

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

①1 N° de publication : **3 061 374**

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

②1 N° d'enregistrement national : **16 63173**

⑤1 Int Cl⁸ : **H 02 K 9/24 (2017.01), H 02 K 9/19**

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤4 DISPOSITIF DE REFROIDISSEMENT D'UNE MACHINE ELECTRIQUE.

②2 Date de dépôt : 22.12.16.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public
de la demande : 29.06.18 Bulletin 18/26.

④5 Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 24.05.19 Bulletin 19/21.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

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 et *NISSAN MOTOR CO. LIMITED* —
JP.

⑦2 Inventeur(s) : DUMAS ERIC, BOISADAN FABRICE
et VAGNER CYRIL.

⑦3 Titulaire(s) : *RENAULT S.A.S Société par actions
simplifiée*, *NISSAN MOTOR CO. LIMITED*.

⑦4 Mandataire(s) : *RENAULT SAS*.

FR 3 061 374 - B1



Dispositif de refroidissement d'une machine électrique

La présente invention se rapporte à un dispositif de refroidissement d'une machine électrique.

5 Une machine électrique est généralement constituée d'un stator et d'un rotor, le stator produisant un champ électromagnétique entraînant en rotation le rotor.

Les machines électriques chauffent lors de leur fonctionnement, ce qui peut perturber leur fonctionnement si la température n'est pas contrôlée. Aussi
10 il est nécessaire de refroidir efficacement les machines électriques sans perturber leur bon fonctionnement.

A cet effet, une solution bien connue consiste à faire circuler un liquide de refroidissement, par exemple de l'huile, au contact de la machine électrique. Ainsi, l'énergie thermique se transmet de la machine au liquide, lequel
15 transporte alors cette énergie hors du carter de la machine. Le liquide de refroidissement est ensuite refroidi avant de recirculer au contact de la machine électrique.

On connaît notamment, en référence à la figure 1 d'art antérieur, un refroidissement à huile consistant à pulvériser de l'huile directement dans le
20 carter 3' de la machine électrique 1', en général au niveau des chignons du stator 31'. L'huile s'écoule par gravité au fond du carter 3', où elle traverse des orifices 8'', 8''' débouchant sur un réservoir à huile 4'. Une pompe, non représentée récupère l'huile dans ce réservoir 4', via une buse d'aspiration 5', pour le réinjecter après refroidissement au niveau des chignons du stator 31'.

25 Cependant, lorsqu'une telle machine est montée dans un ensemble mobile, par exemple dans un véhicule automobile, les accélérations longitudinales et latérales auxquelles est soumise la machine, ainsi que les inclinaisons prises par le véhicule notamment dans les montées ou descentes de routes, déplacent l'huile dans le réservoir à huile, de sorte qu'il arrive que la
30 buse d'aspiration se trouve à l'air, on parle alors de déjaugage. Ceci peut conduire à la pénétration d'air dans la pompe et peut provoquer un désamorçage de la pompe. Ceci pose un problème de fiabilité du circuit de refroidissement du moteur.

Aussi, il existe le besoin d'un dispositif de refroidissement à huile d'une machine électrique pouvant fonctionner de manière fiable lorsque la machine est montée dans un ensemble mobile.

On propose un dispositif de refroidissement d'une machine électrique, ledit dispositif de refroidissement comprenant :

- un carter pour recevoir ladite machine électrique,
- un circuit de circulation d'un liquide de refroidissement adapté pour projeter ledit liquide de refroidissement dans ledit carter,
- un réservoir de liquide de refroidissement ménagé sous ledit carter pour recevoir le liquide de refroidissement s'écoulant depuis ledit carter, ledit réservoir présentant deux extrémités de réservoir opposées entre lesquelles ledit liquide de refroidissement s'accumule, et ledit circuit de circulation comprenant un organe d'aspiration du liquide de refroidissement apte à aspirer le liquide de refroidissement dans le réservoir.

L'organe d'aspiration comprend un conduit s'étendant dans ledit réservoir entre lesdites deux extrémités de réservoir, le conduit présentant pour chaque extrémité de réservoir, une extrémité d'aspiration apte à aspirer le liquide de refroidissement au voisinage de l'extrémité de réservoir correspondante.

Ainsi, l'organe d'aspiration permet d'aspirer le liquide de refroidissement à chacune de ses extrémités, ce qui permet de récupérer le liquide quelque soit l'inclinaison du réservoir et par conséquent quelque soit la répartition du liquide de refroidissement dans le réservoir. De cette manière on augmente la fiabilité du dispositif de refroidissement en s'assurant d'une aspiration permanente du liquide de refroidissement quelque soit la position du réservoir.

Avantageusement et de manière non limitative, chaque extrémité d'aspiration comprend un clapet apte à passer d'une position ouverte autorisant le passage d'un liquide de refroidissement, à une position fermée obstruant l'extrémité d'aspiration correspondante. Ainsi, on peut interdire l'aspiration d'air, ce qui améliore la fiabilité du dispositif de refroidissement, et peut en particulier, protéger le circuit de circulation, en évitant notamment le désamorçage d'une pompe électromécanique, autrement dit en protégeant le dispositif d'un déjàgeage.

Avantageusement et de manière non limitative, le conduit est conformé de telle sorte que lorsqu'un clapet à une extrémité d'aspiration est en position fermée, le clapet à l'autre extrémité d'aspiration dudit conduit est en position ouverte. Ainsi, on peut contrôler de manière concomitante les clapets opposés
5 d'un même conduit d'aspiration, ce qui simplifie le contrôle des clapets d'un même conduit.

Avantageusement et de manière non limitative, chaque clapet est un clapet à bille, comprenant une bille montée mobile en translation dans une portion cylindrique débouchant à une extrémité sur une butée conique, le clapet
10 étant en position fermée lorsque la bille est en butée contre la butée conique, et en position ouverte lorsque la bille est à distance de la butée conique. Ainsi, les clapets sont des clapets mécaniques, sensibles notamment aux forces de gravités et d'accélération mécanique, ce qui permet de contrôler l'organe d'aspiration de manière simple et passive.

Avantageusement et de manière non limitative, les billes des clapets d'un
15 même conduit sont reliées l'une à l'autre par une tige s'étendant dans ledit conduit, de sorte que lorsqu'un clapet passe en position fermée, il entraîne en position ouverte l'autre clapet. Ainsi, on peut contrôler les clapets d'un même conduit de manière simple et efficace.

Avantageusement et de manière non limitative, le réservoir présente
20 quatre extrémités opposées deux à deux, le dispositif comprenant deux conduits d'aspiration agencés l'une par rapport à l'autre de sorte à former une croix. Ainsi, on peut adapter le dispositif à des réservoirs en forme de parallélépipèdes, ou à toute autre forme de réservoirs à plus de deux coins.

Avantageusement et de manière non limitative, les deux conduits
25 d'aspiration se rejoignent en une jonction centrale autorisant le passage du liquide de refroidissement d'un conduit à l'autre. Ainsi, l'organe d'aspiration peut être agencé pour aspirer simultanément le liquide par les deux conduits d'aspiration.

Avantageusement et de manière non limitative, l'organe d'aspiration
30 comprend en outre un conduit de pompage débouchant à une extrémité dans la jonction centrale et étant apte à être connecté à une autre extrémité à un tuyau de pompage pour extraire l'huile du réservoir. Ainsi, on peut réintroduire

simplement l'huile aspirée par les conduits d'aspiration dans le circuit de circulation, de manière simple et efficace.

Avantageusement et de manière non limitative, ledit conduit de pompage s'étend dans ledit réservoir, dans un même plan que le plan formé par les deux
5 conduits d'aspiration. Ainsi, l'organe de pompage peut être monté dans des réservoirs de faible hauteur, ce qui permet de réduire le volume d'encombrement du dispositif de refroidissement.

L'invention concerne aussi un ensemble moteur comprenant une machine électrique et un dispositif de refroidissement tel que décrit précédemment.

10 D'autres particularités et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description faite ci-après d'un mode de réalisation particulier de l'invention, donné à titre indicatif mais non limitatif, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue d'un dispositif de refroidissement connue dans
15 l'art antérieur ;

- la figure 2 est une vue schématique d'un dispositif de refroidissement selon un mode de réalisation de l'invention ;

- la figure 3 est une vue en perspective d'un organe d'aspiration d'un
dispositif de refroidissement selon le mode de réalisation de la figure 2 ;

20 - la figure 4 est une vue en perspective d'un détail du dispositif de refroidissement selon le mode de réalisation de la figure 2, présentant une paroi inférieure du carter et le réservoir ;

- la figure 5 est une section vue de profil d'un conduit de l'organe
25 d'aspiration du dispositif de refroidissement selon le mode de réalisation de la figure 2 ;

- la figure 6 est une section vue du dessus de l'organe d'aspiration d'un
dispositif de refroidissement selon le mode de réalisation de la figure 2 installé dans le réservoir ;

30 - la figure 7a est une vue d'un clapet en position fermée d'une extrémité d'aspiration d'un conduit de l'organe d'aspiration du dispositif de refroidissement selon le mode de réalisation de la figure 2 ;

- la figure 7b est une vue du clapet de la figure 7a, en position ouverte.

Les figures 2, 3, 4, 5, 6, 7a et 7b se rapportant à un même mode de réalisation, elles seront commentées simultanément.

L'invention concerne un dispositif de refroidissement 1 d'une machine électrique 5.

5 Le dispositif de refroidissement 1 comprend un carter 3 dans lequel est installé la machine électrique 5, un circuit de circulation 2 d'un liquide de refroidissement comportant une buse de projection 21 du liquide de refroidissement dans le carter 3, et un réservoir 4 pour collecter le liquide de refroidissement ayant été projeté dans le carter 3.

10 Dans ce mode de réalisation, le liquide de refroidissement est de l'huile, mais l'invention n'est pas limitée à ce seul liquide, qui peut être plus généralement tout liquide caloporteur diélectrique.

Le carter 3 comprend une paroi inférieure 30 présentant une pluralité d'orifices traversant 31, de sorte que l'huile s'écoulant dans le fond du carter 3
15 traverse les orifices traversant 31 et s'accumule dans le réservoir 4.

Le réservoir 4 présente une forme sensiblement de parallépipède rectangle comprenant une paroi de fond 41 et quatre parois latérales 46, 47, 48, 49, formant à leurs intersections quatre coins 42, 43, 44, 45. Les coins 42, 43, 44, 45 correspondant chacun à une extrémité du réservoir 4.

20 Le circuit de circulation 2 comprend un organe d'aspiration 20 installé dans le fond du réservoir 4, permettant de récupérer l'huile accumulée dans le réservoir 4.

L'organe d'aspiration 20 est dans ce mode de réalisation vissé au fond du réservoir 4 par des vis 80, mais peut être fixé par tout autre moyen connu de
25 l'homme du métier, par exemple clipsé dans le fond du réservoir.

L'organe d'aspiration 20 est relié à une pompe 22 de sorte que l'huile accumulée dans le réservoir 4 remonte jusqu'à la pompe 22 et peut être à nouveau projeté, par exemple pulvérisé, dans le carter 3 par la buse de projection 21.

30 Une ouverture 32 est ménagée dans la paroi inférieure 30 du carter 3 pour permettre le passage d'un tuyau de pompage 23 reliant la pompe 22 à l'organe d'aspiration 20.

L'huile ayant accumulée de l'énergie thermique au contact de la machine électrique 5 dans le carter 3, rayonne cette énergie au contact de la tuyauterie du circuit de circulation 2, notamment au contact du tuyau de pompage 23 et du tuyau de pulvérisation 24, conduisant l'huile de la pompe 22 à la buse de projection 21.

La tuyauterie 23, 24 du circuit de refroidissement 2 fait ainsi office d'échangeur thermique.

Selon un mode de réalisation particulier, le circuit de refroidissement 2 peut comprendre un module d'échange thermique, installé en amont ou en aval de la pompe 22 pour accélérer ou augmenter le taux de refroidissement de l'huile après son aspiration du réservoir 4.

L'organe d'aspiration 20 comprend deux conduits 201, 202 s'étendant dans un plan parallèle à la paroi de fond 41 du réservoir 4.

Chaque conduit 201, 202 étant d'une structure sensiblement identique, un conduit 201 sera décrit en référence aux figures 5, 7a et 7b, et l'ensemble des deux conduits 201, 202 sera ensuite décrit en référence à la figure 6.

Le conduit 201 comprend une portion principale 205 tubulaire s'étendant entre deux extrémités libres 203, 204.

Le conduit 201 est installé dans le réservoir 4 entre deux coins opposés 42, 44 ou 43, 45. En particulier, le conduit 201 est installé dans le réservoir 4 au voisinage ou au contact de la paroi de fond 41 du réservoir 4. Dit autrement, le conduit 201 est installé dans le réservoir 4 de sorte à s'étendre selon une diagonale de la paroi de fond 41.

Les extrémités libres 203, 204, aussi appelées extrémités d'aspiration 203, 204, sont adaptées pour aspirer le liquide de refroidissement au voisinage des coins opposés 42, 44 ou 43, 45 correspondants. Autrement dit, chaque extrémité libre 203, 204 débouche à proximité d'un coin 42, 44, 43, 45, de sorte à pouvoir aspirer le liquide de refroidissement se trouvant dans ce coin 42, 44, 43, 45.

Les deux conduits 201, 202 de l'organe d'aspiration 20 sont montés perpendiculairement l'un par rapport à l'autre, de sorte qu'ils forment une croix, ou un X.

Les deux conduits 201, 202 sont installés dans le réservoir 4, de sorte que les deux extrémités d'aspiration 203, 204 du premier conduit 201 sont aptes à aspirer l'huile se trouvant au voisinage de deux coins opposés 42, 44 tandis que l'autre conduit 202 comprend deux autres extrémités d'aspiration 206, 207 aptes à aspirer l'huile se trouvant au voisinage de deux autres coins opposés 43, 45.

Ainsi, quelque soit l'inclinaison du réservoir 4 par rapport à l'horizontal, l'huile est toujours en contact avec au moins une extrémité d'aspiration 203, 204, 206, 207 d'un conduit 201, 202 de l'organe d'aspiration 20.

Les deux conduits 201, 202 se rejoignent en une jonction centrale 209, permettant le passage de liquide entre les portions centrales 205, 208 de chaque conduit 201, 202. La jonction centrale 209 correspond ainsi à un volume commun aux deux conduits 201, 202.

Autrement dit les deux conduits 201, 202 se traversent mutuellement.

Les deux conduits 201, 202 peuvent être obtenus d'une seule pièce, par exemple par moulage ou par injection plastique.

Afin d'empêcher l'aspiration d'air dans les conduits 201, 202, chaque extrémité d'aspiration 203, 204, 206, 207 comprend un clapet 62, 64, 63, 65 apte à passer d'une position ouverte, en référence à la figure 7b, autorisant l'aspiration du liquide de refroidissement, à une position fermée, en référence à la figure 7a, obstruant l'extrémité d'aspiration 203, 204, 206, 207.

Dans ce mode de réalisation, chaque clapet 62, 63, 64, 65, est un clapet à bille 62, 63, 64, 65.

Les clapets 62, 63, 64, 65 étant similaires, un seul d'entre eux est décrit ci-après.

Le clapet 62, en référence aux figures 7a, dans laquelle il est représenté en position fermée, et 7b, dans laquelle il est représenté en position ouverte, comprend une bille 620, installée dans un cylindre rainuré 621 engagé dans l'extrémité d'aspiration 203.

Le cylindre rainuré 621 est un cylindre de guidage en translation de la bille 620, qui ouvre d'une part à l'extérieur de l'extrémité d'aspiration 203 et qui débouche d'autre part sur une butée conique 622.

Le cylindre rainuré 621 est un cylindre ouvert à chaque extrémité et engagé dans l'extrémité d'aspiration 203 correspondante. Il est par exemple engagé à force ou soudé dans cette extrémité d'aspiration 203. Il peut aussi être obtenu d'une seule pièce avec l'extrémité d'aspiration 203.

5 La butée conique 622 présente une forme générale d'entonnoir dont la section la plus grande est orientée vers l'extrémité d'aspiration 203 tandis que la section la plus faible est orientée vers la portion centrale 205 du conduit 201 correspondant.

10 Ainsi, lorsque la bille 620 est à distance de la butée conique 622, l'huile est autorisée à traverser cette butée conique 622; tandis que lorsque la bille 620 est en butée contre cette butée conique 622, le passage de l'huile est interdit entre l'extrémité d'aspiration 203 et la portion centrale 205 du conduit 201.

15 La bille 620 est adaptée pour venir en butée contre la butée conique 622 lorsqu'elle est translatée en direction de la portion centrale 205 du conduit 201. Lorsque la bille 620 est en butée contre la butée conique 622, le clapet 62 est en position fermée.

20 Autrement dit, le clapet 62 peut passer d'une position fermée, où la bille 620 est en butée contre la butée conique 622, à une position ouverte, où la bille 620 est à distance de la butée conique 622, autorisant le passage d'huile par l'extrémité d'aspiration 203 dans la portion centrale 205 du conduit 201 au travers de la butée conique 622.

25 Ainsi, lorsque le clapet 62 est en position fermée, il interdit le passage d'huile entre l'extrémité d'aspiration 203 et la portion centrale 205, de telle sorte que l'huile ne peut plus être aspirée par cette extrémité d'aspiration 203.

Les rainures du cylindre rainuré 621, qui sont des rainures s'étendant dans la même direction que la direction de mobilité de la bille 620, facilitent le passage de l'huile dans le cylindre 621 autour de la bille 620.

30 Une crépine de filtrage 623 est installée sur l'extrémité d'aspiration 203 pour filtrer l'huile pénétrant dans le conduit 201. Ceci permet d'éviter l'entrée de particules solides dans le circuit de circulation 2, ce qui pourrait notamment endommager la pompe 22 du circuit de circulation 2 d'huile.

La crépine de filtrage 623 est ici clipsée par un clip de maintien 625, de telle sorte qu'elle s'étend tout autour de l'extrémité d'aspiration 203 du conduit 201.

Pour chaque conduit 201, 202, les billes 620, 630, 640, 650 de chaque
5 extrémité d'aspiration 203, 204, 206, 207 sont reliées l'une à l'autre par une tige 660, 670 s'étendant dans la longueur du conduit 201, 202 correspondant.

La tige 660, 670 est solidarisée aux billes 620, 640, 630, 650 par soudage. Mais elle peut selon des alternatives de réalisation être solidarisée par une liaison vis taraudage, ou par collage.

10 La tige 660, 670, reliant les deux billes 620, 640, 630, 650 des clapets opposés 62, 63, 64, 65 d'un même conduit 201, 202 présente une longueur interdisant aux deux clapets opposés 62, 63, 64, 65 d'être en position fermée simultanément.

Ainsi, pour chaque conduit 201, 202, une tige 660, 670 définit une liaison
15 solide entre les billes 620, 640, 630, 650 des clapets opposés 62, 64, 63, 65 ; étant entendu par clapets opposés les clapets 62, 64, 63, 65 des extrémités d'aspiration 203, 204, 206, 207 d'un même conduit 201, 202.

Lorsqu'une bille 620, 630, 640, 650 vient en butée contre la butée conique 622, 632, 642, 652 associée, elle entraîne la tige 660, 670 à laquelle elle est
20 reliée en translation, de sorte que la bille 620, 630, 640, 650 du clapet opposé est éloignée de sa butée conique 622, 632, 642, 652, forçant le passage de ce clapet opposé 62, 63, 64, 65 opposé en position ouverte.

Ainsi, les clapets 62, 63, 64, 65 d'un même conduit d'aspiration 201, 202 coopèrent l'un avec l'autre via la tige 660, 670 de sorte que lorsqu'un des
25 clapets 62, 63, 64, 65 passe en position fermée, le clapet opposé 62, 63, 64, 65 du même conduit 201, 202 est entraîné en position ouverte.

La tige 660, 670 permet en outre d'éviter le collage accidentel d'une des billes 620, 640, 630, 650 à une extrémité d'aspiration 203, 204, 206, 207 ou contre la butée conique associée 622, 642, 632, 652, de par la liaison
30 permanente assurée entre les deux billes 620, 630, 640, 650 opposées d'un même conduit 201, 202.

Un doigt de guidage 17 est installé dans chaque conduit 201, 202 pour guider en translation la tige 660, 670 associée.

Le glissement de la bille 620, 630, 640, 650 jusqu'à la butée contre la butée conique 622, 632, 642, 652 correspondante peut être provoqué soit par une inclinaison du conduit 201, 202 dans lequel elle est introduite, créant un glissement par gravité, par exemple par inclinaison d'un véhicule automobile dans une pente, soit par un effet d'une accélération, par exemple une accélération latérale ou longitudinale d'un véhicule automobile.

Ainsi, le poids de la bille 620, 630, 640, 650 est avantageusement déterminé en fonction de la sensibilité voulue à la pente. Plus la bille 620, 630, 640, 650 est lourde, plus elle sera sensible aux faibles inclinaisons du réservoir 4. Autrement dit, plus la bille 620, 630, 640, 650 est lourde, plus elle sera rapide à venir fermer le clapet 62, 63, 64, 65 lorsque le réservoir 4, et donc le conduit 201, 202 correspondant, est faiblement incliné.

Pour permettre une bonne mobilité des billes 620, 630, 640, 650 de chaque clapet 62, 63, 64, 65, les tiges 660, 670 sont des tiges plates, dont les sections sont orientées perpendiculairement l'une par rapport à l'autre. Autrement dit, une première tige 660 traverse le conduit associé 201 en présentant une section droite qui s'étend sensiblement verticalement par rapport au réservoir 4, tandis que l'autre tige 670 traversant l'autre conduit 202 présente une section droite s'étendant sensiblement horizontalement par rapport au réservoir 4.

La tige 660 dont la section droite s'étend verticalement, présente un ajourage central 680 permettant le passage de l'autre tige 670.

L'ajourage 680 est suffisamment étendu pour que la tige 660 de section droite verticale puisse se débattre suffisamment afin de permettre le passage des deux billes associées 620, 640 jusqu'à leur position de butée contre la butée conique 622, 642 correspondante.

Un troisième conduit 70 débouche dans la jonction centrale 209. Ce troisième conduit 70 est un conduit de pompage 70 présentant d'un part une extrémité libre débouchant dans la jonction centrale 209, et d'autre part une extrémité connectée au tuyau de pompage 23 du circuit de circulation 2 conduisant l'huile à la pompe 22.

Ainsi, le conduit de pompage 70 pompe l'huile pénétrant par les extrémités d'aspiration 203, 204, 206, 207 des conduits d'aspiration 201, 202 dont les clapets à bille 62, 63, 64, 65 sont en position ouverte.

5 Le conduit de pompage 70 s'étend dans un plan principal parallèle aux deux conduits d'aspiration 201, 202.

De cette manière, sous l'effet de pompage de la pompe 22 du circuit de refroidissement 2, le conduit de pompage 70 aspire l'huile provenant du réservoir 4, en provoquant une aspirant de l'huile par les quatre extrémités d'aspiration 203, 204, 206, 207 des conduits 201, 202 de l'organe d'aspiration
10 20.

On assure en outre le bon fonctionnement de la pompe, en particulier en la protégeant d'un désamorçage, en interdisant l'aspiration d'air par l'action des clapets 62, 64, 63, 65 des extrémités d'aspiration 203, 204, 206, 207 qui se ferment lorsqu'une force exercée sur le réservoir, de gravité ou d'accélération,
15 tend à vider le coin 42, 44, 43, 45, du réservoir 4 au voisinage duquel débouche l'extrémité libre 203, 204, 206, 207 correspondante.

Selon une alternative, on peut cloisonner le réservoir 4 axialement, par rapport au conduit de pompage 70, ce qui permet à l'huile d'être mieux répartie dans le réservoir 4 lorsque celui-ci est penché.
20

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de refroidissement (1) d'une machine électrique (5), ledit dispositif de refroidissement (1) comprenant :

- 5 - un carter (3) pour recevoir ladite machine électrique (1),
- un circuit de circulation (2) d'un liquide de refroidissement adapté pour projeter ledit liquide de refroidissement dans ledit carter (3),
- un réservoir (4) de liquide de refroidissement ménagé sous ledit carter (3) pour recevoir le liquide de refroidissement s'écoulant depuis ledit carter (3), ledit
10 réservoir (4) présentant deux extrémités de réservoir (42, 43, 44, 45) opposées entre lesquelles ledit liquide de refroidissement s'accumule, et ledit circuit de circulation (2) comprenant un organe d'aspiration (20) du liquide de refroidissement apte à aspirer le liquide de refroidissement dans le réservoir (4),
15 caractérisé en ce que l'organe d'aspiration (20) comprend un conduit (201, 202) s'étendant dans ledit réservoir (4) entre lesdites deux extrémités (42, 43, 44, 45) de réservoir (4), le conduit (201, 202) présentant pour chaque extrémité de réservoir (42, 43, 44, 45), une extrémité d'aspiration (203, 204, 206, 207) apte à aspirer le liquide de refroidissement au voisinage de l'extrémité de réservoir
20 (42, 43, 44, 45) correspondante.

2. Dispositif de refroidissement (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque extrémité d'aspiration (203, 204, 206, 207) comprend un clapet (62, 63, 64, 65) apte à passer d'une position ouverte autorisant le passage d'un
25 liquide de refroidissement, à une position fermée obstruant l'extrémité d'aspiration (203, 204, 206, 207) correspondante.

3. Dispositif de refroidissement (1) selon la revendication 2, caractérisé en ce que le conduit (201, 202) est conformé de telle sorte que lorsqu'un clapet (62, 63, 64, 65) à une extrémité d'aspiration (203, 204, 206, 207) est en position
30 fermée, le clapet (62, 63, 64, 65) à l'autre extrémité d'aspiration (203, 204, 206, 207) dudit conduit (201, 202) est en position ouverte.

4. Dispositif de refroidissement (1) selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que chaque clapet (62, 63, 64, 65) est un clapet à bille (62, 63, 64, 65), comprenant une bille (620, 630, 640, 650) montée mobile en translation dans une portion cylindrique (621, 631, 641, 651) débouchant à une extrémité sur
5 une butée conique (622, 632, 642, 652), le clapet (62, 63, 64, 65) étant en position fermée lorsque la bille (620, 630, 640, 650) est en butée contre la butée conique (622, 632, 642, 652), et en position ouverte lorsque la bille (620, 630, 640, 650) est à distance de la butée conique (622, 632, 642, 652).
- 10 5. Dispositif de refroidissement (1) selon la revendication 4 lorsqu'elle dépend de la 3, caractérisé en ce que les billes (620, 630, 640, 650) des clapets (62, 63, 64, 65) d'un même conduit (201, 202) sont reliées l'une à l'autre par une tige (660, 670) s'étendant dans ledit conduit (201, 202), de sorte que lorsqu'un clapet (62, 63, 64, 65) passe en position fermée, il entraîne en position ouverte
15 l'autre clapet (62, 63, 64, 65).
6. Dispositif de refroidissement (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le réservoir (4) présente quatre extrémités opposées (42, 43, 44, 45) deux à deux, le dispositif (1) comprenant deux conduits
20 d'aspiration (201, 202) agencés l'une par rapport à l'autre de sorte à former une croix.
7. Dispositif de refroidissement (1) selon la revendication 6, caractérisé en ce que les deux conduits d'aspiration (201, 202) se rejoignent en une jonction
25 centrale (209) autorisant le passage du liquide de refroidissement d'un conduit (201, 202) à l'autre (201, 202).
8. Dispositif de refroidissement (1) selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'organe d'aspiration (20) comprend en outre un conduit de pompage (70)
30 débouchant à une extrémité dans la jonction centrale (209) et étant apte à être connecté à une autre extrémité à un tuyau de pompage (23) pour extraire le liquide de refroidissement du réservoir (4).

9. Dispositif de refroidissement (1) selon la revendication 8, caractérisé en ce que ledit conduit de pompage (70) s'étend dans ledit réservoir (4), dans un même plan que le plan formé par les deux conduits d'aspiration (201, 202).
- 5 10. Ensemble moteur comprenant une machine électrique (5) et un dispositif de refroidissement (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9.

Fig.1
Art Antérieur

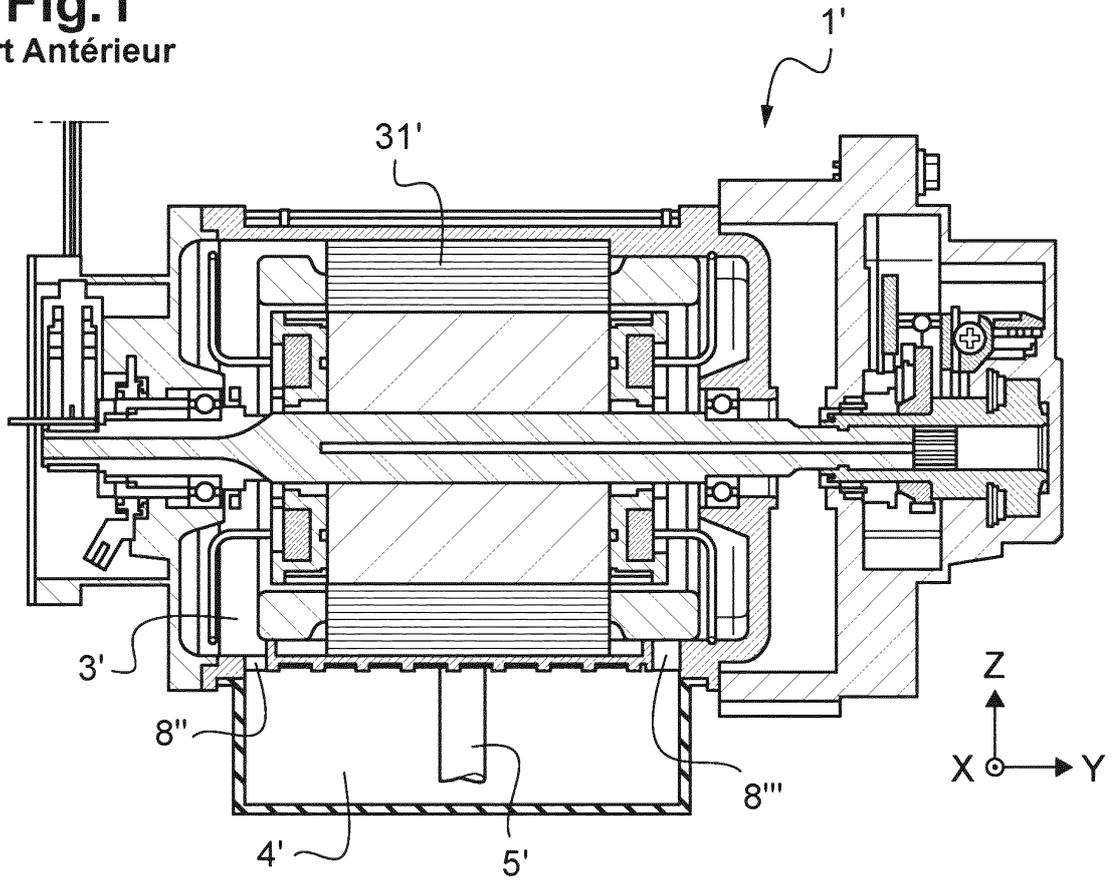


Fig.2

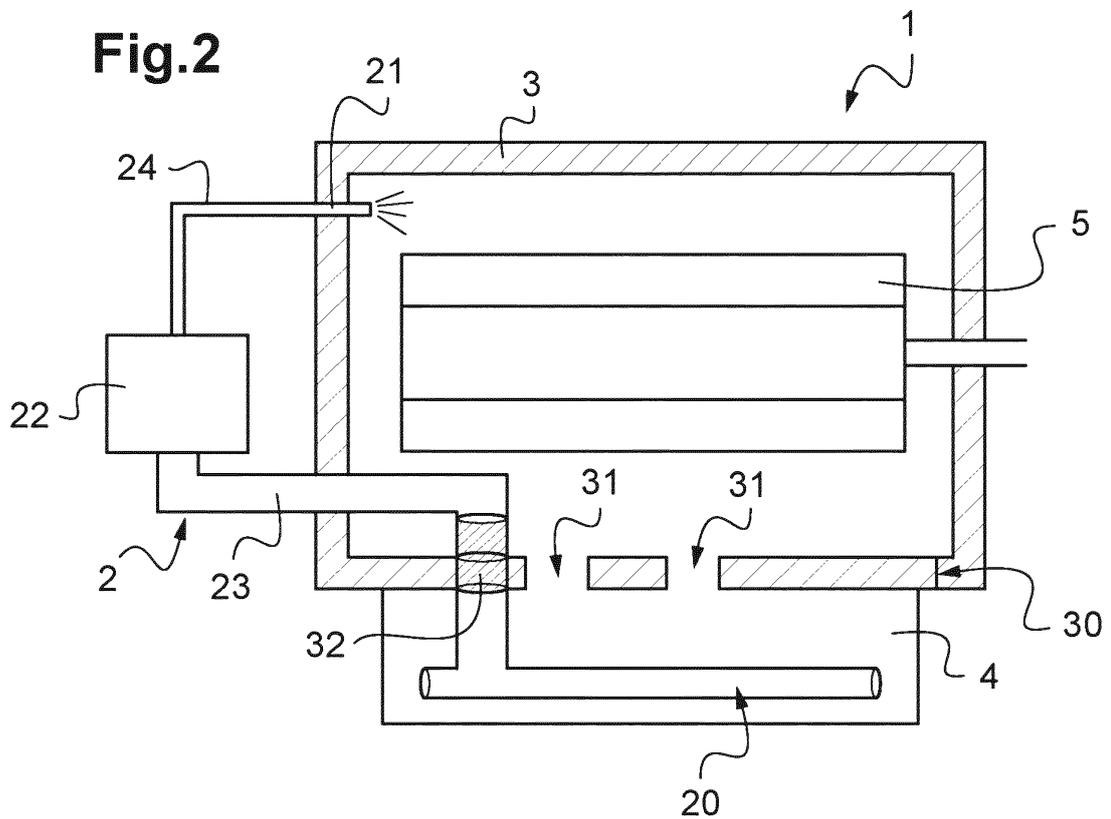


Fig.3

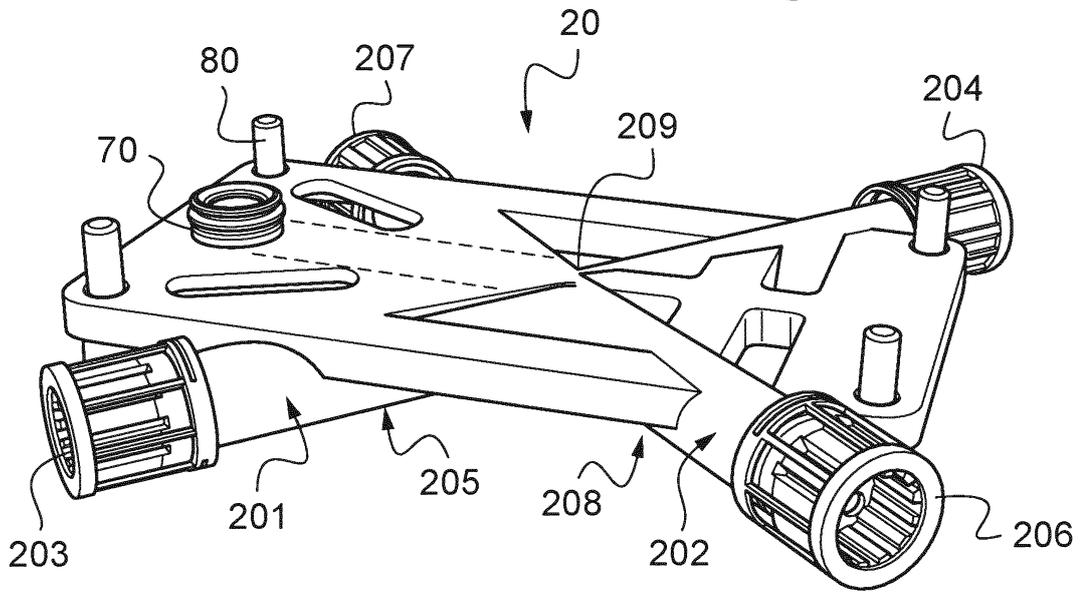
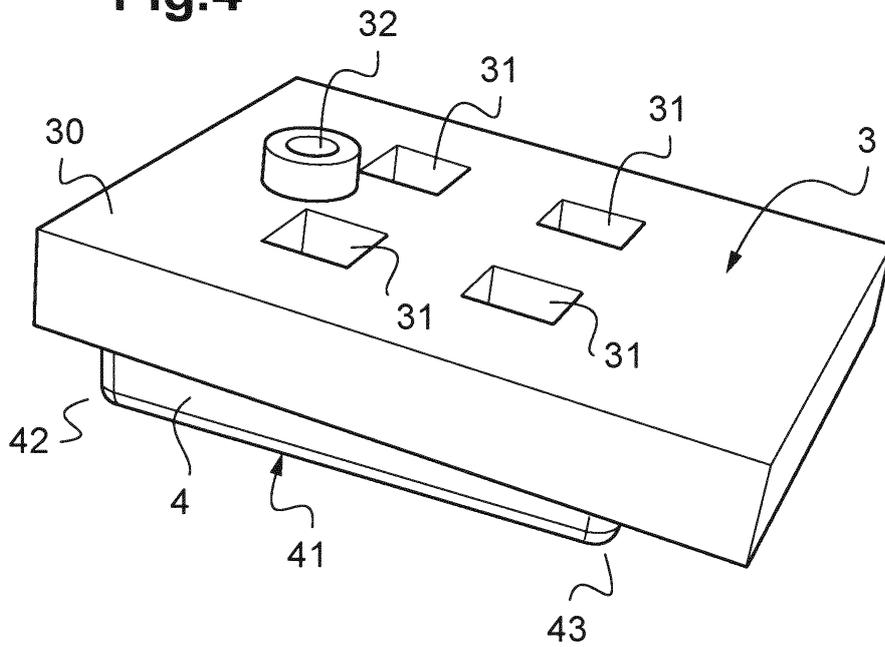
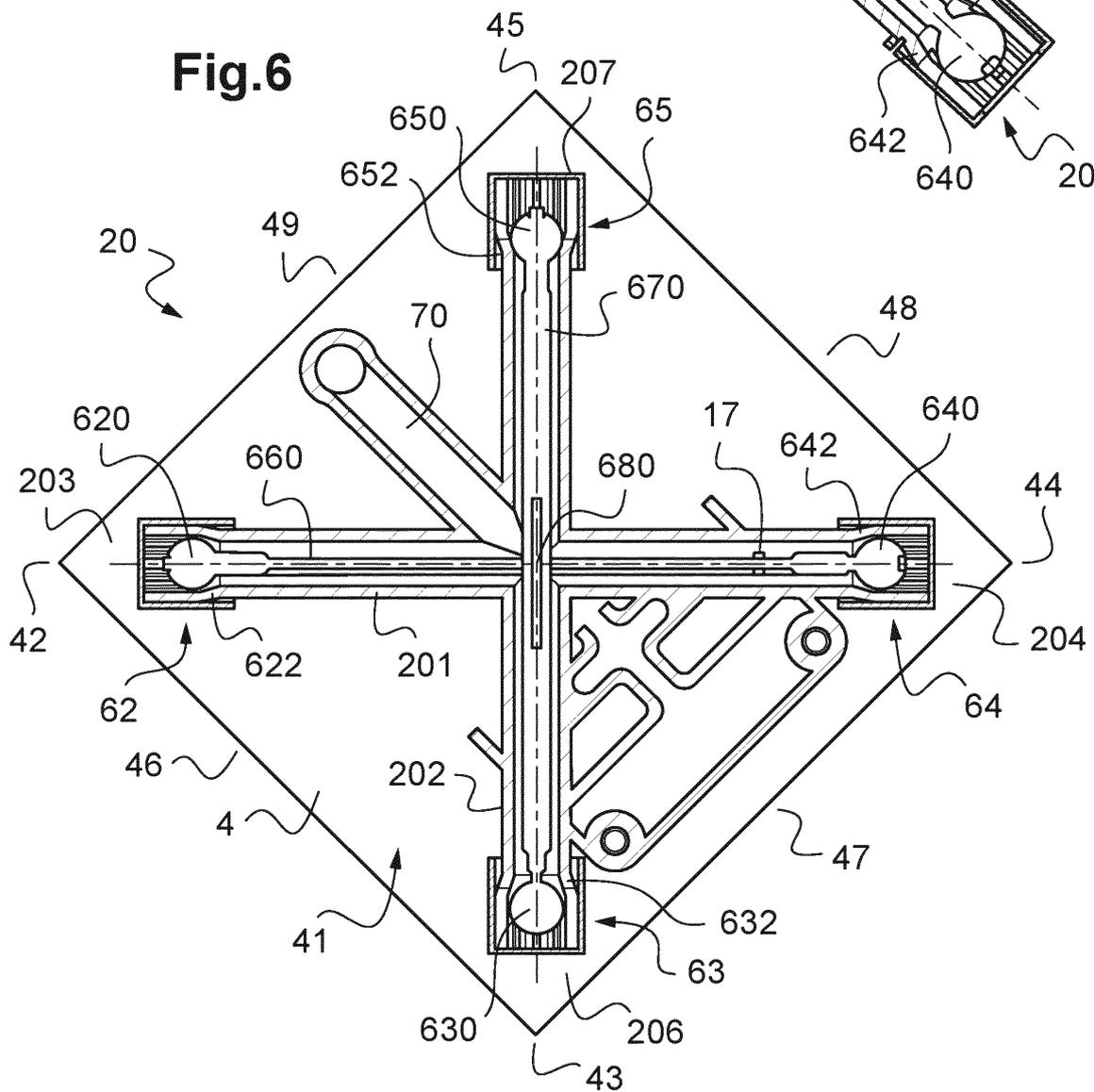
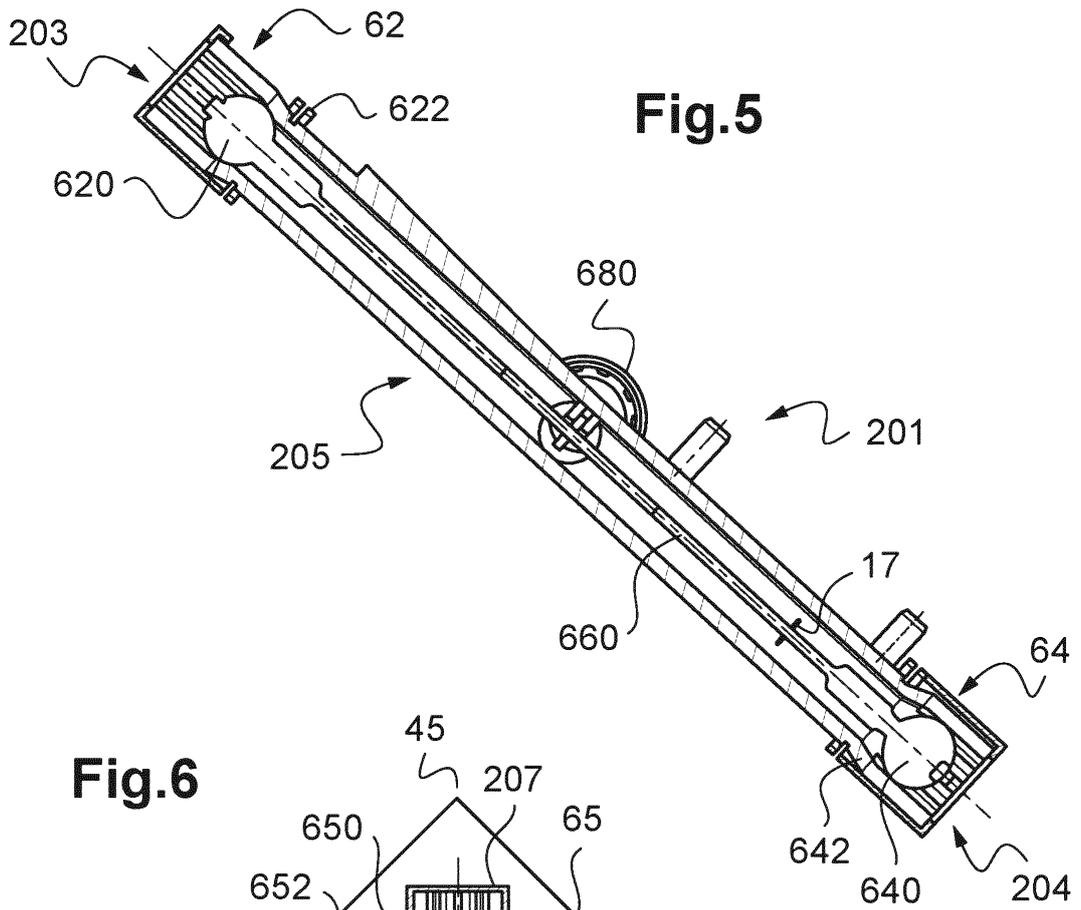


Fig.4





4/4

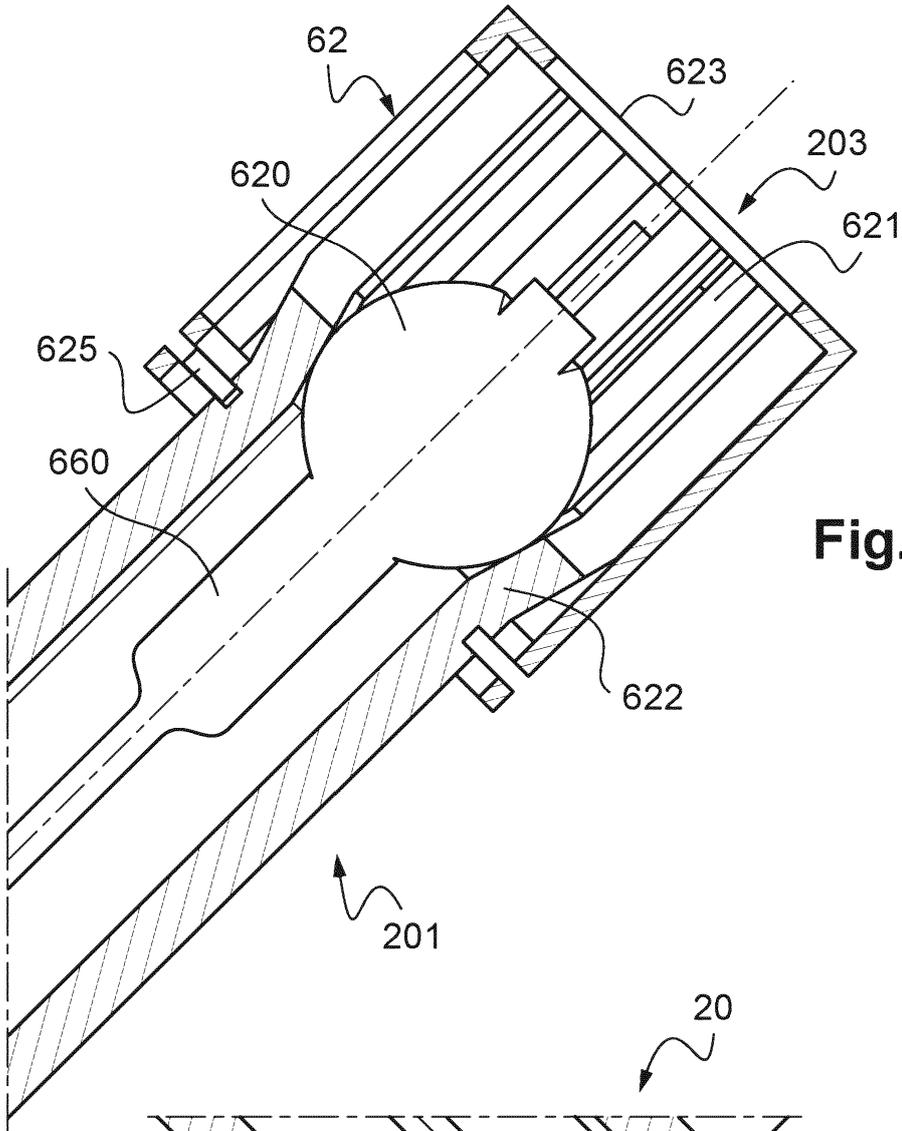


Fig. 7a

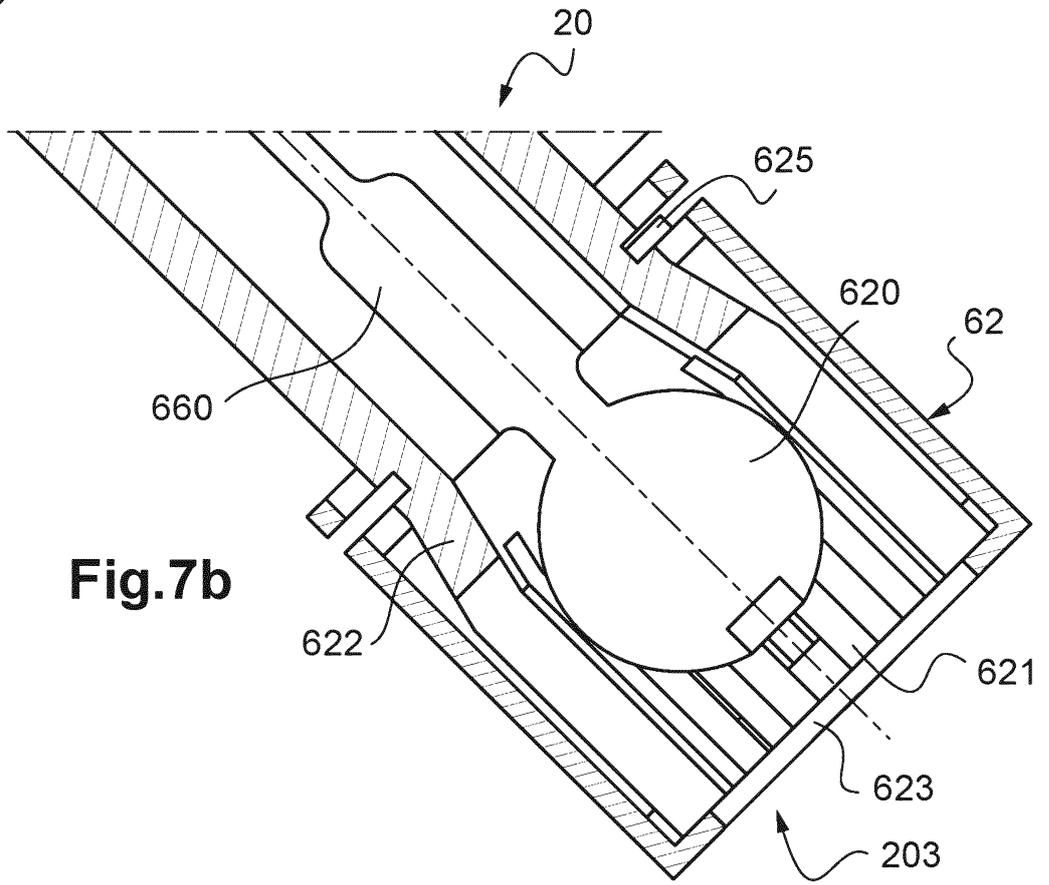


Fig. 7b

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-17 et R.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'ÉTABLISSEMENT DU PRÉSENT 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 CITÉS DANS LE PRÉSENT 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

US 2014/042841 A1 (RIPPEL WALLY E [US] ET AL)
13 février 2014 (2014-02-13)

EP 0 652 127 A2 (PEUGEOT [FR]; CITROEN SA [FR])
10 mai 1995 (1995-05-10)

EP 2 760 113 A1 (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY [JP]; HITACHI IND EQUIPMENT SYS [JP])
30 juillet 2014 (2014-07-30)

US 4 541 736 A (GIEBELER JR ROBERT H [US])
17 septembre 1985 (1985-09-17)

JP 2010 028980 A (TOYOTA MOTOR CORP)
4 février 2010 (2010-02-04)

DE 11 2012 000077 T5 (KOMATSU MFG CO LTD [JP])
6 juin 2013 (2013-06-06)

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