

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

①1 N° de publication : **3 088 276**

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

②1 N° d'enregistrement national : **18 60476**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **B 60 W 10/06** (2019.01), B 60 W 10/02, B 60 W 30/  
186, B 60 W 30/184

⑫

## BREVET D'INVENTION

**B1**

⑤4 PROCÉDE DE TRANSMISSION D'UN COUPLE A TRAVERS UNE CHAÎNE DE TRANSMISSION.

②2 Date de dépôt : 14.11.18.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 15.05.20 Bulletin 20/20.

④5 Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 11.06.21 Bulletin 21/23.

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 SAS — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : *RIESENMEY FABRICE.*

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

⑦4 Mandataire(s) :

**FR 3 088 276 - B1**



## **PROCEDE DE TRANSMISSION D'UN COUPLE A TRAVERS UNE CHAÎNE DE TRANSMISSION**

5            La présente invention concerne les dispositifs de transmission d'un couple à travers une chaîne de transmission et la mise en œuvre de tels dispositifs, notamment dans un véhicule automobile.

          Généralement, une chaîne de transmission de puissance mécanique comprend un embrayage reliant une chaîne cinématique motrice comprenant une source de puissance mécanique, par exemple  
10            un moteur thermique, à une chaîne cinématique consommatrice de puissance mécanique comprenant par exemple une boîte de vitesses reliée à des roues de propulsion d'un véhicule automobile.

          Cependant dans certains contextes d'utilisation de la chaîne de transmission, le couple transitant à travers la chaîne de transmission  
15            peut dépasser la capacité de transmission de couple de l'embrayage entraînant sa destruction et celles d'organes reliés à la chaîne de transmission.

          Ces contextes d'utilisation peuvent être rencontrés lors de la modification de la puissance et/ou du couple moteur ou lors de la  
20            modification des caractéristiques de revêtement de friction des disques de l'embrayage provoquées notamment par l'usure, une surchauffe ou la pollution de l'embrayage par des particules externes de l'embrayage.

25            Ces contextes d'utilisation peuvent aussi être rencontrés lors de contextes d'utilisation exceptionnelle.

          Un premier contexte d'utilisation exceptionnelle résulte de la désynchronisation des commandes de fermeture de l'embrayage et de  
          du moteur.

30            Le moteur est commandé de manière à tourner à haut régime. Cependant, l'embrayage étant ouvert, la chaîne cinématique consommatrice ne reçoit pas de puissance mécanique.

Le couple dynamique fourni en entrée de l'embrayage est égal à la somme du couple fourni par le moteur et du couple inertiel des éléments reliés à la chaîne cinématique motrice.

5 Cependant, le couple calculé par les algorithmes de commande de l'embrayage est égal à celui fourni par le moteur et inférieur au couple effectif de la chaîne cinématique motrice.

10 Lors de la fermeture de l'embrayage, les algorithmes de commande de l'embrayage doivent être capables de synchroniser l'arbre du moteur à l'arbre primaire de la chaîne cinématique consommatrice sans glissement prolongé ou sans choc.

Cependant, comme la valeur de couple calculée est faussée, lors de la reprise de couple, des chocs et des impacts sont transmis dans la chaîne de transmission détériorant notamment l'embrayage, les suspensions, les arbres de transmissions.

15 Un deuxième contexte d'utilisation exceptionnelle résulte d'un sous dimensionnement, d'une usure ou d'une pollution, entraînant un glissement prolongé. Le glissement prolongé génère de la chaleur entraînant l'usure et la destruction prématurée de l'embrayage.

20 Les boîtes de vitesses automatiques comprennent un embrayage piloté par un dispositif de commande et sont équipées d'un dispositif de contrôle de manière à limiter le régime du moteur ou le couple développé selon un seuil fixé pour préserver la chaîne de transmission.

25 De plus, afin d'éviter la destruction de l'embrayage dans les contextes d'utilisation exceptionnelle, le temps de réponse du dispositif de contrôle de l'embrayage doit être court.

Cependant le dispositif de contrôle n'adapte pas en temps réel le seuil de limitation du couple ou du régime du moteur et variant selon l'état d'usure de l'embrayage et n'anticipe pas l'apparition d'une situation d'utilisation exceptionnel.

30 Les chaînes de transmission équipées d'un embrayage à commande manuelle ne comprennent pas un tel dispositif de contrôle.

Le but de l'invention est donc de pallier les inconvénients liés à un embrayage à commande manuel, notamment en régulant le couple ou la vitesse de rotation en entrée de l'embrayage lors de contextes

d'utilisation exceptionnelle et de manière prédictive pour empêcher la destruction de l'embrayage, tout en ajustant la valeur maximale du couple transmis à travers l'embrayage selon l'état de l'embrayage.

5 Au vu de ce qui précède l'invention a pour objet un procédé de transmission d'un couple à travers une chaîne de transmission comprenant un embrayage piloté manuellement reliant une chaîne cinématique motrice à une chaîne cinématique consommatrice de puissance mécanique.

10 On détermine un type de contexte d'utilisation exceptionnel de la chaîne de transmission selon l'état de l'embrayage et en comparant au moins une première variable d'état de la chaîne motrice à au moins un seuil de détection, et l'on régule une deuxième variable d'état de la chaîne motrice de sorte que la deuxième variable d'état soit inférieure ou égale à une valeur de limitation selon le résultat de la comparaison.

15 L'invention propose d'évaluer en temps réel le couple en entrée de l'embrayage résultant d'un contexte d'utilisation exceptionnel de la chaîne de transmission et d'adapter une stratégie de protection en rapport avec la capacité du système d'embrayage.

20 Selon une caractéristique, on détermine un contexte d'utilisation exceptionnel du type moteur en charge lorsque un moteur animant la chaîne cinématique motrice délivre un couple moyen effectif supérieur au seuil de détection comprenant une valeur de couple de détection, l'embrayage étant à l'état fermé et une vitesse étant engagée dans une boîte de vitesse raccordée à la chaîne cinématique, la première variable d'état étant le couple moyen effectif.

25 De préférence, on détecte un glissement dans l'embrayage en calculant la valeur absolue de la différence des vitesses de rotation des chaînes cinématiques et en comparant ladite différence à un seuil de glissement, on déclenche un compteur pendant une durée prédéterminée, et on déduit qu'il y a un glissement dans l'embrayage si à l'issue de la durée prédéterminée la valeur absolue est supérieure au seuil de glissement.

30 Avantagusement, si il y a un glissement dans l'embrayage, on mesure la température du revêtement de friction des disques de

l'embrayage, on calcul la valeur du couple dynamique effectif en additionnant la valeur du couple moyen effectif générée par le moteur et la valeur de l'inertie de la chaîne cinématique motrice multipliée par la dérivée du régime du moteur selon le temps, on modifie une cartographie préétablie en reportant la valeur du couple dynamique effectif en fonction de la température mesurée, on détermine la valeur de limitation en multipliant la valeur du couple dynamique effectif par un coefficient de sécurité et on calcule la dérivée du couple dynamique effectif selon le temps.

5  
10 Selon une autre caractéristique, si la dérivée du couple dynamique effectif selon le temps est supérieure à un deuxième seuil de détection, on régule le couple dynamique effectif de manière à ce qu'il soit inférieur ou égal à la valeur de limitation en pilotant le moteur.

15  
20 Avantageusement, lorsque le couple dynamique effectif est inférieur à la valeur de limitation, on déclenche un compteur pendant une durée prédéterminée et on incrément le compteur dès que le couple dynamique est supérieur à la valeur de limitation, et on arrête de réguler le couple dynamique effectif si le nombre d'occurrence à la fin de la durée prédéterminée est inférieur à un seuil de désactivation.

25 De préférence, on détermine un contexte d'utilisation exceptionnel du type moteur emballé à vide lorsque le régime d'un moteur animant la chaîne cinématique motrice est supérieur au seuil de détection comprenant une valeur de régime du moteur, la dérivée du régime moteur selon le temps est supérieure à un deuxième seuil de détection et l'embrayage est à l'état ouvert.

30 Avantageusement, on calcule la dérivée du couple dynamique effectif selon le temps, et on régule le régime du moteur de sorte qu'il soit égal à la valeur de limitation si la dérivée du couple dynamique effectif selon le temps est supérieure à un troisième seuil de détection, la valeur de limitation comprenant un régime de friction ou une valeur de seuil de sortie de régulation.

Selon une autre caractéristique, si le régime du moteur est égal à la valeur de limitation, on arrête la régulation.

Avantageusement, on transmet le couple par une chaîne de transmission de puissance d'un véhicule automobile.

5 D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 illustre schématiquement un véhicule automobile comprenant une chaîne de transmission de puissance conforme à l'invention ; et
- 10 - la figure 2 illustre un exemple de mise en œuvre du dispositif de transmission d'un couple conforme à l'invention.

On se réfère à la figure 1 qui illustre un véhicule automobile 1 comprenant une chaîne de transmission de puissance 2.

15 La chaîne de transmission de puissance comprend un embrayage 3 piloté manuellement par un utilisateur par l'intermédiaire d'une interface homme-machine, par exemple une pédale d'embrayage 4, une chaîne cinématique motrice 5, une chaîne cinématique consommatrice de puissance mécanique et un calculateur 7.

20 La chaîne cinématique motrice 5 comprend un moteur 8, par exemple un moteur thermique, et des éléments accessoires 9 et 10 reliés à un arbre de transmission 11.

Les éléments accessoires 9 et 10 comprennent respectivement un compresseur de climatisation et un alternateur.

25 Les éléments accessoires 9 et 10 peuvent être commutés de manière à être entraînés par l'arbre de transmission 11.

Le moteur 8 et les éléments accessoires 9 et 10 communiquent avec le calculateur 7 par l'intermédiaire d'un bus de communication 12 de sorte que le couple moyen effectif généré par le moteur 8, le régime du moteur 8 et l'état de commutation des accessoires 9 et 10  
30 soient connus du calculateur 7.

Le calculateur 7 commande le moteur 8 par l'intermédiaire du bus 12.

Les moments d'inertie par rapport à l'arbre de transmission 11 des éléments montés sur l'arbre de transmission 11 comprenant les éléments accessoires 9 et 10, et le moteur 8, sont stockés dans le calculateur 7 de sorte que le calculateur 7 détermine le moment d'inertie de la chaîne cinématique motrice 5 selon l'état de commutation des éléments accessoires 9 et 10 pour déterminer le couple dynamique effectif égal à la somme du couple moyen effectif et de la valeur de l'inertie de la chaîne cinématique motrice multipliée par la dérivée de du régime du moteur 8 selon le temps.

Bien entendu, la chaîne cinématique motrice peut comprendre un ou plus de deux éléments accessoires.

Le bus de communication 12 est relié à d'autres organes du véhicule 1 de sorte que la vitesse du véhicule 1 et l'état de la boîte de vitesses 14, portant sur l'engagement d'une vitesse dans la boîte, soient connus du calculateur 7.

Le bus de communication 12 est par exemple un bus CAN.

La chaîne cinématique consommatrice 6 de puissance mécanique comprend un dispositif consommateur de puissance mécanique monté sur un arbre de transmission 13.

Ce dispositif consommateur de puissance mécanique comprend une boîte de vitesses manuelle 14 entraînant des roues du véhicule 1.

Un capteur de vitesse 15 de rotation est monté sur l'arbre de transmission 13 pour transmettre la vitesse de rotation dudit arbre au calculateur 7.

L'arbre de transmission 11 de la chaîne cinématique motrice 5 est relié à une entrée de l'embrayage 3 et l'arbre de transmission 13 de la chaîne cinématique consommatrice 3 est relié à une sortie de l'embrayage 3 de sorte que lorsque l'embrayage est en position fermée, la puissance mécanique générée par le moteur 8 est transmise à la boîte de vitesses 14.

Un capteur de position 16 de la pédale d'embrayage 4 communique au calculateur 7 la position de la pédale 4.

Si la valeur de la position relevée par le capteur 16 est supérieure à un seuil de fermeture, le calculateur 7 considère que

l'embrayage 3 est ouvert. Dans le cas contraire, l'embrayage 3 est fermé,

Le seuil de fermeture est déterminé de manière empirique selon le type d'embrayage 3.

5 La chaîne de transmission de puissance comprend en outre un capteur de température 17 mesurant la température du revêtement de friction des disques de friction de l'embrayage 3.

10 Le capteur de température 17 comprend par exemple une sonde de température au sein du revêtement de friction fonctionnant par télémétrie.

Le calculateur 7 comprend en outre une cartographie CAT associant une valeur maximale de couple transmissible par l'embrayage 3 à une température du revêtement de friction et est apte à modifier la cartographie CAT.

15 La valeur maximale de couple transmissible est déterminée lorsque l'embrayage 3 n'a pas encore servi.

20 Le calculateur 7, le capteur de vitesse 15, le capteur de position 16 et le capteur de température 17 sont incorporés dans un dispositif de transmission d'un couple à travers une chaîne de transmission de puissance de sorte que lorsque le calculateur 7 détermine un type de contexte d'utilisation exceptionnelle de la chaîne de transmission de puissance, selon l'état de l'embrayage 3 et en comparant au moins une première variable d'état de la chaîne cinématique motrice 3 à au moins un seuil de détection, le calculateur  
25 7 régule une deuxième variable d'état de la chaîne cinématique motrice 3 de sorte que la deuxième variable d'état soit inférieure ou égale à une valeur prédéterminée dépendante de la température du revêtement de friction de l'embrayage 3.

30 Le ou les seuils de détection sont enregistrés dans le calculateur 7.

Selon le type de contexte d'utilisation exceptionnelle, la valeur prédéterminée est extraite de la cartographie CART ou est une valeur fixe sauvegardée par le calculateur 7.

Le calculateur 7 est réalisé par exemple à partir d'un calculateur automobile.

Il peut s'agir de tout dispositif apte à communiquer avec le moteur 8, les éléments accessoires 9 et 10, le capteur de vitesse 15, le capteur de position 16 et le capteur de température 17.

De plus, ledit dispositif est apte à sauvegarder et calculer des inerties, calculer le couple dynamique effectif, apte à sauvegarder et modifier une cartographie pour détermine un type de contexte d'utilisation exceptionnelle de la chaîne de transmission de puissance selon l'état de l'embrayage 3 en comparant au moins une première variable d'état de la chaîne cinématique motrice 3 à au moins un seuil de détection.

En outre, ledit dispositif est apte à réguler une deuxième variable d'état de la chaîne cinématique motrice 3 de sorte que la deuxième variable d'état de la chaîne cinématique motrice 3 soit inférieure ou égale à une valeur prédéterminée dépendante de la température du revêtement de friction de l'embrayage 3.

Le dispositif de transmission d'un couple détecte deux types de contexte d'utilisation exceptionnelle de la chaîne de transmission de puissance 2.

Le premier type de contexte d'utilisation exceptionnelle du type moteur en charge lorsque le couple transitant par l'embrayage 3 est supérieur au couple admissible par l'embrayage 3.

La première variable d'état comprend le couple moyen effectif et la deuxième variable d'état comprend le couple dynamique effectif.

Le deuxième contexte d'utilisation exceptionnelle du type moteur emballé à vide lorsque l'embrayage 3 est ouvert et le régime du moteur 8 est supérieur à un seuil de détection.

Le deuxième contexte d'utilisation exceptionnelle se produit par exemple lorsque l'embrayage 3 s'ouvre et le régime du moteur 8 augmente.

Les première et deuxième variables d'état comprennent le régime du moteur 8.

La figure 2 illustre un exemple de mise en œuvre du dispositif de transmission d'un couple.

Durant une première étape 20, le calculateur 7 détermine le type de contexte d'utilisation exceptionnelle.

5 La première étape de détection est répétée à intervalle de temps régulier, par exemple toutes les 10 ms.

10 Si le moteur 8 délivre un couple moyen effectif supérieur au seuil de détection comprenant une valeur de couple de détection, si l'embrayage 3 est à l'état fermé et si une vitesse est engagée dans la boîte de vitesses 14, alors le calculateur 7 détermine que la chaîne de transmission est dans un contexte d'utilisation exceptionnelle du type moteur chargé, et on passe à l'étape 21.

La valeur de couple de détection est initialement égale à la valeur maximale du couple transmissible par l'embrayage 3.

15 La valeur maximale du couple transmissible est déterminée lors de la conception et la mise au point de l'embrayage 3, et dépend de la température du revêtement de friction.

20 Si le régime du moteur 8 est supérieur au seuil de détection comprenant une valeur de régime du moteur, si la dérivée du régime moteur par rapport au temps calculé par le calculateur 7 est supérieure à un deuxième seuil de détection et l'embrayage 3 est à l'état ouvert, alors le calculateur 7 détermine que la chaîne de transmission est dans un contexte d'utilisation exceptionnelle du type moteur emballé à vide, et on passe à l'étape 22.

25 La valeur de régime du moteur et le deuxième seuil de détection sont déterminés lors de la mise au point de la chaîne de transmission de puissance.

L'étude de la dérive du régime moteur par rapport au temps permet de confirmer la tendance à l'emballlement du régime moteur.

30 Durant l'étape 21, le calculateur 7 détermine si il y a un glissement dans l'embrayage 3.

Le calculateur 7 calcule la différence en valeur absolue des vitesses de rotation des chaînes cinématiques et en compare ladite différence à un seuil de glissement.

De préférence le seuil de glissement est égal ou sensiblement égal à zéro afin de s'affranchir de la précision de mesure des vitesses de rotation des chaînes cinématique et de la résolution numérique de convertisseurs numériques-analogiques.

5 La mise en œuvre du seuil de glissement permet d'éviter des effets dits de « pompage de stratégie ».

Le seuil de glissement est par exemple égal en valeur absolue à 50 tours par minute.

10 Si la différence en valeur absolue est supérieure au seuil de glissement, un compteur interne au calculateur 7 est déclenché pendant une durée prédéterminée.

Si à l'issue de la durée prédéterminée la valeur absolue est supérieure au seuil de glissement, le calculateur déduit qu'il y a un glissement dans l'embrayage 3 et on poursuit à l'étape 23.

15 La durée prédéterminée est calibrée lors de la mise au point de la chaîne de transmission.

Si il n'y a pas de glissement, on revient à l'étape 20.

20 A l'étape 23, le calculateur 7 détermine la température du revêtement de friction de l'embrayage 3, calcule la valeur du couple dynamique effectif et modifie la cartographie CAT en reportant la valeur du couple dynamique effectif en fonction de la température mesurée.

La valeur de couple de détection est actualisée et est égale à la valeur du couple dynamique effectif.

25 Le calculateur 7 détermine la valeur de limitation égale à la valeur du couple dynamique effectif multipliée par un coefficient de sécurité, par exemple 0.8 et calcule la dérivée du couple dynamique effectif selon le temps.

30 Si la dérivée du couple dynamique effectif est supérieure à un deuxième seuil de détection comprenant un seuil de dérivée du couple dynamique effectif, on poursuit à l'étape 24. Sinon on revient à l'étape 20.

Le seuil de dérivée du couple dynamique effectif est calibré lors de la mise au point de la chaîne de transmission de sorte que

lorsque la dérivée du couple dynamique effectif est supérieure audit seuil, le couple transitant dans la chaîne de transmission peut à très court terme endommager les composants mécaniques couplés à la chaîne de transmission.

5           Durant l'étape 24, le calculateur 7 régule le couple dynamique effectif de manière à ce qu'il soit inférieur ou égal à la valeur de limitation en pilotant le moteur 8.

10           Dès que le couple dynamique effectif est inférieur à la valeur de limitation, le compteur interne au calculateur 7 est déclenché pendant une durée prédéterminée, de sorte que pendant la durée prédéterminée si à chaque actualisation des mesures, le couple dynamique effectif est supérieur ou égal à la valeur de limitation, le compteur est incrémenté.

15           La durée prédéterminée est fixée de manière à éviter un « pompage de stratégie » en s'assurant que le couple dynamique effectif évolue soit supérieure à la valeur de limitation pendant la durée prédéterminée.

            La durée prédéterminée est très courte, égale par exemple à 30 ms.

20           Si à l'issue de la durée prédéterminée, la valeur du compteur est inférieure à un seuil de désactivation, la régulation s'arrête et on retourne à l'étape 20.

            Le seuil de désactivation est déterminée lors de la mise au point de la chaîne de transmission.

25           Durant l'étape 22, le calculateur 7 calcule la dérivée du couple dynamique effectif selon le temps

            Si la dérivée du couple dynamique effectif selon le temps est supérieure à un troisième seuil de détection, on poursuit à l'étape 25.

            Sinon on remonte à l'étape 20.

30           A l'étape 25, le calculateur 7 régule le régime du moteur 8 pour qu'il soit inférieur ou égal à une valeur de limitation comprenant le régime de friction.

Le régime de friction est déterminé par le calculateur 7 de sorte que la différence des vitesses de rotation des chaînes cinématiques soit nulle.

5 Dès que le régime du moteur 8 est égal à la valeur de limitation, la régulation s'arrête et on retourne à l'étape 20.

Les étapes sont effectuées à intervalle régulier, par exemple toutes les 10 ms.

10 La cartographie CART est mise à jour selon l'état d'usure de l'embrayage 3. Elle permet d'établir un historique de l'évolution de la valeur de couple transmissible à iso-température.

Lorsque pour une température donnée, la valeur de couple transmissible est inférieure à une valeur de couple minimale, l'utilisateur est averti que la maintenance de l'embrayage 3 est nécessaire.

15 Le dispositif de transmission d'un couple évalue en temps réel le couple en entrée de l'embrayage et adopte une stratégie de protection de la chaîne de transmission selon la capacité de l'embrayage.

20 Aucun moyen physique supplémentaire n'est nécessaire pour l'implantation du dispositif de transmission de couple.

Les données nécessaires à la mise en œuvre du dispositif de transmission de couple sont mises à disposition sur le bus de données et par les capteurs équipant le véhicule 1.

25 Le dispositif de transmission évalue et confirme un contexte d'utilisation exceptionnelle et gère le couple en entrée de l'embrayage de manière prédictive de sorte que la chaîne de transmission, notamment l'embrayage 3, ne se détériore pas prématurément.

## REVENDEICATIONS

1. Procédé de transmission d'un couple à travers une chaîne de transmission comprenant un embrayage (3) piloté manuellement reliant une chaîne cinématique motrice (2) à une chaîne cinématique consommatrice (6) de puissance mécanique, dans lequel on détermine  
5 un type de contexte d'utilisation exceptionnel de la chaîne de transmission selon l'état de l'embrayage et en comparant au moins une première variable d'état de la chaîne motrice à au moins un seuil de détection, et l'on régule une deuxième variable d'état de la chaîne  
10 motrice de sorte que la deuxième variable d'état soit inférieure ou égale à une valeur de limitation selon le résultat de la comparaison, caractérisé en ce que la première variable d'état comprend le couple moyen effectif délivré par le moteur ou le régime moteur et en ce que la deuxième variable d'état comprend respectivement le couple  
15 dynamique effectif ou le régime moteur.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel on détermine un contexte d'utilisation exceptionnel du type moteur en charge lorsque un moteur animant la chaîne cinématique motrice délivre un couple moyen effectif supérieur au seuil de détection comprenant une  
20 valeur de couple de détection, l'embrayage étant à l'état fermé et une vitesse étant engagée dans une boîte de vitesse raccordée à la chaîne cinématique, la première variable d'état étant le couple moyen effectif.

3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel on détecte un glissement dans l'embrayage en calculant la valeur absolue de la  
25 différence des vitesses de rotation des chaînes cinématiques et en comparant ladite différence à un seuil de glissement, on déclenche un compteur pendant une durée prédéterminée, et on déduit qu'il y a un glissement dans l'embrayage si à l'issue de la durée prédéterminée la valeur absolue est supérieure au seuil de glissement.

4. Procédé selon la revendication la revendication 3, dans lequel si il y a un glissement dans l'embrayage, on mesure la température du revêtement de friction des disques de l'embrayage, on calcul la valeur du couple dynamique effectif en additionnant la valeur

du couple moyen effectif générée par le moteur et la valeur de l'inertie de la chaîne cinématique motrice multipliée par la dérivée du régime du moteur selon le temps, on modifie une cartographie préétablie en reportant la valeur du couple dynamique effectif en fonction de la température mesurée, on détermine la valeur de limitation en multipliant la valeur du couple dynamique effectif par un coefficient de sécurité et on calcule la dérivée du couple dynamique effectif selon le temps.

5  
10 Procédé selon la revendication 4, dans lequel si la dérivée du couple dynamique effectif selon le temps est supérieure à un deuxième seuil de détection, on régule le couple dynamique effectif de manière à ce qu'il soit inférieur ou égal à la valeur de limitation en pilotant le moteur.

15 Procédé selon la revendication 5, dans lequel lorsque le couple dynamique effectif est inférieur à la valeur de limitation, on déclenche un compteur pendant une durée prédéterminée et on incrémente le compteur dès que le couple dynamique est supérieur à la valeur de limitation, et on arrête de réguler le couple dynamique effectif si le nombre d'occurrence à la fin de la durée prédéterminée est inférieur à un seuil de désactivation.

20 Procédé selon la revendication 1, dans lequel on détermine un contexte d'utilisation exceptionnel du type moteur emballé à vide lorsque le régime d'un moteur animant la chaîne cinématique motrice est supérieur au seuil de détection comprenant une valeur de régime du moteur, la dérivée du régime moteur selon le temps est supérieure à un deuxième seuil de détection et l'embrayage est à l'état ouvert.

25 Procédé selon la revendication 7, dans lequel on calcule la dérivée du couple dynamique effectif selon le temps, et on régule le régime du moteur de sorte qu'il soit égal à la valeur de limitation si la dérivée du couple dynamique effectif selon le temps est supérieure à un troisième seuil de détection, la valeur de limitation comprenant un régime de friction ou une valeur de seuil de sortie de régulation.

30 Procédé selon la revendication 8, dans lequel si le régime du moteur est égal à la valeur de limitation, on arrête la régulation.

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel on transmet le couple par une chaîne de transmission de puissance d'un véhicule automobile.

1/1  
FIG.1

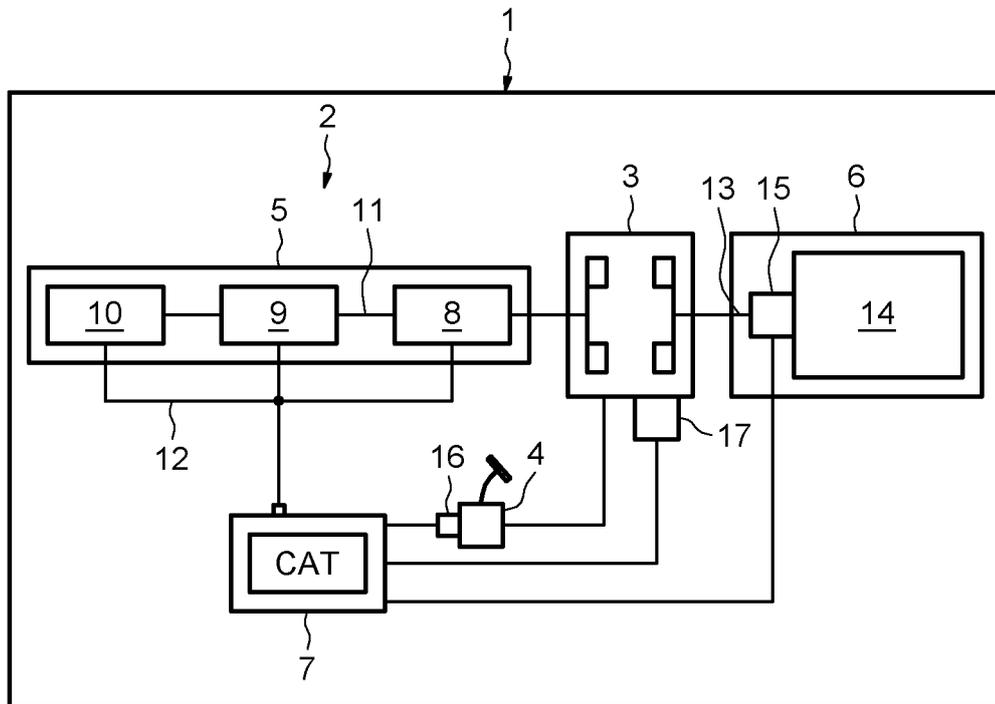
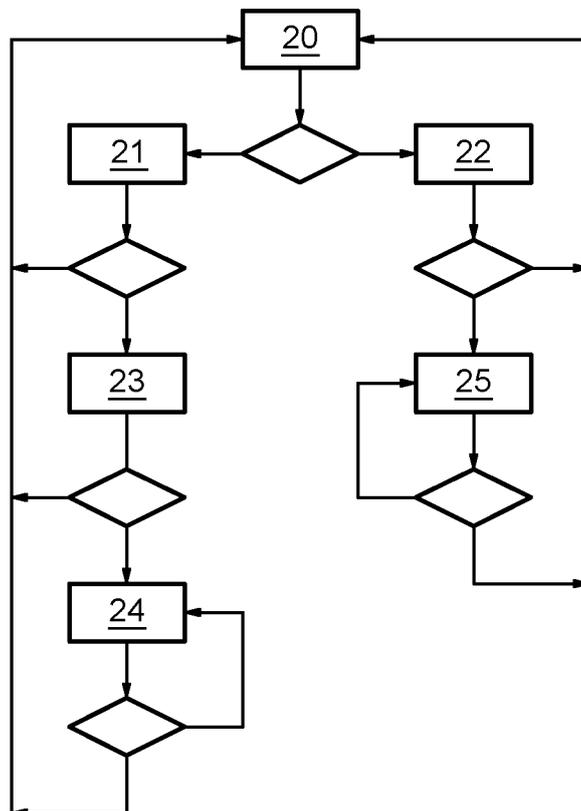


FIG.2



# RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.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'ETABLISSEMENT DU PRESENT 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 CITES DANS LE PRESENT 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**

DE 10 2006 037395 A1 (DAIMLER AG [DE])  
14 février 2008 (2008-02-14)

FR 3 048 217 A1 (PEUGEOT CITROEN  
AUTOMOBILES SA [FR])  
1 septembre 2017 (2017-09-01)

US 6 394 931 B1 (GENISE THOMAS A [US])  
28 mai 2002 (2002-05-28)

DE 198 06 497 A1 (MANNESMANN SACHS AG  
[DE]) 26 août 1999 (1999-08-26)

**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