(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** **3 147 849**

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **23 03595**

(51) Int Cl[8] : ***F 16 H 57/04*** *(2023.01), B 60 K 11/06, F 01 P 7/10*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 11.04.23.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 18.10.24 Bulletin 24/42.

(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* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** BEISBARDT Olivier, DELAHAYE Laurent, MERCAY Patrice et PONT Mathieu.

(73) **Titulaire(s) :** RENAULT s.a.s Société par actions simplifiée.

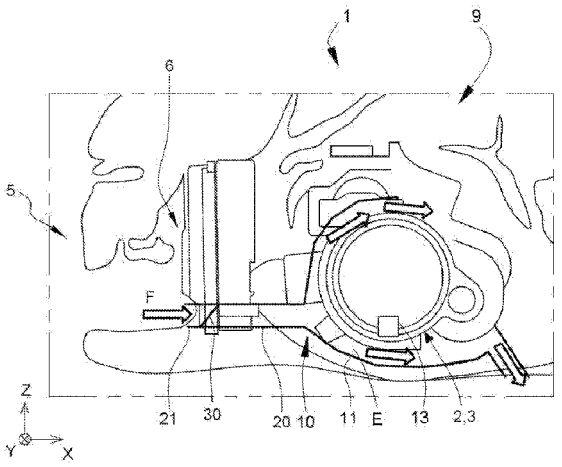
(74) **Mandataire(s) :** NOVAIMO.

(54) Dispositif de régulation thermique pour une boîte de vitesses de véhicule.

(57) Dispositif de régulation thermique pour une boîte de vitesses de véhicule.

L'invention porte sur un dispositif de régulation thermique (10) pour une boîte de vitesses (2) d'un véhicule automobile (1), le dispositif de régulation thermique (10) comprenant une coque (11) destinée à envelopper au moins partiellement un carter externe (3) d'une telle boîte de vitesses (2) pour faciliter la montée en température de la boîte de vitesses (2), notamment au démarrage d'un tel véhicule automobile (1).

Figure d'abrégé : fig. 2



FR 3 147 849 - A1

Description

Titre de l'invention : Dispositif de régulation thermique pour une boîte de vitesses de véhicule.

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne un dispositif de régulation thermique pour une boîte de vitesses d'un véhicule automobile. L'invention porte encore sur un agencement comprenant une boîte de vitesses et un tel dispositif de régulation thermique. L'invention porte encore sur un procédé de fonctionnement d'un tel dispositif de régulation thermique. L'invention porte encore sur un véhicule automobile comprenant un tel agencement ou un tel dispositif de régulation thermique.

Etat de la technique antérieure

[0002] Un véhicule automobile comprend un groupe motopropulseur. Un tel groupe motopropulseur comprend au moins un moteur thermique et/ou au moins un moteur électrique et au moins une boîte de vitesses. Une telle boîte de vitesses est généralement agencée entre le ou les moteurs et au moins un arbre de transmission destiné à transmettre un couple à au moins un moyen en contact avec le sol tel qu'une roue. Une telle boîte de vitesses comprend généralement des pignons engrenant les uns avec les autres et utilise de l'huile pour sa lubrification. Une telle huile de lubrification comprend une plage de températures de fonctionnement au sein de laquelle son pouvoir lubrifiant est optimal.

[0003] Seulement, au démarrage d'un ou des moteurs, en particulier par temps froid, l'huile de la boîte de vitesses n'atteint la plage de températures de fonctionnement optimale qu'au bout d'une certaine durée. En outre, en particulier par temps chaud et/ou à haut régime du ou des moteurs et/ou à régime de rotation élevé de la boîte de vitesses, l'huile de la boîte de vitesses dépasse la plage de température de fonctionnement optimale.

[0004] Plus précisément, à une température inférieure à une telle plage de températures, l'huile est visqueuse ce qui crée une perte de rendement de la boîte de vitesses engendrant une surconsommation du véhicule en termes d'électricité et/ou de carburant. A l'inverse, à une température supérieure à une telle plage de températures, le film d'huile entre des pignons engrenant ensemble n'est pas suffisamment épais ce qui engendre une usure prématurée des pignons. A terme, une telle usure engendre des bruits anormaux d'une telle boîte de vitesses, voire des dysfonctionnements, voire la casse de pignons ce qui conduit à la détérioration de la boîte de vitesses et la rend inutilisable.

[0005] Une telle situation n'est pas acceptable.

Présentation de l'invention

[0006] La présente invention vise à fournir un dispositif de régulation thermique pour boîte de vitesses remédiant aux inconvénients ci-dessus. En particulier, l'invention permet d'atteindre plus rapidement la plage de températures de fonctionnement optimal de l'huile lors d'un démarrage du ou des moteurs et de ne pas dépasser cette plage de températures lors des montées en régime du ou des moteurs et par conséquent de la boîte de vitesses, et/ou par temps chaud.

Résumé de l'invention

[0007] Pour atteindre cet objectif, l'invention porte sur un dispositif de régulation thermique pour une boîte de vitesses d'un véhicule automobile, le dispositif de régulation thermique comprenant une coque destinée à envelopper au moins partiellement un carter externe d'une telle boîte de vitesses pour faciliter la montée en température de la boîte de vitesses, notamment au démarrage d'un tel véhicule automobile.

[0008] Le dispositif de régulation thermique peut comprendre un conduit d'arrivée d'air pour faciliter le refroidissement de la boîte de vitesses.

[0009] Le conduit d'arrivée d'air peut comprendre une admission pour l'air, l'admission ayant une section non constante, notamment tronconique, de sorte à capter davantage d'air.

[0010] Le conduit d'arrivée d'air peut comprendre un moyen de fermeture et d'ouverture, notamment de type volet.

[0011] Le dispositif de régulation thermique peut comprendre un moyen de contrôle configuré pour piloter le moyen de fermeture et d'ouverture du conduit d'arrivée d'air.

[0012] L'invention porte encore sur un agencement pour un véhicule automobile, l'agencement comprenant une boîte de vitesses, la boîte de vitesses comprenant un carter externe, l'agencement comprenant un dispositif de régulation thermique tel que défini précédemment, la coque étant agencée par rapport au carter externe de sorte à créer un espace de circulation pour un flux d'air entre la coque et le carter externe.

[0013] Le dispositif de régulation thermique peut être agencé de sorte à capter l'air sensiblement longitudinalement, notamment au niveau d'une face avant d'un tel véhicule automobile.

[0014] L'agencement peut comprendre un radiateur et le dispositif de régulation thermique peut être agencé de sorte à capter l'air au niveau du radiateur selon la direction longitudinale, notamment à côté du radiateur ou au-dessus ou en dessous du radiateur dans un plan vertical et transversal,

ou le dispositif de régulation thermique peut être agencé de sorte à capter l'air devant le radiateur selon la direction longitudinale.

[0015] L'agencement peut comprendre un radiateur et le dispositif de régulation thermique

peut être agencé de sorte à capter l'air derrière le radiateur selon la direction longitudinale, le radiateur pouvant comprendre un moyen d'obturation et d'ouverture d'un flux d'air traversant le radiateur, le moyen d'obturation et d'ouverture du radiateur pouvant réguler le flux d'air entre la coque et le carter externe de la boîte de vitesses.

[0016] L'invention porte encore sur un procédé de fonctionnement d'un dispositif de régulation thermique tel que défini précédemment, le procédé comprenant:

- la mesure d'une température d'une boite de vitesses, puis
- si la température est inférieure ou égale à un premier seuil, la mise en position fermée du moyen de fermeture et d'ouverture, et
- si la température est supérieure ou égale à un deuxième seuil, le deuxième seuil étant strictement supérieur au premier seuil, la mise en position ouverte du moyen de fermeture et d'ouverture.

[0017] L'invention porte encore sur un véhicule automobile comprenant un agencement tel que défini précédemment, ou un dispositif de régulation thermique tel que défini précédemment.

Présentation des figures

[0018] Ces objets, caractéristiques et avantages de la présente invention seront exposés en détail dans la description suivante d'un mode de réalisation d'un dispositif de régulation thermique et de variantes, d'un mode d'exécution d'un procédé de fonctionnement du dispositif de régulation thermique faite à titre non-limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

[0019] La [Fig.1] est une vue schématique d'un véhicule automobile selon un mode de réalisation de l'invention.

[0020] La [Fig.2] est une vue schématique partielle du véhicule selon le mode de réalisation de l'invention.

[0021] La [Fig.3] est une vue partielle en perspective du véhicule selon le mode de réalisation de l'invention.

[0022] La [Fig.4] est une vue partielle de dessous du véhicule selon le mode de réalisation de l'invention.

[0023] La [Fig.5] est une vue de côté d'un dispositif de régulation thermique selon le mode de réalisation.

[0024] La [Fig.6] est une vue de face du dispositif de régulation thermique selon le mode de réalisation.

[0025] La [Fig.7] est un graphique illustrant le procédé de fonctionnement du moyen de fermeture et d'ouverture d'un conduit d'arrivée d'air du dispositif de régulation thermique selon le mode de réalisation.

Description détaillée

[0026] La direction selon laquelle un véhicule, notamment un véhicule automobile, se déplace en ligne droite est définie comme étant la direction longitudinale X. Par convention, la direction perpendiculaire à la direction longitudinale, située dans un plan parallèle au sol, est nommée direction transversale Y. La troisième direction, perpendiculaire aux deux autres, est nommée direction verticale Z. Ainsi, on utilise un repère direct XYZ dans lequel X est la direction longitudinale dans le sens avant-arrière du véhicule, donc dirigée vers l'arrière, Y est la direction transversale dirigée vers la droite et Z est la direction verticale dirigée vers le haut. Le sens avant correspond au sens dans lequel le véhicule se déplace habituellement dans la direction longitudinale et est opposé au sens arrière.

[0027] Comme illustré sur la [Fig.1], un véhicule automobile 1 comprend un groupe motopropulseur GMP. Un tel groupe motopropulseur comprend au moins un moteur 8. Le moteur 8 est par exemple de type moteur à combustion interne, ou électrique, ou encore hybride. Le véhicule 1 comprend une boîte de vitesses 2. La boîte de vitesses peut comprendre au moins une machine électrique fonctionnant pour l'entrainement du véhicule et/ou pour la génération de courant de recharge d'une batterie de traction. La boîte de vitesses 2 comprend un carter externe 3.

[0028] De préférence, le véhicule automobile 1 comprend une face avant 5. Avantageusement, un radiateur 6 est agencé au niveau de cette face avant 5. Le radiateur 6 est par exemple de type échangeur air/liquide, un liquide de type liquide de refroidissement pour le ou les moteur(s) 8 étant apte à parcourir le radiateur 6 afin d'être refroidi. Alternativement, plusieurs radiateurs, par exemple superposés ou sensiblement superposés sont agencés au niveau de la face avant.

[0029] Le véhicule 1 comprend un compartiment moteur 9. Le compartiment moteur 9 permet de loger généralement au moins le ou les moteurs et la boîte de vitesses 2. Avantageusement, comme illustré sur les figures 1 et 2, le compartiment moteur 9 est agencé à l'avant du véhicule. Ainsi, le radiateur 6 agencé à proximité de la face avant 5 du véhicule est proche du moteur 8 et de la boîte de vitesses 2.

[0030] Le véhicule automobile 1 comprend encore un agencement 4. L'agencement 4 comprend la boîte de vitesses 2 et le carter externe 3 de la boîte de vitesses 2. L'agencement 4 comprend encore un dispositif de régulation thermique 10 pour la boîte de vitesses 2. Comme il sera vu par la suite, le dispositif de régulation thermique 10 est agencé de sorte à capter l'air selon une direction sensiblement longitudinale, de préférence au niveau de la face avant 5 du véhicule automobile 1.

[0031] Plus précisément, comme illustré sur les figures 2, 4, 5 et 6, le dispositif de régulation thermique 10 comprend une coque, ou capot, ou enveloppe 11. La coque 11 est destinée à envelopper au moins en partie, le carter externe 3 de la boîte de vitesses 2. De préférence, la coque 11 est agencée par rapport au carter externe 3 pour créer un

espace de circulation E pour un flux d'air F entre la coque 11 et le carter externe 3 ([Fig.2]). Ainsi, de préférence, la coque 11 ne vient pas intégralement au contact du carter externe 3 de la boîte de vitesses 2. De préférence, la coque 11 comprend une matière isolante. Par exemple, la coque 11 est recouverte, du côté de sa face en vis-à-vis du carter externe 3 et/ou du côté de sa face opposée, d'un matériau isolant, par exemple de la laine de roche.

[0032] Avantageusement, comme illustré sur les figures 2, 3, 4, 5 et 6, le dispositif de régulation thermique 10 comprend un conduit d'arrivée d'air 20, par exemple de type tubulure. De préférence, la section du conduit 20 est circulaire, ou sensiblement circulaire, en particulier de sorte à obtenir un écoulement de l'air au sein du conduit avec de faibles pertes de charge. Ainsi, comme illustré sur la [Fig.2], le flux d'air F pénètre dans le conduit 20 et vient passer entre le carter externe 3 de la boîte de vitesses 2 et la coque 11, autrement dit dans l'espace E de circulation du flux F. A noter que cet espace E s'étend devant, et/ou en-dessous et/ou au-dessus du carter externe 3.

[0033] Avantageusement, le conduit d'arrivée d'air 20 comprend une admission, une entrée, une arrivée 21 pour l'air. L'admission 21 a de préférence une section non constante, par exemple tronconique, de sorte à capter davantage d'air. Dans ce cas, une section 22 agencée à l'avant de l'admission 21, dans un plan vertical et transversal, a une aire supérieure à une aire d'une section 23 agencée à l'arrière de l'admission, dans un plan vertical et transversal, comme illustré notamment sur les figures 3, 5 et 6. Par exemple, comme illustré sur la [Fig.6], la section arrière 23 de l'admission 21 est identique, ou sensiblement identique, à la section du conduit d'arrivée d'air 20. La section avant 22 de l'admission est par exemple de forme circulaire, ou de forme carrée, ou de forme rectangulaire, ou encore de forme rectangulaire avec au moins un coin chanfreiné 24, comme illustré sur la [Fig.6]. Quoi qu'il en soit, la section avant 22 de l'admission 21 est conformée de sorte à s'intégrer le plus aisément possible au niveau de la face avant 5 du véhicule 1, de préférence en captant un maximum d'air.

[0034] Comme illustré schématiquement sur la [Fig.2], le conduit d'arrivée d'air 20 comprend de préférence un moyen de fermeture et d'ouverture 30. De préférence, le moyen 30 est agencé au sein ou au niveau de l'admission, c'est-à-dire entre les sections avant et arrière 22, 23. Alternativement, le moyen 30 peut être agencé au sein du conduit 20, en dehors de la zone d'admission d'air frais. Par exemple, le moyen de fermeture et d'ouverture 30 est de type volet, ou papillon, pivotant autour d'un axe s'étendant par exemple verticalement ou transversalement. Dans ce cas, de préférence, le dispositif de régulation thermique 10 comprend un moyen de contrôle 13 configuré pour piloter le moyen de fermeture et d'ouverture 30 du conduit d'arrivée d'air 20. Le moyen de contrôle 13 comprend par exemple un moyen de mesure de la température,

par exemple de type sonde, du carter externe 3 et/ou de la température de l'huile présente au sein de la boîte de vitesses 2 et/ou de la température de liquide de refroidissement du moteur 8. Grâce au moyen de contrôle 13, le moyen 30 est par exemple ouvert à partir d'une température seuil haute mesurée. Par « ouvert », on entend que le volet 30 laisse passer l'air au sein du conduit 20. En ouvrant le volet 30, l'air ou flux F illustré sur la [Fig.2], circule autour de la boîte de vitesses en particulier dans l'espace E. Alternativement, de préférence en complément, le moyen 30 est par exemple fermé tant qu'une température seuil basse mesurée n'est pas atteinte. Par « fermé », on entend que le volet ne laisse pas passer d'air, ou ne laisse sensiblement pas passer d'air.

[0035] Alternativement ou en complément, le dispositif de régulation thermique 10 est agencé de sorte à capter l'air au niveau du radiateur 6 selon la direction longitudinale. Par exemple, l'admission 21 est agencée à côté du radiateur 6, ou au-dessus, ou en dessous du radiateur 6 dans un plan vertical et transversal. Alternativement, le dispositif de régulation thermique 10 est agencé de sorte à capter l'air devant le radiateur 6 selon la direction longitudinale.

[0036] Alternativement, selon une première variante non illustrée, il peut être prévu que le dispositif de régulation thermique ne dispose pas de moyen de fermeture et d'ouverture du conduit d'air. Dans ce cas, dès lors qu'il y a un déplacement du véhicule, un flux d'air se crée dans le conduit d'air et se propage autour de la boîte de vitesses, plus précisément entre le carter externe et la coque. Ainsi, tout déplacement du véhicule vers l'avant, en cas de prise d'air agencée sensiblement longitudinalement et débouchant vers l'avant, engendre un refroidissement de la boîte de vitesses et/ou de l'huile de lubrification de cette boîte de vitesses. Dans ce cas, sans déplacement du véhicule, aucun flux d'air ne se crée.

[0037] Alternativement encore, selon une deuxième variante non illustrée, le dispositif de régulation thermique est agencé de sorte à capter l'air derrière le radiateur selon la direction longitudinale. Dans ce cas, de préférence le radiateur 6 comprend un moyen d'obturation et d'ouverture 7 d'un flux d'air traversant le ou les radiateur(s) 6 (moyen d'obturation et d'ouverture 7 illustré sur la [Fig.3]). L'admission est alors agencée derrière le radiateur 6 (mode de réalisation non illustré), le moyen d'obturation et d'ouverture 7 du radiateur 6 permettant alors de réguler le flux d'air entrant dans l'admission. Ainsi, c'est le moyen de régulation du radiateur qui autorise ou non la création d'un flux d'air au sein du conduit d'air et par conséquent dans l'espace entre la coque et le carter externe de la boîte de vitesses.

[0038] Par exemple, l'admission 21 ou écope est en polypropylène (PP). Par exemple, le conduit d'admission ou tubulure ou manchon 20 est en polypropylène et/ou en Ethylène-Propylène-Diène Monomère (EPDM). De préférence, la boîte de vitesses est fixée rigidement par rapport au moteur alors que le moteur est fixé par rapport à la

caisse via des moyens de filtration de vibrations. En outre, la coque 11 est de préférence fixée directement sur le carter externe 3 de la boîte de vitesses. Ainsi, des mouvements sont possibles entre la coque solidaire de la boîte de vitesses et le conduit d'arrivée d'air, par exemple fixé sur la caisse. Grâce à la matière de type EPDM notamment, de tels mouvements sont tolérés le cas échéant par le conduit 20 sans risque de fissure et/ou de casse du conduit et/ou au niveau d'une jonction 12 entre le conduit 20 et la coque 11 (jonction 12 illustrée sur les figures 5 et 6).

[0039] Un mode d'exécution d'un procédé de fonctionnement du dispositif de régulation thermique 10 va maintenant être décrit.

[0040] Dans une première étape, on procède à la mesure d'une température de la boite de vitesses 2. Cette mesure, de préférence effectuée avec une sonde de température, est réalisée dans l'huile de lubrification, par exemple au fond de la boîte de vitesses. Alternativement, ou en complément, une mesure de température est réalisée sur le carter externe, par exemple sur une paroi interne du carter externe. Alternativement, ou en complément, une mesure de température est réalisée dans le liquide de refroidissement du moteur 8.

[0041] Ensuite, on compare la température mesurée à un premier seuil ou première valeur seuil, et à un deuxième seuil ou deuxième valeur seuil. A noter que le deuxième seuil est strictement supérieur au premier seuil.

[0042] Si la température mesurée est inférieure ou égale au premier seuil, alors on procède à la mise en position fermée du moyen de fermeture et d'ouverture 30, ou on laisse en position fermée si le moyen 30 est déjà en position fermée. Cela a pour conséquence de favoriser la montée en température de la boîte de vitesses comme il sera précisé par la suite.

[0043] Si la température mesurée est supérieure ou égale au deuxième seuil, alors on procède à la mise en position ouverte du moyen de fermeture et d'ouverture 30, ou on laisse en position ouverte si le moyen 30 est déjà en position ouverte. Cela a pour conséquence de refroidir la boîte de vitesses comme il sera précisé par la suite.

[0044] En particulier en cas de mesure de température effectuée sur l'huile de lubrification, le premier seuil est de préférence une température basse de la plage de fonctionnement optimale de l'huile, voire une température légèrement inférieure à cette plage. Dans ce cas, le deuxième seuil est de préférence une température haute de la plage de fonctionnement optimale de l'huile, voire une température légèrement supérieure à cette plage. Par plage de fonctionnement optimale de l'huile, on entend une plage de températures dans laquelle l'huile a un pouvoir lubrifiant optimal, voire maximal. Par exemple, cette plage est de 70 à 90 degrés Celsius.

[0045] La [Fig.7] illustre une loi d'ouverture / fermeture du moyen 30 (niveau d'ouverture du volet d'admission exprimée en pourcentages en ordonnées) en fonction de la tem-

pérature mesurée de l'huile de la boîte de vitesse (température de l'huile de lubrification exprimée en degrés Celsius en abscisses).

[0046] Par exemple, sur la [Fig.7], la première valeur seuil de température de l'huile est de 70 degrés C et la deuxième valeur seuil de température de l'huile est de 90 degrés C. Ainsi, en cas de valeur de température mesurée inférieure ou égale à 70 degrés C, le volet 30 est, ou reste, fermé. En cas de valeur de température mesurée supérieure ou égale à 90 degrés C, le volet 30, est, ou reste, ouvert totalement. Dans la plage de températures comprise entre le premier seuil et le deuxième seuil, c'est-à-dire au-dessus de 70 degrés C et en-dessous de 90 degrés C, de préférence le volet est ouvert progressivement, proportionnellement à l'évolution de la température par exemple, selon une pente P illustrée sur la [Fig.7]. Ces deux seuils permettent d'éviter des oscillations du volet susceptibles de générer du bruit et par conséquent de l'usure d'un tel volet et/ou de son moyen de pivotement le cas échéant. Grâce à un tel asservissement, la durée entre deux mesures de température peut être faible sans générer d'oscillations récurrentes du volet 30.

[0047] Alternativement, une seule valeur seuil de température est définie et le volet s'ouvre dès que la température mesurée dépasse cette valeur seuil et se ferme dès que la température mesurée passe sous cette valeur seuil. Ce fonctionnement engendre des oscillations du volet dès que les mesures sont autour de la valeur seuil. De préférence, dans ce cas, le temps entre deux mesures est augmenté de sorte à limiter les oscillations en ouverture / fermeture du volet 30.

[0048] En cas d'asservissement avec mesure de températures, le pilotage du volet est donc indépendant de la vitesse du véhicule. Pour rappel, le pilotage se fait donc en fonction de la température de l'huile et/ou de la température de la boîte de vitesses (par exemple de son carter externe), et/ou de la température du liquide de refroidissement du ou des moteurs connecté(s) à la boîte de vitesses.

[0049] Dans le cas de la première variante, c'est-à-dire sans moyen de fermeture et d'ouverture du conduit d'arrivée d'air, le refroidissement de la boîte de vitesses dépend de la vitesse du véhicule.

[0050] En résumé, la solution porte sur une enveloppe thermique pour une boîte de vitesses permettant un soufflage actif sur le carter externe de la boîte de vitesses.

[0051] En particulier, la solution est adaptée pour une boîte de vitesses couplée à un moteur électrique en vue d'améliorer le rendement de la boîte de vitesses, notamment engendrer un temps de chauffe de la boîte de vitesses plus court, en particulier en vue du cycle d'homologation WLTP, venant de l'expression anglo-saxonne « Worldwide harmonised Light vehicles Test Procedure », généralement de l'ordre de 30 minutes. Pour rappel, réduire le temps de chauffe de la boîte de vitesses permet de réduire les frottements au sein de celle-ci.

[0052] A noter que la solution peut être utilisée pour une boîte de vitesses couplée à une motorisation hybride ou encore adaptée à un réducteur ou à une boîte de vitesses à changement de rapports manuel.

[0053] Avantageusement, l'enveloppe thermique ou coque 11 autour de la boîte de vitesses est agencée essentiellement en face avant et/ou sous la boîte de vitesses.

[0054] Au démarrage, en particulier par temps froid, la coque 11 crée une enceinte isolée et facilite la montée en température de la boîte de vitesses. Par exemple, la coque est en polyamide, éventuellement calfeutrée, isolée sur au moins une face de la coque. Ainsi, un volume d'air se réchauffe rapidement entre la coque 11 et le carter externe 3, en particulier en cas d'absence de roulage du véhicule et/ou en cas de volet 30 fermé. Le faible volume d'air rapidement chauffé au niveau de l'espace E favorise la montée en température de la boîte de vitesse ce qui améliore rapidement son rendement et limite la consommation d'énergie électrique et/ou de carburant. En effet, on atteint rapidement la valeur basse de la plage de températures optimale de la boîte de vitesses. Autrement dit, les inconvénients d'une huile à basse température, notamment en termes de viscosité, ne perdurent que peu de temps.

[0055] Une fois la boîte de vitesses chaude, par exemple à partir d'une valeur seuil de température mesurée comme vu précédemment, de l'air frais est introduit entre la coque 11 et le carter externe 3 de la boîte de vitesses par l'intermédiaire de l'ouverture de l'admission 21 du conduit d'arrivée d'air frais 20. L'ouverture du volet 30 permet de faire circuler de l'air frais dans l'espace E et d'éviter que le carter externe 3 ainsi que l'huile présente au sein de la boîte de vitesses n'atteignent des températures trop élevées. En limitant ainsi la température maximale de l'huile, on évite l'atteinte de températures pour lesquelles le film d'huile entre les pignons est trop faible. Autrement dit, on garantit la fiabilité de la boîte de vitesses à haute température, en particulier à haut régime, par exemple en cas de roulage sur autoroute. Pour rappel, ce soufflage est obtenu par une captation d'air de préférence en face avant, par exemple devant ou au niveau du radiateur 6.

[0056] Comme vu précédemment, de préférence le moyen de fermeture et d'ouverture 30 du conduit d'arrivée d'air 20 est piloté en fonction de la température de l'huile de la boîte de vitesses 3 de sorte à favoriser un abaissement de la température de l'huile (en cas de sollicitations importantes de la boîte de vitesses, notamment lors d'un roulage sur autoroute et/ou de températures extérieures élevées) ou à favoriser une élévation de la température d'huile (en cas de démarrage à froid, en particulier par temps froid, par exemple de températures extérieures négatives).

[0057] Grâce à la solution, l'huile de la boîte de vitesses, et sa structure, peuvent être maintenues au sein d'une plage de températures optimales, par exemple comprise entre 60 ou 70 degrés Celsius et 90 degrés Celsius. Il en résulte un rendement amélioré de la

boîte de vitesses ainsi enveloppée et dotée d'un carter externe ventilé si besoin. La solution permet donc de réduire les pertes thermiques de la boîte de vitesses à froid tout en garantissant sa fiabilité à chaud.

[0058] En outre, en évitant d'atteindre des températures trop élevées, par exemple de l'ordre de 100 degrés Celsius, on évite notamment toute dégradation de la tenue mécanique des dentures et/ou paliers et/ou roulements de la boîte de vitesses. En réduisant le temps de fonctionnement en-dessous de la plage de températures, par exemple en dessous de 60 degrés Celsius, on améliore le rendement de la boite de vitesses.

[0059] Ainsi, la solution concoure à réduire la consommation du groupe motopropulseur en phase de démarrage, notamment lors d'un cycle d'homologation (WLTP comme évoqué précédemment), tout en garantissant une excellente tenue mécanique des composants de la boîte de vitesses une fois la phase de démarrage terminée et/ou lors de sollicitations élevées, en particulier lors de roulages à haute vitesses

[0060] Dans la deuxième variante utilisant le moyen d'obturation et d'ouverture 7 du flux parcourant le ou les radiateurs 6 à la place du volet d'admission, on peut profiter des phases d'ouvertures / fermetures du moyen 7 en terme de pilotage. Eventuellement, une loi de pilotage compatible pour le ou les radiateurs et la boîte de vitesses peut être déterminée. Cette deuxième variante permet de restreindre les coûts puisqu'aucun volet ne doit être conçu et monté sur le véhicule.

[0061] Avantageusement, les formes géométriques de l'admission 21 et/ou du conduit 20 et/ou de la coque 11, notamment par rapport au carter externe 3 concernant la coque 11, sont déterminées de sorte à maximiser l'écoulement de l'air frais pour le refroidissement (admission 21 ouverte le cas échéant) et de sorte à isoler le carter externe pour le réchauffage de la boîte de vitesses (admission fermée le cas échéant). Par exemple, la coque 11 « suit », ou suit sensiblement, les formes du carter externe 3, en particulier sous la boîte de vitesses, en laissant un écart s'étendant perpendiculairement par rapport au carter externe de l'ordre de 2 cm à 3 cm. Autrement dit, l'espace de circulation E de l'air (admission ouverte et/ou véhicule en déplacement dans le sens avant) ou de stagnation de l'air (admission fermée et/ou véhicule à l'arrêt), comprend une lame d'air, par exemple de l'ordre de 2 à 3 cm d'épaisseur, autour du carter externe.

[0062] Par exemple, la présence de la coque fait augmenter la température de l'huile de l'ordre de 7 degrés Celsius et l'ouverture de l'admission engendre une baisse de l'ordre de 12 degrés Celsius, notamment à une vitesse élevée du véhicule.

[0063] Par exemple, à une température ambiante de l'ordre de moins 7degrés Celsius, la présence du dispositif de régulation thermique permet d'augmenter la température de la boîte de vitesses rapidement de l'ordre de 10 degrés, voire de l'ordre de 20 degrés Celsius par rapport à une boîte de vitesse ne disposant pas de cet équipement. Cette

augmentation de température permet d'atteindre rapidement environ 50 degrés C pour la boîte de vitesses c'est-à-dire atteindre une valeur proche de la plage optimale de températures pour la boîte de vitesses.

[0064] Le dispositif de régulation thermique permet donc, au démarrage du ou des moteurs notamment, en particulier par temps froid, que l'huile de la boîte de vitesses atteigne la plage de températures de fonctionnement optimale rapidement. A l'inverse, en particulier par temps chaud et/ou à haut régime du ou des moteurs et/ou à régime de rotation élevé de la boîte de vitesses, l'huile de la boîte de vitesses reste au sein de la plage de températures de fonctionnement optimale sans la dépasser. Ainsi, la boîte de vitesses équipée du dispositif de régulation fonctionne très peu de temps avec une huile visqueuse synonyme de perte de rendement de la boîte de vitesses engendrant une surconsommation du véhicule en termes d'électricité et/ou de carburant. En outre, le film d'huile entre les pignons engrenant ensemble demeure suffisamment épais et évite toute usure prématurée des pignons à haut régime et/ou température ambiante élevée. On s'affranchit alors d'une usure susceptible d'engendrer des bruits anormaux de la boîte de vitesses, voire des dysfonctionnements, voire la casse de pignons conduisant à la détérioration de la boîte de vitesses.

[0065] En remarque, la solution atteint donc l'objectif recherché de fiabiliser une boîte de vitesses de véhicule automobile et présente l'avantage de pouvoir être adaptée pour un autre engin motorisé, par exemple une motocyclette, une motoneige, un tracteur, un engin de chantier voire un train.

Revendications

[Revendication 1] Dispositif de régulation thermique (10) pour une boîte de vitesses (2) d'un véhicule automobile (1), caractérisé en ce que le dispositif de régulation thermique (10) comprend une coque (11) destinée à envelopper au moins partiellement un carter externe (3) d'une telle boîte de vitesses (2) pour faciliter la montée en température de la boîte de vitesses (2), notamment au démarrage d'un tel véhicule automobile (1).

[Revendication 2] Dispositif de régulation thermique (10) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de régulation thermique (10) comprend un conduit d'arrivée d'air (20) pour faciliter le refroidissement de la boîte de vitesses (2).

[Revendication 3] Dispositif de régulation thermique (10) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le conduit d'arrivée d'air (20) comprend une admission (21) pour l'air, l'admission (21) ayant une section non constante, notamment tronconique, de sorte à capter davantage d'air.

[Revendication 4] Dispositif de régulation thermique (10) selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que le conduit d'arrivée d'air (20) comprend un moyen de fermeture et d'ouverture (30), notamment de type volet.

[Revendication 5] Dispositif de régulation thermique (10) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le dispositif de régulation thermique (10) comprend un moyen de contrôle (13) configuré pour piloter le moyen de fermeture et d'ouverture (30) du conduit d'arrivée d'air (20).

[Revendication 6] Agencement (4) pour un véhicule automobile (1), l'agencement (4) comprenant une boîte de vitesses (2), la boîte de vitesses (2) comprenant un carter externe (3), l'agencement (4) comprenant un dispositif de régulation thermique (10) selon l'une des revendications précédentes, la coque (11) étant agencée par rapport au carter externe (3) de sorte à créer un espace de circulation (E) pour un flux d'air entre la coque (11) et le carter externe (3).

[Revendication 7] Agencement (4) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le dispositif de régulation thermique (10) est agencé de sorte à capter l'air sensiblement longitudinalement, notamment au niveau d'une face avant (5) d'un tel véhicule automobile (1).

[Revendication 8] Agencement (4) selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisé en ce qu'il comprend un radiateur (6) et en ce que le dispositif de régulation thermique (10) est agencé de sorte à capter l'air au niveau du radiateur

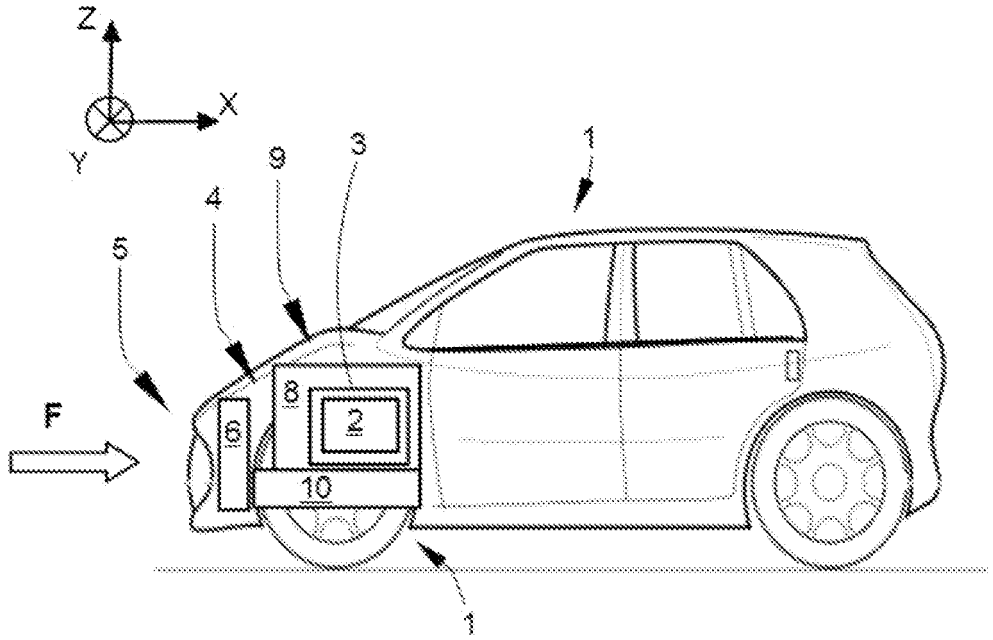
(6) selon la direction longitudinale, notamment à côté du radiateur (6) ou au-dessus ou en dessous du radiateur (6) dans un plan vertical et transversal, ou
en ce que le dispositif de régulation thermique (10) est agencé de sorte à capter l'air devant le radiateur (6) selon la direction longitudinale.

[Revendication 9] Agencement (4) selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisé en ce qu'il comprend un radiateur (6) et en ce que le dispositif de régulation thermique (10) est agencé de sorte à capter l'air derrière le radiateur (6) selon la direction longitudinale, le radiateur (6) comprenant un moyen d'obturation et d'ouverture (7) d'un flux d'air traversant le radiateur (6), le moyen d'obturation et d'ouverture (7) du radiateur (6) régulant le flux d'air entre la coque (11) et le carter externe (3) de la boîte de vitesses (2).

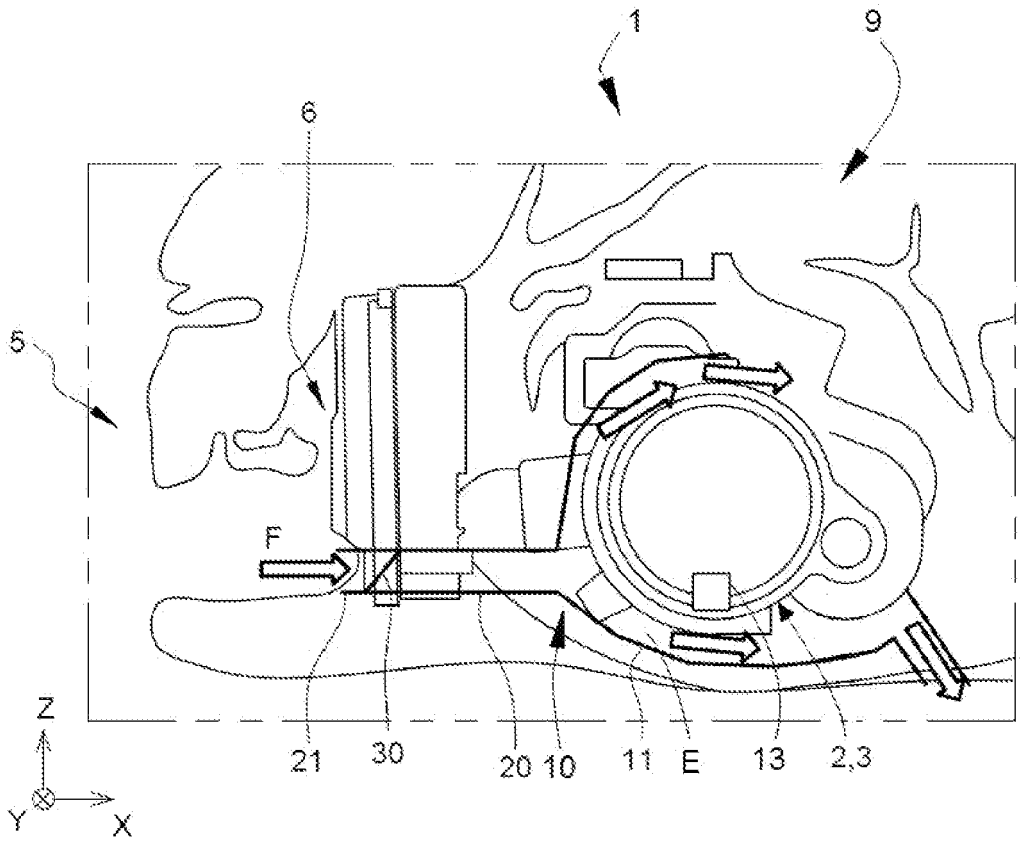
[Revendication 10] Procédé de fonctionnement d'un dispositif de régulation thermique (10) selon l'une des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce qu'il comprend:
- la mesure d'une température d'une boite de vitesses (2), puis
- si la température est inférieure ou égale à un premier seuil, la mise en position fermée du moyen de fermeture et d'ouverture (30), et
- si la température est supérieure ou égale à un deuxième seuil, le deuxième seuil étant strictement supérieur au premier seuil, la mise en position ouverte du moyen de fermeture et d'ouverture (30).

[Revendication 11] Véhicule automobile (1), caractérisé en ce qu'il comprend un agencement (4) selon l'une des revendications 6 à 9, ou un dispositif de régulation thermique (10) selon l'une des revendications 1 à 5.

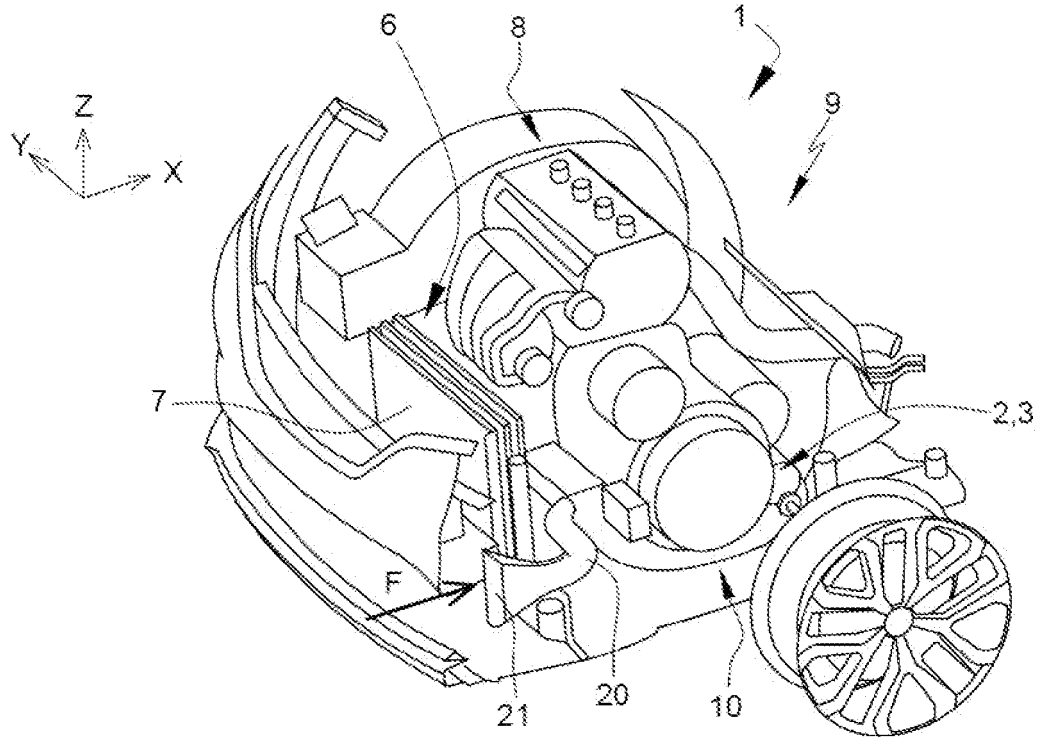
[Fig. 1]



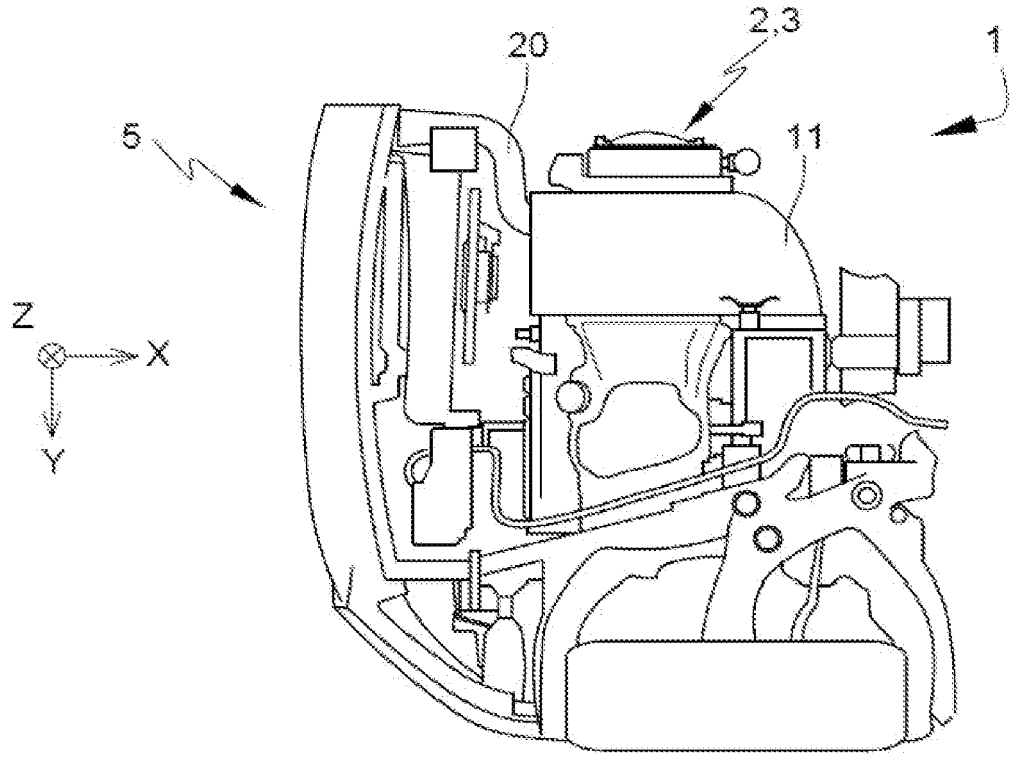
[Fig. 2]



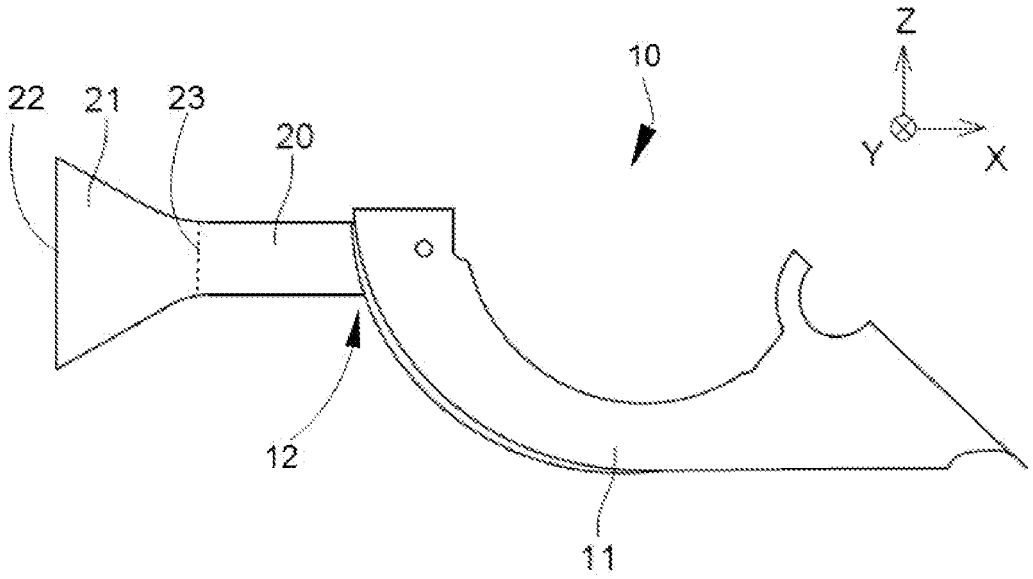
[Fig. 3]



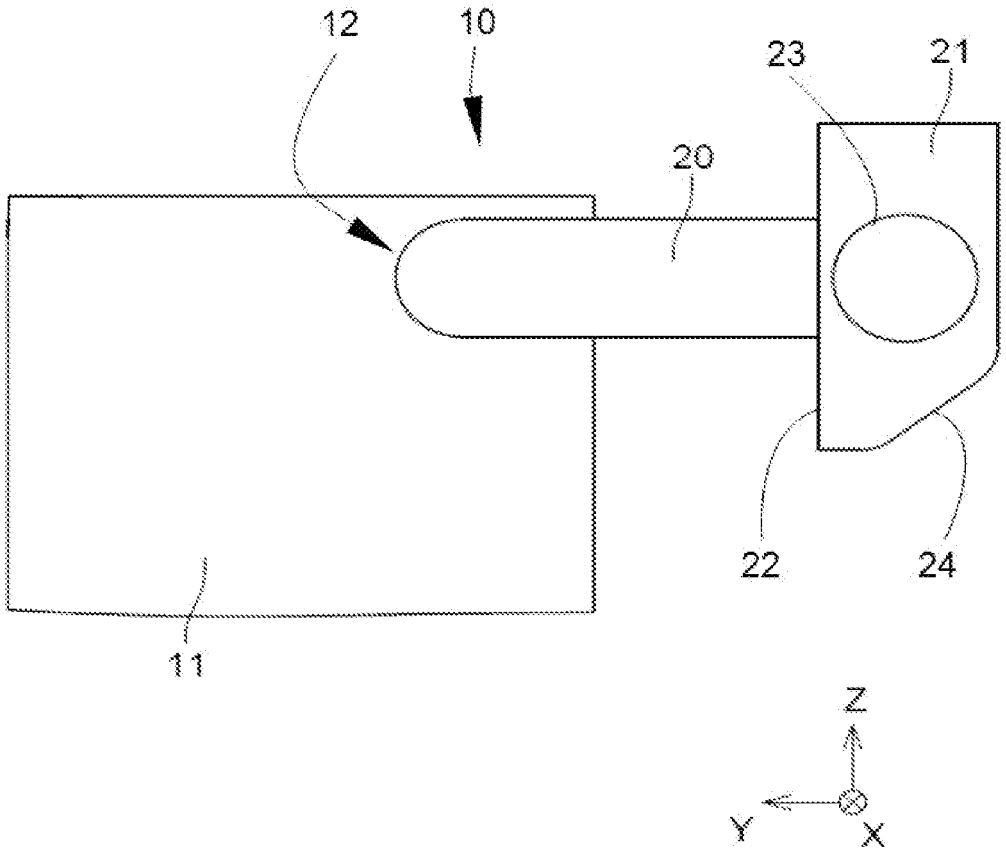
[Fig. 4]



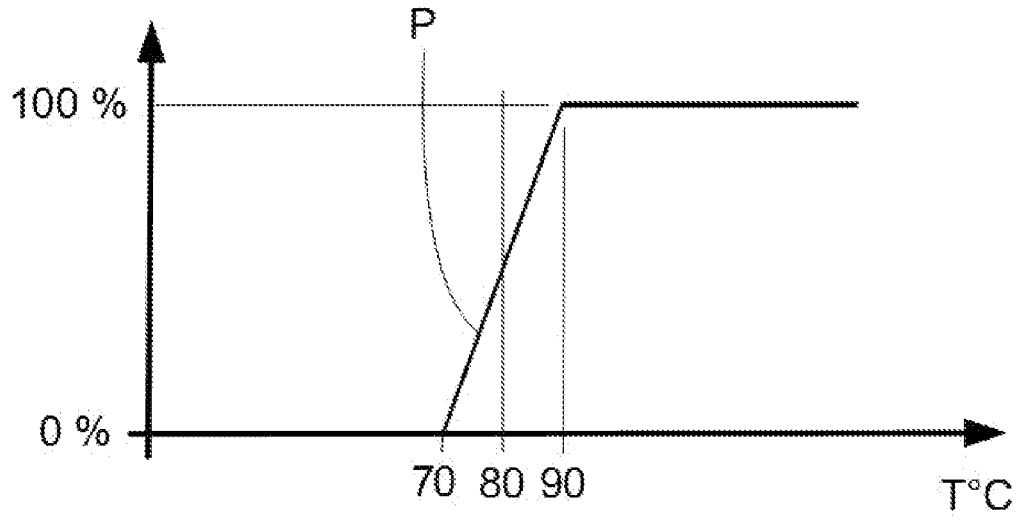
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement national

FA 917778
FR 2303595

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 2018/320776 A1 (JAGUAR LAND ROVER LTD [GB]) 8 novembre 2018 (2018-11-08) * alinéas [0003], [0039], [0042]; figures 1-4,8A,8B *	1-7,11	B60K 11/06 F01P 7/10 F16H 57/04
X Y	US 2019/100093 A1 (SUBARU CORP [JP]) 4 avril 2019 (2019-04-04) * alinéas [0030] - [0035]; figures 1-4 *	1-7,9-11 8	
X	DE 10 2016 011142 A1 (DAIMLER AG [DE]) 30 mars 2017 (2017-03-30) * alinéas [0013] - [0019]; figures *	1-6,11	
X Y	DE 34 35 700 A1 (AUDI AG [DE]) 3 avril 1986 (1986-04-03) * page 5, ligne 12 - page 6, ligne 24; revendication 1; figures *	1-8,11 8	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)

B60K
F16H
F01P

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
8 novembre 2023	Rinchard, Laurent

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons
.....
& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2303595 FA 917778

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 **08-11-2023**
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 2018320776 A1	08-11-2018	DE 102018206258 A1	08-11-2018
		GB 2562231 A	14-11-2018
		US 2018320776 A1	08-11-2018
US 2019100093 A1	04-04-2019	CN 109572408 A	05-04-2019
		DE 102018120439 A1	04-04-2019
		JP 6568915 B2	28-08-2019
		JP 2019064339 A	25-04-2019
		US 2019100093 A1	04-04-2019
DE 102016011142 A1	30-03-2017	AUCUN	
DE 3435700 A1	03-04-1986	AUCUN	

EPO FORM P0465