

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

①① N° de publication : **3 137 350**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **22 06687**

⑤① Int Cl⁸ : **B 60 T 1/00 (2022.01), B 60 K 1/00**

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ Système de propulsion équipé d'un dispositif de verrouillage, tel qu'un frein de stationnement.

②② Date de dépôt : 30.06.22.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 05.01.24 Bulletin 24/01.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 18.10.24 Bulletin 24/42.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : VALEO EMBRAYAGES SAS — FR.

⑦② Inventeur(s) : LEBEAU Fabien.

⑦③ Titulaire(s) : VALEO EMBRAYAGES SAS.

⑦④ Mandataire(s) : VALEO EMBRAYAGES.

FR 3 137 350 - B1



Description

Titre de l'invention : Système de propulsion équipé d'un dispositif de verrouillage, tel qu'un frein de stationnement

Domaine technique

- [0001] L'invention se rapporte au domaine des systèmes de propulsion pour un appareil de mobilité, tel qu'un véhicule automobile, équipé d'un dispositif de verrouillage.
- [0002] L'invention concerne notamment les systèmes de propulsion comportant un moteur électrique ainsi qu'un dispositif de verrouillage, tel qu'un frein de stationnement, permettant de bloquer le système de propulsion de sorte à empêcher l'appareil de mobilité de rouler involontairement. Un tel système de propulsion peut également comporter un dispositif de réduction recevant le couple fourni par le rotor du moteur électrique ainsi qu'un dispositif différentiel qui permet de distribuer le couple du dispositif de réduction vers deux arbres de roue d'un essieu du véhicule en autorisant les deux arbres de roue à tourner à des vitesses différentes.

Arrière-plan technologique

- [0003] Le document EP3478992 divulgue un système de propulsion du type précité. Le frein de stationnement comporte un boîtier de frein de stationnement qui est fixé sur le carter du moteur électrique, un arbre de verrouillage qui est logé dans le boîtier de frein de stationnement et est solidaire en rotation de l'arbre du rotor, une roue de verrouillage qui est reliée solidaire en rotation de l'arbre de verrouillage et un mécanisme de verrouillage qui comporte un élément de blocage mobile entre un état libéré et un état verrouillé dans lequel il coopère avec la roue de verrouillage de manière à la bloquer en rotation, ce qui immobilise le système de propulsion et empêche ainsi le véhicule automobile de rouler involontairement.
- [0004] L'arbre de verrouillage est guidé en rotation à l'intérieur du boîtier de frein de stationnement au moyen d'un palier à roulement dédié. Ce palier à roulement est dimensionné pour reprendre des efforts radiaux importants qui sont générés par l'élément de blocage sur la roue de verrouillage et par conséquent sur l'arbre de verrouillage qui la porte. Un tel système de propulsion n'est pas totalement satisfaisant. En effet, le frein de stationnement comporte un palier à roulement, un arbre de verrouillage ainsi qu'un boîtier qui servent exclusivement aux besoins de frein de stationnement ce qui augmente le coût et la complexité du système de propulsion.

Résumé

- [0005] Une idée à la base de l'invention est donc de proposer un système de propulsion du type précité, c'est-à-dire comportant un dispositif de verrouillage, tel qu'un frein de stationnement, qui soit moins complexe et moins coûteux.

- [0006] Pour ce faire, selon un premier aspect, l'invention fournit un système de propulsion pour un appareil de mobilité comprenant :
- un carter comprenant un espace moteur ;
 - un moteur électrique qui est logé dans l'espace moteur, ledit moteur électrique comportant un stator fixé à l'intérieur de l'espace moteur et un rotor monté solidaire en rotation d'un arbre primaire, l'arbre primaire étant guidé, en rotation autour d'un axe X, par rapport au carter, au moyen d'une pluralité de paliers, la pluralité de paliers comportant au moins un premier palier et un deuxième palier qui sont respectivement disposés axialement de part et d'autre du rotor ;
 - une roue de verrouillage qui est solidaire en rotation de l'arbre primaire autour de l'axe X, ladite roue de verrouillage étant apte et destinée à coopérer avec un mécanisme de verrouillage qui est agencé pour prendre un état verrouillé dans lequel ledit mécanisme de verrouillage coopère avec la roue de verrouillage de manière à la bloquer en rotation autour de l'axe X, ladite roue de verrouillage étant positionnée axialement entre le premier palier et le deuxième palier.
- [0007] Ainsi, le premier et le deuxième palier permettent à la fois de guider en rotation le rotor et la roue de de verrouillage, ce qui permet de se passer d'un ou plusieurs paliers dédiés pour reprendre les efforts exercés sur la roue de verrouillage. Le système de propulsion précité est donc plus simple et moins coûteux. En outre, le positionnement de la roue de verrouillage, entre les premier et deuxième paliers, assure une répartition satisfaisante des efforts exercés sur la roue de verrouillage.
- [0008] Selon des modes de réalisation, un tel système de propulsion peut comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes.
- [0009] Selon un mode de réalisation, aucun palier de la pluralité de paliers n'est disposé axialement entre le premier palier et le deuxième palier. Ainsi, la pluralité de paliers peut comporter uniquement le premier palier et le deuxième palier ou bien encore un ou plusieurs autres paliers supplémentaires. Dans l'hypothèse d'un ou plusieurs paliers supplémentaires, le premier et le deuxième paliers sont respectivement les plus proche du rotor de part et d'autre du rotor. Autrement dit, le palier de guidage de l'arbre primaire le plus proche du premier palier, de l'autre côté du rotor, est le deuxième palier et le palier de guidage de l'arbre primaire le plus proche du deuxième palier, de l'autre côté du rotor, est le premier palier.
- [0010] Selon un mode de réalisation, l'appareil de mobilité est un véhicule automobile.
- [0011] Selon un mode de réalisation, la roue de verrouillage est formée d'un seul tenant avec l'arbre primaire, notamment avec l'arbre de rotor. Ceci permet de limiter le nombre de composants du système de propulsion et contribue notamment à simplifier son assemblage.
- [0012] Selon un autre mode de réalisation, la roue de verrouillage est une pièce distincte de

l'arbre primaire qui est montée sur celui-ci et solidarisée en rotation à celui-ci, par exemple au moyen de cannelures.

- [0013] Selon un mode de réalisation, la roue de verrouillage comporte une pluralité d'évidements, le système de propulsion comprenant un mécanisme de verrouillage comportant un doigt de verrouillage mobile entre une position libérée et une position verrouillée dans laquelle ledit doigt de verrouillage est apte à se loger dans l'un des évidements de la roue de verrouillage de manière à la bloquer en rotation.
- [0014] Selon un mode de réalisation, les évidements sont ménagés sur un pourtour de ladite roue de verrouillage.
- [0015] Selon un mode de réalisation, le mécanisme de verrouillage est disposé en dehors de l'espace moteur. Ceci évite notamment d'augmenter en conséquence l'encombrement de l'espace moteur pour pouvoir y loger le mécanisme de verrouillage.
- [0016] Selon un mode de réalisation, le mécanisme de verrouillage comporte en outre :
 - un cliquet qui est monté pivotant sur le carter et qui comprend le doigt de verrouillage, ledit cliquet comprenant une surface de came ;
 - un chariot mobile qui est guidé en translation au moyen d'un rail de guidage fixé au carter, le chariot mobile comportant un suiveur de came apte à se déplacer sur la surface de came du cliquet afin de faire pivoter ledit cliquet et déplacer ainsi le doigt de verrouillage entre la position libérée et la position verrouillée.
- [0017] Selon un mode de réalisation, le suiveur de came est un galet.
- [0018] Selon un mode de réalisation, le chariot mobile comporte un galet apte à rouler contre une surface de guidage du rail de guidage.
- [0019] Selon un mode de réalisation, le mécanisme de verrouillage est monté dans l'espace de transmission.
- [0020] L'espace de transmission est défini par deux parties du carter qui sont fixées l'une à l'autre.
- [0021] Selon un mode de réalisation, le cliquet est monté pivotant autour d'une tige. Selon un mode de réalisation, la tige est montée en appui sur chacune des deux parties qui définissent l'espace de transmission.
- [0022] Selon un mode de réalisation, le système de propulsion comprend en outre un actionneur qui coopère avec le mécanisme de verrouillage de manière à déplacer le doigt de verrouillage entre la position libérée et la position verrouillée.
- [0023] Selon un mode de réalisation, l'actionneur coopère avec une tige fixée au chariot mobile.
- [0024] Selon un mode de réalisation, l'actionneur est disposé à l'extérieur du carter. Ceci évite d'augmenter en conséquence l'encombrement du carter pour pouvoir y loger l'actionneur.
- [0025] Selon un mode de réalisation, le système de propulsion comprend un dispositif de

réduction comportant une roue d'entrée qui est coaxiale à l'axe X et solidaire en rotation de l'arbre primaire, le dispositif de réduction étant logé dans un espace de transmission du carter.

- [0026] Selon un mode de réalisation, la roue d'entrée et la roue de verrouillage sont agencées axialement de part et d'autre du rotor. Cette architecture permet notamment de libérer de la place au niveau du dispositif de réduction.
- [0027] Selon un autre mode de réalisation, la roue d'entrée et la roue de verrouillage sont agencées axialement du même côté du rotor, la roue de verrouillage étant agencée axialement entre le rotor et la roue d'entrée
- [0028] L'arbre primaire peut être formée d'une seule pièce. Autrement dit, l'arbre primaire peut être un arbre de rotor s'étendant axialement au-delà de l'espace moteur.
- [0029] Selon une variante, l'arbre primaire peut comporter plusieurs arbres coaxiaux accouplés les uns aux autres. Par exemple, l'arbre primaire peut comporter un arbre de rotor accouplé à un arbre d'entrée portant la roue d'entrée ou sur lequel est formé directement la roue d'entrée.
- [0030] Selon un mode de réalisation, la roue d'entrée est une roue dentée.
- [0031] Selon un mode de réalisation, la roue d'entrée peut être située sur une zone d'extrémité libre de l'arbre primaire. Autrement dit, tous les paliers de guidage guidant l'arbre primaire sont situés axialement du même côté de la roue d'entrée.
- [0032] Selon un mode de réalisation, l'arbre primaire est guidé uniquement par deux paliers, à savoir le premier palier et le deuxième palier. Ainsi le guidage de l'arbre primaire est simplifié.
- [0033] Selon un mode de réalisation, le carter comporte une première et une deuxième parois d'extrémité, la première et la deuxième parois d'extrémité comportant respectivement un premier logement et un deuxième logement, le premier palier et le deuxième palier étant respectivement logés dans le premier logement et dans le deuxième logement.
- [0034] Selon un mode de réalisation, la première et la deuxième parois d'extrémité définissent deux extrémités d'un compartiment moteur.
- [0035] Selon un mode de réalisation, le premier palier et le deuxième palier sont des paliers à roulement.
- [0036] Selon un mode de réalisation, chacun des premier et deuxième paliers comporte une bague interne, une bague externe et des corps roulants interposés entre la bague interne et la bague externe.
- [0037] Selon un mode de réalisation, les corps roulants sont choisis parmi des billes, des rouleaux et des aiguilles.
- [0038] Selon un mode de réalisation, le premier palier et le deuxième palier sont respectivement emmanchés sur une première et une deuxième surfaces de portée internes de

l'arbre primaire, chacune des première et deuxième surfaces de portée internes étant délimitée en direction de l'autre par une première et une deuxième surfaces d'appui axial de l'arbre primaire.

- [0039] Selon un mode de réalisation, le premier logement comporte une première surface de portée externe et une première surface d'appui axial du carter, le premier palier étant disposé radialement entre la première surface de portée interne et la première surface de portée externe et axialement entre la première surface d'appui axial de l'arbre primaire et la première surface d'appui axial du carter.
- [0040] Selon un mode de réalisation, le deuxième logement comporte une deuxième surface de portée externe et une deuxième surface d'appui axial du carter, le deuxième palier étant disposé radialement entre la deuxième surface de portée interne et la deuxième surface de portée externe et axialement entre la deuxième surface d'appui axial de l'arbre primaire et la deuxième surface d'appui axial du carter.
- [0041] Selon un mode de réalisation, l'arbre primaire est guidé uniquement par deux paliers, à savoir le premier palier et le deuxième palier.
- [0042] Selon un mode de réalisation, si l'arbre primaire est guidé par plus de deux paliers, le premier et le deuxième palier sont les paliers les plus proches du rotor axialement de part et d'autre du rotor.
- [0043] En d'autres termes, aucun autre palier de guidage n'est interposé entre le premier et le deuxième palier de guidage.
- [0044] Selon un mode de réalisation, la roue d'entrée est une pièce distincte de l'arbre primaire.
- [0045] Selon un mode de réalisation, la roue d'entrée est solidarisée en rotation à l'arbre primaire au moyen de cannelures.
- [0046] Selon un mode de réalisation, la roue d'entrée est en appui, d'une part, contre un épaulement de l'arbre primaire et, d'autre part, en appui contre un circlip monté dans une gorge de l'arbre primaire.
- [0047] Selon un mode de réalisation, la roue de verrouillage et la roue d'entrée sont disposées axialement de part et d'autre du deuxième palier.
- [0048] Selon un mode de réalisation, la deuxième paroi d'extrémité comporte une ouverture qui est ménagée en regard d'au moins un évidement de la roue de verrouillage et qui est apte à être traversée par un doigt de verrouillage du mécanisme de verrouillage lorsque ledit doigt de verrouillage est dans une position verrouillée. Ceci permet au mécanisme de verrouillage d'être positionné en dehors de l'espace moteur, et par exemple dans un espace de transmission, tout en agissant sur une roue de verrouillage supportée par les paliers guidant en rotation l'arbre primaire.
- [0049] Selon un mode de réalisation, les évidements sont ménagés sur un pourtour de ladite roue de verrouillage, la deuxième paroi d'extrémité comportant une portion en saillie

qui fait saillie axialement dans une direction opposée au compartiment moteur et dans laquelle est positionnée le deuxième palier, la roue de verrouillage étant logée dans ladite portion en saillie, l'ouverture étant ménagée dans ladite portion en saillie radialement en regard du pourtour de la roue verrouillage.

- [0050] Selon un mode de réalisation, le carter comporte un espace de transmission séparé de l'espace moteur par la deuxième paroi qui définit ainsi un compartiment moteur et un compartiment de transmission, le mécanisme de verrouillage étant logé dans ledit compartiment transmission. Ceci permet au mécanisme de verrouillage d'être positionné en dehors du compartiment moteur, dans un compartiment de transmission qui permet à la fois de loger le mécanisme de verrouillage et d'autres éléments de la chaîne de transmission.
- [0051] Selon un mode de réalisation, le carter comprend un compartiment transmission, le deuxième palier contribuant à délimiter le compartiment moteur et le compartiment transmission.
- [0052] Selon un mode de réalisation, la roue d'entrée et le rotor sont situés axialement de part et d'autre du deuxième palier, ou bien la roue de verrouillage et la roue d'entrée sont situés axialement de part et d'autre du deuxième palier.
- [0053] Selon un mode de réalisation, le système de propulsion comporte un dispositif d'entraînement différentiel qui est configuré pour distribuer le couple du dispositif de réduction vers deux arbres de roue d'un essieu d'un véhicule.
- [0054] Selon un mode de réalisation, le dispositif d'entraînement différentiel est logé dans l'espace de transmission.
- [0055] Selon un mode de réalisation, le dispositif de réduction comporte un arbre intermédiaire qui est guidé en rotation à l'intérieur de l'espace de transmission selon un axe Y, parallèle à l'axe X, l'arbre intermédiaire étant en prise avec l'arbre d'entrée par l'intermédiaire d'un premier jeu d'engrenages comprenant la roue d'entrée et en prise avec le dispositif différentiel par l'intermédiaire d'un deuxième jeu d'engrenage.
- [0056] Selon un mode de réalisation, le dispositif différentiel comporte une boîte de différentiel qui est guidée en rotation autour de l'axe Z, deux engrenages satellites qui sont montés en rotation sur la boîte de différentiel autour d'un axe W perpendiculaire à l'axe Z et deux engrenages planétaires qui sont mobiles en rotation autour de l'axe X, sont chacun en prises avec les deux engrenages satellites et sont chacun destinés à entraîner en rotation directement ou indirectement un arbre de roue.
- [0057] Selon une variante de réalisation, l'arbre primaire est guidé par les premier et deuxième paliers sur ses deux zones d'extrémité. Ces deux zones d'extrémités sont logées dans des cavités du carter.
- [0058] Le système de propulsion est un système du type à refroidissement et/ou lubrification partagé entre l'espace de transmission et l'espace moteur.

[0059] L'invention porte aussi sur une machine électrique comprenant un arbre de rotor et une roue de verrouillage couplée en rotation avec l'arbre de rotor.

Breve description des figures

[0060] L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, détails, caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description suivante de plusieurs modes de réalisation particuliers de l'invention, donnés uniquement à titre illustratif et non limitatif, en référence aux dessins annexés.

[0061] [Fig.1] La [Fig.1] est une représentation en perspective d'un système de propulsion selon un premier mode de réalisation.

[0062] [Fig.2] La [Fig.2] est une vue en coupe du système de propulsion de la [Fig.1].

[0063] [Fig.3] La [Fig.3] est une vue de détail du dispositif de verrouillage équipant le système de propulsion des figures 1 et 2.

[0064] [Fig.4] La [Fig.4] est une vue en perspective de l'agencement du mécanisme de verrouillage dans l'espace de transmission du système de propulsion des figures 1 à 3.

[0065] [Fig.5] La [Fig.5] est une vue en perspective d'une des parties du carter définissant l'espace transmission et dans laquelle le mécanisme de verrouillage n'est pas représenté.

[0066] [Fig.6] La [Fig.6] est une vue en coupe d'un système de propulsion selon un deuxième mode de réalisation.

[0067] [Fig.7] La [Fig.7] est un schéma partiel d'un système de propulsion selon un troisième mode de réalisation.

[0068] [Fig.8] La [Fig.8] est un schéma partiel d'un système de propulsion selon un quatrième mode de réalisation.

[0069] [Fig.9] La [Fig.9] est un schéma partiel d'un système de propulsion selon un cinquième mode de réalisation.

[0070] [Fig.10] La [Fig.10] est un schéma partiel d'un système de propulsion selon un sixième mode de réalisation.

[0071] [Fig.11] La [Fig.11] est un schéma partiel d'un système de propulsion selon un septième mode de réalisation.

Description des modes de réalisation

[0072] Dans la description et les revendications, on utilisera, les termes « externe » et « interne » ainsi que les orientations « axiale » et « radiale » pour désigner, selon les définitions données dans la description, des éléments du système de propulsion 1. Par convention, l'axe X de rotation de l'arbre primaire 2 définit l'orientation « axiale ». Les termes « externe » et « interne » sont utilisés pour définir la position relative d'un élément par rapport à un autre, par référence à l'axe X, un élément proche de l'axe X est ainsi qualifié d'interne par opposition à un élément externe situé radialement en pé-

riphérie.

- [0073] En relation avec les figures 1 à 5, on décrit un système de propulsion 1 selon un premier mode de réalisation. Comme illustré sur la [Fig.2], le système de propulsion 1 comporte un moteur électrique 3, un dispositif de réduction 4 et un dispositif différentiel 5. Le système de propulsion 1 est ainsi configuré pour générer un couple au moyen du moteur électrique 3, l'augmenter au moyen du dispositif de réduction 4 et le distribuer vers les deux arbres de roue, non représentés, d'un essieu du véhicule, en les autorisant à tourner à des vitesses différentes au moyen du dispositif différentiel 5.
- [0074] Selon un exemple de réalisation, un tel système de propulsion 1 est destiné à un véhicule hybride. Ainsi, le module de propulsion précité est, par exemple, apte à transmettre un couple du moteur électrique 3 vers un essieu arrière ou avant du véhicule tandis qu'un autre système de propulsion 1 comportant un autre moteur, tel qu'un moteur thermique, permet de générer un couple et de le transmettre entre cet autre moteur et les deux arbres de roue de l'autre essieu du véhicule. Selon un autre exemple, le véhicule est électrique.
- [0075] Le système de propulsion 1 comporte un carter 6 définissant, d'une part, un espace moteur dans lequel est logé le moteur électrique 3 et, d'autre part, un espace transmission dans lequel sont logés le dispositif de réduction 4 et le dispositif différentiel 5. Dans le mode de réalisation illustré sur la [Fig.2], le carter 6 comporte trois parties, à savoir une première partie 9, une deuxième partie 10 et une troisième partie 11 qui sont fixées les unes aux autres. La deuxième partie 10 est disposée axialement entre la première partie 9 et la troisième partie 11.
- [0076] La première partie 9 et la deuxième partie 10 définissent ensemble un compartiment moteur 7. Dans le mode de réalisation représenté, la première partie 9 et la deuxième partie 10 comportent chacun une paroi d'extrémité 12, 13 et une jupe cylindrique 14, 15 s'étendant parallèlement à l'axe X depuis la périphérie de la paroi d'extrémité 12, 13. La première partie 9 et la deuxième partie 10 comportent chacune une bride de fixation 16, 17 qui se fixe contre la bride de fixation 16, 17 de l'autre des première et deuxième parties 9, 10.
- [0077] De même, la deuxième partie 10 et la troisième partie 11 définissent ensemble le compartiment de transmission 8. La deuxième partie 10 et la troisième partie 11 sont également fixées l'une à l'autre par des brides de fixation 18, 19. Elles comportent chacune un bossage en saillie. Chaque bossage comporte une ouverture 20, 21 destinée à recevoir l'un des deux arbres de roue d'un essieu du véhicule automobile.
- [0078] La structure du carter 6 n'est décrite ci-dessus qu'à titre d'exemple. Aussi, selon d'autres modes de réalisation non représentés, le carter 6 présente une autre structure. A titre d'exemple, le carter 6 peut notamment comprendre quatre parties qui définissent deux à deux le compartiment moteur 7 et le compartiment transmission 8.

- [0079] Le moteur électrique 3 comporte un stator 22 qui est fixé au carter 6, à l'intérieur du compartiment moteur 7, et un rotor 23 qui est monté mobile en rotation selon l'axe X, à l'intérieur du stator 22. Pour ce faire, le rotor 23 est monté solidaire en rotation d'un arbre primaire 2. L'arbre primaire 2 est guidé en rotation par l'intermédiaire d'un premier palier 24 et d'un deuxième palier 25, tels que des paliers à roulement. L'arbre primaire 2 traverse la paroi d'extrémité 13 de la deuxième partie 10 et fait ainsi saillie à l'intérieur du compartiment de transmission 8.
- [0080] Chacun des premier et deuxième paliers 24, 25 comporte une bague interne, une bague externe et des corps roulants interposés entre la bague interne et la bague externe. Les corps roulants sont ici des billes mais peuvent également être des rouleaux ou des aiguilles notamment. Chacun des premier et deuxième paliers peut comporter une ou plusieurs rangée de corps roulants. La bague interne du premier palier à roulement 24 et la bague interne du deuxième palier à roulement 25 sont respectivement emmanchées sur une première et une deuxième surfaces de portée internes 26, 27 de l'arbre primaire 2. Chacune des première et deuxième surfaces de portée internes 26, 27 est délimitée en direction de l'autre des première et deuxième surfaces de portée internes par un épaulement 28, 29. Les épaulements 28, 29 définissent ainsi une première et une deuxième surfaces d'appui axial contre lesquelles viennent respectivement, en butée, la bague interne du premier palier 24 et la bague interne du deuxième palier 25.
- [0081] Le premier palier 24 est logé à l'intérieur d'un premier logement 30, cylindrique, ménagé dans la première partie 9 du carter 6. Le premier logement 30 comporte une première surface de portée externe 31 dans laquelle est emmanchée la bague externe du premier palier 24 ainsi qu'un épaulement 32 qui borde la première surface de portée externe vers l'extérieur du compartiment moteur 7. L'épaulement 32 définit ainsi une première surface d'appui axial du carter 6 contre laquelle vient en butée la bague externe du premier palier 24. Dans le mode de réalisation représenté, une rondelle élastique 69 est en outre disposée entre l'épaulement 32 et la bague externe du premier palier 24.
- [0082] Ainsi, le premier palier 24 est disposé radialement entre la première surface de portée externe 32 du premier logement 30 et la première surface de portée interne 26 de l'arbre primaire 2 et axialement entre la première surface d'appui axial du carter 6 et la première surface d'appui axial de l'arbre primaire 2. Le deuxième palier 25 est logé à l'intérieur d'un deuxième logement 34, cylindrique, ménagé dans la deuxième partie 10 du carter 6. Le deuxième logement 34 comporte une deuxième surface de portée externe 35 dans laquelle est emmanchée la bague externe du deuxième palier 25 ainsi qu'un épaulement 36 qui borde la deuxième surface de portée externe 35 vers l'extérieur du compartiment moteur 7. L'épaulement 36 définit ainsi une deuxième

surface d'appui axial du carter 6 contre laquelle vient en butée la bague externe du deuxième palier 25. Ainsi, le deuxième palier 25 est disposé radialement entre la deuxième surface de portée externe 35 du deuxième logement 34 et la deuxième surface de portée interne 27 de l'arbre primaire 2 et axialement entre la deuxième surface d'appui axial du carter 6 et la deuxième surface d'appui axial de l'arbre primaire 2.

[0083] Par ailleurs, le dispositif de réduction 4 comporte un arbre intermédiaire 37 qui est monté mobile en rotation à l'intérieur du compartiment transmission 8 autour d'un axe Y, parallèle à l'axe X. L'arbre intermédiaire 37 est guidé en rotation à l'intérieur du carter 6 au moyen de deux paliers 38, 39, tels que des paliers à roulement, dont l'un est monté dans un logement ménagé sur la deuxième partie 10 du carter 6 et dont l'autre est monté dans un logement ménagé sur la troisième partie 11 du carter 6. Par ailleurs, le dispositif de réduction 4 comporte une roue d'entrée 40 qui est solidaire en rotation de l'arbre primaire 2 et deux roues dentées 41, 42 solidaires en rotation de l'arbre intermédiaire 37. La roue d'entrée 40 est montée sur la portion de l'arbre primaire 2 qui fait saillie à l'intérieur du compartiment de transmission 8. Elle est en prise avec la roue d'entrée 41 la plus grande de l'arbre intermédiaire 37 tandis que la roue d'entrée 42 la plus petite de l'arbre intermédiaire 37 est en prise avec une roue d'entrée 43 du dispositif différentiel 5. Le dispositif de réduction 4 produit ainsi, du moteur électrique 3 vers le dispositif différentiel 5, un rapport de transmission inférieur à 1, ce qui permet de délivrer aux arbres de roue un couple supérieur à celui délivré à la sortie du moteur électrique 3. Dans le mode de réalisation représenté, la roue d'entrée 40 est une pièce distincte de l'arbre primaire 2 et est solidarisée en rotation à celui-ci au moyen de cannelures. Par ailleurs, la roue d'entrée 40 est d'une part, axialement en butée contre le deuxième palier 25 (notamment sa bague intérieure) de l'arbre primaire 2 et, d'autre part, en appui contre un circlip 58 monté dans une gorge de l'arbre primaire 2, ce qui permet de fixer axialement la roue d'entrée 40 sur l'arbre primaire 2. En variante, au lieu de prendre appui sur le deuxième palier 25, la roue d'entrée 43 peut prendre appui contre un épaulement de l'arbre primaire 2.

[0084] Par ailleurs, le dispositif différentiel 5 comporte une boîte de différentiel 44 qui est montée mobile en rotation à l'intérieur du carter 6 de transmission autour d'un axe Z qui est parallèle aux axes X et Y. Sur la [Fig.2], la boîte de différentiel 44 est guidée en rotation au moyen de deux paliers 45, 46, tels que des paliers à roulements, dont l'un est logé dans un logement de la deuxième partie 10 et dont l'autre est logé dans un logement de la troisième partie 11. La boîte de différentiel 44 est accouplée en rotation à la roue d'entrée 42 du dispositif différentiel 5. Le dispositif différentiel 5 comporte également, deux engrenages satellites 47 dont un seul est représenté sur la [Fig.2], qui sont montés en rotation sur la boîte de différentiel 44, à l'intérieur de celle-ci, autour

d'un axe W, perpendiculaire à l'axe Z, ainsi que deux engrenages planétaires 48, 49. Les deux engrenages planétaires 48, 49 comportent chacun une denture conique qui engrène avec une denture conique complémentaire des deux engrenages satellites 47. De plus, les deux engrenages planétaires 48, 49 sont mobiles en rotation autour de l'axe Z. Chacun des engrenages planétaires 48, 49 comporte un moyeu cannelé destiné à entraîner en rotation, directement ou indirectement, l'un des deux arbres de roue, non représentés, d'un essieu du véhicule.

- [0085] Par ailleurs, le système de propulsion 1 comporte un dispositif de verrouillage qui permet de bloquer le système de propulsion afin d'empêcher le véhicule automobile de rouler involontairement. Le dispositif de verrouillage comporte une roue de verrouillage 50, visible notamment sur les figures 2 et 3, un mécanisme de verrouillage 51, visible sur les figures 3 et 4, et un actionneur 62, visible sur les figures 1 et 3.
- [0086] La roue de verrouillage 50 est solidaire en rotation de l'arbre primaire 2. Dans le mode de réalisation représenté, la roue de verrouillage 50 est usinée directement dans l'arbre primaire 2, notamment l'arbre de rotor, comme illustré notamment sur la [Fig.2]. En d'autres termes, l'arbre primaire 2 et la roue de verrouillage 50 sont formés d'un seul tenant. Dans un autre mode de réalisation, tel que représenté sur la [Fig.6], la roue de verrouillage 50 est une pièce distincte de l'arbre primaire 2. Dans de telles circonstances, elle peut notamment être emmanchée autour de l'arbre primaire 2, solidarisée en rotation à celui-ci, par exemple au moyen de cannelures, et fixée axialement à celui-ci, entre, d'une part, un épaulement ménagé dans l'arbre primaire 2 et d'autre part, un circlip monté dans une gorge de l'arbre primaire 2.
- [0087] La roue de verrouillage 50 est positionnée axialement entre le premier palier 24 et le deuxième palier 25. Ainsi, les efforts radiaux susceptibles d'être exercés sur la roue de verrouillage 50 par le mécanisme de verrouillage 51 sont repris par les premier et deuxième paliers 24, 25 assurant le guidage en rotation du rotor 23, ce qui permet de se passer d'un palier dédié pour reprendre les efforts exercés sur la roue de verrouillage 50. En outre, la roue de verrouillage 50 étant positionnée axialement entre les premier et deuxième paliers 24, 25, celle-ci n'est pas positionnée en porte-à-faux par rapport à l'un des deux paliers 24, 25, ce qui assure une meilleure répartition des efforts. La roue de verrouillage 50 et la roue d'entrée 40 du dispositif de réduction 4 sont donc disposées axialement de part et d'autre du deuxième palier 25.
- [0088] Comme représenté sur la [Fig.3], la roue de verrouillage 50 comporte une pluralité d'évidements 52, régulièrement espacés les uns des autres, sur tout le pourtour de ladite roue de verrouillage 50. En outre, le mécanisme de verrouillage 51 est agencé pour prendre un état verrouillé dans lequel il coopère avec l'un des évidements 52 de la roue de verrouillage 50 de manière à la bloquer en rotation. Pour ce faire, le mécanisme de verrouillage 51 comporte un cliquet 53 qui est monté pivotant sur le

carter 6 autour d'un axe U, parallèle à l'axe X. Le cliquet 53 est monté pivotant autour d'une tige 63 qui est fixée au carter 6. Le cliquet 53 est équipé d'un doigt de verrouillage 54. Le cliquet 53 est, en outre, mobile entre une position verrouillée dans laquelle le doigt de verrouillage 53 est apte à se loger dans l'un des évidements 52 de la roue de verrouillage 50 et une position libérée, représentée sur la [Fig.3], dans laquelle ledit doigt de verrouillage 54 est désengagé des évidements 52 de la roue de verrouillage 50. Le mécanisme de verrouillage 51 comporte également un moyen de rappel, ici un ressort de torsion 55, qui permet de rappeler le cliquet 53 vers la position libérée.

[0089] Par ailleurs, le mécanisme de verrouillage 51 comporte un chariot mobile 56 qui est guidé en translation sur le carter 6 au moyen d'un rail de guidage 57. Le chariot mobile 56 comporte un premier galet 59 qui roule contre une surface de guidage du rail de guidage 57 et un deuxième galet 60 qui coopère avec une surface de came du cliquet 53. La surface de came du cliquet 53 est configurée de telle sorte que le mouvement de translation du chariot mobile 56 entraîne le pivotement du cliquet 53 entre la position libérée et la position verrouillée. Le chariot mobile 56 est fixé à l'extrémité d'une tige 61 qui est déplacée en translation par un actionneur 62. De manière avantageuse, l'actionneur 62 est disposé à l'extérieur du carter 6. Aussi, le carter 6 comporte un orifice qui permet à un arbre de l'actionneur 62 d'être solidarisé à la tige 61 à travers le carter 6.

[0090] Dans le mode de réalisation représenté, comme illustré sur la [Fig.4], le mécanisme de verrouillage 51 est logé dans le compartiment transmission 8. Ceci a pour effet de simplifier le montage du mécanisme de verrouillage 51 puisque la tige 63 sur laquelle le cliquet 53 est monté pivotant peut notamment être monté en appui d'une part, sur la deuxième partie 10 et, d'autre part, sur la troisième partie 11 du carter 6. Pour ce faire, selon un mode de réalisation, les deux extrémités de la tige 63 sont respectivement emmanchées dans un logement de la deuxième partie 10 et de la troisième partie 11 du carter 6. De plus, le compartiment de transmission 8 présentant une dimension radiale plus importante que le compartiment moteur 7, il présente des dimensions suffisantes pour y loger le mécanisme de verrouillage 51. Afin de permettre au mécanisme de verrouillage 51, disposé dans le compartiment de transmission 8, d'agir sur la roue de verrouillage 50 qui est disposée dans le compartiment moteur 7, la paroi d'extrémité 13 délimitant le compartiment moteur 7 et le compartiment de transmission 8 comporte une portion en saillie 64 qui fait saillie en direction du compartiment de transmission 8 et dans laquelle passe l'arbre primaire 2. La roue de verrouillage 50 est également logée à l'intérieur de cette portion en saillie 64. Cette portion en saillie 64 comporte une jupe 65 d'orientation axiale qui s'étend autour de l'arbre primaire 2. La portion en saillie 64 comporte une ouverture 66, notamment visible sur la [Fig.5], qui est ménagée

radialement en regard de la roue de verrouillage 50. Comme représenté sur la [Fig.4], le doigt de verrouillage 54 du cliquet 53 passe au travers de ladite ouverture 66 et est ainsi apte à coopérer avec la roue de verrouillage 50.

- [0091] Par ailleurs, dans le mode de réalisation de la [Fig.4], le mécanisme de verrouillage 51 est fixé sur la deuxième partie 10 du carter 6. Ainsi, le rail de guidage 57 est fixé sur la deuxième partie 2 et celle-ci comporte également un orifice 67, visible sur les figures 4 et 5, au travers duquel passe un arbre de l'actionneur 62. Ainsi, dans ce mode de réalisation, comme représenté sur la [Fig.1], l'actionneur 62 est positionné à l'extérieur du carter 6 et positionné par rapport au compartiment de transmission 8 du même côté que le compartiment moteur 7. Aussi, l'actionneur 62 est positionné radialement à l'extérieur du compartiment moteur 7.
- [0092] La [Fig.6] illustre un système de propulsion 1 selon un deuxième mode de réalisation. Ce mode de réalisation diffère principalement de celui décrit ci-dessus en relation avec les figures 1 à 5 en ce que le mécanisme de verrouillage 51 n'est pas fixé sur la deuxième partie 10 du carter 6 mais sur la troisième partie 11. Dans ce cas, le rail de guidage 57 est fixé sur la troisième partie du carter 6 et celle-ci comporte un orifice, non représenté sur la [Fig.6], au travers duquel passe un arbre de l'actionneur 62. En particulier, comme illustré sur la [Fig.6], le rail de guidage 57 est fixé à l'intérieur d'un logement de la troisième partie 11 qui est défini par des parois, dont l'une est référencée 68 sur la [Fig.6], faisant saillie de la troisième partie 11 en direction de la deuxième partie 10 du carter 6.
- [0093] Dans ce mode de réalisation, comme représenté sur la [Fig.6], l'actionneur 62 est positionné à l'extérieur du carter 6 et positionné par rapport au compartiment de transmission 8 du côté opposé au compartiment moteur 7.
- [0094] Selon une variante de réalisation, la roue de verrouillage 50 peut être agencée dans un premier plan et le cliquet 50 peut pivoter dans un second plan distinct du premier plan, le second plan étant notamment non parallèle au premier plan, par exemple sensiblement perpendiculaire au premier plan.
- [0095] Sur la [Fig.7] est schématisé un troisième mode de réalisation. Le carter comprend au moins trois parties. Comme dans les deux modes de réalisation précédents, le carter comporte un compartiment moteur et un compartiment de transmission. Ces deux compartiments sont séparés par une deuxième paroi d'extrémité à l'intérieur de laquelle est montée le deuxième palier 25.
- [0096] En revanche, ce troisième mode de réalisation se distingue des deux précédents en ce que la roue de verrouillage 50 est disposée axialement, par rapport au rotor, de l'autre côté de la roue d'entrée 40. Autrement dit, la roue de verrouillage 50 est située axialement entre le premier palier 24 et le rotor. Le deuxième palier 25 est de nouveau disposé axialement entre le rotor et la roue d'entrée 40.

- [0097] Sur la [Fig.8] est schématisé un quatrième mode de réalisation. Ici, le carter comporte un espace commun pour le moteur électrique et le dispositif de réduction. Autrement dit, l'espace moteur et l'espace de transmission ne sont pas véritablement séparés en compartiments. Le premier palier 24 et le deuxième palier 25 sont disposés axialement de part et d'autre du rotor, de la roue de verrouillage 50 et de la roue d'entrée 40. L'arbre primaire est guidé par les premier et deuxième paliers 24, 25 sur ses deux zones d'extrémité. Le deuxième palier 25 est logé dans une cavité du carter. La roue de verrouillage 50 est disposée axialement entre la roue d'entrée 40 et le rotor.
- [0098] Sur la [Fig.9] est schématisé un cinquième mode de réalisation dans lequel le carter comporte un espace commun pour le moteur électrique et le dispositif de réduction. Le premier palier et le deuxième palier sont disposés axialement de part et d'autre du rotor, de la roue de verrouillage 50 et de la roue d'entrée 40. L'arbre primaire est guidé par les premier et deuxième paliers 24, 25 sur ses deux zones d'extrémité. La roue de verrouillage 50 est disposée axialement, par rapport au rotor, de l'autre côté de la roue d'entrée 40. Autrement dit, la roue de verrouillage 50 est située axialement entre le premier palier 24 et le rotor.
- [0099] Un sixième mode de réalisation est schématisé sur la [Fig.10]. Dans ce mode de réalisation, l'arbre primaire comporte un arbre de rotor 70 et un arbre d'entrée 71 accouplé l'un à l'autre. En outre, l'arbre primaire est guidé en rotation par un troisième palier en plus du premier palier 24 et du deuxième palier 25. Dans un tel cas, l'arbre d'entrée 71 qui porte la roue d'entrée 40 est en appui sur le carter de part et d'autre de la roue d'entrée 40 par le deuxième palier 25 et le troisième palier 71 tandis que l'arbre de rotor 71 est en appui sur le carter de l'autre côté du rotor au moyen du premier palier 24. Une première extrémité de l'arbre de rotor est guidée en rotation dans le premier palier et la deuxième extrémité de l'arbre de rotor opposée à la première extrémité est accouplée à l'arbre d'entrée à l'intérieur d'un manchon d'accouplement formé à l'extrémité de l'arbre d'entrée. Le manchon d'accouplement étant guidé en rotation à l'intérieur du deuxième palier 25.
- [0100] Selon une variante non représentée, l'arbre de rotor 71 est en appui sur le carter de part et d'autre du rotor par premier palier 24 et le deuxième palier 25 tandis que l'arbre d'entrée est en appui sur le carter par un troisième palier de l'autre côté de la roue d'entrée. Une première extrémité de l'arbre d'entrée est guidée en rotation dans le troisième palier et la deuxième extrémité de l'arbre d'entrée opposée à la première extrémité est accouplée à l'intérieur d'un manchon d'accouplement formé à l'extrémité de l'arbre de rotor. Le manchon d'accouplement étant guidé en rotation à l'intérieur du deuxième palier 25.
- [0101] Sur la [Fig.10], la roue de verrouillage 50 est disposée axialement entre le rotor et le deuxième palier 25.

- [0102] La variante de réalisation représentée sur la [Fig.11] ne diffère de celle de la [Fig.10] qu'en ce que la roue de verrouillage est disposée axialement entre le rotor et le premier palier 24.
- [0103] Bien que l'invention ait été décrite en liaison avec plusieurs modes de réalisation particuliers, il est bien évident qu'elle n'y est nullement limitée et qu'elle comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci entrent dans le cadre de l'invention.
- [0104] En particulier, bien que dans les modes de réalisation décrits ci-dessus, le mécanisme de verrouillage 51 soit logé dans le compartiment transmission 8, il peut également, selon d'autres modes de réalisation non représentés, être logé, en totalité ou en partie, dans le compartiment moteur 7.
- [0105] L'usage du verbe « comporter », « comprendre » ou « inclure » et de ses formes conjuguées n'exclut pas la présence d'autres éléments ou d'autres étapes que ceux énoncés dans une revendication.
- [0106] Dans les revendications, tout signe de référence entre parenthèses ne saurait être interprété comme une limitation de la revendication.

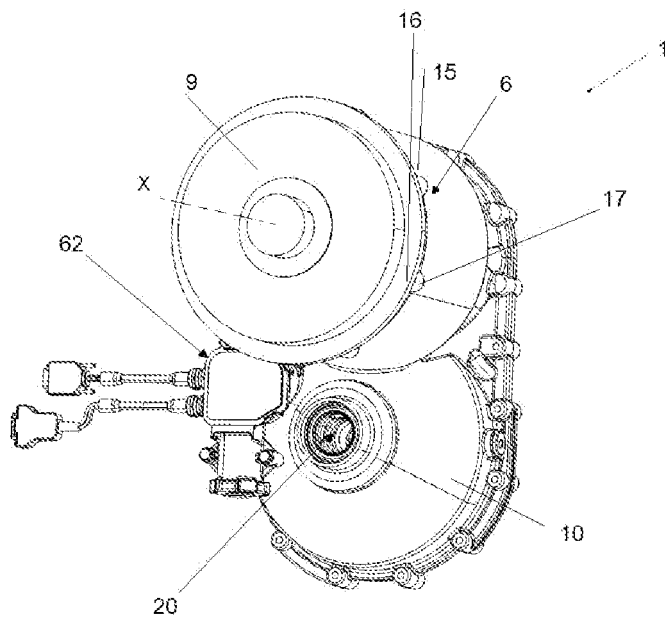
Revendications

- [Revendication 1] Système de propulsion (1) pour un appareil de mobilité comprenant :
- un carter (6) comprenant un espace moteur ;
 - un moteur électrique (3) qui est logé dans l'espace moteur, ledit moteur électrique (3) comportant un stator (22) fixé à l'intérieur de l'espace moteur et un rotor (23) monté solidaire en rotation d'un arbre primaire (2), l'arbre primaire (2) étant guidé, en rotation autour d'un axe X, par rapport au carter (6), au moyen d'une pluralité de paliers, la pluralité de paliers comportant au moins un premier palier (24) et un deuxième palier (25), le premier palier (24) et le deuxième palier (25) étant respectivement disposés axialement de part et d'autre du rotor (23), aucun palier de la pluralité de paliers n'étant disposé axialement entre le premier palier (24) et le deuxième palier (25) ;
 - une roue de verrouillage (50) qui est solidaire en rotation de l'arbre primaire (2) autour de l'axe X, ladite roue de verrouillage (50) étant apte et destinée à coopérer avec un mécanisme de verrouillage (51) qui est agencé pour prendre un état verrouillé dans lequel ledit mécanisme de verrouillage (51) coopère avec la roue de verrouillage (50) de manière à la bloquer en rotation autour de l'axe X, ladite roue de verrouillage (50) étant positionnée axialement entre le premier palier (24) et le deuxième palier (25).
- [Revendication 2] Système de propulsion (1) selon la revendication 1, dans lequel la roue de verrouillage (50) est formée d'un seul tenant avec l'arbre primaire (2).
- [Revendication 3] Système de propulsion (1) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la roue de verrouillage (50) comporte une pluralité d'évidements (52), le système de propulsion comprenant un mécanisme de verrouillage (51) comportant un doigt de verrouillage (54) mobile entre une position libérée et une position verrouillée dans laquelle ledit doigt de verrouillage (54) est apte à se loger dans l'un des évidements (52) de la roue de verrouillage (50) de manière à la bloquer en rotation.
- [Revendication 4] Système de propulsion (1) selon la revendication 3, dans lequel le mécanisme de verrouillage (51) comporte en outre :
- un cliquet (53) qui est monté pivotant sur le carter (6) et qui comprend le doigt de verrouillage (54), ledit cliquet (53) comprenant une surface de came ;
 - un chariot mobile (56) qui est guidé en translation au moyen d'un rail

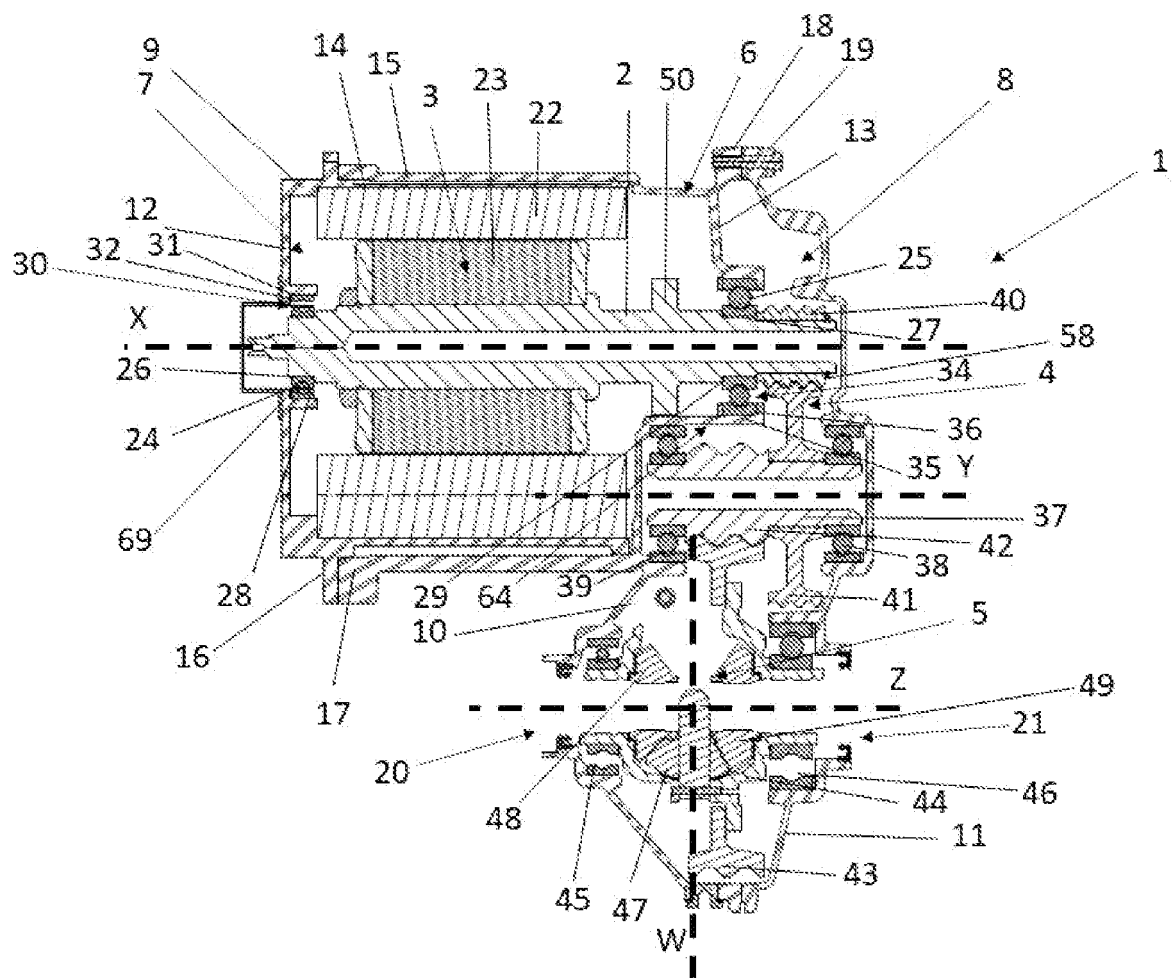
- de guidage (57) fixé au carter (6), le chariot mobile (56) comportant un suiveur de came (59) apte à se déplacer sur la surface de came du cliquet (53) afin de faire pivoter ledit cliquet (53) et déplacer ainsi le doigt de verrouillage (54) entre la position libérée et la position verrouillée.
- [Revendication 5] Système de propulsion selon la revendication 3 ou 4, comprenant en outre un actionneur (62) qui coopère avec le mécanisme de verrouillage (51) de manière à déplacer le doigt de verrouillage (54) entre la position libérée et la position verrouillée.
- [Revendication 6] Système de propulsion selon la revendication 5, dans lequel l'actionneur (62) est disposé à l'extérieur du carter (6).
- [Revendication 7] Système de propulsion selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel le système de propulsion comprend un dispositif de réduction (4) comportant une roue d'entrée (40) qui est coaxiale à l'axe X et solidaire en rotation de l'arbre primaire (2), le dispositif de réduction étant logé dans un espace de transmission du carter.
- [Revendication 8] Système de propulsion selon la revendication 7, dans lequel la roue d'entrée (40) et la roue de verrouillage (50) sont agencées axialement de part et d'autre du rotor (23).
- [Revendication 9] Système de propulsion selon la revendication 7, dans lequel la roue d'entrée (40) et la roue de verrouillage (50) sont agencées axialement du même côté du rotor (23), la roue de verrouillage (50) étant agencée axialement entre le rotor et la roue d'entrée (40).
- [Revendication 10] Système de propulsion selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel l'arbre primaire (2) est guidé uniquement par deux paliers, à savoir le premier palier (24) et le deuxième palier (25).
- [Revendication 11] Système de propulsion (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans lequel le carter (6) comporte une première et une deuxième parois d'extrémité (12, 13), la première et la deuxième parois d'extrémité (12, 13) comportant respectivement un premier logement (30) et un deuxième logement (34), le premier palier (24) et le deuxième palier (25) étant respectivement logés dans le premier logement (30) et dans le deuxième logement (34).
- [Revendication 12] Système de propulsion selon la revendication 11 prise en combinaison avec l'une au moins des revendications 7 et 9, dans lequel l'arbre primaire (2) traverse la deuxième paroi d'extrémité (13), la roue de verrouillage (50) et la roue d'entrée (40) étant disposées axialement du même côté du rotor et axialement de part et d'autre de la deuxième paroi d'extrémité (13) et/ou du deuxième palier (25).

- [Revendication 13] Système de propulsion selon la revendication 11 ou 12, dans lequel la deuxième paroi d'extrémité (13) comporte une ouverture (66) qui est ménagée en regard d'au moins un évidement (52) de la roue de verrouillage (50) et qui est apte à être traversée par un doigt de verrouillage (54) du mécanisme de verrouillage (51) lorsque ledit doigt de verrouillage (54) est dans une position verrouillée.
- [Revendication 14] Système de propulsion selon la revendication 13, dans lequel les évidements (52) sont ménagés sur un pourtour de ladite roue de verrouillage (50), la deuxième paroi d'extrémité (13) comportant une portion en saillie (64) qui fait saillie axialement dans une direction opposée au compartiment moteur (7) et dans laquelle est positionnée le deuxième palier (25), la roue de verrouillage (50) étant logée dans ladite portion en saillie (64), l'ouverture (66) étant ménagée dans ladite portion en saillie (64) radialement en regard du pourtour de la roue verrouillage (50).

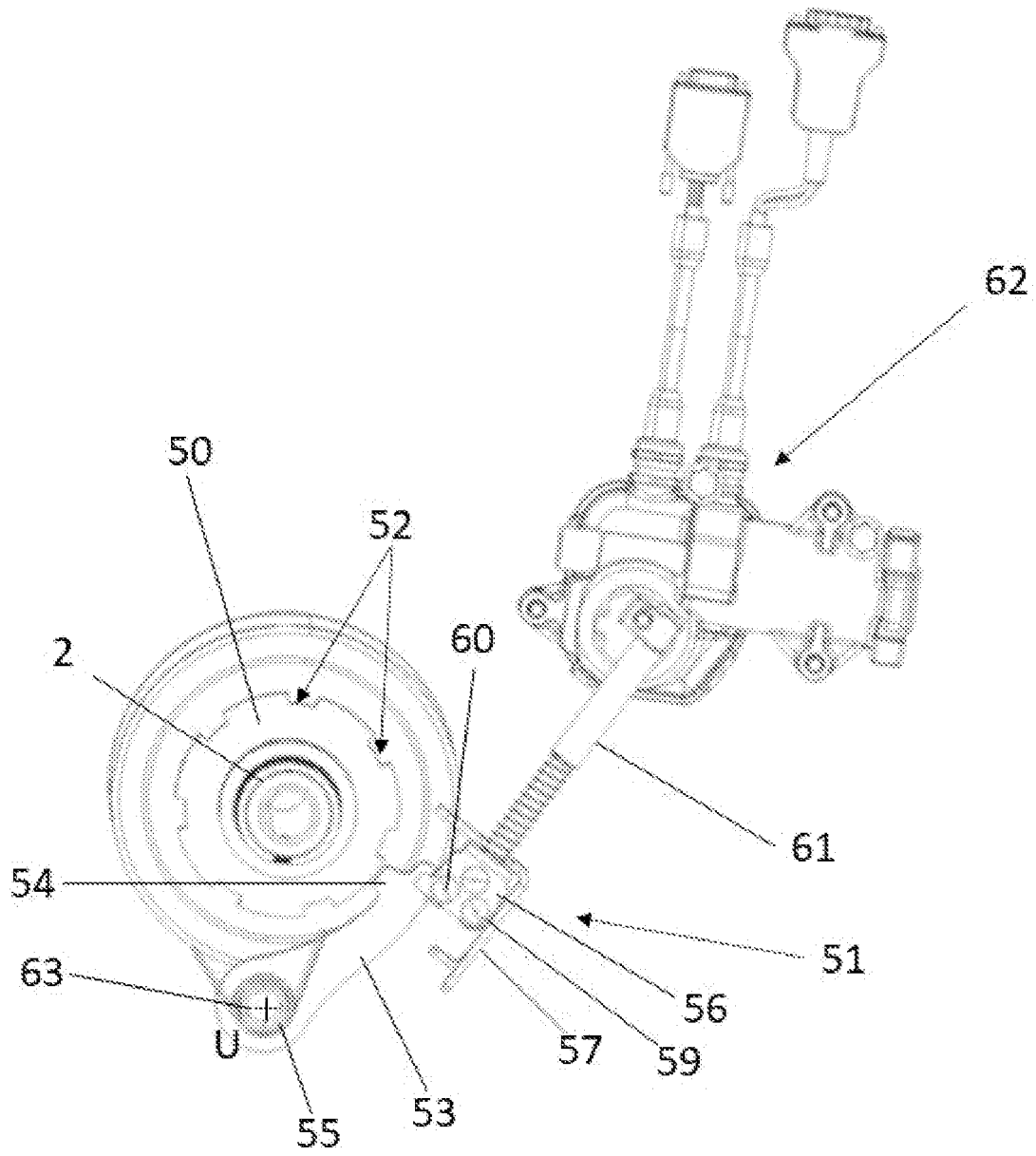
[Fig. 1]



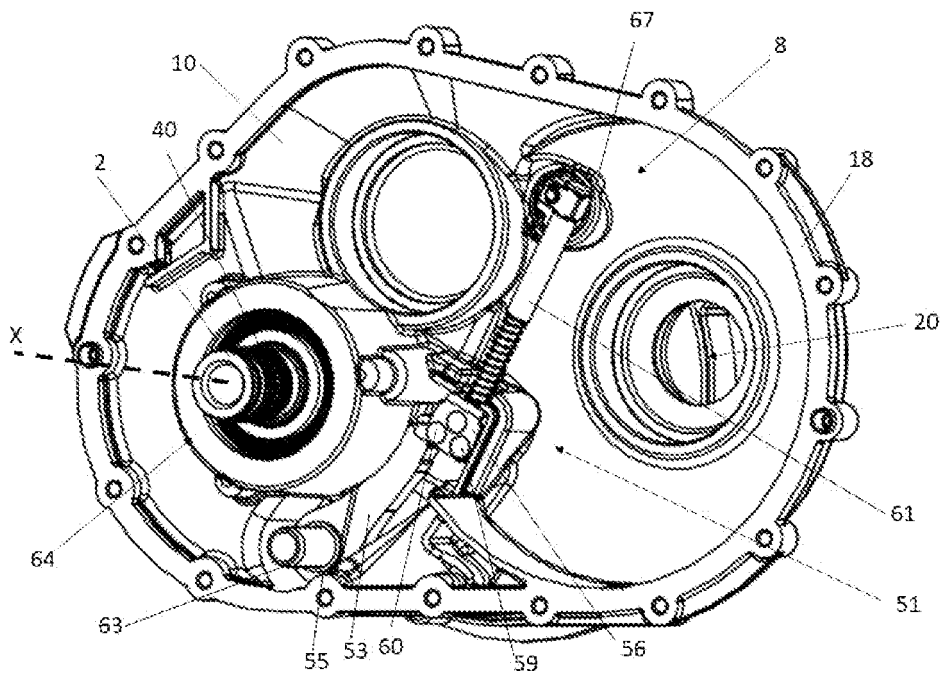
[Fig. 2]



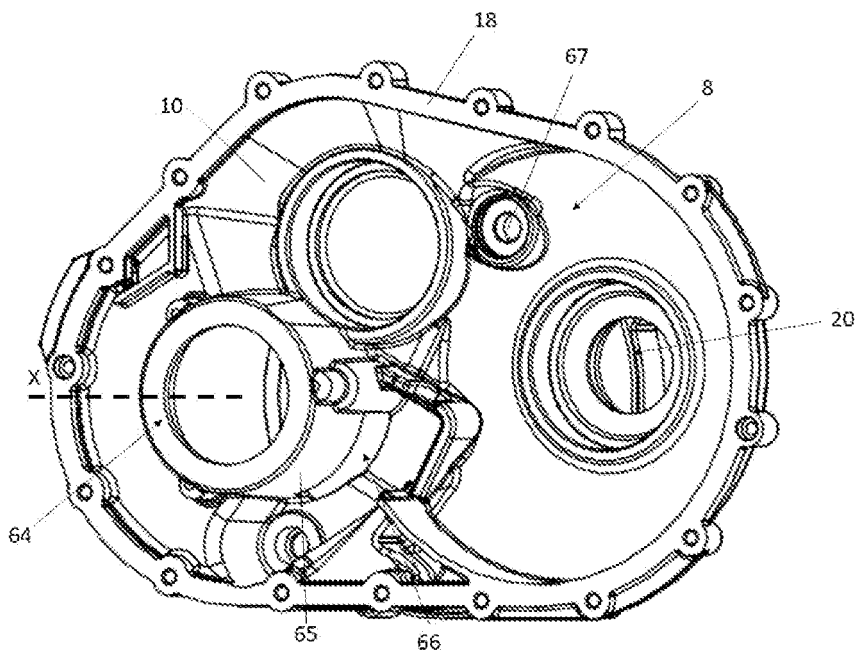
[Fig. 3]



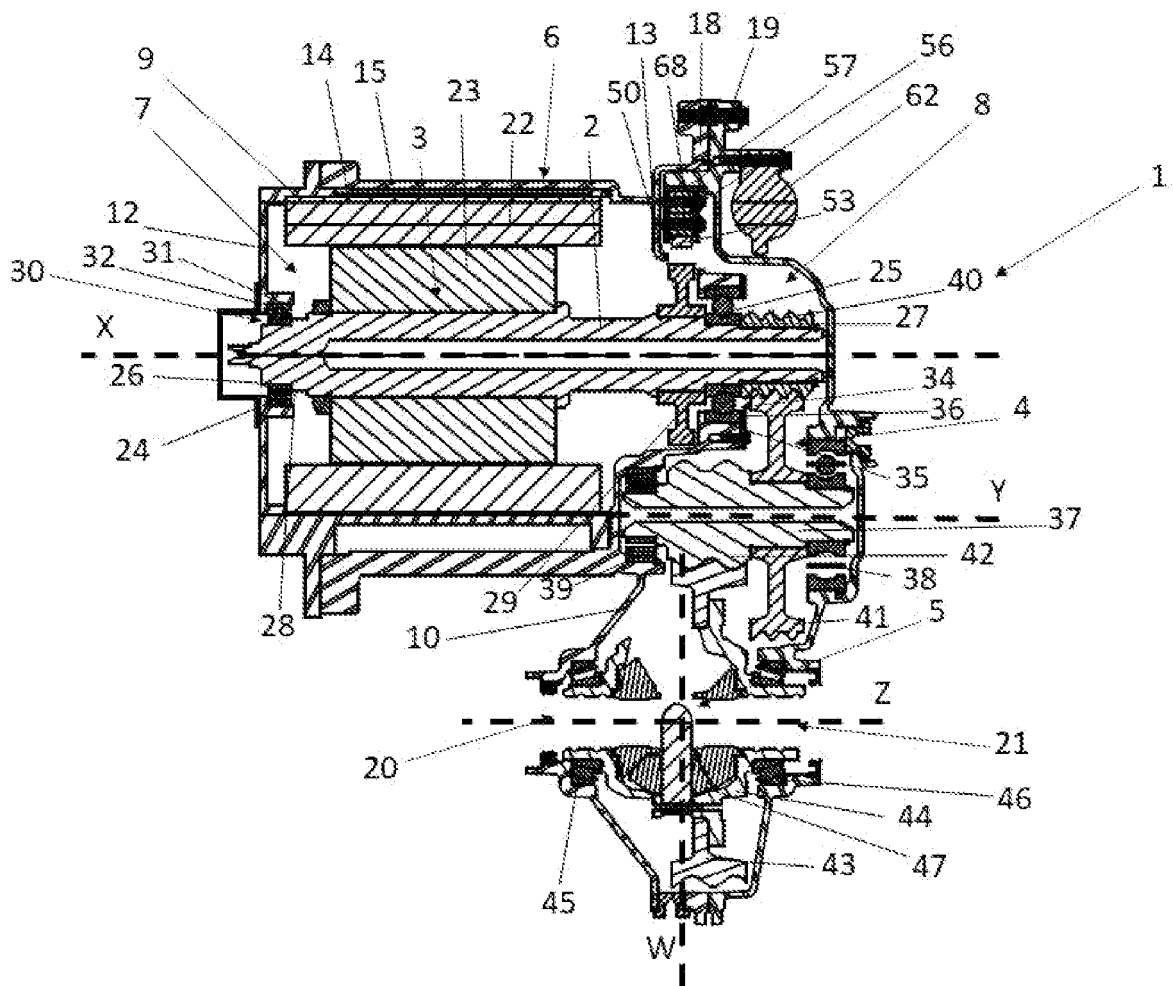
[Fig. 4]



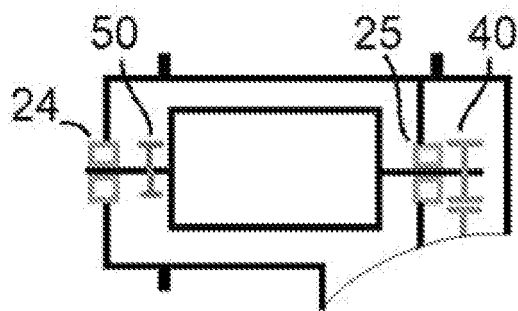
[Fig. 5]



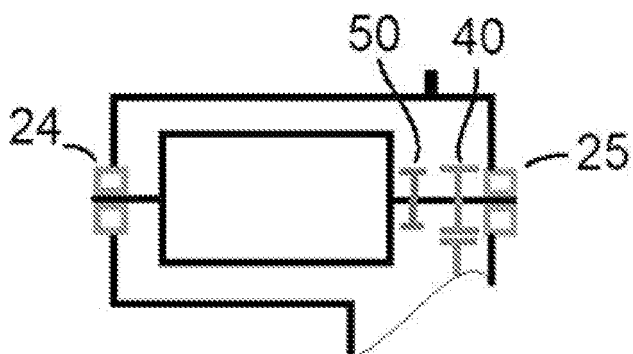
[Fig. 6]



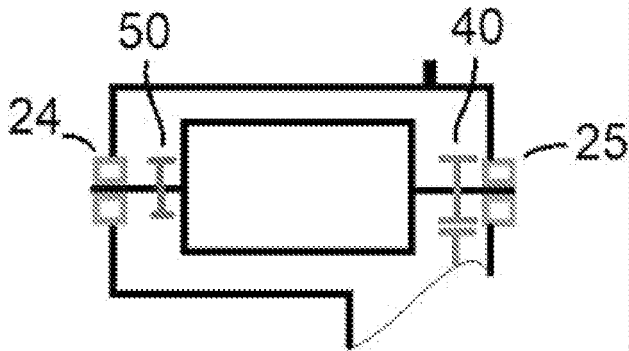
[Fig. 7]



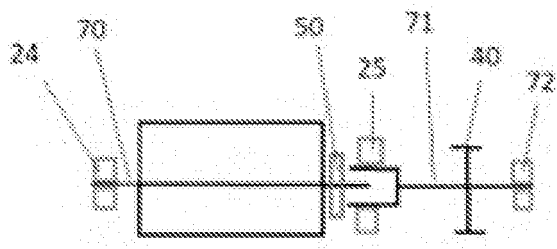
[Fig. 8]



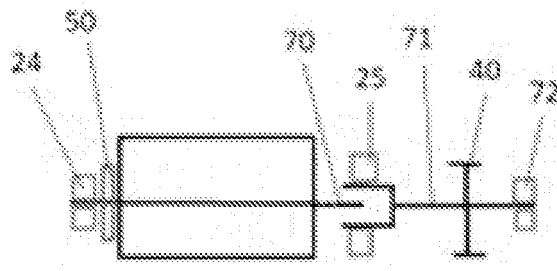
[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]



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**

EP 3 478 992 B1 (GKN DRIVELINE BRUNECK AG
[IT]) 29 avril 2020 (2020-04-29)

US 10 920 884 B2 (NTN TOYO BEARING CO LTD
[JP]) 16 février 2021 (2021-02-16)

US 2021/207710 A1 (SCHMIDT MARK [DE] ET
AL) 8 juillet 2021 (2021-07-08)

US 2021/231213 A1 (MIEBACH SASCHA [DE] ET
AL) 29 juillet 2021 (2021-07-29)

**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