

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 80 23457**

(54) Mécanisme de partage de puissance comportant un différentiel épicycloïdal.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). F 16 H 37/06, 47/04.

(22) Date de dépôt..... 3 novembre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : RFA, 15 décembre 1979, n° P 29 50 619.2.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 25 du 19-6-1981.

(71) Déposant : Société dite : MAN, MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NURNBERG AG, résidant en
RFA.

(72) Invention de : Faust Hagin et Hans Jürgen Drewitz.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Claude Rodhain, conseils en brevets d'invention,
30, rue La Boétie, 75008 Paris.

Mécanisme de partage de puissance comportant un différentiel épicycloïdal.

L'invention a pour objet un mécanisme de partage de puissance comportant un différentiel épicycloïdal muni de satellites doubles engrenant avec deux planétaires de diamètre différent et avec une roue à denture intérieure, le différentiel épicycloïdal partageant entre une ligne mécanique et une ligne hydraulique (machine à déplacement) la puissance d'entrée arrivant par un arbre d'entrée dans le mécanisme de partage de puissance, la ligne hydraulique étant raccordée à la roue à denture intérieure du différentiel épicycloïdal.

Un mécanisme de partage de puissance de ce type est divulgué dans la demande de brevet antérieure P 29 04 572.5-12. On résout alors le problème consistant à éviter la puissance morte circulant à l'intérieur du mécanisme et à maintenir à une valeur minimale la fraction de puissance hydrostatique rapportée à la puissance totale transmise. Pour résoudre ce problème, on monte dans le mécanisme mentionné précédemment un embrayage au moyen duquel on peut établir par commande mécanique un premier étage de marche et un second étage de marche du mécanisme.

L'invention a pour but de créer un mécanisme du type indiqué dans le préambule et fonctionnant sans un tel embrayage mécanique et permettant un accouplement direct de l'arbre de sortie du mécanisme avec l'arbre d'entrée de ce mécanisme (désigné par prise directe).

L'invention concerne à cet effet un mécanisme du type ci-dessus, caractérisé en ce qu'un premier planétaire de grand diamètre est assemblé solidairement en rotation avec l'arbre de sortie du mécanisme et en ce qu'un second planétaire de plus faible diamètre est assemblé solidairement en rotation avec l'arbre d'entrée du mécanisme.

Avec l'agencement du mécanisme de partage de puissance conforme à l'invention, seule une faible fraction de puissance est transmise par la ligne hydraulique sur la totalité du domaine de fonctionnement et on obtient en même temps, en faisant fonctionner la machine à déplacement de commande en tant que moteur, une possibilité d'accouplement mécanique de tous les organes du différentiel épicycloïdal. On obtient un avantage supplémentaire en ce qu'on peut

faire fonctionner le moteur d'entraînement coopérant avec le mécanisme de partage de puissance à une vitesse de rotation relativement faible, c'est-à-dire dans un domaine favorable pour la consommation de carburant.

Suivant un mode de réalisation préférentiel de l'invention, la ligne hydraulique comporte, en liaison énergétique, une première machine à déplacement accouplée avec la roue à denture intérieure, avec au moins deux autres machines à déplacement désignées par machines à déplacement de sortie accouplées mécaniquement avec l'arbre de sortie du mécanisme. La mise en oeuvre d'au moins deux machines à déplacement de sortie est la condition pour qu'une puissance hydraulique puisse être transmise avec un bon rendement dans un domaine de puissance relativement grand.

Il est particulièrement avantageux de prévoir au moins un accumulateur hydraulique haute pression auquel peuvent être raccordées une ou plusieurs des machines à déplacement. Cet autre mode de réalisation de l'invention permet, par exemple, qu'une machine à déplacement de sortie coopère avec la machine à déplacement de commande tandis que l'autre machine à déplacement de sortie est en position de repos ou tourne à une faible vitesse de ralenti en fonctionnant ainsi avec des pertes très faibles ou avec l'accumulateur hydraulique haute pression chargé.

Le mode de fonctionnement mentionné en dernier lieu présente une importance particulière en ce qu'il est la condition pour qu'on puisse utiliser une machine à déplacement de commande de dimensions relativement réduites sans que l'on doive faire fonctionner cette machine constamment dans le domaine des charges maximales ou, d'autre part, que l'on doive faire fonctionner le moteur d'entraînement au moyen d'une commande compliquée dans le domaine des faibles couples et donc encore d'une mauvaise consommation spécifique.

Un autre mode de réalisation avantageux de l'invention est caractérisé en ce qu'il est prévu un embrayage par lequel on peut relier solidairement en rotation, entre eux, deux arbres du différentiel épicycloïdal (par exemple, l'arbre de la cage et l'arbre d'un planétaire, l'arbre de la cage et l'arbre de la roue à denture intérieure ou l'arbre de la roue à denture intérieure et l'arbre d'un planétaire). Par cet agencement conforme à l'invention, il est possible

d'accoupler mécaniquement l'arbre d'entrée dans un domaine de fonctionnement dans lequel la machine à déplacement de commande fonctionne en moteur, l'arbre d'entrée et l'arbre de sortie du mécanisme tournant alors en synchronisme. La fraction de puissance hydraulique par rapport
5 à la puissance totale transmise est alors nulle.

Suivant un autre mode de réalisation préférentiel de l'invention, une roue libre est disposée dans l'arbre d'entrée, ce qui permet une vitesse de rotation de l'arbre d'entrée plus élevée que celle du moteur d'entraînement. En cas de freinage avec ré-
10 cupération, cette roue libre permet aux machines à déplacement de sortie de fonctionner en pompes et de charger l'accumulateur haute pression. La machine à déplacement de commande peut alors être à l'arrêt et le moteur d'entraînement peut tourner à la vitesse de ralenti, de telle sorte qu'on n'a finalement à tenir compte que de pertes minimales
15 au ralenti.

L'invention sera mieux comprise en regard de la description ci-après et du dessin annexé représentant un exemple de réalisation de l'invention. Dans ce dessin, la Figure unique est une vue d'ensemble schématique d'un mécanisme de partage de puissance
20 conforme à l'invention.

Un moteur d'entraînement 1, de préférence un moteur diesel, est raccordé par l'intermédiaire d'un embrayage usuel au mécanisme de partage de puissance représenté sur le dessin. Le mécanisme de partage de puissance comporte un arbre d'entrée 5 et un arbre
25 de sortie 7. A l'arbre de sortie 7 est raccordé un arbre de transmission à cardan allant à la boîte d'essieu de l'essieu moteur d'un véhicule. Une roue libre 24 est montée dans l'arbre d'entrée 5, cette roue libre permettant au moteur de tourner à une vitesse inférieure à la vitesse de rotation de l'arbre d'entrée 5. La partie centrale du mécanisme de partage de puissance est constituée par un différentiel épicycloïdal comportant deux planétaires 6, 8, une cage 4 et des satellites doubles. Le premier planétaire 8, de plus grand diamètre, est assem-
30 blé solidairement en rotation avec l'arbre de sortie 7, tandis que le second planétaire 6, de plus faible diamètre, est assemblé solidairement en rotation avec l'arbre d'entrée 5. La cage 4 du différentiel épicycloïdal peut être raccordée solidairement en rotation avec l'arbre
35

d'entrée 5 ou l'arbre de sortie 7 au moyen d'un embrayage 20. Les satellites doubles du différentiel épicycloïdal engrènent avec une roue à denture intérieure 12 reliée mécaniquement, par l'intermédiaire d'un engrenage 11, à l'arbre 9 d'une machine à déplacement de commande 10.

5 La machine à déplacement de commande 10 est une machine à déplacement réglable pouvant fonctionner en pompe dans un sens et en moteur dans l'autre sens. Cette machine à déplacement 10 est en liaison de couplage hydraulique avec deux machines à déplacement de sortie 15, 16. Le couplage est assuré par un appareil de commande
10 hydraulique 21 agencé de manière que les machines à déplacement de sortie 15, 16 puissent être commandées indépendamment l'une de l'autre et puissent être raccordées indépendamment l'une de l'autre à un accumulateur haute pression 3. La machine à déplacement de commande 10 peut également être raccordée à l'accumulateur haute pression par l'appareil
15 de commande 21. La commande indépendante des machines à déplacement de sortie 15, 16 est indiquée par la ligne en trait interrompu 22 tracée dans l'appareil de commande 21. La pression de commande destinée à l'appareil de commande 21 est développée par une pompe de pression de commande 25, cette pompe étant reliée mécaniquement à l'arbre d'entrée
20 5. Les deux machines à déplacement de sortie 15, 16 sont reliées mécaniquement et solidairement en rotation, par l'intermédiaire d'arbres 13, 14 et d'engrenages correspondants 17, 18, avec un engrenage 19 monté sur l'arbre de sortie 7.

Pour établir le niveau basse pression, un
25 accumulateur basse pression 2 est prévu à côté de l'accumulateur haute pression 3.

REVENDEICATIONS

1°) - Mécanisme de partage de puissance comportant un différentiel épicycloïdal muni de satellites doubles engrenant avec deux planétaires de diamètre différent et avec une roue à denture intérieure, le différentiel épicycloïdal partageant entre une ligne
5 mécanique et une ligne hydraulique (machine à déplacement) la puissance d'entrée arrivant par un arbre d'entrée dans le mécanisme de partage de puissance, la ligne hydraulique étant raccordée à la roue à denture intérieure du différentiel épicycloïdal, mécanisme caractérisé en ce qu'un premier planétaire (8) de grand diamètre est assemblé solidairement en
10 rotation avec l'arbre de sortie (7) du mécanisme et en ce qu'un second planétaire (6) de plus faible diamètre est assemblé solidairement en rotation avec l'arbre d'entrée (5) du mécanisme.

2°) - Mécanisme de partage de puissance selon la revendication 1, caractérisé en ce que la ligne hydraulique comporte,
15 en liaison énergétique, une première machine à déplacement (10) accouplée avec la roue à denture intérieure (12), avec au moins deux autres machines à déplacement (15, 16) qualifiées de machines à déplacement de sortie, accouplées mécaniquement avec l'arbre de sortie (7) du mécanisme.

20 3°) - Mécanisme de partage de puissance selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il est prévu au moins un accumulateur hydraulique haute pression (3) auquel peuvent être raccordées une ou plusieurs des machines à déplacement (10, 15, 16).

25 4°) - Mécanisme de partage de puissance selon la revendication 3, caractérisé en ce que les machines à déplacement de sortie (15, 16) peuvent être commandées indépendamment l'une de l'autre.

30 5°) - Mécanisme de partage de puissance selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il est prévu un embrayage (20) permettant de relier solidairement en rotation deux arbres du différentiel épicycloïdal (tels que l'arbre de la cage et l'arbre d'un planétaire, l'arbre de la cage et l'arbre de la roue à denture intérieure ou l'arbre de la roue à denture intérieure et l'arbre d'un planétaire).

6°) - Mécanisme de partage de puissance selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'une roue libre (24) est montée dans l'arbre d'entrée (5), cette roue libre permettant à l'arbre d'entrée (5) de tourner à une vitesse supérieure à la vitesse de rotation du moteur d'entraînement (1).

5

