

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①1 N° de publication : **3 080 160**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **18 53328**

⑤1 Int Cl⁸ : **F 16 D 65/16 (2018.01), F 16 D 121/24, F 16 D 125/40**

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤4 DISPOSITIF DE REDUCTION POUR SYSTEME DE FREINAGE POUR VEHICULE.

②2 Date de dépôt : 17.04.18.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public
de la demande : 18.10.19 Bulletin 19/42.

④5 Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 27.03.20 Bulletin 20/13.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *FOUNDATION BRAKES FRANCE
SAS Société par actions simplifiée — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : *QUAZUGUEL GAETAN, BERTRAND
JEROME, BAZIN ARNAUD et PATRAO ALEX.*

⑦3 Titulaire(s) : *FOUNDATION BRAKES FRANCE SAS
Société par actions simplifiée.*

⑦4 Mandataire(s) : *LLR.*

FR 3 080 160 - B1



[0001] L'invention se rapporte à un système de freinage pour un véhicule. Plus particulièrement, l'invention se rapporte à des moyens d'entraînement pour un système de freinage pour un véhicule.

[0002] Un système de freinage, par exemple un système de freinage à disque plus
5 communément appelé « frein à disque » ou un système de freinage à tambour plus communément appelé « frein à tambour », comprend en général des moyens de friction reliés à un organe d'actionnement apte à déplacer les moyens de friction en direction d'un organe de freinage fixé à une roue du véhicule. Cela a pour but de mettre les
10 moyens de friction, par exemple des garnitures ou plaquettes de freinage, en contact avec l'organe de freinage pour freiner le véhicule par friction ou de les écarter de l'organe de freinage dans le but de cesser le freinage. L'organe d'actionnement est en général couplé à des moyens de transmission destinés à entraîner le déplacement des
15 moyens de friction au moyen de l'énergie fournie par l'organe d'actionnement. Lorsque le système de freinage est un frein à disque, l'organe de freinage est formé par un disque solidaire en rotation de la roue. Dans le cas où le système de freinage est un frein à tambour, l'organe de freinage est formé par un tambour solidaire en rotation de la roue.

[0003] On connaît des moyens de transmission formés par l'assemblage d'un écrou et d'une vis logée dans l'écrou. La vis comprend sur une face externe un filet
20 apte à coopérer avec un trou taraudé de l'écrou. L'organe d'actionnement, par exemple un moteur électrique couplé avec un dispositif de transmission à engrenages, fait tourner la vis, ce qui engendre un mouvement hélicoïdal de l'écrou par rapport à la vis et un coulisement de l'écrou par rapport à l'organe d'actionnement qui permet aux
25 plaquettes de freinage de venir en contact avec la roue du véhicule. En d'autres termes, le moteur fournit un couple qui est transmis aux plaquettes pour effectuer le freinage.

[0004] Afin d'améliorer le freinage, il est souhaité d'augmenter le couple fourni par le moteur. Cela permet de réduire le temps d'application du freinage et d'augmenter l'efficacité de ce dernier. Une solution à cet effet est d'augmenter la vitesse de rotation
30 du moteur car le couple fourni est une fonction croissante de la vitesse de rotation.

[0005] Toutefois cette solution n'est pas satisfaisante. Le moteur est généralement piloté par un organe de pilotage. Lorsque sa vitesse de rotation devient trop importante, le pilotage du moteur devient difficile et la qualité du freinage peut s'en trouver réduite.

[0006] Pour pallier ce problème, il est possible de modifier le rapport de
35 transmission du dispositif de transmission. Dans des systèmes de freinage standards, il est environ égal à 136. Augmenter ce rapport de transmission permet, à vitesse de rotation du moteur constante, d'augmenter le couple fourni à la vis. Cependant,

l'augmentation de ce rapport de transmission a aussi pour conséquence d'augmenter l'encombrement du dispositif de transmission et du moteur. Ces conséquences ont un effet dissuasif, si bien qu'il n'est en général pas envisagé de modifier le rapport de transmission.

5 [0007] Un but de l'invention est d'augmenter le couple fourni par le moteur sans augmenter sa vitesse de rotation.

[0008] A cet effet, on prévoit selon l'invention un système de freinage pour véhicule, comprenant :

- un moteur,
- 10 - une vis apte à être mise en rotation par le moteur,
- au moins une garniture de freinage apte à être actionnée par la vis, et
- un dispositif de transmission couplant le moteur avec la vis et présentant un rapport de transmission compris entre 230 et 280.

[0009] Il a été remarqué qu'avec un rapport de transmission compris dans cette
15 gamme, bien supérieure à la valeur de 136 de l'art antérieur, les contraintes d'encombrement du moteur et du dispositif de transmission restaient accommodables. On a donc environ doublé le rapport de transmission, ce qui permet d'augmenter considérablement le couple fourni à la vis sans avoir à augmenter la vitesse de rotation du moteur. En d'autres termes, il est ainsi possible grâce à l'invention d'augmenter le
20 couple fourni à la vis tout en permettant un pilotage précis du moteur.

[00010] Avantageusement, le rapport de transmission est compris entre 245 et 265, de préférence égal à 255.

[00011] Cette gamme plus étroite, et plus particulièrement la valeur de 255, pour le rapport de transmission constitue une gamme optimale pour l'équilibre des différentes
25 contraintes du système de freinage.

[00012] Avantageusement, le moteur est un moteur à balais.

[00013] Ce type de moteur est relativement peu onéreux et compatible avec l'invention. Le choix de ce type de moteur permet donc de réduire le coût de fabrication du système de freinage.

30 [00014] Avantageusement, le moteur comprend un rotor présentant un diamètre compris entre 35 et 45 mm.

[00015] Ces valeurs de diamètre du rotor du moteur permettent d'obtenir un bon compromis entre le couple généré par le moteur et son encombrement, qui sont tous deux des fonctions croissantes du diamètre du rotor.

35 [00016] Avantageusement, le moteur est apte à tourner une vitesse de rotation comprise entre 8500 tr/min et 11500 tr/min, de préférence comprise entre 9500 tr/min et 10500 tr/min.

[00017] Ces valeurs de vitesse de rotation du moteur sont proches de la limite de fonctionnement optimal du pilotage du moteur. Ce sont donc celles qui permettent de maximiser le couple fourni à la vis tout en permettant un pilotage précis du moteur.

[00018] Avantageusement, comprenant en outre un système de pilotage du moteur
5 en courant.

[00019] Le moteur est ainsi piloté d'une manière maîtrisée et simple à mettre en œuvre.

[00020] On va maintenant présenter un mode de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple non limitatif et à l'appui des figures annexées sur lesquelles :

10 - la figure 1 est un schéma d'un système de freinage selon l'invention, et
- la figure 2 est une vue en perspective avec arrachement partiel d'un moteur et d'un dispositif de réduction du système de freinage de la figure 1.

[00021] On a illustré en figure 1 un système de freinage 2 selon l'invention. Ce système 2 comprend un étrier 4 monté coulissant par rapport à un châssis d'un
15 véhicule dans lequel le système 2 est installé et des moyens de friction 6 montés coulissants par rapport à l'étrier 4. Les moyens de friction 6 sont ici formés par deux garnitures de freinage ou plaquettes destinées à venir en contact avec des faces opposées d'un disque 8 solidaire d'une roue du véhicule (non représentée), le disque 8 s'étendant partiellement entre les deux moyens de friction 6. On décrira plus loin
20 comment le système de freinage 2 permet de ralentir le véhicule.

[00022] Le système 2 comprend un ensemble 10 destiné à convertir un couple produit par un motoréducteur ou groupe motorisé 12 en un coulissement des plaquettes 6 vers le disque 8 et un serrage de ce dernier. Comme représenté en figure 2, le groupe motorisé 12 comprend un moteur 14 et un dispositif de transmission 16. Le
25 moteur 14 est ici un moteur à balais qui est un type de moteur relativement peu onéreux et qui convient pour l'invention. A titre de variante, on pourrait choisir tout autre type de moteur qui conviendrait. Le moteur 16 comprend un rotor qui présente un diamètre compris entre 35 et 45 millimètres afin de permettre la génération d'un couple suffisamment important. Le groupe motorisé 12 comprend en outre un système de pilotage (non représenté) apte à piloter le moteur en courant. Le système de freinage 2
30 est ainsi du type comportant un frein à disque à étrier flottant du type hydraulique (frein de service) comprenant un frein de parking électrique entraîné par le motoréducteur 12, l'étrier étant monté coulissant par rapport à une chape qui elle est fixée au châssis du véhicule.

35 [00023] Le dispositif de transmission 16 est du type à engrenages 17. Les engrenages 17 sont choisis de sorte que le dispositif de transmission présente un rapport de transmission compris entre 230 et 280, de préférence comprise entre 245 et

255, par exemple environ 255.

[00024] L'ensemble 10 comprend une vis 18 couplée au moteur 14 par le dispositif de transmission 16 de sorte qu'un couple produit par le moteur 14 permet d'entraîner la vis 18 en rotation par rapport à l'étrier 4 autour d'un axe principal 20 de la vis 18. Cette
5 dernière comprend une tige filetée 22 et une couronne 24 rapportée sur la tige filetée 22. La couronne 24 forme une tête de la vis 18.

[00025] L'ensemble 10 comprend un écrou 26 monté fixe en rotation par rapport à l'étrier 4 et mobile à coulissement par rapport à ce dernier suivant l'axe 20. Il est couplé avec la vis 18 grâce à leurs filets mutuels de sorte que la vis 18 et l'écrou 26 forment
10 une liaison hélicoïdale. Cette liaison hélicoïdale est de préférence irréversible. Cela signifie qu'une rotation de la vis 18 peut entraîner le coulissement de l'écrou 26 par rapport à la vis 18, mais qu'une force agissant sur l'écrou 26 pour le faire coulisser ne peut pas entraîner la vis 18 en rotation en retour. L'irréversibilité de cet ensemble empêche le desserrage du frein de parking en absence d'alimentation du moteur
15 électrique 14.

[00026] L'ensemble 8 comprend un piston 28 monté coulissant parallèlement à l'axe 20 par rapport à l'étrier 4 et présentant un conduit ou logement 30 dans lequel s'étendent la vis 18 et l'écrou 26. Le piston 28 est fixé rigidement à l'une proximale des deux plaquettes 6. Cette dernière est ainsi montée coulissante parallèlement à l'axe 20
20 par rapport à l'étrier 4.

[00027] On va maintenant décrire comment fonctionne le système de freinage 2.

[00028] On suppose que le véhicule est en déplacement. La tête de l'écrou 26 se situe dans à proximité du groupe motorisé 12, dans une position dite de roulage, et les plaquettes 6 sont situées à distance du disque 8. Si l'utilisateur souhaite ralentir le
25 véhicule, il actionne un organe de freinage (non représenté), par exemple une pédale de frein du véhicule ou un bouton situé dans un habitacle du véhicule, qui est connecté au système de pilotage. Ce dernier commande le moteur 14 de manière à ce qu'il tourne dans une direction de freinage à une vitesse comprise entre 8500 et 11500 tours par minute, de préférence comprise entre 9500 et 10500 tours par minutes, par
30 exemple environ 10000 tours par minute.

[00029] Le moteur 14 entraîne ainsi la vis 18 en rotation par rapport à l'étrier 4 autour de l'axe 14 par l'intermédiaire du dispositif de transmission 16. Ce dernier permet d'augmenter le couple fourni par le moteur 14 à la vis 18 afin d'améliorer l'application du freinage. La vis 18 étant en prise avec l'écrou 26 et grâce à la forme du
35 conduit 30 du piston 28, l'écrou 26 est entraîné en coulissement par rapport à l'étrier 4 parallèlement à l'axe 20.

[00030] Lors de son coulissement, l'écrou 26 finit par entrer en contact avec une

extrémité axiale du conduit 30. A partir de ce moment-là, si on continue de faire tourner la vis 18, l'écrou 26 entraîne avec lui le piston 28 en coulissement parallèlement à l'axe 20. La plaquette proximale 6 étant rigidement fixée au piston 28, elle se déplace alors vers le disque 8 jusqu'à entrer en contact avec lui. L'écrou 26 occupe alors une position
5 éloignée du groupe motorisé 12, dite position de freinage. A ce moment-là, c'est l'autre plaquette 6, distale, qui commence à se déplacer vers le disque 8 en direction opposée jusqu'à entrer en contact avec lui. En effet, le système de freinage 2 ayant ici une configuration en étrier flottant, une fois que la plaquette proximale 6, c'est-à-dire celle fixée au piston 28, entre en contact avec le disque 8, si on continue de faire tourner la
10 vis 18, c'est la plaquette distale 6 que se met à coulisser parallèlement à l'axe 20 par rapport au châssis en direction du disque 8. En d'autres termes, l'écrou 26 assure l'application des deux plaquettes 6 contre les faces opposées du disque 8.

[00031] Etant donné que le disque 8 est solidaire de la roue, la friction entre les plaquettes 6 et le disque 8 permet de transformer l'énergie cinétique de la roue en
15 chaleur. Cela a pour effet de diminuer la vitesse de rotation de la roue et donc de ralentir le véhicule. Une fois que la vitesse du véhicule a diminué jusqu'à une valeur souhaitée par le conducteur, il cesse d'actionner l'organe de freinage. Le système de pilotage commande alors une rotation du moteur 14 en direction opposée à la direction de freinage de manière que l'écrou 26 s'éloigne du disque 8. Le contact entre les
20 plaquettes 6 et le disque 8 cesse, si bien qu'il n'y a plus de friction entre ces deux éléments. Le véhicule n'est alors plus ralenti.

[00032] On peut également prévoir que le système de freinage 2 ne soit pas destiné à ralentir le véhicule mais à le maintenir immobile. Le système de freinage 2 serait alors commandé par un organe de blocage, tel qu'un frein à main également connu sous la
25 désignation « frein de parking ». Un véhicule est d'ailleurs généralement équipé de premiers systèmes de freinage destinés à coopérer avec l'organe de freinage et de seconds systèmes de freinage destinés à coopérer avec l'organe de blocage.

[00033] L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation présentés et d'autres modes de réalisation apparaîtront clairement à l'homme du métier. Il est notamment
30 possible de remplacer le système de freinage de sorte qu'il ait une configuration en tambour.

Nomenclature :

- 2 : système de freinage
- 35 4 : étrier
- 6 : plaquette
- 8 : disque

- 10 : ensemble
- 12 : groupe motorisé
- 14 : moteur
- 16 : dispositif de transmission
- 5 18 : vis
- 20 : axe principal
- 22 : tige filetée
- 24 : couronne
- 26 : écrou
- 10 28 : piston
- 30 : conduit

Revendications

1. Système de freinage (2) pour véhicule, caractérisé en ce qu'il comprend :

- un moteur (14),

5 - une vis (18) apte à être mise en rotation par le moteur (14),

- au moins une garniture de freinage (6) apte à être actionnée par la vis (18), et

- un dispositif de transmission (16) couplant le moteur (14) avec la vis (18) et présentant un rapport de transmission compris entre 230 et 280.

10 2. Système de freinage (2) selon la revendication précédente, dans lequel le rapport de transmission est compris entre 245 et 265, de préférence égal à 255.

3. Système de freinage (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le moteur (14) est un moteur à balais.

15 4. Système de freinage (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le moteur (14) comprend un rotor présentant un diamètre compris entre 35 et 45 mm.

5. Système de freinage (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le moteur (14) est apte à tourner une vitesse de rotation comprise entre 8500 tr/min et 11500 tr/min, de préférence comprise entre 9500 tr/min et 10500 tr/min.

20 6. Système de freinage (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le moteur (14) est apte à tourner une vitesse de rotation d'environ 10000 tr/min.

7. Système de freinage (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant en outre un système de pilotage du moteur (14) en courant.

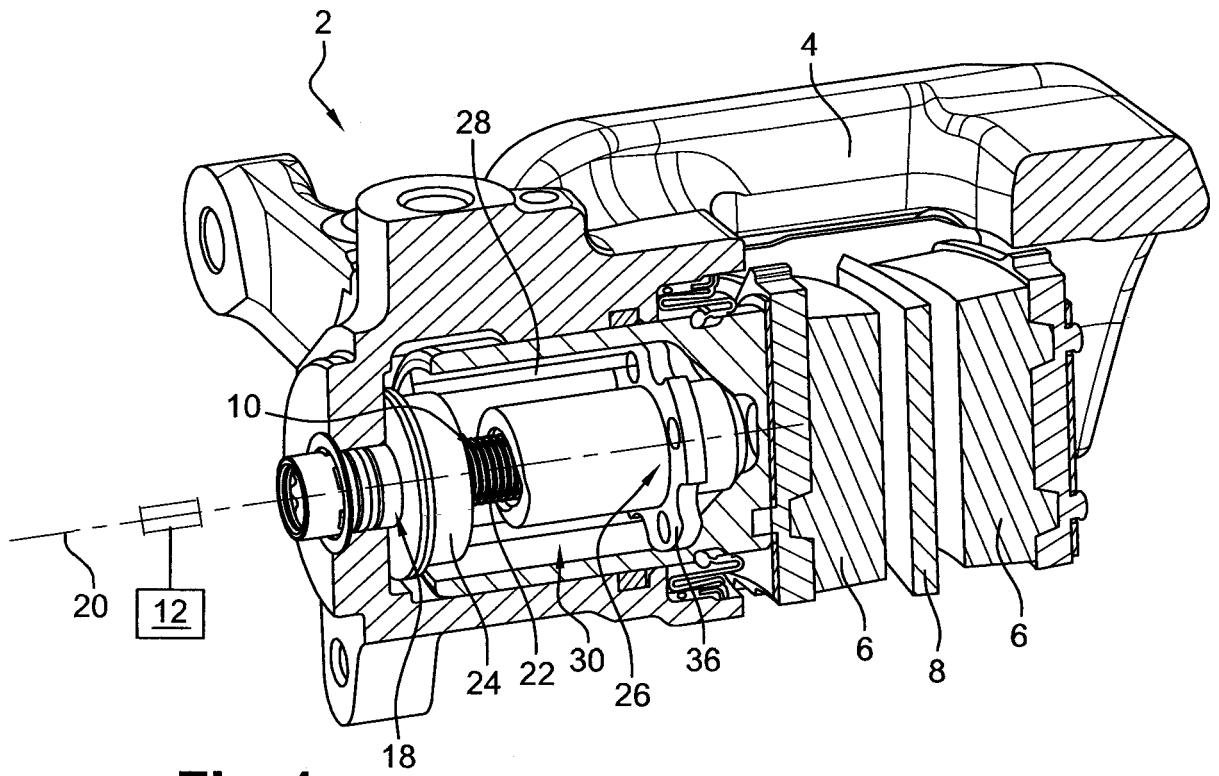


Fig. 1

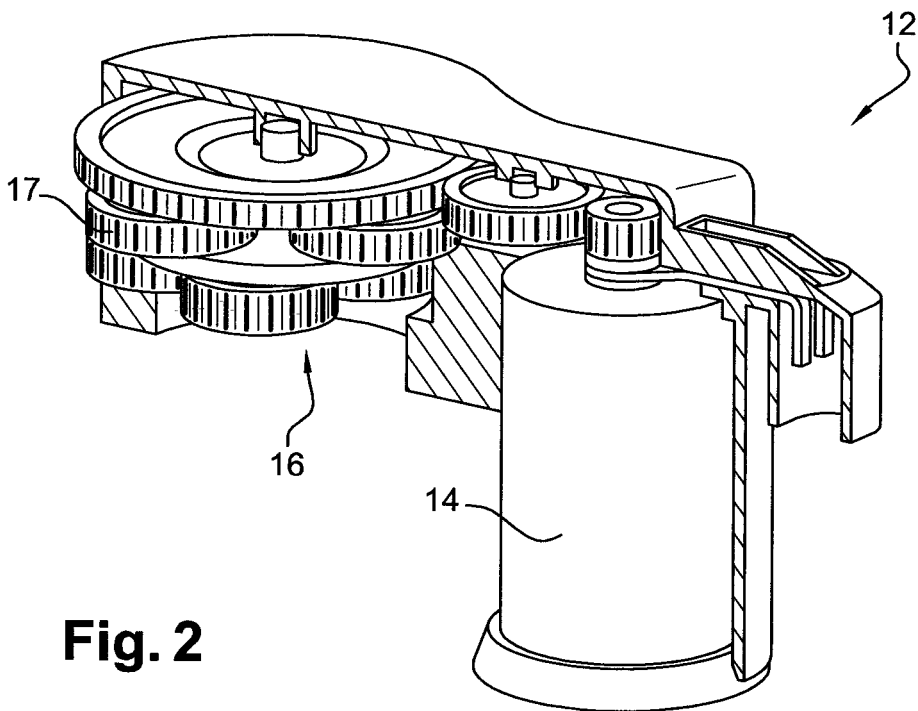


Fig. 2

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

FR 3 031 154 A1 (FOUNDATION BRAKES FRANCE
[FR]) 1 juillet 2016 (2016-07-01)

US 2015/345576 A1 (REHFUS KEVIN [US] ET
AL) 3 décembre 2015 (2015-12-03)

US 2009/133975 A1 (GILLES LEO [DE])
28 mai 2009 (2009-05-28)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT