

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 07.04.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 11.10.24 Bulletin 24/41.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : SAFRAN LANDING SYSTEMS
Société par actions simplifiée à associé unique — FR.

72 Inventeur(s) : LADEIRA BOECHAT LEMOS Thiago,
KLIM Graeme Peter Arthur et SANTER Lucas Fernand
Jean-Marie.

73 Titulaire(s) : SAFRAN LANDING SYSTEMS Société
par actions simplifiée à associé unique.

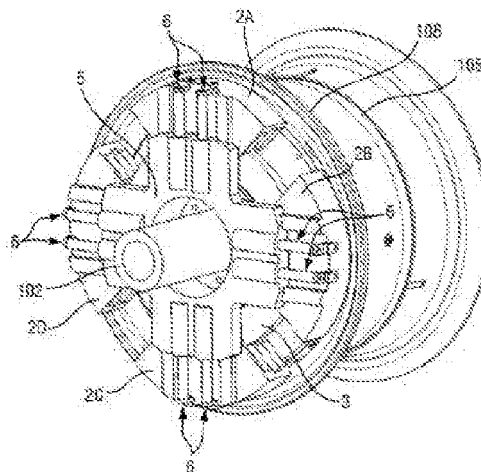
74 Mandataire(s) : CABINET BOETTCHER.

54 Dispositif de freinage magnétique à courant de Foucault, roue freinée de véhicule, atterrisseur d'aéronef et aéronef équipés d'une telle roue.

57 Dispositif de freinage magnétique (1) à courant de Foucault pour roue de véhicule, comprenant au moins un stator (2) et un rotor (3), et des aimants (4) solidaires de l'un de ceux-ci pour produire entre ceux-ci un flux magnétique axial susceptible d'engendrer des courants de Foucault dans l'autre de ceux-ci lorsque la roue tourne. L'un du rotor (3) et du stator (2) est un disque et l'autre du rotor (3) et du stator (2) est une couronne divisée en au moins deux secteurs de couronne (2A, 2B, 2C, 2D) mobiles radialement entre une première position dans laquelle chaque secteur de couronne (2A, 2B, 2C, 2D) a au moins une face (2.1, 2.2) en regard d'une face (3.1, 3.2) du disque pour établir le flux magnétique axial et une deuxième position dans laquelle ladite au moins une face (2.1, 2.2) du secteur de couronne (2A, 2B, 2C, 2D) est décalée radialement par rapport à la face (3.1, 3.2) du disque pour interrompre le flux magnétique axial.

Roue d'aéronef, atterrisseur et aéronef comportant un tel dispositif.

FIGURE DE L'ABRÉGÉ : Fig. 3



Description

Titre de l'invention : Dispositif de freinage magnétique à courant de Foucault, roue freinée de véhicule, atterrisseur d'aéronef et aéronef équipés d'une telle roue

- [0001] La présente invention concerne le domaine du freinage des roues de véhicule telles que les roues d'aéronef.
- [0002] ARRIERE PLAN DE L'INVENTION
- [0003] Une roue d'aéronef comprend généralement une jante ceinturée d'un pneumatique et reliée par un voile à un moyeu monté pour tourner sur un arbre (essieu ou fusée) support de roue.
- [0004] Il est connu des dispositifs de freinage par friction comprenant une pile de disques de freinage qui est logée dans un espace annulaire s'étendant entre la jante et le moyeu et qui comprend une alternance de disques rotoriques liés en rotation avec la roue et de disques statoriques fixes par rapport à l'arbre support de roue. Le dispositif de freinage comprend également des actionneurs hydrauliques ou électromécaniques montés sur un porte-actionneurs et agencés pour appliquer un effort de presse sur la pile de disques de manière à engendrer un couple de freinage pour freiner la rotation de la roue.
- [0005] Sont en outre connus des dispositifs de freinage magnétique à courant de Foucault (dénommé « Eddy current » en anglais) utilisés pour le freinage de roues de véhicules et plus particulièrement de roues d'aéronef. Le document FR-A-3122405 décrit un tel dispositif comprenant un rotor lié en rotation à la roue, deux stators qui encadrent le rotor et qui sont liés en rotation à l'arbre support de roue et libres en translation par rapport audit arbre, des aimants pour produire un flux magnétique axial entre les stators et le rotor, et des actionneurs linéaires pour déplacer axialement les stators entre une position de freinage maximal dans laquelle les stators sont rapprochés du rotor et une position de libre rotation de la roue dans laquelle les stators sont éloignés du rotor.
- [0006] Pour éliminer toute résistance à la rotation de la roue dans un tel dispositif de freinage magnétique à flux axial, il est nécessaire que la distance entre les stators en position de libre rotation et le rotor soit importante, ce qui augmente l'encombrement axial du dispositif alors que celui-ci est souvent déjà contraint, en particulier sur un atterrisseur rétractable d'aéronef qui dispose généralement de soutes ayant un volume déterminé pour loger au plus juste l'atterrisseur. Il en résulte que si l'écartement maximal entre les stators et le rotor n'est pas suffisante, par exemple limité par les contraintes d'encombrement, il reste un couple de freinage résiduel alors même que le frein est censé être désactivé.

[0007] Au surplus, d'une manière générale, les performances d'un dispositif de freinage magnétique à courant de Foucault dépendent de la puissance des aimants utilisés et de leurs dimensions. Le dispositif de freinage est donc relativement lourd et encombrant lorsque la puissance maximale de freinage requise est importante. Tel est le cas par exemple d'une utilisation sur avion, alors même que la masse et l'encombrement sont des contraintes sévères pour cette utilisation.

[0008] OBJET DE L'INVENTION

[0009] L'invention a notamment pour but de proposer un dispositif de freinage remédiant au moins en partie aux inconvénients précités.

Résumé de l'invention

[0010] A cet effet, on prévoit, selon l'invention, un dispositif de freinage magnétique à courant de Foucault pour roue de véhicule, comprenant au moins un stator et un rotor, et des aimants solidaires de l'un de ceux-ci pour produire entre ceux-ci un flux magnétique axial susceptible d'engendrer des courants de Foucault dans l'autre de ceux-ci lorsque la roue tourne. L'un du rotor et du stator est un disque et l'autre du rotor et du stator est une couronne divisée en au moins deux secteurs de couronne mobiles radialement entre une première position dans laquelle chaque secteur de couronne a au moins une face en regard d'une face du disque pour établir le flux magnétique axial et une deuxième position dans laquelle ladite au moins une face du secteur de couronne est décalée radialement par rapport à la face du disque pour interrompre le flux magnétique axial, le dispositif comprenant au moins un actionneur relié aux secteurs de couronne pour déplacer les secteurs de couronne entre leurs deux positions.

[0011] Ainsi, les secteurs de couronne se déplacent entre leurs deux positions selon une direction radiale sans augmenter l'encombrement axial du dispositif. Les deux positions des secteurs de couronne peuvent donc être suffisamment écartées pour que, dans leur deuxième position, le flux magnétique soit interrompu entre stator et rotor.

[0012] Le dispositif peut comprendre tout ou partie des caractéristiques additionnelles suivantes, séparément ou en combinaison :

- chaque secteur de couronne a une section en U pour pouvoir chevaucher une portion du disque en ayant des branches s'étendant chacune d'un côté du disque de sorte que chaque secteur de couronne comporte au moins une première face en regard d'une première face du disque et une deuxième face en regard d'une deuxième face du disque opposée à la première face du disque ;
- les secteurs de couronne sont au nombre de quatre s'étendant chacun sur 90° ;
- chaque secteur de couronne est relié à un actionneur, les actionneurs étant disposés en opposition par paire ;

- les aimants sont solidaires de la couronne, chaque secteur de couronne portant plusieurs des aimants disposés en alternance sur un arc de cercle coaxial à la couronne ;
- la couronne est le stator et le disque est le rotor.

[0013] L'invention concerne également une roue freinée équipée d'un tel dispositif, un atterrisseur et un aéronef équipés d'une telle roue.

[0014] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui suit de modes de réalisation particuliers et non limitatifs de l'invention.

Brève description des dessins

[0015] Il sera fait référence aux dessins annexés, parmi lesquels :

[0016] [Fig.1] la [Fig.1] est une vue schématique partielle de face d'un aéronef équipé d'atterrisseurs selon l'invention ;

[0017] [Fig.2] la [Fig.2] est une vue schématique partielle d'une roue selon l'invention, en demi-coupe axiale, les secteurs de couronne étant dans leur deuxième position ou position de rotation libre de la roue ;

[0018] [Fig.3] la [Fig.3] est une vue schématique en perspective de cette roue, les secteurs de couronne étant dans leur deuxième position ;

[0019] [Fig.4] la [Fig.4] est une vue schématique en perspective de cette roue, les secteurs de couronne étant dans leur première position ou position de freinage maximal.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

[0020] En référence aux figures 1 à 4, le système de freinage selon l'invention est porté par un aéronef 100 comportant des atterrisseurs 101. Chaque atterrisseur 101 comporte une jambe ayant une extrémité pourvue de deux arbres 102 coaxiaux sur chacun desquels est montée pour pivoter une roue 103, chaque arbre 102 ayant un axe central définissant un axe X de rotation de la roue 103 qu'il porte. Chaque roue 103 comporte de façon connue en soi un moyeu 104 monté pour pivoter sur l'arbre 102 et une jante 105 reliée au moyeu 104 par un voile 106. La jante 105 et le moyeu 104 définissent entre eux un espace annulaire 107 ayant une extrémité fermée par le voile 106 et une extrémité ouverte vers l'extérieur de la roue 103 formant une entrée de l'espace annulaire 107. La jante 105 est ceinturée par un pneumatique non représenté reçu entre deux lèvres 108 de la jante 105.

[0021] Selon l'invention, les roues 103 sont équipées d'un dispositif de freinage magnétique généralement désigné en 1, qui s'étend devant l'entrée de l'espace annulaire 107, à l'extérieur de celui-ci.

[0022] Le dispositif de freinage magnétique 1 comprend un élément fixe, ou stator 2, et un élément mobile, ou rotor 3.

[0023] Plus précisément ici, le stator 2 a une forme de couronne coaxiale à la roue 103 et à

l'arbre 102.

[0024] Plus précisément encore, le stator 2 est divisé en quatre secteurs de couronne 2A, 2B, 2C, 2D, identiques les uns aux autres, s'étendant selon un angle de 90° . Chaque secteur de couronne 2A, 2B, 2C, 2D a une section transversale (selon un plan contenant l'axe X) en U avec deux branches se faisant face. Chaque branche comprend de préférence un support amagnétique pourvu d'une pluralité d'aimants 4, permanents, ayant des faces libres (à l'opposé de la branche qui les porte) et engendrant des champs magnétiques pour produire un flux magnétique en direction de la branche se trouvant en face, c'est-à-dire un flux magnétique axial parallèle à l'axe X. Les deux branches de chaque secteur de couronne 2A, 2B, 2C, 2D, ainsi pourvues d'aimants 4, délimitent entre elles une rainure dont les flancs sont formés par des faces 2.1, 2.2 formées par les faces libres des aimants 4.

[0025] Les secteurs de couronne 2A, 2B, 2C, 2D formant le stator 2 sont liés en rotation à l'arbre 102 ou à la jambe de l'atterrisseur 101, ici par l'intermédiaire d'une platine 5. La platine 5 comprend un tube 5.1 engagé sur une collerette externe 102' de l'arbre 102, une collerette interne 5.2 qui est fixée par des vis à la collerette 102', et une collerette externe 5.3 portant des actionneurs 6 ici hydrauliques. Les actionneurs 6 sont au nombre de huit disposés en paires à 90° les uns des autres et chaque secteur de couronne 2A, 2B, 2C, 2D est relié aux deux actionneurs 6 d'une des paires. Les actionneurs 6 de chaque paire sont disposés en opposition aux actionneurs 6 de la paire d'actionneurs qui se trouve à 180° par rapport à eux. Les actionneurs 6 peuvent avoir un corps fixé sur la collerette externe 5.3 de la platine 5 mais ont ici un corps 6.1 en une seule pièce avec la collerette externe 5.3 de la platine 5. Le corps 6.1 de chaque actionneur 6 reçoit à coulissement un piston 6.2 qui est mobile en translation selon une direction radiale et qui possède un tronçon d'extrémité libre sur laquelle est fixée une des branches d'un des secteurs de couronne 2A, 2B, 2C, 2D de sorte que chaque secteur de couronne 2A, 2B, 2C, 2D est porté et guidé par les deux actionneurs 6 d'une même paire d'actionneurs.

[0026] Le rotor 3 est en cuivre ou en tout autre matériau électriquement conducteur et a une forme de disque annulaire coaxial à la roue 103 et à l'arbre 102. Le rotor 3 a un pourtour interne relié à la jante 105 par un manchon 7 pour être coaxial à l'arbre 102 et est entouré par les secteurs de couronne 2A, 2B, 2C, 2D. Le rotor 3 a deux faces 3.1, 3.2, principales et opposées l'une à l'autre, entre lesquelles s'étend parallèlement un plan médian confondu avec un plan médian de la rainure s'étendant parallèlement et à mi-chemin entre les faces 2.1, 2.2. Les faces 3.1, 3.2 sont parallèles aux faces 2.1, 2.2. Le rotor 3 est donc lié en rotation à la roue 103, ici à la jante 105 de la roue 103 par l'intermédiaire du manchon 7, et tourne sur lui-même autour de son axe central par rapport aux secteurs de couronne 2A, 2B, 2C, 2D qui l'entourent : pendant ce dé-

placement du rotor 3 selon une direction circonférentielle par rapport aux secteurs de couronne 2A, 2B, 2C, 2D, les faces principales 3.1, 3.2 restent parallèles aux faces principales 2.1, 2.2.

- [0027] Les actionneurs 6 déplacent les secteurs de couronne 2A, 2B, 2C, 2D selon une direction radiale de la roue 103 entre :
- une première position, ou position de freinage maximal de la roue 103, dans laquelle les secteurs de couronne 2A, 2B, 2C, 2D du stator 2 sont rapprochés du rotor 3, les secteurs de couronne 2A, 2B, 2C, 2D chevauchant un pourtour externe du rotor 3, de sorte que les faces 2.1, 2.2 du stator 2 s'étendent en regard des faces 3.1, 3.2 du rotor 3 en étant séparées de celles-ci par un premier entrefer prédéterminé et ;
 - une deuxième position, ou position de rotation libre de la roue 103, dans laquelle les secteurs de couronne 2A, 2B, 2C, 2D du stator 2 sont écartés du rotor 3, les secteurs de couronne 2A, 2B, 2C, 2D étant dégagés du pourtour externe du rotor 3, de sorte que les faces 2.1, 2.2 du stator 2 sont décalées radialement vers l'extérieur par rapport aux faces 3.1, 3.2 du rotor 3 et sont séparées des faces 3.1, 3.2 par un deuxième entrefer prédéterminé supérieur au premier entrefer prédéterminé.
- [0028] Lorsque les secteurs de couronne 2A, 2B, 2C, 2D sont dans la position de freinage maximal, le rotor 3 a des portions disposées entre les branches des secteurs de couronne 2A, 2B, 2C, 2D et a ses faces 3.1, 3.2 opposées faisant face aux faces 2.1, 2.2 du stator 2 respectivement.
- [0029] Lorsque les secteurs de couronne 2A, 2B, 2C, 2D sont dans la position de freinage maximal, le champ magnétique des aimants 4 produit un flux magnétique suffisant pour engendrer des courants de Foucault dans le rotor 3 lorsque le rotor 3 pivote en face des aimants 4.
- [0030] Le rotor 3 a une épaisseur telle qu'un effet de peau (autrement appelé effet pelliculaire ou effet Kelvin) soit engendré depuis chaque face 3.1, 3.2 du rotor 3 sur plus de la moitié de l'épaisseur du rotor 3 au moins sur une plage de vitesses relatives possibles du rotor 3 par rapport aux secteurs de couronne 2A, 2B, 2C, 2D. Les courants de Foucault engendrés depuis les deux faces 3.1, 3.2 vont alors circuler dans la partie centrale du rotor 3, ce qui va augmenter le couple de freinage. On obtient ainsi dans la partie centrale une « superposition des effets de peau » produit depuis chaque face 3.1, 3.2, l'épaisseur du rotor 3 étant suffisamment faible pour obtenir cette superposition tout en satisfaisant les contraintes thermiques et mécaniques. Dans un exemple, cette superposition donne environ 60% de performance en plus.
- [0031] On notera que la branche de chaque secteur angulaire disposée du côté de la face 3.2 assure une fonction d'écran thermique empêchant que la chaleur engendrée dans le

rotor 3 par les courants de Foucault ne soit transmise à la jante 105 et au pneumatique qu'elle porte.

- [0032] Les actionneurs 6 sont commandés de manière connue en elle-même pour déplacer de manière synchronisée les secteurs de couronne 2A, 2B, 2C, 2D entre leurs deux positions.
- [0033] On comprend que pour provoquer le freinage, les actionneurs 6 sont pilotés pour amener les stators 2 dans la première position et que, pour interrompre le freinage, les actionneurs 6 sont pilotés pour amener les secteurs de couronne 2A, 2B, 2C, 2D du stator 2 dans la deuxième position, position dans laquelle les aimants 4 ne permettent pas d'engendrer dans le rotor 3 des courants de Foucault suffisants pour provoquer le freinage du rotor 3.
- [0034] On notera qu'en dessous d'une certaine vitesse de rotation du rotor 3, le couple de freinage est négligeable quelle que soit la position des secteurs de couronne 2A, 2B, 2C, 2D du stator 2. Il faudra alors éventuellement envisager un frein additionnel.
- [0035] Le circuit de commande des actionneurs 6 comprend de manière classique une unité électronique de commande de freinage qui reçoit en entrée un signal de commande provenant d'un instrument manipulé par le pilote de l'aéronef 100 et émet des signaux de commande à une unité de commande d'actionneurs qui produit, à partir du signal de commande, un signal de puissance transmis aux actionneurs 6 pour modifier la valeur de l'entrefer entre les secteurs de couronne 2A, 2B, 2C, 2D du stator 2 et le rotor 3 en fonction de l'effort de freinage requis par le pilote. La modification de l'entrefer par les actionneurs 6 va augmenter ou diminuer le couple de freinage et donc la vitesse de l'aéronef 100. La modification de l'entrefer par les actionneurs 6 joue sur le flux magnétique transmis au rotor 3 par les aimants 4. Cet agencement est classique et ne sera pas plus décrit ici.
- [0036] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits mais englobe toute variante entrant dans le champ de l'invention telle que définie par les revendications.
- [0037] En particulier, le dispositif peut avoir une structure différente de celle décrite.
- [0038] Les aimants peuvent être portés par le rotor au lieu du stator, deux rotors encadrant un stator.
- [0039] La forme, l'agencement et les dimensions des aimants peuvent être différents de ceux décrits ou représentés. Par exemple, les aimants peuvent avoir des dimensions différentes et/ou être agencés selon un motif de HALBACH.
- [0040] Les aimants peuvent comprendre des électroaimants.
- [0041] Le nombre de rotors et/ou le nombre de stators peuvent être différents de ceux mentionnés. Par exemple, chaque secteur de couronne du stator peut comprendre trois branches (ou plus) ménageant entre elles deux rainures (ou plus) accueillant chacune

une portion d'un rotor. A l'inverse, chaque secteur de couronne du stator peut ne comprendre qu'une branche. On prévoira alors entre le rotor et la jante un écran thermique empêchant que la chaleur engendrée dans le rotor par les courants de Foucault ne soit transmise à la jante.

- [0042] Le dispositif peut comprendre des moyens de guidage en translation radiale des secteurs de couronne. Par exemple, la platine est pourvue de guides radiaux le long desquels les secteurs de couronne sont montés pour coulisser.
- [0043] Chaque secteur de couronne peut s'étendre sur moins de 90° ou plus de 90°. Le nombre de secteurs de couronne peut être inférieur à quatre, par exemple deux ou trois, ou supérieur à quatre, par exemple six.
- [0044] Les secteurs de couronne peuvent être engagés sur un pourtour externe ou un pourtour interne du disque.
- [0045] L'invention s'applique également à un dispositif dans lequel la couronne forme le rotor.
- [0046] Le dispositif de freinage magnétique selon l'invention peut être associé à un dispositif de freinage par friction classique par exemple pour assurer les freinages à basse vitesse ou en stationnement. Un tel dispositif de freinage par friction comprend des organes de friction, par exemple une pile de disques de carbone logée dans l'espace annulaire 107, et une pluralité d'actionneurs électromécaniques portés par un porte-actionneurs. Chaque actionneur électromécanique comprend un moteur électrique et un poussoir apte à être déplacé par le moteur électrique pour presser la pile de disques. L'actionneur électromécanique est ainsi destiné à produire un effort de freinage commandé sur la pile de disques. Un mode de pilotage des dispositifs de freinage est par exemple connu du document FR-A-2953196.
- [0047] Les actionneurs peuvent comprendre :
 - des actionneurs hydrauliques ou électromécaniques,
 - des actionneurs linéaires,
 - des actionneurs rotatifs ayant par exemple un pignon de sortie engrenant avec une crémaillère liée au secteur de couronne,
 - des actionneurs à simple effet (un élément élastique assurant le rappel en position de rotation libre) ou à double effet,
 - ou autres.
- [0048] Le corps des actionneurs peut être en une seule pièce avec la platine porte-actionneur. La platine porte-actionneur peut avoir toute forme adaptée.
- [0049] Il est possible d'utiliser, pour l'actionnement mécanique du dispositif de freinage magnétique, un actionneur agissant sur plusieurs secteurs de couronne, plutôt qu'un actionneur pour chaque secteur de couronne. Un unique actionneur peut ainsi agir sur deux secteurs de couronne diamétralement opposés l'un à l'autre pour les déplacer

dans des sens opposés. Les actionneurs peuvent être à simple effet et intégrer un ressort pour les ramener automatiquement en position désengagée en l'absence d'alimentation.

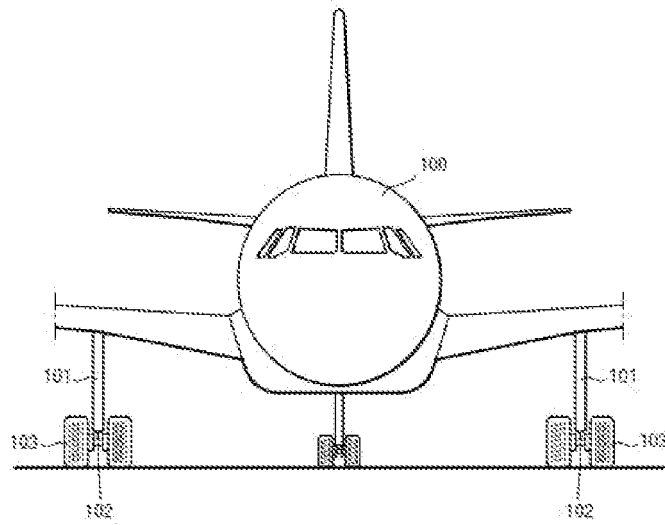
[0050] L'invention est utilisable sur tout type de véhicule en contact avec le sol par au moins une roue et nécessitant un freinage et par exemple des véhicules aériens, terrestres ou amphibies, de transport ou d'équipement industriel.

Revendications

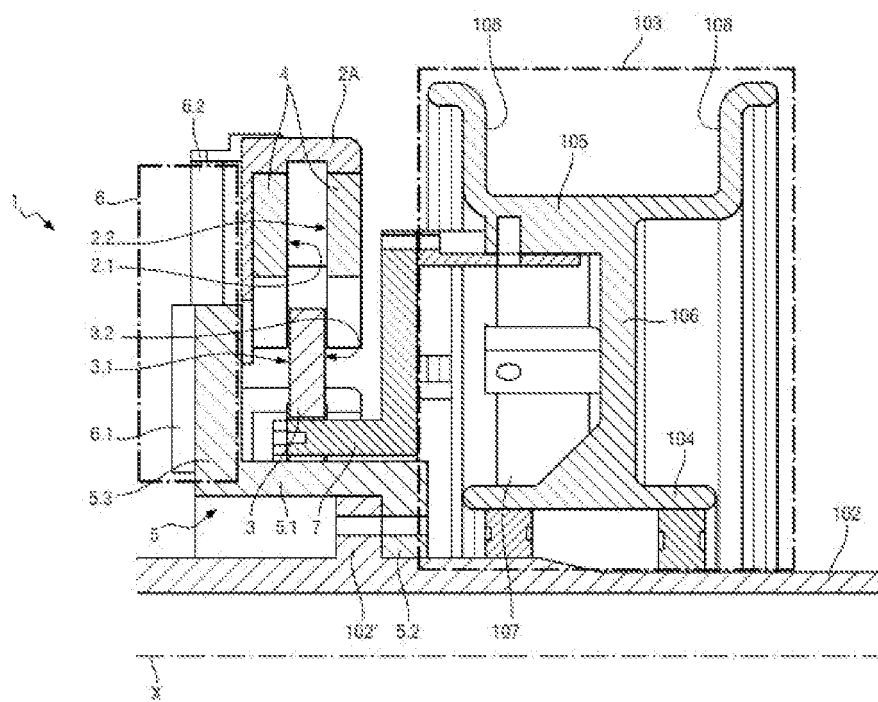
- [Revendication 1] Dispositif de freinage magnétique (1) à courant de Foucault pour roue de véhicule, comprenant au moins un stator (2) et un rotor (3), et des aimants (4) solidaires de l'un de ceux-ci pour produire entre ceux-ci un flux magnétique axial susceptible d'engendrer des courants de Foucault dans l'autre de ceux-ci lorsque la roue tourne, caractérisé en ce que l'un du rotor (3) et du stator (2) est un disque et l'autre du rotor (3) et du stator (2) est une couronne divisée en au moins deux secteurs de couronne (2A, 2B, 2C, 2D) mobiles radialement entre une première position dans laquelle chaque secteur de couronne (2A, 2B, 2C, 2D) a au moins une face (2.1, 2.2) en regard d'une face (3.1, 3.2) du disque pour établir le flux magnétique axial et une deuxième position dans laquelle ladite au moins une face (2.1, 2.2) du secteur de couronne (2A, 2B, 2C, 2D) est décalée radialement par rapport à la face (3.1, 3.2) du disque pour interrompre le flux magnétique axial, le dispositif comprenant au moins un actionneur (6) relié aux secteurs de couronne (2A, 2B, 2C, 2D) pour déplacer les secteurs de couronne (2A, 2B, 2C, 2D) entre leurs deux positions.
- [Revendication 2] Dispositif selon la revendication 1, dans lequel chaque secteur de couronne (2A, 2B, 2C, 2D) a une section en U pour pouvoir chevaucher une portion du disque en ayant des branches s'étendant chacune d'un côté du disque de sorte que chaque secteur de couronne (2A, 2B, 2C, 2D) comporte au moins une première face (2.1) en regard d'une première face (3.1) du disque et une deuxième face (2.2) en regard d'une deuxième face (3.2) du disque opposée à la première face (3.1) du disque.
- [Revendication 3] Dispositif selon la revendication 1 ou 2, dans lequel les secteurs de couronne (2A, 2B, 2C, 2D) sont au nombre de quatre s'étendant chacun sur 90°.
- [Revendication 4] Dispositif selon la revendication 3, dans lequel chaque secteur de couronne (2A, 2B, 2C, 2D) est relié à un actionneur (6), les actionneurs (6) étant disposés en opposition par paire.
- [Revendication 5] Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les aimants (4) sont solidaires de la couronne, chaque secteur de couronne (2A, 2B, 2C, 2D) portant plusieurs des aimants (4) disposés en alternance sur un arc de cercle coaxial à la couronne.
- [Revendication 6] Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans

- lequel la couronne est le stator (2) et le disque est le rotor (3).
- [Revendication 7] Roue (103) freinée de véhicule, comportant une jante (105) et un moyeu (104) reliés par un voile (106) en définissant un espace annulaire (107), et un dispositif de freinage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes placé devant une entrée de l'espace annulaire (107), la couronne étant solidaire d'une platine (5) agencée pour être liée en rotation à un arbre support (102) de la roue.
- [Revendication 8] Roue selon la revendication 7, dans laquelle l'actionneur (6) a un corps (6.1) en une seule pièce avec une collerette externe (5.3) de la platine (5).
- [Revendication 9] Atterrisseur (101) comprenant une jambe ayant une extrémité portant l'arbre (102) sur lequel est monté le moyeu (104) d'une roue (103) selon la revendication 7 ou la revendication 8, la platine (5) étant fixée à une collerette externe (102') de l'arbre (102).
- [Revendication 10] Aéronef (100) comprenant au moins un atterrisseur (101) selon la revendication 9.

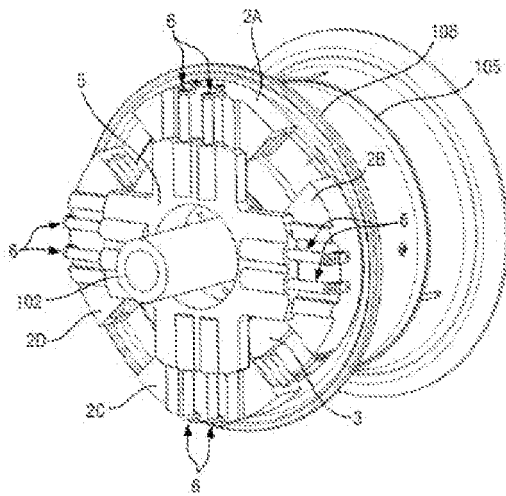
[Fig. 1]



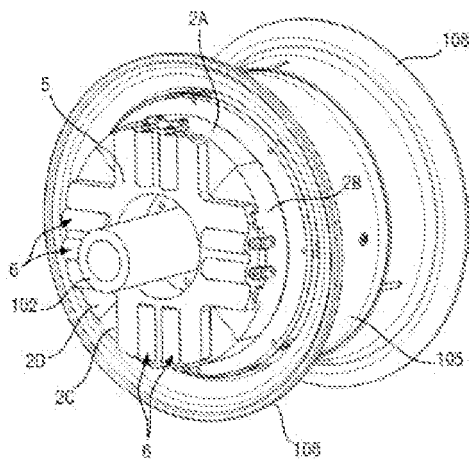
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 917765
FR 2303514

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2020/300310 A1 (KOSTIC NIKOLA [CA]) 24 septembre 2020 (2020-09-24) * alinéa [0019] * * alinéa [0076] * * alinéa [0110] - alinéa [0118]; figures 20-28 * -----	1, 6-10	B60L 7/28 B64C 25/42 F16D 63/00
X	DE 934 296 C (BAERMANN MAX) 20 octobre 1955 (1955-10-20) * page 1, lignes 4-5 * * page 2, ligne 69 - ligne 121; figures 1-4 * -----	1-6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H02K B60L B60T B64C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
6 octobre 2023		Moyaerts, Laurent	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2303514 FA 917765**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **06-10-2023**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2020300310 A1	24-09-2020	CA 3076713 A1	22-09-2020
		US 2020300310 A1	24-09-2020

DE 934296 C	20-10-1955	AUCUN	
