

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①① N° de publication :

3 104 663

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

②① N° d'enregistrement national :

19 14456

⑤① Int Cl⁸ : F 16 H 57/12 (2019.12)

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 16.12.19.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 18.06.21 Bulletin 21/24.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : RENAULT SAS SAS — FR.

⑦② Inventeur(s) : FAGUET Gilles et MORIN PASCAL.

⑦③ Titulaire(s) : RENAULT SAS SAS.

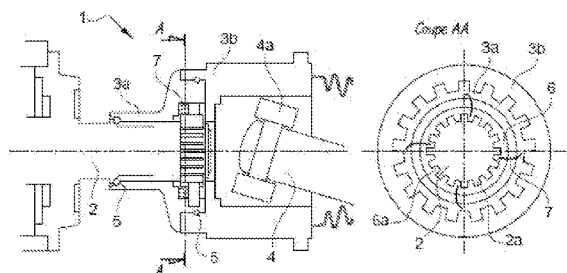
⑦④ **Titulaire(s) : RENAULT SAS SAS.**

⑦⑤ **Tulipe de joint de transmission coulissant (1), compre-**

nant une première partie (3a) engagée autour d'un arbre (2) de sortie de différentiel par une liaison cannelée avec jeu radial de montage entre les cannelures, et une deuxième partie (3b) solidaire de la première, à l'intérieur de laquelle est engagée

l'extrémité d'un arbre de transmission (4) portant un tripode (4a) capable de coulisser et débattre angulairement dans celle-ci pendant le passage du couple, caractérisée en ce que la tulipe (3) comporte des moyens élastiques (7) amortissant ses oscillations par rapport à l'arbre du différentiel (2), qui sont disposés entre l'extrémité de ce dernier, et la première partie (3a) de la tulipe (3).

Figure pour l'abrégé : figure 2



FR 3 104 663 - A1



Description

Titre de l'invention : TULIPE DE JOINT DE TRANSMISSION COULISSANT

- [0001] L'invention concerne les joints de transmission coulissants, utilisés sur les véhicules automobiles pour transmettre le couple fourni par le différentiel, aux roues indépendantes d'un essieu.
- [0002] Elle se rapporte en particulier à la liaison entre la « tulipe » du joint, et l'arbre de sortie du différentiel.
- [0003] Plus précisément, elle a pour objet une tulipe de joint de transmission coulissant, comprenant une première partie engagée autour d'un arbre de sortie de différentiel par une liaison cannelée avec jeu radial de montage entre les cannelures, et une deuxième partie solidaire de la première, à l'intérieur de laquelle est engagée l'extrémité d'un arbre de transmission portant un tripode capable de coulisser et débattre angulairement dans celle-ci pendant le passage du couple.
- [0004] Les transmissions latérales (avant ou arrière) ont pour fonction de transmettre la puissance du moteur entre le différentiel et les moyeux de roue, quel que soit le débattement du GMP et de la roue, braquage et mouvements de suspension compris. Les axes des moyeux de roues et ceux des sorties de différentiel, sont décalés.
- [0005] Les joints homocinétiques de transmission autorisent ces débattements en formant une liaison « rotulante » et « coulissante » entre les arbres de sortie de différentiel et les arbres de transmission. Les joints de transmission dits « tripodes » sont constitués d'une « tulipe » fixée sur l'arbre de sortie du différentiel, et d'un « tripode » fixé sur l'arbre de transmission. Le tripode est engagé dans la tulipe et reçoit le couple de la tulipe en se déplaçant dans celle-ci, selon l'orientation de l'arbre de transmission.
- [0006] La tulipe est généralement montée sur l'arbre de sortie de différentiel par une liaison cannelée, avec un jeu radial entre les cannelures. Ce jeu est nécessaire pour pouvoir assembler les pièces en usine, mais il génère de la bruyance et des micro-chocs lors des inversions de couple (accélération, décélération), qui sont particulièrement ressentis sur les véhicules électriques, très silencieux par ailleurs.
- [0007] Diverses solutions ont déjà été proposées pour réduire les jeux de fonctionnement entre des cannelures de joints de transmission. Parmi celle-ci, on connaît de la publication JP2001099277, un système de réduction de jeux de dentures par friction. Cette solution pose cependant des problèmes de montage en usine, et présente des risques d'usure.
- [0008] Par la publication CN103277500, on connaît un autre système de réduction de jeu, dans une machine-outil. Un tel système ajoute dans le joint plusieurs pièces en-

combrantes, qui sont difficiles à monter.

- [0009] La présente invention vise à supprimer les chocs de cannelures, à l'interface d'une tulipe de joint et d'un arbre de sortie de différentiel, sans complexifier le montage du joint, ni augmenter ses dimensions.
- [0010] Dans ce but elle propose de disposer dans la tulipe, des moyens élastiques amortissant ses oscillations par rapport à l'arbre du différentiel. Ces moyens sont disposés entre l'extrémité de ce dernier et une partie de la tulipe.
- [0011] Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, les moyens d'amortissement sont constitués par des lames de ressort engagées par leurs extrémités dans cette partie de la tulipe, et dans une bague tournante, entraînée directement par l'arbre du différentiel.
- [0012] Cette invention trouve une application privilégiée, mais non limitative, sur des ponts de transfert de véhicules à quatre roues motrices, ou sur certains groupes motopropulseurs électriques avec un différentiel qui est décalé vers la gauche du véhicule, ou bien concentrique au moteur électrique.
- [0013] Elle sera mieux comprise à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation non limitatif de celle-ci, en se reportant aux dessins annexés.
- [0014] [fig.1] montre un joint coulissant en section longitudinale.
- [0015] [fig.2] est un schéma du joint proposé, en section longitudinale.
- [0016] [fig.3A] illustre le fonctionnement des moyens d'amortissement.
- [0017] [fig.3B] illustre le fonctionnement des moyens d'amortissement.
- [0018] [fig.4A] illustre le montage du joint.
- [0019] [fig.4B] illustre le montage du joint.
- [0020] [fig.4C] illustre le montage du joint.
- [0021] Sur la figure 1, on a représenté un joint coulissant 1 assemblé sur un arbre de sortie de différentiel 2. Ce joint est dépourvu de système d'amortissement. Il comprend une tulipe de joint 3, engagée sur l'arbre de sortie de différentiel 2. A l'intérieur de la tulipe 3, on voit l'extrémité de l'arbre de transmission 4, et son tripode 5.
- [0022] Sur la figure 2, on a représenté le nouveau joint de transmission coulissant proposé par l'invention 1, et un arbre de sortie de différentiel 2. La tulipe 3 du joint, comprend une première partie 3a, engagée autour de l'arbre 2. Comme précédemment, cette liaison cannelée présente un jeu radial de montage entre les cannelures. Une deuxième partie du joint 3b est solidaire de la première. A l'intérieur de celle-ci, est engagée l'extrémité d'un arbre de transmission, qui porte un tripode capable de coulisser et débattre angulairement dans cette partie 3b de la tulipe, pendant le passage du couple. La tulipe 3 est donc en deux parties, 3a, 3b. respectivement mâle et femelle au niveau de leur liaison. Des jons d'assemblage 5 sont disposés au niveau de la liaison cannelée entre l'arbre de différentiel 2 et la première partie 3a de la tulipe, et entre les deux parties de la tulipe.

- [0023] Comme sur la figure 1, la liaison cannelée entre l'arbre 2 et la partie 3a de la tulipe, présente nécessairement un jeu radial de montage (qui n'apparaît pas sur le schéma), et donc de fonctionnement. Sur la section de la figure 3A, on voit à partir du centre l'arbre de différentiel 2, une bague 6 tournant avec l'arbre 2, et les deux parties de la tulipe. La bague 6 présente des dents intérieures 6a engrenant avec jeu sur une denture extérieure 2a de l'arbre du différentiel 2.
- [0024] La liaison entre la bague 6 et la première partie 3a de la tulipe, est assurée par des lames de ressort 7, qui sont engagées dans la première partie 3a de la tulipe, et dans la bague 6. L'engrènement entre les dents 2a et 6a présente un jeu visible sur la figure 3A et sur les suivantes. En revanche la liaison entre les deux parties 3a, 3b, est une liaison crantée sans jeu, par des cannelures en hélice.
- [0025] Entre l'arbre de différentiel 2 et l'arbre de transmission 4, le couple suit le chemin suivant. Il passe des dentures extérieures 2a de l'arbre 2, puis par la première partie 3a de la tulipe, puis par la deuxième partie 3b de la tulipe. Enfin, il passe à l'arbre de transmission 4, par le tripode 4a.
- [0026] Conformément à l'invention, la tulipe comporte des moyens élastiques 7 amortissant ses propres oscillations par rapport à l'arbre 2 du différentiel et à la tulipe 3a. Ces moyens sont disposés entre l'extrémité de cet arbre et la première partie de la tulipe. Ils sont constitués par les lames de ressort 7, engagées par leurs extrémités dans la première partie 3a de la tulipe et dans la bague tournante 6, qui est entraînée directement par l'arbre 2 du différentiel. Les lames de ressort 7 sont engagées dans une face cylindrique intérieure la première partie de la tulipe, et dans une face cylindrique extérieure de la bague.
- [0027] Elles constituent avec la bague 6 et la première partie 3a de la tulipe, un système d'amortissement de jeu, inséré entre l'arbre de sortie de différentiel, et la tulipe. La bague 6, qui dispose d'un jeu de fonctionnement avec l'arbre 2 au niveau de leur liaison cannelée, est mise sous contrainte par les ressorts 7. Ces derniers amortissent les chocs entre les cannelures entre l'arbre 2 et la tulipe 3a, qui se produisent lors des inversions de couple des roues, notamment lors des passages de phases d'accélération à des phases de décélération ou à des phases de régénération de batteries.
- [0028] Dans l'exemple de réalisation non limitatif de l'invention, illustré par les figures 2A, 3A et 3B, le système d'amortissement est constitué de quatre lames de ressort 7, qui plaquent les dents 6a de la bague contre les dents 2a de l'arbre 2, dans chaque sens de rotation, de manière à rattraper à ce niveau, le jeu radial de la liaison cannelée entre la première partie de la tulipe 3a et l'arbre du différentiel 2.
- [0029] Sur la figure 3A, les ressorts 7 rattrapent par exemple le jeu des cannelures en marche arrière, par un contact de dents de la bague 6 sur leur flanc gauche, tandis que la figure 3B ils rattrapent le jeu de cannelures en marche avant, par un contact sur leur

flanc droit.

- [0030] La tulipe de joint proposée, peut comporter en plus un système de blocage temporaire, qui est engagé pour permettre le montage des dentures de la bague sur celles de l'arbre du différentiel, et dégagé après le montage. Dans l'exemple de réalisation non limitatif illustré par les figures 4A à 4C, le système de blocage est constitué par la tige 8. Lors du montage de la tulipe, cette tige permet d'aligner les dents de la bague 6 et de l'arbre 2 (figure 4B). Elle est dégagée de l'arbre 2 après le montage, pour que les lames de ressort 7 puissent assurer leur fonction d'amortissement (les figures 4A et 4C). Les ressorts 7 sont alors libérés.
- [0031] Dans un autre mode de réalisation non illustré par les schémas, le blocage temporaire du système d'amortissement peut être assuré par une vis engagée dans un taraudage réalisé dans la bague 6. Afin d'éviter à la vis de tourner après son déblocage, et d'assurer l'étanchéité du système, on peut enduire la vis d'un revêtement adhésif, assurant son blocage en rotation, ainsi que l'étanchéité du système. En effet l'ensemble tulipe/tripode/système d'amortissement, peut être lubrifié à vie.
- [0032] La fixation du système amortissement sur la tulipe du joint, peut s'effectuer de la façon suivante. Le système d'amortissement est inséré entre l'arbre de sortie du différentiel 2 et la tulipe 3a de la transmission. Il faut avoir accès à cet espace, pour assembler les composants du système sur la tête de joint, puis monter l'ensemble sur la tulipe. Le couple radial à transmettre est de l'ordre de 2000Nm. Les dents et les cannelures entre 3a et 3b, doivent être dimensionnées pour passer ce couple, tout en préservant l'accès aux composants intérieurs. Les cannelures peuvent être réalisées avec une forme en hélice d'environ 10°. Un jonc 5 permet d'éviter à la tulipe de se déboîter axialement. Il est inséré dans une gorge partagée entre les deux parties de la tulipe, et permet de démonter l'ensemble avec des outils adaptés, du type arrache-moyeux, de manière à pouvoir éventuellement réparer le joint.
- [0033] Les avantages de l'invention sont nombreux. Outre le fait qu'elle peut s'intégrer facilement aux joints actuels, elle nécessite une simple adaptation de son interface avec le différentiel de la boîte de vitesses, ou avec le réducteur d'une machine électrique. En dehors de cette adaptation, l'opération d'assemblage reste la même. L'invention est transparente pour la chaîne logistique d'approvisionnement en joints de transmission dans les usines de montage de véhicules. Elle reste aussi inchangée pour l'opérateur, à l'exception du déverrouillage du système de blocage, consistant à dé-serrer une tige filetée, ou à retirer un élément blocage.

Revendications

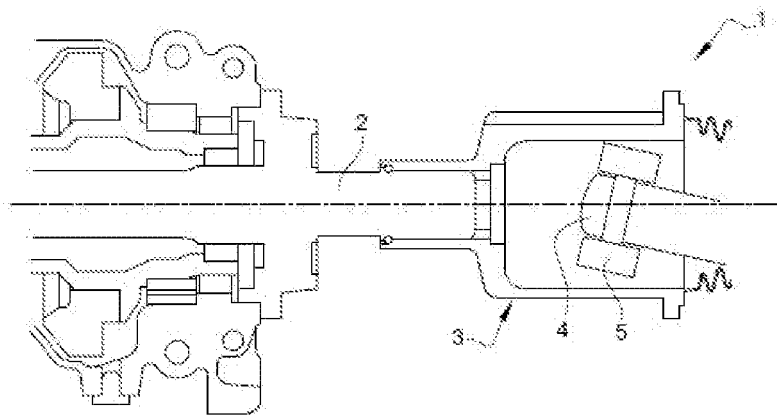
- [Revendication 1] Tulipe de joint de transmission coulissant (1), comprenant une première partie (3a) engagée autour d'un arbre (2) de sortie de différentiel par une liaison cannelée avec jeu radial de montage entre les cannelures, et une deuxième partie (3b) solidaire de la première, à l'intérieur de laquelle est engagée l'extrémité d'un arbre de transmission (4) portant un tripode (4a) capable de coulisser et débattre angulairement dans celle-ci pendant le passage du couple, caractérisée en ce que la tulipe (3) comporte des moyens élastiques (7) amortissant ses oscillations par rapport à l'arbre du différentiel (2), qui sont disposés entre l'extrémité de ce dernier, et la première partie (3a) de la tulipe (3).
- [Revendication 2] Tulipe de joint de transmission coulissant selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens d'amortissement (7) sont constitués par des lames de ressort engagées par leurs extrémités dans la première partie (3a) de la tulipe et dans une bague tournante (6), en lien avec l'arbre du différentiel (2).
- [Revendication 3] Tulipe de joint de transmission coulissant selon la revendication 2, caractérisée en ce que elle comporte plusieurs lames de ressort (7).
- [Revendication 4] Tulipe de joint de transmission selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce que les lames de ressort (7) sont engagées dans une face cylindrique intérieure la première partie (3a) de la tulipe (3), et dans une face cylindrique extérieure de la bague (6).
- [Revendication 5] Tulipe de joint de transmission coulissant selon la revendication 2, 3 ou 4, caractérisée en ce que la bague (6) présente des dents intérieures (6a) engrenant avec jeu sur une denture extérieure (2a) de l'arbre du différentiel (2).
- [Revendication 6] Tulipe de joint de transmission coulissant selon la revendication 5, caractérisée en ce que les lames de ressort (7) plaquent les dents de la bague (6a) contre celles (2a) de l'arbre du différentiel dans chaque sens de rotation, de manière à rattraper à ce niveau le jeu radial de la liaison cannelée entre la première partie de la tulipe (3a) et l'arbre du différentiel (2).
- [Revendication 7] Tulipe de joint de transmission coulissant selon la revendication 4 ou 5, caractérisée en ce qu'il comporte un système de blocage temporaire, engagé pour permettre le montage des dentures (6a) de la bague sur les dents (2a) de l'arbre du différentiel, et dégagé après le montage.
- [Revendication 8] Tulipe de joint de transmission coulissant selon la revendication 7, ca-

ractérisée en ce que le système de blocage est constitué par une tige (8) engagée pendant le montage, entre la bague (6) et la première partie (3a) de la tulipe.

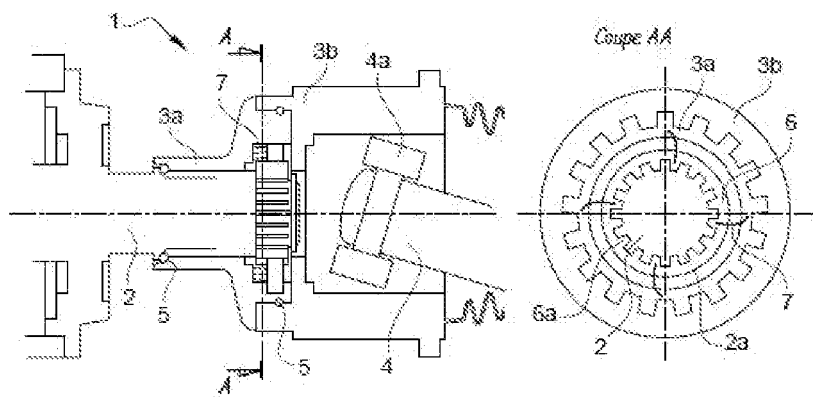
[Revendication 9]

Tulipe de joint de transmission coulissant selon la revendication 7, caractérisée en ce que le blocage temporaire du système d'amortissement est assuré par une vis engagée dans un taraudage réalisé dans la bague (6).

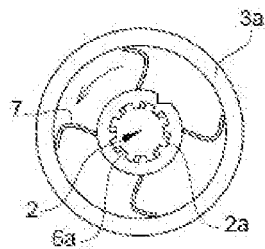
[Fig. 1]



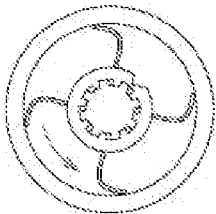
[Fig. 2]



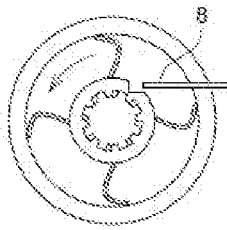
[Fig. 3A]



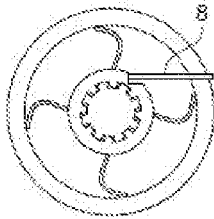
[Fig. 3B]



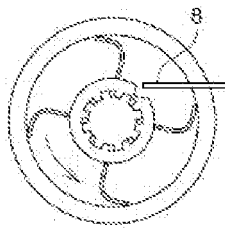
[Fig. 4A]



[Fig. 4B]



[Fig. 4C]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 877381
FR 1914456

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		
Y	WO 2018/183716 A1 (DANA AUTOMOTIVE SYSTEMS GROUP [US]) 4 octobre 2018 (2018-10-04) * figures 5, 6 * * le document en entier *	1-9	F16H57/12
Y	DE 10 2014 212844 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 15 janvier 2015 (2015-01-15) * figures 1, 2, 4, 5 * * alinéas [0002], [0022] - [0030] *	1-9	
Y	US 2017/067512 A1 (NAKAWATARI KODO [JP] ET AL) 9 mars 2017 (2017-03-09) * figures 2, 3, 4, 5 * * alinéas [0006], [0007], [0032] - [0043] *	1-9	
Y	US 2015/114549 A1 (SLAYNE ANDREW R [GB] ET AL) 30 avril 2015 (2015-04-30) * le document en entier *	1-9	
Y	US 6 390 925 B1 (PERROW SCOTT JAY [US]) 21 mai 2002 (2002-05-21) * figures 6-16 * * colonne 3, ligne 42 - colonne 7, ligne 5 *	1-9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F16D F16H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
23 juin 2020		Ehrrsam, Adrian	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1914456 FA 877381**

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 **23-06-2020**
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
WO 2018183716 A1		04-10-2018	CN 110691918 A	14-01-2020
			EP 3601826 A1	05-02-2020
			JP 2020512515 A	23-04-2020
			KR 20190136045 A	09-12-2019
			WO 2018183716 A1	04-10-2018

DE 102014212844 A1		15-01-2015	AUCUN	

US 2017067512 A1		09-03-2017	JP 6372455 B2	15-08-2018
			JP 2017053385 A	16-03-2017
			US 2017067512 A1	09-03-2017

US 2015114549 A1		30-04-2015	BR 112012006503 A2	26-04-2016
			CA 2775134 A1	31-03-2011
			CA 3005199 A1	31-03-2011
			CN 102630281 A	08-08-2012
			CN 105545974 A	04-05-2016
			EP 2480797 A1	01-08-2012
			EP 3091243 A1	09-11-2016
			ES 2585250 T3	04-10-2016
			JP 5503743 B2	28-05-2014
			JP 5813159 B2	17-11-2015
			JP 2013505411 A	14-02-2013
			JP 2014139481 A	31-07-2014
			KR 20120065415 A	20-06-2012
			KR 20140143422 A	16-12-2014
			KR 20160018820 A	17-02-2016
			KR 20170018101 A	15-02-2017
			KR 20170136007 A	08-12-2017
			MX 336115 B	08-01-2016
			PL 2480797 T3	31-10-2016
			RU 2012114193 A	27-10-2013
			RU 2014101259 A	27-07-2015
			TW 201115037 A	01-05-2011
			US 2011076096 A1	31-03-2011
			US 2014161519 A1	12-06-2014
			US 2015114549 A1	30-04-2015
			WO 2011036126 A1	31-03-2011

US 6390925 B1		21-05-2002	EP 1199488 A2	24-04-2002
			JP 3626127 B2	02-03-2005
			JP 2002168263 A	14-06-2002
			US 6390925 B1	21-05-2002
