



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1006826A5

NUMERO DE DEPOT : 09000898

Classif. Internat. : F16H

Date de délivrance le : 03 Janvier 1995

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle;

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 21 Septembre 1990 à 15H00 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE :

ARTICLE 1.- Il est délivré à : J.M. VOITH GMBH.
St. Pöltener Strasse 43, D-7920 HEIDENHEIM(REPUBLIQUE FEDERALE D'ALLEMAGNE)

représenté(e)s par : PLUCKER Guy, OFFICE KIRKPATRICK S.A., Avenue Wolfers 32 - B
1310 LA HULPE.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : DIFFERENTIEL AUTOBLOQUANT.

INVENTEUR(S) : Korner Tillmann, Robert-Leichtstr. 131, D-7000 Stuttgart 80 (DE); Brosius Klaus, Kistelbergstr. 58, D-7920 Heidenheim 9 (DE); Langenbeck Konrad, Panoramastr. 15/1, D-7016 Gerlingen (DE)

PRIORITE(S) 22.09.89 DE DEA 3931745

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Bruxelles, le 03 Janvier 1995
PAR DELEGATION SPECIALE :

W. M. T. L.
Directeur.

Différentiel autobloquant.

L'invention a pour objet un engrenage différentiel destiné à répartir un couple de rotation d'arrivée sur deux arbres de commande avec un verrouillage, selon le terme générique de la revendication 1. De tels engrenages différentiels dont par exemple installées dans les automobiles pour transmettre le couple moteur sur les deux roues d'un arbre primaire, ou bien dans une ligne de commande entre plusieurs arbres commandés.

L'invention prend comme base un engrenage différentiel, tel que celui divulgué par le brevet DE-OS-3542184, avec verrouillage hydrostatique automatique. Dans ce cas de construction connue, il s'agit d'un engrenage différentiel dont les éléments planétaires engrènent d'une part avec une roue creuse à denture intérieure, et d'autre part avec une roue solaire à denture extérieure, toutes les roues étant disposées dans un plan. Le couple de rotation transmis sur les deux arbres de commande est d'une grandeur différente. L'effet du verrouillage est basé sur le fait que les roues droites planétaires agissent avec la roue solaire intérieure comme des pompes à engrenages, dans le cas d'une rotation relative des deux arbres de commande, par exemple dans le cas de la négociation d'un virage, ou de patinage des roues reliées à l'arbre de commande.

Dans ce cas, le milieu de pression, généralement de l'huile de lubrification, se trouvant à l'intérieur de l'engrenage différentiel est poussé radialement vers l'extérieur, est saisi par la denture des roues planétaires et transporté radialement vers l'intérieur. Dans ce cas, la cage de transmission planétaire est conformée en carter de pompe solaire intérieure. Le couple de verrouillage se crée grâce à la formation d'une pression hydrostatique qui est établie par une fente entre la denture et le carter ainsi que par une fente axiale. Plus les éléments planétaires sont proches les uns des autres dans le carter, plus le couple de verrouillage est élevé. Les éléments planétaires ont ainsi tendance à bloquer la rotation relative entre la roue solaire

intérieure et extérieure.

L'engrenage différentiel droit connu a comme qualité que le couple de rotation induit se répartit sur les deux arbres de sortie seulement en proportion des rayons de la roue solaire intérieure ou extérieure: une répartition du couple de rotation, par moitié sur les deux arbres de sortie, n'est pas possible. Dans le cas d'un engrenage différentiel à verrouillage du genre décrit ici, le couple de verrouillage est de même réparti dans la même proportion que le couple moteur en situation de verrouillage à cause de la structure.

Pour les commandes pour lesquelles souhaite un couple de rotation d'une importance égale sur les deux arbres de commande, il a été proposé des engrenages différentiels dans l'ouvrage technique "Zahnradgetriebe" (Johannes Loomann, Konstruktionsbücher Band 26, Springer-verlag, pages 218, 219). Pour les engrenages différentiels à roues coniques selon le schéma 7.20 surtout utilisées entre les deux roues d'un arbre primaire, on connaît en outre des systèmes de verrouillage de ce type dans lesquels la force axiale résultante de la denture est utilisée pour actionner un frein à friction. En outre, on connaît par le brevet DE-OS- 2300343 un système de verrouillage avec lequel les deux arbres de sortie sont reliés aux deux moitiés d'un embrayage viscosse, afin qu'une adhérence permanente existe entre les deux arbres de sortie.

Principalement dans le cas des véhicules lourds, les systèmes de verrouillage hydrauliques mécaniques à fermetures géométrique et commandés de manière externe, sont trop coûteux et mal appropriés ; ces systèmes de verrouillage exigent en outre un espace de construction trop important.

L'invention a comme objectif de proposer un engrenage différentiel droit transmettant un couple de rotation d'une même importance sur chacun des deux arbres de sortie, qui développe d'une manière simple un couple de

verrouillage important et qui opère immédiatement et sans à coups, tout en pouvant patiner.

Ce problème est résolu selon la présente invention par un engrenage du genre d'engrenage différentiel destiné à répartir un couple de rotation sur deux arbres de sortie avec un premier élément de l'engrenage attribué à un arbre d'entrée qui est en relation rotative permanente avec deux autres éléments de l'engrenage attribués aux arbres de sortie ; en outre avec un système hydraulique de verrouillage automatique au moyen de pignons attribués au premier élément de l'engrenage, étroitement entourés dans un carter et agissant avec les deuxième et/ou troisième éléments de l'engrenage comme une pompe à engrenages avec des fentes d'étranglements, caractérisé par la combinaison des autres caractéristiques suivantes :

15 a) les deuxième et troisième éléments de l'engrenage attribués aux arbres de sortie sont formés comme des roues dentées avec crantage,

b) le premier élément de l'engrenage attribué à l'arbre d'entrée comprend au moins deux paires de pignons en prise les uns avec les autres, qui sont disposés dans le carter commun ; dans ce cas, pour chaque paire de pignons, l'un des pignons est en prise avec la roue droite du deuxième élément de l'engrenage et l'autre pignon est en prise avec la roue droite du troisième élément de l'engrenage,

25 c) les roues du deuxième et du troisième élément de l'engrenage sont, ensemble avec les pignons du premier élément de l'engrenage, étroitement entourées en formant des canaux de tête et des canaux latéraux, en forme de fente,

30 d) le premier élément de l'engrenage présente un nombre pair de paires de pignons,

e) vu depuis la périphérie, un premier pignons engrène avec une des roues droites, un deuxième pignon engrène avec une seconde roue droite, un troisième pignon engrène avec la seconde roue droite et un

quatrième pignon engrène avec la première des roues droites.

En d'autres termes le deuxième et le troisième élément de l'engrenage sont formés comme des roues droites de même dimension, comme cela a déjà été décrit
5 dans le livre technique mentionné au début sur les schémas 7.17 et 7.19. Le premier élément de l'engrenage, relié à la commande comprend des paires de pignons qui s'engrènent et qui sont disposées dans un carter commun de telle sorte que
10 l'un des pignons de chaque paire est en prise avec la roue droite du deuxième élément de l'engrenage, et que l'autre pignon est en prise avec la roue droite du troisième élément de l'engrenage. Les roues droites du deuxième et du troisième élément de l'engrenage sont étroitement entourées par les pignons du premier élément de l'engrenage et forment ensemble des pompes à engrenages ; dans ce cas, on a prévu des canaux
15 de fentes de tête et de fentes latérales entre les roues dentées et le carter.

Selon l'invention on a en outre prévu que le premier élément de l'engrenage présente un nombre paires de pignons. La disposition est ainsi faite que, vu dans
20 le sens du périmètre des roues droites, les paires de pignons sont disposées tour à tour de telle manière que l'un des pignons est en prise avec la roue droite du deuxième élément de l'engrenage et l'autre pignon est en prise avec la roue droite du troisième élément de l'engrenage, tandis que pour
25 la paire suivante de pignons, l'autre pignon engrène d'abord avec la roue droite du troisième élément de l'engrenage, suivi par le pignon en prise avec la roue droite du deuxième élément de l'engrenage.

Avec cette disposition on obtient
30 les avantages suivants : la construction spéciale d'un engrenage différentiel droit sur deux plans avec des roues solaires égales entre elles, garantit une répartition du couple de rotation, par une moitié sur les deux arbres de sortie ; dans ce cas, l'effet du verrouillage, comme le principe en est connu en soi, est obtenu par le fait que les pignons forment

des pompes à engrenages avec les roues droites, dès qu'il existe une rotation relative entre les pignons et les roues droites, lorsqu'il y a une différence de nombre de tours entre les deux arbres de sortie. Le couple de pompe qui se crée à ce moment par la contre-pression hydrostatique est directement utilisé comme couple de verrouillage pour l'engrenage différentiel. Le couple de pompe se crée, comme principalement indiqué par DE-OS-3542184, par le fait que les fentes entre les roues droites et le carter les entourant, sont dimensionnées de telle manière que le milieu de pression soit repoussé dans le sens opposé à celui de la direction du transport avant l'engrènement de la roue droit et du pignon, sur la face et à l'aide des sommets des dents d'une manière exactement mesurée. Dans le cas d'un tel engrenage différentiel droit hydrostatique à verrouillage automatique, il s'en suit automatiquement, à cause de l'étranglement de la fente du milieu de pression, un rapport linéaire avantageux entre la différence de nombre de tours des arbres de sortie et l'importance du couple de verrouillage. A cause de la disposition spéciale décrite dans les caractéristiques d) et e) et du nombre de paires de pignons, on obtient que - malgré l'utilisation d'un engrenage sur deux plans - le même couple de verrouillage se crée dans les deux sens de rotation, chaque fois pour la même différence de nombre de tours. En outre, un avantage décisif de l'engrenage différentiel hydrostatique à verrouillage automatique est qu'on agit immédiatement contre les glissements, par exemple dans le cas d'automobiles. Ceci concerne également des véhicules sur rails avec des axes divisés et une commande à l'aide d'engrenages différentiels.

Les sous-renvendications concernent des perfectionnements de construction avantageux relevant aussi de l'invention.

Avantageusement les roues droites du deuxième et troisième élément de l'engrenage présentent une denture extérieure et sont radialement de l'extérieur en prise avec les pignons du premier élément de l'engrenage.

Avantageusement pour compenser l'effet décroissant de verrouillage dans le cas d'une température élevée du milieu de pression, les pignons du premier élément de l'engrenage sont faits avec d'autres
5 matériaux que ceux du carter ; dans ce cas, les matériaux des pignons et des roues droites présentent un coefficient de dilatation thermique plus élevé que les matériaux du carter.

En d'autres termes, il est prévu de choisir l'appariement des matériaux pour les pignons et
10 les roues droites qui forment les pompes à engrenages, par rapport au carter les entourant, de telle manière que, dans le cas d'une température élevée du milieu de pression, les fentes entre les roues et le carter soient aussi influencées de telle sorte qu'il se crée le même couple de verrouillage qu'avec une température basse.

15 De préférence le premier élément de l'engrenage comporte quatre paires de pignons.

Les pignons forment ensemble chaque fois des pompes à engrenages. Avantageusement les pignons d'une paire de pignons, dans leur zone commune de prise sont
20 entourés par le carter de telle manière qu'ils forment dans celui-ci des espaces supplémentaires de pression ; un blindage entoure le carter de manière étanche aux liquides ; le blindage est rendu étanche contre une sortie du milieu de pression dans sa zone intérieure radiale, et est relié par
25 une conduite d'alimentation à l'intérieur du blindage ; enfin il est prévu par un conduit d'expulsion pour le milieu de pression hors de l'espace intérieur du blindage.

En d'autres termes, il est prévu de munir le carter des pignons d'un blindage, qui peut être
30 rendu étanche vis à vis de l'espace intérieur du reste de l'engrenage, et qui est muni d'un conduit d'alimentation et de sortie. Ainsi, on n'influence non seulement positivement l'aspiration du milieu de pression qui doit être transporté dans la zone des pignons, mais encore la séparation de l'espace intérieur de l'engrenage différentiel du reste de

l'engrenage, réduit les pertes par le fait de patiner en diminuant la puissance.

Dans ce qui suit, l'invention est plus amplement expliquée à l'aide de schémas montrant un
5 exemple d'exécution :

-la fig.1 est une coupe longitudinale schématique à travers un engrenage différentiel le long de la ligne transverse II-II de la fig.2,

-la fig.2 en est une vue frontale
10 schématique,

-la fig.3 est une représentation schématique des pignons dans le sens périphérique,

-la fig.4 est une vue frontale sur les pignons de la fig.3,

-la fig.5 est une représentation
15 d'une paire de pignons à l'intérieur du carter.

L'engrenage différentiel représenté sur les fig.1 et 2 comprend un arbre de commande 1 relié à la machine de commande, et deux arbres de sortie 2 et 3.

L'arbre de commande 1 est relié à
20 un pignon conique 4 qui est en prise avec une roue conique 5. L'engrenage différentiel comprend en outre un premier élément de l'engrenage 11 relié à la roue conique 5, et un deuxième et troisième élément d'engrenage 12, 13 attribués aux arbres de sortie 2, 3. Au premier élément de l'engrenage
25 11 est attribué un carter 14, dans lequel les pignons 21a, 21b sont logés parallèlement aux axes des arbres de sortie et sont en prise avec les roues droites 22, 23. Les roues droites 22, 23 sont attribuées au deuxième et troisième élément d'engrenage 12, 13 ; dans ce cas la disposition,
30 connue dans son principe, a été réalisée de telle manière que le pignon 21a soit en prise avec la roue droite 22, le pignon 21b avec la roue droite 23, et que les pignons 21a et 21b soient suffisamment larges et soient logés suffisamment proches l'un de l'autre dans le carter 14, et qu'ils engrènent mutuellement.

Les roues droites 22, 23 sont disposées de manière co-axiale et sont ainsi en relation seulement par l'intermédiaire des pignons 21a, 21b. Dans le cas d'une égalité de nombre de tours des arbres de sortie 2, 3 il n'existe pas de rotation relative des pignons autour leur propre axe. Tandis que le cas d'une différence de nombre de tours des arbres, les pignons 21a, 21b sont en rotation, et ceci avec un sens différent de rotation selon que l'un des arbres de sortie 2, 3 tourne plus vite ou plus lentement que l'autre.

Pour obtenir un effet de verrouillage automatique, on a prévu, comme c'est connu en soi, de construire les roues droites 22, 23 et les pignons 21a, 21b comme des pompes à engrenages, le couple de pompe développé représente directement le couple de verrouillage entre les deux arbres de sortie. Dans ce but, le carter 14 a été construit de telle manière qu'il entoure les pignons 21a, 21b et les roues droites 22, 23 si étroitement qu'entre les têtes et le carter restent des fentes de tête 7 d'une largeur exactement fixée. Le carter 14 est entouré sur les deux côtés d'éléments latéraux 15 dans lesquels se trouve aussi le logement des pignons. Entre les pignons 21a, 21b et/ou les roues droites 22, 23 et les éléments latéraux se trouvent en outre des fentes frontales 8, 9 déterminées. Dans la zone de prise entre les pignons et les roues droites se trouvent des espaces de pression 6, qui sont en relation de pression avec les fentes de tête 7 et les fentes frontales 8, 9.

Habituellement un tel engrenage différentiel est logé dans un carter rempli de lubrifiant afin que le lubrifiant puisse servir de milieu de pression pour les pompes à engrenages. Lorsque le carter plonge dans le lubrifiant, les pignons 21a, 21b transportent du lubrifiant radialement de l'extérieur vers la roue droite concernée. La pression hydrostatique établie est ensuite de nouveau directement réduite peu à peu par une projection freinée à travers les fentes décrites 7, 8, 9. D'autres mesures de réglage ne

sont pas nécessaires. Il s'en suit d'une manière avantageuse un effet de verrouillage commençant doucement et sans à coups, déjà après un nombre relatif de tours peu important avec une ligne caractéristique montante de façon linéaire. La mesure
5 absolue pour l'importance du couple de verrouillage peut être variée, selon le cas de nécessité correspondant, par un dimensionnement de la fente.

Comme déjà indiqué, les pignons 21a, 21b sont en rotation, selon l'état de rotation des arbres de
10 sortie 2, 3, dans les deux sens de rotation. Mais dans ce cas, les pignons agissant comme des pompes à engrenages ont des effets différents, puisque l'espace de pression 6 pour un pignon déterminé est pleinement efficace seulement dans un certain sens de rotation. Dans l'autre sens de rotation, à
15 cause de la construction du carter dans la zone de la prise de la dent avec le pignon voisin, une montée en pression hydrostatique pleinement valable n'est pas possible.

Afin que l'engrenage différentiel développe malgré cela un couple de verrouillage d'une importance égale dans les deux sens de rotation relative des arbres
20 de sortie 2, 3 (fig.3 et 4) selon l'invention, un nombre paire de pignons 21a, 21b a été prévu ; dans ce cas les paires de pignons ont été disposées de façon alternée sur le périmètre. Si, par exemple, dans le sens de la flèche, (fig.3), la roue droite 22 engrène d'abord avec le pignon 21a, et ensuite le
25 pignon 21b avec la roue droite 23, la paire suivante de pignons est disposée de telle façon que d'abord le pignon 21b engrène dans la roue droite 23, suivi par le pignon 21a dans la roue droite 22. Sur la fig.4 on peut reconnaître que, grâce à cette séquence, qui est seulement possible pour des nombres
30 pairs de paires de pignons, pour chaque sens de rotation relative, le même nombre d'espaces de pression 6 est pleinement efficace. Ceci est valable pour le cas où les pignons transportent le milieu de pression chaque fois le long de la zone de la paroi 10 vers les roues droites. Ceci est seulement obtenu avec la disposition spéciale décalée de la

fig.3.

L'exemple d'exécution représenté est un engrenage différentiel dans lequel les roues droites 22, 23 du deuxième et troisième élément de l'engrenage présentent une denture extérieure. De la même manière la construction avec des roues à denture intérieure serait pensable.

Pour maintenir l'effet de verrouillage, qui ne se crée que par le freinage du courant du milieu de pression dans les fentes, le plus constant possible dans une zone de température, on propose selon l'invention un choix spécial des matériaux pour les pompes à engrenages. Il est avantageux de fabriquer le carter (non représenté) au moins dans la zone de la paroi 10, donc dans la zone des fentes 7, 8, 9 avec des matériaux dont le coefficient de dilatation thermique est plus petit que la valeur correspondante des matériaux pour les roues droites 22, 23 et les pignons 21a, 21b. On obtient ainsi que les fentes 7, 8, 9 diminuent avec une augmentation de la température, ce qui amène une compensation de l'effet de verrouillage malgré une viscosité décroissante du milieu de pression.

Il est en outre avantageux de munir le carter 14 d'un blindage 16, dans lequel, indépendamment du contenu en lubrifiant du reste du carter de l'engrenage, on amène un milieu de pression par un conduit d'alimentation 19. Ainsi des pertes de rendement par le fait de patiner dans le carter à huile peuvent être évitées. Puisqu'il ne s'agit que d'une compensation de pertes dues à des fuites, le milieu de pression peut par exemple être amené à travers la zone du palier 18 ; dans ce cas un joint 17 et une dérivation 18 peuvent de plus être utiles.

La fig.5 montre une coupe transversale à travers la zone de prise de l'engrenage, de deux pignons 21a et 21b voisins, et de leur disposition à l'intérieur du carter 14 les entourant. Cette zone est donc située dans un plan médian entre les deux roues droites 22 ou 23, dans lequel aucun des deux pignons n'est en prise avec sa roue

droite. Le carter 14 entoure donc les deux pignons dans une zone périphérique très grande par rapport au reste de la prise. Le milieu transporté par les dents, dans le cas d'un sens de rotation correspondant, le long de la fente de tête 5 7, est transporté vers un espace de pression 6a, dans lequel une pression particulièrement élevée peut s'établir. Cette pression peut de nouveau s'échapper au moyen des fentes de tête 7 déjà mentionnées, des fentes frontales 8 ou 9 déjà décrites ainsi que des entredents. On peut ainsi reconnaître 10 que les pignons 21a et 21b contribuent sur toute leur largeur - sous condition d'un sens de rotation correspondant - à établir une pression et à créer un couple de verrouillage.

15

20

25

30

R E V E N D I C A T I O N S

1.- Engrenage différentiel à verrouillage hydrostatique automatique avec un arbre d'entrée (1) qui commande un premier élément de l'engrenage (11) (carter 14), dans lequel des pignons droits du différentiel (pignons 31a, 5 31b) crantés, présentant des axes parallèles de rotation, sont logés de manière rotative et dont au moins deux engrènent mutuellement chaque fois, et travaillent, avec un milieu de pression fermé, comme des pompes à engrenage, engrenage dans lequel l'un des pignons (31a) est en prise 10 avec un deuxième élément de l'engrenage (12), et l'autre pignon (31b) avec un troisième élément de l'engrenage (13), dont l'axe de rotation, comme l'axe de rotation du deuxième élément de l'engrenage (12), est parallèle à l'axe de rotation des pignons droits (pignons 31a, 31b), qui, dans 15 la mesure du possible sont entourés par le premier élément de l'engrenage (11) et, forment avec celui-ci des interstices (7,8,9) pour obtenir un effet d'étranglement, engrenage dans lequel, vu dans le sens de la périphérie, deux pignons voisins (31a ou 31b) qui n'engrènent pas l'un 20 dans l'autre sont chaque fois en prise avec le même élément de l'engrenage, le dit engrenage comportant en outre les dispositions suivantes :

a) la périphérie des pignons (31a, 31b) dans la zone de l'engrènement et les côtés frontaux du deuxième et du 25 troisième élément de l'engrenage (12, 13, roues dentées droites 22, 23) sont le plus étroitement possible entourés pour former des interstices de tête (7) et des interstices latéraux (8,9),

b) chaque pignon (31a, 31b) présente une seule géométrie 30 d'engrènement, des zones de pression supplémentaire (6a) étant formées dans la zone commune de prise de deux pignons qui s'engrènent (31a, 31b),

c) le premier élément d'engrenage (11, cage 14) a été rendu étanche vis à vis du liquide, à l'aide d'un boîtier (16)

contenu à l'intérieur du boîtier (30) de l'engrenage différentiel, boîtier dans lequel tourne une roue dentée (5) solidaire du premier élément d'engrenage (11), caractérisé en ce qu'il comprend en combinaison les autres

5 caractéristiques suivantes :

d) chacun des pignons (31a, 31b) comporte dans la zone médiane de la denture une paroi de séparation (32) qui divise la largeur de la denture en deux zones de prise (33,34) indépendantes, de même diamètre, chacun des pignons

10 étant en prise par les dents avec l'élément d'engrenage correspondant (12, 13, roues dentées droites 22, 23) au moyen de l'une des zones (33) d'engrènement, et avec le pignon voisin (31a, 31 b) au moyen de l'autre zone d'engrènement (14);

15 e) les roues dentées droites (22, 23) sont disposées l'une par rapport à l'autre à une distance axiale (s) entre faces qui correspond au cumul des épaisseurs (t) des deux parois de séparation (32) des deux pignons (31a, 31b) et de la largeur (r) de la zone de prise (34) de l'un ou l'autre des

20 deux pignons (31a, 31b);

f) la paroi de séparation (32) des pignons (31a, 31b) est réalisée de forme circulaire et co-axiale par rapport à l'axe de rotation des pignons (31a, 31b), le diamètre extérieur de la paroi de séparation (32) correspondant au

25 diamètre extérieur de la denture des pignons (31a, 31b).

2.- Engrenage différentiel selon la revendication 1, caractérisé en ce que :

- les deux zones de prise (33,34) présentent sur chaque pignon (31a, 31b) la même largeur (r) de chaque côté

30 de la paroi de séparation (32) sur chaque pignon (31a, 31b).

3.- Engrenage différentiel selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que :

- les roues dentées droites (22, 23) présentent chaque fois une largeur (r) d'engrènement correspondant à

35 la zone de prise (33) du pignon (31a, 31b) qui s'y engrène.

4.- Engrenage différentiel selon l'une quelconque

des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que :

- la paroi de séparation (32) est composée d'au moins deux parties (35) qui sont fixées sur le pignon (31a, 31b) de manière radiale, de l'extérieur.

5 5.- Engrenage différentiel selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que :

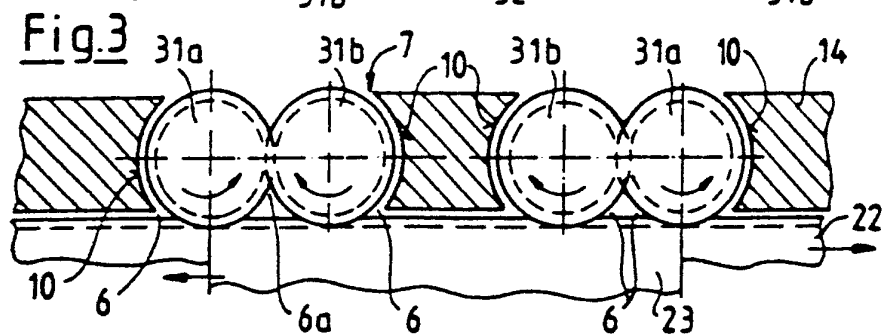
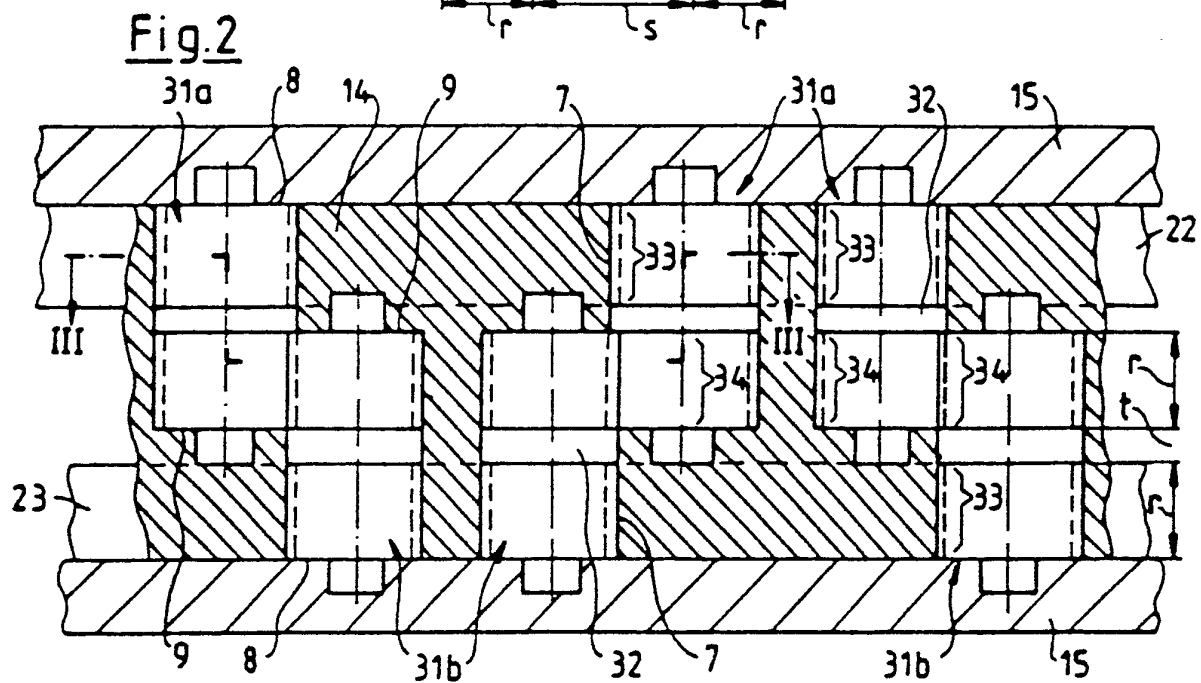
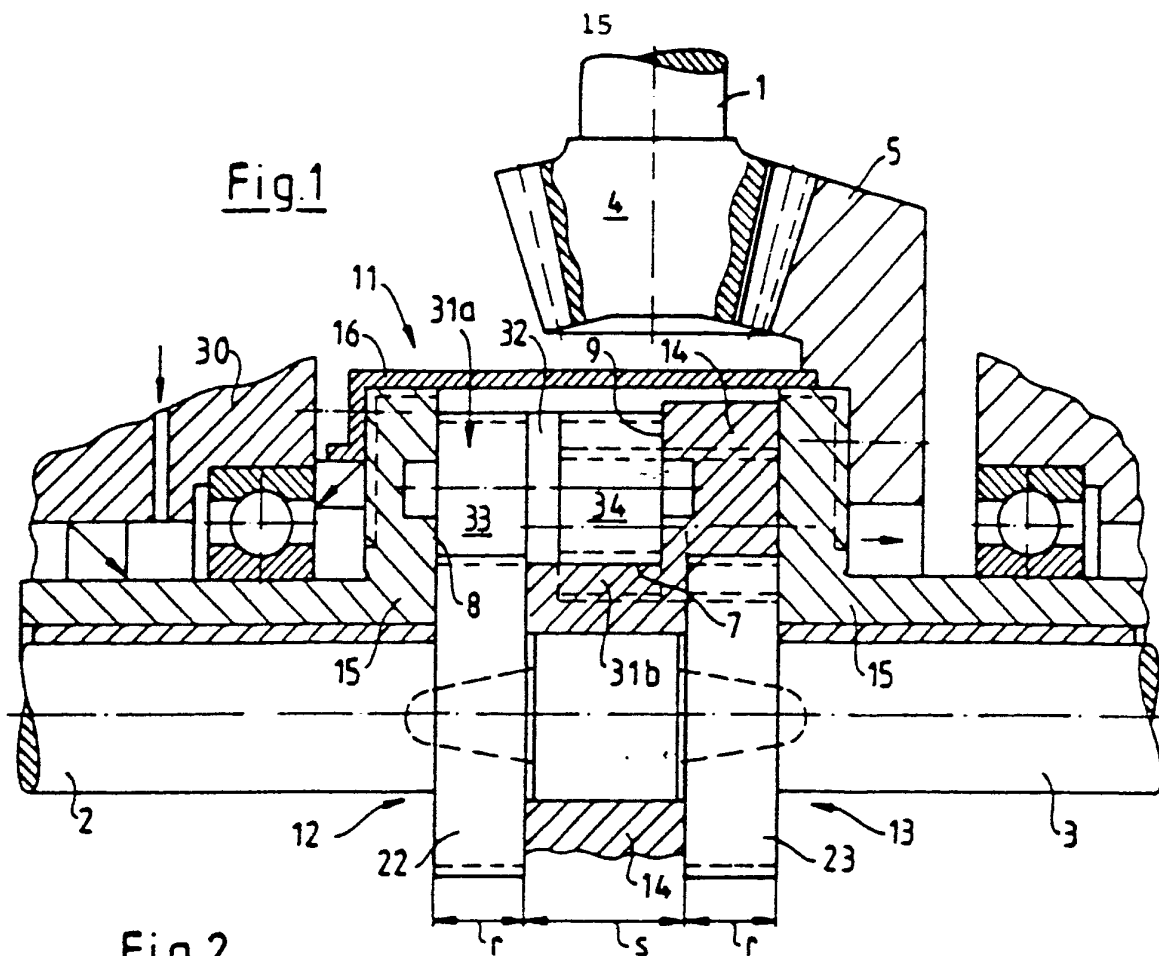
10 - la paroi de séparation (32) est réalisée comme une bague fendue en un seul endroit, tandis que le pignon (31a, 31b) présente une rainure périphérique (36) qui s'étend plus profondément que le fond de la dent, dans laquelle la bague (35a) a été insérée à la manière d'un circlip.

6.- Engrenage différentiel selon une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que :

15 - chacun des pignons (31a, 31b) comprend un axe (37) pourvu d'un collet (38) correspondant au diamètre extérieur de la denture des pignons, tandis que la partie dentée des pignons (31a, 31b) présente chaque fois la largeur (r) de la zone de prise (33,34) et est fixée
20 solidairement en torsion sur l'axe (37) comme élément séparé de construction en étroite application contre le collet (38).

7.- Engrenage différentiel selon la revendication 6, caractérisé en ce que :

25 - le collet (38) est fixé sur l'axe (37) comme un élément séparé de construction.



16

Fig.4

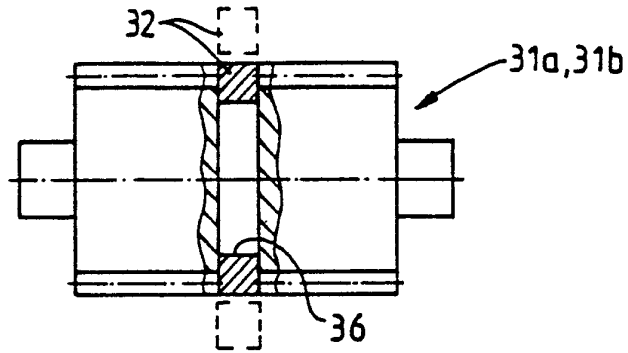


Fig.5

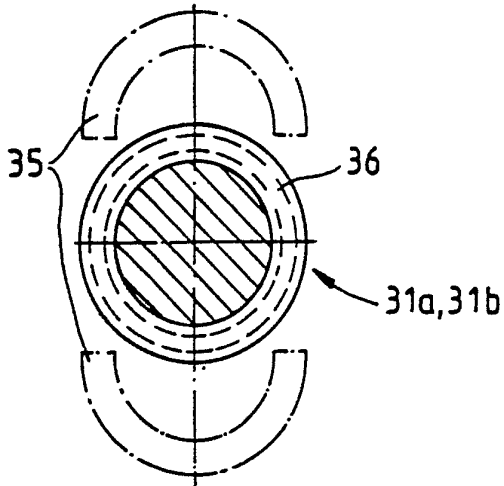


Fig.6

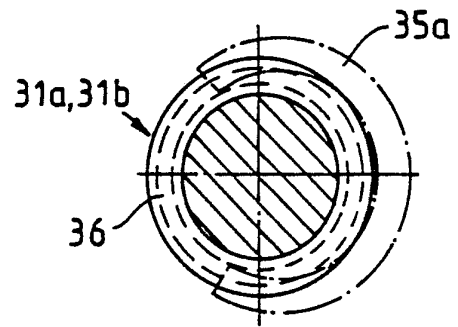


Fig.7

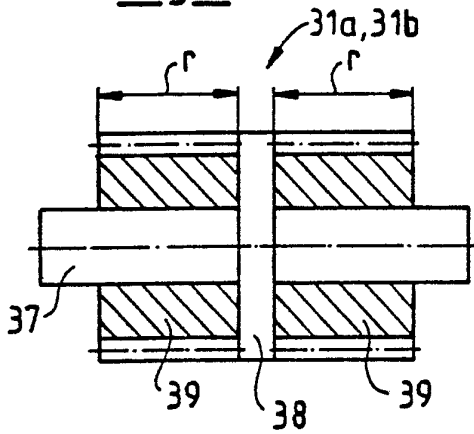
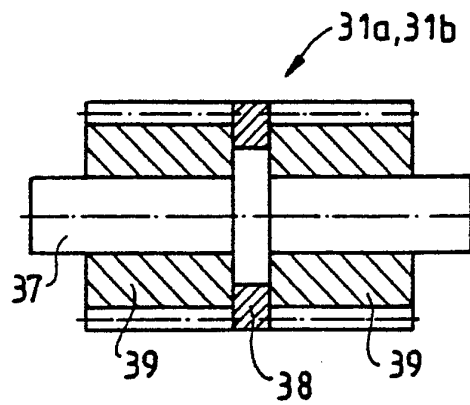


Fig.8





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE

établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BE 9000898
BO 2663

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
Y	WO-A-8 602 420 (COOMBS) * page 1, ligne 21 - ligne 35; revendication 1; figures 1,2,3 * ---	1,2,4,5	F16H1/455
Y	US-A-4 497 220 (GRINDE) * colonne 4, ligne 56 - colonne 5, ligne 15; figure 5 * ---	1,2,4,5	
A	US-A-1 389 580 (F. W. DAVIS) * le document en entier * ---	1,2,5	
A	US-A-3 251 244 (C.H. NICKELL) * le document en entier * ---	1,2	
A	FR-A-1 242 967 (RENAULT) * le document en entier * -----	6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F16H
		Date d'achèvement de la recherche 04 MARS 1993	Examinateur MENDE H.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (F0448)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

BE 9000898
BO 2663

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

04/03/93

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO-A-8602420	24-04-86	AU-A- 4967685 EP-A- 0198023	02-05-86 22-10-86
US-A-4497220	05-02-85	Aucun	
US-A-1389580		Aucun	
US-A-3251244		Aucun	
FR-A-1242967		Aucun	