

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 29.10.91.

30 Priorité : 30.10.90 US 605517.

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : 30.04.92 Bulletin 92/18.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Le rapport de recherche n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : Société dite: DANA CORPORATION
— US.

72 Inventeur(s) : Gustin David C., Stibbe Robert L. et
Larson Paul A.

73 Titulaire(s) :

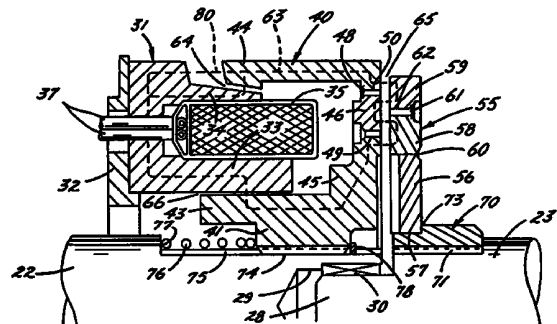
74 Mandataire : Cabinet Weinstein.

54 Embrayage électromagnétique de synchronisation et de déplacement.

57 L'invention concerne un embrayage électromagnétique entre des premier et second arbres rotatifs.

Selon l'invention, il comprend un premier organe rotatif (40) couplé pour tourner avec et se déplacer axialement relativement au premier arbre, un second organe rotatif (55) couplé pour tourner avec et se déplacer axialement relativement au second arbre et disposé en relation axialement face à face avec le premier organe rotatif, un moyen (76) sollicitant le premier organe rotatif axialement vers le second, un moyen (78) pour empêcher le moyen de sollicitation de déplacer le premier organe rotatif au delà d'une position axiale prédéterminée, et un enroulement pouvant être sélectivement excité (35) pour produire un flux magnétique pour attirer le second organe rotatif axialement en engagement de transmission du couple avec le premier organe rotatif à pour ensuite forcer les premier et second organes rotatifs de se déplacer axialement en une unité en opposition au moyen de sollicitation.

L'invention s'applique notamment aux embrayages électromagnétiques de synchronisation et de déplacement.



La présente invention se rapporte en général à un embrayage électromagnétique pour forcer sélectivement un couple à être transmis entre un arbre d'entrée et un arbre de sortie.

5 En général, un embrayage électromagnétique du type considéré comprend un rotor rotatif avec un arbre, un induit rotatif avec l'autre arbre, et un assemblage de champ ayant un enroulement pouvant être sélectivement excité pour forcer le flux magnétique à passer à travers
10 une enveloppe de champ. Quand l'enroulement est excité, le flux passe à travers des espaces d'air entre l'enveloppe de champ et le rotor et à travers un espace d'air entre le rotor et l'induit afin d'attirer l'induit axialement en engagement de frottement avec le rotor et
15 ainsi de coupler les deux arbres pour une rotation à l'unisson.

Bien que l'embrayage de la présente invention puisse être utilisé dans différentes applications, il est particulièrement utile comme embrayage de synchronisation
20 pour forcer deux arbres à tourner sensiblement à la même vitesse avant de déplacer les pignons, cannelures ou autres organes dentés sur les arbres, en engagement de prise, afin d'établir un entraînement positif entre les arbres. Fogelberg, brevet Etat-Unis No. 4 561 520, révèle
25 un embrayage électromagnétique de synchronisation en conjonction avec le carter de transfert d'un véhicule à quatre roues motrices. Tandis que l'embrayage de Fogelberg force les deux arbres à tourner sensiblement à la même vitesse avant déplacement des organes dentés en
30 engagement de prise, le déplacement lui-même est amorcé par l'utilisation d'une tringlerie mécanique conventionnelle.

La présente invention a pour but principal de procurer un nouvel embrayage électromagnétique
35 perfectionné qui soit non seulement capable de forcer un arbre de sortie à tourner sensiblement à la même vitesse

qu'un arbre d'entrée mais qui serve également à déplacer physiquement des organes dentés sur les deux arbres en engagement de prise.

Un objectif plus détaillé de l'invention est
5 d'atteindre ce qui précède en prévoyant un embrayage électromagnétique dans lequel la force magnétique déplace d'abord l'induit axialement en engagement avec le rotor pour porter l'arbre de sortie à peu près à la vitesse de l'arbre d'entrée puis déplace le rotor et l'induit
10 axialement en une unité pour déplacer les organes dentés en engagement de prise.

La présente invention a pour autre objet d'effectuer un engagement en douceur et virtuellement instantané des organes dentés en permettant à l'un des
15 organes dentés de tourner sur une étendue limitée relativement à l'autre organe denté après que les deux arbres soient arrivés à une vitesse synchrone et tandis que les organes dentés viennent en engagement de prise.

La présente invention a pour objectif important
20 de construire le rotor et l'enveloppe de champ d'une manière forçant le flux magnétique à déplacer d'abord l'induit axialement en engagement avec le rotor, puis à déplacer le rotor et l'induit axialement en une unité et, avec l'application d'une relativement faible puissance à
25 l'enroulement, à maintenir le rotor et l'induit à leurs positions axialement changées.

L'invention réside également dans l'utilisation d'un seul enroulement pour produire le flux pour effectuer le déplacement axial de l'induit relativement
30 au rotor et pour effectuer le déplacement axial du rotor et de l'induit en une unité.

L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, caractéristique, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description
35 explicative qui va suivre faite en référence aux dessins

schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant plusieurs modes de réalisation de l'invention, et dans lesquels :

5 - la figure 1 est une vue en coupe transversale faite axialement à travers une transmission équipée d'un mode de réalisation d'un nouvel embrayage électromagnétique perfectionné dans lequel sont incorporées les caractéristiques uniques de la présente invention ;

10 - la figure 2 est une vue agrandie de certains composants illustrés à la figure 1 et elle montre l'embrayage totalement dégagé pour permettre à l'arbre d'entrée de la transmission de tourner indépendamment de l'arbre de sortie ;

15 - la figure 3 est une vue similaire à la figure 2 mais elle montre l'induit de l'embrayage en engagement avec le rotor afin de faire tourner l'arbre de sortie à peu près à la même vitesse que l'arbre d'entrée ;

20 - la figure 4 est également une vue similaire à la figure 2 mais elle montre l'induit et le rotor déplacés axialement afin de déplacer l'organe denté de l'embrayage en engagement de prise avec l'organe denté de l'arbre denté ;

25 - la figure 5 est une vue en coupe transversale faite sensiblement suivant la ligne 5-5 de la figure 1 ;

 - la figure 6 est une vue en coupe transversale faite sensiblement suivant la ligne 6-6 de la figure 1 ;

30 - la figure 7 est une vue schématique montrant les organes dentés de l'arbre d'entrée et de l'embrayage avant déplacement en engagement de prise ;

 - la figure 8 est une vue schématique similaire à la figure 6 mais elle montre les organes dentés déplacés en engagement de prise ;

35 - la figure 9 est une vue similaire à la figure 2 mais elle montre un autre mode de réalisation d'un embrayage ou sont incorporées les caractéristiques de l'invention ;

- la figure 10 est une vue extrême de l'embrayage montrée à la figure 9 ;

- la figure 11 est une vue en coupe transversale faite sensiblement suivant la ligne 11-11 de la figure 9 ;

- la figure 12 est une vue similaire à la figure 11 mais elle montre l'un des composants en position déplacée ; et

- les figures 13 et 14 sont des vues similaires aux figures 7 et 8, respectivement, mais elles se rapportent au mode de réalisation de l'embrayage que l'on peut voir aux figures 9 à 12.

Pour l'illustration, l'embrayage électromagnétique 20 de la présente invention est montré sur les dessins avec le carter de transfert 21 d'un véhicule à quatre roues motrices et on l'utilise pour forcer le couple à être transmis sélectivement entre l'arbre d'entrée 22 et l'arbre de sortie 23 du carter de transfert. Le carter de transfert lui-même a été montré sous une forme simplifiée de modèle de test et il comprend un organe extrême 24 ayant deux paliers 25 qui supportent rotatif l'arbre d'entrée 22. Un palier 26 dans un organe extrême opposé 27 supporte rotatif l'arbre de sortie 23. Ce dernier présente une portion extrême de diamètre réduit 28 qui est pilotée dans un perçage 29 dans l'extrémité adjacente de l'arbre d'entrée et qui est supportée rotative dans le perçage par un palier 30. Il faut noter que l'arbre de sortie pourrait être formé d'un pignon supporté rotatif sur une extension de l'arbre d'entrée et connecté par une chaîne à un arbre parallèle formant l'arbre de sortie ultime.

L'embrayage 20 comprend un assemblage de champ ayant une enveloppe de champ 31 qui est fixée à l'organe extrême 24 par deux plaques de montage 32. L'enveloppe de champ est faite en acier ou autre matériau ayant une faible reluctance magnétique et elle présente des anneaux polaires interne et externe radialement espacés 33 et 34

(figure 2). Un enroulement annulaire 35 formé de plusieurs spires est niché entre les anneaux polaires et il est adapté à être connecté à une source de tension continue par des fils conducteurs 37. Quand l'enroulement est excité, un flux magnétique est produit dans l'enveloppe de champ et il parcourt un trajet qui sera décrit subséquemment.

Un rotor 40 est rotatif avec l'arbre d'entrée 22 et il présente un moyeu de montage 41, un anneau polaire interne 43 et un anneau polaire externe radialement espacé 44. Une portion extrême de l'anneau polaire interne 43 est placée vers l'intérieur de et en relation très peu espacée avec la surface interne de l'anneau polaire interne 33 de l'enveloppe de champ 31 tandis qu'une portion extrême de l'anneau polaire externe 44 est espacée de et s'étend autour de la surface externe de l'anneau polaire externe 34 de l'enveloppe. A leurs extrémités opposées, les anneaux polaires 43 et 44 sont enjambés par une plaque extrême qui fait partie du rotor. La plaque extrême est formée partiellement d'une embase 45 qui dépasse radialement vers l'extérieur de l'anneau polaire interne 43 et partiellement d'une couronne 46 qui est placée entre et est radialement espacée de l'embase et de l'anneau polaire externe 44. Des soudures angulairement espacées 47 et 48 (figure 6), en un matériau non magnétique, aux périphéries interne et externe, respectivement, de la couronne 46, maintiennent cette dernière sur l'embase 45 et l'anneau polaire externe 44. Par suite, la face extrême du rotor présente deux rangées radialement espacées de fentes angulairement espacées 49 et 50 qui traversent la face extrême.

Un induit 55 est disposé en relation axialement opposée à la face extrême du rotor 40, lequel induit est fait en acier et il tourne avec l'arbre de sortie 23.

Dans ce cas, l'induit est formé de trois composants, c'est-à-dire un disque interne 56 (figures 2 et 5) ayant une ouverture centrale 57, un anneau intermédiaire 58 et

un anneau externe 59. La périphérie interne de l'anneau intermédiaire 58 est en aboutement contre la périphérie externe du disque 56 et lui est fixée par des soudures angulairement espacées 60. La périphérie externe de l'anneau intermédiaire 58 est espacée vers l'intérieur de la périphérie interne de l'anneau externe 59 et lui est fixée par une série de soudures angulairement espacées 61 en un matériau non magnétique. Ainsi, une rangée de fentes traversantes angulairement espacées 62 est présente dans l'induit entre les anneaux 58 et 59. La rangée des fentes 62 de l'induit est sensiblement centrée en direction radiale entre les deux rangées de fentes 49 et 50 du rotor 40.

Quand l'enroulement 35 est désexcité, l'induit 55 est axialement espacé d'une courte distance (telle que 1mm) de la plaque extrême du rotor 40, comme le montre la figure 2. Lors de l'excitation de l'enroulement, le flux magnétique parcourt un trajet 63 indiqué par les lignes en pointillé sur la figure 2 et il attire l'induit axialement en engagement avec le rotor. Plus particulièrement, le flux passe radialement travers un espace annulaire d'air 64 entre l'anneau polaire externe 34 de l'enveloppe de champ 31 et l'anneau polaire externe 44 du rotor 40, passe axialement vers l'arrière et vers l'avant en un trajet en zig-zag à travers un espace axial d'air 65 entre le rotor et l'induit puis passe radialement à travers un espace annulaire d'air 66 entre l'anneau polaire interne 43 du rotor et l'anneau polaire interne 33 de l'enveloppe de champ. Etant donné l'attraction magnétique et le frottement, l'induit 55 est tourné par le rotor 40 ce qui force l'arbre de sortie 23 à être tourné par l'arbre d'entrée 22.

L'embrayage électromagnétique 20 décrit jusqu'à maintenant est conventionnel pour la plus grande partie. Tandis que l'embrayage est capable de transmettre le couple entre les arbres 22 et 23, il n'est pas capable de transmettre un couple élevé pendant de longues périodes

de temps comme cela est nécessaire dans un carter de transfert d'un véhicule. Pour permettre au carter de transfert 21 de supporter un couple élevé, les deux arbres sont positivement liés l'un à l'autre par un accouplement à engrenage quand le couple doit être transmis à l'arbre de sortie.

Selon la présente invention, l'embrayage 20 porte d'abord l'arbre de sortie 23 à peu près à la même vitesse que l'arbre d'entrée 22 pour permettre d'établir un accouplement par engrenage entre les deux arbres puis il accomplit une fonction de changement pour établir l'accouplement par engrenage sans nécessité l'emploi de tringleries mécaniques, de fourchettes de changement et analogues. Ainsi, l'embrayage 20 sert non seulement d'embrayage de synchronisation pour permettre le déplacement d'un accouplement par engrenage mais il permet également d'effectuer le déplacement réel lui-même ce qui simplifie de manière importante la construction du carter de transfert 21 et permet d'accomplir le déplacement en faisant fonctionner une commande électrique plutôt que par la force manuelle.

Plus particulièrement, l'induit 55 porte un organe denté 70 qui couple l'induit pour qu'il tourne avec et glisse axialement relativement à l'arbre de sortie 23. Dans ce cas particulier, l'organe denté 70 est un anneau de blocage dont la périphérie interne présente une série de dents s'étendant axialement et angulairement espacées 71 (figures 3 et 7). L'anneau de blocage 70 entoure la portion extrême de l'arbre de sortie 23 et ses dents 71 viennent en prise avec des dents similaires 72 qui sont formés sur la portion extrême de l'arbre de sortie. Des soudures angulairement espacées 73 (figures 2 et 3) entre la périphérie externe de l'anneau de blocage et la face extérieure du disque d'induit 56 fixent l'anneau solidement à l'induit 55.

Dans la mise en oeuvre de l'invention, la périphérie interne du moyeu 41 du rotor 40 présente des dents angulairement espacées et s'étendant axialement 74 (figure 2) qui viennent en prise avec des dents
5 similaires 75 (figures 2 et 7) sur la périphérie externe de la portion extrême de l'arbre d'entrée 22, les canelures ou dents 75 s'étendant jusqu'à l'extrémité de l'arbre. Ainsi, le rotor 40 est non seulement couplé pour tourner avec l'arbre d'entrée 22 mais il est également
10 supporté pour glisser axialement le long de l'arbre.

Toujours selon l'invention, le rotor 40 est sollicité pour glisser le long de l'arbre d'entrée 22 vers l'induit 55. Dans ce but, un ressort à boudin 76 (figure 2) est télescopé sur l'arbre d'entrée et il est
15 comprimé entre une extrémité du moyeu 41 du rotor et un épaulement 77 sur l'arbre d'entrée. Ainsi, le ressort 76 sollicite le rotor 40 de la gauche à la droite le long de l'arbre d'entrée 22 et a tendance à forcer le rotor vers l'induit 55. Un mouvement axial du rotor vers l'induit
20 est limité par une butée 78 qui, ici, à la forme d'un anneau au fermeture automatique qui se contracte autour de la portion extrême cannelée ou dentée de l'arbre d'entrée 22.

Quand l'enroulement 35 est désexcité, le rotor
25 76 pousse le moyeu 41 contre l'anneau à fermeture automatique 78 comme cela est montré à la figure 2 et, comme on l'a indiqué ci-dessus, l'induit 55 se trouve axialement espacé du rotor quand la bobine est désexcitée. Quand le rotor et l'induit sont ainsi placés,
30 l'extrémité de l'anneau de blocage 70 est espacée d'environ 1,5 mm de l'extrémité de l'arbre d'entrée 22 et ainsi les dents 71 de l'anneau sont hors de prise avec les dents 75 de l'arbre d'entrée, comme le montrent les figures 2 et 7. En conséquent, l'arbre d'entrée 22 est
35 libre de tourner sans faire tourner l'arbre de sortie 23. Pour amorcer une opération de déplacement, l'enroulement 35 est d'abord excité d'un courant d'une relativement

faible grandeur. Par suite de cela, le flux magnétique parcourant le trajet 63 attire l'induit 55 axialement en engagement avec le rotor 40, comme cela est permis par l'ajustement coulissant entre les dents 71 et les dents 72 (voir figure 3). Par suite, l'induit tourne avec le rotor et force l'arbre de sortie 23 à tourner sensiblement à la même vitesse que l'arbre d'entrée 22. Il se produit un léger glissement entre le rotor et l'induit et ainsi la vitesse de l'arbre de sortie ne correspond pas précisément à la vitesse de l'arbre d'entrée.

Quand l'induit 55 vient en engagement avec le rotor 40, les dents 71 de l'anneau de blocage 70 s'arrêtent à une courte distance des dents 75 de l'arbre d'entrée 22 comme le montre la figure 3. Quand l'induit 55 atteint à peu près la même vitesse que le rotor 40, l'enroulement 35 est excité d'un courant d'une plus forte grandeur. Quand l'enroulement est ainsi excité, le flux continue à parcourir le trajet 63 mais il passe également par un second trajet 80 (figure 2). Le flux passant le long du trajet 80 attire le rotor 40 axialement vers l'enveloppe de champ 31 et force le rotor à glisser axialement le long de l'arbre d'entrée 22 en opposition au ressort 76, comme cela est permis par les dents 74 et 75. L'induit 55 se déplace axialement en une unité avec le rotor et il tire les extrémités des dents 71 de l'anneau de blocage 70 vers les dents 75 de l'arbre d'entrée 22 (voir figure 4). Si les dents 71 et 75 des deux ensembles sont en alignement angulaire complémentaire au moment où les dents 71 atteignent les dents 75, les dents 71 glissent immédiatement en engagement avec les dents 75 et glissent à la position totalement engagée montrée à la figure 8, les dents 71 étant arrêtées dans cette position par la bague à fermeture automatique 78. Si, comme cela est plus souvent le cas, les dents 71 sont hors d'alignement complémentaire avec les dents 75 comme le montre la

figure 7 quand les dents 71 atteignent les dents 75, les extrémités des dents 71 s'arrêtent momentanément contre les extrémités des dents 75 jusqu'à ce que le désaccord de vitesse entre le rotor 40 et l'induit 55 mette les groupes de dents en alignement pour permettre aux dents 71 de glisser à la position de la figure 8 en plein engagement de prise avec les dents 75.

L'enroulement 35 est maintenu excité et les composants restent placés comme le montre la figure 4 jusqu'à ce que l'on souhaite interrompre l'entraînement de l'arbre de sortie 23. Cette interruption est effectuée par désexcitation de l'enroulement et, par suite de cela, le ressort 76 remet le rotor 40 vers la droite et contre l'anneau à fermeture automatique 78 pour déplacer les dents 71 de l'anneau de blocage 70 hors d'engagement avec les dents 75 de l'arbre d'entrée 22. L'absence de flux le long du trajet 63 libère l'induit du rotor, ce qui permet au rotor et à l'arbre d'entrée de tourner indépendamment de l'induit et de l'arbre de sortie.

Avantageusement, les anneaux polaires 34 et 44 sont configurés de façon à permettre de réduire la grandeur du courant fourni à l'enroulement 35 lorsque le rotor 40 est passé à la position déplacée de la figure 4. Dans ce but, la face polaire externe 85 (figure 3) de l'anneau polaire externe 34 de l'enveloppe de champ 31 est inclinée à un angle aigu relativement à l'axe longitudinal de l'embrayage 20. La face polaire interne 86 de l'anneau polaire externe 44 du rotor 40 est inclinée dans la même direction et au même angle. La face polaire interne 87 (figure 3) de l'anneau polaire interne 33 de l'enveloppe 31 et la face polaire interne 88 de l'anneau polaire interne 43 du rotor 40 sont de préférence cylindriques et concentriques autour de l'axe de l'embrayage. En conséquence, chaque face polaire 85, 86 est inclinée en vertu de la formation de cette face polaire en surface tronconique, la face polaire 85 s'effilant progressivement vers l'extrémité libre de

l'anneau polaire 34 tandis que la face polaire 86 s'effile en progressant en s'éloignant de l'extrémité de l'anneau polaire 44.

5 Avec les faces polaires 85, 86 inclinées comme on l'a décrit, l'espace d'air 64 entre les faces polaires se rétrécit progressivement tandis que le rotor 40 passe de la position montrée la figure 3 à la position montrée à la figure 4. Par suite du rétrécissement de l'espace d'air, le courant requis pour maintenir l'induit 55 en
10 engagement avec le rotor se réduit. Ainsi, la grandeur du courant fourni à l'enroulement 35 peut être réduite une fois que le rotor a atteint la position montrée à la figure 4. Comme l'espace d'air 64 est relativement large avant que le rotor ne soit déplacé, le rotor peut être
15 déplacé sur une course comparativement longue.

De ce qui précède, il est apparent que la présente invention apporte un nouvel embrayage électromagnétique perfectionné 20 qui non seulement permet de synchroniser sensiblement la vitesse de l'arbre de sortie 23 avec la vitesse de l'arbre d'entrée 22 mais qui effectue également le déplacement. Par suite, toute l'opération de déplacement peut être accomplie en actionnant une commande électrique et sans nécessité de déplacer une tringlerie mécanique. La configuration des
25 faces polaires 85 et 86 permet de maintenir l'embrayage en condition déplacée avec un courant relativement faible fourni à un seul enroulement 35. Tandis que l'embrayage a été décrit plus particulièrement en se référant à un seul enroulement qui reçoit un courant modulant, il faut noter
30 qu'un enroulement pourrait être utilisé pour tirer l'induit 55 en engagement avec le rotor 40 et un second enroulement pour déplacer le rotor et l'induit axialement en une unité. En configurant bien les faces polaires sur les anneaux polaires externes 34 et 44, le second
35 enroulement peut être désexcité et le rotor peut être

maintenu à sa position déplacée par le flux produit la premier enroulement quand le rotor a atteint sa position déplacée.

Quand l'embrayage 20 a porté l'arbre de sortie 23 à peu près à la même vitesse que l'arbre d'entrée 22, les dents 71 peuvent, comme on l'a mentionné ci-dessus, se trouver en mauvais alignement angulaire avec les dents 75. Ainsi, le manque de correspondance de vitesse entre les deux arbres dépend de l'établissement de l'alignement angulaire des dents afin de permettre aux dents d'être mises en engagement. Dans certaines applications, il est nécessaire d'être capable de mettre les dents en engagement de prise dans des conditions de manque nul de correspondance de vitesse (c'est-à-dire lorsque l'arbre de sortie tourne précisément à la même vitesse que l'arbre d'entrée). L'embrayage 20' révélé aux figures 9 à 14 remplit ce but. Des composants de l'embrayage 20' qui correspondent aux composants de l'embrayage 20 du premier mode de réalisation sont indiqués par des mêmes chiffres de références pourvus d'une prime.

Dans l'embrayage 20' montré aux figures 9 à 14, on prévoit une connexion à mouvement perdu en rotation entre l'induit 55' et l'anneau de blocage 70'. Plus particulièrement, la périphérie externe de l'anneau de blocage 70' présente une série d'encoches 95 angulairement espacées et ouvrant radialement vers l'extérieur (trois dans le cas présent) (figures 10 et 11). La périphérie interne du disque 56' de l'induit 55' présente un nombre correspondant de pattes angulairement espacées 96 qui dépassent radialement vers l'intérieur dans les encoches 95. Un anneau à fermeture automatique 97 entoure l'anneau de blocage et maintient le disque d'induit 56' contre les parois axialement en vis-à-vis des encoches 95 afin de maintenir l'induit en relation axialement assemblée avec l'anneau de blocage.

Comme le montre la figure 10, la largeur angulaire de chaque encoche 95 est considérablement plus grande que la largeur angulaire de la patte correspondante 96. Par suite, l'induit 55' peut tourner relativement à l'anneau de blocage 70' sur une distance limitée avant que les pattes ne viennent en engagement avec les côtés des encoches et effectuent la rotation de l'anneau.

La figure 11 montre la position de l'induit 55' relativement à l'anneau de blocage 70' juste après que l'induit ait été mis en engagement avec le rotor 40' et avant que le rotor ne soit déplacé axialement. En supposant qu'un induit est tourné dans la direction de la flèche sur la figure 11, chaque patte 96 engage l'extrémité menante de l'encoche correspondante 95 et effectue une rotation anti-horaire de l'anneau de blocage 70'. A ce point, les dents 71' de l'anneau de blocage peuvent être angulairement mal alignées avec les dents 75' de l'arbre d'entrée 22', comme le montre la figure 13.

Quand le rotor 40' est déplacé axialement, les extrémités en biseau des dents 71' engagent des extrémités complémentaires en biseau sur les dents angulairement mal alignées 75'. Cela produit une action de coincement forçant les dents 71' et l'anneau 70' à tourner encore en sens anti-horaire relativement à l'induit, comme le montre la figure 12, et selon ce qui est permis par l'espace entre les côtés arrière des pattes 96 et les côtés arrière des encoches 95. Ainsi, le jeu entre les pattes et les encoches permet à l'anneau de blocage 70' et à l'arbre de sortie 23' de tourner sur une distance suffisante relativement à l'induit 55' pour porter les dents 71' en alignement angulaire avec les dents 75' et pour permettre aux dents 71' de glisser en engagement de prise avec les dents 75', comme le montre la figure 14. Quand cet engagement de prise a été établi

le jeu entre l'induit et l'anneau de blocage n'a aucune importance néfaste car la totalité du couple est transmise via les dents en prise mutuelle 71' et 75'.

5 Un agencement à mouvement perdu peut également être obtenu en enlevant une dent 74 sur deux du rotor 40 et une dent 75 sur deux de l'arbre d'entrée 22 tout en maintenant le nombre de dents 71 de l'anneau 70 identique. Cet agencement permet un jeu entre le rotor et l'arbre d'entrée, ce qui permet aux dents 71 de venir en
10 engagement avec les dents 75 dans des conditions de manque de correspondance de vitesse nulle. Cependant, le mouvement perdu du rotor n'est pas préférable à cause du poids relativement élevé et de l'inertie du rotor, en comparaison avec l'induit 55.

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

1. Ensemble de premier et second arbres
rotatifs et d'un embrayage électromagnétique pour forcer
5 sélectivement un couple à être transmis entre lesdits
arbres, caractérisé en ce que ledit embrayage comprend un
premier organe rotatif (40) couplé pour tourner avec et
se déplacer axialement relativement audit premier arbre
10 (22), un second organe rotatif (55) couplé pour tourner
avec et se déplacer axialement relativement audit second
arbre (23) et disposé en relation axialement face à face
avec ledit premier organe rotatif, un moyen (76)
sollicitant ledit premier organe rotatif axialement vers
ledit second organe rotatif, un moyen (78) pour empêcher
15 ledit moyen de sollicitation de déplacer ledit premier
organe rotatif au-delà d'une position axiale
prédéterminée et un moyen formant enroulement (35),
pouvant être sélectivement excité, pour produire un flux
magnétique pour attirer ledit second organe rotatif
20 axialement en engagement de transmission du couple avec
ledit premier organe rotatif et pour ensuite forcer
lesdits premier et second organes rotatifs à se déplacer
axialement en une unité en opposition audit moyen de
sollicitation.

25 2. Ensemble selon la revendication 1,
caractérisé en ce que le moyen de sollicitation comprend
un ressort agissant axialement contre ledit premier
organe rotatif, le moyen de prévention comprenant une
butée (78) sur le premier arbre qui agit axialement
30 contre ledit premier organe rotatif en opposition audit
ressort.

3. Ensemble selon la revendication 1,
caractérisé en ce que le premier organe rotatif (40)
comporte des faces polaires interne et externe
35 radialement espacées (43,44), une enveloppe de champ fixe
en rotation et axialement (31) ayant des faces polaires
annulaires interne et externe radialement espacées

(33,34) placées entre et disposées en relation radialement espacée avec les faces polaires interne et externe respectivement dudit premier organe rotatif, ledit enroulement étant placé entre les faces polaires de l'enveloppe de champ, au moins l'une des faces polaires dudit premier organe rotatif et la face polaire correspondante de ladite enveloppe de champ étant axialement inclinées dans une direction forçant l'espace radial entre ces faces polaires à diminuer progressivement tandis que le premier organe rotatif se déplace axialement relativement à l'arbre, en opposition au moyen de sollicitation.

4. Ensemble selon la revendication 3, caractérisé en ce que la première face polaire du premier organe rotatif (40) et la face polaire correspondante de l'enveloppe de champ (31) sont concentriques et sensiblement tronconiques.

5. Ensemble selon la revendication 4, caractérisé en ce que la première face polaire du premier organe rotatif est la face polaire annulaire externe (44), la face polaire correspondante de l'enveloppe de champ étant la face polaire annulaire externe (34).

6. Ensemble selon la revendication 5, caractérisé en ce que la face polaire interne (43) du premier organe rotatif et la face polaire interne (33) de l'enveloppe de champ sont sensiblement cylindriques.

7. Ensemble selon la revendication 1, caractérisé en ce que les premier et second arbres (22,23) présentent des première et seconde portions extrêmes cannelées (72,75), respectivement qui sont disposées en relation bout à bout et axialement espacée, lesdits premier et second organes rotatifs (40,55) ayant des portions intérieurement cannelées qui sont couplées à et coulissantes sur les première et seconde portions cannelées respectivement, la portion intérieurement cannelée (71) du second organe rotatif glissant sur la seconde portion extrême cannelée et étant dégagée de la

premier portion extrême cannelée quand le second organe rotatif est attiré axialement en engagement avec le premier organe rotatif et la portion intérieurement cannelée du second organe rotatif glissant partiellement sur ladite première portion extrême cannelée tout en restant partiellement sur ladite seconde portion extrême cannelée quand lesdits premier et second organes rotatifs se déplacent axialement en une unité en opposition au moyen de sollicitation (76).

10 8. Ensemble selon la revendication 7, caractérisé en ce que le second organe rotatif (55') comprend un disque (56') et en ce que la portion intérieurement cannelée du second organe rotatif comprend un anneau de blocage (70') qui est formé séparément du
15 disque et une connexion à mouvement perdu entre l'anneau de blocage et le disque qui permet à l'anneau de tourner sur une étendue limitée relativement au disque.

 9. Ensemble selon la revendication 8, caractérisé en ce que la connexion à mouvement perdu
20 comprend un groupe d'encoches angulairement espacées (95) qui sont formées dans l'un dudit disque ou dudit anneau et comprend de plus un groupe de pattes angulairement espacées (96) formées dans l'autre dudit disque et dudit anneau et dépassant dans lesdites encoches, la largeur
25 angulaire desdites encoches étant sensiblement plus grande que celles desdites pattes.

 10. Ensemble selon la revendication 9, caractérisé en ce que les encoches (95) sont formées dans le pourtour externe de l'anneau, le disque étant
30 annulaire avec les pattes (96) dépassant vers l'intérieur du pourtour interne dudit disque.

 11. Transmission du type comprenant un arbre rotatif d'entrée ayant un premier organe denté et comprenant de plus un arbre rotatif de sortie ayant un
35 second organe denté et un embrayage électromagnétique pouvant sélectivement coupler le premier organe denté au second organe denté et coupler ainsi l'arbre de sortie

pour une rotation à l'unisson avec l'arbre d'entrée, caractérisée en ce que ledit embrayage comprend un rotor (40) associé à l'arbre d'entrée, un induit (55) associé à l'arbre de sortie et normalement disposé en relation face à face et axialement espacée avec ledit rotor, un champ stationnaire en rotation ayant un enroulement (35) qui est actif, lorsqu'il est excité, pour produire un flux magnétique pour attirer ledit induit axialement vers ledit rotor, un moyen maintenant ledit rotor pour qu'il tourne avec et qu'il glisse axialement relativement audit arbre d'entrée, un moyen formant ressort (76) sollicitant ledit rotor axialement relativement audit arbre d'entrée et vers ledit induit, et un troisième organe denté rotatif avec ledit induit et disposé en engagement de prise avec ledit second organe denté, l'excitation dudit enroulement attirant ledit induit axialement en engagement de friction avec ledit rotor pour forcer ledit induit, ledit troisième organe denté, ledit deuxième organe denté et ledit arbre de sortie à tourner sensiblement à la même vitesse que ledit arbre d'entrée, l'excitation continue dudit enroulement forçant ledit rotor, ledit induit et ledit troisième organe denté à se déplacer axialement contre la sollicitation dudit moyen formant ressort pour ainsi porter ledit troisième organe denté en engagement avec ledit premier organe denté tout en maintenant ledit troisième organe denté en engagement de prise avec ledit second organe denté.

12. Transmission selon la revendication 11, caractérisée en ce qu'elle comprend de plus une connexion à mouvement perdu entre l'induit (55) et le troisième organe denté et qui permet audit troisième organe denté de tourner sur une étendue limitée relativement audit induit.

13. Transmission caractérisée en ce qu'elle comprend un arbre rotatif d'entrée ayant un premier organe denté et elle comprend de plus un arbre rotatif de sortie ayant un second organe denté, un troisième organe

denté normalement disposé en engagement de prise avec ledit second organe denté et normalement disposé hors d'engagement de prise avec ledit premier organe denté, et un embrayage électromagnétique (20) pour forcer d'abord

5 ledit troisième organe denté à tourner sensiblement à la même vitesse que ledit premier organe denté et pour ensuite forcer ledit troisième organe denté à se déplacer axialement en engagement de prise avec ledit premier organe denté tout en restant en engagement de prise avec

10 ledit second organe denté, ledit embrayage comprenant un rotor (40) rotatif avec et coulissant axialement le long dudit arbre d'entrée, un induit (55) rotatif avec ledit troisième organe denté et disposé en relation face à face avec ledit rotor, un moyen sollicitant ledit rotor

15 axialement le long dudit arbre d'entrée et vers ledit induit, un moyen pour maintenir normalement ledit rotor et ledit induit en relation axialement espacée et des moyens formant enroulements qui servent, lorsqu'ils sont excités, à produire un flux magnétique pour (a) attirer

20 ledit induit axialement en engagement de friction avec ledit rotor pour forcer ledit induit, ledit troisième organe denté, ledit second organe denté et ledit arbre de sortie à tourner sensiblement à la même vitesse que ledit arbre d'entrée et (b) ensuite forcer le dit rotor, ledit

25 induit et ledit troisième organe denté à se déplacer axialement contre l'opposition du moyen de sollicitation pour ainsi mettre ledit troisième organe denté en engagement avec ledit premier organe denté tout en maintenant ledit troisième organe denté en engagement de

30 prise avec ledit second organe denté.

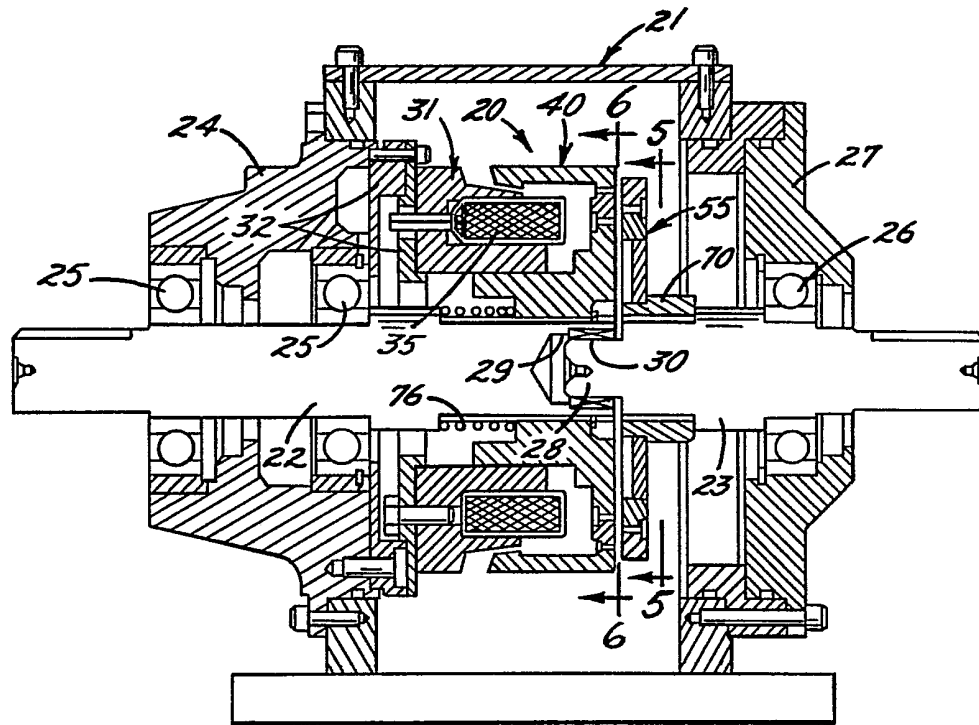


Fig. 1.

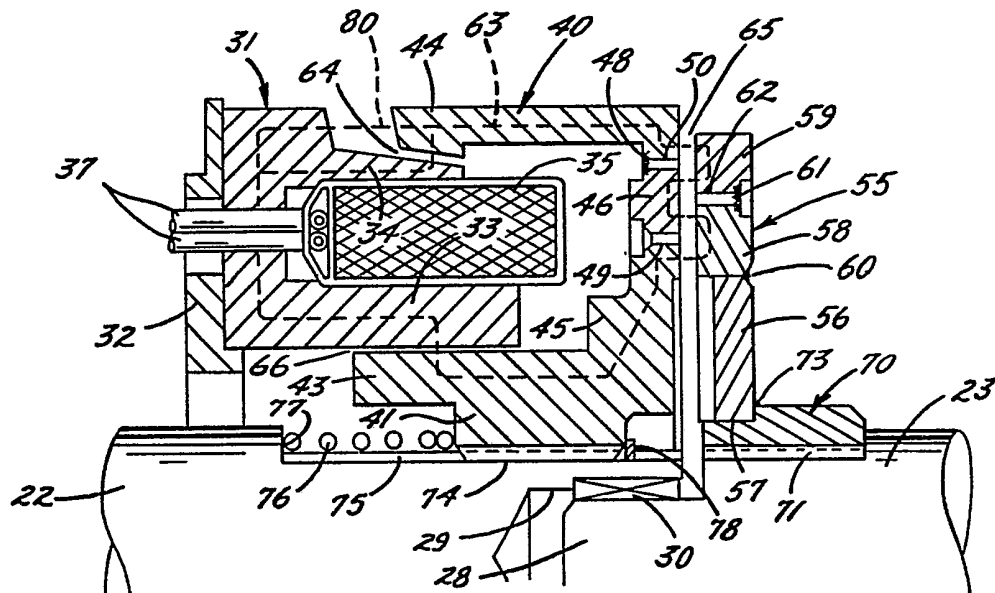
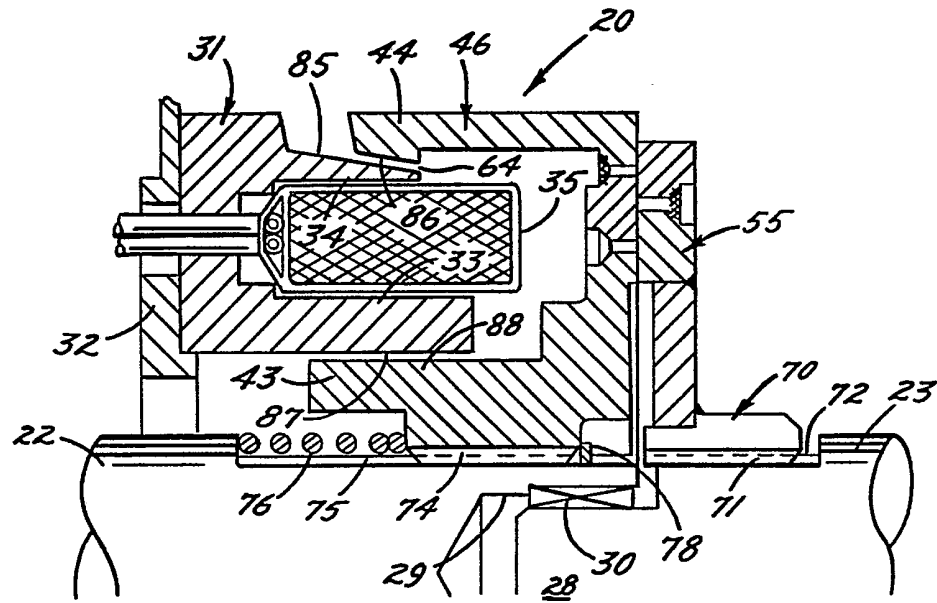
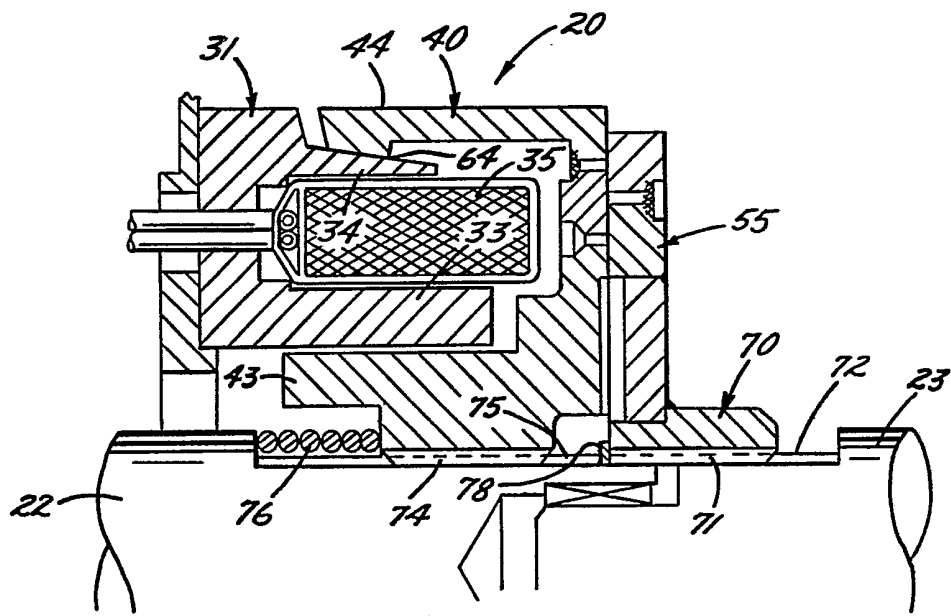


Fig. 2.

Fig. 3.Fig. 4.

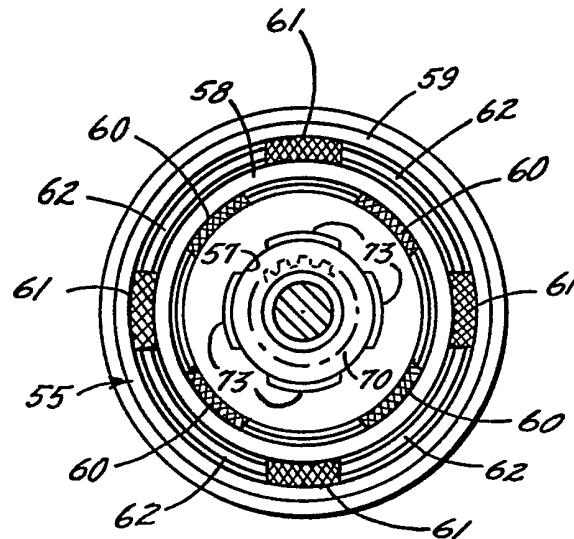


Fig. 5.

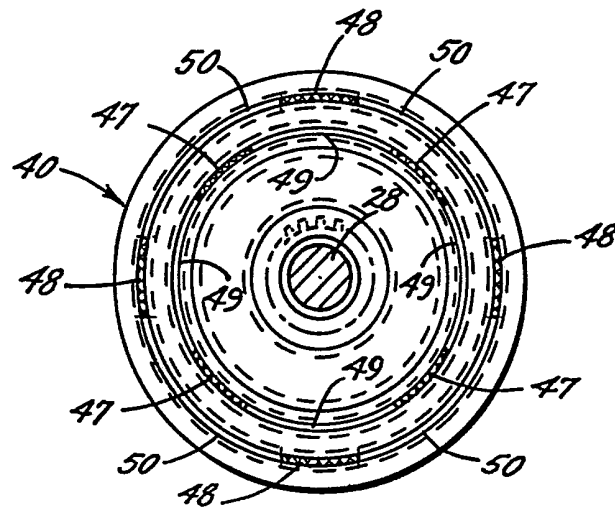


Fig. 6.

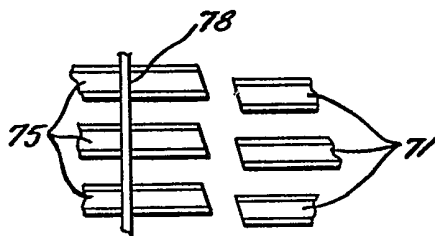


Fig. 7.

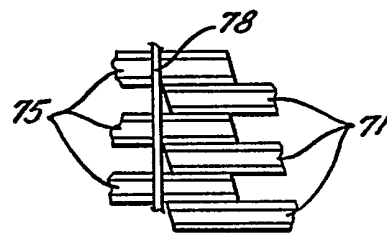


Fig. 8.

