

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 010 754

②1 N° d'enregistrement national : **14 58610**

⑤1 Int Cl⁸ : *F 16 D 48/02 (2013.01), F 16 D 25/08, B 60 K 23/02*

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 12.09.14.

③0 Priorité : 16.09.13 IT BO2013A000499.

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 20.03.15 Bulletin 15/12.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : MAGNETI MARELLI S.P.A. — IT.

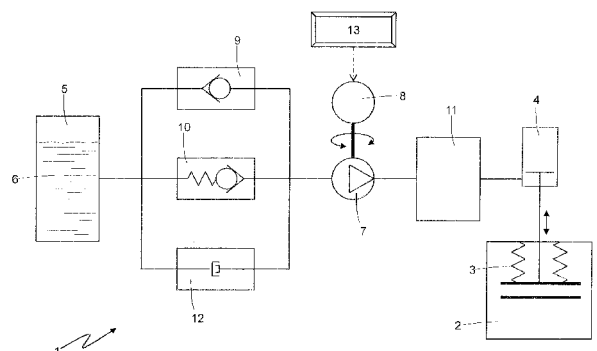
⑦2 Inventeur(s) : DI LISA ALESSANDRO, ERCOLE GABRIELE, AMISANO FABRIZIO et MEDICO GIUSEPPE.

⑦3 Titulaire(s) : MAGNETI MARELLI S.P.A..

⑦4 Mandataire(s) : JACOBACCI & PARTNERS.

⑤4 **SYSTEME DE COMMANDE HYDRAULIQUE D'UN EMBRAYAGE NORMALEMENT FERME.**

⑤7 Système (1) hydraulique de mise en oeuvre pour la commande d'un embrayage (2) normalement fermé; le système (1) hydraulique de mise en oeuvre présente: un actionneur (4) hydraulique mécaniquement relié à de disques de l'embrayage (2); un réservoir (5) contenant un fluide (6) hydraulique à pression atmosphérique; une pompe (7) réversible qui relie le réservoir (5) à l'actionneur (4) hydraulique; un moteur (8) électrique qui entraîne la pompe (7) réversible; un clapet (9) anti-retour unidirectionnel, lequel clapet est interposé entre le réservoir (5) et l'actionneur (4) hydraulique et il permet uniquement un flux de fluide (6) hydraulique vers l'actionneur (4) hydraulique; et un clapet (10) de pression maximale unidirectionnel, lequel clapet est interposé entre le réservoir (5) et l'actionneur (4) hydraulique, il est relié en parallèle au clapet (9) anti-retour, il permet uniquement un flux de fluide (6) hydraulique vers le réservoir (5) et présente un seuil de pression d'ouverture plus grande que la pression nominale du fluide (6) hydraulique à l'intérieur de l'actionneur (4) hydraulique.



FR 3 010 754 - A1



SYSTÈME HYDRAULIQUE DE MISE EN ŒUVRE POUR LA COMMANDE D'UN EMBRAYAGE NORMALEMENT FERMÉ

DOMAINE DE LA TECHNIQUE

5 La présente invention concerne un système de mise en œuvre hydraulique pour la commande d'un embrayage normalement fermé.

ART ANTÉRIEUR

Le système de mise en œuvre d'un embrayage engendre une
poussée de fermeture pour maintenir un ou plusieurs disques de friction
10 comprimés et consentir par cela la transmission de couple au travers de
l'embrayage (embrayage fermé) ; en outre, le système de mise en
œuvre d'un embrayage engendre une poussée d'ouverture pour
séparer les disques de friction et annuler par conséquent la
transmission de couple au travers de l'embrayage (embrayage ouvert).

15 Le système de mise en œuvre d'un embrayage peut être de type
normalement fermé, c'est-à-dire en l'absence d'actions externes (par
exemple lorsque le véhicule est moteur arrêté et garé) l'embrayage est
fermé. En ce cas, le système de mise en œuvre engendre la poussée
de fermeture par un ou plusieurs ressorts de fermeture (dont la force
20 élastique ne manque jamais) et il engendre la poussée d'ouverture
grâce à un actionneur à effet unique qui agit contre les ressorts de
fermeture. Le système de mise en œuvre de l'embrayage est alors actif
dans la direction d'ouverture (dans laquelle agit l'actionneur) et passif
dans la direction de fermeture (dans laquelle agissent les ressorts de
25 fermeture).

Les systèmes hydrauliques connus de mise en œuvre pour la commande d'un embrayage normalement fermé présentent l'inconvénient d'être relativement encombrants et onéreux et par conséquent leur installation est particulièrement problématique dans les véhicules de petites dimensions dans lesquels l'espace à leur disposition dans le compartiment moteur est réduit.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

Le but de la présente invention est de fournir un système hydraulique de mise en œuvre pour la commande d'un embrayage normalement fermé, lequel système hydraulique de mise en œuvre soit exempt des inconvénients décrits ci-dessus et il soit notamment de réalisation facile et économique.

Selon la présente invention, un système hydraulique de mise en œuvre pour la commande d'un embrayage normalement fermé est fourni selon ce qui a été revendiqué dans les revendications annexées.

DESCRIPTION SOMMAIRE DES DESSINS

La présente invention sera décrite maintenant en référence au dessin annexé qui en illustre un exemple de mise en œuvre nullement limitatif ; en particulier, la figure annexée est une vue schématique d'un système hydraulique de mise en œuvre pour la commande d'un embrayage normalement fermé réalisé en accord avec la présente invention.

MODES DE REALISATION PRÉFÉRÉS DE L'INVENTION

Dans la figure 1, par le repère 1 est indiqué dans son complexe, un système hydraulique de mise en œuvre pour la commande d'un

embrayage 2 normalement fermé.

L'embrayage 2 (de type connu) comprend un ensemble de disques composé d'une pluralité de disques menants et d'une pluralité de disques menés intercalés aux disques menants. Le système 1 de mise en œuvre comprend au moins un ressort 3 de fermeture qui engendre constamment (c'est-à-dire sans aucune interruption) une poussée de fermeture qui tend à comprimer entre eux les disques menants et les disques menés pour déterminer la transmission de couple au travers de l'embrayage 2 (embrayage fermé). Le système 1 de mise en œuvre comprend en outre un actionneur 4 hydraulique (en particulier un cylindre hydraulique à effet unique) qui peut être commandé pour engendrer, quand nécessaire, une poussée d'ouverture qui tend à séparer entre eux les disques menants et les disques menés pour interrompre la transmission de couple au travers de l'embrayage 2 (embrayage ouvert). L'embrayage 2 est normalement fermé, c'est-à-dire en l'absence de l'intervention de l'actionneur 4 hydraulique le ressort 3 de fermeture maintient l'embrayage 2 dans sa condition de fermeture. Par conséquent, le système 1 de mise en œuvre de l'embrayage 2 est actif dans la direction d'ouverture (dans laquelle l'actionneur 4 hydraulique, qui doit être activement commandé, agit activement) et passif dans la direction de fermeture (dans laquelle agit le ressort 3 de fermeture qui ne demande aucune activation).

Le système 1 hydraulique de mise en œuvre comprend un réservoir 5 contenant un fluide 6 hydraulique (normalement de l'huile minérale) à pression atmosphérique, une pompe 7 réversible (c'est-à-

dire apte à pomper le fluide 6 hydraulique dans les deux sens selon son sens de rotation) qui relie le réservoir 5 à l'actionneur 4 hydraulique pour transférer le fluide 6 hydraulique du réservoir 5 à l'actionneur 4 hydraulique et inversement, et un moteur 8 électrique qui entraîne la pompe 7 réversible dans les deux sens.

Un clapet 9 anti-retour unidirectionnel qui permet uniquement un flux de fluide 6 hydraulique du réservoir 5 vers l'actionneur 4 hydraulique est interposé entre le réservoir 5 et l'actionneur 4 hydraulique; autrement dit, le clapet 9 anti-retour est un clapet unidirectionnel au travers duquel le fluide 6 hydraulique peut s'écouler seulement dans une seule direction et par conséquent le clapet 9 anti-retour bloque complètement le flux de fluide 6 hydraulique vers le réservoir 5. De plus, un clapet 10 de pression maximale unidirectionnelle est interposé entre le réservoir 5 et l'actionneur 4 hydraulique, lequel clapet est relié en parallèle au clapet 8 anti-retour, il permet uniquement un flux de fluide 6 hydraulique de l'actionneur 4 hydraulique vers le réservoir 5 et il présente un seuil de pression d'ouverture plus grand que la pression nominale du fluide 6 hydraulique à l'intérieur de l'actionneur 4 hydraulique. Autrement dit, le clapet 10 de pression maximale est un clapet unidirectionnel commandé en pression (c'est-à-dire il ne s'ouvre que lorsque la pression en amont du clapet 10 de pression maximale dépasse le seuil de pression d'ouverture) au travers duquel le fluide 6 hydraulique peut s'écouler seulement dans une direction unique et par conséquent le clapet 10 de pression maximale bloque complètement le flux du fluide 6 hydraulique vers

l'actionneur 4 hydraulique. Conséquemment, au travers du clapet 10 de pression maximale le fluide 6 hydraulique peut s'écouler seulement vers le réservoir 5 et seulement lorsque la pression en amont du clapet 10 de pression maximale est plus grande que le seuil de pression d'ouverture (qui, comme a été dit précédemment, est plus grande que la pression nominale du fluide 6 hydraulique à l'intérieur de l'actionneur 4 hydraulique).

Selon un mode de réalisation préféré de mise en œuvre illustré dans la figure annexée, le clapet 9 anti-retour et le clapet 10 de pression maximale sont interposés entre le réservoir 5 et la pompe 7 réversible, c'est-à-dire ils sont disposés en amont de la pompe 7 réversible. Selon un mode différent de mise en œuvre non illustré, le clapet 9 anti-retour et le clapet 10 de pression maximale sont interposés entre la pompe 7 réversible et l'actionneur 4 hydraulique, c'est-à-dire ils sont disposés en aval de la pompe 7 réversible.

Selon un mode préféré, mais pas contraignant, de mise en œuvre, interposé entre la pompe 7 réversible et l'actionneur 4 hydraulique il est prévu un volume 11 d'amortissement. Autrement dit, le volume 11 d'amortissement est constitué par une chambre de dimensions (c'est-à-dire de volume interne) calibrées qui doit être préalablement remplie par le fluide 8 hydraulique avant que le fluide 8 hydraulique puisse remplir en pression l'actionneur 4 hydraulique. La fonction du volume 11 d'amortissement (montable optionnellement) est de réduire les crêtes de volume/pression engendrées par la pompe 7 réversible et améliorer par conséquent la contrôlabilité du système

hydraulique de mise en œuvre. Généralement, le volume 11 d'amortissement est dimensionné à projet en fonction du volume de l'actionneur 4 hydraulique, en fonction de la section et la longueur des canaux de liaison, et en fonction de la compressibilité du fluide 6 hydraulique.

Selon un mode préféré, mais pas contraignant, de mise en œuvre, il est prévu un élément 12 d'évacuation, le quel élément est interposé entre le réservoir 5 et la pompe 7 réversible et il est pourvu d'une ouverture de passage qui est toujours ouverte et présente une dimension calibrée et très petite. Préférentiellement et comme illustré dans la figure annexée, l'élément 12 d'évacuation est indépendant du clapet 9 anti-retour e du clapet 10 de pression maximale et il est relié en parallèle au clapet 9 anti-retour et au clapet 10 de pression maximale. En variante, l'élément 12 d'évacuation est intégré dans le clapet 9 anti-retour ou bien dans le clapet 10 de pression maximale. Selon un mode de mise en œuvre préféré, l'élément 12 d'évacuation est constitué d'une buse calibrée.

Enfin, on prévoit une unité 13 de contrôle, laquelle unité pilote directement le moteur 8 électrique pour commander la position de l'embrayage 2; bien entendu, l'unité 13 de contrôle est reliée à une pluralité de capteurs (en eux-mêmes connus et pas illustrés) qui mesurent les paramètres du système 1 de mise en œuvre.

En usage, pour ouvrir l'embrayage 2, l'unité 13 de contrôle pilote le moteur 8 électrique dans un premier sens de façon à alimenter le fluide 6 hydraulique en pression depuis le réservoir 5 à l'actionneur 4

hydraulique au travers du clapet 9 anti-retour et pour fermer l'embrayage elle pilote le moteur 8 électrique dans un deuxième sens opposé au premier sens de façon à faire retourner du fluide 6 hydraulique en pression depuis l'actionneur 4 hydraulique au réservoir 5 au travers du clapet 10 de pression maximale. Lorsque le moteur 8 électrique (et donc la pompe 7 réversible qui est mécaniquement reliée au moteur 8 électrique) tourne dans le premier sens, la pompe 7 réversible aspire le fluide 6 hydraulique du réservoir 5 au travers du clapet 9 anti-retour et elle alimente par cela le fluide 6 hydraulique en pression à l'actionneur 4 hydraulique (en passant au travers du volume 11 d'amortissement); par conséquent, l'actionneur 4 hydraulique s'étend et il détermine dès lors l'ouverture progressive de l'embrayage 2. Lorsque le moteur 8 électrique (et donc la pompe 7 réversible qui est mécaniquement reliée au moteur 8 électrique) tourne dans le deuxième sens, la pompe 7 réversible aspire le fluide 6 hydraulique de l'actionneur 4 hydraulique (en passant au travers du volume 11 d'amortissement) et par conséquent elle renvoie le fluide 6 hydraulique dans le réservoir 5 au travers du clapet 10 de pression maximale; conséquemment, l'actionneur 4 hydraulique se vide et détermine par cela la fermeture progressive de l'embrayage 2 par effet de l'action du ressort 3 de fermeture. Dans cette situation, la pompe 7 réversible augmente la pression du fluide 6 hydraulique jusqu'à dépasser le seuil de pression d'ouverture du clapet 10 de pression maximale en déterminant par conséquent l'ouverture du clapet 10 de pression maximale même.

Lorsque le moteur 8 électrique (et par conséquent la pompe 7 réversible qui est mécaniquement reliée au moteur 8 électrique) est à l'arrêt, le fluide 6 hydraulique contenu dans l'actionneur 4 hydraulique est physiquement empêché de retourner dans le réservoir 5 soit par le
5 clapet 9 anti-retour (du fait que le clapet 9 anti-retour ne permet jamais au fluide 6 hydraulique de s'écouler vers le réservoir 5), soit par le clapet 10 de pression maximale (du fait que le clapet 10 de pression maximale ne s'ouvre que si la pression dépasse le seuil de pression d'ouverture qui est plus grande que la pression nominale de
10 l'actionneur 4 hydraulique). Autrement dit, à moteur 8 électrique à l'arrêt (à savoir à la pompe 7 réversible à l'arrêt) la position de l'actionneur 4 hydraulique (et par conséquent la position de l'embrayage 2) est irréversible (c'est-à-dire elle est « congelée »).

Une fonction menée par le clapet 9 anti-retour est de réduire
15 drastiquement (c'est-à-dire annuler sensiblement) les fuites de fluide 6 hydraulique à l'intérieur de la pompe 7 réversible lorsque la pompe 7 réversible est à l'arrêt et l'actionneur 4 hydraulique contient du fluide 6 hydraulique en pression ; de telles fuites de fluide 6 hydraulique à l'intérieur de la pompe 7 réversible seraient autrement inévitables en
20 raison du gradient élevé de pression existant entre l'actionneur 4 hydraulique et le réservoir 5 et elles sont sensiblement éliminées par la présence du clapet 9 anti-retour qui bloque le retour du fluide 6 hydraulique de l'actionneur 4 hydraulique vers le réservoir 5. Une fonction additionnelle menée par le clapet 9 anti-retour est de forcer le
25 passage du fluide 6 hydraulique au travers du clapet 10 de pression

maximale lorsque la pompe 7 réversible est actionnée pour vider l'actionneur 4 hydraulique.

La fonction menée par le clapet 10 de pression maximale est de rendre irréversible le système 1 hydraulique de mise en œuvre en l'absence d'un actionnement de la pompe 7 réversible ; autrement dit, grâce à la présence du clapet 10 de pression maximale, à moteur 8 électrique à l'arrêt (c'est-à-dire à pompe 7 réversible à l'arrêt) la position de l'actionneur 8 hydraulique (et par conséquent la position de l'embrayage 2) est irréversible (c'est-à-dire elle est « congelée »). En effet, quand la pompe 7 réversible est à l'arrêt et l'actionneur 4 hydraulique contient du fluide 6 hydraulique en pression, la pression nécessaire pour fermer l'embrayage 2 est intérieurement équilibrée au clapet 10 de pression maximale par la force du ressort du clapet 10 de pression maximale même; de cette sorte, le fluide 6 hydraulique en pression, en l'absence de commande du moteur 8 électrique, n'arrive pas à s'écouler au travers du clapet 10 de pression maximale en garantissant le maintien de la position courante de l'embrayage 2.

La fonction de l'élément 12 d'évacuation est de garantir la lente dépressurisation de l'actionneur 4 hydraulique en cas de dysfonctionnement (par exemple par panne électrique) du moteur 8 électrique et garantir donc le (lent) retour de l'embrayage 2 dans sa position fermée. De plus, du fait de la présence de l'élément 12 d'évacuation la (lente) dépressurisation du système 1 de mise en œuvre hydraulique est toujours garantie de telle sorte qu'en cas d'intervention d'assistance en atelier existe toujours la garantie que

dans le système 1 hydraulique de mise en œuvre de pressions potentiellement dangereuses pour un opérateur ne soient pas présentes.

Le système 1 hydraulique de mise en œuvre décrit plus haut
5 présente de nombreux avantages.

En premier lieu, le système 1 hydraulique de mise en œuvre décrit plus haut est particulièrement compact et économique, du fait qu'il ne comprend aucun accumulateur de fluide 6 hydraulique en pression et il ne comprend aucune électrovanne ; en effet, tout le
10 système 1 de mise en œuvre hydraulique est commandé uniquement en pilotant le moteur 8 électrique de la pompe 7 réversible.

De plus, le système 1 de mise en œuvre hydraulique décrit plus haut ne consomme d'énergie que pendant le déplacement de l'embrayage 2 (c'est-à-dire lorsque l'embrayage 2 change sa position),
15 du fait que le maintien de la position courante de l'embrayage 2 (c'est-à-dire maintenir l'embrayage à l'arrêt) se produit toujours à pompe 7 réversible à l'arrêt et donc sans aucune dépense énergétique.

Finalement, le système 1 de mise en œuvre hydraulique décrit plus haut est particulièrement fiable dans le temps, du fait qu'il est
20 presque exclusivement composé de composants passifs qui présentent essentiellement une fiabilité élevée.

REVENDICATIONS

1) Système (1) de mise en œuvre hydraulique pour la commande d'un embrayage (2) normalement fermé, le système (1) de mise en œuvre hydraulique comprend :

5 un actionneur (4) hydraulique relié mécaniquement aux disques de l'embrayage (2) ;

un réservoir (5) contenant un fluide (6) hydraulique à pression atmosphérique ;

10 une pompe (7) réversible qui relie le réservoir (5) à l'actionneur (4) hydraulique pour transférer le fluide (6) hydraulique depuis le réservoir (5) à l'actionneur (4) hydraulique et inversement ; et

un moteur (8) électrique qui actionne la pompe (7) réversible dans le deux sens ;

15 le système (1) de mise en œuvre hydraulique est **caractérisé** en ce qu'il comprend :

un clapet (9) anti-retour unidirectionnel, lequel clapet est interposé entre le réservoir (5) et l'actionneur (4) hydraulique et il permet uniquement un flux de fluide (6) hydraulique depuis le réservoir (5) vers l'actionneur (4) hydraulique, et

20 un clapet (10) de pression maximale unidirectionnel, lequel clapet est interposé entre le réservoir (5) et l'actionneur (4) hydraulique, est relié en parallèle au clapet (9) anti-retour, permet uniquement un flux de fluide (6) hydraulique depuis l'actionneur (4) hydraulique vers le réservoir (5) et présente un seuil de pression d'ouverture plus grand
25 que la pression nominale du fluide (6) hydraulique à l'intérieur de

l'actionneur (4) hydraulique.

2) Système (1) de mise en œuvre hydraulique selon la revendication 1, dans lequel le clapet (9) anti-retour et le clapet (10) de pression maximale sont interposés entre le réservoir (5) et la pompe (7) réversible, c'est-à-dire ils sont disposés en amont de la pompe (7) réversible.

3) Système (1) de mise en œuvre hydraulique selon la revendication 1 ou 2 et comprenant un élément (12) d'évacuation, lequel élément est interposé entre le réservoir (5) et la pompe (7) réversible et il est pourvu d'une ouverture de passage qui est toujours ouverte et qui présente une dimension calibrée.

4) Système (1) de mise en œuvre hydraulique selon la revendication 3, dans lequel l'élément (12) d'évacuation est intégré au clapet (9) anti-retour ou bien au clapet (10) de pression maximale.

5) Système (1) de mise en œuvre hydraulique selon la revendication 3, dans lequel l'élément (12) d'évacuation est indépendant du clapet (9) anti-retour et du clapet (10) de pression maximale et il est relié en parallèle au clapet (9) anti-retour et au clapet (10) de pression maximale.

6) Système (1) de mise en œuvre hydraulique selon la revendication 3, 4 ou 5, dans lequel l'élément (12) d'évacuation est constitué d'une buse calibrée.

7) Système (1) de mise en œuvre hydraulique selon l'une des revendications 1 à 6 et comprenant un volume (11) d'amortissement interposé entre la pompe (7) réversible et l'actionneur (4) hydraulique.

8) Système (1) de mise en œuvre hydraulique selon l'une des revendications 1 à 7 et comprenant une unité (13) de contrôle, laquelle unité pour ouvrir l'embrayage (2) pilote le moteur (8) électrique dans un premier sens de sorte à alimenter le fluide (6) hydraulique en pression depuis le réservoir (5) à l'actionneur (4) hydraulique au travers du clapet (9) anti-retour et pour fermer l'embrayage (2) elle pilote le moteur (8) électrique dans un deuxième sens opposé au premier sens de sorte à faire tourner du fluide (6) hydraulique en pression de l'actionneur (4) hydraulique au réservoir (5) au travers du clapet (10) de pression maximale.

1/1

