

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 22.05.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 29.11.24 Bulletin 24/48.

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) : HITACHI ASTEMO FRANCE Société
par actions simplifiée à associé unique — FR.

72 Inventeur(s) : AKOURTAM Samy, CUBIZOLLES
Cyril, DELMEIRE Dimitri, TRAMIS Rodrigue,
LÉBOISNE Cédric, DELISLE Xavier et GOUZY Xavier.

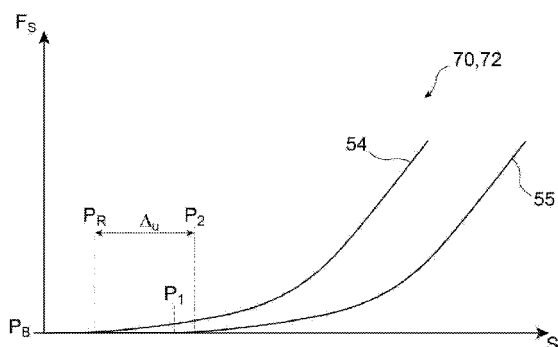
73 Titulaire(s) : HITACHI ASTEMO FRANCE Société par
actions simplifiée à associé unique.

74 Mandataire(s) : BREVALEX.

54 DETECTION D'USURE DE PATIN ET/OU DE DISQUE PAR COMPARAISON DE POSITIONS D'UN PISTON.

57 Le système de détection (72) d'une usure de patin et/ou de disque (15) d'un frein (10) à disque électromécanique pour véhicule motorisé (1) est configuré pour comparer une première position de contact (P2) à une première position déterminée (P1, PB) du piston. Le patin entre en contact du disque (15), en étant poussé par le piston (17), lorsque le piston (17) est dans la première position de contact (P2).

Figure 3



Description

Titre de l'invention : DETECTION D'USURE DE PATIN ET/OU DE DISQUE PAR COMPARAISON DE POSITIONS D'UN PISTON

Domaine technique

[0001] L'invention se rapporte aux systèmes de freinage pour véhicules motorisés. Plus précisément, l'invention se rapporte à une détection d'une usure d'un patin et/ou de disque d'un frein à disque pour véhicule motorisé. L'invention se rapporte aussi à la détermination d'un moment opportun de changement de patin et/ou de disque.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

[0002] Un frein à disque électromécanique de structure connue comprend un motoréducteur, un disque et au moins deux patins de frein. Au moins un des patins est serré contre le disque lorsqu'il est poussé par un piston, pour freiner une roue de véhicule motorisé. La garniture de freinage des patins et le disque s'usent lors de freinages et défreinages successifs.

[0003] L'usure des patins et celle du disque sont vérifiées visuellement. En variante ou en plus, l'usure des patins et éventuellement celle du disque sont mesurées. Les patins et/ou le disque sont généralement changés prématurément pour éviter une usure complète du disque et/ou des patins.

[0004] Il existe donc un besoin pour améliorer la sécurité du véhicule, limiter les opérations de maintenance du véhicule, et/ou pour limiter les remplacements prématurés du disque et/ou des patins.

Exposé de l'invention

[0005] A cet égard, l'invention a pour objet un système de détection d'une usure de patin et/ou de disque d'un frein à disque électromécanique pour véhicule motorisé. Le frein comprend un piston qui est mobile entre une première position déterminée du piston et une première position de contact dans laquelle le patin entre en contact du disque en étant poussé par le piston.

[0006] Selon l'invention, le système de détection est configuré pour comparer la première position de contact à la première position déterminée du piston.

[0007] Grâce au système de détection d'usure selon l'invention, la sécurité du véhicule motorisé tend à être améliorée, en limitant notamment un risque d'une usure totale des patins et/ou du disque alors que le véhicule roule. L'entretien du véhicule tend à être facilité, le nombre d'opérations de maintenance à être réduit, et les remplacements prématurés des patins ou du disque à être limités.

[0008] L'entretien du véhicule est facilité, en permettant notamment de déterminer à

l'avance un moment opportun de remplacer les patins et/ou le disque, et/ou de déterminer une usure restante des patins et/ou du disque. L'entretien est amélioré, en permettant aussi de limiter les inspections visuelles d'usure des patins et/ou du disque. L'entretien du véhicule est amélioré, en limitant les remplacements prématurés des patins et/ou du disque.

- [0009] En limitant les inspections visuelles d'usure des patins et/ou du disque, et en limitant les remplacements prématurés des patins et/ou du disque, le nombre d'opérations de maintenance du véhicule est réduit.
- [0010] En limitant les remplacements prématurés des patins et/ou du disque, les répercussions écologiques de l'entretien du véhicule sont limitées.
- [0011] L'invention peut comporter de manière facultative une ou plusieurs des caractéristiques suivantes combinées entre elles ou non.
- [0012] Selon une particularité de réalisation, la première position de contact est déterminée par un capteur de rotation d'un moteur électrique de motoréducteur du frein électromécanique. Selon une autre particularité de réalisation, la première position de contact est déterminée par un capteur d'intensité du moteur. Selon une autre particularité de réalisation, la première position de contact est déterminée par un capteur de tension du moteur.
- [0013] Selon une particularité de réalisation et de préférence, la première position de contact est détectée par une variation d'intensité traversant le moteur électrique, lorsque le patin entre en contact avec le disque en étant poussé par le piston.
- [0014] Selon une particularité de réalisation, la première position de contact est déterminée lorsque la température de garniture du patin est inférieure à une température prédéterminée.
- [0015] De préférence, la première position de contact est déterminée au démarrage du véhicule motorisé. De préférence également, la première position de contact est déterminée lorsque le véhicule motorisé est à l'arrêt sur une pente d'inclinaison inférieure à 3%.
- [0016] Selon une particularité de réalisation, la première position déterminée est une position du piston lors d'une précédente détection d'usure de patin et/ou du disque dans laquelle le patin entre en contact avec le disque en étant poussé par le piston.
- [0017] Selon une autre particularité de réalisation, la première position déterminée est une position arrière maximale du piston, dans laquelle notamment un organe d'entraînement du piston et/ou le piston est en contact d'une butée arrière du frein électromécanique.
- [0018] Selon une particularité de réalisation, le système de détection est configuré pour déterminer l'usure du patin et/ou du disque, en comparant la première position de contact à une première position de référence du piston. La première position de référence est

une position du piston dans laquelle le patin neuf ou sensiblement neuf entre en contact du disque en étant poussé par le piston.

- [0019] De préférence, la première position de référence est mesurée ou estimée.
- [0020] Selon une particularité de réalisation, la première position de référence est déterminée lors d'un changement de patin ou lors du montage du frein sur le véhicule.
- [0021] Selon une particularité de réalisation, une défaillance du système de détection est détectée lorsqu'une valeur absolue d'une différence entre la première position déterminée et la première position de référence est supérieure à une valeur seuil de distance.
- [0022] Selon une particularité de réalisation, la première position de contact, la première position déterminée et/ou la première position de référence est déterminée lorsqu'un effort de freinage qui a une valeur prédéterminée est exercé par le frein.
- [0023] De préférence, la valeur de l'effort de freinage est sensiblement nulle.
- [0024] Selon une particularité de réalisation, le système de détection comprend une unité de détection configurée pour comparer la première position de contact du piston à la première position déterminée du piston.
- [0025] Selon une particularité de réalisation, un correcteur électronique de trajectoire du véhicule motorisé comprend l'unité de détection. Selon une autre particularité de réalisation, le frein électromécanique comprend l'unité de détection.
- [0026] L'invention a également pour objet un système de détermination de changement de patin et/ou de disque du frein à disque électromécanique de véhicule motorisé. Le système de détermination de changement de patin et/ou de disque est configuré pour déterminer un moment opportun de remplacement de patin et/ou de disque, à partir d'une détermination d'usure de patin et/ou du disque par le système de détection tel que défini ci-dessus.
- [0027] Selon une particularité de réalisation, la détermination du moment opportun de remplacement de patin et/ou de disque est réalisée à partir d'une détermination d'un kilométrage restant avant usure complète du patin et/ou du disque, la détermination du kilométrage restant est effectuée à partir de détermination successives de l'usure de patin et/ou du disque.
- [0028] De préférence, la détermination du kilométrage restant est effectuée en comparant les usures déterminées successives de patin et/ou du disque à une courbe d'usure prédéterminée.
- [0029] De préférence, la détermination du kilométrage restant est effectuée par interpolation à partir des usures déterminées successives de patin et/ou du disque.
- [0030] Selon une particularité de réalisation, la détermination du moment opportun de remplacement de patin et/ou de disque, à partir de paramètres de construction du véhicule tels que la répartition de masse entre l'avant et l'arrière du véhicule, à partir de pa-

ramètres du frein électromécanique tels que la taille des patins et/ou du piston, et/ou de paramètres de conduites du véhicule tels que des nombres de freinage et des intensités de freinage.

- [0031] L'invention porte aussi sur un système de freinage comprenant un frein à disque électromécanique et un système de détection tel que défini ci-dessus.
- [0032] De préférence, le frein électromécanique est un frein de stationnement du véhicule motorisé.
- [0033] Selon une particularité de réalisation, le frein à disque électromécanique est un premier frein à disque électromécanique qui est configuré pour freiner une première roue du véhicule. Le système de freinage comprend un deuxième frein à disque électromécanique pour freiner une deuxième roue du véhicule qui est espacée latéralement de la première roue du véhicule.
- [0034] Selon une particularité de réalisation, le système de détection est configuré pour comparer une usure déterminée de patin et/ou du disque du premier frein électromécanique à une usure déterminée de patin et/ou du disque du deuxième frein électromécanique.
- [0035] L'invention a encore pour objet un procédé de détermination d'une usure de patin et/ou de disque d'un frein électromécanique de véhicule motorisé à partir d'un système de détection tel que décrit ci-dessus. Le procédé de détermination d'une usure comprend une étape de comparaison de la première position de contact à la première position déterminée du piston.
- [0036] L'invention a enfin pour objet un procédé de détermination de changement de patin et/ou de disque d'un frein à disque électromécanique de véhicule motorisé à partir d'un système de détermination tel que défini ci-dessus. Le procédé de détermination de changement de patin et/ou de disque comprend une détermination d'un moment opportun de remplacement de patin et/ou de disque, à partir d'une détermination d'usure de patin et/ou du disque par le procédé de détermination d'une usure tel que défini ci-dessus.

Brève description des dessins

- [0037] La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description d'exemples de réalisation, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

[Fig.1] la [Fig.1] est une représentation schématique partielle d'un véhicule motorisé qui comporte un système de freinage qui inclut un système de détermination de changement de patin et/ou de disque, selon un premier mode de réalisation de l'invention ;

[Fig.2] la [Fig.2] est une représentation schématique partiellement en coupe longitudinale d'un frein à disque électromécanique qui est raccordé à un système de

détection d'usure de patin et/ou de disque du système de détermination du changement de patin et/ou de disque ;

[Fig.3] la [Fig.3] illustre schématiquement un effort de freinage en fonction d'un déplacement du piston d'un frein électromécanique qui est raccordé au système de détermination de changement de patin et/ou de disque ;

[Fig.4] la [Fig.4] illustre schématiquement les variations d'intensité traversant le moteur d'un frein à disque électromécanique qui est raccordé au système de détermination de changement de patin et/ou de disque, au cours d'un freinage ;

[Fig.5] la [Fig.5] illustre un procédé de détermination de changement de patins et éventuellement de disque selon un premier mode de réalisation de l'invention ;

[Fig.6] la [Fig.6] illustre un procédé de détermination de changement de patins et éventuellement de disque selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

[0038] **EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS**

[0039] Des parties identiques, similaires ou équivalentes des différentes figures portent les mêmes références numériques de façon à faciliter le passage d'une figure à l'autre.

[0040] La [Fig.1] représente un véhicule motorisé 1 qui comporte quatre roues dont deux roues avant 3 et deux roues arrière 4, et un système de freinage 2. Le véhicule motorisé 1 est de préférence un véhicule automobile.

[0041] Le système de freinage 2 comporte des freins 10, un correcteur électronique de trajectoire 68 et un système antiblocage de roue 69, une unité de commande centrale 67 et un système de contrôle 6. Le système de freinage 2 est configuré pour freiner le véhicule motorisé 1.

[0042] L'unité de commande centrale 67 comprend un calculateur tel qu'un micro-contrôleur. Elle est configurée pour assurer les fonctions de correcteur électronique de trajectoire 68 et de système antiblocage de roue 69, pour chacune des roues 3, 4 du véhicule, en fonctionnement normal du véhicule.

[0043] En référence conjointe aux figures 1 et 2, les freins 10 du véhicule sont des freins de service, des freins de stationnement et/ou des freins de secours. Ils sont chacun configurés pour freiner une des roues 3, 4 du véhicule motorisé 1.

[0044] Les freins 10 des roues avant sont hydrauliques et/ou électromécaniques. Les freins 10 des roues arrière 4 sont des freins électromécaniques et éventuellement hydrauliques.

[0045] Dans le mode de réalisation représenté, le premier frein 11 arrière et le deuxième frein 12 arrière sont des freins à disque à étrier flottant. Ils sont électromécaniques et hydrauliques. Ces freins 11, 12 comportent chacun un étrier 14, une chape (non représentée), un disque 15, des patins qui comportent chacun une garniture 31, un piston 27, un actionneur hydraulique 24, et un actionneur électromécanique qui comporte un motoréducteur 20 et un organe d'entraînement électromécanique 26 du piston.

- [0046] Dans le document et dans la suite de l'exposé, une direction axiale A est une direction parallèle à l'axe de rotation du disque 15. Il s'agit d'une direction générale de déplacement des patins relativement au disque 15 et de déplacement de l'étrier 14 relativement à la chape, lorsque l'étrier 14 est flottant. Une direction latérale, transversale ou tangentielle T est une direction latérale du frein, qui est orthogonale à la direction axiale A. Une direction verticale V est une direction qui est orthogonale à la direction axiale A et à la direction tangentielle T. La direction radiale V, également appelée direction verticale, correspond typiquement à une direction de la hauteur du frein.
- [0047] En référence à la [Fig.2], le disque 15 est solidaire en rotation d'une des roues arrière 4, par exemple en étant fixé au moyeu de la roue. Il est mobile en rotation relativement à la chape et à l'étrier 14 autour de la direction axiale A.
- [0048] Les deux patins sont un patin extérieur et un patin intérieur qui sont situés axialement de part et d'autre du disque 15. Ils comprennent chacun une plaque de support et une garniture de freinage 31 qui est fixée à la plaque de support. Ils sont notamment de structure identique. A la [Fig.2], seule la garniture de freinage 31 du patin extérieur et la garniture de freinage 31 du patin intérieur sont représentées.
- [0049] L'étrier 14 est de type flottant dans le mode de réalisation représenté, en étant monté mobile en translation par rapport à la chape entre une position avant de repos et une position arrière de freinage. L'étrier 14 pousse alors un patin extérieur de frein vers le disque 15 lors du freinage, ou bien l'étrier 14 porte le patin extérieur.
- [0050] Le piston 17 est logé dans un cylindre de l'étrier. Le piston 17 est mobile axialement en translation par rapport à l'étrier 14, sous l'effet de l'actionneur hydraulique ou de l'actionneur électromécanique. Le déplacement du piston 17 selon la direction axiale A permet de rapprocher les patins l'un de l'autre pour freiner la roue. Le piston 17 est configuré pour pousser le patin intérieur vers le disque 15 lors du freinage, ou bien le piston 17 porte le patin intérieur.
- [0051] L'actionneur hydraulique 24 est configuré pour solliciter axialement en translation le piston 17 vers le disque 15 en étant rempli de liquide de freinage sous pression, par exemple pour le freinage de service de la roue 4.
- [0052] Le motoréducteur 20 et l'organe d'entraînement électromécanique 26 sont configurés pour solliciter en translation le piston 17 vers le disque 15 sur ordre de l'unité de commande centrale 67 et/ou d'une unité de commande locale 61 du frein, par exemple en freinage de stationnement et/ou en freinage de secours de la roue 4.
- [0053] Le motoréducteur 20 comprend un moteur électrique 21, un réducteur (non représenté), un organe de commande de puissance du moteur électrique 21, un organe de connexion et d'échange de données, et éventuellement l'unité de commande locale 61. Le motoréducteur est configurée pour entraîner le déplacement de l'organe d'entraînement électromécanique 26 pour freiner et/ou défreiner la roue 4.

- [0054] L'unité de commande locale 61 comprend un calculateur tel qu'un microcontrôleur. Elle est configuré pour commander le freinage de la roue 4, notamment en cas de défaillance de l'unité de commande centrale 67. Dans ce cas, elle exerce au moins partiellement les fonctions de correcteur électronique de trajectoire 68 et/ou de système antiblocage de roue 69 à la place de l'unité de commande centrale 67, en agissant sur le freinage et/ou le défreinage de la roue 4.
- [0055] Le moteur électrique 21 est alimenté électriquement par l'organe d'alimentation de puissance qui est commandé par l'unité de commande locale 61 du frein. En plus ou en variante, le moteur électrique 21 est alimenté électriquement par l'organe d'alimentation de puissance sur ordre de l'unité de commande centrale 67, par exemple par l'intermédiaire de l'organe de communication et d'échange de données et d'un bus de données. Le moteur électrique 21 est configuré pour entraîner le réducteur qui est configuré pour entraîner l'organe d'entraînement électromécanique 26 lorsqu'il est entraîné par le moteur électrique 21.
- [0056] L'organe d'entraînement électromécanique 26 comprend une vis 27, un écrou 28 et une butée axiale arrière 29. Il est configuré pour déplacer axialement le piston 17 lorsqu'il est entraîné par le réducteur du motoréducteur 20.
- [0057] L'un de la vis 27 et de l'écrou 28 est un élément menant qui est mobile en rotation et fixe en translation, et l'autre de la vis 27 et de l'écrou 28 est un élément mené qui est mobile en translation et fixe en rotation. L'élément mené est configuré pour être entraîné par l'élément menant. La butée axiale arrière 29 est une butée axiale arrière pour le piston 17 et/ou l'élément mené, en limitant directement ou indirectement le déplacement du piston 17 axialement vers l'arrière.
- [0058] Le système de contrôle 6 comprend un capteur d'intensité 62, un capteur de tension 63, et éventuellement un capteur de rotation 65, pour chaque frein 10 à disque électromécanique du véhicule motorisé 1. Il comprend également un système de détermination de changement 70 de patin et/ou de disque pour chaque frein 10 à disque électromécanique du véhicule motorisé 1.
- [0059] En référence à la [Fig.2], le capteur d'intensité 62, le capteur de tension 63 et/ou le capteur de rotation 65 sont par exemple logés dans l'étrier ou le boîtier de motoréducteur 20 du frein 10. Le capteur d'intensité 62 est configuré pour mesurer l'intensité du courant traversant le moteur électrique 21. Le capteur de tension 63 est configuré pour mesurer la tension aux bornes du moteur électrique 21.
- [0060] Le capteur de rotation 65 est configuré pour déterminer la position du piston 17, notamment en détectant la position angulaire en sortie du moteur électrique 21. Le capteur de rotation 65 mesure par exemple la durée de rotation du moteur électrique 21, pour détecter la position angulaire en sortie du moteur électrique 21. En détectant la position angulaire du moteur électrique 21, le capteur de rotation 65 permet

également de déterminer le déplacement S du piston 17.

- [0061] Le système de détermination de changement 70 de patins et/ou de disque comprend un système de détection 72 d'usure de patins et/ou de disque et une unité de détermination de changement de patins et de disque.
- [0062] En pratique, le système de détermination de changement 70 de patins, qui est représenté schématiquement à la [Fig.3], est intégré dans l'unité de commande centrale 67 et/ou dans les unités de commande locale 61. Le calculateur de l'unité de commande centrale 67 et/ou celui des unités de commande locale 61 sont par exemple programmés pour mettre en œuvre un procédé de détermination de changement 100, 200 de patin et/ou de disque, tel qu'illustré à la [Fig.5] ou à la [Fig.6].
- [0063] Le système de détermination de changement 70 de patin et/ou de disque est configuré pour déterminer un moment opportun de remplacement de patin et/ou de disque 15, à partir d'une détermination d'usure de patin et/ou du disque 15 par le système de détection 72. Le système de détermination de changement 70 de patin et/ou de disque est configuré pour déterminer un moment opportun de remplacement de patin et/ou de disque 15, à partir de paramètres de construction du véhicule tels que la répartition de masse entre l'avant et l'arrière du véhicule motorisé 1, à partir de paramètres du frein 10 électromécanique tels que la taille des patins et/ou du piston 17, et/ou de paramètres de conduites du véhicule tels que des nombres de freinage et des intensités de freinage.
- [0064] La [Fig.3] illustre le principe général de fonctionnement du système de détection d'usure 72 des patins et/ou du disque.
- [0065] La [Fig.3] représente la variation 54 d'un effort de freinage F_s en fonction du déplacement S du piston 17 lorsque les garnitures de freinage 31 et le disque 15 sont neufs. La [Fig.3] représente également la variation 55 de l'effort de freinage F_s en fonction du déplacement S du piston 17 lorsque les garnitures de freinage 31 et le disque 15 sont dans un état d'usage lors du fonctionnement du véhicule.
- [0066] La différence de déplacement S du piston 17 du frein pour exercer un effort de freinage F_s prédéterminé sur la roue 4 du véhicule, résulte de l'usure des patins et/ou disque 15. Cette différence de déplacement S du piston 17 à l'effort de freinage F_s prédéterminé correspond à l'usure Δu des patins et du disque.
- [0067] En pratique, l'épaisseur d'usure du disque est généralement considérée comme faible par rapport à celle des patins. En particulier, il est considéré par approximation que l'usure Δu des patins et du disque correspond à l'usure des patins. Le disque 15 est par exemple changé tous les trois changements de patin.
- [0068] L'effort de freinage F_s prédéterminé a une valeur prédéterminée qui est nulle ou sensiblement nulle et qui tend à augmenter fortement, dans les modes de réalisation représenté. L'effort de freinage prédéterminé correspond à l'instant auquel au moins un des patins entre au contact du disque 15 et juste avant la décélération du disque 15.

- [0069] Le système de détection 72 d'usure de patins et/ou de disque est configuré pour déterminer une usure Δu des patins et du disque, à partir d'une première position de contact P2, d'une première position déterminée P1, PB et d'une première position de référence PR.
- [0070] La première position de contact P2, la première position déterminée P1, PB et la première position de référence PR sont déterminées, lorsque l'effort de freinage F_s prédéterminé est exercé sur le disque 15 et à différents degrés d'états d'usure des patins et du disque 15.
- [0071] La première position de contact P2 est une position du piston 17 lorsque le patin interne est au contact du disque 15 en étant poussé par le piston 17 avec l'effort de freinage F_s prédéterminé, à l'état d'usage du frein 10, lorsque les garnitures de freinage 31 et le disque 15 sont au moins partiellement usés.
- [0072] La première position déterminée P1, PB est une position du piston 17 lorsque le patin interne est au contact du disque 15 avec l'effort de freinage F_s prédéterminé, avec laquelle la première position de contact P2 est comparée pour déterminer l'usure Δu des patins et du disque.
- [0073] En référence plus spécifiquement au premier mode de réalisation qui est représenté à la [Fig.5], la première position déterminée P1 est une position du piston 17 est une précédente position de contact P2 qui avait été déterminée lors d'une précédente détection d'usure de patin.
- [0074] En référence plus spécifiquement au deuxième mode de réalisation qui est représenté à la [Fig.6], la première position déterminée PB est une position du piston 17 lorsque le piston 17 et/ou l'élément mené de l'organe d'entraînement électromécanique 26 du piston entre en contact de la butée axiale arrière 29.
- [0075] La première position de référence PR correspond à une position du piston 17 dans laquelle le patin neuf ou sensiblement neuf est au contact du disque 15 avec l'effort de freinage F_s prédéterminé.
- [0076] La première position de référence PR est soit prédéterminée, soit détectée lors d'un changement de patins et/ou de disque 15 ou bien lors du montage du frein 10 à disque électromécanique sur le véhicule motorisé 1.
- [0077] Lorsque la première position de référence PR est prédéterminée, elle est par exemple programmée dans une mémoire, de préférence non effaçable, de l'unité de commande centrale 67 et/ou de l'unité de commande locale 61. La première position de référence PR est déterminée en fonction des caractéristiques du frein 10 et éventuellement du véhicule motorisé 1.
- [0078] Lorsque la première position de référence PR est détectée, elle est détectée lors d'un changement de patins et/ou de disque. Elle est également détectée lors du montage du frein 10 dans le véhicule motorisé.

- [0079] La première position de contact P2, la première position déterminée P1, PB et la première position de référence PR lorsqu'elle est détectée, sont déterminées par le capteur de rotation 65 et/ou le capteur d'intensité 62.
- [0080] La première position de contact P2, la première position déterminée P1, PB, et la première position de référence PR lorsqu'elle est détectée, sont déterminées lorsque le frein 1 est à froid, c'est-à-dire lorsque la température de garniture 31 du patin intérieur est inférieure à une température prédéterminée qui est par exemple égale à la température ambiante, par exemple de -10° à 30°C , c'est-à-dire environ de 263,15 K à 303,15 K. La première position de contact P2, la première position déterminée P1, PB, et la première position de référence PR lorsqu'elle est détectée, sont déterminées, par exemple au démarrage du véhicule motorisé 1 et/ou lorsque le véhicule motorisé 1 est à l'arrêt sur une pente d'inclinaison inférieure à 3 %.
- [0081] La [Fig.4] illustre comment le système de détection d'usure 72 est par exemple configuré pour déterminer la première position de contact P2, la première position déterminée P1, PB et éventuellement la première position de référence PR, à partir de l'intensité i traversant le moteur électrique et telle que mesurée par le capteur d'intensité 62.
- [0082] La [Fig.4] représente la variation 50 de l'intensité i traversant le moteur électrique 21 au cours d'un freinage du frein 10 électromécanique, lorsque le piston 17 est actionné par l'actionneur électromécanique.
- [0083] Durant une première étape d'initialisation 51, l'intensité i traversant le moteur électrique 21 augmente brutalement au démarrage du moteur électrique 21 avant de diminuer. Le déplacement S du piston et l'effort de freinage F_s sont nuls ou sensiblement nuls. Lors d'une deuxième étape de déplacement 52 du patin interne, l'intensité i traversant le moteur électrique 21 est sensiblement constante. Le déplacement S du piston vers le disque 15 augmente et l'effort de freinage F_s est sensiblement nul. Lors d'une troisième étape de décélération 53 du disque, l'intensité i tend à augmenter sensiblement linéairement et le patin interne est au contact du disque 15. Le patin interne cesse d'avancer et le déplacement S du piston est sensiblement constant, et l'effort de freinage F_s augmente jusqu'à atteindre une valeur cible.
- [0084] Le système de détection d'usure 72 peut déterminer la première position de contact P2, la première position déterminée P1, PB et éventuellement la première position de référence PR, en déterminant l'instant auquel l'effort de freinage atteint l'effort de freinage F_s prédéterminé, à différents états d'usure des patins et du disque 15, et en mesurant la durée entre le démarrage du moteur électrique 21 lors de la première étape d'initialisation 51 et l'instant auquel l'effort de freinage atteint l'effort de freinage F_s prédéterminé lors de l'étape de décélération 53.
- [0085] En référence conjointe aux figures 3 et 4, le système de détection d'usure 72 est

configuré pour déterminer la première position de contact P2 à l'état d'usage des patins et du disque 15. Le système de détection d'usure 72 compare la première position de contact 72 avec la première position déterminée P1, PB.

- [0086] Le système de détection 72 est configuré pour déterminer l'usure Δu des patins et du disque, en comparant la première position de contact P2 à la première position de référence PR du piston. Le système de détection 72 compare notamment la première position de contact P2 à la première position déterminée P1, PB et le système de détection 72 compare notamment la première position déterminée P1, PB à la position de référence PR, pour comparer la première position de contact P2 à la position de référence PR.
- [0087] Une défaillance du système de détection 72 est détectée lorsqu'une valeur absolue d'une différence entre la première position de contact P2 et première position déterminée P1, PB est supérieure à une première valeur seuil de distance. Une défaillance du système de détection 72 est détectée lorsqu'une valeur absolue d'une différence entre la première position déterminée P1, PB et la première position de référence PR est supérieure à une deuxième valeur seuil de distance, par exemple un déplacement maximal du piston 17. En ce sens, le système de détection 72 comprend un dispositif de contrôle d'usure 60.
- [0088] Le système de détection d'usure 72 est configuré pour comparer l'usure Δu des patins et du disque du frein 10 correspondant, appelé premier frein 11, avec l'usure Δu des patins et du disque du frein 10 de la roue latéralement opposée, appelé deuxième frein 12.
- [0089] En comparant l'usure Δu des patins et du disque 15 du premier frein 11 avec l'usure Δu des patins et du disque 15 du deuxième frein 12, le système de détection d'usure 72 est configuré pour déterminer une différence d'usure entre le premier frein 11 et le deuxième frein 12. Une défaillance du système de détection 72 est détectée lorsqu'une valeur absolue d'une différence d'usure entre le premier frein 11 et le deuxième frein est supérieure à une troisième valeur seuil de distance.
- [0090] Le système de détermination de changement 70 de patin et/ou de disque est configuré pour déterminer un moment opportun de remplacement de patin et/ou de disque 15, à partir d'une détermination d'un kilométrage restant avant usure complète du patin et/ou du disque 15.
- [0091] La détermination du kilométrage restant est effectuée à partir de déterminations successives de l'usure Δu des patins et du disque 15, en tenant compte de paramètres de construction du véhicule et/ou du frein 10, et/ou de paramètres de conduites du véhicule, tels que mentionnés ci-dessus.
- [0092] La détermination du kilométrage restant est par exemple effectuée en comparant les usures déterminées successives de patin et/ou du disque 15 à une courbe d'usure prédé-

terminée qui est enregistré dans l'unité de commande centrale 67 et éventuellement dans l'unité de commande locale 61.

- [0093] En variante, la détermination du kilométrage restant est effectuée par interpolation à partir des usures déterminées successives de patin et/ou du disque 15, par exemple par interpolation polynomiale à partir des usures déterminées successives de patin et/ou du disque 15.
- [0094] Les figures 5 et 6 illustrent chacune un procédé de détermination de changement 100, 200 de patin et/ou de disque 15 en déterminant un moment opportun 111, 211 de remplacement de patin et/ou de disque 15, à partir d'une détermination d'usure de patin et/ou du disque 15, en tenant compte de paramètres de construction du véhicule et/ou du frein 10, et/ou de paramètres de conduites du véhicule.
- [0095] Le procédé de détermination de changement 100, 200 de patin et/ou de disque 15 comprend une première étape de détermination 101, 201 de la position de référence PR. Cette étape peut être renouvelée périodiquement, par exemple lors d'un changement de patins et/ou de disque 15, ou bien n'avoir lieu qu'une seule fois par exemple lorsque la position de référence PR est prédéterminée.
- [0096] Le procédé de détermination de changement 10, 200 de patin et/ou de disque 15 comprend une deuxième étape de détermination 103, 203 de la première position de contact durant laquelle la première position de contact P2 est déterminée. La deuxième étape de détermination 103, 203 de la première position de contact est par exemple réalisée à intervalles de durée prédéterminés, à kilométrages prédéterminés, et/ou à des régimes de fonctionnement prédéterminés du véhicule motorisé 1 tel que son premier démarrage lors d'un trajet du véhicule motorisé 1.
- [0097] Le procédé de détermination de changement 100, 200 de patin et/ou de disque 15 comprend une troisième étape 105, 205 de comparaison de la première position de contact P2 à la première position déterminée P1, PB. Le procédé de détermination de changement 100, 200 de patin et/ou de disque 15 comprend une étape de détermination 107, 207 de l'usure Δu des patins et du disque 15. Le procédé de détermination de changement 100, 200 de patin et/ou de disque 15 comprend une étape de détermination 109, 209 de détermination du kilométrage restant avant usure complète des patins et/ou du disque 15, en tenant compte de paramètres de construction du véhicule et/ou du frein 10, et/ou de paramètres de conduites du véhicule motorisé 1.
- [0098] Le procédé de détermination de changement 100, 200 de patin et/ou de disque 15 se termine par une détermination 111, 211 d'un moment opportun de changement des patins et/ou du disque 15. La détermination 111, 211 du moment opportun de changement des patins et/ou du disque 15 s'effectue à partir du kilométrage restant avant usure complète des patins et/ou du disque 15, en tenant compte de la proximité éventuelle d'un garage, de la disponibilité du conducteur, et/ou de la disponibilité du

véhicule. Lorsque le véhicule motorisé 1 est autonome, celui-ci détermine le moment opportun pour réaliser une opération de maintenance de changement des patins et/ou du disque.

- [0099] En référence plus spécifiquement au procédé de détermination de changement 100 de patin et/ou de disque 15 selon le premier mode de réalisation et à la [Fig.5], la première position déterminée P1 est une précédente position de contact P2. L'usure Δu des patins et du disque est mesurée de manière itérative, en additionnant les usures entre les différentes positions de contact P2 successives et entre la première position de contact P2 et la première position de référence PR.
- [0100] En référence plus spécifiquement au procédé de détermination de changement 200 de patin et/ou de disque 15 selon le deuxième mode de réalisation et à la [Fig.6], la première position déterminée PB est une position du piston 17 lorsque le piston 17 et/ou l'élément mené de l'organe d'entraînement électromécanique 26 du piston entre en contact de la butée axiale arrière 29. La première position de référence PB est alors constante ou sensiblement constante.
- [0101] Grâce au système de détermination de changement de patins et/ou de disque 15, et en particulier au système de détection d'usure 72, la sécurité du véhicule motorisé 1 tend à être améliorée, en limitant notamment un risque d'une usure totale des patins et/ou du disque 15 du véhicule motorisé 1. L'entretien du véhicule motorisé 1 tend à être facilité. Le nombre d'opérations de maintenance est réduit. Et les remplacements prématurés des patins et/ou du disque 15 sont limités.
- [0102] L'entretien du véhicule motorisé 1 est facilité, en permettant notamment de déterminer à l'avance un moment opportun de remplacer les patins et/ou le disque 15, et/ou de déterminer une usure restante des patins et/ou du disque 15. Les inspections visuelles d'usure des patins et/ou du disque 15 sont limitées. Les remplacements prématurés des patins et/ou du disque 15 sont limités.
- [0103] En limitant les inspections visuelles d'usure des patins et/ou du disque, et en limitant les remplacements prématurés des patins et/ou du disque, le nombre d'opérations de maintenance du véhicule motorisé 1 est réduit.
- [0104] En limitant les remplacements prématurés des patins et/ou du disque 15, les répercussions écologiques de l'entretien du véhicule motorisé 1 sont limitées.
- [0105] Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées par l'homme du métier à l'invention qui vient d'être décrite sans sortir du cadre de l'exposé de l'invention.
- [0106] En variante, le véhicule motorisé 1 comprend au moins deux roues, trois roues ou plus de quatre roues. Le véhicule motorisé est par exemple un motorcycle.
- [0107] En variante, les freins 10 des roues arrière 4 ne comportent pas d'actionneur hydraulique 24, et ces freins 10 sont des freins seulement électromécaniques.
- [0108] En variante, certains des freins 10 sont des freins à tambour. En variante, au moins

certains des freins 10 sont à la fois des freins à disque et des freins à tambour.

- [0109] En variante encore, au moins certains des freins 10 sont des freins à disque à étrier fixe au lieu d'être des freins à disque à étrier flottant. Ces freins 10 à disque à étrier fixe sont dépourvus de chape et ils comportent chacun au moins un piston 17 de part et d'autre du disque 15.
- [0110] En variante, les freins 10 du système de freinage 2 ne comportent pas d'unité de commande locale 61. Dans ce cas, la fonction de correcteur électronique de trajectoire 68 et la fonction antiblocage de roues 69 est assurée uniquement de manière centralisée par l'unité de commande centrale 67. L'unité de commande centrale 67 assure seule la fonction de système de détermination de changement 70 de patin et/ou de disque des freins 10 électromécaniques, ou au moins la fonction de système de détection 72 d'usure de patins et/ou de disque des freins 10 électromécaniques.
- [0111] En variante, le système de freinage 2 ne comporte pas d'unité de commande centrale 67. Dans ce cas, la fonction de correcteur électronique de trajectoire 68 et la fonction antiblocage de roues 69 est assurée uniquement par les unités de commande locale 61 de chacun des freins 10. Chaque unité de commande locale 61 assure la fonction de système de détermination de changement 70 de patin et/ou de disque du frein 10 électromécanique correspondant, ou au moins la fonction de système de détection 72 d'usure de patins et/ou de disque du frein 10 électromécanique correspondant.
- [0112] En variante, le système de contrôle 6 ne comporte pas de capteur de position angulaire 65 et/ou de capteur de déplacement S du piston. Dans ce cas, le déplacement S du piston est seulement déterminé en analysant la variation de l'intensité i traversant le moteur électrique 21 et en déterminant la durée entre le démarrage du moteur électrique 21 et l'entrée en contact du patin interne avec le disque 15 à l'effort prédéterminé F_s .
- [0113] En plus ou en variante du véhicule qui est représenté à la [Fig.1], le système de détermination de changement 70 de patin et/ou de disque est configuré pour déterminer le moment opportun pour changer les patins et/ou le disque 15 des freins 10 des roues avant 3. En particulier, le système de détermination d'usure 72 est configuré pour déterminer l'usure des patins et/ou du disque 15 des roues avant 3. Dans ce cas, les freins 10 des roues avant sont notamment des freins électromécaniques et éventuellement hydrauliques. Les freins 10 des roues avant sont alors notamment désignés par premier frein 11 et deuxième frein 12 dans l'exposé ci-dessus.
- [0114] En variante, la première position de référence P1, PB et la première position de référence PR sont identiques. La première position de contact P2 est seulement comparée à la première position de référence PR, pour déterminer l'usure Δu des patins et/ou du disque 15.

NOMENCLATURE EN REFERENCE AUX FIGURES

- [0115] 1 : véhicule motorisé
 2 : système de freinage
 3 : roue avant
 4 : roue arrière
 10 : frein
 11 : premier frein
 12 : deuxième frein
 14 : étrier
 15 : disque
 17 : piston
 20 : motoréducteur
 21 : moteur électrique
 24 : actionneur
 26 : organe d'entraînement du piston
 27 : vis
 28 : écrou
 29 : butée
 31 : garniture de freinage
 50 : courbe de variation de l'intensité au cours du freinage
 51 : phase d'initialisation du freinage
 52 : phase de déplacement du patin
 53 : phase de décélération du disque
 54 : effort de freinage dû au déplacement du piston pour des patins et un disque neuf
 55 : effort de freinage dû au déplacement du piston pour des patins et un disque en état d'usage
 61 : unité de commande locale du frein
 67 : unité de commande centrale du système de freinage
 68 : correcteur électronique de trajectoire
 69 : dispositif anti blocage de roue
 70 : système de détermination de changement de patin et/ou de disque
 72 : système de détection d'usure de patin et/ou de disque
 Δu : usure des patins et/ou du disque
 α : pente
 T : température du moteur
 v : vitesse du véhicule
 P_R : position de référence
 P_I : première position déterminée qui est une précédente position de contact
 P_B : première position déterminée qui est une position arrière maximale du piston

P_2 : première position de contact

100, 200 : procédé de détermination de changement de disque et/ou de patin

101, 201 : détermination de la première position de référence

103, 203 : détermination de la première position de contact

105, 205 : comparaison de la première position de contact avec la première position déterminée

107, 207 : détermination de l'usure des patins et/ou du piston

109, 209 : détermination du kilométrage restant avec usure totale

111, 211 : détermination d'un moment opportun de changement de patin et/ou de disque

Revendications

- [Revendication 1] Système de détection (72) d'une usure de patin et/ou de disque (15) d'un frein (10) à disque électromécanique pour véhicule motorisé (1), le frein (10) comprenant un piston (10) qui est mobile entre une première position déterminée (P_1 , P_B) du piston et une première position de contact (P_2) dans laquelle le patin entre en contact du disque (15) en étant poussé par le piston (17),
le système de détection (72) étant configuré pour comparer la première position de contact (P_2) à la première position déterminée (P_1 , P_B).
- [Revendication 2] Système de détection (72) selon la revendication précédente, dans lequel la première position de contact (P_2) est déterminée par un capteur de rotation (65) d'un moteur électrique (21) de motoréducteur du frein (10) électromécanique, un capteur d'intensité (62) du moteur, et/ou un capteur de tension (63) du moteur, et/ou
dans lequel la première position de contact (P_2) est détectée par une variation d'intensité (i) traversant le moteur électrique (21), lorsque le patin entre en contact avec le disque (15) en étant poussé par le piston (17).
- [Revendication 3] Système de détection (72) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la première position de contact (P_2) est déterminée lorsque la température de garniture (31) du patin est inférieure à une température prédéterminée, notamment au démarrage du véhicule motorisé (1) et/ou lorsque le véhicule motorisé (1) est à l'arrêt sur une pente d'inclinaison inférieure à 3 %.
- [Revendication 4] Système de détection (72) selon la revendication précédente, dans lequel la première position déterminée (P_1 , P_B) est une position (P_1) du piston (17) lors d'une précédente détection d'usure de patin et/ou du disque (15) dans laquelle le patin entre en contact avec le disque (15) en étant poussé par le piston (17), ou
dans lequel la première position déterminée (P_1 , P_B) est une position arrière (P_B) maximale du piston, dans laquelle notamment un organe d'entraînement du piston et/ou le piston (17) est en contact d'une butée arrière du frein (10) électromécanique.
- [Revendication 5] Système de détection (72) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le système de détection (72) est configuré pour déterminer l'usure du patin et/ou du disque (15), en comparant la première position de contact (P_2) à une première position de référence

- (PR) du piston,
 dans laquelle la première position de référence (P_R) est une position du piston (17) dans laquelle le patin neuf ou sensiblement neuf entre en contact du disque (15) en étant poussé par le piston (17), la première position de référence (P_R) étant notamment prédéterminée ou détectée.
- [Revendication 6] Système de détection (72) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la première position de référence (P_R) est déterminée lors d'un changement de patin, et/ou dans lequel une défaillance du système de détection (72) est détectée lorsqu'une valeur absolue d'une différence entre la première position déterminée (P_1 , P_B) et la première position de référence (P_R) est supérieure à une valeur seuil de distance.
- [Revendication 7] Système de détection (72) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la première position de contact (P_2), la première position déterminée (P_1 , P_B) et/ou la première position de référence (P_R) est déterminée lorsqu'un effort de freinage qui a une valeur prédéterminée est exercé par le frein (10), la valeur de l'effort de freinage étant de préférence sensiblement nulle.
- [Revendication 8] Système de détection (72) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le système de détection (72) comprend une unité de détection (61, 67) configurée pour comparer la première position de contact (P_2) du piston à la première position déterminée (P_1 , P_B) du piston, un correcteur électronique de trajectoire (68) du véhicule motorisé (1) comprenant l'unité de détection, et/ou le frein (10) électromécanique comprenant l'unité de détection.
- [Revendication 9] Système de détermination de changement (70) de patin et/ou de disque (15) du frein (10) à disque électromécanique de véhicule motorisé (1), configuré pour déterminer un moment opportun de remplacement de patin et/ou de disque (15), à partir d'une détermination d'usure de patin et/ou du disque (15) par le système de détection (72) selon l'une quelconque des revendications précédentes.
- [Revendication 10] Système de détermination de changement (70) de patin et/ou de disque (15) selon la revendication précédente, dans lequel la détermination du moment opportun de remplacement de patin et/ou de disque (15) est réalisée à partir d'une détermination d'un kilométrage restant (109, 209) avant usure complète du patin et/ou du disque (15), la détermination du kilométrage restant (109, 209) étant effectuée à partir de détermination

successives de l'usure (107, 207) de patin et/ou du disque (15), la détermination du kilométrage restant (109, 209) étant de préférence effectuée en comparant les usures déterminées successives de patin et/ou du disque (15) à une courbe d'usure prédéterminée, et/ou la détermination du kilométrage restant étant de préférence effectuée par interpolation à partir des usures déterminées successives de patin et/ou du disque (15).

- [Revendication 11] Système de détermination de changement (70) de patin et/ou de disque (15) selon l'une quelconque des revendications 9 et 10, comprenant la détermination du moment opportun (111, 211) de remplacement de patin et/ou de disque (15), à partir de paramètres de construction du véhicule tels que la répartition de masse entre l'avant et l'arrière du véhicule, à partir de paramètres du frein (10) électromécanique tels que la taille des patins et/ou du piston (17), et/ou de paramètres de conduites du véhicule tels que des nombres de freinage et des intensités de freinage.
- [Revendication 12] Système de freinage (2) comprenant un frein (10) à disque électromécanique et un système de détection (72) selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 8, dans lequel le frein (10) électromécanique est de préférence un frein (10) de stationnement du véhicule motorisé (1).
- [Revendication 13] Système de freinage (2) selon la revendication précédente, dans lequel le frein (10) à disque électromécanique est un premier frein (11) à disque électromécanique qui est configuré pour freiner une première roue (4) du véhicule, le système de freinage (2) comprenant un deuxième frein (12) à disque électromécanique pour freiner une deuxième roue (4) du véhicule qui est espacée latéralement de la première roue (4) du véhicule, le système de détection (72) étant configuré pour comparer une usure déterminée de patin et/ou du disque (15) du premier frein (11) électromécanique à une usure déterminée de patin /ou du disque (15) du deuxième frein (12) électromécanique.
- [Revendication 14] Procédé de détermination d'une usure de patin et/ou de disque (15) d'un frein (10) électromécanique de véhicule motorisé (1) à partir d'un système de détection (72) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, comprenant une comparaison de la première position de contact (P_2) à la première position déterminée (P_1 , P_B) du piston.
- [Revendication 15] Procédé de détermination de changement (100, 200) de patin et/ou de

disque (15) d'un frein (10) à disque électromécanique de véhicule motorisé (1) à partir d'un système de détermination de changement (70) selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, comprenant une détermination d'un moment opportun (111, 211) de remplacement de patin et/ou de disque (15), à partir d'une détermination d'usure de patin et/ou du disque (15) par le procédé de détermination d'une usure selon la revendication précédente.

[Fig. 1]

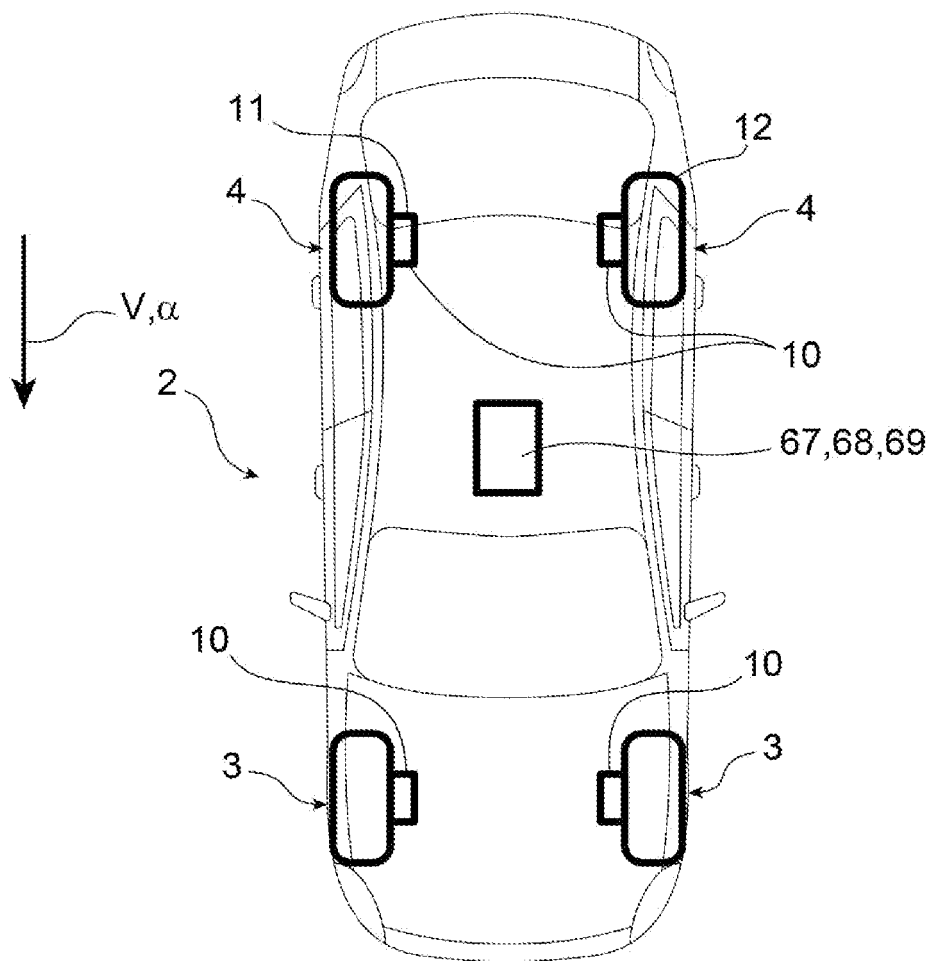


FIG. 1

[Fig. 2]

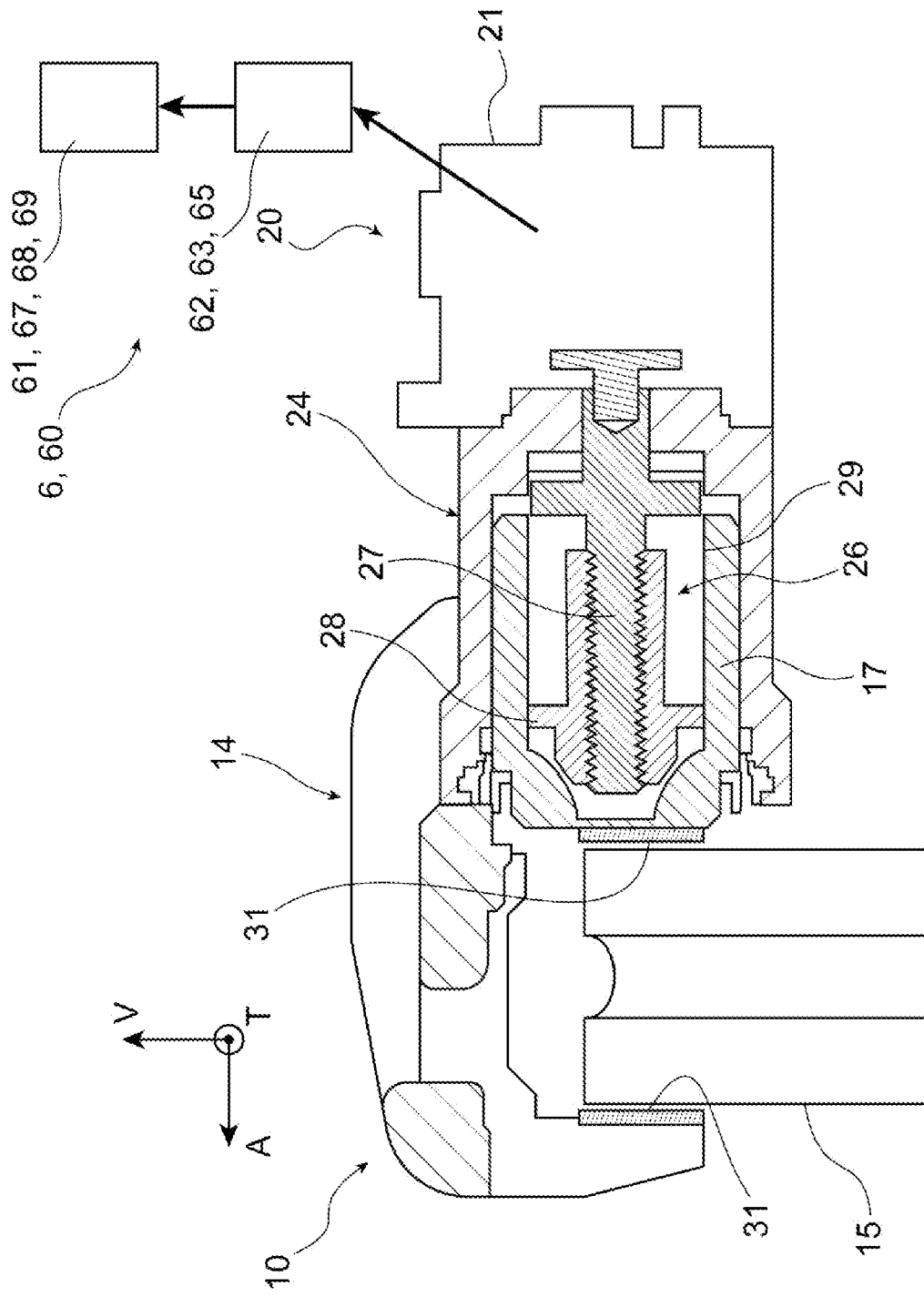


FIG. 2

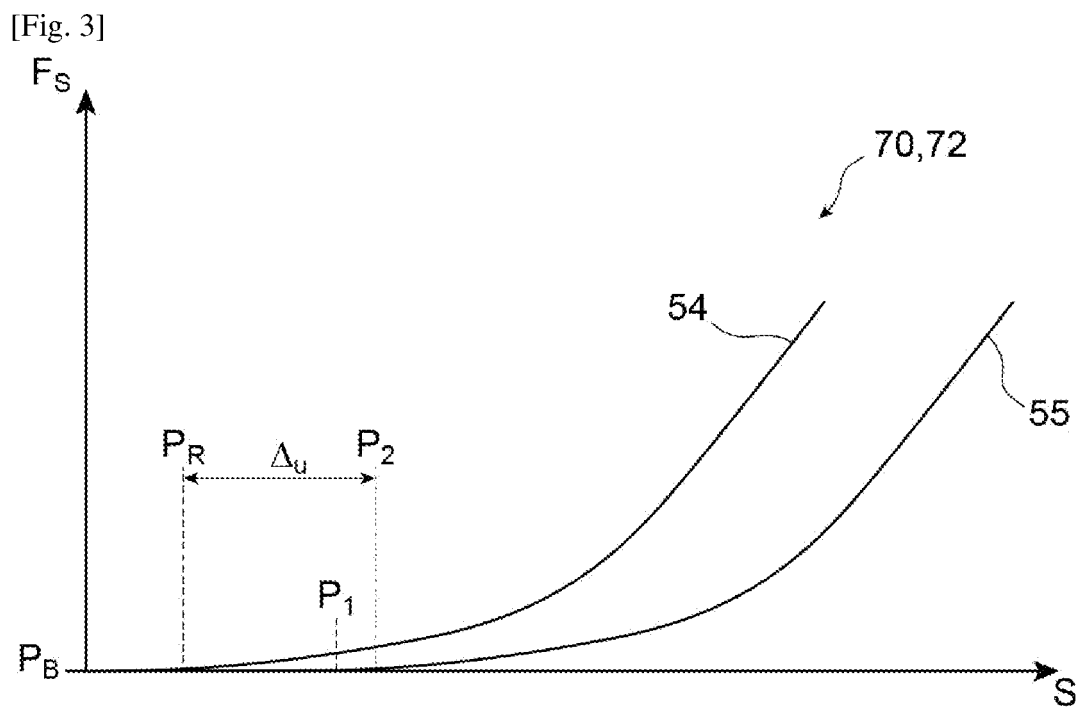


FIG. 3

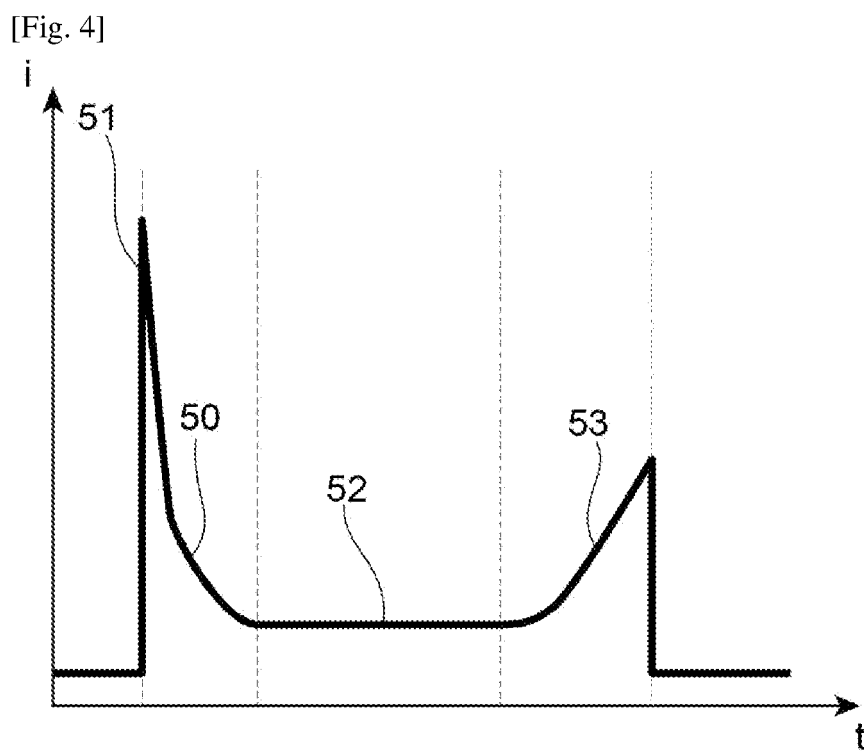


FIG. 4

[Fig. 5]

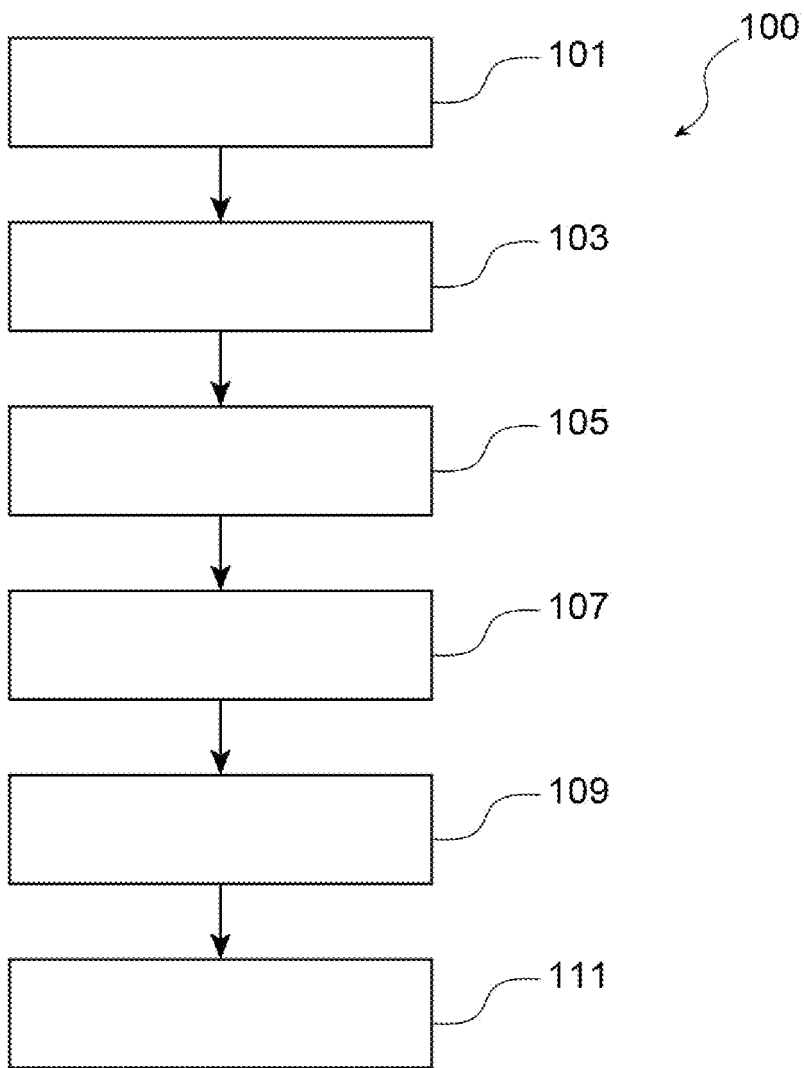


FIG. 5

[Fig. 6]

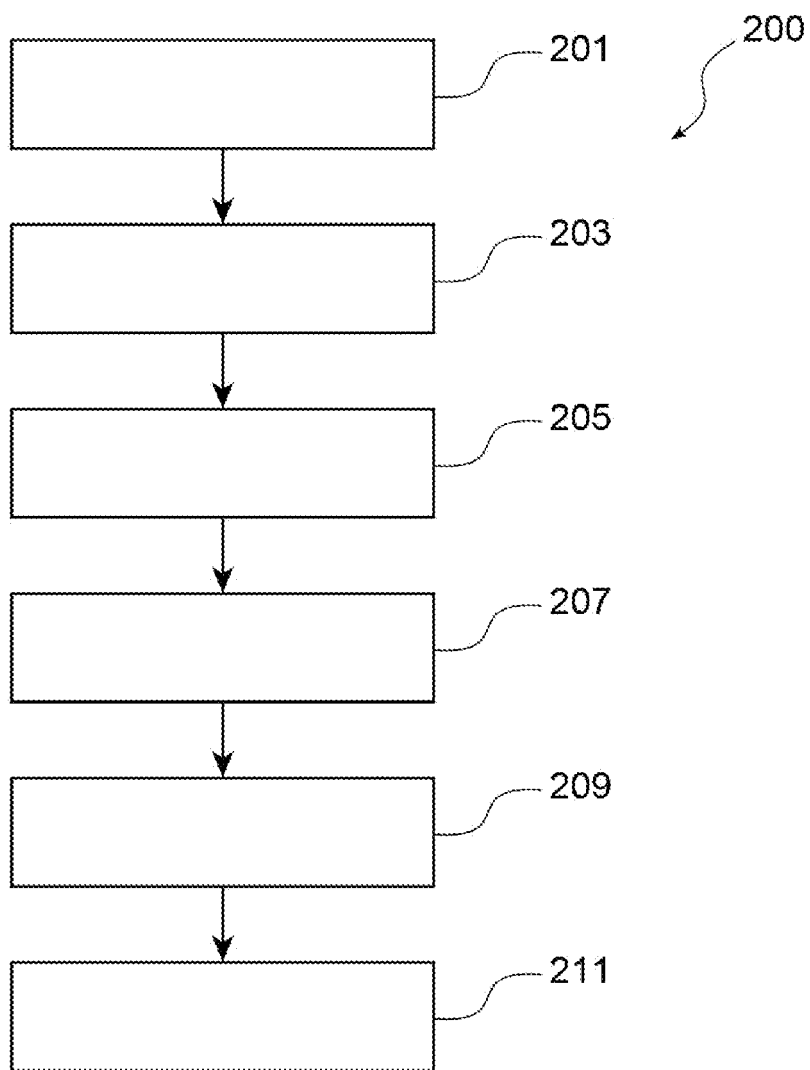


FIG. 6

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 919233
FR 2305022

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 2018/031065 A1 (SHABBIR ALI [CA] ET AL) 1 février 2018 (2018-02-01)	1-5, 7, 9, 12, 14	B60T 17/22 F16D 66/02
Y	* par. 1, 22 et 23 et élém. 36, 40, 42, revendication 11 *	6, 8, 10, 11, 13, 15	

X	EP 4 067 181 A2 (NABTESCO CORP [JP]) 5 octobre 2022 (2022-10-05)	1, 14	
Y	* paragraphes 1, 5-8, 13 *	8	

X	US 2022/242384 A1 (BAEK SEUNGTAI [KR] ET AL) 4 août 2022 (2022-08-04)	1, 14	
	* D3: paragraphes 2, 5-8, 10, 11, 15, 17, 18, 20 *		

X	US 2019/225202 A1 (JUZWIK DAVID LEONARD [US]) 25 juillet 2019 (2019-07-25)	1, 14	
	* D4: paragraphes 2, 3, 7, 8 *		

X	US 2022/373050 A1 (JIN YONGXING [CN] ET AL) 24 novembre 2022 (2022-11-24)	1, 14	
Y	* D5: paragraphes 2, 4, 7-15, 19-40, 52 *	6, 15	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)

X	CN 216 102 063 U (WOLVOW AUTOMOBILE COMPANY) 22 mars 2022 (2022-03-22)	1, 14	B60T F16D
	* D6: revendication 1 *		

Y	US 2019/234475 A1 (HALL THOMAS J [US]) 1 août 2019 (2019-08-01)	10, 11, 13	
	* figure 2c *		

A	US 10 030 730 B2 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 24 juillet 2018 (2018-07-24)	1-15	
	* le document en entier *		

A	US 10 962 071 B2 (MANDO CORP [KR]) 30 mars 2021 (2021-03-30)	1-15	
	* le document en entier *		

	-/--		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
19 octobre 2023		Ranieri, Sebastiano	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		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.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 919233
FR 2305022

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		
A	US 7 104 364 B2 (LUCAS AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 12 septembre 2006 (2006-09-12) * figure 8 * -----	3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
19 octobre 2023		Ranieri, Sebastiano	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2305022 FA 919233

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 **19-10-2023**
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 2018031065 A1		01-02-2018	CN	107662598 A	06-02-2018
			DE	102017116588 A1	01-02-2018
			US	2018031065 A1	01-02-2018

EP 4067181 A2		05-10-2022	CN	115140004 A	04-10-2022
			EP	4067181 A2	05-10-2022
			JP	2022154643 A	13-10-2022

US 2022242384 A1		04-08-2022	CN	114834415 A	02-08-2022
			DE	102022200985 A1	04-08-2022
			KR	20220111528 A	09-08-2022
			US	2022242384 A1	04-08-2022

US 2019225202 A1		25-07-2019	CN	109790891 A	21-05-2019
			EP	3491265 A1	05-06-2019
			JP	2019523375 A	22-08-2019
			KR	20190042584 A	24-04-2019
			US	2019225202 A1	25-07-2019
			WO	2018022615 A1	01-02-2018

US 2022373050 A1		24-11-2022	CN	115366863 A	22-11-2022
			EP	4091891 A1	23-11-2022
			US	2022373050 A1	24-11-2022

CN 216102063 U		22-03-2022	AUCUN		

US 2019234475 A1		01-08-2019	CN	111656043 A	11-09-2020
			DE	112019000525 T5	15-10-2020
			US	2019234475 A1	01-08-2019
			WO	2019147803 A1	01-08-2019

US 10030730 B2		24-07-2018	CN	107235042 A	10-10-2017
			DE	102017106528 A1	28-09-2017
			JP	6414118 B2	31-10-2018
			JP	2017180531 A	05-10-2017
			US	2017276199 A1	28-09-2017

US 10962071 B2		30-03-2021	CN	111204321 A	29-05-2020
			DE	102019218004 A1	28-05-2020
			KR	20200059968 A	29-05-2020
			US	2020166096 A1	28-05-2020

US 7104364 B2		12-09-2006	AT	E325020 T1	15-06-2006
			AU	2003216868 A1	08-10-2003
			EP	1485282 A1	15-12-2004
			ES	2262985 T3	01-12-2006

EPO FORM P0465

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

FA 919233