

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 16913

(54) Différentiel pour véhicule à moteur.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). F 16 H 1/38; B 60 K 17/16, 17/34.

(22) Date de dépôt..... 31 juillet 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : EUA, 1^{er} août 1979, n° 062 688.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 7 du 13-2-1981.

(71) Déposant : Société dite : DANA CORPORATION, résidant aux EUA.

(72) Invention de : Chris A. Campbell.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Rinuy, Santarelli,
14, av. de la Grande-Armée, 75017 Paris.

L'invention concerne d'une manière générale un débrayage d'arbre d'essieu, et plus particulièrement un dispositif incorporé à un différentiel et destiné à réaliser un désaccouplement sélectif entre les arbres d'essieu et la
5 sortie d'un différentiel de véhicule à quatre roues motrices.

Les avantages de traction présentés par quatre roues motrices dans des véhicules de construction, tout terrain et de sport sont importants. Cependant, les avantages des quatre roues motrices sont impossibles à obtenir en
10 l'absence d'un dispositif de commande et d'un procédé de mise en oeuvre plus complexes que ceux utilisés dans des véhicules comparables ne comportant pas quatre roues motrices. En particulier, le véhicule doit comporter un différentiel associé aux essieux menés supplémentaires, un dispositif
15 d'entraînement sélectif de ce différentiel et des éléments tels que des organes de blocage de moyeux, destinés à accoupler sélectivement les roues aux essieux menés. Ces dispositifs non seulement ajoutent à la complexité mécanique du véhicule, mais ils accroissent également la complexité de
20 fonctionnement. Ceci est particulièrement vrai en ce qui concerne les éléments de blocage de moyeux qui sont montés sur les moyeux des roues menées supplémentaires et qui doivent être manoeuvrés manuellement entre les positions de travail et de repos. Ceci demande évidemment au conducteur du
25 véhicule d'arrêter le véhicule, d'en descendre et d'aller à chacune des roues et à chacun des éléments de blocage de moyeux pour effectuer les opérations demandées de blocage ou de déblocage. Le temps, le danger et les inconvénients résultant de cette opération lorsqu'elle est exécutée de nuit
30 ou par temps inclément sont évidents.

L'invention concerne un différentiel pour véhicule à quatre roues motrices, comportant un débrayage d'essieu incorporé, pouvant être commandé à distance. Ce différentiel comporte des éléments classiques tels qu'un
35 pignon de commande et une couronne dentée fixée à un croisillon qui permet le montage de deux roues dentées latérales et de deux pignons, conformément à la pratique classique. Les roues dentées latérales comportent des dents axiales d'accou-

plement situées sur les surfaces de leurs moyeux tournées vers l'extérieur et elles présentent des surfaces coaxiales d'appui dans lesquelles les arbres d'essieu sont montés de manière à pouvoir tourner et à se placer indépendamment. Deux
5 manchons mobiles d'accouplement peuvent coulisser au moyen de cannelures sur l'arbre d'essieu et présentent également des dents axiales d'accouplement. Les dents axiales des manchons d'accouplement peuvent être déplacées entre des positions
10 d'engagement avec les dents axiales correspondantes d'accouplement des roues latérales du différentiel et de dégagement par rapport à ces dents correspondantes au moyen d'un dispositif de commande à deux positions. Les mouvements vers l'intérieur correspondants, nécessaires pour engager les manchons d'accouplement, et les mouvements extérieurs
15 correspondants, nécessaires pour dégager les manchons d'accouplement, sont produits par une tringlerie à bras de commande direct reliant le dispositif unique de commande à deux positions à un premier manchon d'accouplement, et par une tringlerie à bras de levier pivotant qui renvoie le
20 mouvement du dispositif de commande vers l'autre manchon d'accouplement. Un entraînement forcé ou un dégagement des arbres d'essieux et des roues menées par rapport à la sortie du différentiel assure la transmission de la puissance aux arbres et aux roues ou leur permettent, respectivement, de
25 tourner librement.

L'invention concerne donc un différentiel comportant un dispositif incorporé de débrayage d'essieu, et notamment un dispositif de débrayage d'essieu pour quatre
30 roues motrices, pouvant être télécommandé et adapté à des boîtiers et des ensembles classiques de différentiels.

L'invention sera décrite plus en détail en regard des dessins annexés à titre d'exemple nullement limitatif et sur lesquels :

- la figure 1 est une coupe transversale d'un
35 différentiel comportant le dispositif de débrayage d'essieu selon l'invention ;

- la figure 2 est une coupe partielle suivant la ligne 2-2 de la figure 1 ;

- la figure 3 est une coupe partielle suivant la ligne 3-3 de la figure 1 ; et

- la figure 4 est une coupe transversale partielle du dispositif de débrayage d'essieu selon l'invention, représenté en position d'engagement et, en traits mixtes, en position de dégagement.

La figure 1 représente globalement en 10 un différentiel comportant le dispositif de débrayage d'essieu selon l'invention. Le différentiel 10 comprend un boîtier ou carter à peu près elliptique et évidé 12, qui est de préférence moulé de manière à présenter diverses surfaces intérieures qui supportent les éléments du différentiel 10. En particulier, le boîtier présente des ouvertures cylindriques 14 analogues à des bagues, logeant chacune un carter allongé et creux 16 d'essieu. Le boîtier 12 peut également présenter des ouvertures 18 d'accès ou de service, convenablement disposées et fermées par des couvercles amovibles 20. Un arbre 22 d'essieu est disposé concentriquement dans chaque carter 16 de manière à pouvoir tourner, et il est positionné dans ce carter au moyen de paliers anti-friction convenables 24.

Un croisillon 26 de différentiel est disposé centralement dans le carter 12 de manière à pouvoir tourner autour de l'axe commun aux arbres 22 d'essieu. Le croisillon 26 du différentiel est monté de manière à pouvoir tourner ainsi au moyen de deux paliers anti-friction 28 qui sont de préférence du type à roulement à rouleaux coniques. Une couronne dentée 30 est fixée de manière amovible au croisillon 26 du différentiel au moyen d'organes filetés convenables 32 de fixation. La couronne dentée 30, qui porte de préférence plusieurs dents faisant partie d'une denture conique hélicoïdale, est centrée sur l'axe commun des arbres 22 d'essieu et est entraînée par un pignon correspondant (non représenté), conformément à la conception et à la mise en oeuvre des différentiels classiques.

Le croisillon 26 du différentiel présente également deux ouvertures circulaires 34 dans lesquelles est placé un axe 36 qui est orienté perpendiculairement à l'axe commun

des arbres 22 d'essieu. L'axe 36 est retenu à l'intérieur du croisillon 26 du différentiel et, en particulier, dans les ouvertures 34 au moyen d'un ensemble 38 à goupille transversale de retenue et passage destiné à la recevoir. Deux pignons 40 sont montés coaxialement sur l'axe 36 de manière à pouvoir tourner à l'intérieur du croisillon 26 du différentiel. Deux roues dentées latérales 42 engrènent avec ces pignons 40 et sont disposées concentriquement autour des arbres 22 d'essieu. Des paliers anti-friction tels que des roulements à rouleaux 44 sont de préférence disposés entre les roues dentées latérales 42 et les arbres 22 d'essieu afin de positionner les roues dentées 42, de leur permettre de tourner et de les séparer des arbres 22 d'essieu. Chaque roue dentée latérale 42 comporte également un moyeu 46 dont la face tournée vers l'extérieur présente plusieurs dents radiales 48 d'engrenage.

Un manchon 50 d'accouplement est disposé concentriquement autour de chaque arbre 22 d'essieu, sensiblement à proximité de l'extrémité intérieure de l'arbre. Les manchons 50 d'accouplement présentent chacun des cannelures femelles 52 qui s'enclenchent avec des cannelures mâles correspondantes 54 formées sur chaque arbre 22 d'essieu. Les cannelures complémentaires femelles et mâles 52 et 54, respectivement, permettent des mouvements axiaux relatifs entre les manchons 50 d'accouplement et les arbres 22 d'essieu, tout en les empêchant de tourner les uns par rapport aux autres. Les surfaces des manchons 50 d'accouplement tournées vers l'intérieur présentent également plusieurs dents radiales 56 d'engrenage, complémentaires des dents 48 d'engrenage des roues dentées latérales 42 et pouvant s'engager avec ces dents 48. Enfin, chaque manchon 50 d'accouplement présente une gorge annulaire 58 réalisée dans sa surface périphérique, à proximité de son extrémité extérieure.

Le différentiel 10 comporte également un ensemble 60 de commande qui comprend un dispositif 62 de commande à deux positions. Le dispositif 62 représenté est du type pneumatique et peut fonctionner sous l'effet de l'air comprimé ou d'une dépression afin d'exécuter une course

linéaire entre des première et seconde positions. Des organes de commande actionnés par un fluide hydraulique, par l'électricité ou par d'autres moyens et pouvant se déplacer entre deux positions conviennent également à l'invention. Le
5 dispositif 62 de commande est fixé dans une ouverture convenable 64 ménagée dans le carter 12 au moyen d'un élément approprié 66 de retenue semi-permanente. L'ensemble 60 de commande comprend également une tringle allongée 68 de commande que le dispositif 62 déplace entre lesdites première
10 et seconde positions. Il est possible de stabiliser la tringle 68 de commande en la faisant passer dans un support convenablement percé, pouvant être réalisé d'une seule pièce avec le carter 12 du différentiel.

Comme représenté sur les figures 1 et 3, l'ensem-
15 ble 60 de commande comporte également une fourchette ou un organe 72 de commande qui est fixé fermement à la tringle 68 au moyen d'un organe convenable tel qu'une vis 74 de blocage. Cet organe 72 de commande fait saillie vers l'arbre 22 d'essieu, représenté à droite sur la figure 1, et il se
20 termine par une fourche ou un étrier 76. Cette fourche 76, de forme à peu près semi-circulaire, comporte deux pattes opposées 78, tournées vers l'intérieur et se logeant et s'engageant dans la gorge annulaire 58 du manchon droit 50 d'accouplement.

Comme représenté sur les figures 1 et 2, l'ensem-
25 ble 60 de commande comprend également un second organe de commande se présentant sous la forme d'un bras 80 de levier qui pivote sur un support fixe 82, lui-même fixé au carter 12 du différentiel. Le bras de levier 80 présente un trou 84
30 dans lequel la tringle 68 de commande passe librement. La tringle 68 présente des gorges annulaires espacées 86 permettant le montage en position fixe de deux organes circulaires de retenue, s'étendant radialement, par exemple des rondelles 88 en C. Un ressort 90 de compression, disposé entre la
35 rondelle 88 la plus proche du dispositif 62 de commande et le bras 80 de levier, transmet élastiquement le mouvement axial de la tringle 68 de commande au bras 80 de levier. Le ressort 90 de compression présente, à vide, une longueur sensiblement

6.

supérieure à la distance comprise entre le bras 80 de levier et la rondelle 88 située à droite, de manière que, lorsqu'il est monté comme représenté sur la figure 1, il exerce contre le bras 80 de levier une force de rappel ou une précharge orientée vers la gauche. Le bras 80 de levier, de même que l'organe 72 de commande, se termine par une fourche ou un étrier 92 comportant deux pattes opposées 94, tournées vers l'intérieur et se logeant et s'engageant dans la gorge annulaire 58 du manchon gauche 50 d'accouplement.

L'ensemble 60 de commande constitue une caractéristique importante du différentiel 10 et il entre pour une part importante dans le fonctionnement de l'invention et constitue un progrès sensible dans le domaine des différentiels. Comme représenté sur la figure 1, la direction dans laquelle agit le dispositif 62 de commande, et plus particulièrement la tringle associée 68, est à peu près parallèle, à une certaine distance, à l'axe des arbres 22 et des manchons 50 d'accouplement. L'organe 72 de commande associé au manchon droit 50 d'accouplement est relié rigidement (bien que de manière semi-permanente) à la tringle 68 de commande par la vis 74 de blocage et il transmet donc directement le mouvement du dispositif 62 et de la tringle 68 de commande au manchon droit 50 d'accouplement.

Il est donc possible d'obtenir un enclenchement approprié entre les dents axiales 48 d'accouplement de la roue dentée droite 42 et les dents correspondantes 56 du manchon droit 50 d'accouplement en plaçant le dispositif 62 de commande dans sa position d'engagement, en desserrant la vis 74 de blocage, en positionnant convenablement l'organe 72 de commande sur la tringle 68 afin de réaliser un enclenchement convenable des dents et en resserrant la vis 74 de blocage.

Comme indiqué précédemment, les mouvements opposés vers l'intérieur ou vers l'extérieur des manchons 50 d'accouplement, nécessaires pour provoquer leur engagement ou leur dégagement simultané, sont obtenus au moyen du bras de levier 80. Ce bras 80 est déplacé vers la gauche ou vers la droite, au-dessus du pivot ou support 82 (comme montré sur la

figure 1), et il entraîne le manchon gauche 50 d'accouplement vers la droite ou vers la gauche.

Pour assurer un enclenchement convenable des deux manchons 50 d'accouplement et pour simplifier également le montage et le réglage de l'ensemble 60 de commande, la liaison mécanique entre le bras 80 de levier et la tringle 68 de commande n'est pas rigide ou forcée, comme c'est le cas de la liaison entre l'organe 72 de commande et la tringle 68 de commande, mais elle est élastique et comprend le ressort 90 de compression. La course et la force linéaires du dispositif 62 de commande, transmises par la tringle 68 de commande, sont également transmises élastiquement au bras 80 de levier par le ressort 90.

L'utilisation d'un tel ressort présente au moins deux avantages. En l'absence du ressort, la limite de la course d'engagement (vers la gauche) de la tringle 68 de commande est déterminée soit par la limite de la course du dispositif de commande, soit par le point d'enclenchement maximal des deux premières paires de dents d'engrenage 48 et 56 s'enclenchant. Il est possible que l'autre paire de dents d'engrenage 48 et 56 ne s'engagent pas totalement ou suffisamment, en ce point, pour transmettre la puissance de manière sûre, avec une usure minimale. L'utilisation du ressort 90 de compression permet à la paire droite de dents 48 et 56 d'engrenage de s'enclencher totalement, comme indiqué précédemment, le ressort 90 absorbant tout mouvement de translation de la tringle de commande au-delà de celui nécessaire pour engager totalement la paire gauche de dents 48 et 56 d'engrenage, ou bien le ressort produisant, par l'intermédiaire d'une précharge, un mouvement supplémentaire de translation dépassant celui produit par le dispositif de commande ou limité par l'engagement de la paire droite de dents 48 et 56 d'engrenage nécessaire pour enclencher totalement la paire gauche de dents d'engrenage 48 et 56.

L'utilisation du ressort minimise également et simplifie le réglage de l'ensemble 60 de commande et des manchons 50 d'accouplement, car ce ressort constitue un mécanisme qui, à la fois, rattrape l'usure des dents d'engrenage

48 et 56, des gorges 58 des manchons et des éléments associés, et évite d'avoir à régler de manière indépendante la position axiale de l'organe 72 de commande et du bras 80 de levier par rapport à la tringle 68 de commande pour provoquer un enclenchement approprié des dents d'engrenage associées 48 et 56.

Le fonctionnement du différentiel 10 comportant le dispositif de débrayage d'essieu selon l'invention apparaît clairement sur les figures 1 et 4. La figure 1 représente le différentiel 10 alors que le mécanisme d'entraînement des arbres 22 d'essieu est débrayé ou en mode en roue libre. En particulier, le dispositif 62 de commande et la tringle associée 68 sont dans leur première position ou position de droite et, par conséquent, les manchons droit et gauche 50 d'accouplement, et plus particulièrement leurs dents 56 d'engrenage, sont dégagés des dents 48 d'engrenage portées par les roues dentées latérales 42. Ainsi, les arbres 22 de l'essieu peuvent tourner indépendamment des roues dentées latérales 42 et des autres éléments contenus dans le croisillon 26 du différentiel, et ils peuvent également tourner librement et indépendamment l'un de l'autre.

La figure 4 représente le dispositif 62 de commande et la tringle associée 68 dans leur seconde position dans laquelle les arbres 22 de l'essieu sont verrouillés aux roues dentées latérales 42 par l'intermédiaire des dents correspondantes 48 et 56 d'engrenage. En particulier, la tringle 68 de commande a été déplacée vers sa position de gauche et les manchons 50 d'accouplement ont été déplacés vers l'intérieur et vers les roues dentées latérales 42 par l'organe 72 de commande et le bras 80 de levier, de manière à enclencher entre elles les dents correspondantes 48 et 56 d'engrenage. La puissance peut donc être transmise de la couronne dentée 30 aux arbres 22 de l'essieu par l'intermédiaire du croisillon 26 du différentiel et des éléments montés à l'intérieur de ce croisillon, aux roues dentées latérales 42 et, par l'intermédiaire des dents correspondantes 48 et 56 d'engrenage, aux manchons cannelés 50 d'accouplement.

- Il convient de noter que le passage de la position d'embrayage des arbres d'essieu à leur position de débrayage ou vice versa s'effectue rapidement et commodément, par télécommande au moyen d'un système approprié de commande
- 5 associé au dispositif 62. La commande utilisée pour actionner le dispositif 62 peut donc être placée dans la cabine du véhicule, à portée du conducteur, ce qui évite la nécessité et l'inconvénient d'arrêter le véhicule et d'en descendre pour modifier la position des éléments de blocage de moyeux.
- 10 Il va de soi que de nombreuses modifications peuvent être apportées au différentiel décrit et représenté sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. - Différentiel pour véhicule à moteur, caractérisé en ce qu'il comporte un boîtier (12), un croisillon (26) placé à l'intérieur du boîtier de manière à pouvoir tourner autour d'un axe, une couronne dentée (30) fixée au
5 croisillon et centrée sur l'axe, un axe (36) de montage orienté perpendiculairement audit axe de rotation du croisillon et fixé dans ce dernier, deux pignons espacés (40) disposés sur l'axe de montage, deux roues dentées latérales espacées (42) disposées autour de l'axe de rotation et engrenant
10 avec les pignons, chaque roue latérale comportant des dents axiales (48) d'accouplement tournées vers l'extérieur, deux arbres (22) d'essieu étant disposés suivant ledit axe de rotation et présentant des extrémités espacées l'une de l'autre et disposées sensiblement à l'intérieur du croisillon,
15 les arbres d'essieu présentant des cannelures (54) à proximité de leur extrémité, un manchon (50) d'accouplement étant disposé autour de chaque arbre d'essieu et présentant des cannelures complémentaires (52) qui s'engagent avec les cannelures des arbres d'essieu, les manchons
20 d'accouplement présentant également chacun des dents axiales (56) d'accouplement tournées vers l'intérieur, un organe (72) de commande pouvant être déplacé par un dispositif (62) de commande entre une première et une seconde position, une tringle (68) de commande étant reliée rigidement, par une
25 première extrémité, à l'organe de commande et portant, à son autre extrémité, un dispositif destiné à s'enclencher avec l'un des manchons d'accouplement et à le translater axialement, un bras (80) de levier étant monté de manière à pouvoir pivoter à l'intérieur du boîtier et portant, à une première
30 extrémité, un dispositif destiné à s'enclencher avec l'autre des manchons d'accouplement et à le translater axialement, un organe (90) reliant l'autre extrémité du bras de levier à la tringle (68) de commande de manière que lesdites dents d'accouplement des roues dentées
35 latérales s'engagent et prennent une disposition de transmission de puissance dans ladite première position, et que lesdites dents des manchons d'accouplement et les dents

d'accouplement des roues dentées latérales soient disposées de manière à pouvoir tourner indépendamment dans ladite seconde position.

2. - Différentiel selon la revendication 1, caractérisé en ce que la surface périphérique de chaque manchon d'accouplement présente une gorge annulaire (58) destinée à recevoir lesdits organes (78, 94) destinés à s'enclencher avec les manchons d'accouplement et à les translater axialement.

3. - Différentiel selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'axe le long duquel l'organe de commande exécute un mouvement de translation entre les première et seconde positions est sensiblement parallèle à l'axe de rotation du croisillon.

4. - Différentiel selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de commande est actionné pneumatiquement.

5. - Différentiel selon la revendication 1, caractérisé en ce que les organes destinés à engager et translater axialement les manchons d'accouplement comprennent une première fourchette (76) de commande qui comporte au moins deux pattes opposées (78) destinées à s'engager dans une gorge annulaire (58) réalisée dans la surface périphérique de chaque manchon d'accouplement.

6. - Différentiel selon la revendication 1, caractérisé en ce que le bras (80) de levier présente un trou (84) proche de ladite autre extrémité et dans lequel passe ladite tringle de commande.

7. - Différentiel selon l'une des revendications 1 et 6, caractérisé en ce que l'organe connecteur (90) est disposé coaxialement autour de la tringle (68) de commande entre le bras (80) de levier et une butée (88) disposée sur la tringle de commande.

8. - Différentiel selon la revendication 7, caractérisé en ce que la longueur de l'organe élastique (90), à l'état libre, est supérieure à la distance comprise entre le bras de levier et la butée lorsque la tringle 68 de commande est dans ladite première position.

12.

9. - Différentiel selon la revendication
1, caractérisé en ce que l'organe (90) de liaison de
l'autre extrémité du bras de levier à la tringle de
commande (68) comprend un ressort pour relier élasti-
5 quement ladite extrémité.

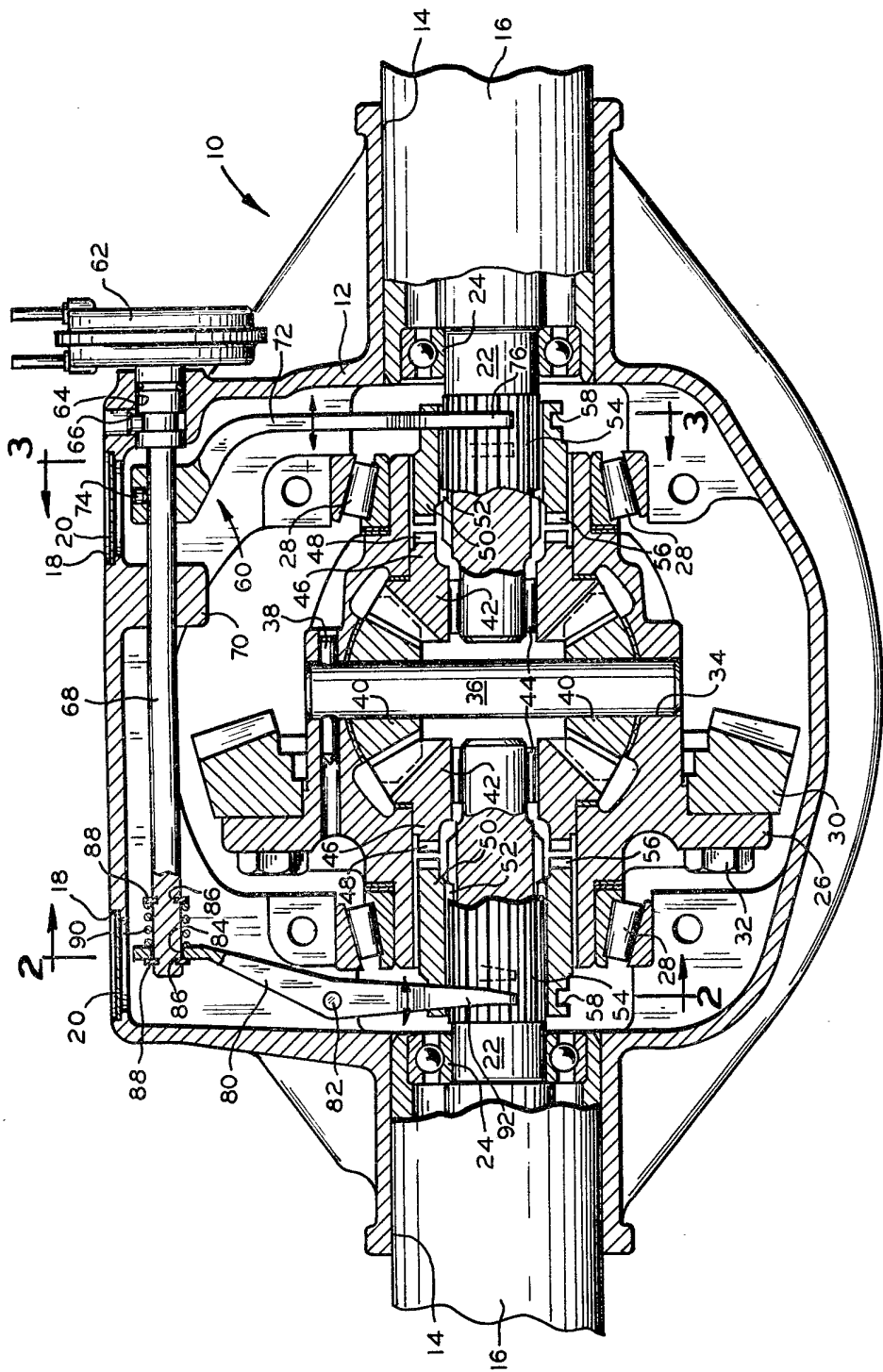
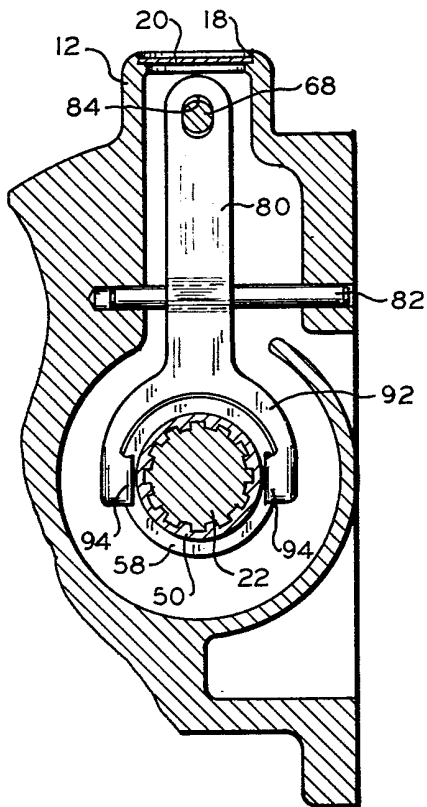
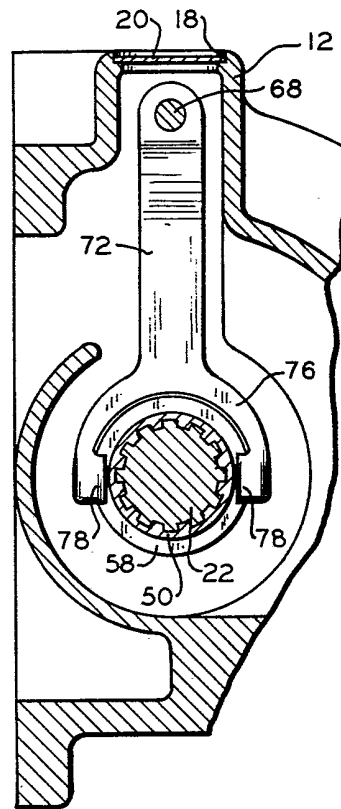
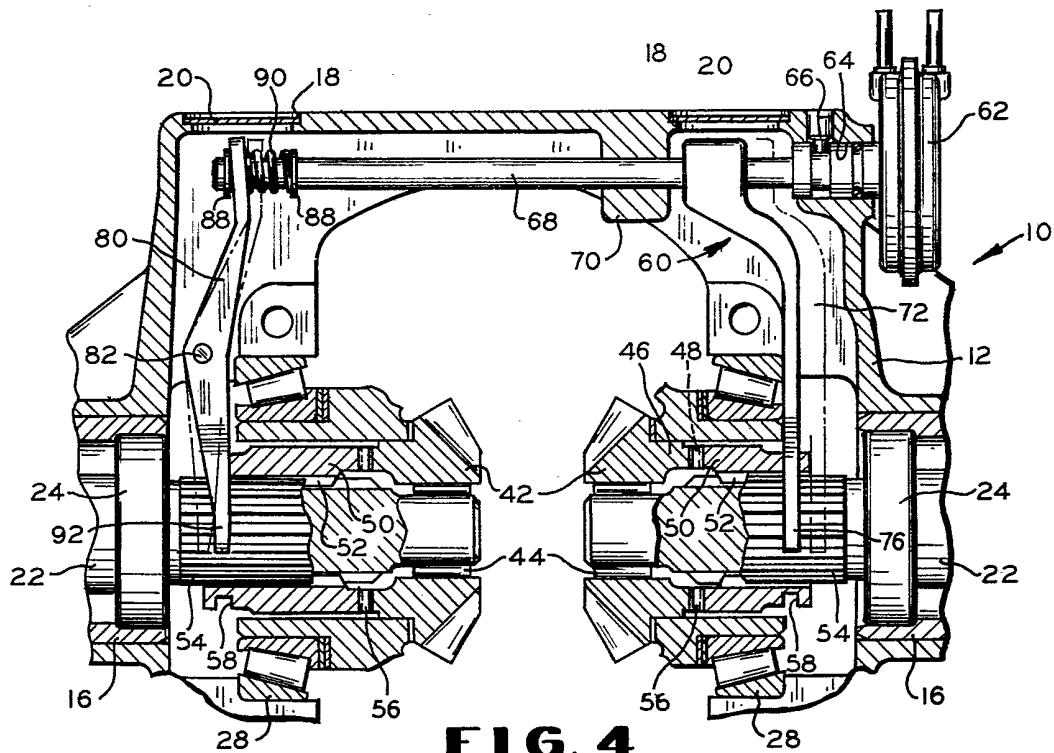


FIG. 1

2/2

**FIG. 2****FIG. 3****FIG. 4**