(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 849 408**

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **03 13758**

(51) Int Cl[7] : **B 60 K 17/35**

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 24.11.03.

(30) **Priorité :** 27.01.00 US 09492988.

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 02.07.04 Bulletin 04/27.

(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 :** Division demandée le 24/11/03 bénéficiant de la date de dépôt du 26/01/01 de la demande initiale n°01 01119.

(71) **Demandeur(s) :** *GKN AUTOMOTIVE INC* — US.

(72) **Inventeur(s) :** GASSMANN THEODOR.

(73) **Titulaire(s) :**

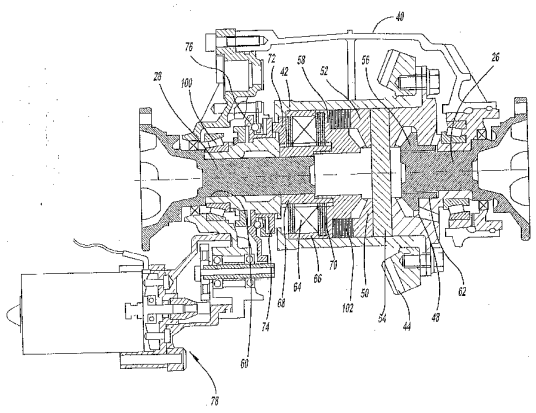
(74) **Mandataire(s) :** CABINET LAVOIX.

(54) DISPOSITIF DE DISTRIBUTION DE COUPLE.

(57) L'invention concerne un dispositif de distribution de couple.

Dans un dispositif d'entraînement à différentiel utilisé dans un véhicule et comprenant à la fois un carter de différentiel (42) pouvant tourner et supporté dans un logement (40) et un train de pignons de différentiel (48) disposé et supporté dans le carter de différentiel, il est prévu un dispositif de distribution de couple adjacent au train de pignons de différentiel. Ce dispositif de distribution de couple raccorde l'un des pignons (56, 58) d'arbres latéraux du différentiel à un arbre latéral (26, 28) et est agencé de manière à commander le transfert du couple entre un essieu avant et un essieu arrière du véhicule. Le dispositif d'entraînement comprend également des plaques de friction (102) qui sont réunies au pignon d'arbre latéral et au carter de différentiel pour créer un effet de blocage d'un côté à l'autre.

Application notamment aux véhicules automobiles.



FR 2 849 408 - A1

La présente invention concerne des dispositifs d'entraînement à différentiel d'un véhicule automobile, et plus particulièrement a trait à un dispositif de transfert de couple actif destiné à être utilisé dans un véhicule.

Le dispositif d'entraînement à différentiel est bien connu dans l'industrie des véhicules automobiles. Le dispositif d'entraînement à différentiel est utilisé en liaison avec la transmission et un arbre d'entraînement ou arbre de transmission de manière à faire tourner les roues du véhicule automobile à des vitesses différentes, lorsque le véhicule franchit une courbe, pour différencier la vitesse de chaque roue individuellement et appliquer le couple de valeur correcte à chaque roue lors d'un glissement, d'un braquage ou d'autres conditions entre la roue et la chaussée.

Dans un agencement de train moteur traditionnel de transmission de couple fonctionnant à la demande, dans un véhicule automobile, il existe un essieu principal avant/arrière entraîné et un essieu "rattaché" secondaire entraîné, qui est raccordé par l'intermédiaire d'un arbre de transmission ou d'un arbre d'entraînement et d'un accouplement de transfert de couple à l'essieu principal entraîné. L'accouplement de transfert de couple est habituellement situé directement en avant de l'essieu secondaire entraîné. Le différentiel d'essieu crée la répartition de puissance (ou de couple) en direction de chaque arbre latéral de l'essieu. L'essieu principal entraîné inclut également un différentiel qui répartit la puissance nécessaire à l'arbre latéral de chaque essieu avant, puis aux roues. La répartition du couple entre les essieux avant et arrière est exécutée par l'accouplement de transfert de couple, qui est une unité séparée installée dans le système de train moteur et requiert de l'espace pour son carter et d'autres parties associées. Un accouplement de transfert de couple de l'état actuel de la

technique pour un véhicule automobile est disposé entre l'essieu principal entraîné et l'essieu secondaire entraîné du véhicule et est constitué en général par un bloc d'embrayage de friction, qui est chargé par un mécanisme à rampes et billes. Le mécanisme à rampes et billes engrène avec un moteur électrique. Une unité de commande électronique détecte des conditions de glissement des roues, contrôle les conditions d'entraînement du véhicule en cours et applique un courant au moteur électrique, qui engrène avec l'embrayage par l'intermédiaire du mécanisme à rampes et billes et répartit le couple entre les différentes roues comme cela est nécessaire.

Un système actif de transfert de couple fournit une souplesse d'utilisation maximale pour la répartition du couple entre les essieux d'un système d'automobile toutes roues motrices ou à quatre roues motrices. Un système similaire peut être utilisé pour appliquer un couple à l'intérieur d'un essieu sur une base d'un côté à l'autre entre une roue arrière gauche et une roue arrière droite. D'autres dispositifs couramment utilisés dans la technique pour un transfert actif de couple incluent un embrayage pilote à enclenchement électromagnétique servant à entraîner un mécanisme à rampes et billes. Ce mécanisme charge l'embrayage principal au moyen d'embrayages pilotes enclenchés de façon électromagnétique. Dans la majeure partie des systèmes on utilise le même mécanisme à rampes et billes, mais on utilise des mécanismes différents d'engrènement pour faire engrener le mécanisme à rampes et billes avec l'unité d'embrayage. Tous ces systèmes d'entraînement actif de couple sont disposés dans un carter séparé situé habituellement directement en avant du différentiel arrière, dans la plupart des cas.

C'est pourquoi il existe un besoin, dans la technique, de disposer d'un dispositif pour simplifier et

réduire le poids et l'espace requis pour un dispositif de distribution de couple actif destiné à être utilisé dans un véhicule automobile.

Un but de la présente invention est de fournir un dispositif de transmission de couple perfectionné.

Un autre but de la présente invention est de fournir un dispositif de distribution de couple qui comporte un bloc d'embrayage qui tourne à une vitesse de l'essieu, ce qui réduit les déséquilibres appliqués à l'essieu combiné.

Un autre but de la présente invention est de réduire les exigences du point de vue entassement dans la zone de l'arbre de transmission du véhicule automobile.

Un autre but de la présente invention est de fournir un différentiel qui ne requiert pas un carter d'huile séparé pour un bloc d'embrayage, mais également réduit ou minimise les efforts appliqués aux paliers et aux joints d'étanchéité.

Un autre but de la présente invention est de réduire le nombre d'interfaces dans le train moteur, tout en réduisant également le poids et le coût de l'ensemble du train moteur.

Un autre but de la présente invention est d'intégrer, dans le carter d'essieu existant, le mécanisme d'engrènement nécessaire pour commander le couple entre les essieux avant et arrière.

Un autre but de la présente invention est de combiner les caractéristiques de blocage avant-arrière et d'un côté à l'autre d'un système de train moteur en une seule unité.

Pour atteindre les objectifs indiqués précédemment, le dispositif d'entraînement à différentiel destiné à être utilisé dans un véhicule comprend :

un carter de différentiel entraîné de manière à pouvoir tourner et supporté dans un logement,

un train de pignons de différentiel disposé et supporté dans ledit carter de différentiel, et

un dispositif de distribution de couple adjacent audit train de pignons de différentiel, ledit dispositif de distribution de couple raccordant l'un des pignons d'arbre du côté du différentiel à un arbre latéral, et étant agencé de manière à commander un couple entre un essieu avant et un essieu arrière du véhicule.

Selon une caractéristique de l'invention, ledit train de pignons de différentiel comprend deux pignons d'arbres latéraux disposés et supportés dans ledit carter de différentiel.

Selon une caractéristique de l'invention, ledit train de pignons de différentiel comprend en outre au moins deux pignons de différentiel qui engrènent avec lesdits pignons d'arbres latéraux et sont supportés de manière à pouvoir tourner dans ledit carter de différentiel.

Selon une caractéristique de l'invention, ledit train de pignons de différentiel fournit une différence de vitesse entre lesdits essieux avant et arrière et entre une roue de gauche et une roue de droite dudit essieu arrière, à un instant prédéterminé.

Selon une caractéristique de l'invention, ledit dispositif de distribution de couple comprend un bloc d'embrayage, et ledit bloc d'embrayage tourne à la vitesse de l'essieu et exécute un transfert de couple à un premier arbre latéral.

Selon une caractéristique de l'invention, un pignon d'un second arbre latéral est entraîné avec ledit même couple par l'intermédiaire dudit train de pignons de différentiel.

Selon une caractéristique de l'invention, un pignon de différentiel fonctionne entre les pignons desdits premier et second arbres latéraux, ledit pignon de

différentiel permettant à des roues du véhicule de tourner librement.

Selon une caractéristique de l'invention, le dispositif d'entraînement à différentiel comporte en outre un second bloc d'embrayage qui engrène avec ledit pignon du second arbre latéral et ledit carter de différentiel.

Selon une caractéristique de l'invention, ledit second bloc d'embrayage produit une fonction de blocage d'un côté à l'autre.

Selon une caractéristique de l'invention, ledit dispositif de distribution de couple comprend un bloc d'embrayage, une goupille destinée à engrener avec ledit bloc d'embrayage, un mécanisme à rampes et billes qui engrène avec ladite goupille à l'opposé dudit bloc d'embrayage, et un moteur électrique qui engrène avec ledit mécanisme à rampes et billes.

Selon une caractéristique de l'invention, ledit mécanisme à rampes et billes est intégré dans ledit carter.

Selon une caractéristique de l'invention, ledit mécanisme à rampes et billes est fixé audit carter de différentiel sans application d'aucune charge supplémentaire à des paliers.

Selon une caractéristique de l'invention, le dispositif d'entraînement à différentiel comporte en outre des plaques de friction qui sont réunies audit pignon d'arbre latéral et audit carter de différentiel pour créer un effet de blocage d'un côté à l'autre.

Selon une caractéristique de l'invention, le dispositif d'entraînement à différentiel comporte en outre des plaques de friction qui sont réunies à un pignon d'un second arbre latéral et audit carter de différentiel pour créer un effet de blocage d'un côté à l'autre.

Selon une caractéristique de l'invention, le nombre desdites plaques de friction est utilisé pour

déterminer un rapport de blocage entre ledit essieu avant et ledit essieu arrière, et entre un arbre latéral et l'autre arbre latéral.

Selon une caractéristique de l'invention, ledit dispositif de distribution de couple combine les caractéristiques de blocage avant-arrière et d'un côté à l'autre.

La présente invention concerne en outre un dispositif de distribution de couple perfectionné destiné à être utilisé dans un système de train moteur de véhicule comportant un moteur, un essieu combiné, un différentiel avant et un différentiel arrière, un arbre de transmission reliant le différentiel avant et le différentiel arrière, des arbres latéraux de droite et de gauche s'étendant à partir de chacun des différentiels avant et arrière, caractérisé en ce que dans ce dispositif de distribution de couple :

le différentiel arrière possède un train de pignons de différentiel, ledit dispositif de distribution de couple engrenant avec ledit train de pignons de différentiel à l'intérieur du carter dudit différentiel arrière, et

ledit dispositif de distribution de couple comprend un bloc d'embrayage à friction qui engrène avec un pignon d'arbre latéral ou un arbre latéral, ledit bloc d'embrayage tournant à la vitesse de l'essieu et réalisant un transfert de couple entre lesdits différentiels avant et arrière.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le dispositif de distribution de couple comporte en outre un second bloc d'embrayage en contact avec un pignon d'arbre latéral et ledit carter de différentiel, ledit second bloc d'embrayage assumant une fonction de blocage pour les arbres latéraux de gauche et de droite du différentiel arrière.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le dispositif de distribution de couple combine des caractéristiques de blocage côté gauche et coté droit en une seule unité.

L'invention concerne en outre un procédé pour commander le transfert d'un couple entre un essieu avant et un essieu arrière d'un véhicule, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes consistant à :

installer un dispositif de distribution de couple au voisinage d'un train de pignons de différentiel dans un carter de différentiel,

raccorder un pignon d'arbre latéral de différentiel à un arbre latéral par l'intermédiaire d'un dispositif d'embrayage, et

commander le transfert du couple entre les essieux avant et arrière au moyen dudit pignon d'arbre latéral du différentiel.

Un avantage de la présente invention réside dans un nouveau dispositif de distribution de couple perfectionné pour un véhicule.

Un autre avantage de la présente invention réside dans le fait que le dispositif de distribution de couple utilise un bloc d'embrayage qui fonctionne à la vitesse de l'essieu, ce qui réduit les déséquilibres dans l'ensemble de l'essieu combiné.

Un autre avantage de la présente invention est l'exigence réduite d'entassement dans la zone de l'arbre de transmission du système du train moteur.

Un autre avantage de la présente invention réside dans l'inclusion du bloc d'embrayage dans le carter du différentiel, ce qui ne requiert aucun carter d'huile séparé et réduit également la charge concernant les paliers et les joints d'étanchéité, tout en améliorant le refroidissement du bloc d'embrayage.

Un autre avantage de la présente invention

réside dans le nombre réduit d'interfaces dans un système de train moteur et dans le poids et le coût réduits pour la distribution du couple au système du train moteur.

Un autre avantage de la présente invention réside dans l'intégration du mécanisme d'engrènement pour le dispositif de distribution de couple, à l'intérieur du carter d'essieu.

Un autre avantage de la présente invention réside dans la combinaison de caractéristiques de commande de blocage avant-arrière et d'un côté à l'autre en un seul système.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description donnée ci-après prise en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'un système de véhicule selon la présente invention;
- la figure 2 est une vue schématique d'un système de train d'entraînement de véhicule selon la présente invention;
- la figure 3A montre une coupe transversale d'un dispositif d'entraînement à différentiel selon la présente invention;
- la figure 3B représente une coupe transversale d'un dispositif d'entraînement à différentiel comportant un second bloc d'embrayage facultatif selon la présente invention;
- la figure 4 représente, selon une vue en coupe transversale partielle, une autre forme de réalisation de la présente invention;
- la figure 5 représente une coupe transversale d'un différentiel à deux pignons;
- la figure 6 représente une coupe transversale d'une autre forme de réalisation d'un différentiel à trois pignons; et

- la figure 7 représente une vue éclatée du mécanisme d'engrènement utilisé dans la présente invention.

En se référant aux dessins, on y voit représenté un dispositif de distribution de couple 10 selon la présente invention. La figure 1 représente schématiquement un véhicule automobile 12 toutes roues motrices ou à quatre roues motrices, qui est un véhicule principalement à traction avant, mais la présente invention peut être utilisée également dans un véhicule principalement à traction arrière.

Le véhicule automobile 12 tel que représenté sur la figure 1 est entraîné principalement par un essieu avant 15. Le véhicule automobile 12 est un véhicule toutes roues motrices ou un véhicule à quatre roues motrices et est entraîné par une puissance transférée à partir du moteur 16 par l'intermédiaire d'un essieu combiné ou une boîte de vitesses 18 qui peut être une boîte de vitesses soit automatique, soit manuelle, à la prise de puissance 20 de l'ensemble du train moteur et finalement au premier différentiel 30 et, lorsque cela est demandé, au différentiel arrière 22 par l'intermédiaire d'un arbre de transmission ou arbre d'entraînement 24 qui transfère la puissance au différentiel arrière 22. Au niveau du différentiel arrière 22, la puissance est répartie entre un arbre latéral 26 de roue arrière de gauche et un arbre latéral 28 de roue arrière droite pour sa distribution aux roues sur l'arrière du véhicule. Le différentiel avant 30 commande l'énergie de glissement ou la rotation de l'arbre latéral 32 de la roue avant gauche et de l'arbre latéral 34 de la roue avant droite. Dans le cas d'un véhicule toutes roues motrices, la puissance est délivrée à la fois au différentiel arrière 22 et au différentiel avant 30 par l'intermédiaire d'un dispositif de distribution, mais soit l'essieu avant 15, soit l'essieu arrière 14 est l'essieu

principal entraîné, l'autre essieu recevant uniquement la majeure partie de la puissance lorsque cela est nécessaire. La forme de réalisation préférée de la présente invention est un véhicule toutes roues motrices, dans lequel le dispositif de distribution de couple 10 est situé à l'intérieur du différentiel arrière 22 et agit à partir de là pour répartir le couple aux essieux avant et arrière du véhicule.

La figure 2 représente le train avant 36 d'un véhicule toutes roues motrices. Le train moteur 36 inclut un essieu avant 15 qui inclut un arbre latéral avant gauche 32 et un arbre latéral avant droit 34. L'arbre de transmission ou arbre d'entraînement 24 transmet la puissance depuis la prise de puissance 20 au différentiel arrière 22. Le différentiel arrière 22 comporte un arbre latéral arrière gauche 26 et un arbre latéral arrière droit 28, qui s'étendent à partir du différentiel jusqu'aux roues du véhicule et qui entraînent le véhicule en marche avant ou en marche arrière. Le dispositif d'entraînement à différentiel arrière 20 comprend une boîte d'essieu 40, dans lequel un carter de différentiel 42 est supporté de manière à pouvoir tourner autour d'un axe de rotation. Le carter de différentiel 42 est entraîné par la boîte de vitesses du véhicule par l'intermédiaire d'un mécanisme d'entraînement 44. Le dispositif de distribution de couple 10 de la présente invention est situé à l'intérieur du carter de différentiel 42 et est utilisé pour transférer activement un couple entre l'essieu avant 15 et l'essieu arrière 14 comme cela est représenté sur la figure 2. L'utilisation du dispositif de distribution de couple 10 dans le dispositif d'entraînement à différentiel 22 en liaison avec un différentiel 42 réduit le poids et le coût du véhicule étant donné qu'il n'est plus nécessaire d'utiliser un accouplement de transfert de couple, qui est habituellement disposé

directement en avant du dispositif d'entraînement différentiel arrière. L'incorporation du dispositif de transfert de couple 10 dans le dispositif d'entraînement à différentiel 22 réduit fortement l'espace requis au-dessous de la caisse du véhicule, en laissant un espace plus important pour les besoins requis pour l'échappement et le réservoir de carburant.

Les figures 3A et 3B représentent une coupe transversale du dispositif d'entraînement à différentiel 22, qui inclut la boîte d'essieu 40 qui supporte avec possibilité de rotation le carter de différentiel 42 autour d'un axe de rotation. Un ensemble de pignons de différentiel 48 est disposé et supporté de manière à pouvoir tourner dans le carter de différentiel 42. Dans la forme de réalisation préférée, l'ensemble de pignons de différentiel 48 est un train standard d'engrenages planétaires à pignons coniques. Ce train d'engrenages 48 comprend en général deux pignons coniques de différentiel 50, 52, qui sont montés de manière à pouvoir tourner sur un axe de palier 54, qui forme un axe de rotation pour les deux pignons coniques de différentiel 50, 52. L'axe de rotation pour les pignons coniques de différentiel ou pignons de différentiel 50, 52 croise l'axe de rotation des pignons d'arbres latéraux 56, 58 du différentiel dans le carter de différentiel 42. Le carter de différentiel 42 comprend deux pignons d'arbres latéraux 56, 58 de différentiel qui sont disposés autour d'un axe de rotation de manière à pouvoir tourner par rapport au carter de différentiel 42. Les pignons d'arbres latéraux de différentiel ou les pignons d'arbres latéraux 56, 58 sont logés de manière à pouvoir tourner dans les perçages 60 du carter de différentiel 42. Les pignons des arbres latéraux sont supportés sur les interfaces du carter de différentiel 42 avec interposition de disques de support 62. L'axe de rotation des pignons d'arbres latéraux 56 et

58 et l'axe de rotation des pignons de différentiel 50, 52 se croisent à angle droit. L'arbre de transmission ou arbre d'entraînement 24 engrène avec le carter de différentiel 42 à l'aide d'un pignon d'entraînement 44.

Le dispositif de distribution de couple 10 est situé à l'intérieur du carter de différentiel 42 et engrène avec un train d'engrenages de différentiel 48. Le dispositif de distribution de couple 10 raccorde l'un des pignons d'arbres latéraux de différentiel 58 à l'un des arbres latéraux 28. Le dispositif de distribution de couple 10 comprend un bloc d'embrayage 64 qui, dans la forme de réalisation préférée, est un bloc d'embrayage à friction comme représenté sur la figure 3A. Le bloc d'embrayage à friction 64 comprend un premier carter d'extrémité (face extérieure) 66 et un moyeu intérieur 68, auxquels des plaques de friction 70 sont fixées de façon alternée de manière à se chevaucher réciproquement. Une bague de pression 72 s'engage sur une extrémité du bloc d'embrayage à friction 64 et réalise l'engrènement sur l'embrayage pour commander le couple entre un pignon d'arbre latéral 58 et un arbre latéral 28. La bague de pression 72 est activée par une combinaison formée d'une goupille 74 et d'un ressort 76 et qui est à son tour commandée par un mécanisme d'engrènement 78 comme cela est représenté sur la figure 7.

Le mécanisme d'engrènement 78 est un mécanisme du type à rampes et billes, avec lequel engrène un moteur électrique 80. Comme cela est représenté sur la figure 7, le moteur électrique 80 comprend un engrenage réducteur 84, qui transmet des forces par l'intermédiaire d'un disque d'extension 82. Le disque d'extension 82 comprend une pluralité de gorges circonférentielles 86. Le disque d'extension 82 est raccordé à un disque de pression 88 qui comporte des billes 90 d'extension, avec des rampes à billes disposées entre ces disques de sorte que chacune

des billes 90 d'extension est disposée dans chacune des rainures d'extension 86. Sur un côté opposé au disque d'extension 82, une bague de roulement de poussée 92 engrène avec le disque de pression 88. Une bague de poussée 94 est raccordée aux disques de friction 96 du mécanisme d'extension 78. Une unité de commande électronique 98 est raccordée au moteur électrique 80 et est également raccordée aux roues du véhicule. L'unité de commande électronique 98 contrôle les conditions d'entraînement que rencontre le véhicule et détecte toute condition de glissement ou toute autre condition d'entraînement et envoie un courant au moteur électrique 80 sur la base de réactions aux conditions de glissement détectées dans les roues. L'extension du mécanisme d'extension provoque l'engrènement de la goupille 74 et du ressort 76 qui repousse la bague de pression 72 et enclenche le bloc d'embrayage 64 qui est en contact avec le pignon d'arbre latéral 58 et l'arbre latéral 28 du véhicule.

Comme cela est représenté sur la figure 3A, le train de pignons de différentiel 48 absorbe simultanément la différence de vitesse entre les essieux entraînés avant et arrière et entre les roues gauche et droite de l'essieu secondaire entraîné ou essieu arrière. Tout ceci se produit alors que le bloc d'embrayage 64 tourne à une vitesse égale à la vitesse de l'essieu et effectue le transfert du couple à l'arbre latéral 28, et ensuite à une roue. Le second arbre de pignon latéral 56 et l'arbre latéral connecté 26 et la roue sont alors entraînés avec le même couple par l'intermédiaire du différentiel ouvert. C'est pourquoi le différentiel agit en tant que différentiel ouvert entre les arbres latéraux de gauche et de droite de l'essieu en permettant aux roues de tourner librement. La figure 3A représente le mécanisme d'engrènement, qui est un mécanisme à rampes et billes dans la forme de réalisation préférée et qui est fixé au

carter de différentiel 42 et par conséquent ne provoque l'application d'aucune charge additionnelle aux paliers 100 du dispositif d'entraînement à différentiel. Le dispositif de distribution de couple 10 décrit précédemment commande le glissement entre les essieux avant et arrière du véhicule automobile par commande de l'un des arbres latéraux 28 de l'essieu secondaire entraîné. Ceci supprime la nécessité de prévoir un accouplement de transfert de couple séparé, qui est situé d'une manière générale directement dans l'arbre de transmission situé habituellement en face du dispositif d'entraînement à différentiel arrière. Comme cela est représenté sur la figure 3B, on notera également que dans le carter de différentiel 42 est logé un second ensemble de plaques de friction, qui s'engagent entre le pignon d'arbre latéral 58 et le carter de différentiel 42 et qui fournissent une commande additionnelle de blocage d'un côté à l'autre respectivement entre la roue droite et la roue gauche de l'arbre latéral. C'est pourquoi le dispositif de distribution de couple tel que décrit précédemment, qui inclut le second bloc d'embrayage ou les secondes plaques de friction 102, peut combiner et commander à la fois les effets du blocage avant-arrière et du blocage d'un côté à l'autre. Les effets de blocage commandés entre l'avant et l'arrière et les deux côtés par le dispositif de distribution de couple 10 peuvent être réglés dans un rapport tel que l'on peut accorder le dispositif 10 en réglant le nombre des plaques de friction utilisées pour chaque fonction, c'est-à-dire la commande du couple avant-arrière et la commande de l'effet du couple ou de l'effet de blocage d'un côté à l'autre.

La figure 4 représente une autre forme de réalisation de la présente invention, dans laquelle le mécanisme d'engrènement 278 est situé dans le carter d'essieu, auquel cas le palier conique de droite 200 est

chargé par la force d'engrènement du moteur et du mécanisme d'engrènement à billes et rampes 278. Le mécanisme d'engrènement à billes et rampes 278 travaille de la même manière que décrit précédemment. Comme cela est représenté sur la figure 4, le train de pignons de différentiel 248 est monté de manière à pouvoir tourner à l'intérieur du carter de différentiel 242. Les pignons coniques de différentiel 250 sont montés sur un plus petit axe de palier 254 et sont en contact avec les pignons d'arbres latéraux de différentiel 256, 258. Entre les pignons d'arbres latéraux 256, 258 est disposé un palier de poussée 263, qui sert à empêcher les pignons d'arbres latéraux 256, 258 de frotter l'un contre l'autre en provoquant un bruit indésirable. Les trains de pignons de différentiel à axes réduits 248 comportent au moins deux pignons différentiels 250, 252, mais peuvent comporter un plus grand nombre de pignons différentiels en fonction de l'agencement du carter de différentiel 242. Le pignon de différentiel 250 peut se déplacer sur de faibles rotations de manière à régler l'interaction entre les pignons d'arbres latéraux 256, 258 et les pignons de différentiel 250, 252. Le bloc d'embrayage 264 est agencé de la même manière que dans la forme de réalisation indiquée précédemment. Le second bloc d'embrayage 302 qui est utilisé pour commander la rotation d'un côté à l'autre et le couple sur l'axe, engrène entre le pignon d'arbre latéral 256 et le carter de différentiel 242.

Les figures 5 et 6 représentent des coupes transversales du train de pignons de différentiel 248 tel que décrit dans la forme de réalisation représentée sur la figure 4. La figure 5 représente le train de pignons de différentiel à deux axes 348. Le train de pignons de différentiel à deux axes 348 comprend deux pignons de différentiel 350, 352 connectés à l'axe de palier réduit 354. Un pignon d'arbre latéral 358 engrène avec

possibilité de tourner avec les pignons de différentiel 350, 352. Les axes de paliers 354 sont fixés dans une encoche 361 du carter de différentiel 352. La figure 6 représente le train de pignons de différentiel à trois axes 448. Le train de pignons de différentiel à trois axes 448 comprend trois pignons de différentiel 450, 451, 452 raccordés à des axes de paliers réduits 454. Un pignon d'arbre latéral 458 est engrené avec possibilité de rotation avec les pignons de différentiel 450, 451, 452. Les axes de paliers 454 sont fixés dans une encoche 461 de la paroi du carter de différentiel 442.

Le dispositif de distribution de couple perfectionné 10 tel que décrit précédemment fournit plusieurs avantages par rapport à l'art antérieur, incluant le fonctionnement du bloc d'embrayage avec et à la vitesse d'essieu, qui réduit les phénomènes de déséquilibre à l'intérieur du système du train moteur. L'exigence réduite du point de vue entassement dans la zone de l'arbre de transmission ou de l'arbre d'entraînement augmente également l'espace nécessaire pour l'échappement et le réservoir de carburant. Aucun carter d'huile séparé n'est nécessaire pour le bloc d'embrayage étant donné qu'il est intégré dans le carter de différentiel, et le lubrifiant utilisé dans le carter de différentiel 42 est également utilisé pour le bloc d'embrayage 64. Le dispositif 10 réduit la charge nécessaire pour les paliers et les joints d'étanchéité étant donné qu'il est incorporé dans le carter de différentiel 42. Ceci améliore également le refroidissement du dispositif de distribution de couple 10 en raison de l'utilisation du même lubrifiant ou de la même huile que celle utilisée dans des dispositifs d'entraînement à différentiel. La combinaison et l'intégration du dispositif de distribution de couple 10 dans le dispositif d'entraînement à différentiel 22 réduit

également le nombre d'interfaces nécessaires entre le dispositif d'entraînement à différentiel 22 et la partie de distribution de puissance de l'ensemble du train moteur. Ceci entraîne une réduction de poids étant donné qu'un accouplement de transfert de couple et un carter ne sont plus nécessaires, et ceci réduit également le coût étant donné qu'il existe un moins grand nombre de pièces d'outillage. En outre qu'il s'agisse d'un mécanisme à billes et rampes ou de n'importe quel type de mécanisme tel que des embrayages pilotes à enclenchement électromagnétique, etc., le mécanisme d'engrènement peut être intégré directement dans le dispositif d'entraînement à différentiel 22. En outre la combinaison à la fois de la commande de l'essieu avant à l'essieu arrière et la commande des rotations de la roue gauche et de la roue droite en une seule unité réduit fortement la complexité du système du train moteur.

La présente invention a été décrite d'une manière illustrative et on comprendra que la terminologie utilisée est censée être comprise comme termes de description, sans aucun caractère limitatif.

De nombreux changements et modifications de la présente invention sont possibles dans le cadre de l'enseignement indiqué précédemment.

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'entraînement à différentiel destiné à être utilisé dans un véhicule, caractérisé en ce que le dispositif d'entraînement comprend :

un carter de différentiel (42) entraîné de manière à pouvoir tourner et supporté dans un logement (40),

un train de pignons de différentiel (48) disposé et supporté dans ledit carter de différentiel,

un dispositif de distribution de couple (10) adjacent audit train de pignons de différentiel, ledit dispositif de distribution de couple raccordant l'un des pignons d'arbres latéraux (56, 58) du différentiel à un arbre latéral (26, 28, 32, 34), et étant agencé de manière à commander un couple entre un essieu avant (14) et un essieu arrière (15) du véhicule, et

des plaques de friction (102) qui sont réunies audit pignon d'arbre latéral (56, 58) et audit carter de différentiel (42) pour créer un effet de blocage d'un côté à l'autre,

le nombre desdites plaques de friction (102) étant utilisé pour déterminer un rapport de blocage entre ledit essieu avant et ledit essieu arrière, et entre un arbre latéral et l'autre arbre latéral.

2. Dispositif d'entraînement à différentiel selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit train de pignons de différentiel (48) comprend deux pignons (56, 58) d'arbres latéraux disposés et supportés dans ledit carter de différentiel (42).

3. Dispositif d'entraînement à différentiel selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit train de pignons de différentiel (48) comprend en outre au moins deux pignons de différentiel (50, 52) qui engrènent avec lesdits pignons (56, 58) d'arbres latéraux et sont supportés de manière à pouvoir tourner dans ledit carter

de différentiel (42).

4. Dispositif d'entraînement à différentiel selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit train de pignons de différentiel (48) fournit une différence de vitesse entre lesdits essieux avant et arrière (14, 15) et entre une roue de gauche et une roue de droite dudit essieu arrière (15), à un instant prédéterminé.

5. Dispositif d'entraînement à différentiel selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit dispositif de distribution de couple (10) comprend un bloc d'embrayage (64), et en ce que ledit bloc d'embrayage tourne à la vitesse de l'essieu et exécute un transfert de couple à un premier arbre latéral (26).

6. Dispositif d'entraînement à différentiel selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'un pignon (58) d'un second arbre latéral (28) est entraîné avec ledit même couple par l'intermédiaire dudit train de pignons de différentiel (48).

7. Dispositif d'entraînement à différentiel selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'un pignon de différentiel (50, 52) fonctionne entre les pignons desdits premier et second arbres latéraux (26, 28), ledit pignon de différentiel permettant à des roues du véhicule de tourner librement.

8. Dispositif d'entraînement à différentiel selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un second bloc d'embrayage (102) qui engrène avec ledit pignon (58) du second arbre latéral (28) et ledit carter de différentiel (42).

9. Dispositif d'entraînement à différentiel selon la revendication 8, caractérisé en ce que ledit second bloc d'embrayage (102) produit une fonction de blocage d'un côté à l'autre.

10. Dispositif d'entraînement à différentiel

selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit dispositif de distribution de couple (10) comprend un bloc d'embrayage (64; 264), une goupille (74) destinée à engrener avec ledit bloc d'embrayage, un mécanisme à rampes et billes (78; 278) qui engrène avec ladite goupille à l'opposé dudit bloc d'embrayage, et un moteur électrique (80) qui engrène avec ledit mécanisme à rampes et billes.

11. Dispositif d'entraînement à différentiel selon la revendication 10, caractérisé en ce que ledit mécanisme à rampes et billes (278) est intégré dans ledit carter (242).

12. Dispositif d'entraînement à différentiel selon la revendication 10, caractérisé en ce que ledit mécanisme à rampes et billes (78; 278) est fixé audit carter de différentiel (42; 242) sans application d'aucune charge supplémentaire à des paliers.

13. Dispositif d'entraînement à différentiel selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit dispositif de distribution de couple (10) combine les caractéristiques de blocage avant-arrière et d'un côté à l'autre.

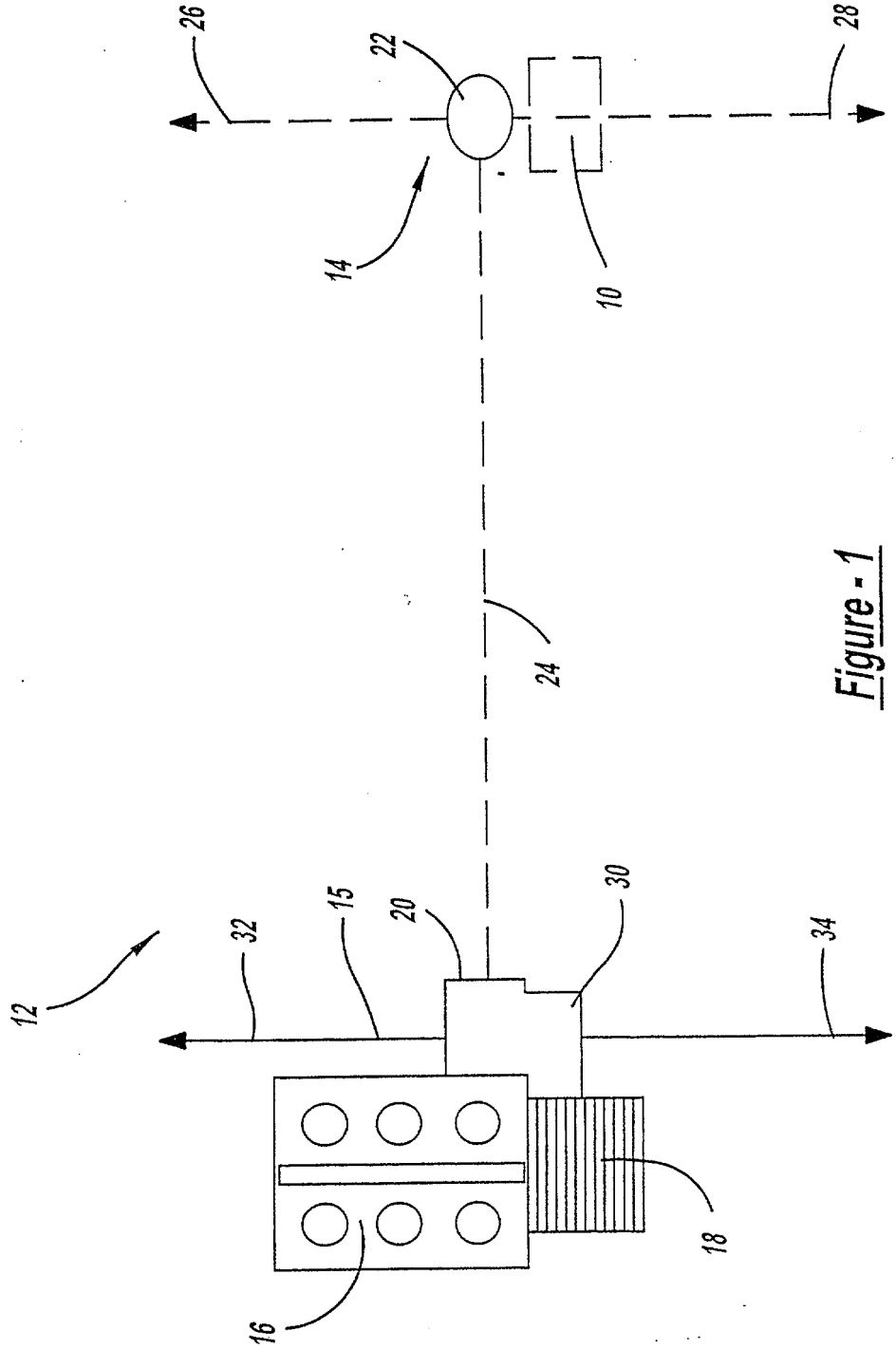


Figure - 1

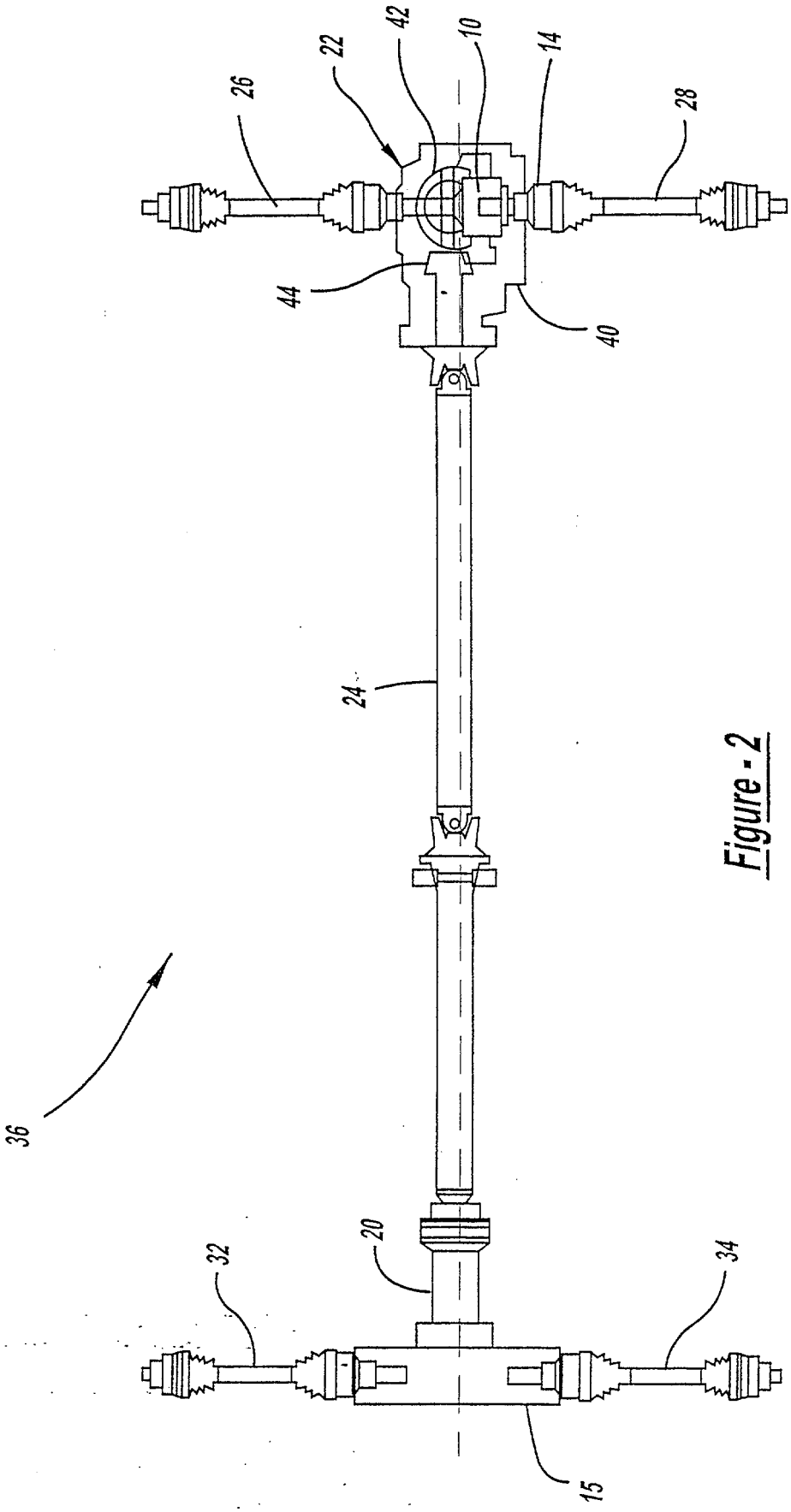


Figure - 2

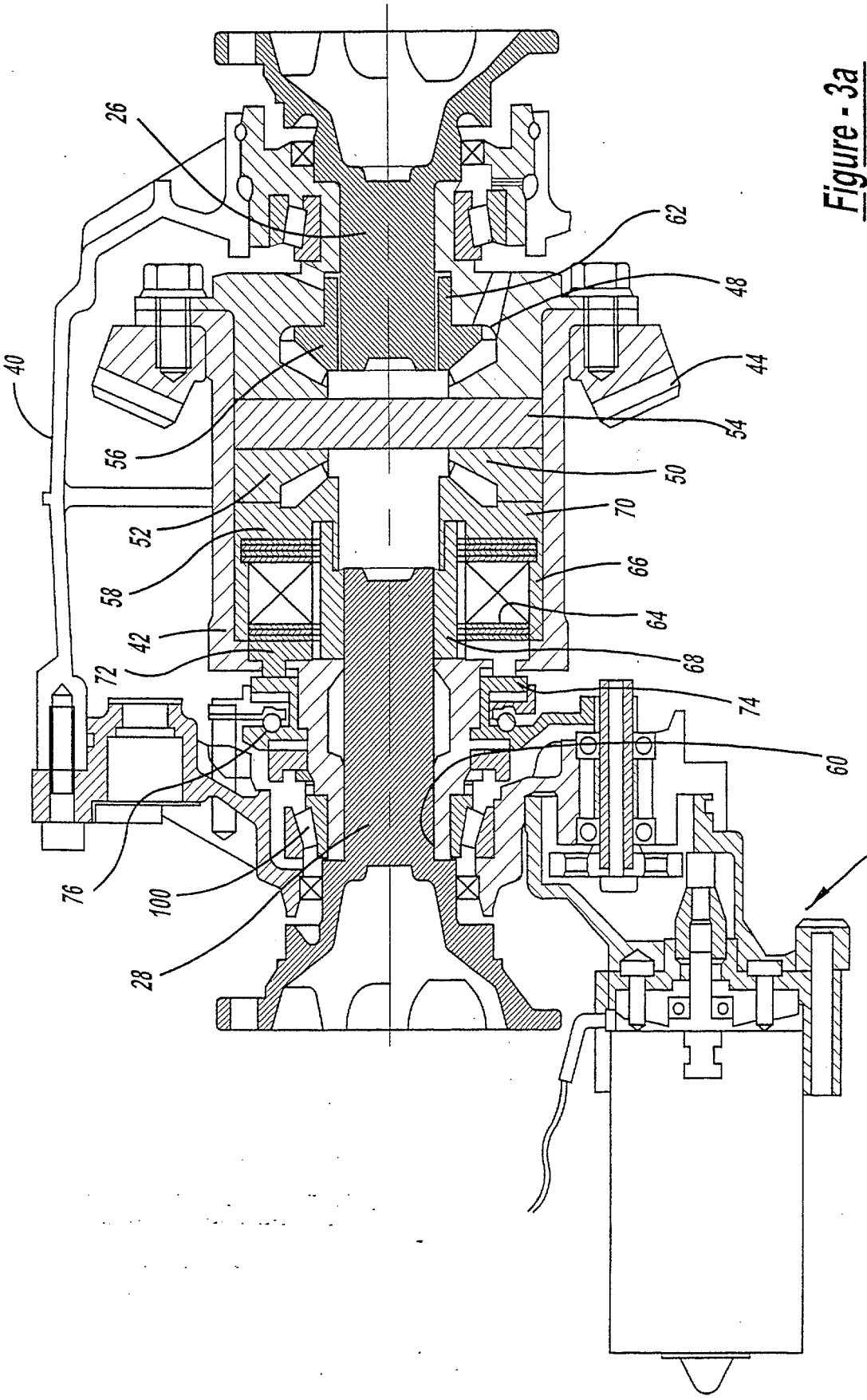


Figure - 3a

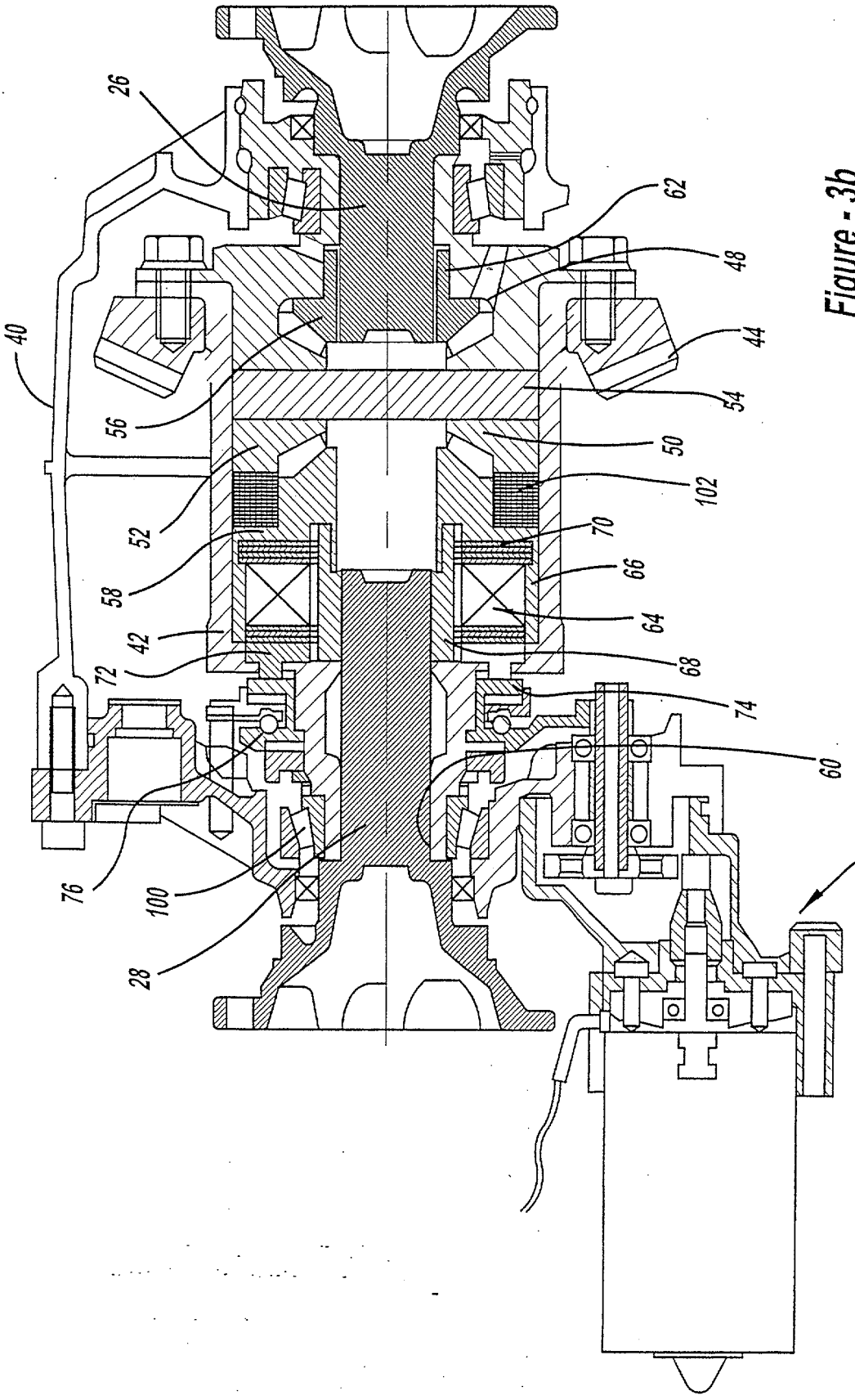


Figure - 3b

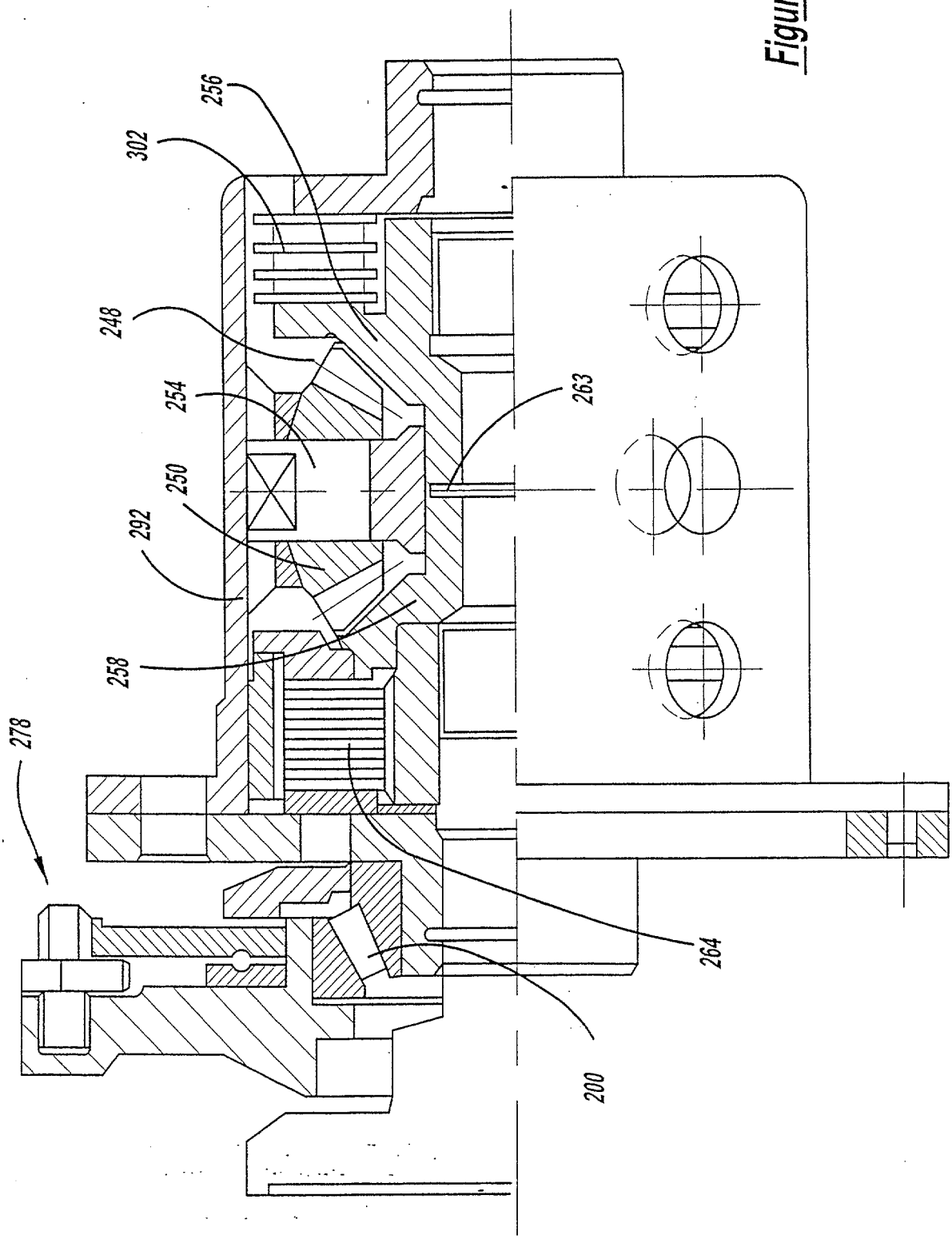


Figure - 4

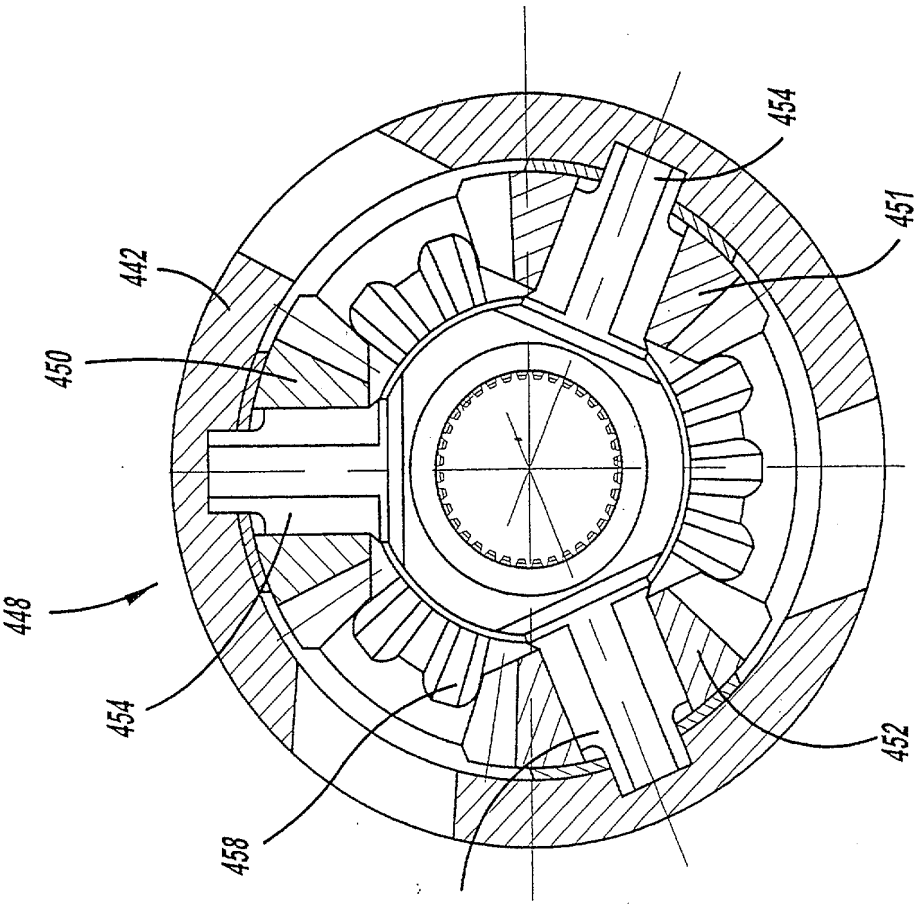


Figure - 6

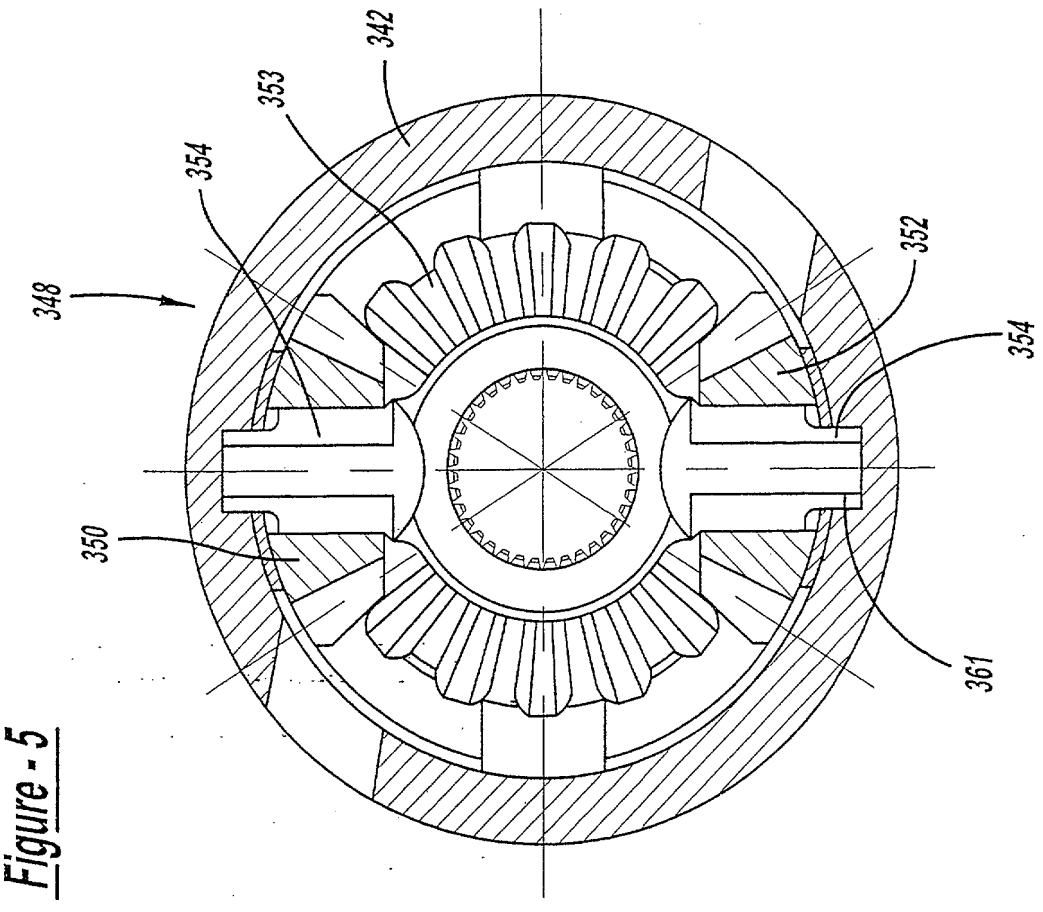


Figure - 5

Figure - 7

