

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 26.10.11.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 03.05.13 Bulletin 13/18.

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 :

71 Demandeur(s) : RENAULT S.A.S. — FR.

72 Inventeur(s) : VIGNON ANTOINE et LELEU
MATHIEU.

73 Titulaire(s) : RENAULT S.A.S..

74 Mandataire(s) : CABINET PHILIPPE KOHN.

54 INSTALLATION DE TRANSMISSION DE COUPLE COMPORTANT UNE BOITE DE VITESSES DANS
LAQUELLE LES ARBRES PRIMAIRE ET SECONDAIRE SONT AGENCÉS AU-DESSUS DU LIQUIDE
LUBRIFIANT.

57 L'invention concerne une installation (10) de transmis-
sion de couple de véhicule automobile qui comporte une
boîte de vitesses (12) comportant :

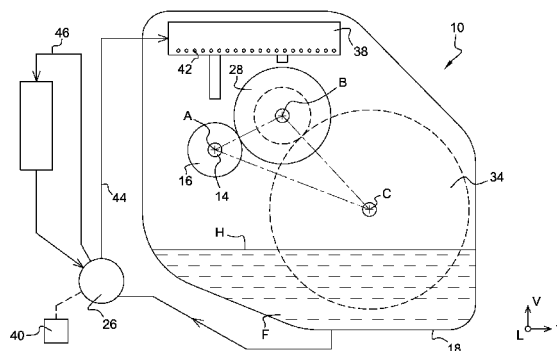
- un carter (18) contenant du liquide lubrifiant (F) jusqu'à
un niveau (H) déterminé;

- un arbre primaire (14, 16) comportant des pignons pri-
maires (30) qui est agencé dans le carter (18) de manière
que les pignons primaires (30) soient au-dessus du niveau
(H);

- un arbre secondaire (28) qui est agencé à l'intérieur du
carter (18) qui porte des pignons secondaires (32);

- une couronne externe (34) de différentiel qui est agen-
cée dans le carter (18) de manière à être partiellement sous
le niveau (H) de liquide lubrifiant (F);

caractérisée en ce que l'arbre secondaire (28) est agen-
cé de manière que les pignons secondaires (32) soient en-
tièrement au-dessus du niveau (H) de liquide lubrifiant (F).



"Installation de transmission de couple comportant une boîte de vitesses dans laquelle les arbres primaire et secondaire sont agencés au-dessus du liquide lubrifiant"

L'invention concerne une installation de transmission de couple de véhicule automobile comportant une boîte de vitesses.

L'invention concerne plus particulièrement une installation de transmission de couple de véhicule automobile qui comporte une boîte de vitesses comportant :

- un carter contenant du liquide lubrifiant jusqu'à un niveau déterminé ;

- au moins un arbre primaire d'entrée de couple d'axe longitudinal qui porte au moins un pignon primaire et qui est agencé à l'intérieur du carter de manière que les pignons primaires soient entièrement au-dessus du niveau de liquide lubrifiant ;

- au moins un arbre secondaire de sortie de couple d'axe longitudinal qui est agencé à l'intérieur du carter et qui est susceptible d'être lié en rotation avec l'arbre primaire par l'intermédiaire de pignons secondaires ;

- un différentiel comportant une couronne externe qui est agencée à l'intérieur du carter de manière à être partiellement sous le niveau de liquide lubrifiant et qui est entraînée par l'arbre secondaire.

Dans ce type de boîte de vitesses, la quantité de liquide lubrifiant contenu dans le carter est telle que la couronne de différentiel et tout ou partie des pignons secondaires trempent dans le liquide lubrifiant lorsque le véhicule est à l'arrêt. Ainsi, lorsque le moteur est mis en marche, la rotation rapide des pignons secondaires et de la couronne de différentiel permet de lubrifier, par éclaboussement, les éléments mécanique situés au dessus du niveau de liquide lubrifiant.

Néanmoins, le brassage de liquide lubrifiant requiert de l'énergie mécanique qui ne peut plus être employée pour déplacer

le véhicule. Cela entraîne une consommation de carburant inutile du véhicule automobile.

Pour résoudre notamment ce problème et permettre de réduire la consommation du véhicule, l'invention propose une
5 boîte de vitesses du type décrit précédemment, caractérisée en ce que l'arbre secondaire est agencé de manière que les pignons secondaires soient entièrement au-dessus du niveau de liquide lubrifiant.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

10 - l'installation comporte au moins une pompe qui est susceptible d'aspirer le liquide lubrifiant en fond de carter jusqu'à des moyens de répartition dudit liquide lubrifiant par gravité sur les arbres, la pompe étant commandée sélectivement entre un état actif de pompage lorsque le véhicule roule à une vitesse
15 inférieure à un seuil déterminé, et un état inactif lorsque le véhicule roule à une vitesse supérieure audit seuil ;

- l'installation comporte un dispositif d'embrayage qui est destiné à accoupler temporairement un arbre moteur avec chaque arbre primaire de la boîte de vitesses, ladite pompe est
20 susceptible d'alimenter ledit dispositif d'embrayage en fluide lubrifiant ;

- le dispositif d'embrayage est un dispositif d'embrayage humide à friction ;

- la boîte de vitesses comporte deux arbres primaires, le
25 dispositif d'embrayage comportant deux embrayages dont chacun est susceptible d'accoupler temporairement un arbre primaire associé avec l'arbre moteur ;

- le liquide lubrifiant est aspiré uniquement par ladite pompe commandée ;

30 - les moyens de répartition du liquide lubrifiant sont formés par une goulotte qui est agencée au-dessus des arbres primaires et secondaire, la goulotte comportant une pluralité de trous

permettant de laisser couler le liquide lubrifiant sur toute la longueur des arbres ;

- la pompe permet d'alimenter des paliers de roulement des arbres en liquide lubrifiant.

5 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la lecture de la description détaillée qui va suivre pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique de profil qui
10 représente une boîte de vitesses réalisée selon les enseignements de l'invention ;

- la figure 2 est une vue schématique en bout d'arbres de la boîte de vitesses de la figure 1.

Dans la suite de la description, on adoptera de manière
15 non limitative des orientations :

- longitudinale "L" dirigée d'arrière en avant ;
- verticale "V" dirigée de bas en haut ; et
- transversale "T" dirigée de gauche à droite.

Dans la suite de la description, des éléments présentant
20 des fonctions similaires ou une structure identique seront désignés par des mêmes numéros de référence.

On a représenté à la figure 1 une installation 10 de transmission de couple d'un arbre moteur (non représenté) jusqu'à des roues (non représentées) d'un véhicule automobile.

25 L'installation 10 de transmission comporte une boîte de vitesses 12 comportant un premier arbre primaire plein 14 qui est monté coaxialement dans un second arbre primaire creux 16. Ces deux arbres primaires 14, 16 sont montés à rotation dans un carter 18. Les deux arbres primaires 14, 16 présentent ainsi un
30 axe principal "A" d'orientation longitudinale.

Les arbres primaires 14, 16 sont entraînés par un arbre moteur (non représenté) par l'intermédiaire d'un dispositif

d'embrayage 20. Il s'agit ici d'un dispositif 20 à double embrayage comportant :

- un premier embrayage 22 qui est susceptible d'accoupler temporairement l'arbre moteur avec le premier arbre primaire 14
- 5 - et un second embrayage 24 qui est susceptible d'accoupler temporairement l'arbre moteur avec le deuxième arbre primaire 16.

Les arbres primaires 14, 16 forment ainsi des arbres d'entrée de couple dans la boîte de vitesses 12.

10 Les embrayages 22, 24 sont à titre d'exemple, et de façon non limitative, des embrayages multidisques humides qui sont refroidis par un liquide de refroidissement tel que de l'huile.

Le liquide de refroidissement est distribué dans le dispositif d'embrayage 20 au moyen d'une pompe 26 électrique commandée. L'usage d'une telle pompe 26 permet de refroidir le
15 dispositif d'embrayage 20 en fonction des conditions de roulage, par exemple en fonction de la température des éléments du dispositif d'embrayage 20. Ainsi, la pompe 26 est actionnée ponctuellement en cas de besoin. Ceci permet d'économiser de
20 l'énergie en évitant d'actionner la pompe 26 lorsque cela n'est pas nécessaire.

Dans le mode de réalisation représenté aux figures, le refroidissement du dispositif d'embrayage 20 est assuré uniquement par une pompe 26 commandée.

25 Selon une variante non représentée de l'invention, le refroidissement du dispositif d'embrayage est réalisé par une première pompe commandée, comme décrit précédemment, ainsi que par une pompe mécanique qui est susceptible d'être entraînée en rotation par l'arbre moteur.

30 La boîte de vitesses 12 comporte aussi un arbre secondaire 28 qui est monté à rotation dans le carter 18. L'arbre secondaire 28 présente un axe principal "B" d'orientation

longitudinale. Cet arbre secondaire 28 n'est pas coaxial avec les arbres primaires 14, 16.

Selon une variante non représentée de l'invention, la boîte de vitesses comporte au moins deux arbres secondaires. Une telle conception est par exemple décrite dans le brevet français
5 FR-A1-2.855.229.

Les arbres primaires 14, 16 portent des pignons primaires 30 qui sont liés en rotation avec l'un ou l'autre des arbres primaires 14, 16. L'arbre secondaire 28 porte des pignons
10 secondaires 32 qui sont liés en rotation avec l'arbre secondaire 28. De manière connue, chaque pignon primaire 30 est susceptible d'être engrené avec un pignon secondaire 32 sélectionné de manière à transmettre le couple du véhicule à l'arbre secondaire 28 avec un rapport de vitesses déterminé.
15 L'arbre secondaire 28 forme ainsi un arbre de sortie de couple de la boîte de vitesses 12.

A cet effet, les pignons primaires 30 sont ici montés fixes sur les arbres primaires 14, 16, tandis que les pignons secondaires 32 sont montés coulissants sur l'arbre secondaire 28.

La sélection du couple de pignons 30, 32 engrenés est effectuée par l'intermédiaire d'un dispositif de commande (non représenté) bien connu de l'homme du métier, tel qu'un dispositif à fourchettes.
20

La boîte de vitesses 12 comporte en outre un différentiel qui est notamment équipé d'une couronne 34 externe montée à rotation autour d'un axe "C" longitudinal.
25

Comme représenté à la figure 2, en coupe transversale, l'axe "A" des arbres primaires 14, 16, l'axe "B" de l'arbre secondaire 28 et l'axe "C" de la couronne 34 ne sont pas alignés de manière à former un triangle. Les axes "A", "B" des arbres
30 primaires 14, 16 et secondaire 28 sont agencés verticalement au-dessus du niveau de l'axe "C" de la couronne 34.

De manière connue, le différentiel est destiné à entraîner deux roues motrices du véhicule. A cet effet, l'arbre secondaire 28 comporte un pignon 36 dit "de descente" qui engrène avec la couronne 34 externe du différentiel. L'arbre secondaire 28
5 entraîne ainsi en rotation la couronne 34 externe.

Les deux embrayages 22, 24 du dispositif d'embrayage 20 sont par ailleurs susceptibles d'être actionnés alternativement, en passant par un état où ils transmettent tous les deux le couple par glissement de l'un d'eux, pour permettre au moins un changement
10 de rapport sans discontinuité de couple transmis aux roues.

Pour permettre une lubrification efficace des éléments mobiles de la boîte de vitesses 12, le carter 18 contenant du liquide lubrifiant "F" jusqu'à un niveau "H" déterminé lorsque le véhicule est à l'arrêt. Le fond du carter 18 comporte ainsi une
15 nappe de liquide lubrifiant "F" qui doit être maintenue au niveau "H" prescrit pour que la lubrification soit assurée.

Le liquide "F" lubrifiant est ici identique au liquide de refroidissement des embrayages 22, 24. Le liquide "F" lubrifiant et le liquide de refroidissement sont ainsi formés par la même huile.

20 Les arbres primaires 14, 16 sont agencés à l'intérieur du carter 18 de manière que les pignons primaires 30 soient entièrement au-dessus du niveau "H" de liquide "F" lubrifiant. Ainsi, les pignons primaires 30 ne trempent pas dans la nappe de liquide "F" lubrifiant.

25 L'arbre secondaire 28 est agencé à l'intérieur du carter 18 de manière que les pignons secondaires 32 sont entièrement au-dessus du niveau "H" de liquide "F" lubrifiant. Ainsi, les pignons secondaires 32 ne trempent pas dans la nappe de liquide "F" lubrifiant.

30 La couronne 34 externe du différentiel est agencée à l'intérieur du carter 18 de manière qu'une portion inférieure de la couronne 34 soit sous le niveau "H" de liquide "F" lubrifiant. Ainsi, la couronne 34 de différentiel trempe partiellement dans la nappe

de liquide "F" lubrifiant. La couronne 34 externe est l'unique élément rotatif de la boîte de vitesses qui est partiellement plongé sous le niveau "H" de liquide lubrifiant "F".

Ainsi, lorsque le moteur est en fonctionnement, la
5 couronne 34 éclabousse les éléments mobiles de la boîte de vitesses 12 avec des projections de liquide "F" lubrifiant. La couronne 34 de différentiel participe ainsi à la lubrification des éléments mobiles qui ne sont pas directement trempés dans la nappe de liquide "F" lubrifiant.

10 Néanmoins, la lubrification par la couronne 34 externe de différentiel est efficace lorsque le véhicule roule à une vitesse supérieure à un seuil "S" qui est par exemple de l'ordre de 30 km/h. Au-dessous de ce seuil "S", la couronne 34 ne tourne pas suffisamment vite pour projeter du liquide "F" lubrifiant
15 jusqu'aux éléments mécaniques situés en partie supérieure du carter 18.

Pour permettre de lubrifier tous les éléments mobiles de la boîte de vitesses 12 comporte au moins une pompe 26 qui est susceptible d'aspirer le liquide "F" lubrifiant en fond de carter 18
20 jusqu'à des moyens 38 de répartition dudit liquide "F" par gravité sur les arbres. La boîte de vitesses 12 comporte ici une unique pompe 26.

La pompe 26 est commandée sélectivement entre un état actif de pompage lorsque le véhicule roule à une vitesse
25 inférieure au seuil "S", et un état inactif lorsque le véhicule roule à une vitesse supérieure audit seuil "S".

Il s'agit ici d'une pompe 26 à moteur électrique qui est commandée par une unité électronique de commande 40. La pompe 26 est notamment commandée en fonction de la vitesse du
30 véhicule.

En variante, la boîte de vitesses comporte une pluralité de pompes qui sont exclusivement commandées sélectivement par l'unité électronique de commande.

Les moyens de répartition du liquide "F" lubrifiant sont formés par une goulotte 38 qui est agencée dans une partie supérieure du carter 18, au-dessus des arbres primaires 14, 16 et secondaire 28. La goulotte 38 comporte une pluralité de trous 42
5 permettant de laisser couler des filets de liquide "F" lubrifiant sur toute la longueur des arbres 14, 16, 28.

En variante non représentée de l'invention, la goulotte est formée dans la face extérieure de la paroi supérieure du carter. La goulotte est alors recouverte par un couvercle pour éviter que
10 le liquide lubrifiant ne fuit à l'extérieur du carter.

Avantageusement, la pompe 26 alimente aussi des paliers de roulement des arbres primaires 14, 16 et secondaire 28. Ainsi, les paliers de roulement (non représentés), tels que des paliers à aiguilles, sont lubrifié régulièrement avec le liquide "F" lubrifiant.

15 L'alimentation des paliers est par exemple réalisée directement par l'intermédiaire de conduits (non représentés) qui s'étendent depuis une sortie de la pompe.

En variante non représentée de l'invention, l'alimentation des paliers est réalisée par l'intermédiaire de conduits qui
20 raccordent la goulotte avec les paliers.

Dans le mode de réalisation représenté à la figure 2, la pompe 26 est commune à la boîte de vitesses 12 et au dispositif d'embrayage 20.

La pompe 26 alimente ainsi :

25 - une conduite 46 d'alimentation du dispositif d'embrayage 20 pour permettre le refroidissement le dispositif d'embrayage 20, et ;

- une conduite 44 d'alimentation de la goulotte 38 pour permettre la lubrification des éléments mobiles de la boîte de
30 vitesses 12.

En variante non représentée de l'invention, la boîte de vitesses comporte une pompe commandée qui lui est exclusivement associée.

Grâce au dispositif de transmission réalisé selon les enseignements de l'invention, il est possible d'améliorer le rendement du véhicule automobile en évitant un brassage inutile du liquide lubrifiant. Ceci est permis, d'une part, grâce à
5 l'agencement d'une pompe commandée, et, d'autre part, grâce à l'agencement de l'arbre secondaire au-dessus du niveau de liquide lubrifiant.

REVENDECATIONS

1. Installation (10) de transmission de couple de véhicule automobile qui comporte une boîte de vitesses (12) comportant :

5 - un carter (18) contenant du liquide lubrifiant (F) jusqu'à un niveau (H) déterminé ;

 - au moins un arbre primaire (14, 16) d'entrée de couple d'axe (A) longitudinal qui porte au moins un pignon primaire (30) et qui est agencé à l'intérieur du carter (18) de manière que les pignons primaires (30) soient entièrement au-dessus du niveau
10 (H) de liquide lubrifiant (F) ;

 - au moins un arbre secondaire (28) de sortie de couple d'axe (B) longitudinal qui est agencé à l'intérieur du carter (18) et qui est susceptible d'être lié en rotation avec l'arbre primaire (14, 16) par l'intermédiaire de pignons secondaires (32) ;

15 - un différentiel comportant une couronne externe (34) qui est agencée à l'intérieur du carter (18) de manière à être partiellement sous le niveau (H) de liquide lubrifiant (F) et qui est entraînée par l'arbre secondaire (28) ;

 caractérisée en ce que l'arbre secondaire (28) est agencé
20 de manière que les pignons secondaires (32) soient entièrement au-dessus du niveau (H) de liquide lubrifiant (F).

2. Installation (10) de transmission selon la revendication précédente, caractérisée en ce qu'elle comporte au moins une pompe (26) qui est susceptible d'aspirer le liquide lubrifiant (F) en
25 fond de carter (18) jusqu'à des moyens (38) de répartition dudit liquide lubrifiant (F) par gravité sur les arbres (14, 16, 28), la pompe (26) étant commandée sélectivement entre un état actif de pompage le véhicule roule à une vitesse inférieure à un seuil (S) déterminé, et un état inactif lorsque le véhicule roule à une
30 vitesse supérieure audit seuil (S).

3. Installation (10) de transmission selon la revendication précédente, caractérisée en ce qu'elle comporte un dispositif d'embrayage (20) qui est destiné à accoupler temporairement un

arbre moteur avec chaque arbre primaire (14, 16) de la boîte de vitesses (12), ladite pompe (26) est susceptible d'alimenter ledit dispositif d'embrayage (20) en fluide lubrifiant (F).

4. Installation (10) selon la revendication précédente, caractérisée en ce que le dispositif d'embrayage (20) est un dispositif d'embrayage (20) humide à friction.

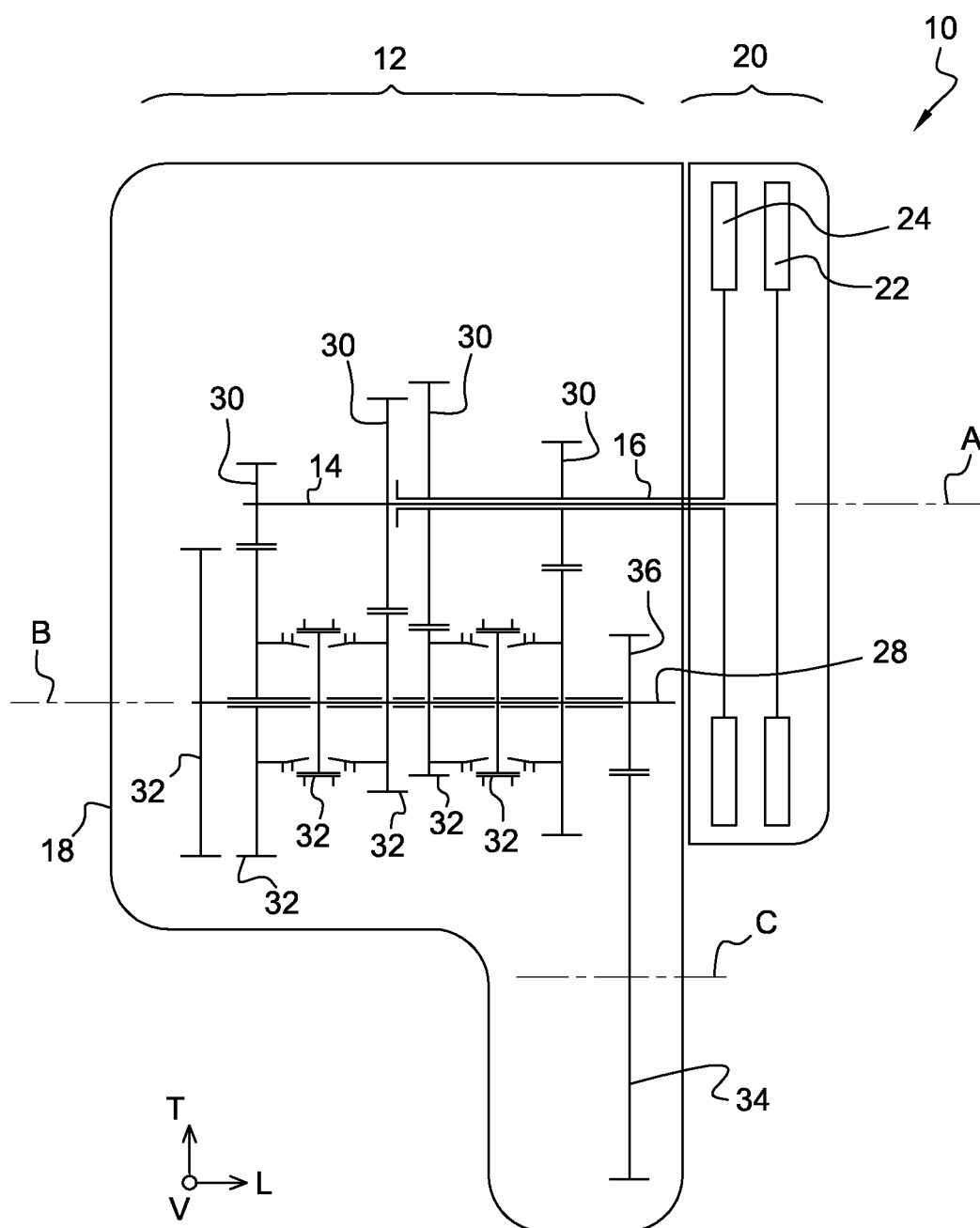
5. Installation (10) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la boîte de vitesses (12) comporte deux arbres primaires (14, 16), et en ce que le dispositif d'embrayage (20) comporte deux embrayages (22, 24) dont chacun est susceptible d'accoupler temporairement un arbre primaire (14, 16) associé avec l'arbre moteur.

6. Installation (10) selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisée en ce que le liquide lubrifiant (F) est aspiré uniquement par ladite pompe (26) commandée.

7. Installation (10) selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisée en ce que les moyens de répartition du liquide lubrifiant (F) sont formés par une goulotte (38) qui est agencée au-dessus des arbres primaires (14, 16) et secondaire (28), la goulotte (38) comportant une pluralité de trous (42) permettant de laisser couler le liquide lubrifiant (F) sur toute la longueur des arbres (14, 16, 28).

8. Installation (10) selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, caractérisée en ce que la pompe (26) permet d'alimenter des paliers de roulement des arbres (14, 16, 28) en liquide lubrifiant (F).

1/2

**Fig. 1**

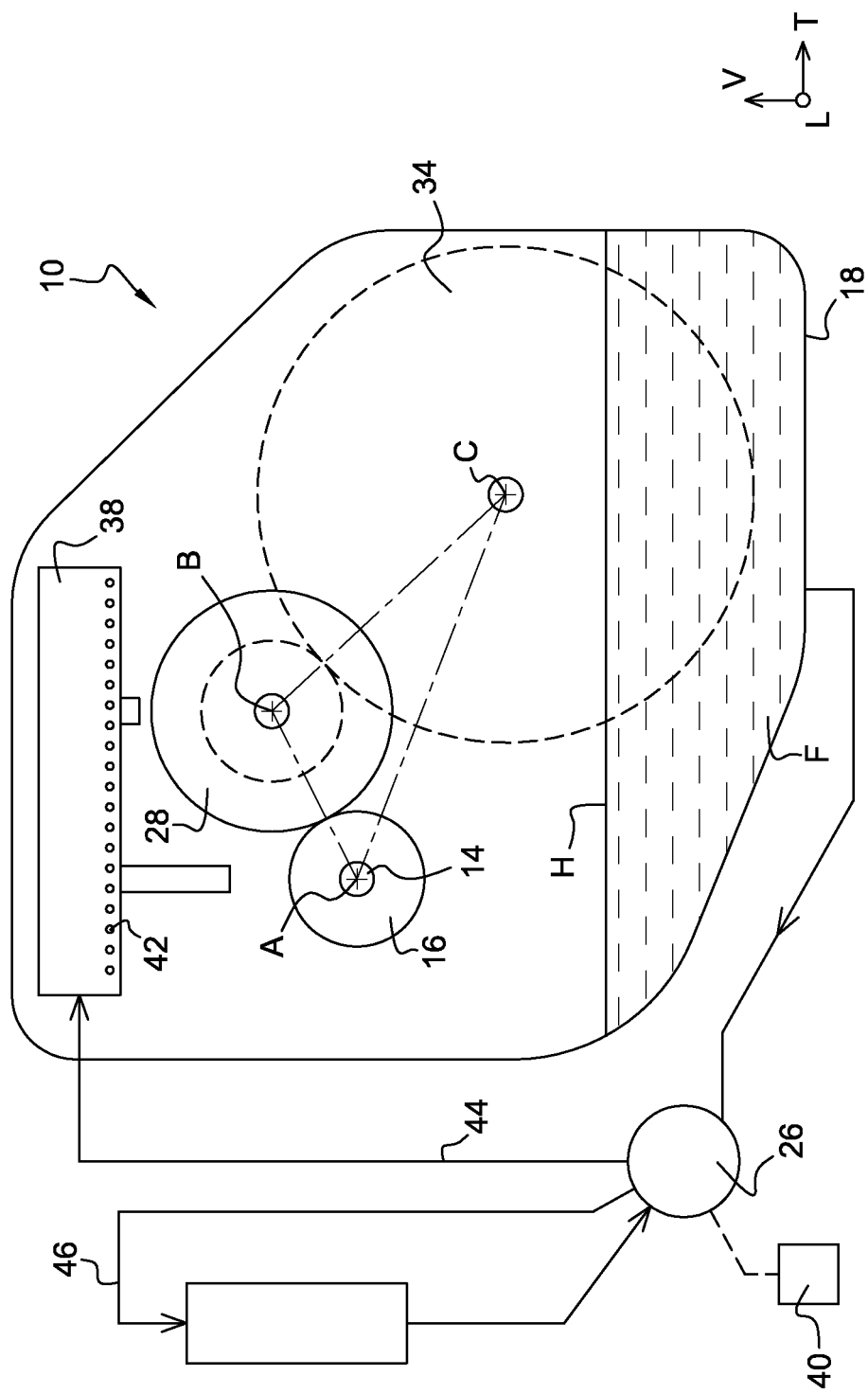


Fig. 2



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 757499
FR 1159687

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	DE 198 60 092 A1 (SUZUKI MOTOR CO [JP]) 15 juillet 1999 (1999-07-15)	1	F16H57/04 F16N7/26
A	* le document en entier *	7	
X	US 2011/192245 A1 (SHIOIRI HIROYUKI [JP] ET AL) 11 août 2011 (2011-08-11)	1	
A	* le document en entier *	7	
X	JP 2003 336729 A (TOYOTA MOTOR CORP) 28 novembre 2003 (2003-11-28)	1	
A	* le document en entier *	7	
A	JP 2007 321927 A (TOYOTA MOTOR CORP) 13 décembre 2007 (2007-12-13)	1,2,7	
A	* le document en entier *		
A	JP 2006 292071 A (TOYOTA MOTOR CORP) 26 octobre 2006 (2006-10-26)	1,2	
A	* le document en entier *		
A	GB 2 006 348 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 2 mai 1979 (1979-05-02)	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	* le document en entier *		F16H
A	EP 1 801 461 A2 (AISIN AI CO LTD [JP]) 27 juin 2007 (2007-06-27)	1	
A	* le document en entier *		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
8 mai 2012		Masset, Candie	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1159687 FA 757499**

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 **08-05-2012**
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
DE 19860092 A1	15-07-1999	DE 19860092 A1	15-07-1999
		JP 3646498 B2	11-05-2005
		JP 11190418 A	13-07-1999
		US 6223858 B1	01-05-2001
US 2011192245 A1	11-08-2011	CN 102439333 A	02-05-2012
		US 2011192245 A1	11-08-2011
		WO 2011096065 A1	11-08-2011
JP 2003336729 A	28-11-2003	JP 3956770 B2	08-08-2007
		JP 2003336729 A	28-11-2003
JP 2007321927 A	13-12-2007	AUCUN	
JP 2006292071 A	26-10-2006	AUCUN	
GB 2006348 A	02-05-1979	DE 2834700 A1	19-04-1979
		FR 2405832 A1	11-05-1979
		GB 2006348 A	02-05-1979
		JP 54055261 A	02-05-1979
		US 4231266 A	04-11-1980
EP 1801461 A2	27-06-2007	EP 1801461 A2	27-06-2007
		JP 2007170491 A	05-07-2007
		US 2007151411 A1	05-07-2007