

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 789 380 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
13.08.1997 Bulletin 1997/33

(51) Int Cl.6: **H01H 77/10**

(21) Numéro de dépôt: **97410012.5**

(22) Date de dépôt: **29.01.1997**

(84) Etats contractants désignés:
BE DE ES GB IT

(30) Priorité: **06.02.1996 FR 9601661**

(71) Demandeur: **SCHNEIDER ELECTRIC SA**
92100 Boulogne Billancourt (FR)

(72) Inventeurs:
• **Nebon, Jean-Pierre**
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)

- **Grelier, Claude**
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)
- **Rival, Marc**
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)
- **Pinero, Eric**
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)

(74) Mandataire: **Ritzenthaler, Jacques et al**
Schneider Electric SA
Service Propriété Industrielle
38050 Grenoble Cédex 9 (FR)

(54) Mécanisme de commande d'un disjoncteur à verrou débrayable sur un court-circuit

(57) L'invention concerne un mécanisme pour un disjoncteur multipolaire à fortes intensités et à tenue électrodynamique élevée, comprenant un dispositif à genouillère 14 associée à un crochet de déclenchement 44 et un barreau de commutation 22, et un cliquet d'ouverture 50 coopérant avec le crochet 44 pour assurer l'armement et le déclenchement du mécanisme 10, respectivement en position verrouillée et en position déverrouillée du cliquet.

Le cliquet d'ouverture (50) comporte des moyens d'actionnement débrayable provoquant l'autodéverrouillage du verrou (60) en présence d'un courant de court-circuit dépassant un seuil de calibrage défini par des moyens élastiques (74, 76), ledit autodéverrouillage étant commandé à partir d'une réaction mécanique engendrée par l'effet de compensation électrodynamique, et provoquant une rotation ultra-rapide du verrou (60) pour déverrouiller le cliquet d'ouverture (50) avant l'intervention de l'organe de déclenchement (70).

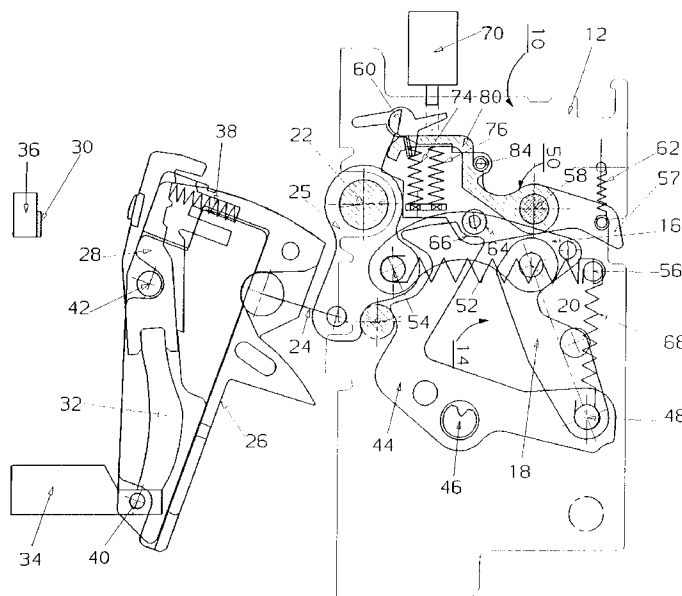


FIG2

EP 0 789 380 A1

Description

L'invention est relative à un mécanisme de commande d'un disjoncteur multipolaire basse tension à tenue électrodynamique élevée, et comprenant un circuit électrique de puissance ayant par pôle, une paire de contacts compensés, maintenus en position de fermeture par effet de compensation électrodynamique des forces de répulsion, ledit mécanisme étant porté par un châssis et comportant :

- un dispositif à genouillère associé à un crochet de déclenchement et à un ressort d'ouverture pour déplacer le contact mobile vers une position d'ouverture lorsque le crochet est actionné à partir d'une position armée, vers une position déclenchée,
- un barreau de commutation en matériau isolant accouplé au dispositif à genouillère en s'étendant transversalement au châssis, et comprenant un arbre rotatif de support des contacts mobiles de tous les pôles,
- un cliquet d'ouverture coopérant avec le crochet de déclenchement pour assurer l'armement ou le déclenchement du mécanisme, respectivement en position verrouillée ou en position déverrouillée du dit cliquet,
- et un verrou d'accrochage piloté par un organe de déclenchement pour actionner le cliquet d'ouverture vers la position déverrouillée.

Un mécanisme du genre mentionné est décrit dans le document EP-A-222.645 de la demanderesse. La tenue électrodynamique du disjoncteur résulte de l'action des ressorts de pression de contact sur les doigts multiples, et des contacts compensés, dont l'axe d'articulation est soumis à des réactions mécaniques importantes. Le mécanisme est apte à encaisser ces réactions pour un seuil maximum de courant de court-circuit. Au delà de ce seuil, les réactions sont susceptibles d'endommager certains axes ou organes de transmission du mécanisme, et risquent d'augmenter l'effort de déclenchement au niveau de l'étage comprenant le crochet, le cliquet d'ouverture, et le verrou. L'intervention du déclencheur instantané nécessite un temps de réponse de l'ordre de 10 ms pour obtenir le déclenchement du mécanisme, ce qui est trop long, si les performances du disjoncteur doivent satisfaire à une haute tenue électrodynamique, et à un pouvoir de coupure supérieure à 130kA.

Il a déjà été proposé (voir document FR-A-2.239.755) d'utiliser la réaction mécanique issue de la compensation électrodynamique des contacts compensés pour provoquer un déclenchement automatique, lequel intervient par l'échappement d'une pièce de verrouillage par rapport à la demi-lune qui reste fixe. La

phase de réinitialisation après déclenchement sur court-circuit d'un tel mécanisme est difficile à mettre en oeuvre.

L'objet de l'invention consiste à réaliser un disjoncteur à haute tenue électrodynamique, et à pouvoir de coupure élevée, nécessitant une force de déclenchement réduite, et un temps de déclenchement court lors de l'apparition d'un courant de court-circuit important.

Le mécanisme selon l'invention est caractérisé en ce que le cliquet d'ouverture comporte des moyens d'actionnement débrayable provoquant l'autodéverrouillage du verrou en présence d'un courant de court-circuit dépassant un seuil de calibrage défini par des moyens élastiques, ledit autodéverrouillage étant commandé à partir d'une réaction mécanique engendrée par l'effet de compensation électrodynamique, et provoquant une rotation ultra-rapide du verrou pour déverrouiller le cliquet d'ouverture avant l'intervention de l'organe de déclenchement.

Selon une caractéristique de l'invention, le cliquet d'ouverture comporte un levier de retenue doté d'un bec destiné à s'accrocher au verrou dans la position verrouillée et au moins un flasque de support d'un galet coopérant avec une surface d'appui du crochet de déclenchement, lesdits moyens élastiques étant agencés entre le levier de retenue et le flasque en autorisant un mouvement relatif adapté à l'autodéverrouillage du verrou après dépassement du seuil de calibrage.

Selon un mode de réalisation préférentiel, le levier de retenue est articulé sur l'axe de pivotement du cliquet d'ouverture, le flasque comprenant une rampe de manoeuvre destinée à faire tourner le verrou pour assurer ledit autodéverrouillage.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un mode de réalisation donné à titre d'exemple non limitatif, et représenté aux dessins annexés, dans lesquels,

- la figure 1 est une vue schématique du mécanisme équipé du cliquet d'ouverture selon l'invention, les contacts étant représentés en position de fermeture,
- la figure 2 est une vue identique à la figure 1 représentant le mécanisme en position d'ouverture des contacts,
- la figure 3 montre une vue du cliquet d'ouverture de la figure 1 en position verrouillée,
- la figure 4 est une vue identique du cliquet de la figure 3 lors de la phase d'autodéverrouillage du verrou.

En référence aux figures 1 et 2, un mécanisme 10 de commande d'un disjoncteur multipolaire est porté par un châssis 12, et comporte un dispositif à genouillère 14 ayant une paire de biellettes de transmission 16, 18

articulées sur un axe de pivotement 20. La bielle inférieure 16 est accouplée mécaniquement à un barreau de commutation 22. en matériau isolant s'étendant perpendiculairement aux flasques du châssis 12. Le barreau de commutation 22 est commun à l'ensemble des pôles, et est constitué par un arbre monté à rotation entre une position d'ouverture et une position de fermeture des contacts du disjoncteur. Le disjoncteur est du type à fortes intensités, et ayant une tenue électrodynamique élevée.

Au niveau de chaque pôle, est agencée une tringle de liaison 24 qui relie une manivelle 25 du barreau 22 à une cage 26 isolante de support du contact mobile 28. Le contact mobile 28 coopère avec un contact fixe 30 en position de fermeture, et est relié par une tresse 32 à une première plage de raccordement 34. Le contact fixe 30 est porté directement par la deuxième plage de raccordement 36. Un ressort 38 de pression de contact est agencé entre la cage 26 et la face supérieure de chaque contact mobile 28.

La cage 26 est montée à pivotement autour d'un premier axe 40 entre la position de fermeture, et la position d'ouverture, et le contact mobile 28 comporte une pluralité de doigts parallèles articulés sur un deuxième axe 42 de la cage 26.

Au dispositif à genouillère 14 est associé un crochet de déclenchement 44 monté à basculement limité sur un axe principal 46 entre une position armée, et une position déclenchée. L'axe principal 46 est solidaire du châssis 12, et l'une des extrémités du crochet 44 est articulée à la bielle supérieure 18 par un axe 48, tandis que l'autre extrémité opposée coopère avec un cliquet d'ouverture 50.

Un ressort d'ouverture 52 est ancré entre un ergot 54 du barreau 22, et un taquet 56 fixe du châssis 12, ledit taquet 56 étant disposé au-dessus du dispositif à genouillère 14. Le cliquet d'ouverture 50 est formé par un levier de verrouillage 57 monté à pivotement sur un axe 58, entre une position verrouillée et une position déverrouillée. Un verrou d'accrochage 60 en forme de demi-lune est apte à déplacer le cliquet d'ouverture 50 vers la position déverrouillée pour provoquer le déclenchement du mécanisme 10.

Un ressort 62 de rappel du cliquet d'ouverture 50 se trouve à l'opposé du verrou d'accrochage 60 par rapport à l'axe 58, et sollicite le cliquet d'ouverture 50 dans le sens anti-horaire vers la position verrouillée. Un galet 64 est ménagé sur le levier de verrouillage 57 entre l'axe 58 et le verrou d'accrochage 60, et coopère en position armée avec une surface d'appui 66 du crochet de déclenchement 44. La surface d'appui 66 du crochet 44 présente un évidement dans lequel s'engage le galet 64 cylindrique. Un ressort 68 de rappel est ancré entre l'axe 48 et le taquet 56 pour solliciter le crochet 44 dans le sens anti-horaire vers la position armée, dans laquelle le galet 64 du cliquet d'ouverture 50 est engagé dans l'évidement de la surface d'appui 66.

Le verrou d'accrochage 60 du cliquet d'ouverture

50 est commandé par un organe de déclenchement 70 pour entraîner le levier de verrouillage 57 vers la position déverrouillée, entraînant le déclenchement du mécanisme 10, et l'ouverture des contacts 28, 30. L'organe de déclenchement 70 peut être à actionnement manuel, notamment au moyen d'un bouton poussoir, ou automatique, notamment par un déclencheur magnétothermique ou électronique, ou par un déclencheur à émission sensible à un signal de télécommande.

Selon l'invention, le cliquet d'ouverture 50 est agencé selon un ensemble débrayable permettant l'autodéverrouillage du verrou 60 en présence d'un courant de court-circuit dépassant un seuil prédéterminé appelé par la suite par le seuil de débrayage.

Les contacts 28, 30 et des plages 34, 36 forment un circuit en U, le deuxième axe d'articulation 42 des doigts du contact mobile 28 étant situé au tiers de la distance séparant les deux plages 34, 36. La structure d'un tel circuit constitue un système de compensation des forces de répulsion électrodynamique apte à maintenir les contacts fermés en présence d'un courant de court-circuit, et jusqu'au déclenchement du mécanisme 10 piloté par l'organe de déclenchement 70.

En référence aux figures 3 et 4, le cliquet d'ouverture 50 comporte une paire de flasques 72 de support de l'axe 58 et du galet 64 monté à rotation libre. Le seuil de débrayage est calibré au moyen de deux ressorts 74, 76 de compression, agencés entre une plaquette 78 de guidage solidaire des flasques 72, et un levier de retenue 80 articulé sur l'axe 58. L'extrémité du levier de retenue 80 est pourvue d'un bec 82 destiné à s'accrocher au verrou 60 dans la position verrouillée du cliquet 50.

Une butée 84 de fin de course est solidaire des flasques 72, et est apte à limiter le mouvement de pivotement du cliquet 50 dans la position déverrouillée. Chaque flasque 72 comporte une rampe de manoeuvre 86 disposée au voisinage du bec 82 du levier de retenue 80, l'inclinaison de la rampe 86 étant choisie pour provoquer l'autodéverrouillage du verrou 60, lorsque le seuil de calibrage des ressorts 74, 76 est dépassé. Le fonctionnement du mécanisme 10 équipé du cliquet d'ouverture 50 débrayable selon l'invention est le suivant :

Lors de la phase de fermeture du mécanisme 10, la surface d'appui 66 du crochet de déclenchement 44 exerce un effort F sur le galet 64, et sollicite le cliquet d'ouverture 50 en rotation dans le sens horaire autour de l'axe 58 jusqu'à l'accrochage du bec 82 au verrou 60. Le disjoncteur se trouve alors dans une position stable de fermeture des contacts 30, 28.

Le disjoncteur présente une tenue électrodynamique élevée grâce à l'effet de compensation électrodynamique qui a tendance à maintenir les contacts fermés en présence d'un courant de surcharge. Cet effet de compensation électrodynamique résulte de la structure en U du circuit électrique de puissance, le deuxième axe 42 d'articulation des doigts du contact mobile 28 étant avantageusement situé au tiers de la distance séparant

les deux plages de raccordement 34, 36 du circuit électrique en U. Il en résulte un couple qui sollicite le maintien des contacts 28, 30 en position de fermeture malgré les forces de striction antagonistes.

Le renforcement de la pression de contact par effet électrodynamique se traduit par une réaction mécanique, s'exerçant sur l'axe 42 de la cage 26, et se transmettant vers le mécanisme 10 et finalement sur le galet 64 par l'intermédiaire du crochet de déclenchement 44.

Cette augmentation de l'effort F sur le galet 64 est fonction de l'intensité du courant traversant le circuit électrique de puissance, et a tendance à faire tourner le cliquet d'ouverture 50 dans le sens horaire lorsque l'effort F est supérieur au seuil de calibrage du cliquet 50, lequel est défini par les ressorts 74, 76.

Au début du déplacement en rotation du cliquet d'ouverture, le bec 82 du levier de retenue 80 reste en engagement avec le verrou 60, mais les flasques 72 du cliquet 50 commencent à tourner autour de l'axe 58 dans le sens horaire. A partir d'un effort calibré correspondant au seuil d'auto-déverrouillage du verrou d'accrochage 60, les rampes 86 des flasques 72 du cliquet 50 coopèrent avec la demi-lune du verrou 60, et provoquent sa rotation dans le sens F1 horaire, de manière à libérer le bec de retenue 80, entraînant le déplacement du cliquet d'ouverture vers la position déverrouillée (figure 4). L'échappement du galet 64 libère également le crochet de déclenchement 44, lequel provoque l'ouverture des contacts 30, 28 par le ressort d'ouverture 52 associé au dispositif à genouillère 14.

Le déclenchement du mécanisme 10 par l'effet de débrayage du cliquet d'ouverture 50 est ultra rapide, et s'opère avant l'intervention de l'organe de déclenchement 70, lequel possède un temps de réponse qui est fonction du type de déclencheur magnétothermique ou électronique utilisé dans le disjoncteur. La présence du cliquet d'ouverture 50 à autodébrayage du verrou 60 permet d'autoprotéger mécaniquement le disjoncteur de manière ultra-rapide, tout en restant compatible avec la protection instantanée du déclencheur.

L'autodéverrouillage ultra-rapide du mécanisme 10 s'effectue pour un niveau de courant élevé, notamment supérieur à 180 kA crête. Le cliquet d'ouverture 50 selon l'invention, constitue un sous-ensemble modulaire, lequel est interchangeable avec un cliquet d'ouverture classique, par exemple décrit dans le document EP-A-222.645.

Selon la réalisation des figures 1 à 4, le déplacement relatif entre les flasques 72 et le levier de retenue 80 du cliquet d'ouverture 50 s'effectue par un mouvement de rotation ayant un faible débattement angulaire. Il est clair que ce déplacement relatif peut être obtenu par un mouvement de translation grâce à une lumière oblongue.

Revendications

1. Mécanisme de commande d'un disjoncteur multipolaire basse tension à tenue électrodynamique élevée, et comprenant un circuit électrique de puissance ayant par pôle, une paire de contacts (28, 30) compensés, maintenus en position de fermeture par effet de compensation électrodynamique des forces de répulsion, ledit mécanisme (10) étant porté par un châssis (12), et comportant :

- un dispositif à genouillère (14) associé à un crochet de déclenchement (44) et à un ressort d'ouverture (52) pour déplacer le contact mobile 28 vers une position d'ouverture lorsque le crochet 44 est actionné à partir d'une position armée, vers une position déclenchée,
- un barreau de commutation (22) en matériau isolant accouplé au dispositif à genouillère (14) en s'étendant transversalement au châssis (12), et comprenant un arbre rotatif de support des contacts mobiles (28) de tous les pôles,
- un cliquet d'ouverture (50) coopérant avec le crochet de déclenchement (44) pour assurer l'armement ou le déclenchement du mécanisme (10), respectivement en position verrouillée ou en position déverrouillée dudit cliquet,
- et un verrou d'accrochage (60) piloté par un organe de déclenchement (70) pour actionner le cliquet d'ouverture (50) vers la position déverrouillée,

caractérisé en ce que

le cliquet d'ouverture (50) comporte des moyens d'actionnement débrayables provoquant l'autodéverrouillage du verrou (60) en présence d'un courant de court-circuit dépassant un seuil de calibrage défini par des moyens élastiques (74, 76), ledit autodéverrouillage étant commandé à partir d'une réaction mécanique engendrée par l'effet de compensation électrodynamique, et provoquant une rotation ultra-rapide du verrou (60) pour déverrouiller le cliquet d'ouverture (50) avant l'intervention de l'organe de déclenchement (70).

2. Mécanisme de commande selon la revendication 1, caractérisé en ce que le cliquet d'ouverture (50) comporte un levier de retenue (80) doté d'un bec (82) destiné à s'accrocher au verrou (60) dans la position verrouillée, et au moins un flasque (72) de support d'un galet (64) coopérant avec une surface d'appui (66) du crochet de déclenchement (44), lesdits moyens élastiques (74, 76) étant agencés entre le levier de retenue (80) et le flasque (72) en autorisant un mouvement relatif adapté à l'autodéverrouillage du verrou (60) après dépassement du seuil de calibrage.

3. Mécanisme de commande selon la revendication 2, caractérisé en ce que le levier de retenue (80) est articulé sur l'axe (58) de pivotement du cliquet d'ouverture (50), le flasque (70) comprenant une rampe (86) de manoeuvre destinée à faire tourner le verrou (60) pour assurer ledit autodéverrouillage. 5
4. Mécanisme de commande selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens élastiques (74, 76) sont formés par des ressorts de compression insérés entre une plaquette (78) de guidage solidaire du flasque (72), et une paroi d'appui interne du levier de retenue (80). 10
5. Mécanisme de commande selon la revendication 4, caractérisé en ce que la paroi d'appui des ressorts de compression est agencée dans une zone intermédiaire entre l'axe (58) de pivotement du levier de retenue (80), et le bec (82) d'accrochage. 15
20
6. Mécanisme de commande selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un ressort de rappel (62) sollicite le cliquet d'ouverture (50) vers la position verrouillée, ledit ressort se trouvant à l'opposé du verrou d'accrochage (60) par rapport à l'axe (58) de pivotement du cliquet d'ouverture (50). 25
7. Mécanisme de commande selon la revendication 2, caractérisé en ce que le levier de retenue est monté à translation limitée sur le flasque (72) pour définir ledit mouvement relatif d'autodéverrouillage. 30

35

40

45

50

55

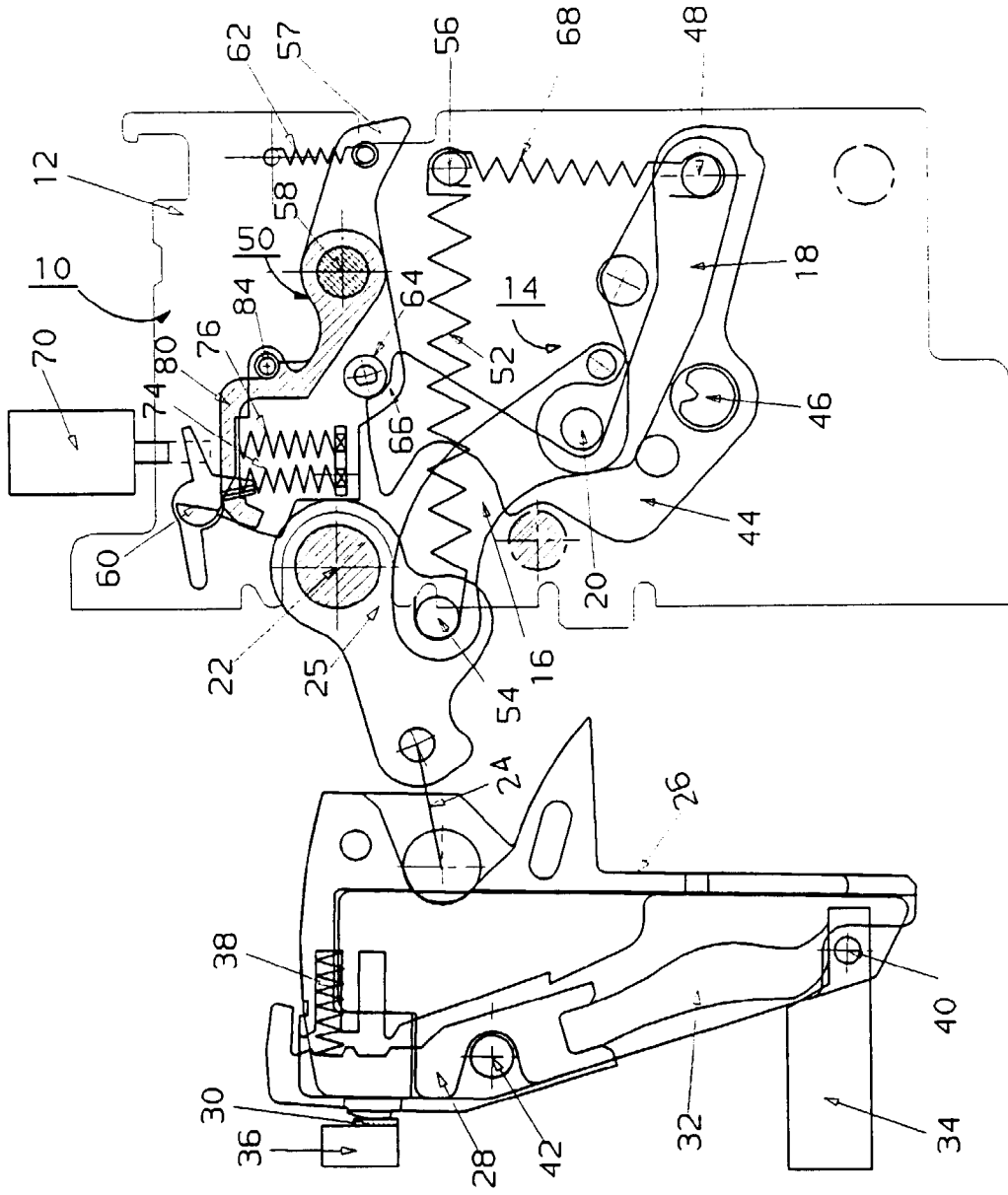


FIG 1

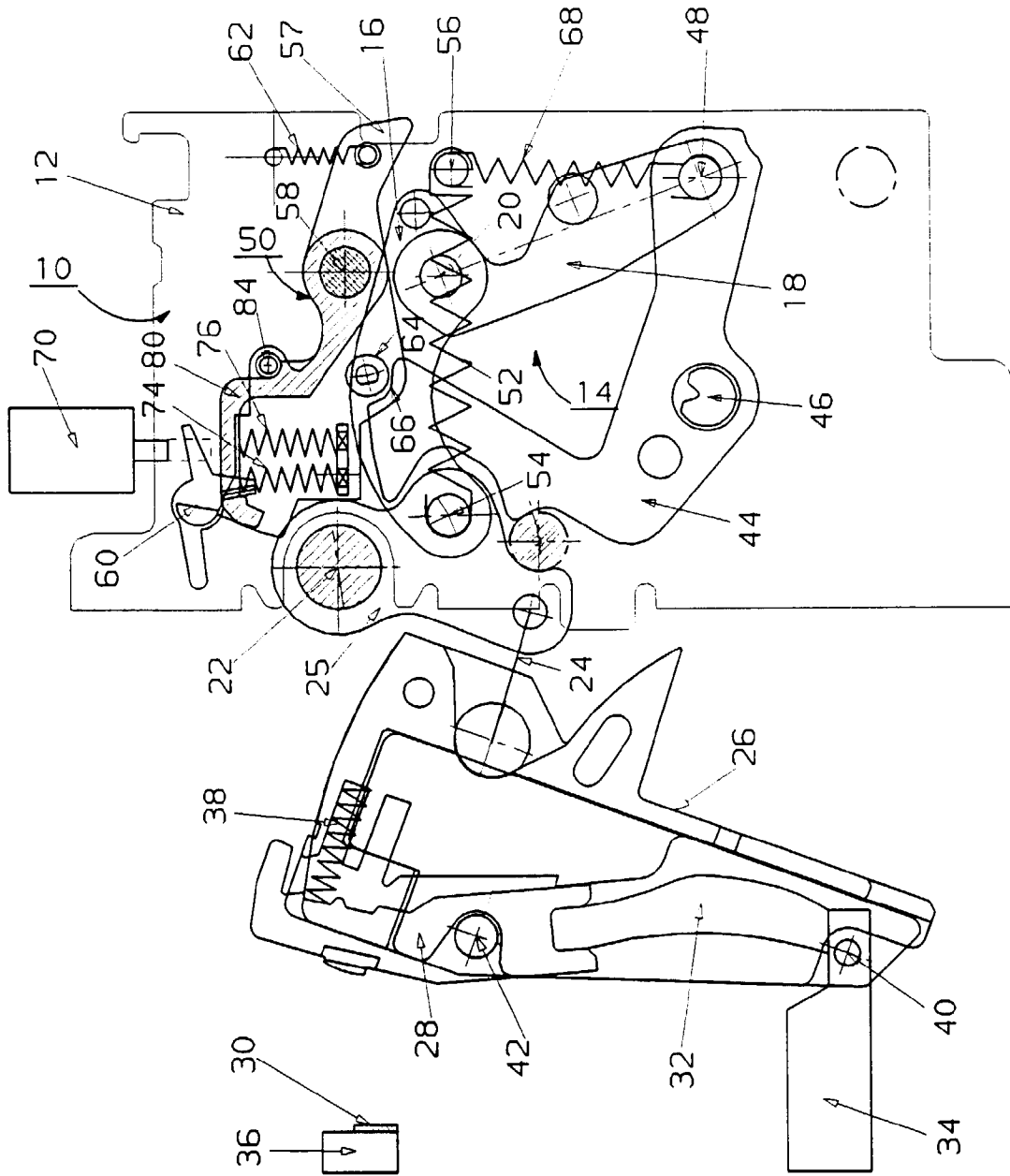


FIG 2

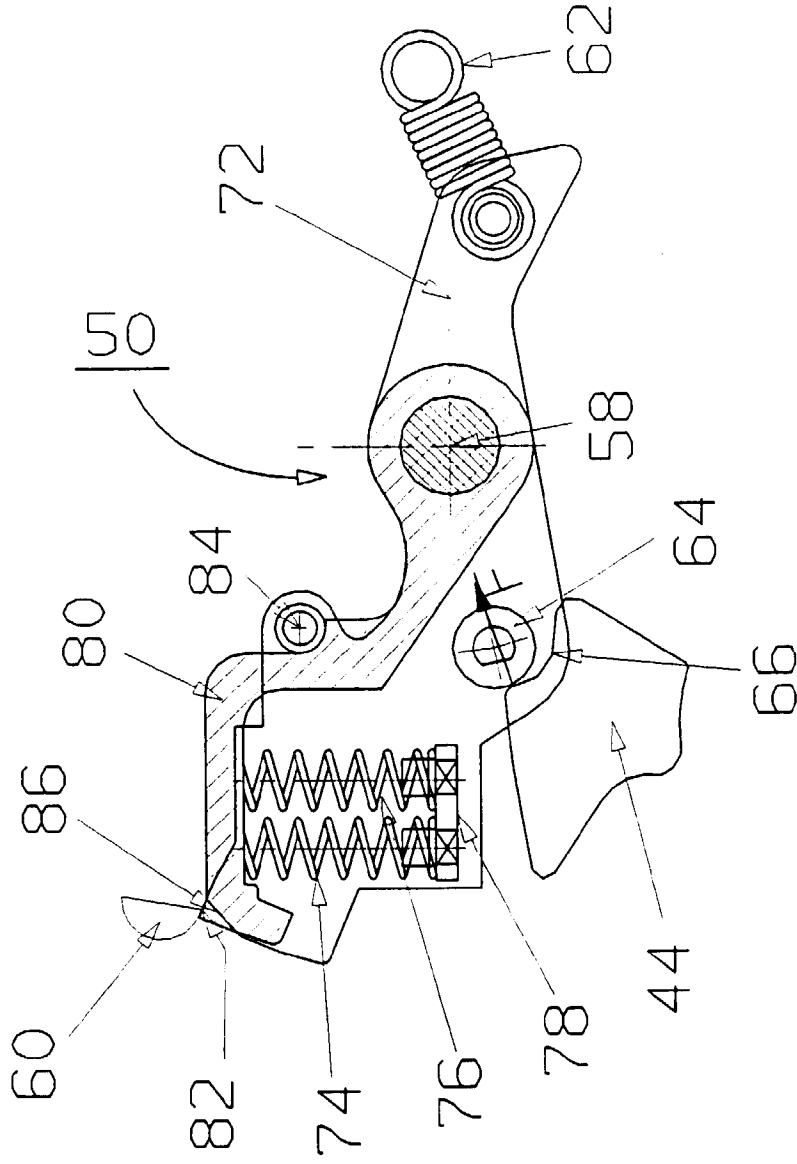


FIG 3

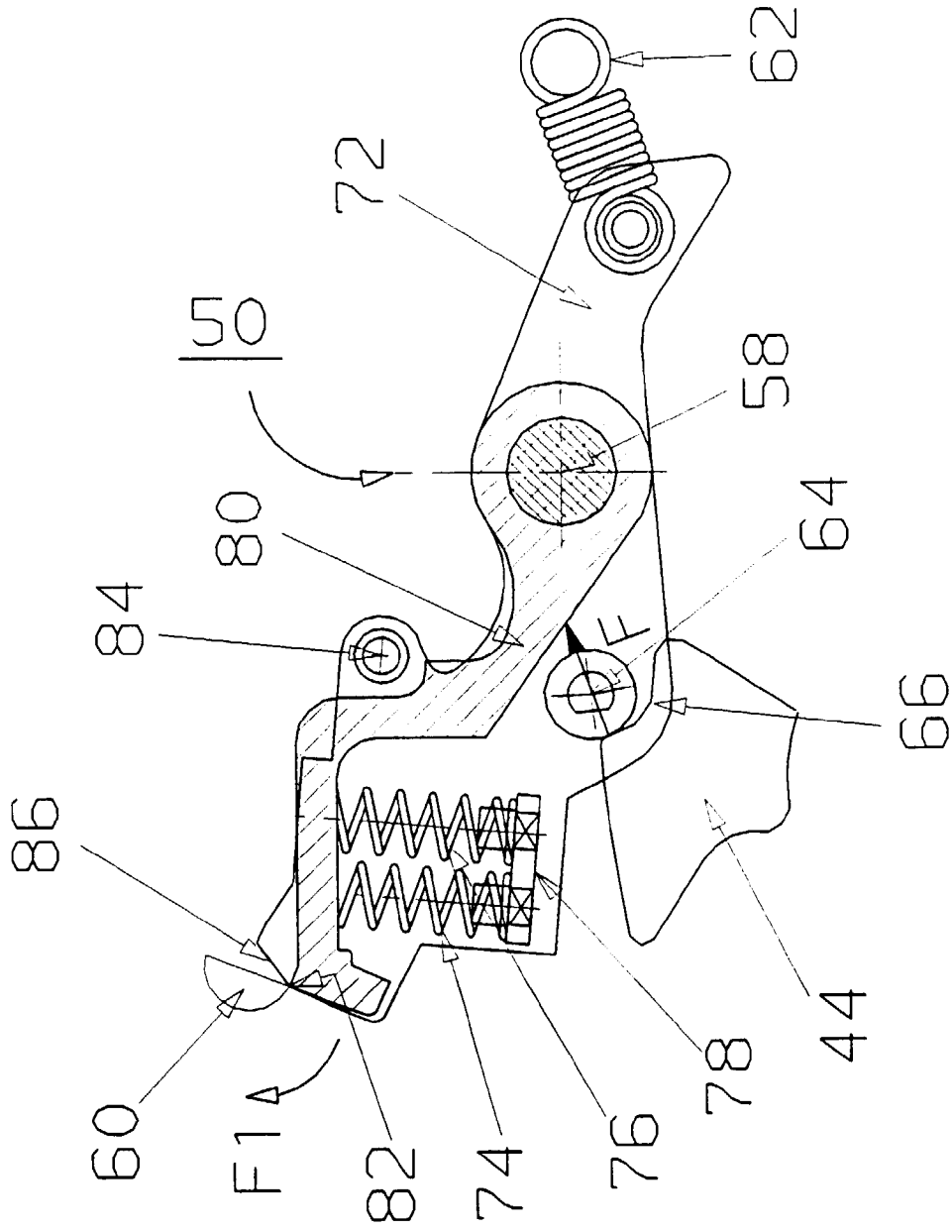


FIG 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 97 41 0012

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)
A	US 4 906 967 A (WINTER JOHN M) 6 Mars 1990 * colonne 1, ligne 49 - colonne 2, ligne 3 * * colonne 3, alinéa 3 - colonne 4, alinéa 1; figures *	1	H01H77/10
A	EP 0 466 287 A (SIEMENS AG) 15 Janvier 1992 * colonne 3, ligne 5 - colonne 4, ligne 52; figures 1,2 *	1	
D,A	US 3 873 950 A (GUSCHIN VLADISLAV YAKOVLEVICH) 25 Mars 1975 * colonne 4, ligne 15 - ligne 60; figure 1 *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			H01H
Lien de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
LA HAYE	4 Avril 1997	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 I : 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.R2 (P04C02)