première rainure de collecte principale 30 est sensiblement parallèle au bord avant 22E. La deuxième rainure de collecte principale 32 est agencée à proximité dudit bord arrière 22F. Par exemple, la deuxième rainure de collecte principale 32 est sensiblement parallèle au bord arrière 22F. Par « à proximité du bord avant/arrière » on entend ici « à une distance du bord avant/arrière inférieure ou égale à 30% de la distance séparant les bords avant et arrière, de préférence inférieure ou égale à 15% de la distance séparant les bords avant et arrière ».

[0087] La présence des rainures de collecte principales 30, 32 à proximité des bords avant 22E et arrière 22F permet de garantir la collecte des particules polluantes quel que soit le sens de rotation de la roue 12.

[0088] De manière avantageuse, chaque rainure de collecte principale 30, 32 peut comprendre une première partie ouverte sur la face de friction 22A et une deuxième partie recouverte par du matériau de friction de la face de friction 22A. La deuxième partie de chaque rainure 30, 32 est donc immergée dans la garniture lorsque la plaquette 18 est neuve ou peu usée. A partir d'un certain niveau d'usure de la plaquette 18, la deuxième partie de chaque rainure 30, 32 émerge, c'est-à-dire, elle s'ouvre également sur la face de friction 22A. La deuxième partie de chaque rainure de collecte principale 30, 32 peut être disposée sous le bord chanfreiné 22C, sans que ceci ne soit limitatif. Alternativement, une portion de la deuxième partie pourrait être immergée sous le matériau de friction de la face de friction 22A, le reste de la deuxième partie étant immergée sous le bord chanfreiné 22C.

[0089] La rainure de collecte secondaire 38 est disposée entre la première rainure de collecte principale 30 et la deuxième rainure de collecte principale 32. Selon un exemple non-limitatif, la rainure de collecte secondaire 38 est située dans une position centrale de la garniture. Par « position centrale » on entend ici une position située sensiblement à la même distance du bord avant 22E que du bord arrière 22F de la garniture 20. Bien entendu, la rainure de collecte secondaire 38 pourrait être plus proche de l'un des bords avant 22E ou arrière 22F, que de l'autre de ces bords 22E, 22F.

[0090] La rainure de collecte secondaire 38 peut s'étendre sensiblement parallèlement aux rainures de collecte principales 30, 32, sans que ceci ne soit limitatif. Par exemple, la rainure de collecte secondaire pourrait être sensiblement parallèle à uniquement l'une des deux rainures 30, 32, ou s'étendre selon une direction non parallèle aux rainures de collecte principales 30, 32.

[0091] Comme il ressort des figures 6 à 10, la rainure de collecte secondaire 38 peut comprendre une première partie 38-1 ouverte sur la face de friction 22A, et une deuxième partie 38-2 recouverte par du matériau de friction. La deuxième partie 38-2 de la rainure de collecte secondaire 38 peut

être disposée totalement sous le bord chanfreiné 22C. Alternativement, une portion de la deuxième partie 38-2 de la rainure de collecte secondaire 38 peut être immergée sous le matériau de friction de la face de friction 22A, le reste de la deuxième partie 38-2 de la rainure de collecte secondaire 38 étant immergée sous le bord chanfreiné 22C. A partir d'un certain niveau d'usure de la plaquette 18, la deuxième partie 38-2 de la rainure de collecte secondaire 38 émerge, c'est-à-dire, elle s'ouvre également sur la face de friction 22A.

[0092] Dans certains cas, la rainure de collecte secondaire 38 est totalement ouverte sur la face de friction 22A même lorsque la plaquette 18 est neuve. Dans de tels cas, avantageusement la rainure de collecte secondaire 38 est plus courte, par exemple elle n'a aucune portion s'étendant dans le bord chanfreiné 22C.

[0093] On note que même si sur cette figure 5 une seule rainure de collecte secondaire 38 est prévue, la garniture 20 pourrait comprendre une pluralité de rainures de collecte secondaires 38 telles que décrites ci-avant.

[0094] La présence des rainures de collecte principales 30, 32 et de la rainure de collecte secondaire 38 présente l'avantage de garantir que, quel que soit le rayon de courbure de la face de friction 22A de la plaquette, l'appui de la face de friction 22A sur la roue 12 lors des phases de freinage se fait en regard de l'une des rainures 30, 32, 38. On peut ainsi collecter dans les rainures 30, 32, 38 une quantité supérieure de particules polluantes émises par l'abrasion de la plaquette 18 et de la roue 12. De surcroît, comme indiqué précédemment, la présence des rainures de collecte principales 30, 32 à proximité des bords avant 22E et arrière 22F permet de garantir la collecte des particules polluantes quel que soit le sens de rotation de la roue 12.

[0095] La première rainure de collecte transversale 40 relie fluidiquement la première rainure de collecte principale 30 et la rainure de collecte secondaire 38. Sur l'exemple non limitatif de la figure 5, la première rainure de collecte transversale 40 s'étend entre une extrémité de la première rainure de collecte principale 30 située en regard du bord axialement externe 22D de la garniture 20, et une extrémité de la rainure de collecte secondaire 38 située en regard du bord chanfreiné 22C. La première rainure de collecte transversale 40 s'étend ainsi en biais entre la première rainure de collecte principale 30 et la rainure de collecte secondaire 38.

[0096] La deuxième rainure de collecte transversale 42 relie fluidiquement la deuxième rainure de collecte principale 32 et la rainure de collecte secondaire 38. Sur l'exemple non limitatif de la figure 7, la deuxième rainure de collecte transversale 42 s'étend entre une extrémité de la deuxième rainure de collecte principale 32 située en regard du bord axialement externe 22D de la garniture 20, et l'extrémité de la rainure de collecte secondaire 38 située en regard du bord chanfreiné 22C. La deuxième rainure de collecte transversale 42 s'étend ainsi en biais entre la deuxième rainure de collecte principale 32 et la rainure de collecte secondaire 38.

[0097] Dans le présent texte, lorsqu'on indique que les rainures de collecte transversales 40, 42 s'étendent « en biais » on entend qu'elles forment un angle non nul et non droit avec chacune des rainures qu'elles relient. En l'espèce, la première rainure de collecte transversale forme un angle

non nul et non droit avec la première rainure de collecte principale et la rainure de collecte secondaire, tandis que la deuxième rainure de collecte transversale forme un angle non nul et non droit avec la deuxième rainure de collecte principale et la rainure de collecte secondaire.

5 [0098] La première rainure de collecte transversale 40 et la deuxième rainure de collecte transversale 42 sont avantageusement ouvertes sur la face de friction 22A. Sur l'exemple non limitatif de la figure 7, les première et deuxième rainures de collecte transversales 40, 42 sont ouvertes sur toute leur extension sur la face de friction 22A. Il est toutefois possible de prévoir des parties immergées sur chacune des première et deuxième rainures de collecte transversales 40, 42.

10 [0099] Grâce à la présence des rainures de collecte transversales 40, 42, toute la longueur de la garniture 20 comprise entre les rainures de collecte principales 30, 32 est traversée par au moins une rainure de collecte de particules. On augmente ainsi la surface de la garniture en vis-à-vis des rainures de collecte, ce qui permet d'augmenter la quantité de particules polluantes collectées dans les rainures et donc, qui ne sont pas libérées dans l'environnement.

15 [0100] Le fait que les première et deuxième rainures de collecte transversales 40, 42 s'étendent en biais est également avantageux. En particulier, comme indiqué précédemment, lors des phases de freinage, la surface radialement externe 16 de la roue 12 s'use concomitamment à l'usure de la garniture 20. La portion de la surface radialement externe 16 de la roue 12 qui est à chaque instant de la phase de freinage directement en vis-à-vis de l'une des rainures de collecte n'est pas usée à cet instant. En effet, chaque rainure de collecte forme un évidement dans la face de friction 22A. 20 Chaque rainure de collecte empêche donc qu'il y ait des forces de friction entre la face de friction 22A et la surface radialement externe 16 de la roue 12. Si les rainures de collecte transversales 40, 42 reliaient les rainures de collecte principales 30, 32 et la rainure de collecte secondaire 38 selon une direction tangentielle à la portion de la surface radialement externe 16 qui est au contact de la garniture 20 lors des phases de freinage, une portion annulaire de la surface radialement externe 16 25 de la roue 12 ne serait jamais au contact du matériau de friction de la face de friction 22A. A terme, la surface radialement externe 16 de la roue 12 présenterait une surépaisseur sur cette portion annulaire par rapport au reste de la surface radialement externe 16 de la roue 12. Une telle surépaisseur peut endommager le rail sur lequel la roue 12 se déplace, et/ou provoquer le déraillement du véhicule. Dans le cas présent, grâce aux rainures de collecte transversales 40, 42 30 en biais, on garantit que le temps de contact entre toute portion la surface radialement externe 16 de la roue 12 est négligeable par rapport au temps qu'une telle portion est au contact du matériau de friction de la garniture 20. La roue 12 est ainsi usée de manière homogène, ce qui évite l'apparition de surépaisseurs sur sa surface radialement externe 16.

35 [0101] Bien entendu, la forme de la rainure de collecte prévue dans la garniture 20 de la figure 5 n'est pas limitative. D'autres formes de rainure de collecte peuvent être envisagées.

[0102] Comme visible sur les figures 6 à 10, la rainure de collecte secondaire 38 comprend un trou d'aspiration 44 qui débouche sur un boîtier d'étanchéité 50 qui sera décrit en détails dans ce qui suit. La rainure de collecte formée par les rainures de collecte principales 30, 32, les rainures de collecte

transversales 40, 42, et la rainure de collecte secondaire 38 débouche ainsi sur le boîtier d'étanchéité 50.

[0103] Le trou d'aspiration 44 est destiné à être relié à une source de dépression (non illustrée). La source de dépression est par exemple un aspirateur de particules. Des moyens de communication
5 45, visibles sur la figure 1, peuvent relier la source de dépression au trou d'aspiration 44, notamment via le boîtier d'étanchéité. Les particules collectées dans les rainures de collecte 30, 32, 38, 40, 42 peuvent ainsi être aspirées. Les moyens de communication 45 comprennent par exemple un tuyau pneumatique flexible.

[0104] De préférence, le trou d'aspiration 44 est agencé à une extrémité de la rainure de collecte
10 secondaire 38. On concentre ainsi l'aspiration des particules à cette extrémité.

[0105] Maintenant sera décrit le boîtier d'étanchéité 50 en référence aux figures 4 à 11.

[0106] Le boîtier d'étanchéité 50 comprend un corps d'étanchéité 51 et un conduit d'aspiration 52.

[0107] Le boîtier d'étanchéité 50 est agencé dans l'espace 29 existant entre le support de garniture
15 24 et la face de fixation 22B de la garniture 20. En particulier, comme il ressort de la figure 4, le corps d'étanchéité 51 est au moins en partie agencé dans l'espace 29.

[0108] Comme également visible sur la figure 4, le conduit d'aspiration 52 fait saillie du corps
d'étanchéité 51 et de l'espace 29. Le conduit d'aspiration 52 est relié au corps d'étanchéité 51.

[0109] Le conduit d'aspiration 52 est destiné à être relié fluidiquement à la source de dépression. En
particulier, les moyens de communication 45 peuvent être reliés au conduit d'aspiration 52, comme
20 illustré sur la figure 1. Plus précisément une extrémité des moyens de communication 45 est
connectée au conduit d'aspiration 52, tandis qu'une autre extrémité des moyens 45 est connectée à
la source de dépression. Comme visible sur les figures 4 et 5, une surface externe du conduit
d'aspiration 52 peut comprendre au moins une protrusion annulaire 54. En l'espèce, trois protrusions
annulaires 54 sont prévues sur la surface externe du conduit d'aspiration, sans que ceci ne soit
25 limitatif. Des telles protrusions annulaires permettent de sécuriser la liaison des moyens de
communication 45 sur le conduit d'aspiration 52.

[0110] Avantagusement, lorsque le boîtier d'étanchéité 50, notamment son corps 51, est installé
dans l'espace 29, les orifices 27A et 27B ne sont pas obturés par le boîtier d'étanchéité 50. Ainsi, il
est toujours possible de relier la plaquette 18 au porte-semelle 28 par l'introduction de la goupille 31
30 dans les orifices 27A et 27B. La présence du boîtier 50 ne modifie donc pas les opérations de
maintenance de la plaquette 18, laquelle peut être remplacée lorsque la goupille 31 est désengagée
des orifices 27A, 27B et les moyens de communication 45 déconnectés du conduit d'aspiration 52.

[0111] Comme visible sur les figures 6 à 11, le boîtier d'étanchéité 50 peut avoir différentes formes.
Sur les figures 6 à 8, le boîtier d'étanchéité 50 est une pièce rajoutée dans l'espace 29, tandis que
35 sur les figures 9 à 11, le boîtier d'étanchéité 50 est intégré au support de garniture 24 et/ou à la
garniture 22, comme il va être détaillé.

[0112] Maintenant seront décrits les exemples de boîtier d'étanchéité des figures 6 à 8.

[0113] Sur l'exemple de la figure 6, le corps d'étanchéité 51 comprend une coque 56. La coque 56 est avantageusement faite en matériau métallique. La coque 56 délimite un logement 58 à l'intérieur duquel est prévu un bloc de remplissage 60.

5 [0114] Selon un exemple, le bloc de remplissage 60 est fait en silicone, mais d'autres matériaux sont également envisageables. Par exemple, le bloc de remplissage 60 peut être fait en caoutchouc conforme aux exigences feu-fumée des applications ferroviaires. Par exemple, le bloc de remplissage 60 peut être fait en caoutchouc NBR, lequel présente une tenue thermique améliorée. Le bloc de remplissage 60 occupe de préférence la totalité du logement 58. Comme il ressort de la figure 6, le bloc de remplissage 60 comprend une cavité 62. La cavité 62 s'étend entre le trou
10 d'aspiration 44 et le conduit d'aspiration 52, ce qui permet de relier fluidiquement le trou 44 au conduit d'aspiration 52.

[0115] Pour maintenir en position le boîtier d'étanchéité 50 dans l'espace 29, dans l'exemple de la figure 6 le boîtier d'étanchéité 50 est soudé sur le support de garniture 24. En particulier, la coque 56 peut être soudée sur une face du support de garniture 24 qui est disposée en vis-à-vis de la face
15 de fixation 22B de la garniture 20. Ainsi, un cordon de soudure 64 apparait entre le support de garniture 24 et le boîtier 50.

[0116] On note que de manière avantageuse, le bloc de remplissage 60 est installé dans le logement 58 de la coque 56 avant le soudage de la coque 56 sur le support de garniture 24. On note également que dans certains cas, le boîtier 50 peut être dépourvu de bloc de remplissage 60, l'étanchéité entre
20 le trou d'aspiration 44 et le conduit d'aspiration 52 étant obtenue grâce à la coque 56.

[0117] Cette configuration de la figure 6 permet alors d'installer le boîtier d'étanchéité 50 dans l'espace 29 sans besoin de modifier le support de garniture 24 ou la garniture 20. Le boîtier 56 soudé selon l'exemple de la figure 6 présente donc l'avantage de pouvoir être installé sur des plaquettes déjà existantes qui comprennent un espace entre le support de garniture 24 et la face de fixation
25 22B de la garniture 20.

[0118] L'exemple de la figure 7 se distingue de celui de la figure 6 en ce que le boîtier d'étanchéité 50 est relié au support de garniture 25 via un moyen de liaison 66, au lieu de via un cordon de soudure 64. Le moyen de liaison 66 peut être par exemple une vis, notamment une vis de pression vissée sur le support de garniture 24 (qui peut être taraudée) et en en appui sur l'extérieur du boîtier
30 50. Alternativement, le moyen de liaison 66 peut être une cale en appui sur le support de garniture 24 et vissée sur le boîtier 50 ou une cale montée en force entre le support de garniture 24 et le boîtier 50.

[0119] Afin de relier le boîtier 50 au support de garniture 25 par le moyen de liaison 66, le corps d'étanchéité 51 peut comprendre une cavité 68 comprenant un taraudage (non visible sur la figure
35 7) complémentaire d'un filetage du moyen de liaison 66. Par ailleurs, le support de garniture 24 comprend un alésage 70 aligné avec la cavité 68 du corps d'étanchéité 51 et conformé pour recevoir le moyen de liaison 66. On peut ainsi relier le boîtier 50 au support de garniture 24 à partir du moyen de liaison 66 pour le maintenir en position dans l'espace 29.

[0120] Le boîtier 50 selon la figure 7 comprend par ailleurs les mêmes éléments que le boîtier 50 selon la figure 6. Ces éléments portent sur la figure 7 les mêmes références que sur la figure 6 et, par souci de concision, ne sont pas redécrits dans ce qui suit. On note toutefois qu'afin de ne pas augmenter les dimensions du boîtier 50, le logement 58, et donc, le bloc d'étanchéité 60 (s'il est
5 prévu), peuvent être plus petits que dans l'exemple de la figure 6.

[0121] Comme dans le cas de la figure 6, le bloc de remplissage 60 est avantageusement installé dans le logement 58 de la coque 56 avant de relier la coque 56 au le support de garniture 24 via le moyen de liaison 66. Comme dans le cas de la figure 6, le logement 58 peut également être dépourvu de bloc d'étanchéité 60.

10 [0122] Sur l'exemple de la figure 8, le boîtier 50 est monté serré dans l'espace 29. En particulier, le boîtier 50 peut être monté dans l'espace 29 par frettage. A cet effet, avant d'être introduit dans l'espace 29, le boîtier 50, et notamment son corps 51, a des dimensions qui empêchent son introduction dans l'espace 29. Le boîtier 50, ou au moins son corps 51, est alors refroidi. Ce refroidissement produit une contraction du boîtier 50 qui permet son introduction sans effort dans
15 l'espace 29. La température du boîtier 50 augmente ensuite progressivement jusqu'à atteindre l'équilibre thermique avec son environnement (notamment avec le support de garniture 24 et la face de fixation 22B). Cette augmentation de la température du boîtier 50 fait que le boîtier reprend progressivement sa forme et ses dimensions d'origine. Le boîtier 50 se trouve alors serré entre le support de garniture 24 et la garniture 20. En particulier, le boîtier 50 se trouve serré de manière
20 étanche entre le support de garniture 24 et la face de fixation 22B de la garniture 20.

[0123] Cette configuration de la figure 8 permet alors d'installer le boîtier d'étanchéité 50 dans l'espace 29 sans besoin de modifier le support de garniture 24 ou la garniture 20.

[0124] Par souci de concision, les éléments identiques ou similaires entre l'exemple de réalisation de la figure 8 et ceux des figures 6 et 7 portent la même numérotation sur la figure 8 et ne sont pas
25 décrits en détails dans ce qui suit. On note uniquement que sur l'exemple de la figure 8, le logement 58 de la coque 56 est dépourvu de bloc d'étanchéité 60, mais il pourrait également comprendre un tel bloc d'étanchéité 60.

[0125] Maintenant seront décrits les exemples de boîtier d'étanchéité 50 des figures 9 à 11.

[0126] Sur l'exemple de la figure 9, le boîtier d'étanchéité 50 est fait d'un seul tenant avec le support
30 de garniture 24. En particulier, la tôle utilisée pour mettre en forme le support de garniture 24 est conçue pour pouvoir être pliée de manière à former le corps d'étanchéité 51. Le corps d'étanchéité 51 comprend une première paroi 51-1 et une deuxième paroi 51-2 sensiblement perpendiculaires au conduit d'aspiration 52 et placées entre le premier épaulement 26A et le second épaulement 26B. Le conduit d'aspiration 52 est par exemple porté par la deuxième paroi 51-2.

35 [0127] Le corps d'étanchéité 51 peut également comprendre dans cet exemple une troisième paroi 51-3 reliant les première et deuxième parois 51-1, 51-2 sensiblement parallèlement à la face de fixation 22B. La troisième paroi 51-3 peut comprendre un trou 72 disposé pour être en

communication fluïdique avec le trou 44 de la garniture 20. La troisième paroi 51-3 peut également comprendre au moins un orifice 74 de rétention de la garniture 20.

5 [0128] Un logement 76, similaire au logement 58 décrit précédemment, est formé entre le support de garniture 24, la première paroi 51-1, la deuxième paroi 51-2 et la troisième paroi 51-3. Sur les figures, ce logement 76 est vide, mais il pourrait comprendre également un bloc de remplissage 60 comme celui des figures 6 et 7, ou bien un bloc de remplissage 60 fait en matériau de friction de la garniture 20. Le conduit d'aspiration 52 et le trou d'aspiration 44 débouchent tous les deux dans le logement 58, de manière à être reliés fluïdiquement entre eux.

10 [0129] La garniture 20 est dans cet exemple surmoulée sur le support de garniture 24 fait d'un seul tenant avec le boîtier 50. Ce surmoulage provoque que le trou 72 et l'au moins un orifice 74 du boîtier 50 soient remplis, au moins en partie, de matériau de friction de la garniture 20. Grâce à l'introduction du matériau de friction de la garniture 20 dans le trou 72 et dans l'au moins un orifice 74, l'adhésion de la garniture 20 au support de garniture 24 est améliorée.

15 [0130] Il est à noter que pour éviter que le logement 76 ne se remplisse de matériau de friction lors du surmoulage de la garniture 20, le logement 76 est scellé lors du surmoulage de la garniture 20. Ainsi, le logement 76 permet la communication fluïdique entre le trou d'aspiration 44 et le conduit d'aspiration 52 sans qu'il soit nécessaire d'usiner une cavité supplémentaire.

20 [0131] De même, on note que pour que la partie de l'espace 29 qui est à l'extérieur du boîtier 50 ne se remplisse de matériau de friction lors du surmoulage de la garniture 20, cette partie de l'espace 29 est scellée lors du surmoulage de la garniture 20. Ainsi, après surmoulage de la garniture 20, les orifices 27A, 27B du support de garniture 24 sont libres pour pouvoir recevoir la goupille 31 du portese-melle 28.

[0132] Comme dans cette configuration le logement 76 n'est pas rempli de matériau de friction, la quantité de matière nécessaire pour fabriquer la plaquette 18 est réduite.

25 [0133] Dans l'exemple de la figure 10, une première paroi 78-1 et une seconde paroi 78-2 sont soudées sur la support de garniture 24. Aussi, le support de garniture 24, la première paroi 78-1 et la deuxième paroi 78-2 forment une pièce monobloc. Autrement dit, elles sont faites d'un seul tenant.

30 [0134] La première et la deuxième parois 78-1, 78-2 s'étendent sensiblement perpendiculairement au conduit d'aspiration 52. Le conduit d'aspiration 52 est porté par la deuxième paroi 78-2. Un logement 80 est formé entre le support de garniture 24 et les première et deuxième parois 78-1, 78-2.

35 [0135] La garniture 20 est surmoulée sur l'ensemble comprenant le support de garniture 24, les première et deuxième parois 78-1, 78-2, et le conduit d'aspiration 52. Lors du surmoulage, le logement 80 est rempli de matériau de friction de la garniture 20, ce qui permet d'étanchéiser ce logement 80. Le corps d'étanchéité 51 comprend donc dans ce cas les parois 78-1, 78-2 et le matériau de friction de la garniture 20 remplissant le logement 80. Afin d'établir la liaison fluïdique entre le trou 44 et le conduit d'aspiration 52, la cavité 62 décrite ci-avant en référence à la figure 6 est usinée à travers le matériau de friction remplissant le logement 80.

[0136] Comme pour l'exemple de la figure 9, pour que la partie de l'espace 29 qui est à l'extérieur du boîtier 50 ne se remplisse de matériau de friction lors du surmoulage de la garniture 20, cette partie de l'espace 29 est scellée lors du surmoulage de la garniture 20. Ainsi, après surmoulage de la garniture 20, les orifices 27A, 27B du support de garniture 24 sont libres pour pouvoir recevoir la
5 goupille 31 du porte-semelle 28.

[0137] La figure 11 montre un autre exemple de boîtier d'étanchéité 50. Dans ce cas, la tôle du support de garniture 24 est pliée de sorte à former une paroi 82 sensiblement perpendiculaire au conduit d'aspiration 52. Alternativement, la paroi 82 pourrait être soudée au support de garniture 24. La paroi 82 est traversée par le conduit d'aspiration 52. Un écrou 84 est soudé au support de garniture 24. Comme visible sur la figure 11, l'écrou 84 est par exemple soudé sur la paroi 82.
10

[0138] L'écrou 84 comprend une face annulaire interne munie d'un taraudage (non illustré) qui est complémentaire d'un filetage (non illustré) prévu sur la surface externe du conduit d'aspiration 52. Ainsi, le conduit d'aspiration 52 est reliée au boîtier 50 par la coopération entre le filetage du conduit d'aspiration 52 et le taraudage de l'écrou.

[0139] Le corps d'étanchéité 51 dans ce cas comprend donc la paroi 82 et l'écrou 84. Par ailleurs, comme visible sur la figure 11, le corps d'étanchéité 51 comprend un bloc de remplissage 60 formé par du matériau de friction de la garniture 24. Ce bloc de remplissage 60 peut être obtenu après surmoulage de la garniture 24 sur le support de garniture 24 relié à la paroi 82, l'écrou 84 et le conduit 52. Pour obtenir ce bloc de remplissage 60, lors du surmoulage de la garniture 20 une partie de
20 l'espace 29 est scellée lors du surmoulage de la garniture 20, l'autre partie restant accessible au matériau de friction de la garniture 20.

[0140] On note que comme pour les cas des figure 9 et 10, après le surmoulage de la garniture 20 les orifices 27A, 27B du support de garniture 24 sont libres pour pouvoir recevoir la goupille 31 du porte-semelle 28.

[0141] Comme il ressort de la figure 11, pour améliorer l'étanchéité entre le corps d'étanchéité 51 et le conduit d'aspiration 52, un joint 90 peut être agencé à l'extrémité du conduit d'aspiration 52 reçue dans le corps d'étanchéité 51. Le joint 90 est par exemple un joint torique.

[0142] Les exemples de réalisation selon les figures 9 à 11 présentent l'avantage que l'étanchéité entre le boîtier 50, le trou 44 et le conduit d'aspiration 52 est obtenue à partir du matériau de friction de la garniture 20 surmoulée. Il n'y a donc pas besoin de matériaux supplémentaires pour assurer l'étanchéité.
30

[0143] Maintenant sera décrit un procédé d'assemblage de la plaquette 18 selon l'un des exemples décrits précédemment.

[0144] Le procédé comprend dans un premier temps fournir la garniture 20, le support de garniture 24 et le boîtier d'étanchéité 50. Ensuite, le procédé comprend relier le support de garniture 24 à la face de fixation 22B de la garniture 20, et agencer le boîtier d'étanchéité 50 dans l'espace 29 de manière à ce que le trou d'aspiration 44 débouche sur le boîtier d'étanchéité 50.
35

[0145] Comme expliqué précédemment, le boîtier d'étanchéité 50 peut être agencé dans l'espace 29 par :

- soudage du boîtier d'étanchéité 50 sur le support de garniture 24, comme sur l'exemple de la figure 6 ;
- 5 - fixation du boîtier d'étanchéité 50 au support de garniture 24 via le moyen de liaison 66, comme sur l'exemple de la figure 7 ;
- frettage du boîtier d'étanchéité 50 entre le support de garniture 24 et la garniture 20, comme sur l'exemple de la figure 8 ;
- surmoulage de la garniture 20 sur un ensemble comprenant le support de garniture 24 et le conduit d'aspiration 52, comme sur l'exemple des figures 9 à 11.

[0146] Dans le cas des exemples de réalisation des figures 6 et 7, il est possible de d'abord relier le support de garniture 24 à la face de fixation 22B de la garniture 20, puis installer le boîtier d'étanchéité 50 dans l'espace 29. Dans ces exemples, il est également possible de d'abord relier le boîtier 50 au support de garniture 24 (par soudage ou par le moyen de liaison 66), puis relier le support de garniture 24 à la face de fixation 22B de la garniture 20. Dans ce cas, l'étape comprenant relier le support de garniture 24 à la face de fixation 22B et l'étape comprenant agencer le boîtier 50 dans l'espace 29 sont réalisées de manière concomitante.

[0147] Comme indiqué précédemment, sur les exemples des figures 6 et 7, le bloc de remplissage 60 est installé dans le logement 58 de la coque 56 avant d'agencer le boîtier 50 dans l'espace 29.

[0148] Dans les exemples de réalisation dans lesquels la garniture 20 est surmoulée sur l'ensemble comprenant le support de garniture 24 et le conduit d'aspiration 52, l'étape d'agencement du boîtier 50 dans l'espace est réalisée aussi de manière concomitante à l'étape comprenant relier le support de garniture 24 et la garniture 20. Comme expliqué précédemment, dans le cas de la figure 9, le boîtier 50 est porté en totalité par le support de garniture 24. Dans le cas des figures 10 et 11, le boîtier 50 est formé en partie par du matériau de friction de la garniture 20 lorsque celle-ci est surmoulée sur l'ensemble comprenant le support de garniture 24 et le conduit d'aspiration 52. Aussi, dans tous les cas des figures 9 à 11, le boîtier 50 est installé dans sa position finale à l'intérieur de l'espace 29 lorsque le surmoulage de la garniture 20 sur le support de garniture 24 a été réalisé.

[0149] On note qu'il est possible de combiner dans une même plaquette 18 plusieurs de ces techniques pour agencer le boîtier d'étanchéité 50 dans l'espace 29. Par exemple, un même boîtier 50 peut être à la fois soudé sur le support de garniture 24 et fixé par un moyen de liaison 66 au support de garniture 24. Ceci permet de mieux garantir le maintien en position du boîtier d'étanchéité 50 dans l'espace 29.

[0150] La figure 12 montre une configuration alternative (ou combinable avec celles des figures 4 à 11), dans laquelle les boîtiers d'étanchéités 50 sont disposés à deux extrémités circonférentielles de la plaquette 18. De la même manière que dans les exemples évoqués ci-dessus, un conduit d'aspiration 52 relie la rainure respective 30, 32 via un trou d'aspiration 44 respectif.

[0151] Cette disposition permet une plus grande flexibilité sur la disposition des conduites pneumatiques reliant la source d'aspiration aux conduits d'aspiration 52. Aussi, la disposition des conduites pneumatiques n'est pas gênée par les éléments de fixation du porte-semelle à la semelle (lame ressort). De plus l'aspiration est dans ce cas au plus près du front d'émission des particules,
5 ce qui permet de réduire la longueur des rainures.

[0152] Sur la figure 12, les conduits d'aspiration 52 ont une orientation axiale, c'est-à-dire qu'ils sont alignés avec un axe parallèle à l'axe de rotation du disque.

[0153] La figure 13 illustre le même exemple que celui de la figure 12 à l'exception de l'orientation des conduits d'aspiration 52 qui est ici sensiblement radiale.

10 [0154] La figure 14 illustre une variante (combinable aussi avec les éléments présentés dans les figures précédemment décrites). Dans cet exemple, pour répondre à un besoin de flexibilité dans la zone centrale de la plaquette, la garniture est sectionnée en deux parties 18A, 18B. Dans ce cas, un conduit respectif 52 à chaque partie 18A, 18B peut être disposé sur une extrémité circonférentielle de chaque garniture, en liaison avec un élément de rainure 38A, 38B respectif. Les numéros 30, 32,
15 40 et 42 sont faciliter la compréhension de la figure en lien avec la figure 5 décrite ci-dessus.

[0155] Pour minimiser la longueur et le nombre de conduites reliant les conduits 52 à la source d'aspiration, il est judicieux de disposer les conduits d'aspiration 52 à proximité l'un de l'autre comme représenté sur la figure 14. Dans une variante (ou en complément), un conduit (et une rainure respective) peut être disposé sur une autre extrémité de chacune des parties 18A, 18B de garniture.

20 [0156] La présente divulgation ne se limite pas aux exemples de plaquettes de frein et de procédés d'assemblage de ces plaquettes décrits ci-avant, seulement à titre d'exemple, mais elle englobe toutes les variantes que pourra envisager l'homme de l'art dans le cadre de la protection recherchée.

Revendications

[Revendication 1] Plaquette de frein (18), la plaquette (18) comprenant une garniture (20) et un support de garniture (24), la garniture (20) étant faite en matériau de friction et pourvue d'au moins une rainure de collecte de particules (30, 32, 38, 40, 42), le support de garniture (24) étant relié à une face (22B) de la garniture (20), dite face de fixation, dans laquelle un espace (29) est prévu entre le support de garniture (24) et la face de fixation (22B) de la garniture (20), caractérisée en ce qu'un boîtier d'étanchéité (50) est agencé dans ledit espace (29), ledit boîtier d'étanchéité (50) comprenant un conduit d'aspiration (52) destiné à être relié fluidiquement à une source de dépression, dans lequel ladite au moins une rainure de collecte de particules (30, 32, 38, 40, 42) comprend un trou d'aspiration (44) débouchant sur ledit boîtier d'étanchéité (50) et reliée fluidiquement audit conduit d'aspiration.

[Revendication 2] Plaquette (18) selon la revendication 1, dans laquelle le boîtier d'étanchéité (50) est soudé sur le support de garniture (24) et/ou sur la garniture (20).

[Revendication 3] Plaquette (18) selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre un moyen de liaison (66) reliant le boîtier d'étanchéité (50) au support de garniture (24) et/ou à la garniture (20).

[Revendication 4] Plaquette (18) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le boîtier d'étanchéité (50) est monté serré dans ledit espace (29) prévu entre le support de garniture (24) et la face de fixation (22B) de la garniture (24).

[Revendication 5] Plaquette (18) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le boîtier d'étanchéité comprend un écrou (84) soudé sur le support de garniture (24) et/ou la garniture (20), l'écrou comprenant une face annulaire interne munie d'un taraudage complémentaire d'un filetage prévu sur une surface externe dudit conduit d'aspiration (52).

[Revendication 6] Plaquette (18) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le boîtier d'étanchéité (50) comporte un bloc de remplissage (60) comprenant une cavité (62) reliant fluidiquement ledit trou d'aspiration (44) de l'au moins une rainure de collecte (30, 32, 38, 40, 42) audit conduit d'aspiration (52).

[Revendication 7] Plaquette (18) selon la revendication 6, dans laquelle ledit bloc de remplissage (60) est fait en silicone et/ou dans le matériau de friction de la garniture (20).

[Revendication 8] Plaquette (18) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le boîtier d'étanchéité (50) est fait d'un seul tenant avec le support de garniture (24).

[Revendication 9] Procédé d'assemblage d'une plaquette (18) selon l'une des revendications précédentes, le procédé comprenant :

- fournir la garniture (20), le support de garniture (24) et le boîtier d'étanchéité (50) ;
- relier le support de garniture (24) à ladite face de fixation (22B) de la garniture (20) ;
- agencer ledit boîtier d'étanchéité (50) dans ledit espace (29) prévu entre le support de garniture (24) et la face de fixation (22B) de la garniture (20) de manière à ce que ledit trou d'aspiration (44)

de l'au moins une rainure de collecte de particules (30, 32, 38, 40, 42) débouche sur ledit boîtier d'étanchéité (50) et soit reliée fluidiquement audit conduit d'aspiration (52).

Procédé d'assemblage selon la revendication 9, dans lequel le boîtier d'étanchéité (50) est agencé dans ledit espace (29) par au moins l'une parmi les techniques suivantes :

- 5 - soudage du boîtier d'étanchéité (50) sur le support de garniture (24) et/ou sur la garniture (20) ; et/ou
- fixation du boîtier d'étanchéité (50) au support de garniture (24) et/ou à la garniture (20) via un moyen de liaison (66) ; et/ou
- frettage du boîtier d'étanchéité (50) entre le support de garniture (24) et la garniture (20) ; et/ou
- 10 - surmoulage de la garniture (20) sur un ensemble comprenant le support de garniture (24) et ledit conduit d'aspiration (52).