

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 140 026

②1 N° d'enregistrement national : 22 09805

⑤1 Int Cl⁸ : B 60 K 6/36 (2022.01), F 16 H 37/08

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫2 Date de dépôt : 27.09.22.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 29.03.24 Bulletin 24/13.

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) : RENAULT s.a.s Société par actions
simplifiée (SAS) — FR.

⑦2 Inventeur(s) : RAOUL Michel.

⑦3 Titulaire(s) : RENAULT s.a.s Société par actions sim-
plifiée (SAS).

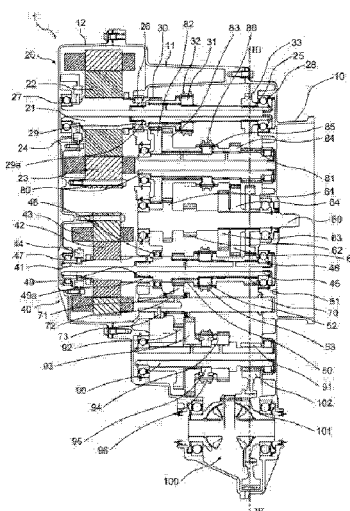
⑦4 Mandataire(s) : Casalonga.

⑤4 Transmission pour véhicule automobile à propulsion ou traction hybride.

⑤7 Transmission (1) pour véhicule automobile à propul-
sion ou traction hybride comprenant :- une première ma-
chine (20) comprenant un rotor (22) solidaire d'un arbre (21)
de transmission de puissance principal solidaire en rotation
d'un arbre principal d'entrée de boîte (25) configuré pour
être couplé ou découplé des roues du véhicule, - une deu-
xième machine (40) comprenant un rotor (42) solidaire d'un
arbre (41) de transmission de puissance secondaire soli-
daire en rotation d'un arbre secondaire d'entrée de boîte
(45) configuré pour être couplé ou découplé des roues du
véhicule, et- un moteur thermique solidaire d'un arbre d'en-
trée (60).

La deuxième machine électrique (40) est liée aux roues
de manière indépendante au moteur thermique.

Figure pour l'abrégié : Fig 2



FR 3 140 026 - A1



Description

Titre de l'invention : Transmission pour véhicule automobile à propulsion ou traction hybride

- [0001] La présente invention concerne le domaine des transmissions pour véhicules automobiles à propulsion ou à traction hybride comportant d'une part un moyen de traction par un moteur thermique, et d'autre part un moyen de traction électrique.
- [0002] Plus particulièrement, l'invention concerne les transmissions hybrides comprenant un moteur thermique, deux machines électriques d'entraînement, et trois arbres primaires, l'un relié au vilebrequin du moteur thermique et les deux autres reliés à chacune des machines électriques. La liaison de chacun des moyens de traction avec son arbre primaire est dépourvue de moyen de découplage.
- [0003] On connaît le document FR 3 022 495 qui décrit une transmission hybride configurée pour transmettre aux roues du véhicule automobile la puissance d'un moteur thermique et de deux machines électriques. Le moteur thermique et la machine électrique principale, dite motrice, sont chacun relié à un arbre primaire sans dispositif de découplage. Ces deux arbres primaires sont coaxiaux et l'arbre de la machine électrique est concentrique à l'arbre du moteur thermique. La seconde machine électrique, dite génératrice, est déportée latéralement par rapport à l'axe de vilebrequin et connectée à l'arbre primaire lié au moteur thermique, de manière permanente par une succession de pignons.
- [0004] La machine électrique principale est configurée pour être connectée aux roues du véhicule selon deux rapports différents par des moyens d'engagement à crabot sans dispositif de synchronisation. Le moteur thermique est configuré pour être connecté aux roues du véhicule selon quatre rapports différents à l'aide des mêmes moyens d'engagement. Deux des rapports du moteur thermique sont dépendants des rapports de la machine électrique principale et deux rapports, dont le rapport de quatrième, sont dédiés au moteur thermique.
- [0005] Le moteur thermique et les machines électriques sont rapportés sur la boîte de vitesses. Un entraînement par cannelures et une étanchéité dynamique sont présents entre ladite boîte de vitesses et chaque machine électrique. La machine électrique génératrice a une vitesse de rotation très élevée par rapport à celle du moteur thermique, de sorte que la fiabilité du montage est difficile à garantir du fait de son agencement en hauteur et sans moyen de correction des défauts de coaxialité.
- [0006] Chaque machine électrique dispose de son propre système de refroidissement en eau, qui, ajouté à celui de la boîte génère trois systèmes de refroidissement à gérer. Les pertes par effet Joule des machines électriques ne sont pas directement utilisables pour

l'accélération de la montée en température de l'huile de la boîte de vitesses lors des premiers kilomètres, et ainsi améliorer son rendement énergétique.

- [0007] La machine électrique génératrice est connectée de manière permanente au moteur thermique. Lors des roulages en mode électrique, plus particulièrement lorsqu'il s'agit d'un véhicule hybride rechargeable, dit plug-in hybrid electric vehicle, d'acronyme « PHEV » en termes anglo-saxons, la machine électrique génératrice ne peut pas participer à la traction du véhicule. La machine électrique principale, motrice, doit alors être dimensionnée pour assurer seule les roulages en mode électrique.
- [0008] Par ailleurs, la machine électrique principale est une machine dite lente, elle dispose de deux rapports, à savoir un rapport dit court pour assurer les accélérations à basse vitesse et un rapport dit long pour assurer la vitesse maximale. Pendant le changement de rapport, la continuité du couple à la roue est prise en charge par la machine électrique génératrice mais n'est que partiellement assurée.
- [0009] Il existe un besoin d'améliorer les transmissions hybrides de véhicules automobiles de l'état de la technique.
- [0010] L'objet de la présente invention est donc de fournir une transmission hybride dont les performances énergétiques sont améliorées.
- [0011]
 - une première machine ou machine électrique principale comprenant un rotor solidaire d'un arbre de transmission de puissance principal solidaire en rotation d'un arbre principal d'entrée de boîte par une liaison à cannelures, l'arbre principal d'entrée de boîte étant configuré pour être couplé ou découplé des roues du véhicule par un premier système de couplage,
 - une deuxième machine ou machine électrique secondaire comprenant un rotor solidaire d'un arbre de transmission de puissance secondaire solidaire en rotation d'un arbre secondaire d'entrée de boîte par une liaison à cannelures, l'arbre secondaire d'entrée de boîte étant configuré pour être couplé ou découplé des roues du véhicule par un deuxième système de couplage, et
 - un moteur thermique solidaire d'un arbre d'entrée.
- [0012] La deuxième machine électrique est liée aux roues de manière indépendante au moteur thermique.
- [0013] Ainsi, lorsque le groupe motopropulseur est hybride rechargeable, la génératrice est utilisable en motrice pour les roulages en mode électrique. En épaulant la machine de traction, elle permet de réduire la taille de cette dernière.
- [0014] Par exemple, les machines électriques sont intégrées dans un compartiment dédié de la boîte de vitesses, en extrémité de celle-ci.
- [0015] Cela permet d'envisager une sortie commune des trois phases de chaque machine et des câblages des résolveurs et favorise l'installation de l'électronique de puissance directement sur la boîte de vitesses avec une liaison par busbar et sans câblages.

- [0016] Les machines électriques fonctionnent de préférence dans l'huile. La transmission peut comprendre un système de refroidissement unique pour les deux machines électriques et la boîte de vitesses.
- [0017] Ainsi, on récupère les pertes par effet Joule des machines électriques pour accélérer le chauffage de l'huile et améliorer l'efficacité de la transmission sur le cycle d'homologation et les roulages en conditions réelles faible charge et faible durée.
- [0018] De plus, on peut supprimer les joints d'étanchéité et ainsi les pertes associées.
- [0019] Enfin, les liaisons par cannelures des machines électriques avec les arbres d'entrée sont lubrifiées l'huile avec circulation.
- [0020] Avantageusement, la transmission comprend un premier arbre secondaire configuré pour être couplé ou découplé de l'arbre principal de boîte et un deuxième arbre secondaire configuré pour être couplé ou découplé de l'arbre secondaire de boîte.
- [0021] Le fait d'avoir deux arbres secondaires permet afin d'avoir une bonne compacité, et une meilleure tenue mécanique. Les pignons d'attaque sont relocalisés en extrémité desdits arbres secondaires.
- [0022] Par exemple, l'arbre principal de boîte porte un unique pignon fou et le premier arbre secondaire porte un pignon fixe configuré pour engrener avec le premier pignon fou et une denture configurée pour engrener avec une couronne de pont d'un ensemble différentiel.
- [0023] Par exemple, le premier système de couplage est porté par l'arbre de boîte et comprend un moyeu et un manchon coulissant ou baladeur.
- [0024] Par exemple, l'arbre secondaire d'entrée de boîte porte deux pignons fous et le deuxième arbre secondaire porte un pignon fixe configuré pour engrener avec un premier pignon intermédiaire porté par un arbre intermédiaire et configuré pour engrener avec le premier pignon fou de l'arbre secondaire d'entrée de boîte, le deuxième arbre secondaire portant en outre une denture configurée pour engrener avec la couronne de pont de l'ensemble différentiel.
- [0025] Par exemple, le deuxième système de couplage est porté par l'arbre secondaire de boîte et comprend un moyeu et un manchon coulissant ou baladeur.
- [0026] Par exemple, l'arbre d'entrée du moteur thermique porte un pignon fixe configuré pour engrener avec le deuxième pignon fou de l'arbre secondaire d'entrée de boîte.
- [0027] Le couple de pignons de liaison entre la génératrice avec le moteur thermique est intégré dans l'espace axial de la couronne de pont.
- [0028] Avantageusement, la transmission dispose, pour le moteur thermique, de plusieurs rapports indépendants des machines électriques, ce qui permet un roulage en mode thermique seul sur tous les rapports.
- [0029] Par exemple, l'arbre d'entrée du moteur thermique porte cinq pignons fixes, à savoir un pignon correspondant au pignon du deuxième rapport, un pignon correspondant au

pignon du premier rapport, un pignon correspondant au pignon du troisième rapport, un pignon correspondant au pignon du quatrième rapport et le pignon correspondant au pignon d'entraînement du moteur thermique par la machine électrique secondaire, les pignons fixes, respectivement des rapports de première et de troisième, étant configurés pour engrener respectivement avec des pignons fous portés par le premier arbre secondaire et les pignons fixes, respectivement des rapports de deuxième et de quatrième, étant configurés pour engrener respectivement avec des pignons fous portés par le deuxième arbre secondaire.

- [0030] Avantageusement, la transmission comprend en outre un dispositif de frein de parking comprenant une roue dentée, la position axiale de ladite roue étant inscrite dans la tranche axiale de la couronne de pont de l'ensemble différentiel.
- [0031] Par exemple, la roue dentée est localisée sur l'arbre principal d'entrée de boîte de la machine électrique principale et est intégrée dans l'espace axial de la couronne de pont.
- [0032] Avantageusement, la machine électrique principale est déportée de l'axe du vilebrequin du moteur thermique, ce qui entraîne la suppression de l'arbre creux.
- [0033] Par exemple, la machine de traction est choisie de type rapide capable d'atteindre 15000 tr/min ce qui élimine la problématique des changements de rapports, et est configurée pour être déconnectée.
- [0034] Selon un second aspect, l'invention concerne un véhicule automobile à propulsion ou traction hybride comprenant au moins deux roues motrices et une transmission, telle que décrite précédemment, configurée pour entraîner en rotation lesdites roues motrices.
- [0035] D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :
- [0036] [Fig.1] représente une vue transversale schématique d'une transmission d'un véhicule automobile selon un mode de réalisation de l'invention ;
- [0037] [Fig.2] est une vue en coupe longitudinale II-II de la transmission de la [Fig.1], passant par la machine principale, la machine secondaire, l'arbre secondaire et le différentiel ;
- [0038] [Fig.3] est une vue en coupe transversale III-III d'une couronne de pont de la transmission de la [Fig.2] ;
- [0039] [Fig.4] représente le chemin de puissance des machines électriques vers les roues de la transmission de la [Fig.2] ;
- [0040] [Fig.5] représente le chemin de puissance du moteur thermique vers les roues de la transmission de la [Fig.2] sur les premier et troisième rapports ;
- [0041] [Fig.6] représente le chemin de puissance du moteur thermique vers les roues de la

- transmission de la [Fig.2] sur les deuxième et quatrième rapports ; et
- [0042] [Fig.7] représente le chemin de puissance entre le moteur thermique et la machine électrique secondaire génératrice.
- [0043] Tel qu'illustré très schématiquement sur la [Fig.1], un groupe motopropulseur ou transmission, référencé 1 dans son ensemble, est destiné à être intégré dans un véhicule automobile à propulsion ou à traction hybride (non représenté).
- [0044] Le groupe motopropulseur 1 comprend deux machines électriques 20, 40 destinées chacune à entraîner un arbre d'entraînement (non représenté) des roues motrices du véhicule par l'intermédiaire d'un ensemble différentiel 100. Les machines électriques 20, 40 comprennent chacune leur propre chemin de transmission de puissance.
- [0045] Le groupe motopropulseur 1 comprend en outre un moteur thermique représenté par son arbre d'entrée 60.
- [0046] Chaque source de puissance est connectée à un arbre d'entrée. La machine principale, dite motrice, 20 est connectée à un arbre d'entrée 25. La machine de traction secondaire, dite génératrice, 40 est connectée à un arbre d'entrée 45.
- [0047] Il n'y a pas de dispositif de découplage entre les sources de puissance et les arbres d'entrée 25, 45, 60.
- [0048] Toutes les sources de puissance sont configurées pour être connectées aux roues du véhicule par l'intermédiaire d'arbres, de pignons et de dispositifs de couplage selon un ou plusieurs rapports.
- [0049] Tel qu'illustré, le groupe motopropulseur 1 comprend trois carters distincts 10, 11, 12, à savoir un carter 10 de volant moteur, un carter 11 des mécanismes et un carter 12 des machines électriques.
- [0050] Le carter 10 du volant moteur intègre un volant d'inertie (non représenté) de moteur thermique.
- [0051] Le carter 10 du volant moteur et le carter 11 des mécanismes délimitent entre eux un premier compartiment (non référencé) dans lequel est monté l'ensemble de la mécanique, tels que notamment les moyens de transmission de puissance, les systèmes de couplage, le mécanisme d'engagement d'un frein de stationnement, etc...
- [0052] Le carter 11 des mécanismes et le carter 12 des machines électriques délimitent entre eux un deuxième compartiment (non référencé) dans lequel sont montées les deux machines électriques 20, 40.
- [0053] Ces deux compartiments ne sont pas étanches l'un par rapport à l'autre. Ainsi, le fluide de lubrification et de refroidissement des roulements, des paliers des pignons correspond au fluide de refroidissement des machines électriques 20, 40.
- [0054] Ainsi, on a une mutualisation du fluide de chauffage et de refroidissement, et donc un seul système d'échanges et de régulation. Un intérêt majeur d'une telle mutualisation est l'utilisation directe, et donc avec une meilleure efficacité, des calories dissipées par

les machines électriques pour chauffer le fluide de lubrification rapidement après le démarrage du moteur et sur une faible distance. Le rendement de la partie mécanique de la transmission se trouve ainsi améliorée.

- [0055] La première machine électrique 20 ou machine principale, dite motrice, comprend un arbre 21 supportant un rotor 22 et un stator 23. Le pilotage de cette machine électrique est possible grâce à un capteur de vitesses et de position angulaire 24.
- [0056] L'arbre rotor 21 est solidaire en rotation de l'arbre principal d'entrée de boîte 25 par une liaison à cannelures 29. Ces deux arbres 21, 25 sont supportés par trois roulements 26, 27, 28. Le premier roulement 26 est monté dans le carter intermédiaire 11, le deuxième roulement 27 est monté dans le carter des machines 12 et supporte l'arbre du rotor 21, et le troisième roulement 28 est monté dans le carter du volant moteur 10.
- [0057] L'arbre principal d'entrée de boîte 25 est supporté d'une part par le troisième roulement 28 et, d'autre part, par l'arbre rotor 21 par une zone de centrage et de guidage 29a juxtaposée aux cannelures 29.
- [0058] L'arbre de boîte 25 porte un unique pignon fou 30 et un premier système de couplage composé d'un moyeu 31 et d'un manchon coulissant 32 ou baladeur.
- [0059] La transmission 1 comprend en outre un dispositif de frein de parking comprenant une roue dentée 33 agencée à proximité du troisième roulement 28 et proche du plan de joint des carters du volant moteur 10 et intermédiaire 11. La position axiale de cette roue de parking 33 est inscrite dans la tranche axiale de la couronne de pont 102 de l'ensemble différentiel 100, tel que visible sur la [Fig.3].
- [0060] Le déplacement du manchon 32 permet le couplage de l'arbre d'entrée de boîte 25 avec le pignon 30. Celui-ci engrène avec un pignon fixe 82 porté par un arbre secondaire 80, dit haut. Cet arbre secondaire 80 possède, à son extrémité opposée, une denture 81 qui engrène avec la couronne de pont 102, portée par un boîtier différentiel 101 de l'ensemble différentiel 100. Ce double engrènement 30, 82 et 81, 102 constitue l'unique liaison de la machine principale 20 avec les roues, tel que l'on peut le voir sur le chemin de transmission de puissance illustré en traits discontinus sur la [Fig.4].
- [0061] La deuxième machine électrique 40 ou machine secondaire, dite génératrice, comprend un arbre 41 supportant un rotor 42 et un stator 43. Le pilotage de cette machine électrique est possible grâce à un capteur de vitesses et de position angulaire 44.
- [0062] L'arbre rotor 41 est solidaire en rotation de l'arbre secondaire d'entrée de boîte 45 par une liaison à cannelures 49. Ces deux arbres 41, 45 sont supportés par trois roulements 46, 47, 48. Le premier roulement 46 est monté dans le carter intermédiaire 11, le deuxième roulement 47 est monté dans le carter des machines 12 et le troisième roulement 48 est monté dans le carter du volant moteur 10 et supporte l'arbre secondaire d'entrée de boîte 45.

- [0063] L'arbre de rotor 41 est supporté d'une part par le deuxième roulement 47 et, d'autre part, par l'arbre secondaire d'entrée de boîte 45 par une zone de centrage et de guidage 49a juxtaposée aux cannelures 49.
- [0064] L'arbre secondaire d'entrée de boîte 45 porte deux pignons fous 50, 51 et un deuxième système de couplage composé d'un moyeu 52 et d'un manchon coulissant 53 ou baladeur. En déplaçant le manchon 53 vers la gauche, c'est-à-dire vers la machine électrique 40, l'arbre secondaire d'entrée de boîte 45 est couplé au pignon fou 50. Ce pignon 50 engrène avec un pignon intermédiaire 71, monté sur un palier à aiguilles 72 et porté par un arbre intermédiaire 70. Cet arbre 70 est immobilisé en rotation par une goupille anti-rotation 73. Le pignon intermédiaire 71 engrène avec un pignon fixe 92 porté par l'arbre secondaire dit bas 90. Ledit arbre 90 comprend, à son extrémité opposée, une denture 91 qui engrène avec la couronne de pont 102. Ce triple engrènement 50, 71 puis 71, 92 et 91, 102 constitue l'unique liaison de la machine électrique secondaire 40 avec les roues tel que l'on peut le voir sur le chemin de transmission de puissance illustré en trait continu sur la [Fig.4].
- [0065] Ainsi, l'entraînement du différentiel 100 en traction électrique est possible de trois manières différentes. Soit par la machine principale 20, soit par la machine secondaire 40, soit par les deux machines électriques 20, 40.
- [0066] La possibilité de faire travailler les deux machines électriques en tandem est importante car elle permet, pour une puissance totale électrique visée, de réduire la taille de la machine électrique principale 20.
- [0067] En déplaçant le manchon 53 vers la droite, c'est-à-dire vers le moteur thermique, l'arbre secondaire d'entrée de boîte 45 est couplé au pignon fou 51 qui engrène avec un pignon fixe 65 porté par l'arbre d'entrée 60 du moteur thermique. Cette liaison entraîne la machine électrique secondaire 40 et le moteur thermique fonction dans les deux sens : soit la machine secondaire 40 est motrice et permet le démarrage du moteur thermique, soit elle est réceptrice, c'est à dire génératrice, et prélève une partie de la puissance du moteur thermique afin de recharger la batterie, tel que l'on peut le voir sur le chemin de transmission de puissance illustré en trait continu sur la [Fig.7].
- [0068] Le couple de pignons 51, 65, ainsi que la roue de parking 33 est inscrit dans la tranche axiale de la couronne de pont 102. Ce couple de pignons 51, 65 n'impactent pas la longueur de la transmission et contribuent à sa compacité.
- [0069] L'arbre d'entrée 60 de la transmission correspond à l'arbre du moteur thermique.
- [0070] De la gauche vers la droite de la [Fig.2], l'arbre d'entrée 60 porte cinq pignons fixes, à savoir un pignon 61 correspondant au pignon du deuxième rapport, un pignon 62 correspondant au pignon du premier rapport, un pignon 63 correspondant au pignon du troisième rapport, un pignon 64 correspondant au pignon du quatrième rapport et le pignon 65 correspondant au pignon d'entraînement du moteur thermique par la gé-

nératrice 40.

- [0071] La transmission 1 dispose, pour le moteur thermique, de quatre rapports indépendants.
- [0072] Les pignons fixes 62, 63, c'est-à-dire les rapports impairs, engrènent respectivement avec les pignons fous 93, 94 portés par le deuxième arbre secondaire 90, respectivement pignon fou 93 de première et pignon fou 94 de troisième. Cet arbre 90 porte également un dispositif de couplage comprenant un moyeu 95 et un manchon coulissant 96 ou baladeur.
- [0073] En déplaçant le manchon 96 vers la gauche, c'est-à-dire vers la machine électrique 40, l'arbre secondaire 90 est couplé au pignon fou 93 de première. Le premier rapport est établi tel que l'on peut le voir sur le chemin de transmission de puissance illustré en traits pointillés sur la [Fig.5].
- [0074] En déplaçant le manchon 96 vers la droite, c'est-à-dire vers le moteur thermique, l'arbre secondaire 90 est couplé au pignon fou 94 de troisième. Le troisième rapport est établi tel que l'on peut le voir sur le chemin de transmission de puissance illustré en trait continu sur la [Fig.5] et en traits discontinus pour la partie commune.
- [0075] Ces deux rapports sont des ratios de démultiplication indépendants et les engagements sont indépendants de celui des machines électriques 20, 40.
- [0076] Les pignons fixes 61, 64, c'est-à-dire les rapports pairs, engrènent respectivement avec les pignons fous 83, 84 portés par le premier arbre secondaire 80, respectivement pignon fou 83 de deuxième et pignon fou 84 de quatrième. Cet arbre 80 porte également un dispositif de couplage comprenant un moyeu 85 et un manchon coulissant 86 ou baladeur.
- [0077] En déplaçant le manchon 86 vers la gauche, c'est-à-dire vers la machine électrique 40, l'arbre secondaire 80 est couplé au pignon fou 83 de deuxième. Le deuxième rapport est établi tel que l'on peut le voir sur le chemin de transmission de puissance illustré en traits pointillés sur la [Fig.6].
- [0078] En déplaçant le manchon 86 vers la droite, c'est-à-dire vers le moteur thermique, l'arbre secondaire 80 est couplé au pignon fou 84 de quatrième. Le quatrième rapport est établi tel que l'on peut le voir sur le chemin de transmission de puissance illustré en trait continu sur la [Fig.6] et en traits discontinus pour la partie commune.
- [0079] Ces deux rapports sont des ratios de démultiplication indépendants et les engagements sont indépendants de celui des machines électriques 20, 40.
- [0080] Grâce à l'invention, il est ainsi possible d'utiliser la génératrice en motrice pour les roulages en mode électrique. En épaulant la machine de traction, elle permet de réduire la taille de cette dernière.

Revendications

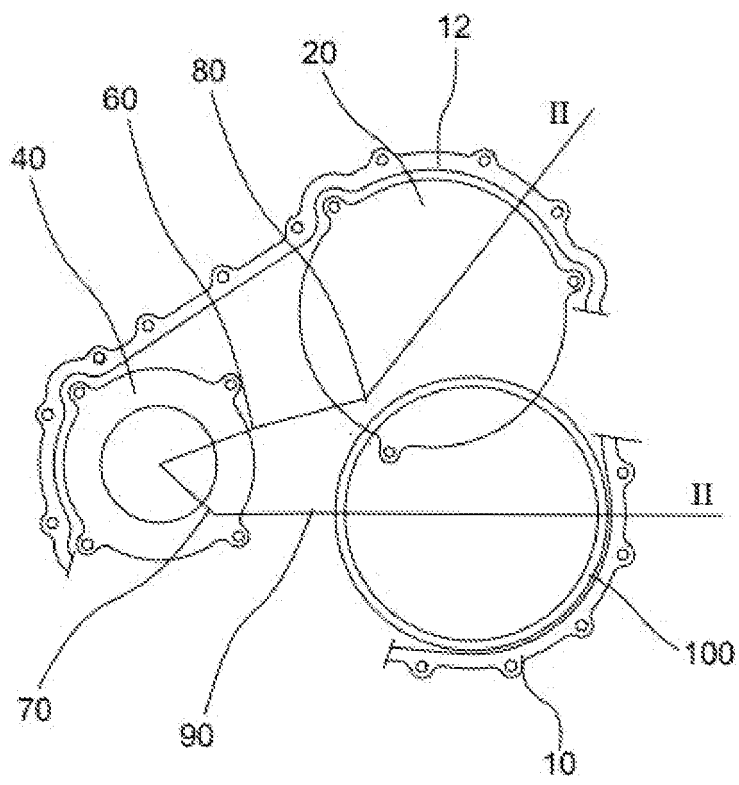
- [Revendication 1] Transmission (1) pour véhicule automobile à propulsion ou traction hybride comprenant :
- une première machine (20) comprenant un rotor (22) solidaire d'un arbre (21) de transmission de puissance principal solidaire en rotation d'un arbre principal d'entrée de boîte (25) par une liaison à cannelures (29), l'arbre principal d'entrée de boîte (25) étant configuré pour être couplé ou découplé des roues du véhicule par un premier système de couplage (31, 32),
 - une deuxième machine (40) comprenant un rotor (42) solidaire d'un arbre (41) de transmission de puissance secondaire solidaire en rotation d'un arbre secondaire d'entrée de boîte (45) par une liaison à cannelures (49), l'arbre secondaire d'entrée de boîte (45) étant configuré pour être couplé ou découplé des roues du véhicule par un deuxième système de couplage (52, 53), et
 - un moteur thermique solidaire d'un arbre d'entrée (60), caractérisé en ce que la deuxième machine électrique (40) est liée aux roues de manière indépendante au moteur thermique.
- [Revendication 2] Transmission (1) selon la revendication 1, dans laquelle les machines électriques (20, 40) sont intégrées dans un compartiment dédié de la boîte de vitesses, en extrémité de celle-ci.
- [Revendication 3] Transmission (1) selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle les machines électriques (20, 40) fonctionnent dans l'huile et dans laquelle la transmission (1) comprend un système de refroidissement unique pour les deux machines électriques (20, 40) et la boîte de vitesses.
- [Revendication 4] Transmission (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un premier arbre secondaire (80) configuré pour être couplé ou découplé de l'arbre principal de boîte (25) et un deuxième arbre secondaire (90) configuré pour être couplé ou découplé de l'arbre secondaire de boîte (45).
- [Revendication 5] Transmission (1) selon la revendication 4, dans laquelle l'arbre principal de boîte (25) porte un unique pignon fou (30) et le premier arbre secondaire (80) porte un pignon fixe (82) configuré pour engrener avec le premier pignon fou (30) et une denture (81) configurée pour engrener avec une couronne de pont (102) d'un ensemble différentiel (100).
- [Revendication 6] Transmission (1) selon la revendication 4 ou 5, dans laquelle l'arbre secondaire d'entrée de boîte (45) porte deux pignons fous (50, 51) et le

deuxième arbre secondaire (90) porte un pignon fixe (92) configuré pour engrener avec un premier pignon intermédiaire (71) porté par un arbre intermédiaire (70) et configuré pour engrener avec le premier pignon fou (50) de l'arbre secondaire d'entrée de boîte (45), le deuxième arbre secondaire (90) portant en outre une denture (91) configurée pour engrener avec la couronne de pont (102) de l'ensemble différentiel (100).

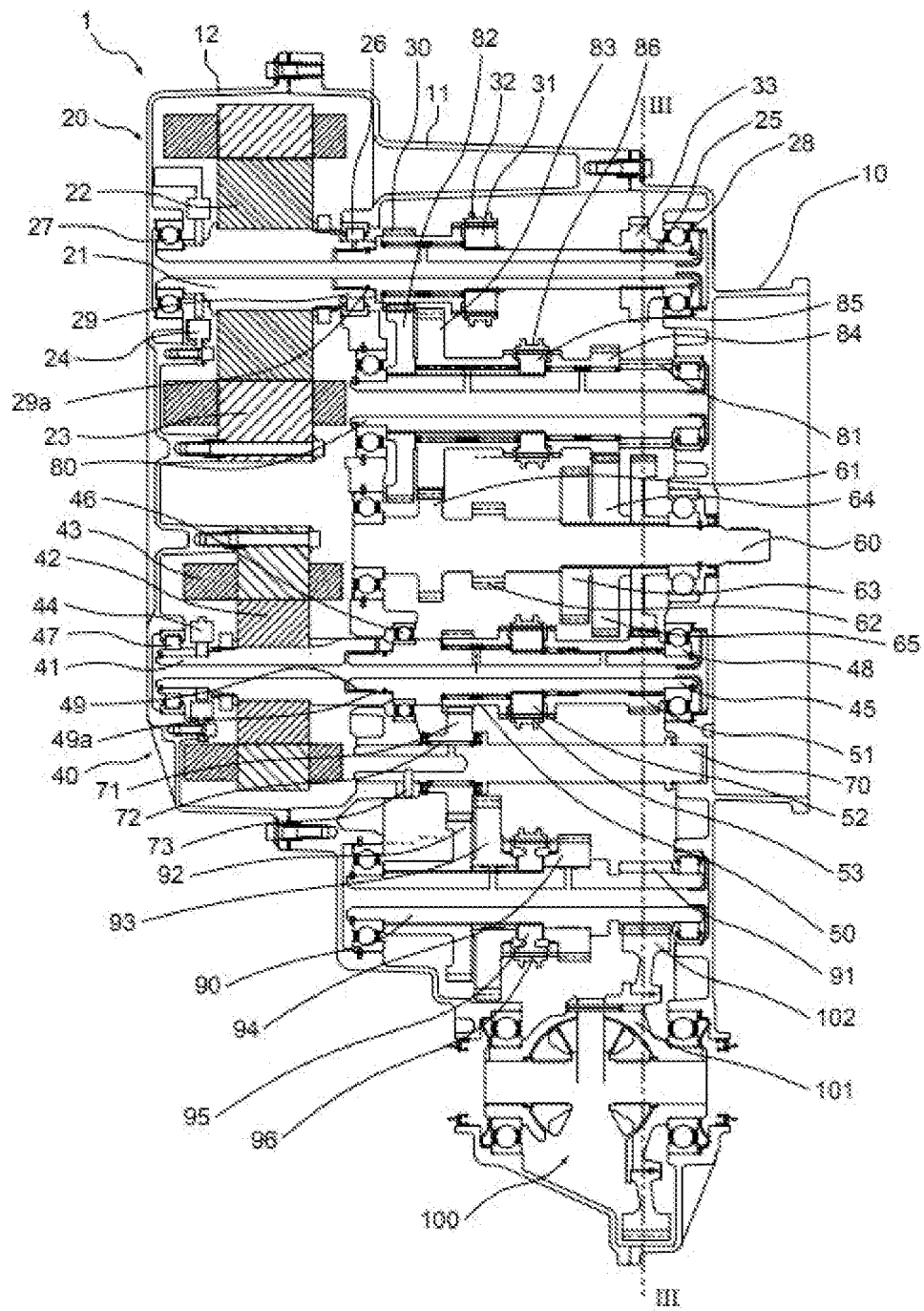
- [Revendication 7] Transmission (1) selon la revendication 6, dans laquelle l'arbre d'entrée (60) du moteur thermique porte un pignon fixe (65) configuré pour engrener avec le deuxième pignon fou (51) de l'arbre secondaire d'entrée de boîte (45).
- [Revendication 8] Transmission (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la transmission (1) dispose, pour le moteur thermique, de plusieurs rapports indépendants des machines électriques (20, 40).
- [Revendication 9] Transmission (1) selon la revendication 8, dans laquelle l'arbre d'entrée (60) du moteur thermique porte cinq pignons fixes, à savoir un pignon (61) correspondant au pignon du deuxième rapport, un pignon (62) correspondant au pignon du premier rapport, un pignon (63) correspondant au pignon du troisième rapport, un pignon (64) correspondant au pignon du quatrième rapport et le pignon (65) correspondant au pignon d'entraînement du moteur thermique par la machine électrique secondaire (40), les pignons fixes (62, 63), respectivement des rapports de première et de troisième, étant configurés pour engrener respectivement avec des pignons fous (93, 94) portés par le premier arbre secondaire (90) et les pignons fixes (61, 64), respectivement des rapports de deuxième et de quatrième, étant configurés pour engrener respectivement avec des pignons fous (83, 84) portés par le deuxième arbre secondaire (80).
- [Revendication 10] Transmission (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant en outre un dispositif de frein de parking comprenant une roue dentée (33), la position axiale de ladite roue (33) étant inscrite dans la tranche axiale de la couronne de pont (102) de l'ensemble différentiel (100).
- [Revendication 11] Transmission (1) selon la revendication 10, dans laquelle la roue dentée (33) est localisée sur l'arbre principal d'entrée de boîte (25) de la machine électrique principale (20) et est intégrée dans l'espace axial de la couronne de pont (102).

- [Revendication 12] Transmission (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la machine électrique principale (20) est déportée de l'axe du vilebrequin du moteur thermique.
- [Revendication 13] Véhicule automobile à propulsion ou traction hybride comprenant au moins deux roues motrices et une transmission (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes configurée pour entraîner en rotation lesdites roues motrices.

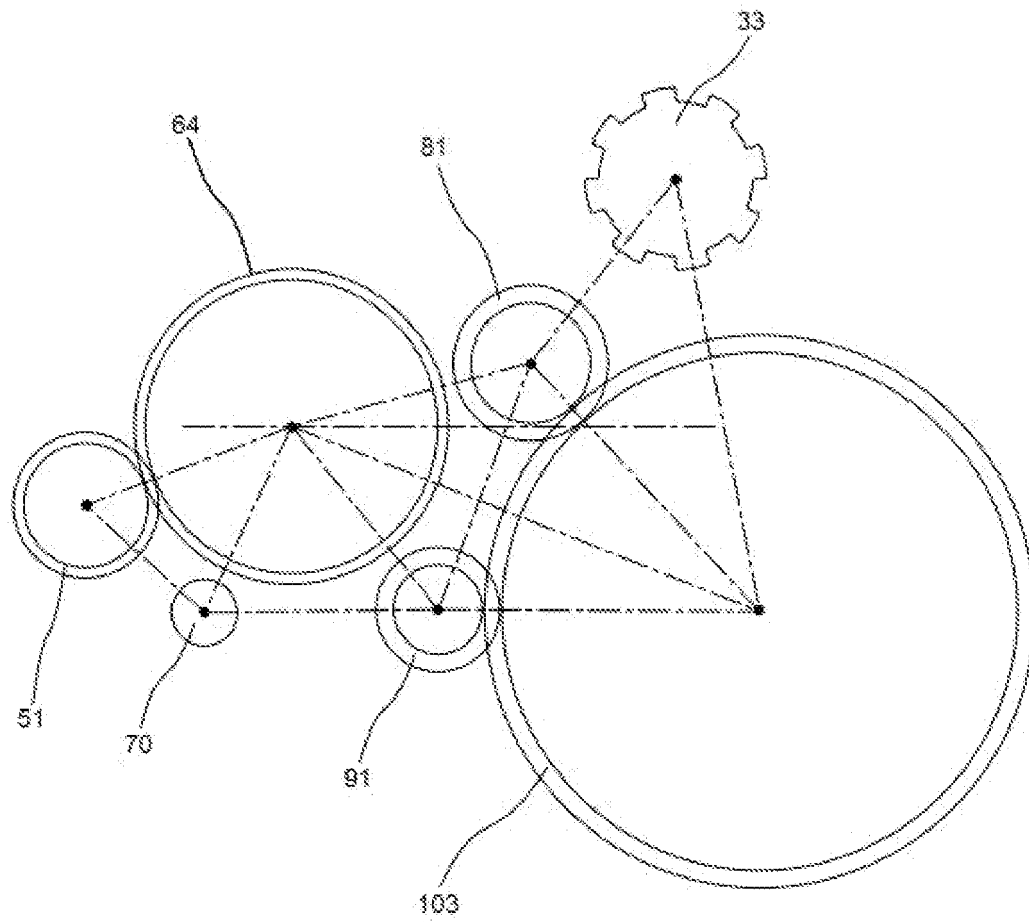
[Fig. 1]



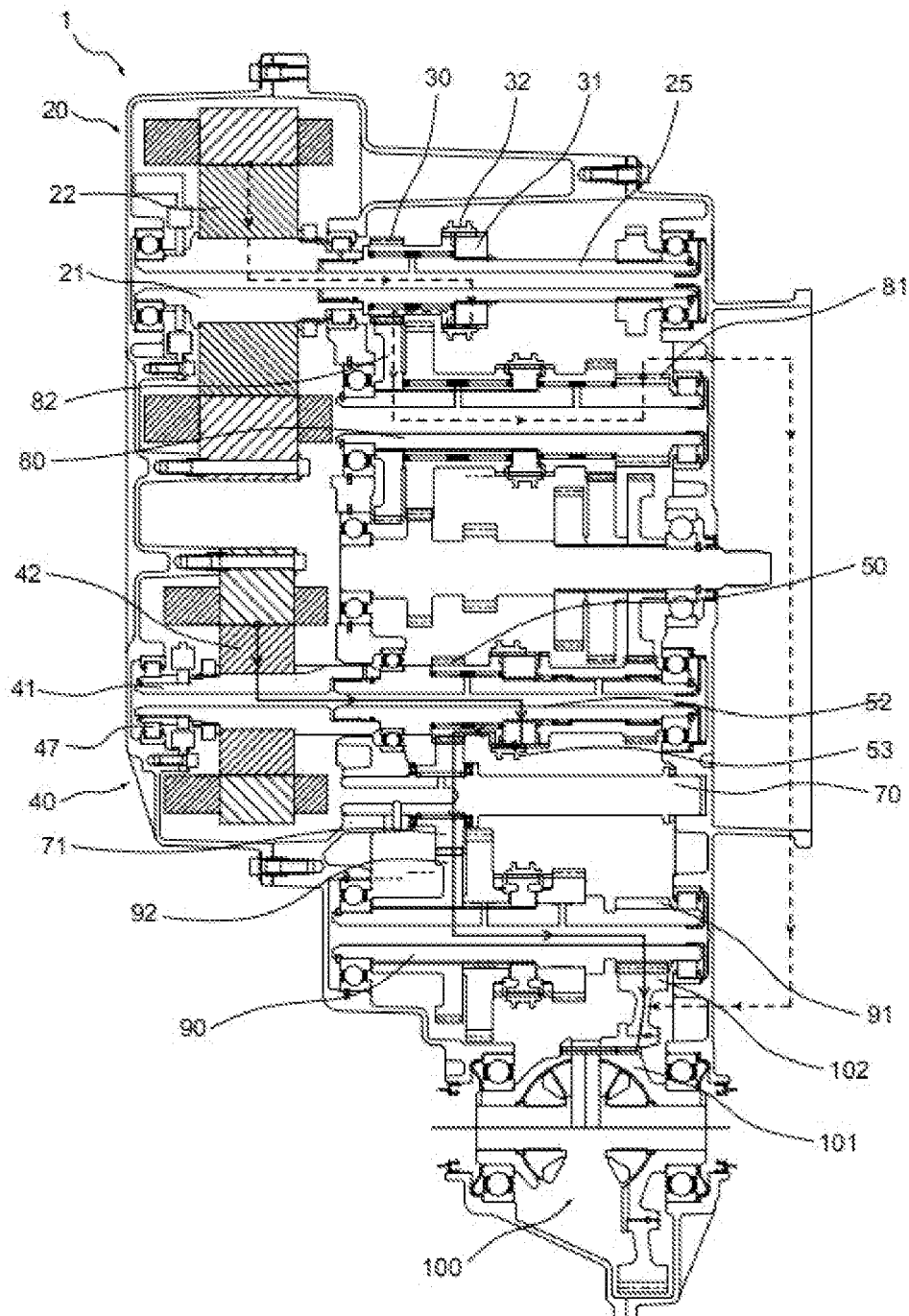
[Fig. 2]



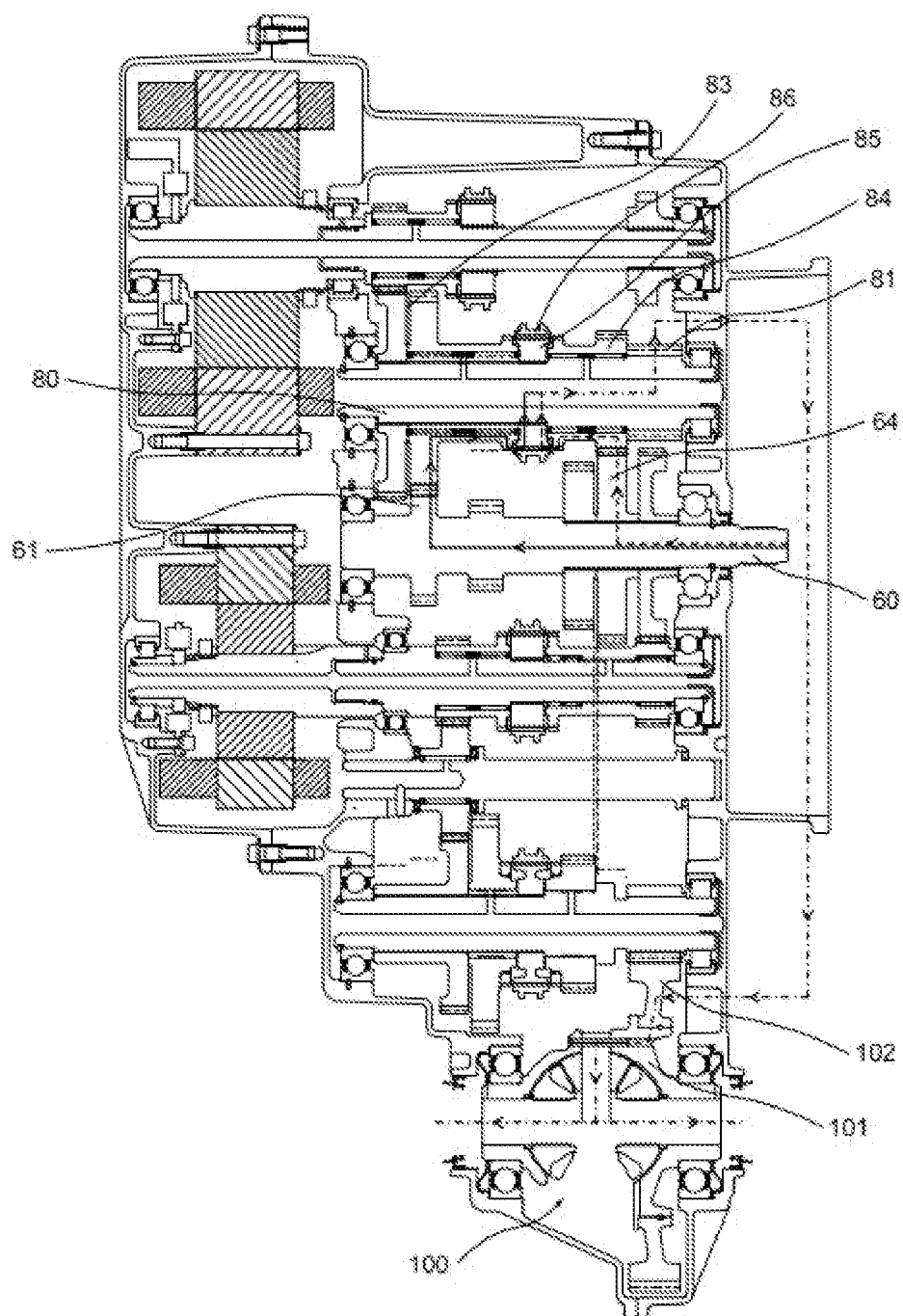
[Fig. 3]



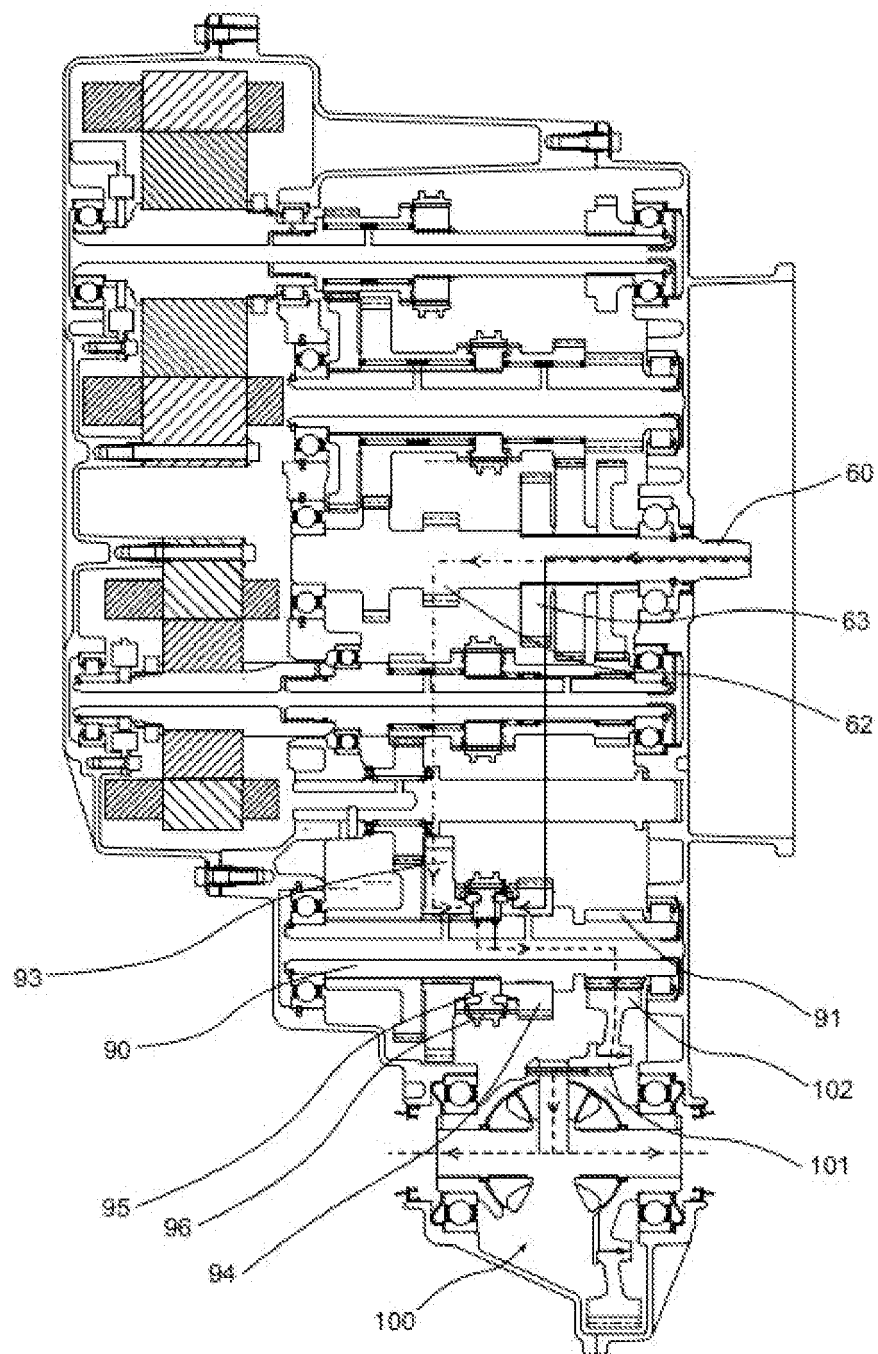
[Fig. 4]



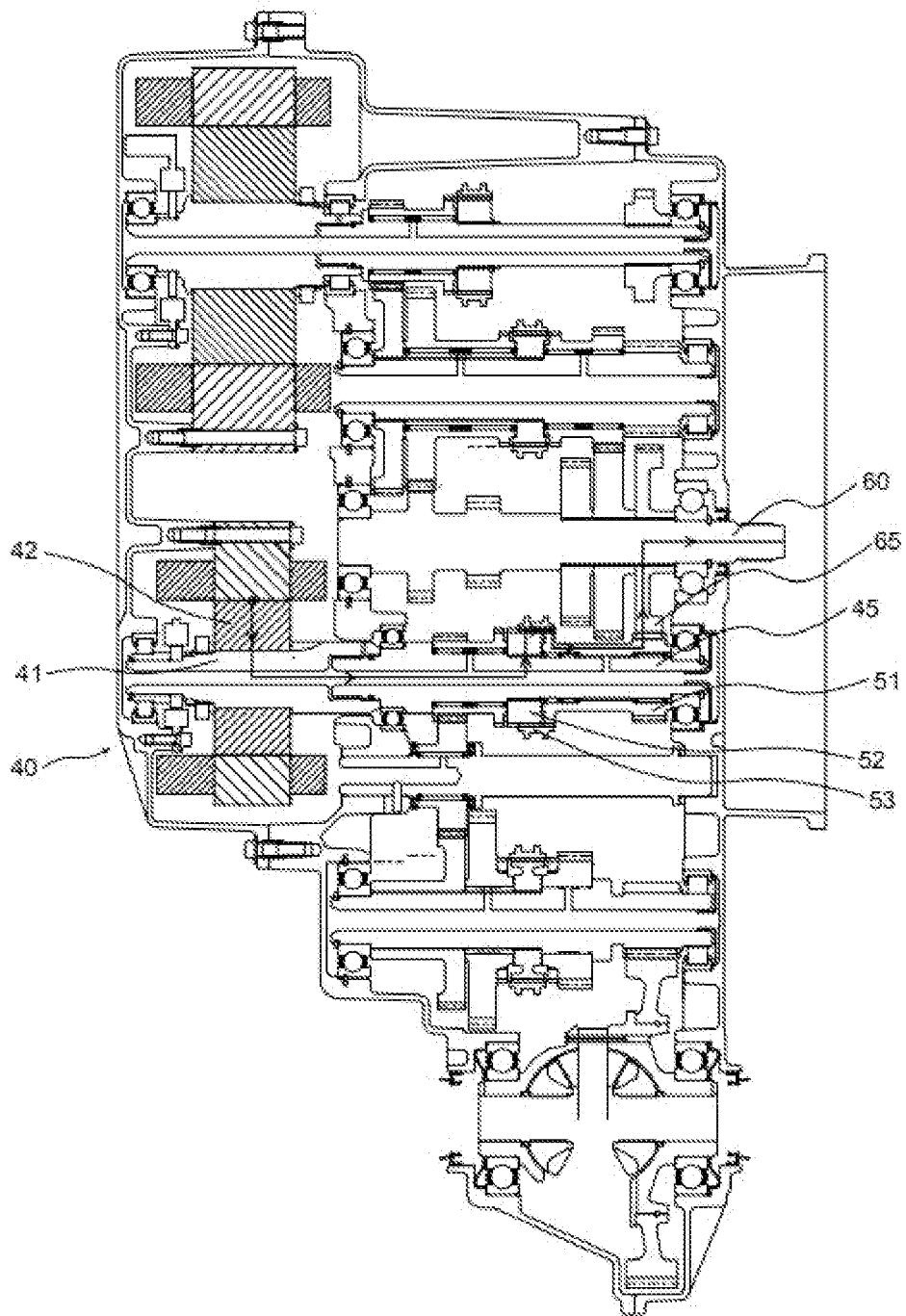
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 910365
FR 2209805

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 A	US 2019/168601 A1 (OGINO DAIZO [JP] ET AL) 6 juin 2019 (2019-06-06) * figures 1-12 *	1, 2, 8, 12, 13 3-7, 9-11	B60K6/36 F16H37/08

X A	US 2017/129323 A1 (FREMAU NICOLAS [FR] ET AL) 11 mai 2017 (2017-05-11) * figures 1, 2, 4 *	1, 4, 8, 12, 13 2, 3, 5-7, 9-11	

X A	EP 3 988 363 A1 (AISIN CORP [JP]) 27 avril 2022 (2022-04-27) * figure 1 *	1, 8, 12, 13 2-7, 9-11	

X A	US 2022/242222 A1 (MIURA YOSHITAKA [JP] ET AL) 4 août 2022 (2022-08-04) * figures 2, 3 *	1, 8, 12, 13 2-7, 9-11	

X A	WO 2021/094532 A1 (RENAULT SAS [FR]) 20 mai 2021 (2021-05-20) * figure 1 *	1, 8, 12, 13 2-7, 9-11	

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60K F16H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
7 février 2023		Vena, Gianpiero	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2209805 FA 910365**

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 **07-02-2023**
 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 2019168601 A1	06-06-2019	CN	109311382 A	05-02-2019
		EP	3453550 A1	13-03-2019
		JP	6724578 B2	15-07-2020
		JP	2017222198 A	21-12-2017
		KR	20190008289 A	23-01-2019
		US	2019168601 A1	06-06-2019
		WO	2017217065 A1	21-12-2017

US 2017129323 A1	11-05-2017	CN	106573529 A	19-04-2017
		EP	3160786 A1	03-05-2017
		FR	3022495 A1	25-12-2015
		JP	6727141 B2	22-07-2020
		JP	2017526571 A	14-09-2017
		KR	20170044091 A	24-04-2017
		US	2017129323 A1	11-05-2017
WO	2015197927 A1	30-12-2015		

EP 3988363 A1	27-04-2022	CN	114269582 A	01-04-2022
		EP	3988363 A1	27-04-2022
		JP	7215585 B2	31-01-2023
		JP	WO2021039134 A1	04-03-2021
		US	2022355657 A1	10-11-2022
		WO	2021039134 A1	04-03-2021

US 2022242222 A1	04-08-2022	CN	114025979 A	08-02-2022
		EP	3992006 A1	04-05-2022
		JP	7078179 B2	31-05-2022
		JP	WO2020260916 A1	30-12-2020
		US	2022242222 A1	04-08-2022
		WO	2020260916 A1	30-12-2020

WO 2021094532 A1	20-05-2021	EP	4058315 A1	21-09-2022
		FR	3103149 A1	21-05-2021
		WO	2021094532 A1	20-05-2021
