



MINISTRE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

BREVET D'INVENTION

N° 899.164

Classif. Internat.: **F16 H**

Mis en lecture le:

02 -07- 1984**LE Ministre des Affaires Economiques,***Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention**Vu la Convention d'Union pour la Protection de la Propriété Industrielle**Vu le procès-verbal dressé le 15 mars 1984 à 15 h 00*

au Service de la Propriété industrielle

ARRÊTE :

Article 1. - Il est délivré à la Sté dite : THE GLEASON WORKS
1000 University Avenue Rochester, New York 14692
(Etats-Unis d'Amérique)

repr. par le Bureau Gevers S.A. à Bruxelles

un brevet d'invention pour Assemblage d'engrenage différentiel

qu'elle déclare avoir fait l'objet d'une demande de brevet déposée aux Etats-Unis d'Amérique le 15 mars 1983, n° 475.526 au nom de V.E. Gleasman dont elle est l'ayant cause

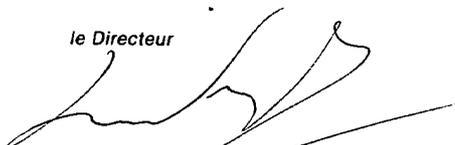
Article 2. - Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.

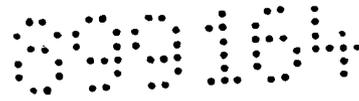
Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention (mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 30 mars 1984

PAR DELEGATION SPECIALE

le Directeur


L. WUYTS



MEMOIRE DESCRIPTIF

déposé à l'appui d'une demande de

BREVET D'INVENTION

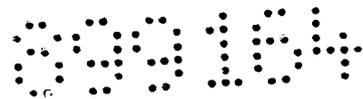
formée par

THE GLEASON WORKS

pour:

"Assemblage d'engrenage différentiel"

Priorité d'une demande de brevet aux Etats-Unis
d'Amérique déposée le 15 mars 1983, sous le
n° 475.526, au nom de U.E. Gleason



"Assemblage d'engrenage différentiel"

La présente invention est relative d'une façon générale à des assemblages d'essieu d'entraînement et plus particulièrement à un assemblage d'engrenage différentiel perfectionné ainsi qu'à un procédé et un appareil
5 pour solidariser des arbres d'essieu avec l'assemblage d'engrenage différentiel.

Un assemblage d'essieu d'entraînement pour un véhicule à entraînement par les roues arrière, par
10 exemple, comprend d'une façon typique un carter d'essieu, une paire d'essieux pour des roues d'entraînement ou motrices situées aux extrémités externes du carter, et un agencement d'engrenage différentiel monté au centre dans le carter pour entraîner les essieux. Les extrémités internes des essieux sont, de façon typique, re-
15 liées par cannelures à des roues dentées d'entraînement dans l'assemblage d'engrenage différentiel, tandis que les extrémités externes sont supportées à rotation par des paliers de roue situés aux extrémités du carter
20 d'essieu. Jusqu'à une période récente, les paliers de roues étaient habituellement adaptés à la presse sur les essieux et des plaques de retenue de palier montées aux extrémités externes extrêmes du carter bloquaient les paliers sur le carter et donc fixaient les essieux
25 en position.



Au moins un fabricant d'automobiles s'est écarté de cette configuration d'essieu arrière classique et utilise à l'heure actuelle des éléments de verrouillage à l'intérieur de l'assemblage de différentiel proprement dit

5 pour maintenir les essieux dans le carter d'essieu au lieu de monter des plaques de retenue d'essieu sur les extrémités du carter. Dans les assemblages d'essieu arrière utilisant couramment des éléments de verrouillage internes pour retenir les essieux, l'engrenage différentiel

10 monté à l'intérieur du carter d'essieu est un différentiel à roues dentées coniques classique. Comme il est classique dans ce type de différentiel, une couronne dentée fait tourner une cage de différentiel qui assure le montage de quatre roues dentées coniques enga-

15 gées mutuellement qui tournent autour de deux axes mutuellement orthogonaux. Un axe est défini par les essieux auxquels sont couplées pour l'entraînement deux des roues dentées coniques. En général, ces roues dentées "d'entraînement d'essieu" comportent des alésages

20 nervurés qui engagent des cannelures correspondantes formées sur les extrémités d'essieu; ce premier axe coïncide normalement avec l'axe de rotation de la couronne dentée. Les deux roues dentées coniques restantes sont généralement dénommées roues dentées "satellite".

25 Ces roues dentées ou pignons tournent sur un axe commun habituellement défini par un arbre commun monté dans la cage et recoupant le premier axe à 90°. Les planétaires "différencient" le couple entre les roues dentées d'entraînement d'essieu.

30 Chaque roue dentée d'entraînement d'essieu comprend un évidement annulaire au voisinage de l'alésage



neruré, coaxialement avec celui-ci. Etant donné que l'évidement est plus grand que l'alésage, un épaulement est défini entre eux. L'extrémité de chaque essieu comprend une rainure destinée à recevoir une "bague en C" de verrouillage. Pour coupler les essieux à l'assemblage d'essieu, chaque essieu est tout d'abord introduit, avec son extrémité interne en premier lieu, à partir des extrémités externes respectives du carter, à travers les roues dentées d'essieu associées, jusqu'à ce que les rainures de verrouillage s'étendent au-delà des roues d'entraînement associées. Des bagues en C sont alors introduites dans les rainures et les essieux sont déplacés vers l'extérieur, de telle sorte que ces bagues en C pénètrent dans les évidements formés dans les roues dentées d'entraînement d'essieu. Les évidements sont calculés de manière à empêcher un déplacement des bagues en C à partir des extrémités d'essieu.

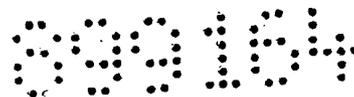
L'arbre pour les pignons planétaires, lorsqu'il est mis en place, s'étend entre les extrémités d'essieu et recoupe l'axe des essieux. En calculant de façon critique le diamètre de l'arbre ainsi que la distance entre la rainure de verrouillage et la face d'extrémité sur chaque extrémité d'essieu, l'arbre maintient en fait la position assemblée des essieux et offre en outre une surface de poussée pour les essieux. L'installation d'un mécanisme différentiel, autre qu'un différentiel à roues coniques, dans un carter d'essieu utilisant ce type d'agencement pour maintenir les essieux à l'intérieur du carter offre une certaine difficulté, si le différentiel à installer ne comprend pas un arbre ou une goupille disposé suivant une ligne qui recoupe l'axe des essieux.



En outre, dans le cas d'un différentiel à roues dentées coniques, d'autres agencements destinés à maintenir la position spatiale des extrémités d'essieu peuvent être désirables, étant donné que dans la configuration actuel-
5 le, une libération des extrémités d'essieu exige l'enlèvement d'un élément de fixation de retenue d'arbre avant que ce dernier puisse lui-même être retiré. Comme expliqué ci-dessus, l'arbre sert aussi d'organe de réception de poussée pour les extrémités d'essieu.

10 Etant donné que l'arbre est cylindrique, les forces de poussée provenant des extrémités d'essieu sont transmises à l'arbre suivant une ligne de contact unique. Il semblerait que la répartition des forces de poussée en bout sur une plus grande superficie soit désirable.

15 Un brevet aux Etats-Unis d'Amérique n° 2.859.641, incorporé ici à titre de référence, décrit un mécanisme différentiel dénommé "complexe d'engrenage planétaire composé à axe croisé ou transversal". Le différentiel décrit dans ce brevet comprend des
20 engrenages de vis sans fin couplés à rotation à chaque essieu et des complexes d'engrenage d'équilibrage supportés à rotation par la cage de différentiel pour transférer et diviser le couple entre les roues dentées d'essieu. Les complexes d'engrenage sont montés par paire
25 et chaque complexe tourne sur un axe de rotation qui est pratiquement tangent au pas de sa roue dentée d'essieu associée. Dans le mécanisme de différentiel décrit dans ce brevet aux Etats-Unis d'Amérique précité, les roues dentées d'essieu comprennent des faces d'extrémité inter-
30 nes situées en alignement d'opposition avec un palier de poussée entre les faces. Il est considéré comme impossi-



ble de prévoir un arbre entre les roues dentées d'entraînement d'essieu agissant en tant que surface de poussée et de situation pour les extrémités des essieux. Cependant, il s'est révélé désirable de monter un différentiel du type à engrenage planétaire composé à
5 axe transversal dans un carter d'essieu du type décrit précédemment.

Le différentiel illustré dans le brevet précité comprend des roues dentées d'entraînement d'essieu
10 possédant des angles d'inclinaison de dents parallèles. Il en résulte qu'au cours du fonctionnement différentiel, la charge de poussée en bout exercée par les roues dentées latérales individuelles s'ajoutait en produisant environ deux fois la charge latérale normale sur une roue
15 dentée d'essieu. Il a été découvert que dans certaines conditions, un couple inégal était fourni aux essieux. Un brevet aux Etats-Unis d'Amérique n° 4.191.071, également incorporé ici à titre de référence, décrit un agencement d'égaliseur de couple destiné à éliminer
20 les effets de la charge additive de poussée en bout. L'appareil décrit comprend un palier supplémentaire disposé entre la cage de différentiel et la roue dentée latérale chargée par une poussée en bout. Il s'est révélé désirable, si possible, d'éliminer le besoin d'éléments
25 d'égalisation de couple supplémentaires.

La présente invention offre un nouvel assemblage de différentiel perfectionné qui comprend un agencement de verrouillage d'essieu interne destiné à retenir
les extrémités des essieux. En outre, on décrira un engrenage de transfert pour la division du couple entre les
30 essieux, qui fonctionne de manière à imposer une poussée



d'extrémité égale mais opposée aux roues dentées d'entraînement d'essieu couplées en rotation aux arbres d'essieu pendant le fonctionnement différentiel.

Suivant une forme de réalisation de l'invention,
5 l'assemblage comprend une cage différentielle qui assure le montage des divers éléments constitutifs. Des roues dentées d'entraînement d'essieu, également dénommées roues dentées latérales ou de traction, sont montées sur les côtés opposés de la cage et en alignement avec des
10 alésages à travers lesquels s'étend l'essieu pour engager les roues dentées. Les extrémités de l'essieu sont fixées à l'assemblage de différentiel par des éléments de verrouillage qui sont reçus par une structure coopérante formée sur les extrémités d'essieu. Dans la
15 forme de réalisation préférée, la structure comprend une rainure annulaire formée au voisinage de l'extrémité de l'essieu et l'élément comprend un anneau de verrouillage en C engagé par la rainure.

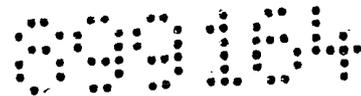
Suivant une caractéristique de l'invention, un
20 organe de poussée est disposé entre les extrémités d'essieu et les roues dentées latérales. L'organe de poussée préféré remplit une multitude de fonctions, en ce sens qu'il définit des surfaces de poussée pour les roues dentées latérales aussi bien que des surfaces de
25 poussée pour les extrémités d'essieu. En outre, des épaulements internes sont définis aux extrémités opposées de l'organe, épaulements qui sont calculés de manière à s'adapter autour des extrémités de l'essieu et des bagues de verrouillage, afin de retenir ces dernières
30 dans leur position d'interverrouillage. Dans la forme de réalisation préférée illustrée, l'organe de poussée est



divisé en deux, les moitiés individuelles de l'organe étant fixées par des organes filetés appropriés tels que des vis. Avec la construction décrite, les essieux sont libérés de l'assemblage de différentiel en retirant
5 les éléments de fixation d'organe de poussée pour séparer et retirer les moitiés individuelles de l'organe de poussée. Après le retrait, les bagues de verrouillage d'essieu peuvent alors être retirées pour permettre un enlèvement des arbres d'essieu à partir du différentiel.

10 Dans une forme de réalisation, l'organe de poussée est divisé suivant une ligne diamétrale. Dans une autre forme de réalisation, l'organe de poussée comprend des évidements qui reçoivent les extrémités extrêmes des essieux uniquement et non pas les bagues de
15 verrouillage. Dans cette variante de réalisation, les bagues de verrouillage sont reçues par des évidements dans les roues dentées latérales. En outre, l'organe de poussée est divisé en deux pour former deux moitiés s'adaptant mutuellement définies par des surfaces décalées.
20 Chaque moitié est calculée de telle sorte que son enlèvement à partir de l'intérieur du différentiel puisse être effectué avec un minimum de démontage.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, un engrenage de transfert est porté par la cage de
25 différentiel et il agit pour "différencier" ou diviser le couple d'entraînement entre les roues dentées d'entraînement d'essieu. L'agencement décrit égalise également la poussée en bout de la roue dentée d'essieu, de telle sorte que des forces de poussée égales et opposées
30 soient exercées sur la cage de différentiel et/ou les essieux par les roues dentées d'entraînement d'essieu.



En particulier, l'agencement d'engrenage de transfert comporte une roue dentée de transfert individuelle associée à chaque roue dentée d'entraînement d'essieu. Chaque engrenage de transfert définit une partie
5 d'engagement de roue dentée latérale et une partie de roue dentée d'équilibrage. Les roues dentées de transfert individuelles sont agencées en paires, de telle sorte qu'une roue dentée de transfert associée
10 à une roue dentée latérale soit associée en paire avec un engrenage de transfert associé à l'autre roue dentée latérale. Dans la forme de réalisation décrite, les paires d'engrenages de transfert sont montées dans une ouverture ou fenêtre définie par la cage de différentiel. Suivant l'invention, les engrenages de transfert
15 associés par paire sont couplés en rotation par un engrenage intermédiaire également monté dans la fenêtre.

Dans une forme de réalisation, un engrenage intermédiaire monté dans la fenêtre de cage de différentiel est agencé de façon à définir un espace de jeu entre
20 les éléments constitutifs d'engrenage, à travers lequel l'organe de poussée peut être installé et retiré. Dans cette forme de réalisation, l'installation ou la libération des essieux à partir du différentiel n'exige pas un démontage du différentiel lui-même.

Dans la forme de réalisation décrite, la partie
25 d'engagement de roue dentée latérale de l'engrenage de transfert comprend une roue dentée irréversible, telle qu'une roue de vis sans fin et la partie d'engrenage d'équilibrage comprend une paire de roues dentées irré-
30 versible, telles que des roues dentées droites disposées aux extrémités opposées de la roue de vis sans fin.

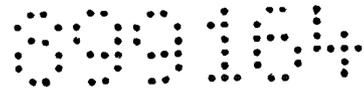


Des engrenages de transfert associés par paire, montés dans la fenêtre, tournent sur des axes parallèles, de telle sorte que les parties de roue de vis sans fin sont tangentes au pas des roues dentées latérales respectives.

L'engrenage intermédiaire comprend des roues dentées folles réversibles, c'est-à-dire des roues dentées droites, supportées à rotation à l'intérieur de la fenêtre et situées entre les parties de roues dentées droites adjacentes des engrenages de transfert. Ainsi, chaque roue dentée droite d'un engrenage de transfert est couplée en rotation, par l'intermédiaire d'une roue dentée folle associée, à la partie de roue dentée droite de l'engrenage de transfert adjacent. Dans la forme de réalisation préférée, l'espace de jeu à travers lequel l'organe de poussée est installé et/ou retiré est défini entre des parties de roue de vis sans fin adjacentes des engrenage de transfert et des roues dentées folles.

Avec la forme de réalisation préférée, l'installation et/ou la libération des essieux à partir de l'assemblage de différentiel est aisément réalisée sans besoin de démontage excessif des éléments constitutifs du différentiel. En fait, dans la forme de réalisation préférée, l'organe de poussée qui sert à maintenir la position des roues dentées latérales, des extrémités d'essieu et des bagues de verrouillage d'essieu peut être retiré à travers l'ouverture de jeu définie entre l'engrenage de transfert et par conséquent le démontage du différentiel lui-même est totalement évité.

En outre, lorsque les roues dentées latérales et les parties d'engagement de roue dentée latérale des



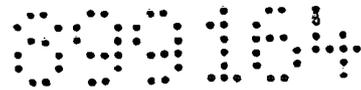
engrenages de transfert sont formées en tant que roues dentées hélicoïdales, en inclinant les dents des roues dentées latérales suivant des angles opposés, des forces de poussée en bout égales mais opposées sont exercées
5 par les roues dentées latérales pendant le fonctionnement du différentiel. Il en résulte qu'au cours du fonctionnement normal, un couple égal est fourni aux essieux sans qu'il soit nécessaire d'avoir des éléments constitutifs de différentiel supplémentaires pour com-
10 penser la poussée en bout déséquilibrée sur les roues dentées latérales et/ou les essieux.

Dans une variante de réalisation, un jeu supplémentaire pour l'enlèvement de l'organe de poussée est offert en retirant les roues dentées folles et/ou un
15 ou plusieurs des engrenages de transfert. Dans cette forme de réalisation, les roues dentées droites folles peuvent être montées individuellement dans la fenêtre grâce à des éléments de fixation amovibles séparés ou, d'une autre façon, être montées par l'intermédiaire d'un arbre commun qui s'étend en travers de l'ouverture. L'en-
20 lèvement des roues dentées folles est obtenu en enlevant l'arbre. De même, des roues dentées de transfert sont libérées par enlèvement de leurs arbres associés.

D'autres détails et particularités de l'invention
25 ressortiront de la description ci-après, donnée à titre d'exemple non limitatif et en se référant aux dessins annexés, dans lesquels:

La figure 1 est une vue en coupe d'un assemblage de différentiel réalisé suivant la forme de réalisation
30 préférée de l'invention.

La figure 2 est une vue partielle à grande échel-



le du différentiel, avec certaines parties éliminées pour illustrer un agencement de séparateur construit suivant une forme de réalisation préférée de l'invention.

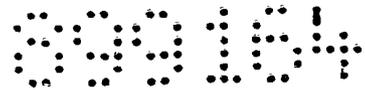
La figure 3 est une vue en élévation de l'assemblage du différentiel, rabattu à 90° par rapport à la position illustrée à la figure 1.

La figure 4 est une vue partielle à grande échelle, partiellement en coupe, d'une variante de réalisation d'un organe d'espacement d'essieu et de poussée construit suivant la forme de réalisation préférée de l'invention.

La figure 5 est une vue partielle à grande échelle de l'organe, tel qu'observé suivant le plan indiqué par la ligne 5-5 à la figure 4.

La figure 1 illustre la construction d'un assemblage de différentiel incorporant les caractéristiques de la présente invention. En se référant également à la figure 3, l'assemblage de différentiel comprend une cage de différentiel 10 qui définit une bride 12 à laquelle une couronne dentée (représentée en traits mixtes) 14 est convenablement fixée et une paire de tourillons espacés 16 sont destinés à recevoir des paliers (non représentés) à l'aide desquels la cage de différentiel est montée à rotation à l'intérieur d'un carter de différentiel ou d'essieu (non représenté).

La cage 10 définit également des alésages de réception d'essieu 18 qui sont définis partiellement au moins par les tourillons 16 à travers lesquels s'étendent des extrémités d'essieu 20 venant engager les éléments constitutifs internes du différentiel. En particulier, dans la forme de réalisation illustrée, chaque extrémité



d'essieu comprend des cannelures externes 20a qui en-
gagent des nervures internes correspondantes définies
par les roues dentées d'entraînement d'essieu 22 res-
pectives qui sont situées à l'intérieur de la cage de
5 différentiel 10.

Suivant une caractéristique de l'invention, un
séparateur ou élément d'espacement à fonctions multiples
est utilisé pour fixer les extrémités d'essieu au dif-
férentiel et pour offrir en outre des surfaces de poussée
10 pour les extrémités d'essieu 20 et les roues dentées
d'entraînement d'essieu 22. Dans la forme de réalisa-
tion illustrée aux figures 1 et 2, le séparateur com-
prend un élément divisé 26, comportant des parties élé-
mentaires 26a, 26b maintenues ensemble par un élément de
15 fixation 28 qui s'étend à travers un alésage pratiqué
dans l'élément 26b et en engagement vissé avec l'élément
26a. Comme représenté au mieux à la figure 2, lorsque
les éléments 26a, 26b sont reliés, ils définissent une
paire d'évidements à gradins multiples espacés 30 sur
20 les côtés opposés du séparateur, avec des parties de
grand et de petit diamètre 30a, 30b, respectivement.

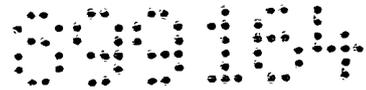
Dans la forme de réalisation illustrée, les es-
sieux sont maintenus dans la cage de différentiel par des
éléments de verrouillage amovibles qui, dans la forme de
25 réalisation préférée, comprennent des bagues en C 32 qui
sont reçues par des rainures de bague en C 34 formées au
voisinage des extrémités internes extrêmes des essieux
20. Comme illustré au mieux aux figures 1 et 2, lorsque
les bagues en C 32 sont installées dans les rainures de
30 bague en C 34, des parties latérales radiales supérieu-
res de ces bagues rencontrent en butée des parties des

surfaces latérales 22a des roues dentées d'entraînement d'essieu 22 et empêchent donc un déplacement vers l'extérieur des extrémités d'essieu.

5 Avec l'agencement illustré aux figures 1, 2 et 3, les bagues en C 32 sont maintenues en position par le séparateur 26. Comme illustré au mieux à la figure 2, lorsque les deux moitiés 26a, 26b du séparateur 26 sont situées à l'intérieur du différentiel et sont serrées ensemble, la partie de plus grand diamètre 30a de l'évi-
10 dement 30 définie par le séparateur 26 reçoit les bagues de verrouillage 32 situées aux extrémités des essieux, en capturant ainsi les bagues de verrouillage et en empêchant leur délogement ou leur déplacement à partir des positions illustrées à la figure 1.

15 La partie de plus petit diamètre 30b d'un évidement 30 reçoit l'extrémité extrême d'un bout d'essieu associé 20. La profondeur de l'évidement 30b est choisie de telle sorte qu'une paroi d'extrémité 31 de chaque évidement 30 offre une surface de poussée pour une face
20 d'extrémité respective 36 de chaque essieu et limite donc le déplacement vers l'intérieur des extrémités d'essieu 20.

En outre, le séparateur 26 définit aussi des brides espacées 40 qui comportent des surfaces latérales 40a qui engagent en opposition les parties des sur-
25 faces latérales 22a des roues dentées d'entraînement d'essieu 22. On se rendra compte que grâce à un choix approprié de la dimension transversale (ou longueur axiale) du séparateur, des surfaces de situation et de poussée (les surfaces 40a) sont offertes pour les roues den-
30 tées d'entraînement d'essieu 22. En particulier, un mou-



vement latéral des roues dentées d'essieu 22 est empê-
ché par des surfaces 44 formées sur l'intérieur de la
cage de différentiel 10 et les surfaces latérales 40a
définies par le séparateur. Avec le séparateur 26 ins-
5 tallé comme illustré aux figures 1 et 2, un mouvement
axial à la fois des arbres d'essieu 20 et des roues
dentées d'entraînement d'essieu 22 est empêché dans
des limites prédéterminées, fixées par les dimensions
des éléments séparateurs 26a, 26b et celles des surfaces
10 de situation 44 formées à l'intérieur de la cage de dif-
férentiel.

Le principe de fonctionnement de l'assemblage
de différentiel illustré aux figures 1 et 2 est prati-
quement semblable au principe de fonctionnement du "com-
15 plexe d'engrenage planétaire composé à axe croisé " dé-
crit dans un brevet aux Etats-Unis d'Amérique
n° 2.859.641. Tout comme dans ce brevet antérieur, le
différentiel illustré fait appel à un agencement d'engre-
nage de transfert pour un couplage mutuel des roues
20 dentées d'entraînement d'essieu 22 afin d'offrir la dif-
férenciation de couple nécessaire. Dans le différentiel
décrit à présent, l'agencement d'engrenage de transfert
comprend une paire d'engrenages de transfert espacés 50
qui sont couplés mutuellement en rotation par un agence-
25 ment d'engrenage intermédiaire, désigné d'une façon géné-
rale par la référence 54. Chaque engrenage de trans-
fert comprend une partie de roue dentée réversible 50a,
de préférence une roue de vis sans fin qui est engagée
avec l'une des roues dentées d'entraînement d'essieu 22.
30 La roue dentée d'entraînement d'essieu associée comprend
des dents externes qui correspondent aux dents de la par-



tie de roue de vis sans fin. Une paire d'engrenages réversibles, qui comprennent dans la forme de réalisation préférée des roues dentées droites 50b, sont disposés de part et d'autre de la partie de roue de vis sans fin 50a de chaque engrenage de transfert 50. Comme illustré aux figures, l'agencement d'engrenage de transfert est monté dans une ouverture ou "fenêtre" 56 formée dans la cage de différentiel. Suivant une caractéristique de l'invention, l'engrenage intermédiaire 54 couple en rotation les engrenages de transfert associés par paires situés dans une fenêtre donnée 56 entre eux. Dans la forme de réalisation illustrée, l'engrenage intermédiaire 59 comprend des roues dentées droites espacées 54a qui engrènent avec les roues dentées droites adjacentes faisant partie des engrenages de transfert.

Il convient de remarquer que les roues dentées d'entraînement d'essieu et les parties de roue dentée irréversibles des engrenages de transfert peuvent être des engrenages hélicoïdaux à axes croisés ou transversaux.

Les éléments constitutifs individuels qui forment l'agencement d'engrenage de transfert, peuvent être montés et supportés à l'intérieur de la fenêtre 56 par diverses méthodes. Dans la forme de réalisation décrite, chaque engrenage de transfert 50 est supporté à rotation par un arbre 60 qui s'étend en travers de l'ouverture de fenêtre et est reçu par des alésages alignés espacés 62 pratiqués dans la cage de différentiel 10. L'arbre 60 est convenablement fixé en position par des goupilles, des vis de serrage ou d'autres moyens connus. Les roues dentées intermédiaires ou folles 54a situées

entre les engrenages de transfert 50 associés par paire, sont fixées en position par un élément de fixation fileté amovible 64 qui engage par vissage la cage de différentiel. A titre de variante, les engrenages peuvent au contraire être montés de façon permanente au moyen d'un rivet ou d'un élément analogue. En outre, les roues dentées folles peuvent être supportées dans la fenêtre par un arbre (non représenté), semblable aux arbres d'engrenage de transfert 60, qui s'étendrait en travers de l'ouverture. Un séparateur ou élément d'espacement (non représenté) sera nécessaire pour maintenir les positions espacées des roues dentées folles sur l'arbre.

Dans la forme de réalisation illustrée aux figures 1, 2 et 3, les roues dentées folles doivent être retirées pour faciliter l'enlèvement du séparateur divisé 26. En fonction des dimensions finales des roues dentées d'entraînement d'essieu 22 et de la position finale des extrémités d'essieu 20, une ou les deux roues dentées de transfert 50 d'une fenêtre 56 peuvent aussi devoir être retirées pour pouvoir enlever le séparateur.

En se référant à présent aux figures 4 et 5, on a illustré une variante de construction qui élimine le besoin d'un démontage important du différentiel pour retirer l'agencement de séparateur de poussée. La variante de réalisation préférée diffère de la forme de réalisation décrite précédemment en ce que l'agencement de séparation ne reçoit que les extrémités extrêmes des essieux. Les éléments de verrouillage destinés à maintenir les extrémités d'essieu à l'intérieur du différentiel sont reçus et retenus par les roues dentées latérales,

tandis que les essieux sont maintenus dans leurs positions espacées par l'agencement de séparation.

En se référant en particulier aux figures 4 et 5, dans la variante de réalisation, des roues dentées d'entraînement d'essieu 22' comprennent un alésage nervuré qui s'associe aux extrémités cannelées des arbres d'essieu 20. A la différence des roues dentées latérales d'essieu 22 illustrées aux figures 1 et 2, les roues dentées latérales 22' comprennent un évidement 70 concentrique avec l'alésage nervuré interne. L'évidement 70 définit un épaulement 70a contre lequel s'appliquent les éléments de verrouillage d'essieu 32 lorsque les extrémités d'essieu se trouvent dans leur position active illustrée à la figure 4, en empêchant ainsi un mouvement vers l'extérieur des arbres d'essieu 20 à partir du différentiel.

La variante de bloc de séparateur 72, tout comme le bloc séparateur 26, est divisée pour faciliter l'enlèvement. Comme illustré au mieux à la figure 6, le bloc séparateur de la variante comprend une division décalée par opposition à un simple agencement divisé diamétralement de la première forme de réalisation. Comme illustré dans cette figure, le bloc séparateur 72 comprend des moitiés 72a, 72b maintenues ensemble par un élément de fixation approprié, tel qu'un boulon 76, qui s'étend à travers la moitié 72 et engage par vissage la moitié 72a. La ligne de division pour le séparateur 72 est définie par des surfaces opposées en gradins 74a, 74b, 74c prévues sur chaque moitié du séparateur 72a, 72b. Dans la forme de réalisation illustrée, les moitiés de séparateur s'engagent en butée le long de leurs surfaces 74b qui coïncident de



préférence avec une ligne diamétrale du séparateur assem-
blé. Les surfaces 74a, 74c de chaque moitié de sépara-
teur sont de préférence parallèles mais décalées l'une
par rapport à l'autre et recourent les surfaces diamétra-
les 74b à 90°. Dans la forme de réalisation préférée,
5 les surfaces 74a, 74c sont formées de manière à coïnci-
der avec des lignes de corde du séparateur assemblé 72
et lorsque les moitiés 72a, 72b sont réunies, les surfa-
ces de corde respectives 74a, 74c sont placées en ali-
10 gnement d'opposition l'une par rapport à l'autre; toute-
fois, un jeu 75 entre les surfaces est de préférence pré-
vu comme indiqué à la figure 5. Le jeu 75 facilite
l'enlèvement du séparateur et permet au lubrifiant d'at-
teindre l'intérieur du séparateur et des extrémités d'es-
15 sieu.

Suivant une caractéristique de cette forme de
réalisation, la dimension transversale de chaque moitié
telle que mesurée entre la surface de corde 74c et l'ex-
trémité externe (comme indiqué par les flèches 80), est
20 choisie de manière à être inférieure à la distance entre
les faces d'extrémité externes 81 des roues dentées fol-
les, comme indiqué par la flèche 90. Avec cet agence-
ment, les moitiés individuelles du bloc séparateur peuvent
passer entre les roues dentées folles 54a, ce qui permet
25 l'enlèvement du séparateur sans démontage du différentiel.

Comme illustré à la figure 4 et comme indiqué
par la ligne en traits mixtes 91 de la figure 5, le cen-
tre de l'agencement d'espacement est dépouillé de telle
sorte que la partie centrale axiale ait un diamètre infé-
30 rieur à celui des bords externes, en définissant donc des
brides espacées 92. En dépouillant la partie centrale du

séparateur et en utilisant des éléments de fixation pour les roues dentées droites folles possédant des têtes relativement peu épaisses, comme illustré à la figure 5, on laisse un jeu pour les têtes, en permettant donc
 5 l'enlèvement du séparateur. Dans un développement supplémentaire de l'invention, des fentes indiquées par la ligne en traits mixtes 94 peuvent être formées pour laisser un jeu à des têtes d'élément de fixation de plus grande dimension.

10 Lorsque le séparateur est installé et assemblé, les moitiés réunies définissent des évidements espacés 98 qui sont calculés de manière à recevoir les extrémités extrêmes de l'essieu 20. Chaque évidement 98 est défini par une paroi d'extrémité 98a qui coopère avec
 15 la face d'extrémité 36 de l'extrémité d'essieu, en formant donc une surface de poussée pour les essieux. En outre, les brides 92 formées sur les extrémités axiales du séparateur comprennent des surfaces d'extrémité 92a qui engagent en opposition des parties de face d'ex-
 20 trémité internes 22a' des roues dentées d'entraînement d'essieu 22', en offrant donc une surface de poussée pour les roues dentées latérales proprement dites.

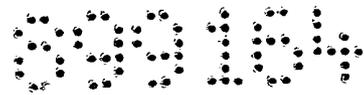
Pour résumer, dans la variante de réalisation de l'agencement d'espacement, la division du séparateur
 25 72 est réalisée de manière à permettre l'enlèvement des moitiés individuelles 72a, 72b de ce séparateur à travers l'ouverture définie entre les roues dentées droites folles 59a. La zone dépouillée ainsi que la fente éventuelle sont formées sur les moitiés individuelles afin
 30 de laisser un jeu aux têtes des éléments de fixation qui fixent les roues dentées folles à la cage de différen-

tiel.

Suivant une caractéristique de l'invention, l'agencement d'engrenage de transfert décrit utilisant l'engrenage intermédiaire 54, agit de façon à égaliser la poussée en bout axiale dans les éléments constitutifs, de telle sorte que des force de poussée égales et opposées soient exercées sur la cage de différentiel et/ou les essieux par les roues dentées d'entraînement d'essieu. Dans l'agencement d'engrenage de transfert décrit dans le brevet aux Etats-Unis d'Amérique n° 2.859.641 précité, les angles d'inclinaison des dents sur les roues dentées latérales ou d'entraînement d'essieu étaient parallèles. Il en résulte que pendant le fonctionnement du différentiel, la force de réaction entre les dents des engrenages de transfert et les roues dentées latérales s'ajoutait en produisant deux fois la charge latérale normale sur une roue dentée d'essieu. Le brevet aux Etats-Unis d'Amérique n° 4.191.071 précité a décrit un agencement d'égaliseur de couple destiné à éviter ou réduire les effets de l'addition de la charge de poussée.

Suivant l'invention, les angles d'inclinaison des dents des roues dentées latérales 22 (illustrées aux figures 1, 2 et 3) et des roues dentées latérales 22' (représentées aux figures 4 et 5) sont opposés et ainsi des forces de poussée engendrées quelconques sur les roues dentées d'entraînement d'essieu sont également opposées.

En se référant en particulier à la figure 1, si au cours de l'action de différentiel, l'engrenage de transfert 50 de gauche tourne dans le sens opposé à celui des aiguilles d'une montre, la réaction entre celui-ci



et sa roue dentée latérale associée 22 produira une poussée latérale de roue dentée d'essieu qui est dirigée vers la gauche contre l'intérieur de la cage de différentiel. La rotation dans le sens des aiguilles d'une montre de l'engrenage de transfert de gauche sera transmise à la roue dentée droite folle 54a et produira une rotation dans le sens opposé à celui des aiguilles d'une montre de l'engrenage de transfert 50 de droite. La rotation dans le sens opposé à celui des aiguilles d'une montre de l'engrenage de transfert de droite produira à son tour une force de réaction entre celui-ci et sa roue dentée d'entraînement d'essieu 22 associée, qui engendrera une poussée latérale sur la roue dentée d'entraînement d'essieu dirigée vers la droite, en appliquant donc une charge latérale à l'intérieur de la cage de transfert. Etant donné que les charges de poussée d'entraînement d'essieu sont toutes deux dirigées vers l'intérieur de la cage, suivant des directions opposées, la poussée en bout totale de la cage de différentiel est pratiquement zéro.

Une rotation dans le sens opposé à celui des aiguilles d'une montre, au cours de l'action de différentiel, de l'engrenage de transfert de gauche dirigera une poussée en bout vers l'intérieur sur le bloc séparateur. Une force égale mais opposée sera exercée par la roue dentée d'entraînement d'essieu de droite, en produisant ainsi une force de poussée qui est opposée à la force de poussée appliquée par la roue dentée d'entraînement d'essieu de gauche.

Les agencements de bloc séparateur illustrés aux figures sont considérés comme des formes de réalisa-

tion préférées parce qu'elles comprennent chacune des surfaces qui définissent des surfaces de poussée et/ou d'espacement pour les essieux aussi bien que les roues dentées latérales. Dans le cas de la première forme de réalisation, la paroi d'extrémité 31 de l'évidement 30 5 reçoit la poussée en bout provenant de l'extrémité d'essieu 36 et la surface latérale de bride 40a reçoit la poussée en bout provenant des roues dentées latérales 22. Dans la seconde forme de réalisation, la paroi 10 d'extrémité 98a définie par le séparateur assemblé accepte la poussée **en bout provenant** des faces d'extrémité d'essieu 36 et les surfaces latérales de bride 92a acceptent la poussée en bout provenant des roues dentées latérales 22'.

15 Dans encore une autre variante de réalisation (non représentée), l'agencement de séparateur peut être simplifié si une surface de poussée distincte n'est pas nécessaire ou désirée pour les roues dentées latérales 22'. En se référant en particulier aux figures 4 et 5, 20 si l'on utilise des roues dentées latérales 22' qui comportent les évidements 70 pour recevoir les éléments de verrouillage 32, l'agencement de séparateur 72 peut être remplacé par une goupille ou autre élément semblable qui s'étendra entre les extrémités des essieux (en recoupant l'axe de rotation) et sera supporté sur les côtés 25 opposés de la cage de différentiel. Par un choix approprié du diamètre de la goupille, l'installation de cette dernière empêchera un déplacement vers l'intérieur des extrémités d'essieu, en maintenant donc les positions 30 des essieux telles qu'illustrées à la figure 4. La goupille servira aussi d'organe de poussée pour les extré-



mités d'essieu, étant donné que les faces d'extrémité
36 engageront en opposition les côtés de la goupille.
Avec cet agencement, toutefois, la poussée exercée par
les roues dentées latérales 22' ne sera pas reçue direc-
5 tement par la goupille. Au contraire, la poussée exer-
cée par les roues dentées latérales sera transférée à
la goupille par l'intermédiaire des éléments de verrouil-
lage 32 sur lesquels s'appliquera la roue dentée laté-
rale, dans des situations où une poussée latérale d'essieu
10 dirigée vers l'intérieur est engendrée. Dans cette va-
riante de réalisation, les éléments de verrouillage 32
serviront non seulement de moyens destinés à maintenir
les extrémités d'essieu dans l'assemblage de différentiel,
mais serviront aussi de moyen pour transférer une charge
15 de poussée dirigée vers l'intérieur à partir des roues
dentées d'entraînement d'essieu vers la goupille de sé-
parateur.

Bien que non représenté, l'agencement de goupil-
le décrit ci-dessus est considéré comme englobé par la
20 présente invention. Il est considéré comme utile pour
des applications où des charges de poussée latérales pro-
venant des roues dentées de transfert sont suffisamment
faibles pour pouvoir être supportées par les éléments de
verrouillage d'essieu.

25 Pour décrire la présente invention, on s'est
référé à "un carter d'essieu arrière" et à "des véhicules
à entraînement à l'arrière". L'invention n'est toute-
fois pas limitée à des véhicules à entraînement à l'ar-
rière, mais peut être adaptée à des agencements d'entraî-
30 nement soit arrière, soit avant, ainsi qu'à d'autres
applications qui exigent un engrenage différentiel (boîte

de transmission, liaison entre essieux, etc).

Il doit être entendu que la présente invention n'est en aucune façon limitée aux formes de réalisation ci-avant et que bien des modifications peuvent y être
5 apportées sans sortir du cadre du présent brevet.

Ainsi alors qu'on a illustré à la figure 2 la bague de verrouillage 32 comme un élément distinct, on peut aussi envisager suivant l'invention une structure de bague de verrouillage réalisée en une pièce avec le
10 bloc séparateur 26, c'est-à-dire que chaque moitié de bloc séparateur 26a et 26b comporterait une aile interne pouvant être engagée directement avec les rainures de bague de verrouillage 34.

REVENDEICATIONS

1. Assemblage d'engrenage différentiel, caractérisé en ce qu'il comprend:

5 a) un organe de cage de différentiel comportant des moyens pour la réception d'une paire d'extrémités d'essieu;

b) des roues dentées latérales disposées à l'intérieur de la cage de différentiel précitée et couplées en rotation aux extrémités d'essieu;

10 c) au moins un engrenage de transfert associé à chaque roue dentée latérale, ces engrenages de transfert étant supportés à rotation par l'organe de cage précité et agencés en paires de telle sorte qu'un engrenage de transfert associé à une roue dentée latérale forme une
15 paire avec un engrenage de transfert associé à l'autre roue dentée latérale;

d) des moyens d'engrenage intermédiaires pour coupler à rotation un premier engrenage de transfert à un autre engrenage de transfert, ces moyens d'engrenage
20 intermédiaires étant portés par l'organe de cage précité;

e) des moyens de verrouillage d'essieu destinés à maintenir les extrémités d'essieu dans le différentiel, et

25 f) des moyens d'espacement d'essieu comportant des moyens pour maintenir les moyens de verrouillage d'essieu en position active, ces moyens d'espacement d'essieu agissant de manière à maintenir une association espacée prédéterminée entre les extrémités des essieux.

30 2. Assemblage d'engrenage différentiel suivant la revendication 1, caractérisé en ce que chaque engre-



nage de transfert comprend une partie de roue de vis sans fin et une partie de roue dentée droite disposées à chaque extrémité de la partie de roue de vis sans fin.

5 3. Assemblage d'engrenage différentiel suivant la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens d'engrenage intermédiaires comprennent des roues dentées droites qui engrènent avec les parties de roues dentées droites des engrenages de transfert associés en paires.

10 4. Assemblage d'engrenage différentiel suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens d'espacement d'essieu comprennent un organe fourchu maintenu en une position assemblée par un moyen de fixation.

15 5. Assemblage d'engrenage différentiel suivant la revendication 3, caractérisé en ce que les roues dentées droites intermédiaires précitées pour le couplage des engrenages de transfert associés par paires tournent autour d'axes pratiquement coïncidants, ces roues dentées intermédiaires étant espacées de part et d'autre d'une ouverture définie par la cage précitée, de telle sorte
20 qu'une région de jeu entre ces roues dentées droites intermédiaires soit définie avec une étendue suffisante pour permettre l'enlèvement des moyens d'espacement d'essieu de l'intérieur de l'organe de cage de différentiel.

25 6. Agencement d'espacement et de poussée destiné à maintenir une association espacée entre une paire d'extrémités d'essieu fixées à un assemblage différentiel par des éléments de verrouillage qui engagent une structure de verrouillage formée au voisinage des extrémités d'essieu, caractérisé en ce qu'il comprend:

30 a) un séparateur ou organe d'espacement défini par deux éléments semblables reliés entre eux par un élé-

ment de fixation;

b) ces éléments reliés définissent des évidements espacés alignés destinés à recevoir les extrémités des essieux, chaque évidement définissant une paroi d'extrémité pouvant être engagée en butée par une face d'extrémité d'un essieu associé, la distance axiale entre les parois d'extrémité des évidements définissant une distance d'espacement prédéterminée pour les extrémités d'essieu, et

c) ledit séparateur définit en outre des surfaces de poussée latérales espacées pour des roues dentées d'entraînement d'essieu situées à l'intérieur de l'assemblage de différentiel.

7. Agencement de séparation et de poussée suivant la revendication 6, caractérisé en ce que le séparateur définit en outre des évidements pour élément de verrouillage coïncidant avec les évidements de réception d'extrémité d'essieu afin de recevoir et de maintenir les éléments de verrouillage en des positions actives.

8. Agencement de séparation et de poussée suivant la revendication 6, caractérisé en ce qu'une ligne de jonction pour les éléments individuels du séparateur coïncide avec une ligne diamétrale de ce dernier.

9. Agencement d'espacement et de poussée suivant la revendication 6, caractérisé en ce que les éléments individuels sont définis par une ligne de séparation qui comprend des surfaces de corde et diamétrales décalées qui sont situées en alignement opposé lorsque les éléments sont reliés entre eux.

10. Agencement d'espacement et de poussée suivant la revendication 9, caractérisé en ce que les surfaces de

corde opposées des éléments reliés définissent une ouverture entre les éléments précités.

11. Assemblage d'engrenage différentiel et agencement d'espacement et de poussée, tels que décrits
5 ci-avant ou conformes aux dessins annexés.

Bruxelles, le 15 mars 1984

P.Pon de THE GLEASON WORKS

P.Pon du Bureau GEVERS, société anonyme.

THE GLEASON WORKS

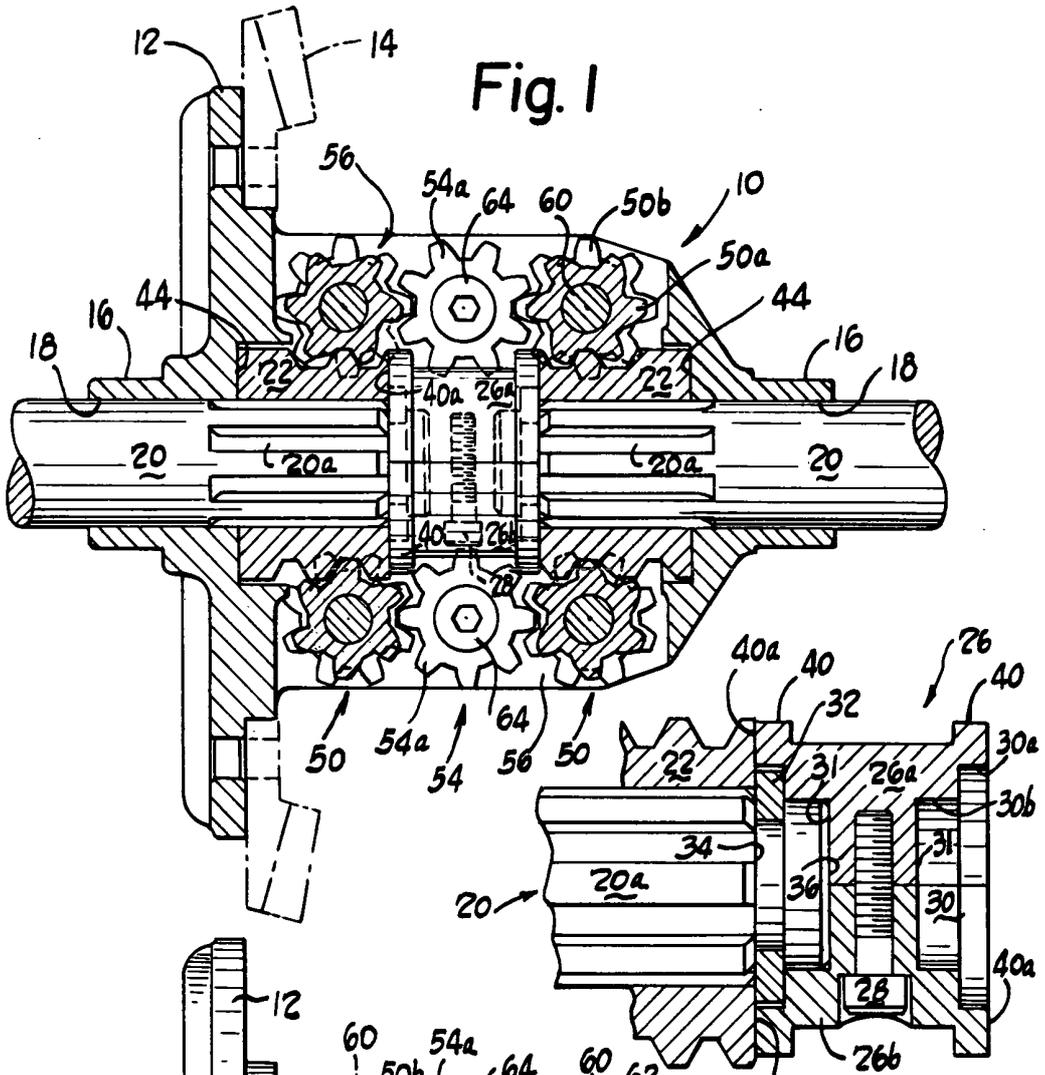


Fig. 1

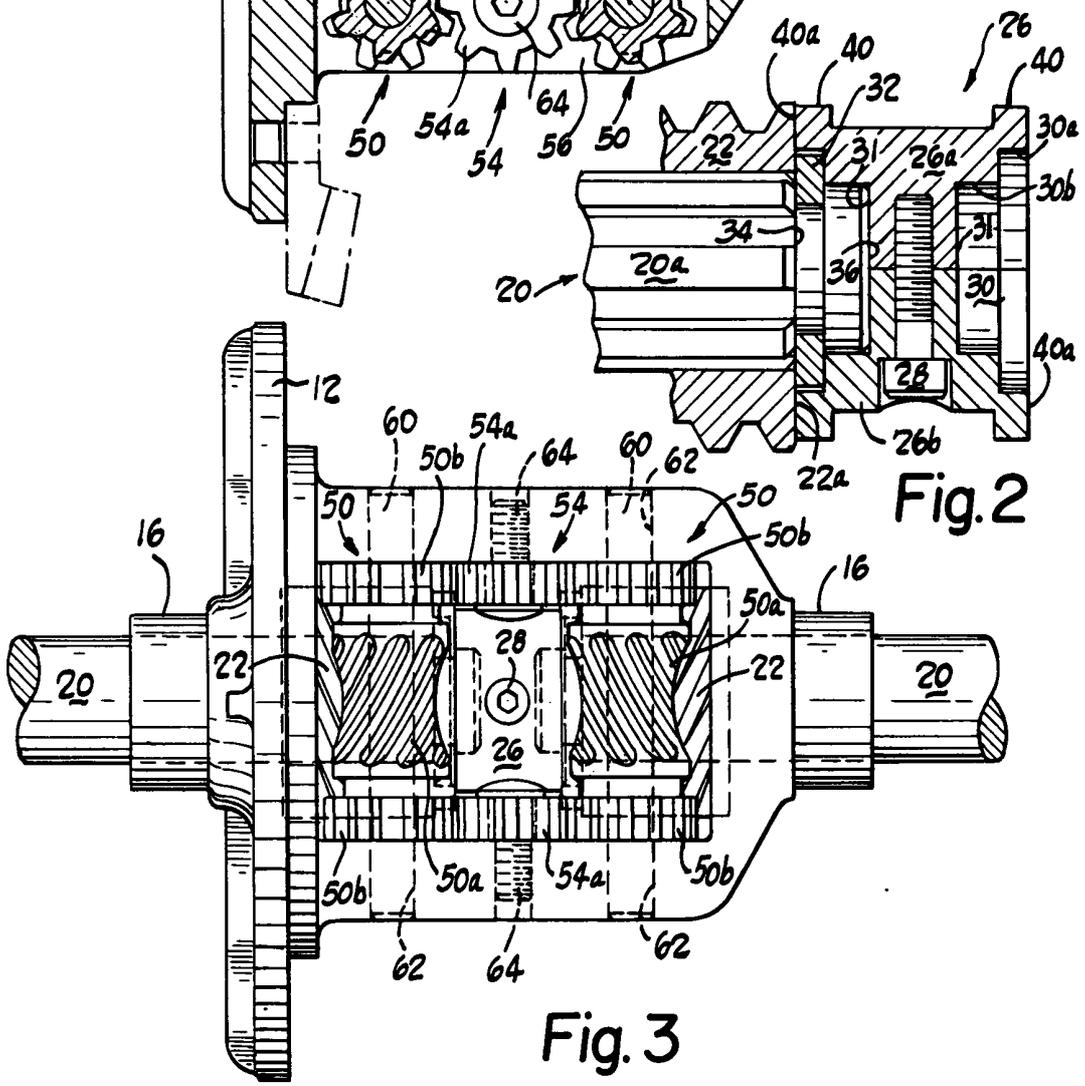


Fig. 2

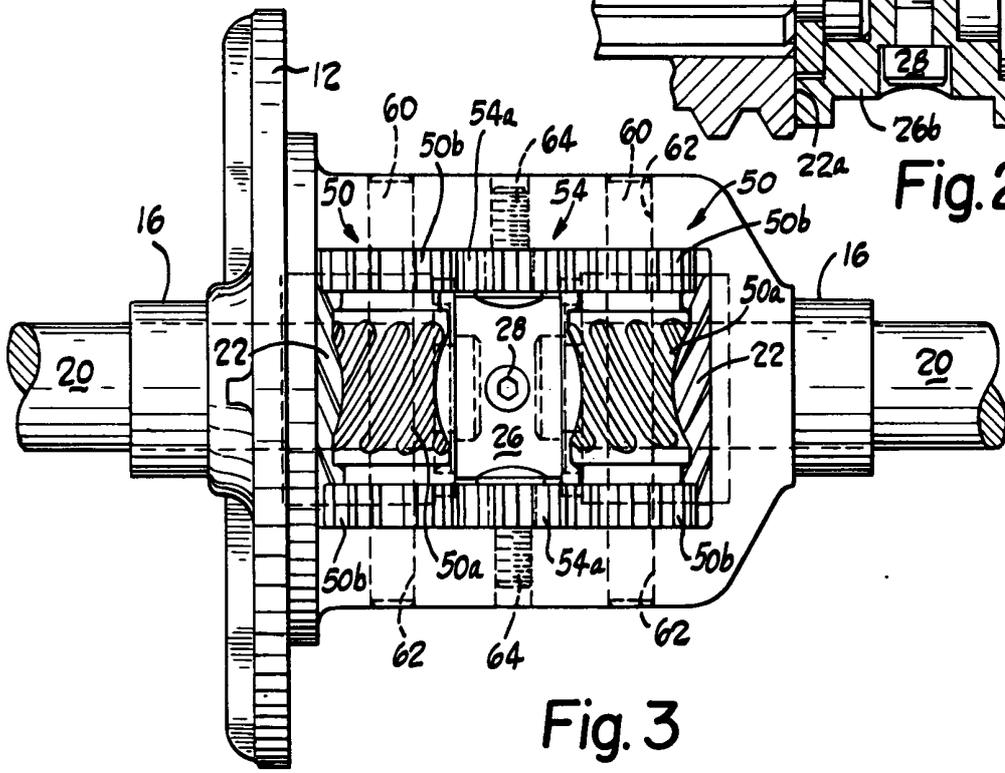


Fig. 3

BRUXELLES, le 15 mars 1984
 P. Pon. de THE GLEASON WORKS
 P. Pon. du Bureau GEVER
 société anonyme

THE GLEASON WORKS

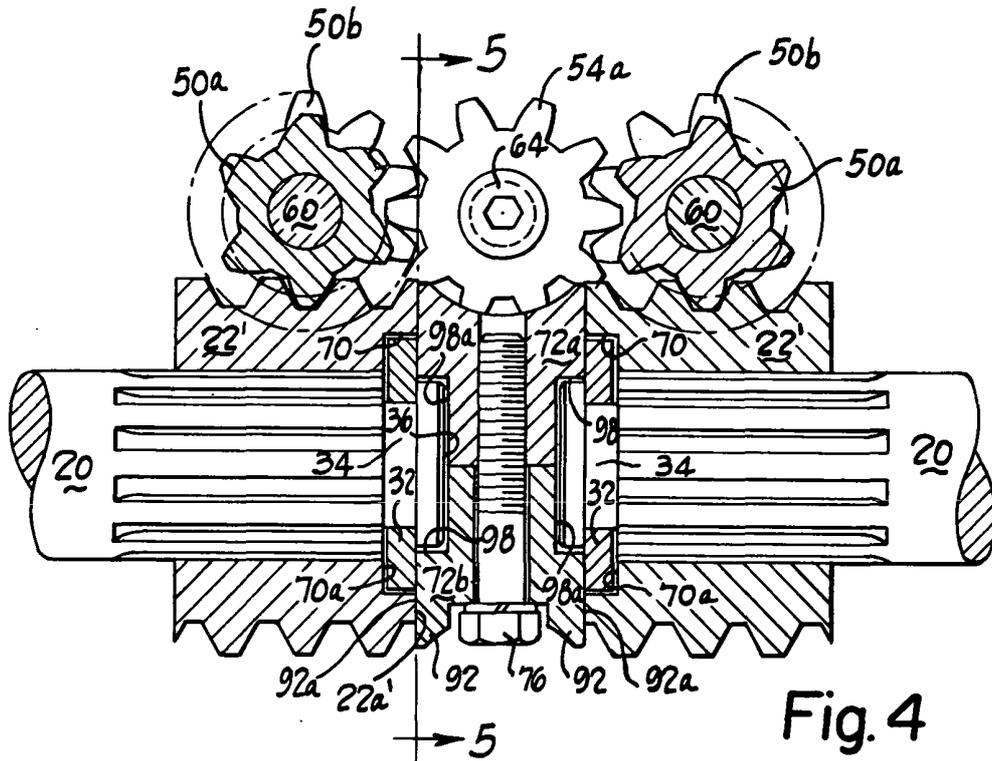


Fig. 4

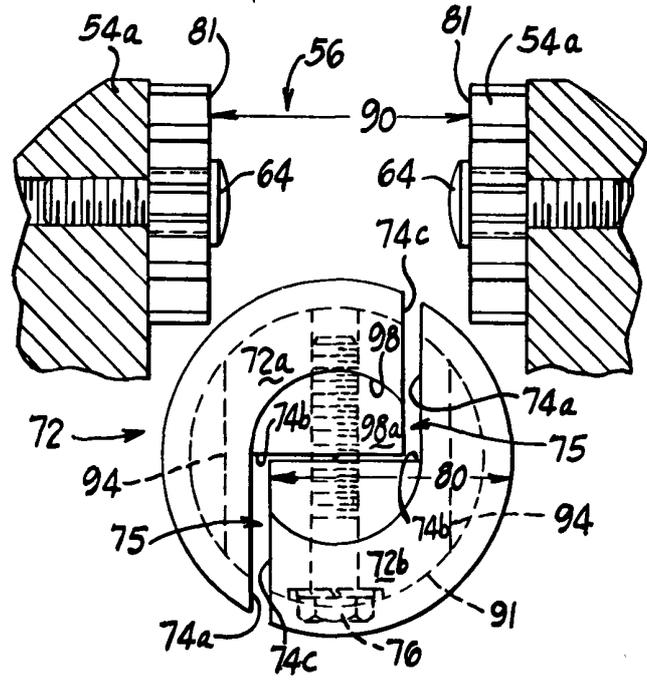


Fig. 5

BRUXELLES, le 15 mars 1984
 P. Pon. de THE GLEASON WORKS
 P. Pon. du Bureau GEVERS
 société anonyme

