



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 881 652 A1

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
02.12.1998 Bulletin 1998/49

(51) Int. Cl.⁶: H01H 3/30

(21) Numéro de dépôt: 98401186.6

(22) Date de dépôt: 18.05.1998

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeur: Niklaus, Rolf
5035 Unterentfelden (CH)

(74) Mandataire: Gosse, Michel
GEC Alsthom SA,
DPI,
38 avenue Kléber
75116 Paris (FR)

(30) Priorité: 26.05.1997 FR 9706371

(71) Demandeur: GEC Alsthom T&D AG
5036 Oberentfelden (CH)

(54) **Mécanisme d'entraînement à ressort pour un appareil de commutation, en particulier un disjoncteur**

(57) L'invention concerne un mécanisme d'entraînement à ressort pour un appareil de commutation de puissance.

Ce mécanisme 10 comporte un arbre d'enclenchement 11, librement rotatif autour de son axe 12 et portant d'une part une grande roue dentée 13 et d'autre part une came 14. Un ressort d'enclenchement 15, constitué par un ressort de traction, est coupé à la grande roue dentée 13 en un point d'attache 16, par l'intermédiaire d'une chaîne 17. La grande roue dentée 13 engrène un pignon denté 19 qui est couplé via un train d'engrenages 20 à un pignon d'entraînement 21

solidaire d'un arbre de sortie 22 d'un moteur d'entraînement 23. Elle comporte, dans le sens prédéterminé A de rotation une discontinuité de la denture, engendrant un dégagement qui constitue une zone sans dents, dans laquelle est disposée une dent rétractable. A la suite de cette dent rétractable, la grande roue 13 présente une discontinuité complémentaire de la denture sur au moins deux pas d'engrenage.

Ce mécanisme est avantageux comme appareil de commutation d'un disjoncteur.

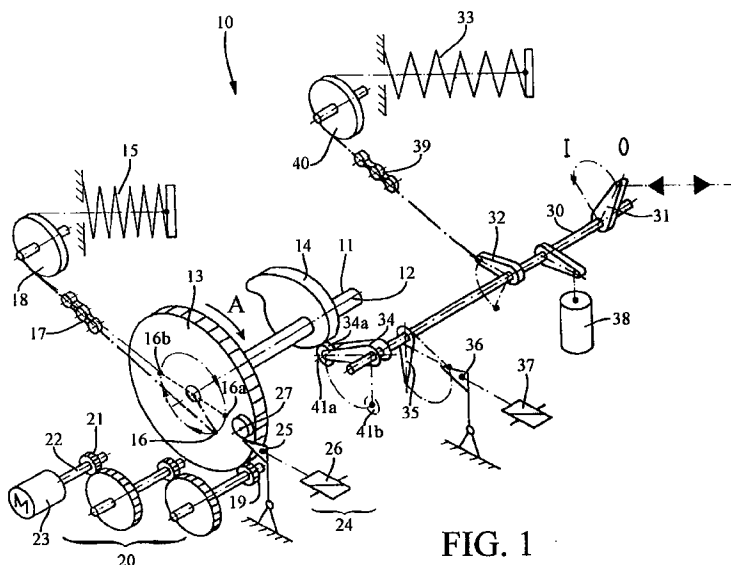


FIG. 1

EP 0 881 652 A1

Description

La présente invention concerne un mécanisme d'entraînement à ressort pour un appareil de commutation de puissance, en particulier pour un commutateur de puissance pour moyenne et haute tension et notamment un disjoncteur, ce mécanisme comportant:

- un ressort d'enclenchement, qui est coupé excentriquement à un arbre d'enclenchement librement rotatif autour de son axe, ledit ressort étant agencé pour entraîner d'une part l'arbre d'enclenchement dans un sens prédéterminé de rotation pour assurer la mise en circuit de l'appareil de commutation et d'autre part une grande roue dentée montée sur l'arbre d'enclenchement et un pignon denté qui engrène ladite grande roue dentée et qui est coupé à un organe d'entraînement pour entraîner ladite grande roue dentée par l'intermédiaire dudit pignon denté et ledit arbre d'enclenchement dans ledit sens prédéterminé pour mettre sous contrainte le ressort d'enclenchement en vue de la mise en circuit de l'appareil de commutation, ledit arbre d'enclenchement étant agencé pour passer d'une position initiale dans laquelle le ressort d'enclenchement est au moins partiellement détendu, au-delà d'une position de point mort dans laquelle le ressort d'enclenchement est sous contrainte,
- un mécanisme à cliquet qui est agencé pour être en appui contre ladite grande roue dentée dans une position d'appui qui se situe au-delà de la position de point mort dans ledit sens prédéterminé et pour libérer ledit arbre d'enclenchement pour la mise en circuit dudit appareil de commutation,
- un dégagement ménagé à la périphérie de ladite grande roue dentée et générée par une discontinuité dans la denture de cette grande roue dentée, ce dégagement étant ménagé dans une zone de la denture qui se situe près dudit pignon denté lorsque l'arbre d'enclenchement est en appui contre le mécanisme à cliquet.
- des moyens pour empêcher le blocage mutuel de la grande roue dentée et du pignon denté après la libération de l'arbre d'enclenchement par le mécanisme à cliquet ces moyens comprenant:
- une forme des dents dudit pignon denté dont les flancs se joignent, radialement vers l'extérieur, sur une arête commune et présentent sur le flanc d'attaque, une forme en développante et sur le flanc opposé, un plan partant de l'arête et qui est incliné par rapport à une droite radiale passant par le milieu de la dent, et,
- une forme de la dent de la grande roue dentée qui se présente après le dégagement, dans ledit sens prédéterminé, dont les flancs se joignent radialement vers l'extérieur sur une arête commune et qui comporte un plan incliné dans sa zone supérieure adjacente à l'arête.

La demande de brevet européen No 0 651 409 A1 décrit un mécanisme de ce type. Dans cette réalisation toutes les dents du pignon denté ainsi que la première dent qui suit, dans le sens prédéterminé, le dégagement engendré par la discontinuité de la denture de la grande roue dentée, sont configurées de telle sorte que leurs flancs convergent vers une seule et même arête. Cette mesure a pour but d'empêcher un blocage des roues dentées. Toutefois, il s'est avéré que la friction d'une arête du pignon denté sur le flanc d'attaque de la première dent qui suit le dégagement de la grande roue dentée, engendre des pertes de puissance plus ou moins importantes dues aux frottements. Ces pertes qui dépendent de la position du pignon denté, ont pour conséquence des variations du temps requis pour enclencher l'appareil de commutation ainsi qu'une usure non négligeable de la première dent qui suit le dégagement de la grande roue dentée. Si le mécanisme est utilisé pour la commande d'un commutateur destiné à être enclenché pour réduire les surtensions du réseau, de façon synchrone avec la tension de ce réseau, de telles variations apparaissant de façon aléatoire ne sont pas tolérables.

Le brevet européen No 0 294 561 A2 décrit un mécanisme d'entraînement d'un type similaire, accouplé à un sectionneur et dont la première dent de la grande roue dentée, qui se situe immédiatement après le dégagement est rétractable radialement contre la sollicitation d'un ressort de compression. Si cette dent bute contre le sommet d'une dent du pignon denté, au début du processus d'enclenchement, elle se rétracte radialement en comprimant le ressort qui lui est associé. De ce fait, cette dent peut glisser, sans générer de blocage sur l'arête de la dent correspondante du pignon denté. Lorsqu'elle a dépassé cette arête, elle s'engage dans le creux qui suit la dent du pignon denté. Toutefois, il existe un risque important que la dent rétractable continue à entraîner la grande roue dentée par frottement, malgré son escamotage progressif à l'intérieur du logement qui contient le ressort. Dans ce cas, la deuxième dent qui suit le dégagement ménagé sur la grande roue dentée, et qui n'est pas rétractable, peut buter contre l'arête d'une dent du pignon denté et bloquer tout l'engrenage. Cette probabilité est élevée, car le pignon denté est découplé de son entraînement par un accouplement à roue libre et peut donc tourner très facilement.

La présente invention se propose de remédier à l'ensemble de ces inconvénients et de supprimer les risques de dysfonctionnements de ces mécanismes connus en offrant une solution efficace, simple à réaliser et peu coûteuse et qui peut en outre être adaptée par une transformation appropriée, aux mécanismes de ce type qui sont déjà en service.

Ce but est atteint par le mécanisme tel que défini en préambule et caractérisé en ce que ledit dégagement ménagé à la périphérie de ladite grande roue dentée est suivi, dans ledit sens prédéterminé, d'une dent

rétractable axialement contre la contrainte d'un ressort de compression, et en ce que ladite dent rétractable est suivie, dans ledit sens prédéterminé, par un dégagement complémentaire ménagé à la périphérie de cette grande roue dentée, généré par une discontinuité complémentaire de la denture, ce dégagement complémentaire s'étendant sur au moins deux pas d'engrenage.

Selon un mode de réalisation préféré, la dent de la denture de ladite grande roue dentée qui suit le dégagement complémentaire a une forme similaire à celle de la dent rétractable.

Selon une forme de réalisation particulièrement avantageuse, ledit dégagement complémentaire s'étend sur trois pas d'engrenage.

De préférence, ladite dent rétractable est proéminente, à l'état non rétracté, par rapport aux autres dents de la denture de la grande roue dentée.

Enfin, selon une forme de réalisation avantageuse, qui offre une garantie supplémentaire contre les risques de blocage de la grande roue dentée et du pignon, au moins une dent supplémentaire, au-delà de ladite première dent qui suit le dégagement complémentaire de ladite grande roue dentée a une forme similaire à celle de la dent rétractable.

La présente invention sera mieux comprise en référence à la description d'une forme de réalisation préférée et des dessins correspondants donnés à titre d'exemple non limitatifs, dans lesquels :

La figure 1 représente une vue d'ensemble schématique illustrant une forme de réalisation préférée du mécanisme selon l'invention,

La figure 2 représente une vue de détail montrant plus spécifiquement la dent rétractable de la grande roue dentée, et

Les figures 3A, 3B, 3C et 3D illustrent la cinématique de la grande roue dentée et du pignon denté dans la zone où la dent rétractable engrène les dents du pignon.

En référence à la figure 1, le mécanisme 10 d'entraînement à ressort tel que représenté, destiné à être couplé à un appareil de commutation comporte un arbre d'enclenchement 11, librement rotatif autour de son axe 12 et portant d'une part une grande roue dentée 13 et d'autre part une came 14 dont la fonction sera expliquée par la suite. Un ressort d'enclenchement 15, constitué par un ressort de traction, est coupé à la grande roue dentée 13 en un point d'attache 16, par l'intermédiaire d'une chaîne 17 ou de tout autre moyen approprié, qui passe sur une poulie de renvoi d'angle 18 dans l'exemple représenté. La grande roue dentée 13 engrène un pignon denté 19 qui est couplé via un train d'engrenages 20 à un pignon d'entraînement 21 solidaire d'un arbre de sortie 22 d'un moteur d'entraînement 23.

Cet ensemble de composants du mécanisme connu en soi et décrit en détail dans la demande de brevet européen Nr. 0 652 409 cité en préambule, est destiné, pour ce qui est du ressort d'enclenchement 15, d'entraîner l'arbre d'enclenchement 11 dans un sens prédéterminé de rotation A (voir flèche A sur la figure 1) en vue d'assurer la mise en circuit de l'appareil de commutation (non représenté) et pour ce qui est du moteur d'entraînement 23, de mettre sous contrainte le ressort d'enclenchement 15 afin qu'il soit armé et prêt à libérer son énergie accumulée pour assurer à tout moment la mise en circuit de l'appareil de commutation. A cet effet, lors d'un enclenchement de l'appareil, le ressort d'enclenchement 15 exerce une traction sur la chaîne 17 et provoque la rotation de la grande roue dentée 13, dans le sens prédéterminé indiqué par la flèche A, le point d'attache 16 passant d'une position d'attente située légèrement en aval (dans le sens prédéterminé A de rotation de la grande roue dentée) du point mort 16a, à une position finale correspondant à un point de relaxation 16b qui est diamétralement opposé au point mort 16a. Par la suite, le moteur d'entraînement 23 prend le relais pour entraîner l'arbre d'enclenchement 11 en rotation dans le sens prédéterminé A. Ce déplacement se poursuit jusqu'au moment où le point d'attache du ressort d'enclenchement dépasse à nouveau légèrement le point mort 16a et où ce ressort est armé. L'arrêt de la grande roue dentée, dans cette position est obtenu par un mécanisme à cliquet 24 qui comporte un cliquet 25 actionné par un électroaimant 26 et une butée 27 montée sur une des faces de la grande roue dentée 13, qui coopère avec le cliquet 25 pour arrêter cette roue dans la position d'attente souhaitée.

Par ailleurs, le mécanisme 10 comporte un arbre principal 30 qui porte notamment un lever d'actionnement 31 d'une manette (non représentée) de l'appareil de commutation, un lever de couplage 32 de cet arbre à un ressort de déclenchement 33, un levier porte-galet 34 qui porte un galet suiveur de came 34a qui coopère avec la came 14, un lever de blocage 35 qui coopère avec un cliquet 36 actionné par un électroaimant 37 et un levier de freinage qui est coupé à un frein 38 constitué par exemple par un vérin à huile ou similaire. Le ressort de déclenchement 33 est de préférence identique ou similaire au ressort d'enclenchement 15 et est relié au moyen d'une chaîne 39 guidée par une poulie de renvoi d'angle 40 au lever de couplage 32. Le galet suiveur de came 34a est en appui contre la came 14 montée sur l'arbre d'enclenchement 11. Cette came commande le mouvement du levier 34 entre deux positions 41a et 41b qui correspondent respectivement aux positions I et Q du levier d'actionnement 31. Le cliquet 36 assure le verrouillage du lever de blocage 35 dans une position qui correspond à la position I du lever d'actionnement 31.

La figure 2 représente, à échelle agrandie une partie de la grande roue dentée 13 et le pignon denté 19. On notera que les dents du pignon 19 présentent une

géométrie particulière qui correspond à une taille en pointe. Les flancs de ces dents se joignent radialement vers l'extérieur sur une arête commune et présentent, sur le flanc d'attaque, une forme en développante et sur le flanc opposé, un plan partant de l'arête et qui est incliné par rapport à une droite radiale passant par le milieu de la dent correspondante.

La grande roue dentée 13 comporte, dans le sens prédéterminé A de rotation une discontinuité de la denture 51, cette discontinuité engendrant un dégagement 52 qui constitue une zone sans dents. Une dent rétractable 53 est disposée dans ce dégagement. Elle est solidaire d'une douille 54 partiellement évidée qui est logée dans un évidement 55 sensiblement cylindrique, ménagé dans l'épaisseur de la grande roue dentée. Un ressort de compression 56 est monté dans l'espace fermé délimité entre la cavité de la douille évidée 54 et l'évidement 55 de la roue, ce ressort ayant tendance à repousser la dent 53 radialement vers l'extérieur de la roue. Pour empêcher la sortie de cette dent et pour imiter sa course vers l'extérieur, une plaque d'arrêt 57 est fixée au fond du dégagement 52 de manière à obturer partiellement l'évidement 55. Cette plaque d'arrêt est fixée au moyen d'au moins une et de préférence deux vis de blocage 58. Grâce à cet assemblage, la dent 53 peut s'escamoter en partie à l'intérieur de l'évidement 55, à l'encontre de la contrainte qu'exerce le ressort de compression 56.

À la suite de cette dent rétractable 53, la grande roue 13 présente un dégagement complémentaire 60 qui est engendré par une discontinuité complémentaire de la denture 51 de cette roue. Ce dégagement s'étend sur au moins deux pas d'engrenage. Selon une forme de réalisation préférée, ce dégagement s'étend sur trois pas d'engrenage.

La dent 61 de la denture de la grande roue dentée, qui suit ledit dégagement complémentaire 60 présente une forme similaire à celle de la dent rétractable 53. Pour ces deux dents, au moins, les flancs se joignent radialement vers l'extérieur sur une arête commune. Le flanc opposé au flanc d'attaque présente un plan incliné dans sa partie supérieure adjacente à l'arête de la dent. En outre, la dent rétractable 53 est proéminente par rapport aux autres dents 51 de la denture de la grande roue dentée, ce qui a pour avantage de réduire la probabilité que sa pointe rentre en contact avec la pointe d'une dent du pignon 19.

Les figures 3A à 3D illustrent ce qui se passe lorsque la pointe d'une dent 50 du pignon 19 rencontre la pointe de la dent rétractable 53 de la grande roue dentée 13. L'instant initial de ce contact entre les deux dents 50 et 53 est représenté par la figure 3A.

La dent rétractable 53 s'escamote comme le montre la figure 3B. Deux dents 53a et 53b sont représentées en pointillés. En fait elles ont été supprimées et remplacées par ledit dégagement complémentaire 60. On constate que si ces deux dents avaient été maintenues, le risque que la dent suivante 50a du pignon 19

vienne en contact et bloque la dent 53a serait très élevé. C'est la raison pour laquelle le dégagement complémentaire a été prévu et qu'au moins deux dents 53a et 53b ont été supprimées. Ce dégagement complémentaire supprime totalement le risque de blocage de la grande roue dentée.

La figure 3C montre comment se comportent les dents des deux roues dentées. Les dents 50a et 50b qui suivent la dent 50 du pignon 19 se situent dans la zone du dégagement complémentaire 60 pendant tout le déplacement conjoint des dents 50 et 53.

La figure 3D montre la position de la dent 50c qui entre en contact avec la dent 61 qui est la première dent qui suit le dégagement complémentaire 60 de la grande roue dentée 13. On constate que les deux dents 50c, 61 ne peuvent pas se bloquer mutuellement en raison de leur forme spécifique.

L'invention ne se limite pas aux formes de réalisation représentées qui ne constituent que des exemples de construction.

Revendications

1. Mécanisme d'entraînement à ressort (10) pour un appareil de commutation de puissance, en particulier pour un commutateur de puissance pour moyenne et haute tension et notamment un disjoncteur, ce mécanisme comportant:
 - un ressort d'enclenchement (15), qui est coupé excentriquement à un arbre d'enclenchement (11) librement rotatif autour de son axe, ledit ressort étant agencé pour entraîner d'une part l'arbre d'enclenchement dans un sens prédéterminé de rotation (A) pour assurer la mise en circuit de l'appareil de commutation et d'autre part une grande roue dentée (13) montée sur l'arbre d'enclenchement (11) et un pignon denté (19) qui engrène ladite grande roue dentée et qui est coupé à un organe d'entraînement (23) pour entraîner ladite grande roue dentée par l'intermédiaire dudit pignon denté et ledit arbre d'enclenchement dans ledit sens prédéterminé pour mettre sous contrainte le ressort d'enclenchement en vue de la mise en circuit de l'appareil de commutation, ledit arbre d'enclenchement étant agencé pour passer d'une position (16b) dans laquelle le ressort d'enclenchement est au moins partiellement détendu, au-delà d'une position de point mort (16a) dans laquelle le ressort d'enclenchement est sous contrainte.
 - un mécanisme à cliquet (24) qui est agencé pour être en appui contre la grande roue dentée (13) dans une position d'appui qui se situe au-delà de la position de point mort dans ledit sens prédéterminé (A) et pour libérer ledit arbre d'enclenchement (11) pour la mise en cir-

- cuit dudit appareil de commutation,
- un dégagement (52) ménagé à la périphérie de ladite grande roue dentée et généré par une discontinuité dans la denture (51) de cette grande roue dentée, ce dégagement étant 5
ménagé dans une zone de la denture qui se situe près dudit pignon denté (19) lorsque l'arbre d'enclenchement est en appui contre le mécanisme à cliquet,
 - des moyens pour empêcher le blocage mutuel 10
de la grande roue dentée (13) et du pignon denté (19) après la libération de l'arbre d'enclenchement par le mécanisme à cliquet, ces moyens comprenant:
 - une forme des dents (50) dudit pignon denté 15
dont les flancs se joignent, radialement vers l'extérieur, sur une arête commune et présentent, sur le flanc d'attaque, une forme en développante et sur le flanc opposé, un plan de flanc partant de l'arête et qui est incliné par rap- 20
port à une droite radiale passant par le milieu de la dent, et,
 - une forme de la dent (53) de la grande roue dentée (13) qui se présente après le dégagement, dans ledit sens prédéterminé, dont les 25
flancs se joignent radialement vers l'extérieur sur une arête commune, et qui comporte un plan incliné dans sa zone supérieure adjacente à l'arête,
caractérisé en ce que ledit dégagement (52) 30
ménagé à la périphérie de ladite grande roue dentée (13) est suivi, dans ledit sens prédéterminé, d'une dent (53) rétractable axialement contre la contrainte d'un ressort (56) de compression, et en ce que ladite dent rétractable 35
est suivie, dans ledit sens prédéterminé (A), par un dégagement complémentaire (60) ménagé à la périphérie de cette grande roue dentée (13), généré par une discontinuité complémentaire de la denture, ce dégagement 40
complémentaire s'étendant sur au moins deux pas d'engrenage.
2. Mécanisme selon la revendication 1, caractérisé en ce que la première dent (61) de la denture de ladite 45
grande roue dentée (13) qui suit le dégagement complémentaire (60) a une forme similaire à celle de la dent rétractable (53).
3. Mécanisme selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit dégagement complémentaire (60) 50
s'étend sur trois pas d'engrenage.
4. Mécanisme selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite dent rétractable (53) est proéminente, 55
à l'état non rétracté, par rapport aux autres dents (51) de la denture de la grande roue dentée (13).
5. Mécanisme selon la revendications 2, caractérisé en ce qu'au moins une dent supplémentaire, au-delà de ladite première dent (61) qui suit le dégagement complémentaire (60) de ladite grande roue dentée (13) a une forme similaire à celle de la dent rétractable (53).

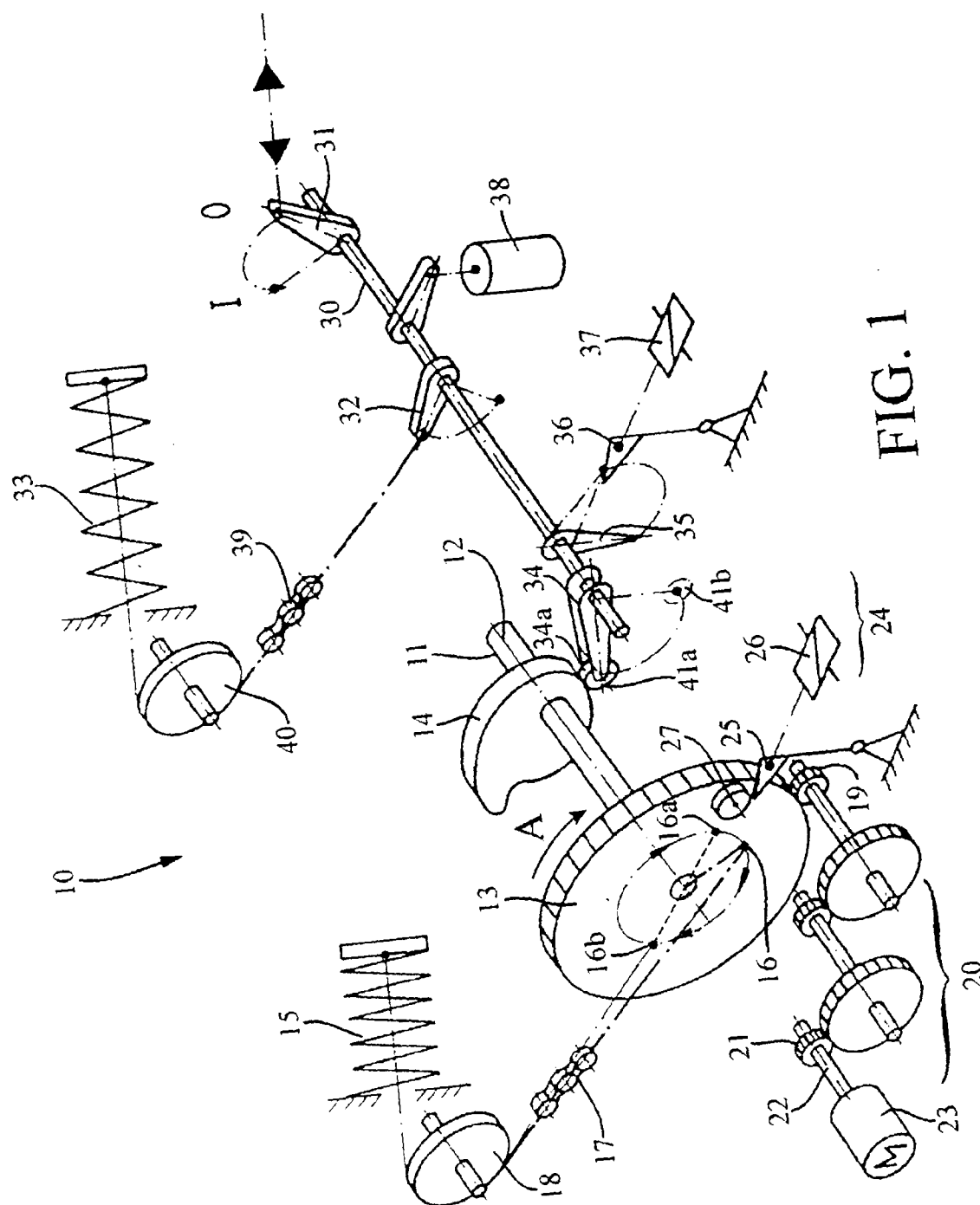


FIG. 1

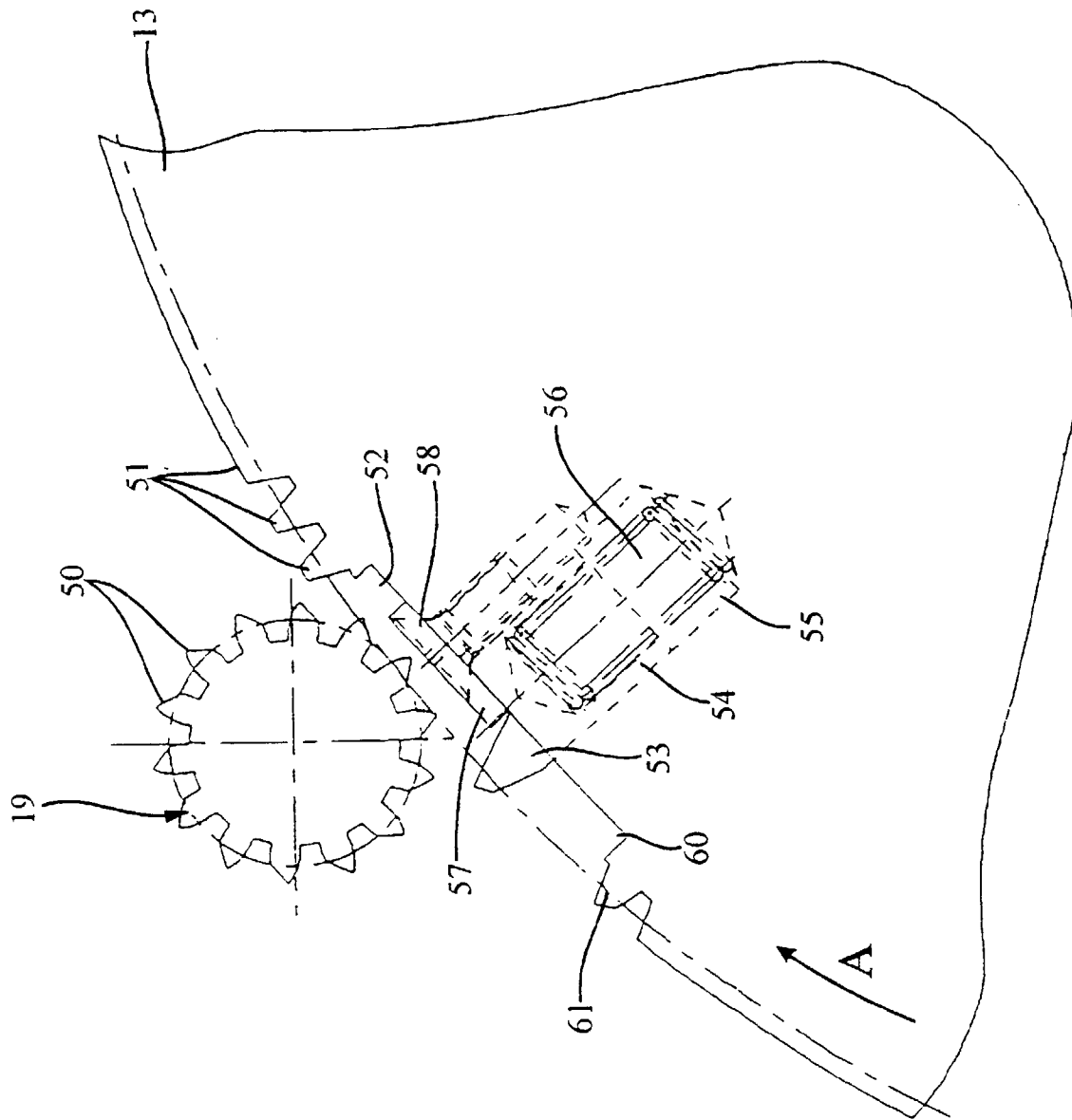
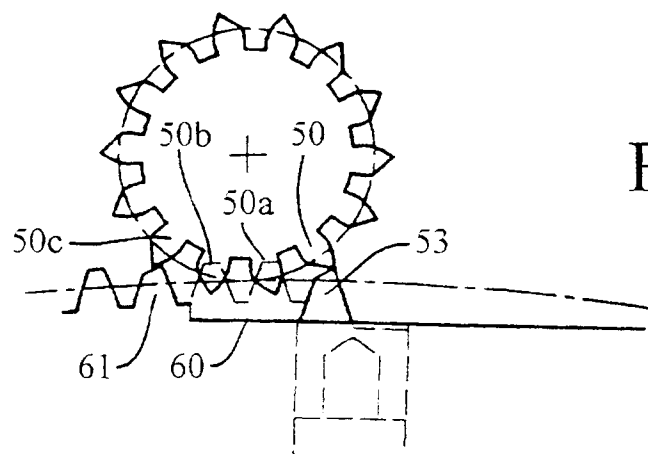
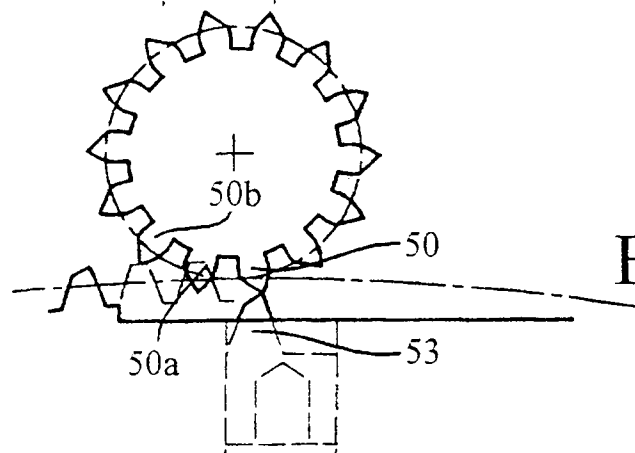
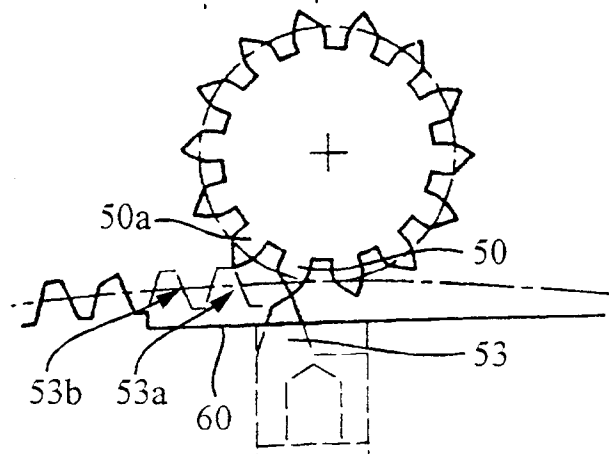
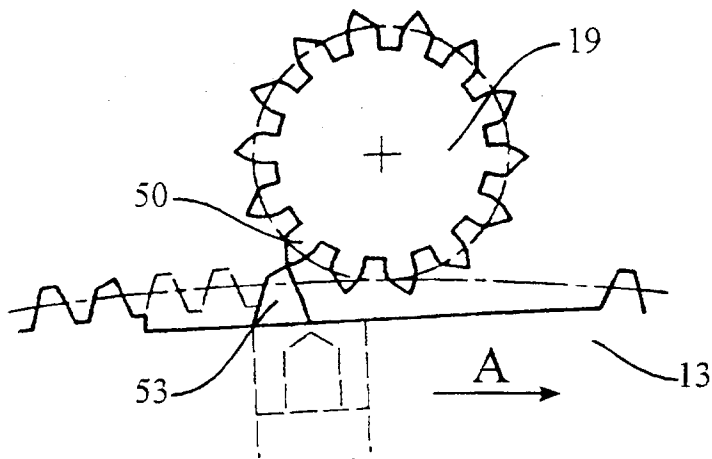


FIG. 2





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 40 1186

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
D,A	EP 0 651 409 A (GEC ALSTHOM T & D AG) 3 mai 1995 * abrégé; revendications; figures * ---	1	H01H3/30
D,A	EP 0 294 561 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 14 décembre 1988 * abrégé; figures * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 18 août 1998	Examineur Janssens De Vroom, P
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)