

⑫

DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITE

A3

②2 Date de dépôt : 25.11.14.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 27.05.16 Bulletin 16/21.

⑤6 Les certificats d'utilité ne sont pas soumis à la
procédure de rapport de recherche.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés : Certificat d'utilité résultant de la trans-
formation volontaire de la demande de brevet dépo-
sée le 25/11/14.

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : RENAULT S.A.S Société par actions
simplifiée — FR.

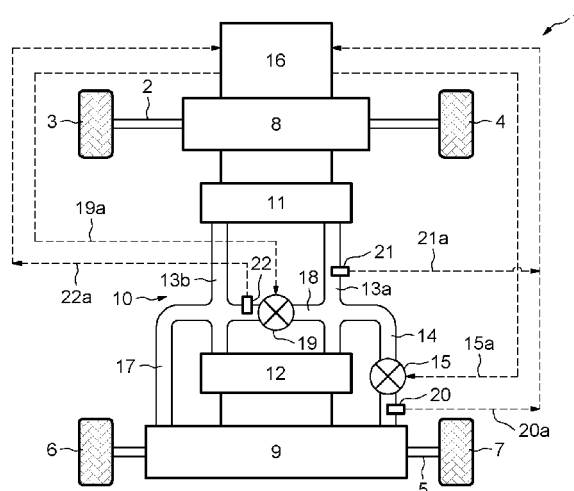
⑦2 Inventeur(s) : BOUTRON OLIVIER et PLANTE
FRANCOIS.

⑦3 Titulaire(s) : RENAULT S.A.S Société par actions sim-
plifiée.

⑦4 Mandataire(s) : CASALONGA & ASSOCIES.

⑤4 VEHICULE AUTOMOBILE AVEC COUPLAGE A GLISSEMENT LIMITE.

⑤7 Ce véhicule automobile (1) comporte un groupe moto-
propulseur (8), un dispositif de transmission (10) actionné
par un fluide hydraulique sous pression et capable de trans-
mettre tout ou une partie du couple du groupe motopropul-
seur de manière sélective à au moins deux roues (6, 7) d'au
moins un essieu du véhicule par l'intermédiaire d'un dispo-
sitif mécanique de couplage (9). Le dispositif mécanique de
couplage est relié par une conduite (14) au circuit du dispo-
sitif de transmission en vue du pilotage du dispositif méca-
nique de couplage.



VEHICULE AUTOMOBILE AVEC COUPLAGE A GLISSEMENT LIMITE

5

L'invention concerne les véhicules automobiles dotés d'un dispositif de transmission actionné par un fluide hydraulique sous pression et capable de transmettre tout ou une partie du couple du groupe motopropulseur de manière sélective à au moins deux roues d'au moins un essieu du véhicule par l'intermédiaire d'un dispositif mécanique de couplage, notamment un différentiel.

Divers types de transmissions peuvent être utilisés dans les véhicules automobiles possédant plusieurs essieux motorisés. On connaît, notamment, les transmissions mécaniques dans lesquelles l'entraînement de l'essieu mené s'effectue grâce à un arbre de transmission. Une alternative plus économique à ce type de transmission consiste à mettre en place un circuit hydraulique pour coupler l'essieu menant à l'essieu mené. Dans cette solution, l'énergie mécanique de l'essieu menant est transmise à une pompe hydraulique qui injecte du fluide sous pression dans un circuit hydraulique couplant les deux essieux. Le fluide sous pression alimente ensuite un moteur hydraulique transmettant, de la sorte, le mouvement à l'essieu mené.

Les essieux des véhicules automobiles sont généralement pourvus de dispositifs mécaniques de couplage permettant de coupler en rotation les roues disposées de part et d'autre de l'essieu. Ils permettent en particulier de coupler des roues ayant des vitesses de rotation potentiellement différentes. Ce type de dispositif est notamment connu sous le nom de différentiel. Ils offrent au véhicule automobile une meilleure tenue de route, évitant le glissement des roues intérieures lors des virages.

On connaît au moins deux catégories différentes de différentiels, les différentiels libres et les différentiels à glissement limité. Les différentiels de la première catégorie fournissent le même couple aux roues du même essieu indépendamment du couple résistant agissant sur

chacune des roues. Cela est particulièrement désavantageux lorsque l'adhérence d'une roue est supérieure à celle de la roue partageant le même essieu, car le différentiel ne peut pas donner plus de couple à la roue adhérente qu'à celle qui patine. Ainsi, le véhicule risque de s'immobiliser.

Ce problème est particulièrement pertinent pour les véhicules automobiles tout-terrains souvent confrontés à des sols variés et potentiellement meubles.

Les différentiels à glissement limité ont été développés pour améliorer la transmission du couple lors de ce type de situations critiques. Il s'agit en fait d'imposer un taux de glissement maximum entre les deux parties de l'essieu. Cela permet à la roue adhérente de maintenir le véhicule en mouvement. Diverses technologies peuvent être utilisées dans les différentiels à glissement limité. Ces organes peuvent être notamment mécaniques, hydrauliques ou électromagnétiques. Ces différentiels peuvent agir passivement ou être pilotés par un calculateur.

Les différentiels à glissement limité pilotés de manière hydraulique sont avantageux car ils sont capables de développer des efforts importants tout en conservant de faibles dimensions. Ils nécessitent cependant une source hydraulique extérieure pour assurer le maintien d'une certaine pression dans un système hydraulique de pilotage. Cette pression est appelée pression de service du différentiel. Le système de pilotage doit en outre être pourvu de vannes de débit et de différents régulateurs de pression. Cette solution est donc coûteuse si on la développe entièrement et spécifiquement dans le seul but de piloter le différentiel.

La présente invention propose de tirer parti de la pression déjà présente dans le circuit hydraulique d'une transmission hydraulique pour alimenter en pression un dispositif mécanique de couplage tel qu'un différentiel à glissement limité.

L'invention a également pour objet de tirer parti des capacités de calcul d'une unité de commande électronique de la transmission pour commander le taux de glissement du dispositif mécanique de couplage.

Dans un mode de réalisation, un véhicule automobile comportant un groupe motopropulseur est équipé d'un dispositif de transmission actionné par un fluide hydraulique sous pression capable de transmettre tout ou une partie du couple du groupe motopropulseur de manière sélective à au moins deux roues d'au moins un essieu du véhicule par l'intermédiaire d'un dispositif mécanique de couplage. Selon une caractéristique générale, le dispositif mécanique de couplage est relié par une conduite au circuit du dispositif de transmission en vue du pilotage du dispositif mécanique de couplage.

Une telle conduite permet de s'affranchir d'un système de pompe spécifique au dispositif mécanique de couplage en utilisant l'énergie hydraulique présente dans le dispositif de transmission actionné par un fluide hydraulique pour alimenter le dispositif mécanique de couplage.

Le dispositif de transmission actionné par un fluide hydraulique peut être, à titre d'exemple, une transmission hydrostatique. Il peut également être une boîte de vitesse automatique à engrenages épicycloïdaux ou plus généralement une transmission nécessitant une pression hydraulique.

Le dispositif mécanique de couplage peut être de type quelconque et comporter, par exemple, un ensemble d'embrayages humides ou secs. Dans un mode de réalisation, il s'agit d'un différentiel à glissement limité.

Dans tous ces modes de réalisation, le glissement limité du dispositif de couplage est mis en action uniquement lorsque la transmission hydraulique est active. Cela est particulièrement judicieux. En effet, d'une part cela permet d'assurer le maintien en mouvement du véhicule lors de situations délicates en terme d'adhérence, d'autre part cela permet d'éviter tout frottement parasite dans le dispositif de couplage lorsque le glissement limité n'est pas requis.

De préférence, le véhicule automobile comprend en outre un organe de régulation de la pression de service du dispositif mécanique de couplage dans la conduite.

Un tel organe permet d'assurer une pression de service optimale pour le dispositif mécanique de couplage.

Avantageusement, l'organe de régulation de la pression est piloté par un calculateur également apte à commander le dispositif de transmission. De la sorte, la pression dans le dispositif de couplage peut être modulée en fonction de la situation dans laquelle circule le véhicule et il n'est pas nécessaire de prévoir des moyens de commande supplémentaires puisque l'on utilise le calculateur de commande de la transmission. Dans le cas d'un organe de couplage du type différentiel à glissement limité, le pilotage de la pression permet de moduler le taux de glissement du différentiel.

Préférentiellement, l'organe de régulation de la pression de service du différentiel est une électrovanne de débit ou de séquence. Ce type de vanne offre une très bonne régulation de la pression grâce à un pilotage électronique.

Dans un mode de réalisation, l'organe de régulation de la pression est directement actionnable par le conducteur du véhicule.

Ainsi, cela permet au conducteur de modifier le taux de glissement en fonction de son appréciation du comportement du véhicule automobile.

Le véhicule automobile peut, avantageusement, comprendre un ou plusieurs moyens de mesure des paramètres de fonctionnement du véhicule et un ou plusieurs moyens de transmission de ces paramètres vers un calculateur.

La connaissance des paramètres de fonctionnement du véhicule et la transmission de ces paramètres à un calculateur permet une meilleure gestion de la conduite du véhicule. Parmi ces paramètres, on peut citer : la pression dans le dispositif de couplage, le taux de glissement et l'état d'activation du dispositif de couplage, la pression de service de la transmission, la position de l'organe de régulation de la pression.

Dans une variante, des moyens d'affichage permettent de renseigner les paramètres de fonctionnement du véhicule.

Ainsi, le conducteur connaît à tout instant, par exemple, le taux de glissement du dispositif de couplage ce qui permet d'affiner sa conduite.

L'invention a également pour objet un procédé de pilotage d'un dispositif mécanique de couplage, tel qu'un différentiel à glissement limité, monté dans un véhicule automobile comportant un groupe motopropulseur, un dispositif de transmission actionné par un fluide hydraulique sous pression et capable de transmettre tout ou une partie du couple du groupe motopropulseur de manière sélective à au moins deux roues d'au moins un essieu du véhicule par l'intermédiaire du dispositif mécanique de couplage. La pression du fluide hydraulique actionnant la transmission est utilisée pour piloter le dispositif mécanique de couplage.

Avantageusement, la pression de service instantanée de la transmission est appliquée directement, après réduction optionnelle, au dispositif mécanique de couplage.

Dans une variante du procédé, on assure le pilotage en pression du dispositif de couplage et du dispositif de transmission de manière simultanée.

Dans un mode de réalisation, on mesure des paramètres de fonctionnements du véhicule et on transmet ces paramètres à un ordinateur en vue du pilotage du dispositif de couplage.

Les paramètres de fonctionnement du véhicule sont, préférentiellement, transmis à un dispositif d'affichage.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée d'un mode de réalisation de l'invention, pris à titre d'exemple nullement limitatif, et des dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 représente une vue schématique d'un véhicule automobile selon un mode de réalisation de l'invention.
- la figure 2 représente un dispositif mécanique de couplage selon un mode de réalisation.

La figure 1 représente très schématiquement un véhicule automobile 1 pourvu d'un essieu avant 2 muni de deux roues 3 et 4 et d'un essieu arrière 5 également muni de deux roues 6 et 7. L'essieu avant est entraîné par un moteur 8 thermique ou électrique. Un dispositif mécanique de couplage 9, tel qu'un différentiel à glissement limité,

équipe l'essieu arrière 5, permettant aux roues 6 et 7 de tourner à des vitesses différentes. Un dispositif de transmission 10 actionné par un fluide hydraulique sous pression couple l'essieu avant et l'essieu arrière. Ce dispositif est représenté dans cet exemple sous la forme d'une transmission hydrostatique comprenant une pompe hydraulique 11, entraînée par le moteur 8, et un moteur hydraulique 12. Un circuit hydraulique, composé d'un conduit haute pression 13a et d'un conduit basse pression, 13b relie la pompe 11 au moteur hydraulique 12. Ce circuit hydraulique entraîne, de la sorte, l'essieu arrière 5. Un conduit hydraulique 14 est disposé entre la conduite haute pression 13a de la transmission hydrostatique 10 et le différentiel 9. Ce conduit 14 est équipé d'une vanne 15 reliée par une connexion de commande 15a à un calculateur 16. Un conduit hydraulique 17 ramène le fluide du différentiel 9 vers la conduite basse pression 13b. Le dispositif de transmission 10 possède également un circuit de dérivation 18 muni d'une vanne 19 reliée par une connexion de commande 19a à un calculateur 16. Un capteur de pression 20, relié au calculateur 16 par une connexion 20a, est placé dans le conduit hydraulique 14 en aval de la vanne 15. Un deuxième capteur de pression 21 équipe la conduite haute pression 13a. Ce capteur possède une connexion 21a qui le relie au calculateur 16. Un capteur de pression 22, apte à communiquer avec le calculateur 16 grâce à une connexion 22a, est placé dans le circuit de dérivation 18 en aval de la vanne 19. Le calculateur 16 est capable de transmettre les paramètres de fonctionnement du véhicule à un dispositif d'affichage, non représenté, situé par exemple dans l'habitacle du véhicule.

La figure 2 représente le fonctionnement d'un différentiel hydraulique à glissement limité 9.

Un arbre de transmission 23, solidaire d'un pignon conique 24, est entraîné par le moteur hydraulique 12. L'arbre 23 transmet son mouvement aux deux parties 5a et 5b de l'essieu arrière 5. Cet engrènement s'effectue grâce à deux pignons coniques 25 et 26 respectivement solidaires des parties 5b et 5a. La flèche P en traits discontinus symbolise la pression de service du différentiel 9. Cette

pression dépend de la pression régnant dans la conduite haute pression 13a de la transmission 10 et peut être modulée en agissant sur la vanne 15. La pression agit sur un piston mobile 27 qui commande le serrage d'une pluralité de disques de friction 28 et 29 capables de venir en contact les uns contre les autres. Les disques 28 sont solidaires de la partie 5b de l'essieu arrière 5. Les disques 29 sont solidaires du bâti du différentiel à glissement limité 9. En modulant la pression P de service du différentiel, on peut faire varier le serrage entre les disques de friction. De la sorte, on peut moduler le glissement entre les parties 5a et 5b, respectivement solidaires des roues 6 et 7.

Bien entendu, d'autres moyens classiques peuvent être utilisés pour piloter le différentiel. Grâce à l'invention, le pilotage du taux de glissement du différentiel est réalisé de manière simple en tirant profit de la pression régnant dans la transmission. De plus, le calculateur dédié à la commande de la transmission peut également être utilisé pour piloter le glissement du différentiel en agissant notamment sur la vanne 15.

On suggère, généralement, dans la description et les exemples que le véhicule automobile possède deux essieux et quatre roues. Cependant, l'invention ne se limite pas à cette configuration et concerne aussi bien des véhicules automobiles possédant un nombre d'essieux et un nombre de roues par essieu supérieur à deux.

REVENDICATIONS

1. Véhicule automobile (1) comportant un groupe motopropulseur (8), un dispositif de transmission (10) actionné par un fluide hydraulique sous pression et capable de transmettre tout ou une partie du couple du groupe motopropulseur de manière sélective à au moins deux roues (6, 7) d'au moins un essieu (5) du véhicule par l'intermédiaire d'un dispositif mécanique de couplage (9), caractérisé en ce que le dispositif mécanique de couplage est relié par une conduite (14) au circuit du dispositif de transmission en vue du pilotage du dispositif mécanique de couplage.
2. Véhicule automobile selon la revendication 1, dans lequel le dispositif de transmission actionné par un fluide sous pression est une transmission hydrostatique.
3. Véhicule automobile selon la revendication 1, dans lequel le dispositif mécanique de couplage est un différentiel à glissement limité.
4. Véhicule automobile selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, comprenant en outre un organe (15) de régulation de la pression de service du dispositif mécanique de couplage dans la conduite.
5. Véhicule automobile selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'organe (15) de régulation de la pression est piloté par un calculateur également apte à commander le dispositif de transmission.
6. Véhicule automobile selon l'une quelconque des revendications 4 et 5, dans lequel l'organe de régulation (15) de la pression est une électrovanne de débit ou une électrovanne de séquence.
7. Véhicule automobile selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, dans lequel l'organe (15) de régulation de la pression est actionnable par le conducteur.
8. Véhicule automobile selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 comprenant en outre un ou plusieurs moyens de mesure (20, 21, 22) des paramètres de fonctionnement du véhicule capable de transmettre ces paramètres vers un calculateur (16).

9. Véhicule automobile selon l'une des revendications 1 à 8, comprenant en outre des moyens d'affichage des paramètres de fonctionnement du véhicule.

5 10. Procédé de pilotage d'un dispositif (9) de couplage piloté, tel qu'un différentiel à glissement limité, monté dans un véhicule automobile comportant un groupe motopropulseur (8), un dispositif de transmission (10) actionné par un fluide hydraulique sous pression et capable de transmettre tout ou une partie du couple du groupe
10 motopropulseur de manière sélective à au moins deux roues (6,7) d'au moins un essieu (5) du véhicule par l'intermédiaire du dispositif mécanique de couplage, caractérisé en ce que l'on utilise la pression du fluide hydraulique actionnant la transmission pour piloter le dispositif mécanique de couplage.

15

1/1
FIG.1

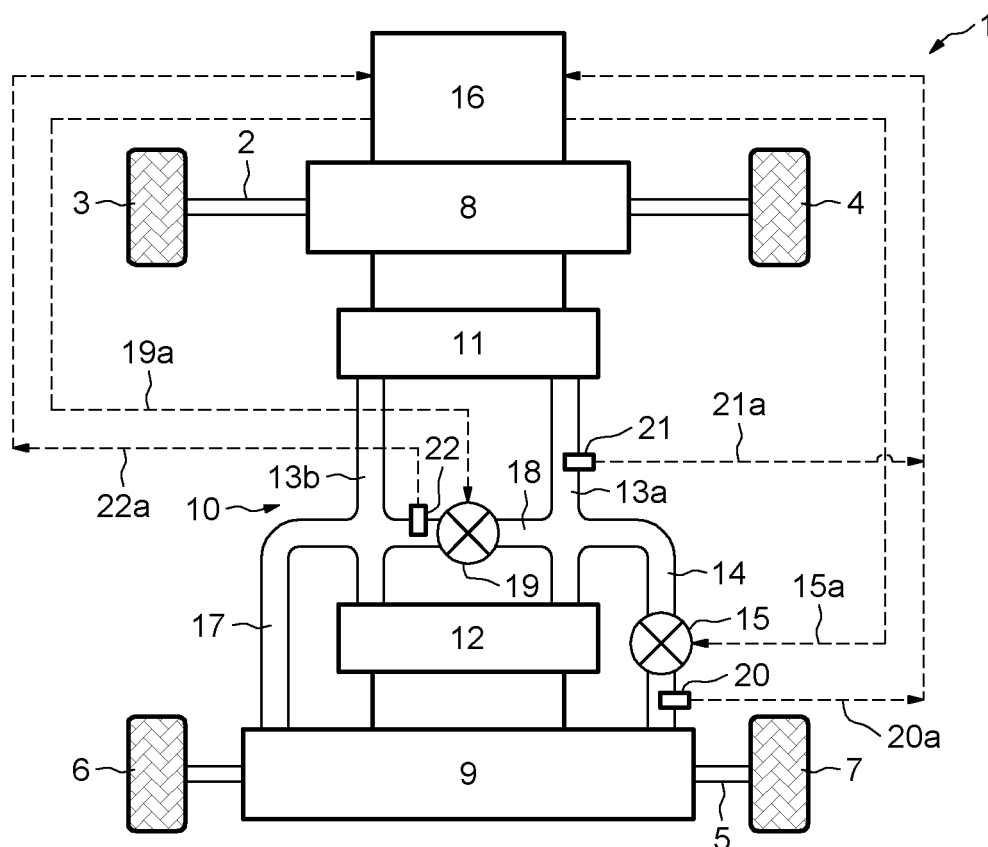


FIG.2

