(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 369 886 A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
10.12.2003 Bulletin 2003/50

(51) Int Cl.[7]: **H01H 3/30**

(21) Numéro de dépôt: **03291308.9**

(22) Date de dépôt: **02.06.2003**

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

(30) Priorité: **06.06.2002 FR 0206982**

(71) Demandeur: **Alstom**
75116 Paris (FR)

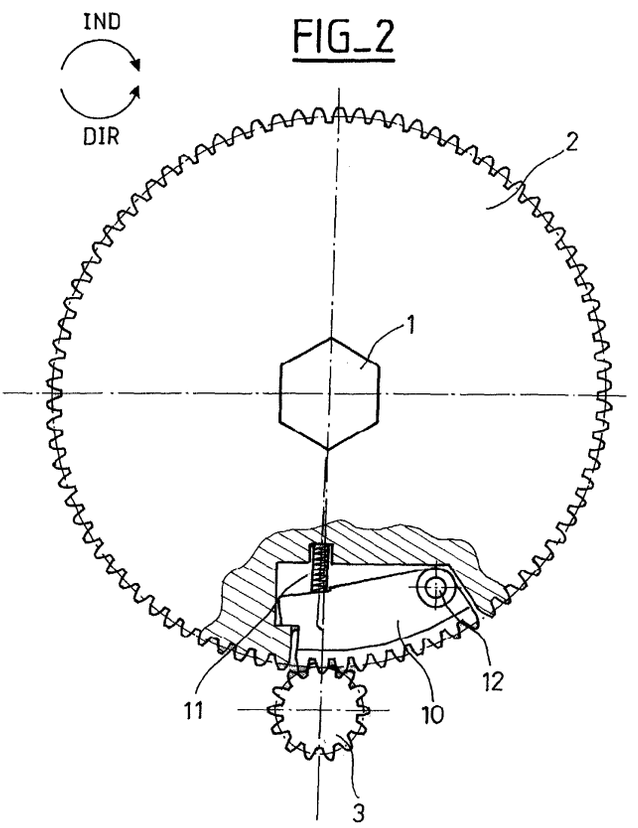
(72) Inventeur: **Von Allmen, Peter**
5033 Buchs AG (CH)

(74) Mandataire:
de Lambilly Delorme, Marie Pierre et al
ALSTOM
Intellectual Property Department
25, Avenue Kléber
75116 Paris (FR)

(54) Commande mécanique à ressort pour disjoncteur haute ou moyenne tension, comprenant une roue dentée coopérant avec un pignon

(57) La commande mécanique à ressort pour disjoncteur haute ou moyenne tension comprend une roue dentée (2) entraînée en rotation par un ressort depuis une première position angulaire vers une seconde position angulaire et un pignon (3) coopérant avec la roue dentée pour la déplacer depuis la seconde position angulaire vers la première position angulaire afin de tendre ledit ressort. Cette roue dentée possède une denture périphérique comprenant un segment rétractable (10) sur lequel au moins quatre dents sont espacées une à une d'un pas constant identique au pas de la denture.

FIG_2



EP 1 369 886 A1

Description

[0001] L'invention concerne une commande mécanique à ressort pour disjoncteur dans un réseau haute ou moyenne tension, comprenant une roue dentée entraînée en rotation par un ressort d'une première position angulaire vers une seconde position angulaire et un pignon coopérant avec la roue dentée pour la déplacer depuis la seconde position angulaire vers la première position angulaire afin de tendre ledit ressort, ladite roue dentée ayant une denture périphérique constituée d'une part d'une denture primitive solidaire de la roue et d'autre part d'une partie de denture sous la forme d'un segment denté rétractable, ladite denture primitive étant à pas constant.

[0002] On entend par disjoncteur dans un réseau haute ou moyenne tension tout appareillage de coupure destiné à un réseau électrique dont la tension d'exploitation est supérieure à 1 kV.

[0003] L'invention peut tout d'abord être appliquée à une commande mécanique dans laquelle la roue dentée est solidaire d'un arbre de commande unique accouplé à un contact mobile du disjoncteur de manière à fermer le disjoncteur par la détente du ressort d'enclenchement qui est apte à entraîner la roue. Elle peut aussi être appliquée à une commande dans laquelle la roue dentée est solidaire d'un premier arbre dit arbre d'enclenchement qui est accouplé au contact mobile par l'intermédiaire d'un second arbre dit arbre principal, comme c'est généralement le cas dans les commandes de dernière génération pour disjoncteurs haute tension.

[0004] Il convient de noter qu'indépendamment du fait que la commande soit à arbre unique ou non, la liaison entre le ou les arbres et un contact mobile du disjoncteur n'est pas réversible, c'est à dire que le ressort d'enclenchement peut être retendu par rotation du pignon après la fermeture du disjoncteur sans provoquer l'ouverture de ce dernier. Ce pignon est entraîné par un moteur électrique pour réarmer la commande, et la roue dentée tourne dans le même sens lorsque le ressort d'enclenchement se détend et lorsqu'il est retendu par le moteur.

[0005] Dans ce qui suit, on désignera le plus souvent par "ressort" le ressort d'enclenchement qui est relié à la roue dentée et qui est apte à entraîner cette dernière.

[0006] En fin de réarmement du ressort, la rotation de la roue dentée est arrêtée lorsque cette roue dentée atteint la première position angulaire qui correspond sensiblement à la tension maximale du ressort. Un cliquet est généralement disposé en regard d'une came liée en mouvement à la roue dentée de sorte que la came vient en appui sur ce cliquet lorsque la roue dentée atteint la première position angulaire. Ce cliquet est généralement articulé pour que son dégagement libère la roue dentée et déclenche la fermeture du disjoncteur par détente du ressort.

[0007] L'arrêt du moteur par coupure de son alimentation électrique n'est pas adapté pour immobiliser la roue dentée avec une précision suffisante car l'inertie du moteur retarde cet arrêt. Une telle commande comprend donc généralement un dispositif mécanique pour désaccoupler le moteur de la roue dentée lorsqu'elle atteint la première position angulaire. Sans un tel dispositif, les efforts générés par l'inertie du moteur dans les dentures et dans le cliquet provoqueraient une usure importante de la commande qui conduirait rapidement à sa destruction.

[0008] Le document de brevet EP 0917168 comporte un bon nombre d'éléments constitutifs qui peuvent être utilisés dans une commande mécanique selon l'invention. La roue dentée comprend une pluralité de dents pouvant coulisser vers l'intérieur de la roue dentée, ces dents coulissantes étant situées dans une zone de la roue dentée correspondant à la position du pignon lorsque la roue dentée est dans la première position angulaire. Chaque dent coulissante est apte à se rétracter en glissant radialement à l'encontre d'un ressort de rappel qui lui est propre. Plus particulièrement, chaque dent coulissante a un profil asymétrique avec une tête de dent formant un plan incliné, de sorte que lorsqu'elles sont engrenées par le pignon, les dents coulissantes se rétractent sous l'effet de l'effort presseur qu'elles subissent de la part du pignon, ce qui a pour effet de désaccoupler mécaniquement le moteur de la roue dentée. Ces dents coulissantes sont espacées d'une distance nettement supérieure au pas de la denture pour le reste de la roue dentée, en vue de faciliter le réengrènement du pignon lors de la détente du ressort.

[0009] Un tel agencement nécessite un système de coulissement pour chaque dent, ce qui représente un surcoût d'usinage et de fabrication significatifs. D'autre part les dents rétractables ont un profil spécifique incluant une tête de dent en forme de plan incliné ce qui accroît encore le coût de fabrication.

[0010] Il est connu du document de brevet JP 01154418 une commande mécanique comprenant un pignon et une roue dentée dont la denture périphérique comprend un segment denté rétractable. Ce segment comprend deux dents espacées entre elles d'une distance correspondant sensiblement au double du pas régulier de la denture primitive. Lorsque le segment est sorti, chacune de ses deux dents est à la même distance de la dent la plus proche de la denture primitive.

[0011] Cette réalisation n'est cependant pas satisfaisante, comme il est expliqué en préambule du document de brevet US 5723836. Il est précisé dans ce document que la phase de désaccouplement entre le pignon et la roue dentée implique une oscillation du segment rétractable telle que les collisions entre les dents du pignon et la dent à l'extrémité oscillante du segment risquent de conduire à une détérioration de surface d'au moins une dent. En conséquence, un examen rigoureux de la surface des dents est nécessaire pour limiter le risque d'une telle détérioration, ce qui conduit à un surcoût pour la fabrication de la commande.

[0012] Tout en conservant le principe d'une commande de disjoncteur dont la denture de la roue dentée com-

prend des dents disposées sur un segment rétractable, le but de l'invention est de remédier aux inconvénients de l'état de la technique en proposant un système plus fiable pour un coût de fabrication réduit.

[0013] A cet effet, l'invention a pour objet commande mécanique à ressort pour disjoncteur haute tension, comprenant une roue dentée entraînée en rotation par un ressort d'une première position angulaire vers une seconde position angulaire et un pignon coopérant avec la roue dentée pour la déplacer depuis la seconde position angulaire vers la première position angulaire afin de tendre ledit ressort, ladite roue dentée ayant une denture périphérique constituée d'une part d'une denture primitive solidaire de la roue et d'autre part d'une partie de denture sous la forme d'un segment denté rétractable, ladite denture primitive étant à pas constant, caractérisée en ce que ledit segment rétractable comprend au moins quatre dents espacées une à une du même pas constant que le pas de ladite denture primitive.

[0014] Le segment de dents rétractables comprend ainsi une denture classique ne nécessitant pas d'usinage particulier, ce qui réduit encore le coût de fabrication de la commande selon l'invention.

[0015] Selon un mode de réalisation préféré de l'invention le segment est articulé dans la roue dentée par une première extrémité, en étant retenu par un ressort de rappel tendant à le maintenir sorti. Ce ressort de rappel peut avantageusement être constitué d'une lame en V coudée. Le segment se rétracte naturellement lorsqu'il est engrené par le pignon au niveau de la première extrémité, de sorte qu'il n'est pas nécessaire de prévoir de mécanisme de commande de la position du segment rétractable ce qui simplifie la commande selon l'invention.

[0016] Selon un autre mode de réalisation particulier de l'invention, l'articulation est située à l'intérieur d'un cercle de même diamètre que le diamètre de base de la denture de la roue dentée. Avec cet agencement, le pignon est désaccouplé de la roue en fin de réarmement du ressort d'enclenchement, mais il se réaccouple spontanément avec la roue dentée sur détente du ressort de rappel, y compris si le segment est resté dans une position rétractée après arrêt complet du moteur.

[0017] Avantageusement l'articulation du segment comprend un axe qui est positionné à une distance du diamètre de base comprise entre une et deux fois la distance séparant le diamètre de base du diamètre primitif. Cette disposition, qui autorise un mouvement sensiblement tangentiel en plus du mouvement globalement radial des dents du segment rétractable, permet un engrènement anticipé du pignon dans les dents du segment rétractable pour réduire encore les efforts presseurs entre les dents du pignon et du segment et améliorer ainsi la durée de vie de la commande selon l'invention.

[0018] Selon encore un autre mode de réalisation particulier de l'invention, le segment se rétracte dans l'épaisseur de la roue dentée entre deux plaques formant des flasques de la roue dentée. Ainsi, la roue dentée a un encombrement restreint, et la denture peut être réalisée par découpe des plaques.

[0019] L'invention sera maintenant décrite plus en détail, et en référence aux dessins annexés qui en illustrent une forme de réalisation à titre d'exemple non limitatif.

La figure 1 est une représentation schématique d'un système de réarmement du ressort dans une commande mécanique selon l'invention ;
La figure 2 est une vue de la roue dentée du système de réarmement représenté sur la figure 1 ;
La figure 3 est une vue en coupe de la roue dentée représentée sur la figure 2 ;
La figure 4 est une vue en coupe d'une variante de la roue dentée du système de réarmement représenté sur la figure 1 ;
La figure 5 est une première vue partielle de la roue dentée selon l'invention ;
La figure 6 est une seconde vue partielle de la roue dentée selon l'invention ;
La figure 7 est une troisième vue partielle de la roue dentée selon l'invention ;
La figure 8 sont des vues partielles du système de réarmement représenté sur la figure 1, correspondant à différentes positions angulaires de la roue.

[0020] Figure 1, le système de réarmement du ressort d'enclenchement 4 d'une commande mécanique selon l'invention comporte un arbre d'enclenchement 1, une roue dentée de grand diamètre 2 montée sur cet arbre d'enclenchement, et un moteur d'entraînement non représenté accouplé à la roue dentée 2 par l'intermédiaire d'un pignon 3. Le contact mobile du disjoncteur est accouplé à l'arbre d'enclenchement par l'intermédiaire notamment d'un arbre principal connu en soi et non représenté.

[0021] Le ressort d'enclenchement 4 sert à l'entraînement de l'arbre d'enclenchement 1 pour provoquer la fermeture du disjoncteur. Le ressort 4 a une première extrémité reliée à une première came 5 qui est montée en bout de l'arbre d'enclenchement 1 en étant solidaire de cet arbre et une seconde extrémité liée au bâti de la commande. Plus particulièrement, le ressort 4 a sa première extrémité liée à un point d'ancrage 5' sur la première came par l'intermédiaire d'un câble 4' ou d'une chaîne passant dans une poulie de renvoi d'angle 4". Le point d'ancrage 5' sur la première came 5 est excentré par rapport à l'arbre d'enclenchement 1, de sorte que lorsque l'arbre d'enclenchement est dans une première position angulaire montrée sur la figure 1, le ressort 4 est tendu et exerce un effort tendant à entraîner l'arbre d'enclenchement dans le sens indirect IND sur la figure. Cette première position angulaire est proche d'une position de point mort haut correspondant à une tension maximale du ressort 4.

[0022] La rotation de l'arbre d'enclenchement sous l'action du ressort 4 est bloquée par un cliquet de déclenchement 6 engagé contre la première came 5. Un déplacement angulaire du cliquet 6 permet de libérer la première came 5 ce qui autorise une rotation de l'arbre d'enclenchement 1. Dans l'exemple des figures, le cliquet est déplacé par un système 6' à électro-aimants connu en soi. Sous l'effet de la détente du ressort 4, l'arbre d'enclenchement 1 est entraîné en rotation dans le sens indirect IND sur 180° environ, depuis sa première position angulaire vers une seconde position angulaire correspondant sensiblement à un point mort bas.

[0023] Le moteur qui entraîne le pignon 3, lorsqu'il est alimenté électriquement, sert à ramener l'arbre d'enclenchement 1 dans sa première position angulaire en le faisant tourner d'environ 180° toujours dans le sens indirect IND, de sorte que la commande est à nouveau armée dans la position montrée dans la figure 1.

[0024] De façon connue, le moteur est mécaniquement découplé de la roue dentée lorsque celle-ci atteint la première position angulaire grâce à la mise en oeuvre d'un segment de dents rétractables. La denture périphérique de la roue dentée 2 est constituée d'une part d'une denture primitive solidaire de la roue et d'autre part d'une partie de denture sous la forme d'un segment denté rétractable 10. Ce segment est disposé à la périphérie de la roue dentée 2 dans une zone correspondant à la position du pignon 3 lorsque la roue dentée est dans la première position angulaire. Ce segment 10 peut par exemple être monté coulissant par rapport à la roue dentée 2 de manière à être capable de coulisser dans un mouvement globalement radial par rapport à l'arbre d'enclenchement.

[0025] Lorsque la roue dentée 2 atteint la première position angulaire, le segment 10 se rétracte pour désaccoupler le pignon 3. Plus particulièrement, lorsque le segment 10 se rétracte, les dents qu'il porte se rapprochent de l'arbre d'enclenchement pour désengrener le pignon 3 et la roue dentée 2.

[0026] Selon l'invention, le segment rétractable 10 comprend au moins quatre dents espacées une à une du même pas constant que le pas de la denture primitive. Ainsi, lorsque le segment 10 est dans une position sortie, ses dents sont situées dans la continuité de la denture primitive de la roue dentée 2 pour autoriser un engrènement du pignon 3.

[0027] Les dents du segment 10 sont en outre des dents normales et identiques aux dents de la denture primitive. Un nombre minimal de quatre dents s'avère nécessaire pour un segment 10 dans une commande selon l'invention. De préférence, un nombre de dents compris entre huit et vingt sera adopté dans la plupart des réalisations de commande mécanique selon l'invention.

[0028] Ainsi, la denture du segment 10 pourra être réalisée avec une machine outil classique destinée à l'usinage de dentures d'engrenages, ce qui réduit significativement le coût de fabrication de la commande selon l'invention tout en permettant d'améliorer la sûreté de fonctionnement.

[0029] Le segment pourra par exemple se rétracter sous l'effet d'un mécanisme gérant sa position radiale en fonction de la position angulaire de la roue dentée. Avantageusement, de façon classique, un ressort de rappel 11 représenté schématiquement figure 2 tend à maintenir le segment 10 en position sortie, de telle sorte que ce segment 10 se rétracte spontanément dès que le pignon 3 l'engrène, ce qui sera détaillé plus bas.

[0030] Dans un mode de réalisation préféré, le segment 10 a une première extrémité fixée à la roue dentée 2 par une articulation 12 et son autre extrémité en appui sur le ressort de rappel 11 qui est solidaire de la roue dentée. Dans l'exemple de réalisation représenté sur les figures, l'articulation 12 est réalisée par un axe fixé à la roue dentée et autour duquel le segment 10 peut pivoter. Comme visible figure 2, le ressort de rappel 11 est ici un ressort hélicoïdal s'étendant radialement en ayant une extrémité en appui sur le segment 10 et son autre extrémité en appui sur la roue dentée 2. Avantageusement, le segment rétractable 10 peut être réalisé en un matériau plastique tel qu'un polymère de manière à former par exemple une pièce unique réalisée par moulage et incluant deux protubérances formant l'axe de l'articulation 12.

[0031] Un ressort en spirale situé au niveau de l'axe de l'articulation 12 en ayant une extrémité reliée au segment et son autre extrémité relié à la roue dentée est également envisageable sans sortir du cadre de l'invention. Avantageusement, il est possible de prolonger suffisamment vers la partie centrale de la roue dentée 2 l'évidement qui est prévu pour loger le segment rétractable 10, afin de pouvoir loger entre la roue 2 et le bord intérieur de ce segment 10 un ressort constitué d'une lame en V coudée avec un angle relativement fermé. Par exemple, un tel ressort 11 dont les parties droites de la lame en V ont chacune approximativement la même longueur que le segment rétractable 10 et forment entre elles un angle compris entre 10° et 20° pourra tout à fait convenir, comme représenté figure 4.

[0032] Le segment 10 est ainsi apte à se rétracter en pivotant à l'encontre du ressort de rappel 11. Plus particulièrement, lorsqu'il est rétracté le segment forme un décrochement dans la périphérie de la roue dentée 2: les dents de la première extrémité se déplacent globalement dans la direction radiale de la roue dentée 2 vers l'arbre d'enclenchement, alors que les dents de la seconde extrémité qui sont proches de l'articulation se déplacent peu, comme visible figure 7.

[0033] Le segment et le ressort de rappel pourront avantageusement être montés dans l'épaisseur de la roue dentée pour en réduire l'encombrement de sorte que le segment se rétracte dans l'épaisseur de la roue dentée pour en réduire l'encombrement, comme visible sur la figure 3 qui est une vue en coupe partielle du segment et du ressort de rappel dans un plan contenant l'arbre d'enclenchement 1.

[0034] Plus particulièrement, la roue dentée 2 comprend ici trois plaques en acier 2A, 2B et 2C en appui les unes sur les autres. La plaque centrale 2B comprend un évidement de grande taille au niveau du segment rétractable 10 et elle est enserrée entre les deux plaques latérales qui forment des flasques de la roue dentée et comprennent des évidements de plus petite taille dans cette zone. Ainsi, le segment rétractable est guidé par les deux plaques latérales 2A et 2C entre lesquelles il est libre de coulisser radialement. L'axe de l'articulation 12 qui traverse le segment 10 a chacune de ses extrémités fixée à une plaque latérale 2A, 2C. L'évidement de la plaque centrale 2B forme notamment une buttée sur laquelle la seconde extrémité du segment 10 est en appui lorsqu'il est sorti.

[0035] Avec cet agencement, chaque plaque présente une faible épaisseur ce qui permet de réaliser la denture par découpe de chaque plaque au lieu de réaliser cette denture par usinage afin de réduire encore les coûts de fabrication de la commande selon l'invention. Ainsi, les dents dont sont munies chacune des plaques sur leur périphérie hormis la zone du segment rétractable constituent la denture de la roue dentée. La roue dentée pourra également être réalisée avec une nombre plus important de plaques de manière à former une denture plus épaisse tout en réalisant celle-ci par découpe au lieu de la réaliser par usinage.

[0036] Les figures 5 à 8 donnent une représentation schématique du fonctionnement du système de réarmement du ressort d'enclenchement 4 de la commande correspondant au réarmement du ressort puis au déclenchement d'une fermeture du disjoncteur par la commande. Durant ce fonctionnement la roue dentée tourne dans le sens indirect IND sur les figures.

[0037] La figure 5 représente une partie de la roue dentée 2 lorsqu'elle est entraînée en rotation dans le sens indirect IND par le pignon 3 pour atteindre sa première position angulaire.

[0038] Figure 6, le pignon 3 atteint la première extrémité du segment 10 en étant dans un premier temps engrené dans la denture de ce segment, ce qui correspond sensiblement à la position pour laquelle la première came 5 arrive en appui sur le cliquet 6. Comme visible figure 6, les efforts presseurs F_1 du pignon 3 sur la denture du segment 10 sont portés par un axe A_1 sensiblement oblique qui est positionné de telle sorte que l'articulation 12 est entre cet axe A_1 et l'arbre d'enclenchement 1. Plus particulièrement, ces efforts presseurs F_1 sont orientés de droite à gauche sur la figure 6, de telle manière qu'ils tendent à faire tourner le segment 10 dans le sens indirect IND autour de l'axe de l'articulation 12 pour que le segment se rétracte dès qu'il est engrené par le pignon 3.

[0039] Comme représenté figure 7, le segment se rétracte ainsi naturellement, ce qui désaccouple mécaniquement le moteur de la roue dentée lorsque celle-ci atteint la première position angulaire. Après la fin de la rotation du moteur sous l'effet de sa propre inertie, le pignon 3 s'immobilise dans une position angulaire quelconque : il peut être engrené dans le segment 10 qui est alors en position sortie ; ou bien désengené avec le segment qui est alors rétracté comme dans la figure 7.

[0040] Durant la détente du ressort 4, la roue dentée 2 tourne dans le sens indirect IND en entraînant le pignon 3 en rotation quel que soit l'un des cas de figures suivants qui se présente :

- si le pignon était resté engrené avec le segment 10, il est directement entraîné en rotation ;
- si le segment était resté rétracté, le ressort de rappel maintient les dents du segment 10 en appui sur la denture du pignon 3 de sorte qu'elles se réengrènent naturellement après une faible rotation de la roue dentée qui met les deux dentures en phase l'une avec l'autre, comme représenté figure 8.

[0041] Pour réduire les contraintes mécaniques sur la denture du pignon, l'entraînement du pignon par le moteur peut être réalisé par l'intermédiaire d'un système de type embrayage. Néanmoins, comme expliqué dans ce qui suit, l'invention permet de réduire ces contraintes mécaniques de sorte qu'un entraînement direct du pignon par le moteur n'entraîne généralement pas une usure prématurée des dents du pignon et/ou du segment rétractable.

[0042] Ainsi, dans un système de réarmement du ressort d'enclenchement d'une commande selon l'invention, le pignon 3 et la roue dentée 2 se désaccouplent spontanément lorsque la roue atteint la première position angulaire et se réaccouplent spontanément lors de la détente du ressort 4.

[0043] Comme connu de l'homme du métier, on entend par diamètre de base de la denture le diamètre D_B qui est donné par la relation $D_B = Dp \cdot \cos(\alpha)$ où Dp désigne le diamètre primitif de la denture et α son angle de pression, pour une denture classique normalisée à profil en développante de cercle.

[0044] Dans un mode de réalisation préféré, l'articulation 12 du segment 10 est située à l'intérieur d'un cercle de même centre que la roue 2 et de même diamètre que le diamètre de base D_B de la denture de la roue 2, en vue de faciliter encore le réengrènement. Plus particulièrement, lors de la détente du ressort 4, les efforts presseurs F_2 du pignon 3 sur la denture du segment 10 sont portés par un autre axe A_2 également oblique. En positionnant l'articulation à l'intérieur du diamètre de base D_B, cet autre axe A_2 est situé de telle manière que l'articulation 12 se situe entre l'arbre d'enclenchement et cet autre axe A_2. Comme la roue dentée est ici motrice, ces efforts F_2 sont orientés de gauche à droite sur la figure 8, ce qui tend à faire tourner le segment 10 dans le sens direct DIR pour faire sortir ce segment et favoriser ainsi le réaccouplement du pignon 3 avec la denture du segment. Ainsi, le risque de bloquage du pignon 3 est encore minimisé, ce qui améliore significativement la sûreté de fonctionnement de la commande. Comme

visible dans la figure 8, le diamètre de base de la denture correspond au diamètre d'un cercle centré sur la roue 2 et tangent à l'axe A_2 ainsi qu'à l'axe A_1.

[0045] Avantageusement, l'axe de l'articulation 12 du segment 10 est sensiblement éloigné du diamètre de base D_B de la roue dentée 2 pour que le déplacement des dents du segment rétractable 10 ait lieu selon une direction oblique par rapport à la direction radiale de la roue dentée 2. En d'autres termes, plus l'axe de l'articulation 12 est proche du diamètre de base D_B, plus le déplacement des dents du segment rétractable 10 est radial; et plus cet axe est éloigné du diamètre de base D_B, plus ce déplacement s'effectue avec une composante tangentielle non négligeable selon un axe tangentiel à la roue dentée 2.

[0046] En positionnant l'axe de l'articulation 12 à une certaine distance du diamètre de base D_B, la composante tangentielle du déplacement des dents du segment rétractable 10 favorise un engrènement anticipé du pignon 3 du moteur, c'est à dire un engrènement dans une situation pour laquelle le segment 10 n'est pas encore totalement sorti tandis que la roue dentée 2 commence à entraîner le pignon 3 en rotation. La suite de l'engrènement produit spontanément la sortie du segment 10, comme indiqué plus haut. Les efforts presseurs F_2 dus à l'engrènement sont ainsi diminués pendant la sortie du segment 10, par rapport à un système où l'axe de l'articulation 12 serait plus proche du diamètre de base D_B de la roue dentée. La variation de ces efforts presseurs est aussi moins brutale pendant cette phase de début d'engrènement.

[0047] Le fait que les dents du segment rétractable 10 puissent se déplacer légèrement dans une direction tangentielle permet aussi un désaccouplement mécanique relativement progressif entre le pignon 3 et le segment rétractable 10 lorsque le pignon entraîne en rotation la roue dentée 2 et que celle-ci atteint la première position angulaire comme représenté à la figure 7.

[0048] Finalement, le positionnement de l'axe de l'articulation 12 à une certaine distance du diamètre de base D_B, ainsi que la disposition des dents du segment rétractable 10 espacées les unes des autres du même pas constant que sur la roue dentée 2, contribuent à améliorer la durée de vie d'une commande selon l'invention et permet aussi l'utilisation d'un matériau plastique tel qu'un polymère pour réaliser le segment rétractable sans risque d'usure prématurée des dents du segment.

[0049] Concernant l'emplacement de l'axe de l'articulation 12, des essais ont montré que son positionnement à une distance du diamètre de base D_B comprise entre une et deux fois la distance séparant le diamètre de base D_B du diamètre primitif D_P conduisent à des performances satisfaisantes de la commande selon l'invention.

[0050] La commande selon l'invention pourra encore inclure un commutateur électrique d'alimentation du moteur destiné à gérer l'alimentation du moteur en fonction de la position angulaire de la roue dentée. Dans cet autre mode de réalisation préféré, la commande comprend également une seconde came 7 solidaire de l'arbre d'enclenchement et qui coopère avec un levier de commande 8, comme visible figure 1. Ce levier de commande 8 est monté rotatif à une première extrémité et a sa seconde extrémité maintenue en appui sur le contour de la seconde came 7 par un élément élastique 8' qui est ici un ressort hélicoïdal. Ce levier de commande est lié en mouvement à un commutateur électrique (non représenté) par l'intermédiaire de trois biellettes 9A, 9B, 9C de manière à commander l'alimentation électrique du moteur. Le contour de la seconde came 7 forme un arc de spirale centré sur l'arbre d'enclenchement qui se referme sur lui-même par un décrochement. Quand la seconde extrémité du levier de commande 8 est placée dans le décrochement du contour de la came 7, c'est à dire au plus près de l'arbre d'enclenchement 1 comme visible sur la figure 1, le commutateur électrique est mis en position pour couper l'alimentation électrique du moteur ce qui correspond à la fin du réarmement du ressort 4. Quand la seconde extrémité du levier de commande 8 est placée sur une zone de l'arc de spirale proche de l'arbre d'enclenchement, le commutateur électrique est mis en position pour commander l'alimentation électrique du moteur de manière à réarmer automatiquement le ressort après sa détente. Le commutateur est ainsi actionné pour couper l'alimentation électrique du moteur quand la roue dentée atteint la première position angulaire alors que le segment rétractable assure le désaccouplage instantané du moteur. Ce commutateur commande l'alimentation électrique du moteur peu avant ou peu après la détente complète du ressort pour retendre ce dernier, c'est-à-dire quand l'arbre atteint sa seconde position angulaire. La commande mécanique à ressort selon l'invention se réarme ainsi de façon autonome après chaque détente du ressort 4.

Revendications

1. Commande mécanique à ressort pour disjoncteur dans un réseau haute ou moyenne tension, comprenant une roue dentée (2) entraînée en rotation par un ressort (4) d'une première position angulaire vers une seconde position angulaire et un pignon (3) coopérant avec la roue dentée pour la déplacer depuis la seconde position angulaire vers la première position angulaire afin de tendre ledit ressort, ladite roue dentée ayant une denture périphérique constituée d'une part d'une denture primitive solidaire de la roue et d'autre part d'une partie de denture sous la forme d'un segment denté rétractable (10), ladite denture primitive étant à pas constant, **caractérisée en ce que** ledit segment rétractable (10) comprend au moins quatre dents espacées une à une du même pas constant que le pas de ladite denture primitive.

2. Commande selon la revendication 1, dans laquelle ledit segment (10) est articulé dans ladite roue dentée (2) par l'intermédiaire d'un axe (12) fixé à une première extrémité dudit segment, et dans laquelle ledit axe (12) est situé à l'intérieur du diamètre de base (D_B) de la denture de ladite roue dentée (2).

3. Commande selon la revendication 2, dans laquelle ledit axe (12) est situé à une distance du diamètre de base comprise entre une et deux fois la distance séparant le diamètre de base (D_B) du diamètre primitif (D_P) de la denture.

4. Commande selon l'une des revendications 2 et 3, dans laquelle ledit segment est en appui sur un ressort de rappel (11) tendant à le maintenir sorti, ledit ressort de rappel étant constitué d'une lame en V coudée, les parties droites de cette lame formant entre elles un angle compris entre 10° et 20°.

5. Commande selon l'une des revendications 1 à 4, dans laquelle ledit segment (10) se rétracte dans l'épaisseur de la roue dentée (2).

6. Commande selon la revendication 5, dans laquelle le segment (10) se rétracte entre deux plaques (2A, 2C) formant des flasques de la roue dentée (2).

7. Commande selon la revendication 6, dans laquelle une plaque centrale (2B) est enserrée entre les deux plaques (2A, 2C), et dans laquelle les trois plaques sont munies chacune à leur périphérie de dents qui constituent la denture de la roue dentée (2).

FIG_1

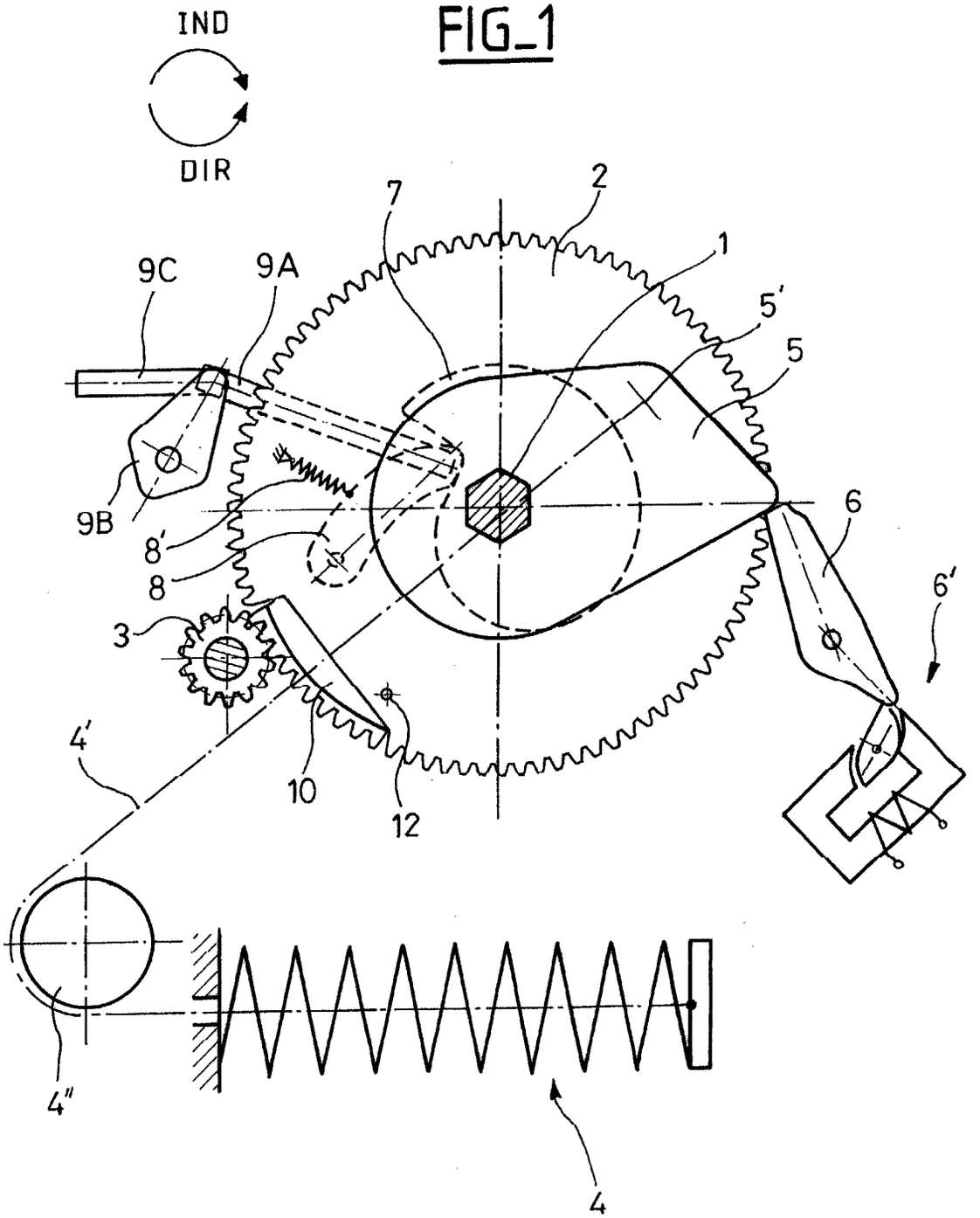
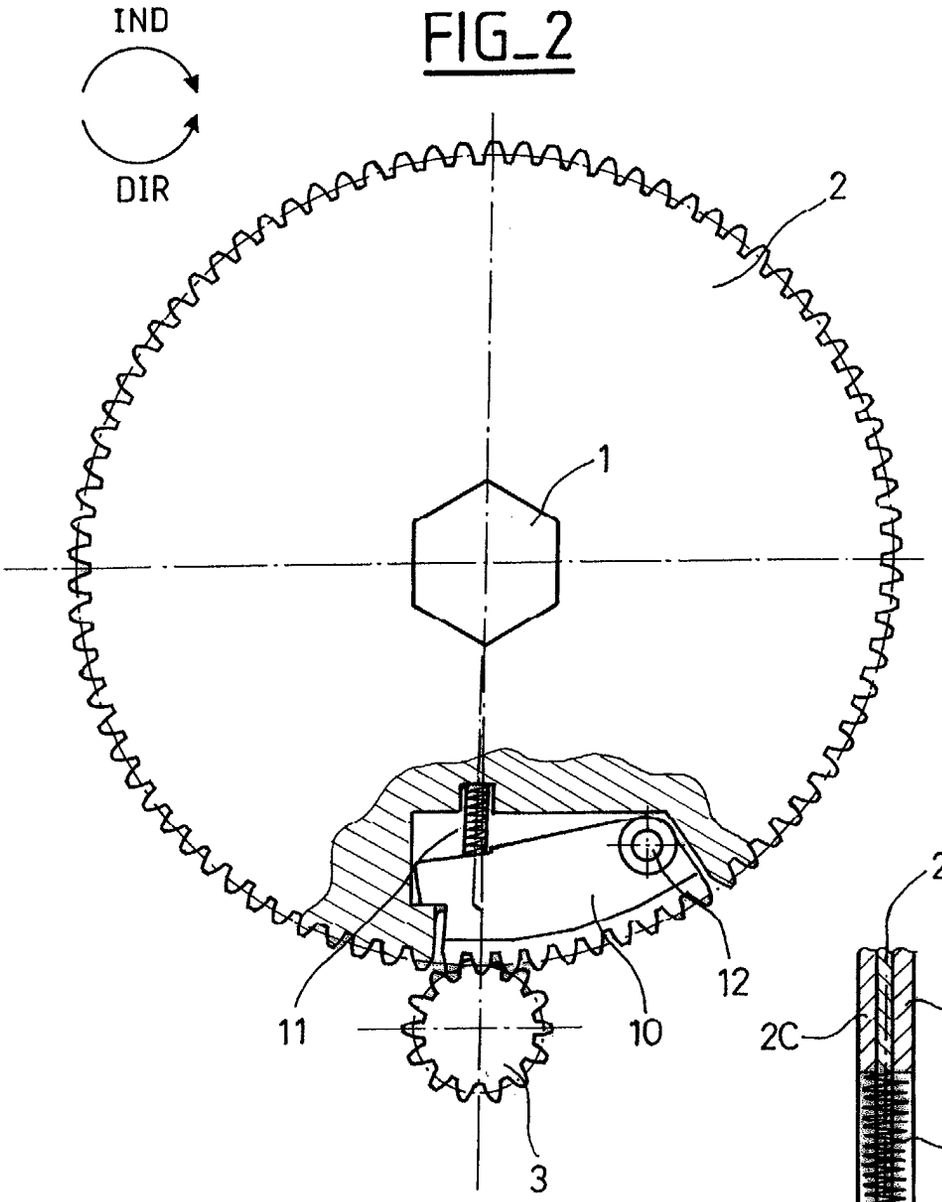


FIG_2



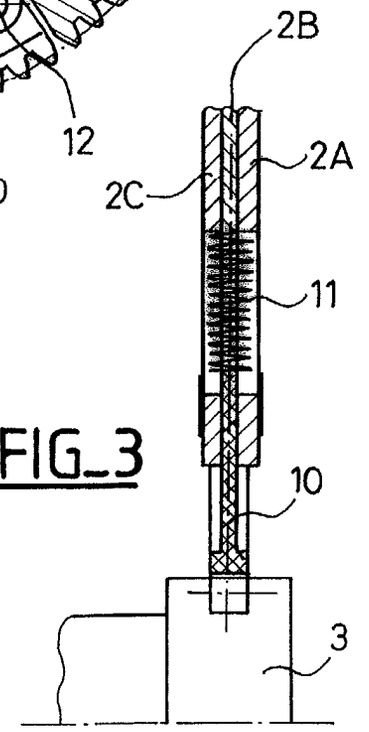


FIG_3

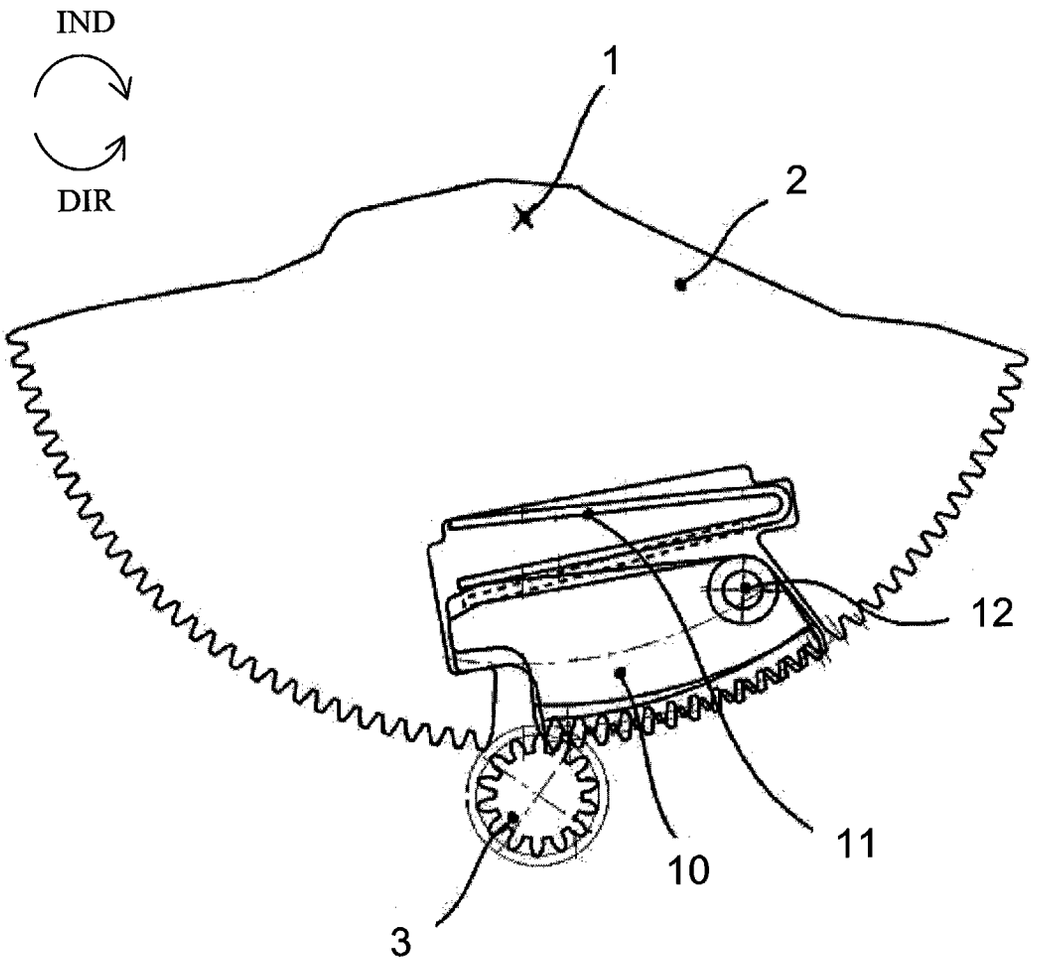


FIG_4

FIG_5

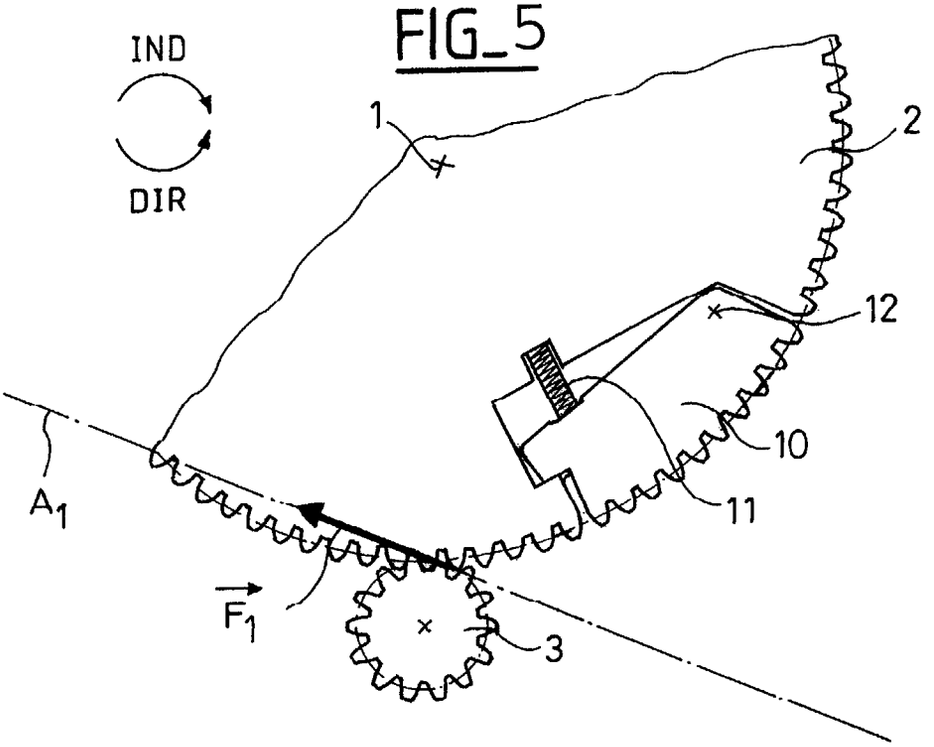


FIG_6

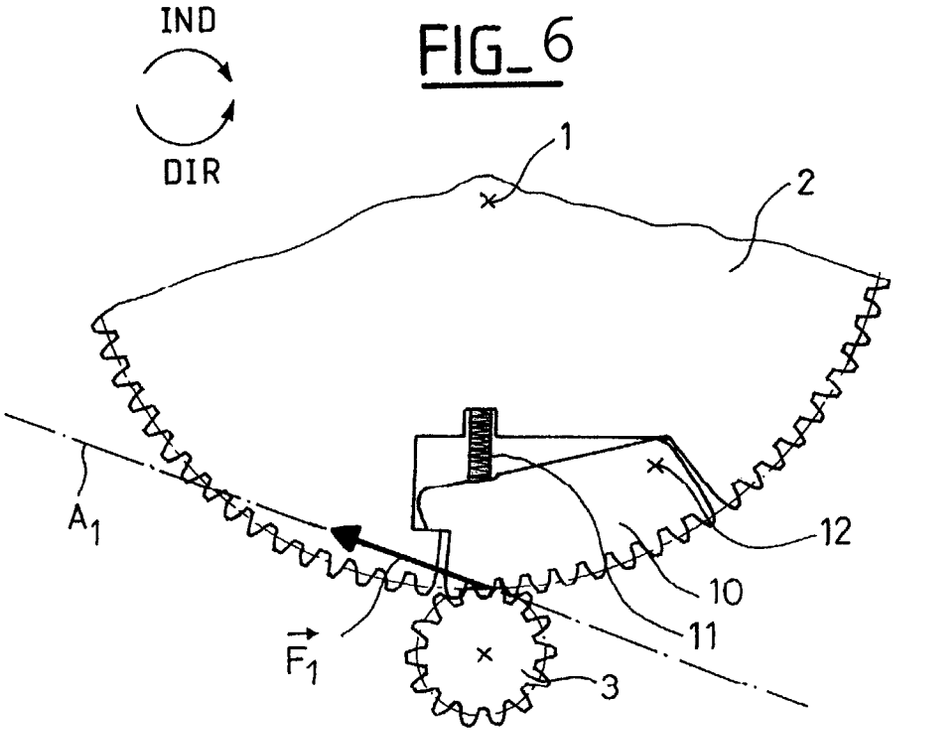


FIG_7

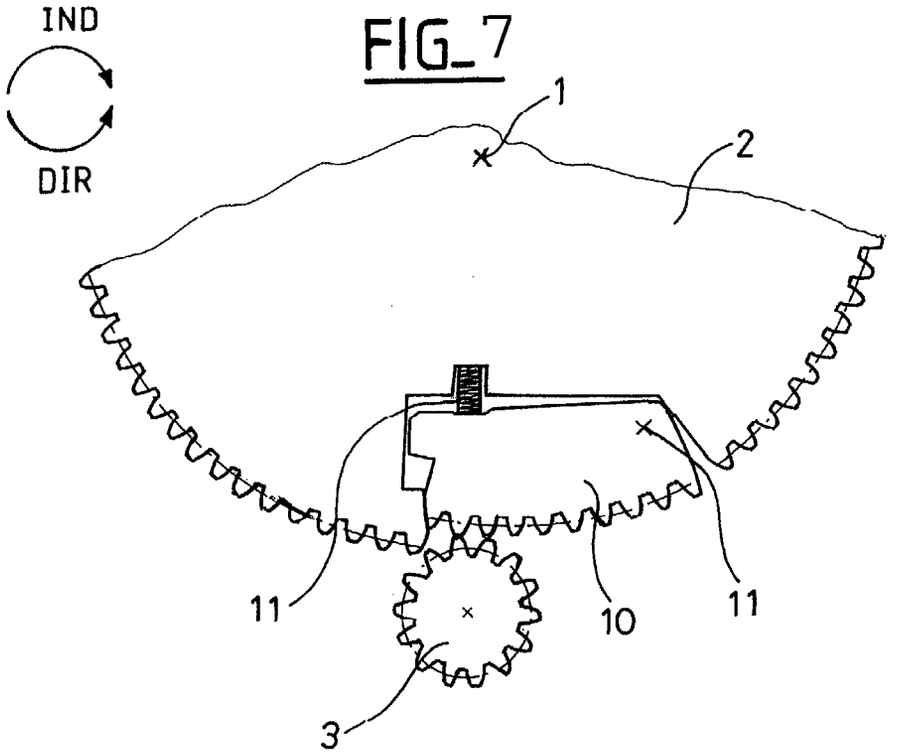
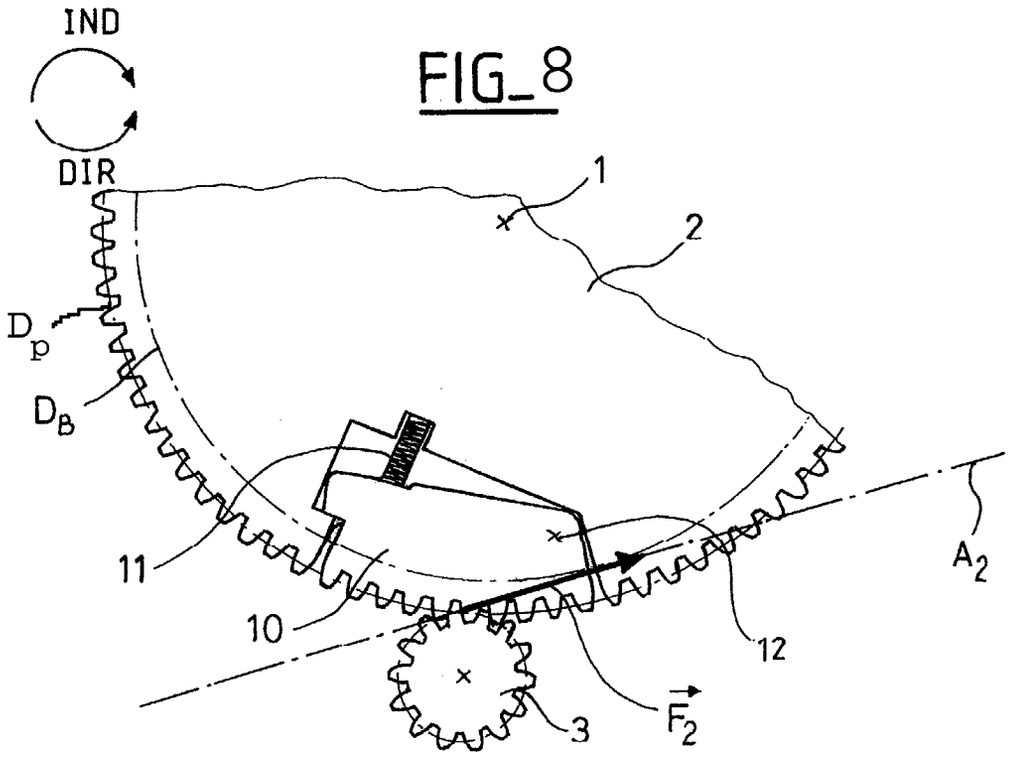


FIG_8



Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 03 29 1308

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.7)
A,D	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 416 (E-821), 14 septembre 1989 (1989-09-14) & JP 01 154418 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 16 juin 1989 (1989-06-16) * abrégé *	1	H01H3/30
A,L, D	US 5 723 836 A (OKUNO MICHIHARU ET AL) 3 mars 1998 (1998-03-03) * figures 7,8 * * colonne 1, ligne 21 - colonne 2, ligne 55 * Description du dispositif décrit dans le document JP0115418	1	
A,D	EP 0 917 168 A (GEC ALSTHOM T & D AG) 19 mai 1999 (1999-05-19) * abrégé; figures *	1	
A	US 5 981 889 A (NIKLAUS ROLF) 9 novembre 1999 (1999-11-09) * abrégé; figures *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
A	EP 0 294 561 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 14 décembre 1988 (1988-12-14) * abrégé; figure 7 *	1	H01H

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	24 juillet 2003	Desmet, W

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

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

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

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO. EP 03 29 1308

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits members sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

24-07-2003

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 01154418 A	16-06-1989	JP 2529309 B2	28-08-1996
US 5723836 A	03-03-1998	JP 3271490 B2	02-04-2002
		JP 9106741 A	22-04-1997
		CN 1155745 A ,B	30-07-1997
		DE 19642031 A1	17-04-1997
		KR 188462 B1	01-06-1999
		PT 101921 A ,B	28-05-1997
EP 0917168 A	19-05-1999	FR 2770929 A1	14-05-1999
		CN 1230758 A ,B	06-10-1999
		EP 0917168 A1	19-05-1999
		JP 11224573 A	17-08-1999
		RU 2156004 C2	10-09-2000
		US 6066820 A	23-05-2000
US 5981889 A	09-11-1999	FR 2763740 A1	27-11-1998
		AT 209824 T	15-12-2001
		CA 2238965 A1	26-11-1998
		CN 1200550 A	02-12-1998
		DE 69802617 D1	10-01-2002
		DE 69802617 T2	01-08-2002
		EP 0881652 A1	02-12-1998
EP 0294561 A	14-12-1988	JP 1963449 C	25-08-1995
		JP 6093338 B	16-11-1994
		JP 63281327 A	17-11-1988
		CN 88102715 A ,B	30-11-1988
		EP 0294561 A2	14-12-1988
		IN 171113 A1	25-07-1992
		ZA 8802936 A	27-09-1989

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82