

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 30.01.03.

30 Priorité : 31.01.02 US 10062073.

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 01.08.03 Bulletin 03/31.

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 :

71 Demandeur(s) : VISTEON GLOBAL TECHNOLO-
GIES, INC. — US.

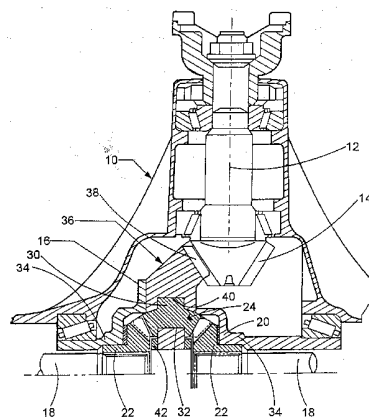
72 Inventeur(s) : ORR BRIAN CHRISTIAN, RUTT JOHN
EDWARD et KRZESICKI RICHARD.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : NUSS.

54 ENSEMBLE DE DIFFÉRENTIEL.

57 La présente invention concerne un ensemble de différentiel (10) comprenant un boîtier de différentiel (20), une paire de roues dentées latérales (22) alignées sensiblement axialement et espacées l'une de l'autre, supportées par le boîtier de différentiel et en prise avec un demi-arbre d'essieu (18), et une pluralité de pignons (24) alignés sensiblement axialement et espacés les uns des autres. Les pignons engrenent les roues dentées latérales et comprennent un premier côté tourné vers l'extérieur et un second côté tourné vers l'intérieur. Une couronne (36) est montée à l'extérieur du boîtier de différentiel et comprend des éléments qui se mettent en prise avec les premiers côtés des pignons pour supporter les pignons à l'intérieur de l'ensemble de différentiel tout en permettant un mouvement de rotation des pignons.



DESCRIPTION

La présente invention se rapporte d'une façon générale à un ensemble de différentiel dans lequel des pignons sont supportés à l'intérieur d'un boîtier de différentiel de telle sorte que le boîtier de différentiel puisse être rendu plus léger. Plus particulièrement, l'invention se rapporte à un ensemble de différentiel dans lequel les pignons sont supportés directement par une couronne.

Dans un véhicule automobile, un ensemble de différentiel est utilisé pour transférer de la puissance depuis un arbre de transmission en rotation vers les essieux et les roues du véhicule. L'arbre de transmission en rotation du véhicule est en prise avec une couronne qui est montée sur un boîtier de différentiel. L'extrémité de l'arbre de transmission et la couronne sont conçues pour transférer la rotation depuis l'arbre de transmission vers le boîtier de différentiel de sorte que le boîtier de différentiel tourne transversalement à l'arbre de transmission. A l'intérieur du boîtier de différentiel, les extrémités des essieux du véhicule sont supportées et reliées au boîtier de différentiel par l'intermédiaire d'un jeu d'engrenages de différentiel, tel qu'un jeu d'engrenages coniques de différentiel. Ainsi, la couronne du boîtier de différentiel permet que l'arbre de transmission fasse tourner le boîtier de différentiel dans une direction transversale à l'arbre de transmission, grâce à quoi le jeu d'engrenages de différentiel fait tourner les essieux du véhicule pour entraîner les roues du véhicule.

Habituellement, le jeu d'engrenages de différentiel comprend une paire de roues d'engrenage latérales qui sont fixées directement aux essieux, et une paire de pignons qui engrènent les roues d'engrenage latérales. Plus couramment, les pignons sont supportés par une broche de pignon qui s'étend au travers du boîtier de différentiel. Les pignons peuvent tourner sur la broche de pignon en permettant ainsi aux essieux du véhicule de tourner l'un par rapport à l'autre.

La charge en rotation est ainsi transférée depuis l'arbre de transmission à la couronne, par l'intermédiaire du boîtier de différentiel et sur la broche de pignon. De ce fait, le boîtier de différentiel doit être important et épais de façon à supporter la charge qui est transférée au travers de celui-ci. En outre, la liaison la plus faible dans un ensemble de différentiel classique est le pignon car le pignon comporte un alésage s'étendant au travers de celui-ci pour recevoir la broche de pignon.

Comme on peut le voir d'après ce qui précède, il existe un besoin d'améliorer l'intégrité structurelle d'un ensemble de différentiel tout en diminuant également son poids.

C'est donc un objectif de cette invention de fournir un ensemble de différentiel muni d'un boîtier de différentiel et d'une couronne présentant des caractéristiques qui permettent aux pignons d'être supportés directement par la couronne, en éliminant ainsi la broche de pignon et le besoin d'un alésage au travers des pignons, en retirant le boîtier de différentiel de la ligne de charge, et en permettant que le boîtier de différentiel soit conçu avec une taille et un poids structurels inférieurs.

Les inconvénients de la technique antérieure sont surmontés en fournissant un ensemble de différentiel conforme à la présente invention dans lequel les pignons sont fixés directement à la couronne, en éliminant ainsi le boîtier de différentiel de la ligne de charge, et en éliminant la broche de pignon et l'alésage au travers du pignon.

Dans la présente invention, l'ensemble de différentiel comprend une pluralité de pignons comportant un premier côté tourné vers l'extérieur et un second côté tourné vers l'intérieur et une couronne qui engrène le premier côté des pignons de telle sorte que les pignons en rotation soient directement supportés par la couronne.

Ainsi, l'invention a pour objet un ensemble différentiel comprenant :

un boîtier de différentiel,

une paire de roues dentées latérales alignées sensiblement axialement et espacées l'une de l'autre, chacune desdites roues dentées latérales étant supportée par ledit boîtier de différentiel en vue d'une rotation relative entre celles-ci, et étant conçue pour être en prise avec un arbre d'essieu,

une pluralité de pignons alignés sensiblement axialement et espacés les uns des autres, lesdits pignons engrenant lesdites roues dentées latérales et comprenant un premier côté tourné vers l'extérieur et un second côté tourné vers l'intérieur, et

une couronne montée d'une façon généralement externe audit boîtier de différentiel, en prise avec lesdits premiers côtés desdits pignons pour supporter lesdits pignons à l'intérieur dudit ensemble de différentiel tout en permettant un mouvement de rotation desdits pignons,

des parties formées sur ladite couronne étant en prise avec des parties formées sur lesdits pignons de sorte que ledit pignon est au moins tel que ledit pignon puisse tourner par rapport à ladite couronne.

Selon une première caractéristique de l'invention, les parties de ladite couronne comprennent une pluralité d'évidements espacés radialement autour de celle-ci, et en ce

que chaque partie desdits pignons comprend une protubérance s'étendant depuis ledit premier côté, grâce à quoi chacun desdits évidements reçoit l'une desdites protubérances pour maintenir avec possibilité de rotation lesdits pignons sur ladite couronne.

5 Selon une autre caractéristique de l'invention, l'ensemble différentiel comprend en outre une première bague de support conçue pour se mettre en prise avec lesdits seconds côtés desdits pignons pour au moins aider à retenir lesdits pignons en prise avec ladite couronne.

10 Avantageusement, ladite première bague de support comprend une pluralité de trous formés dans celle-ci et chacun desdits pignons comprend un évidement formé à l'intérieur dudit second côté, chaque trou de ladite pluralité de trous étant aligné avec l'un desdits évidements de l'un desdits pignons, ledit ensemble de différentiel comprenant en outre une pluralité de broches insérées à l'intérieur desdits trous et s'étendant dans lesdits évidements ou creux pour fixer avec possibilité de rotation lesdits pignons sur ladite première bague de support.

15 Préférentiellement, lesdits trous à l'intérieur de ladite première bague de support présentent un diamètre intérieur et lesdites broches présentent un diamètre extérieur tels que lorsque lesdites broches sont insérées à l'intérieur desdits trous, il existe un ajustement serré tel que lesdites broches soient fixées à l'intérieur desdits trous par le frottement entre ledit diamètre extérieur desdites broches et ledit diamètre intérieur desdits trous.

20 En variante, lesdites broches peuvent ainsi être soudées à l'intérieur desdits trous.

L'ensemble de différentiel peut en outre comprendre une seconde bague de support conçue pour se monter à l'intérieur de ladite première bague de support afin de fixer lesdites broches à l'intérieur desdits trous.

25 Avantageusement, ladite première bague de support présente un diamètre intérieur et ladite seconde bague de support présente un diamètre extérieur tels que lorsque ladite seconde bague de support est insérée à l'intérieur de ladite première bague de support, il existe un ajustement serré tel que ladite seconde bague de support soit fixée à l'intérieur de ladite première bague de support par le frottement entre ledit diamètre extérieur de ladite seconde bague de support et ledit diamètre intérieur de ladite première bague de support.

30 Préférentiellement, lesdits pignons et ladite couronne sont fabriqués à partir d'acier trempé.

35 De même, dans la présente invention et comme indiqué précédemment, la couronne comprend une pluralité d'évidements espacés radialement autour de celle-ci et

chacun des pignons comprend une protubérance s'étendant depuis le premier côté, grâce à quoi chacun des évidements reçoit l'une des protubérances. L'ensemble de différentiel comprend en outre une première bague de support comportant une pluralité de trous formés dans celle-ci et chacun des pignons comprend un évidement formé à l'intérieur du second côté de celui-ci. Chacun des trous est aligné avec un évidement de l'un des pignons et une cheville ou une broche est insérée à l'intérieur de chacun des trous de façon à s'étendre dans l'évidement.

Sous encore un autre aspect de la présente invention, l'ensemble de différentiel comprend une seconde bague de support conçue pour s'adapter à l'intérieur de la première bague de support afin de fixer ainsi les broches à l'intérieur des trous.

L'invention sera maintenant décrite davantage en détail sur la base d'un mode de réalisation préféré mais non limitatif en relation avec les figures suivantes.

La figure 1 est une vue en coupe partielle d'un ensemble de différentiel comportant un ensemble de différentiel de la présente invention comprenant l'arbre de transmission et le pignon d'entrée indiqués en prise avec l'ensemble de différentiel.

La figure 2 est une vue en coupe partielle d'un premier mode de réalisation préféré de l'ensemble de différentiel de la présente invention comprenant une première bague de support munie de broches pour fixer les pignons en prise avec une couronne,

La figure 3 est une vue en perspective de la bague de support représentée sur la figure 2, la bague de support comportant quatre trous en vue d'une utilisation dans un ensemble de différentiel comportant quatre pignons,

La figure 4 est une vue en perspective de la broche indiquée sur la figure 2,

La figure 5 est une vue en coupe partielle éclatée représentant la couronne, un pignon, une broche et la première bague de support,

La figure 6 est une vue en coupe partielle d'un second mode de réalisation préféré de l'ensemble de différentiel de la présente invention comprenant une seconde bague de support qui fixe les broches à l'intérieur des trous de la première bague de support, et

La figure 7 est une vue éclatée des bagues de support.

Un ensemble de différentiel comportant un ensemble d'engrenage de différentiel de la présente invention est représenté d'une façon générale en 10 sur la figure 1. L'ensemble de différentiel 10 comprend un arbre de transmission 12 qui transfère la puissance de rotation provenant du moteur du véhicule à l'ensemble de différentiel 10. L'arbre de transmission 12 comprend une roue d'engrenage d'entrée 14 telle qu'une roue d'engrenage conique, montée à son extrémité pour engrener un ensemble de différentiel 16.

Sur la figure 1, seule une moitié de l'ensemble de différentiel 16 est illustrée sur celle-ci. La moitié non illustrée est cependant une image symétrique en miroir de la moitié illustrée. En conséquence, les personnes expérimentées dans ce domaine se rendront facilement compte de la conception complète de l'ensemble d'engrenage 16 sans requérir une telle illustration complète.

L'ensemble de différentiel 16 comprend d'une façon générale un boîtier de différentiel 20 et une paire de roues dentées latérales 22 qui sont sensiblement alignées axialement et espacées les unes des autres tout en étant supportées à l'intérieur du boîtier de différentiel 20. Chacune des roues dentées latérales 22 est fixée à une extrémité d'un demi-arbre d'essieu 18 du véhicule.

Une pluralité de pignons 24 (un étant représenté), qui sont pratiquement alignés axialement et espacés les uns des autres, sont supportés à l'intérieur du boîtier de différentiel 20 comme expliqué ci-après. Chacun des pignons 24 engrène les roues dentées latérales 22. Les pignons 24 comportent un premier côté tourné vers l'extérieur 26 et un second côté tourné vers l'intérieur 28. En outre, le premier côté 26 comprend une protubérance s'étendant vers l'extérieur 30 alors que le second côté 28 comprend un évidement ou un trou 32 s'étendant partiellement au travers de celui-ci.

Le boîtier de différentiel 20 comprend une paire de parties de collet en extension 34, dont chacune supporte avec possibilité de rotation une extrémité rapprochée de l'un des demi-arbres d'essieu 18. Les extrémités éloignées de chacun des demi-arbres d'essieu 18 sont reliées à une roue du véhicule. L'extrémité rapprochée de chacun des demi-arbres d'essieu 18 comporte, fixée sur celui-ci, l'une des roues dentées latérales 22, les roues dentées latérales 22 étant en prise avec les pignons 24. En tant que telle, la rotation du boîtier de différentiel 20 est transférée par l'intermédiaire des pignons 24, aux roues dentées latérales 22 et aux demi-arbres d'essieu 18, l'ensemble permettant que les demi-arbres d'essieu 18 tournent l'un par rapport à l'autre.

Une couronne 36 est montée à l'extrémité du boîtier de différentiel 20. La couronne 36 est de forme généralement annulaire, présentant une surface intérieure sensiblement circulaire, et une pluralité de dents espacées suivant la circonférence 38 s'étendant obliquement par rapport à une face latérale de la couronne 36. En tant que telle, la couronne 36 est une couronne conique. Les dents 38 sont conçues pour permettre une prise régulière avec des dents correspondantes sur la roue dentée conique d'entrée 14, qui est montée sur l'arbre de transmission 12 du véhicule.

La couronne 36 comprend en outre une pluralité d'évidements 40 espacés radialement autour de celle-ci. Chacun des évidements 40 reçoit la protubérance 30

s'étendant depuis le premier côté 26 de l'un des pignons 24. Des éléments appropriés, tels que des paliers reçoivent avec possibilité de rotation les pignons 24 sur la couronne 36 en vue d'une rotation autour de la protubérance 30.

De ce fait, la charge provenant de l'arbre de transmission 12 est transférée directement depuis la couronne 36 aux pignons 24. De préférence, la couronne 36 et les pignons 24 sont fabriqués à partir d'acier trempé, cependant, il doit être compris que d'autres matériaux présentant des propriétés de dureté et de résistance similaires pourraient être utilisés avec des résultats sensiblement égaux.

Lorsque le véhicule fonctionne à une vitesse ordinaire et que l'ensemble de différentiel est en rotation, la charge centrifuge subie par les roues dentées 22, 24 maintiendra les pignons 24 en prise avec la couronne 36. Cependant, lorsque l'ensemble de différentiel 16 tourne en ralentissant, ou ne tourne pas du tout, les pignons 24 pourraient sortir de la couronne 36 s'ils n'étaient pas retenus d'une autre manière. Pour cette raison, une première bague de support 42 (figures 1, 2 et 3) est placée entre les pignons 24 pour fournir un support radial aux pignons 24 et maintenir l'engrènement des pignons 24 et de la couronne 36.

La première bague de support 42 comporte une pluralité de trous 44 ménagés dans celle-ci et s'étendant au travers de celle-ci. Comme indiqué sur la figure 3, la première bague de support 42 comporte un total de quatre trous 44, grâce à quoi l'un des quatre trous 44 est aligné avec les évidements 32 formés dans le second côté 28 de chacun de quatre pignons 24 utilisés dans l'ensemble 16. La présente invention pourrait également être mise en pratique avec seulement deux pignons 24, grâce à quoi la première bague de support 42 ne nécessiterait que deux trous 44 dans celle-ci. Les broches 46, dont l'une est représentée sur la figure 4, sont insérées à l'intérieur des trous 44 et s'étendent dans les évidements 32 pour fixer les pignons 24 à la première bague de support 42. En se référant à la figure 5, une vue éclatée de la couronne 36, de l'un des pignons 24, d'une cheville 46 et de la première bague de support 42 illustre plus clairement les caractéristiques de ces composants. Dans un mode de réalisation préféré, les broches 46 sont maintenues à l'intérieur de la première bague de support 42 soit par ajustage serré des broches 46 à l'intérieur des trous 44 ou en variante par soudage des broches 46 à l'intérieur des trous 44.

En tant que variante à l'ajustage serré ou au soudage, et comme on peut le voir sur les figures 6 et 7, dans un mode de réalisation en variante, les broches 46 sont maintenues à l'intérieur des trous 44 de la première bague de support 42 par une seconde bague de support 48. La seconde bague de support 48 présente un diamètre extérieur

approximativement égal au diamètre intérieur de la première bague de support 42 et n'est munie d'aucun trou dans celle-ci. En tant que telle, la bague 48 permet un support radial des broches 46 et maintient les broches 46 retenues à l'intérieur des trous 44 de la première bague de support 42.

- 5 L'explication qui précède révèle et décrit deux modes de réalisation préférés de l'invention. L'homme de l'art se rendra facilement compte d'après une telle présentation, et d'après les dessins annexés, que des variantes et des modifications peuvent être apportées à l'invention sans s'écarter de l'esprit réel et de la portée normale de l'invention. L'invention a été décrite de manière illustrée, et il doit être compris que la terminologie
- 10 qui a été utilisée est destinée à résider dans la nature des mots de la description plutôt que de constituer une limitation.

REVENDECATIONS

1. Ensemble de différentiel, caractérisé en ce qu'il comprend :

un boîtier de différentiel (20),

une paire de roues dentées latérales (22) alignées sensiblement axialement et espacées l'une de l'autre, chacune desdites roues dentées latérales (22) étant supportée par ledit boîtier de différentiel (20) en vue d'une rotation relative entre celles-ci, et étant conçue pour être en prise avec un arbre d'essieu (18),

une pluralité de pignons (24) alignés sensiblement axialement et espacés les uns des autres, lesdits pignons (24) engrenant lesdites roues dentées latérales (22) et comprenant un premier côté tourné vers l'extérieur et un second côté tourné vers l'intérieur, et

une couronne (36) montée d'une façon généralement externe audit boîtier de différentiel (20), en prise avec lesdits premiers côtés desdits pignons (24) pour supporter lesdits pignons (24) à l'intérieur dudit ensemble de différentiel (10) tout en permettant un mouvement de rotation desdits pignons (24),

des parties formées sur ladite couronne étant en prise avec des parties formées sur lesdits pignons de sorte que ledit pignon est au moins tel que ledit pignon puisse tourner par rapport à ladite couronne (36).

2. Ensemble de différentiel selon la revendication 1, caractérisé en ce que les parties de ladite couronne (36) comprennent une pluralité d'évidements (40) espacés radialement autour de celle-ci, et en ce que chaque partie desdits pignons (24) comprend une protubérance (30) s'étendant depuis ledit premier côté, grâce à quoi chacun desdits évidements reçoit l'une desdites protubérances pour maintenir avec possibilité de rotation lesdits pignons (24) sur ladite couronne (36).

3. Ensemble de différentiel selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une première bague de support (42) conçue pour se mettre en prise avec lesdits seconds côtés desdits pignons pour au moins aider à retenir lesdits pignons en prise avec ladite couronne.

4. Ensemble de différentiel selon la revendication 3, caractérisé en ce que ladite première bague de support (42) comprend une pluralité de trous (44) formés dans celle-ci

et chacun desdits pignons (24) comprend un évidement (32) formé à l'intérieur dudit second côté, chaque trou de ladite pluralité de trous étant aligné avec l'un desdits évidements de l'un desdits pignons, ledit ensemble de différentiel (10) comprenant en outre une pluralité de broches (46) insérées à l'intérieur desdits trous (44) et s'étendant dans lesdits évidements ou creux pour fixer avec possibilité de rotation lesdits pignons sur ladite première bague de support.

5. Ensemble de différentiel selon la revendication 4, caractérisé en ce que lesdits trous à l'intérieur de ladite première bague de support présentent un diamètre intérieur et lesdites broches présentent un diamètre extérieur tels que lorsque lesdites broches sont insérées à l'intérieur desdits trous, il existe un ajustement serré tel que lesdites broches soient fixées à l'intérieur desdits trous par le frottement entre ledit diamètre extérieur desdites broches et ledit diamètre intérieur desdits trous.

6. Ensemble de différentiel selon la revendication 4, caractérisé en ce que lesdites broches sont soudées à l'intérieur desdits trous.

7. Ensemble de différentiel selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une seconde bague de support (48) conçue pour se monter à l'intérieur de ladite première bague de support (42) afin de fixer lesdites broches (46) à l'intérieur desdits trous.

8. Ensemble de différentiel selon la revendication 7, caractérisé en ce que ladite première bague de support (42) présente un diamètre intérieur et ladite seconde bague de support (48) présente un diamètre extérieur tels que lorsque ladite seconde bague de support est insérée à l'intérieur de ladite première bague de support, il existe un ajustement serré tel que ladite seconde bague de support soit fixée à l'intérieur de ladite première bague de support par le frottement entre ledit diamètre extérieur de ladite seconde bague de support et ledit diamètre intérieur de ladite première bague de support.

9. Ensemble de différentiel selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits pignons (24) et ladite couronne (36) sont fabriqués à partir d'acier trempé.

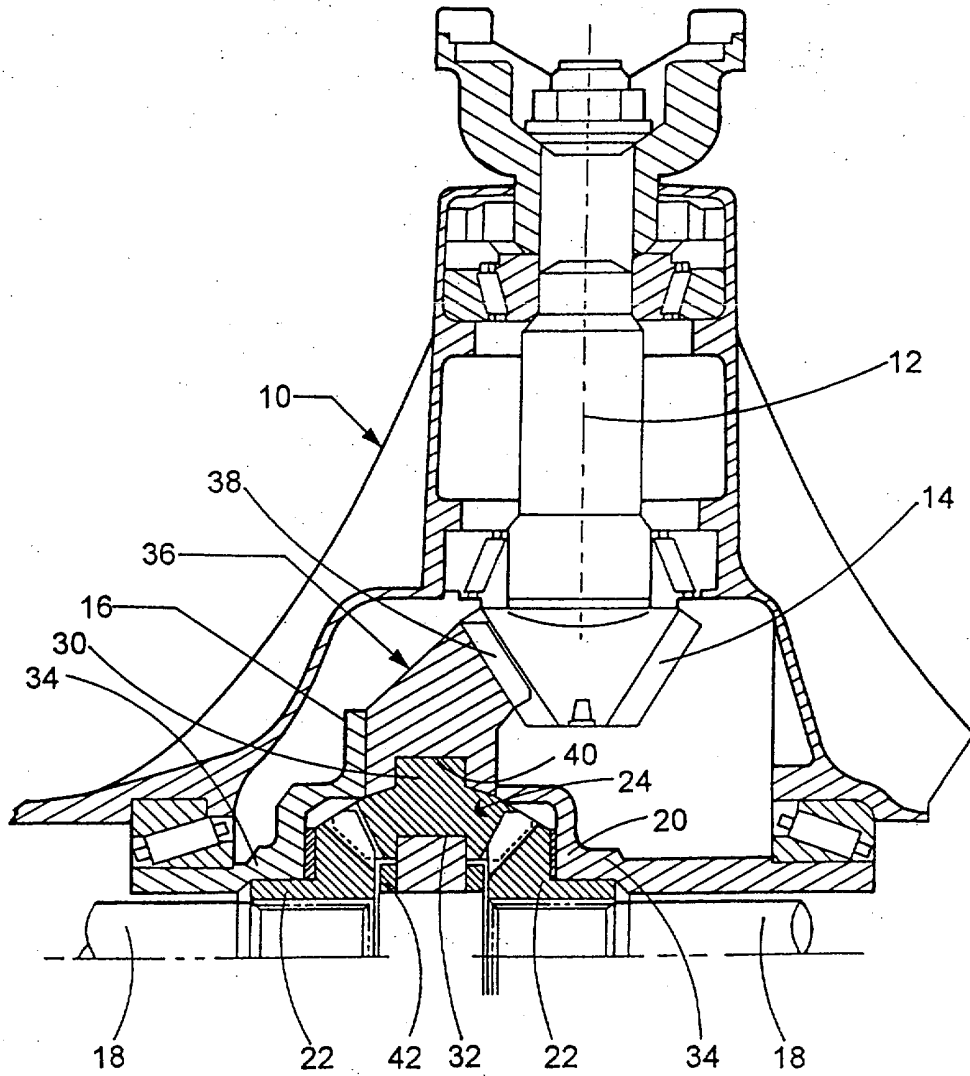


Fig. 1

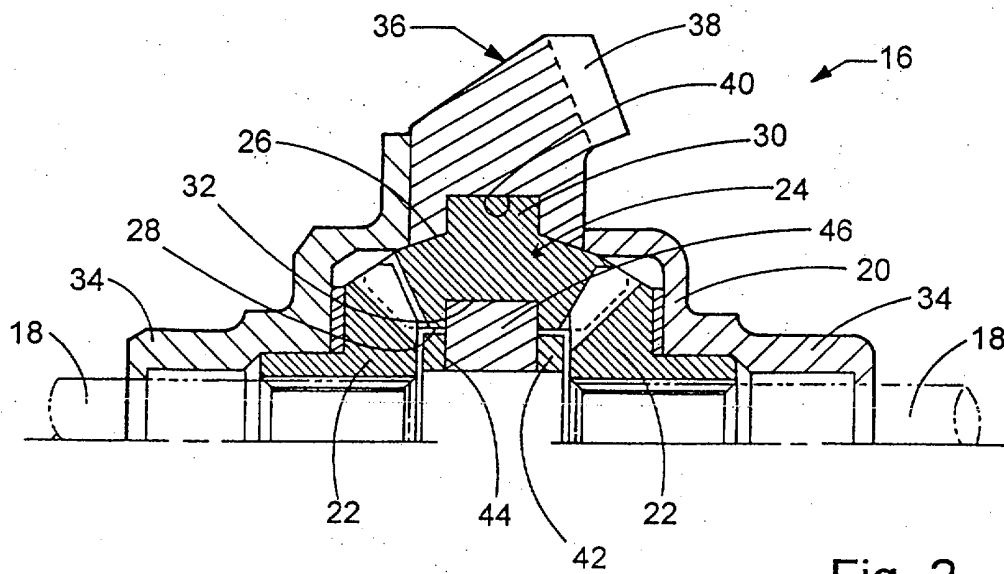


Fig. 2

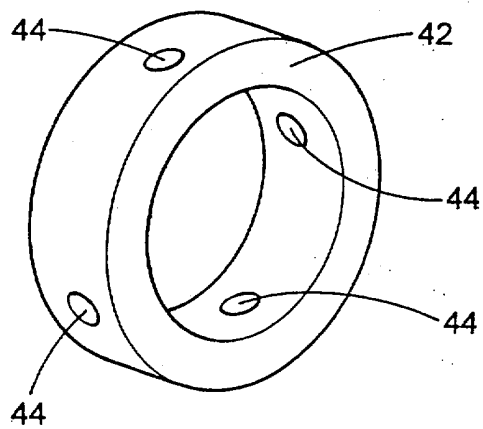


Fig. 3



Fig. 4

Fig. 5

