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

(11) EP 1 383 150 A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
21.01.2004 Bulletin 2004/04

(51) Int Cl.[7]: **H01H 71/52**

(21) Numéro de dépôt: **03354049.3**

(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: **17.07.2002 FR 0209054**

(71) Demandeur: **Schneider Electric Industries SAS**
92500 Rueil-Malmaison (FR)

(72) Inventeurs:
- **Auque, Henri, Schneider Electric Industries SAS**
38050 Grenoble cedex 09 (FR)
- **Serpinet, Marc,**
Schneider Electric Industries SAS
38050 Grenoble cedex 09 (FR)

(74) Mandataire: **Poirier, Jean-Michel Serge (FR) et al**
Schneider Electric Industries SAS,
Service Propriété Industrielle-A7
F-38050 Grenoble Cedex 09 (FR)

(54) Interrupteur muni d'un dispositif de declenchement

(57) Le porte contact 10 d'un appareil électrique de coupure est relié à un sous-ensemble bistable 22 coopérant avec un ressort d'accumulation 20 par l'intermédiaire d'une chaîne cinématique de transmission débrayable 54, ce qui permet d'ouvrir l'appareil rapidement et avec une faible énergie sans avoir à déplacer le sous-ensemble bistable 22 de la position stable de fermeture à la position stable d'ouverture. Une fois la chaîne cinématique 54 débrayée, le ressort d'accumulation 20 et/ou un ressort additionnel 88 entraînent le porte contact 10 vers la position de séparation. Le système comporte un verrou de déclenchement 82 libérant le ressort utilisé dans la séquence de déclenchement, le mouvement du ressort permettant de déverrouiller un verrou de débrayage 80 de la chaîne cinématique débrayable.

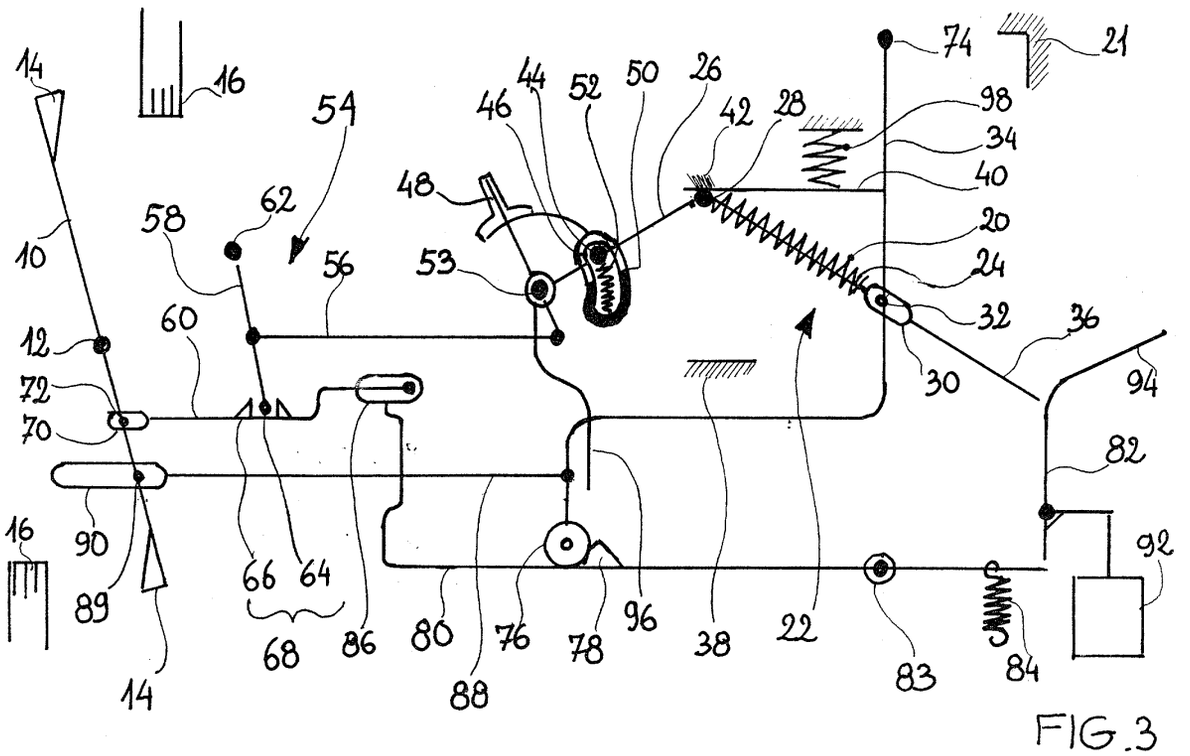

FIG.3

EP 1 383 150 A1

Description

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

[0001] L'invention est relative à un interrupteur pour basse tension de puissance, pourvu d'un mécanisme de déclenchement.

ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

[0002] Sur la figure 1 est représenté schématiquement un mécanisme conventionnel d'interrupteur de basse tension de puissance, en position d'ouverture. Un sous-ensemble bistable 200, composé d'un levier 202 et d'une bielle 204 articulés par un axe 206, est sollicité par un ressort d'accumulation 207 entre une position stable d'ouverture limitée par une butée d'ouverture 208 et une position stable de fermeture limitée par une butée de fermeture 209, en passant par l'intermédiaire d'une position de point mort instable dans laquelle le ressort 207 est chargé au maximum. Le levier 202 entraîne un pont de contact 210 à couteaux 212 entre une position de contact et une position de séparation, par l'intermédiaire d'une bielle 214. En position de contact, les couteaux 212 du pont de contact 210 sont profondément insérés dans des pinces de contact 215 reliées à des plages de raccordement de l'interrupteur. Quelle que soit la force électrodynamique appliquée au pont de contact 210 et tendant à l'ouverture, la position fermée reste stable puisque la butée de fermeture 209 interdit tout mouvement du sous-ensemble bistable 200. La bielle 214 est munie d'un oblong 216, de telle sorte que lorsque le pont de contact 210 est en position de contact et le mécanisme en position de fermeture, il est possible, sans bouger le pont de contact, d'amener le levier 202 à l'aide d'une poignée 218 de la position de fermeture jusqu'au-delà de la position de point mort. De cette manière, on a chargé le ressort avant la séparation des contacts et l'on bénéficie de toute l'énergie accumulée pour brusquement ouvrir l'appareil. Inversement, lorsque les contacts sont dans la position de séparation et le mécanisme en position d'ouverture, il est possible de manoeuvrer le levier 202 de la position d'ouverture jusqu'au-delà de la position de point mort sans faire bouger le pont de contact, et ainsi de charger le ressort d'accumulation qui devient moteur pour toute la course de fermeture. Un tel appareil allie simplicité et puissance, cette dernière caractéristique étant nécessaire pour manoeuvrer des contacts du type à couteau et pince. Il est donc particulièrement adapté aux interrupteurs de puissance, ayant une tenue électrodynamique très élevée c'est-à-dire une forte aptitude à rester fermé et passant lors du passage de courants permanents très élevés, supérieurs à 15 fois le courant nominal, étant rappelé que le courant électrique induit entre les contacts d'un appareil de coupure des efforts électromagnétiques qui tendent à écarter les contacts l'un de l'autre. Malheureusement, ces appareillages ne se prêtent pas à une manoeuvre rapide et nécessitent une énergie importante à l'ouverture puisqu'il faut, pour ouvrir l'appareil, repasser le point mort du sous-ensemble bistable 200, donc recharger le ressort d'accumulation 208. Si l'on souhaite manoeuvrer un tel appareil à distance, cette énergie nécessaire à l'ouverture est particulièrement pénalisante car elle impose des moyens très onéreux et volumineux de motorisation de la poignée.

[0003] On connaît par ailleurs des mécanismes permettant une ouverture rapide. Ce sont typiquement les mécanismes de disjoncteur, dont on a représenté un schéma de principe sur la figure 2. Un tel mécanisme comporte une bielle supérieure 220 et une bielle inférieure 222 formant une articulation à genouillère 224 reliant un crochet 226 à un barreau porte contact 228. Le crochet 226 pivote autour d'une axe fixe 227 et est retenu par un verrou 230 dans une position de verrouillage. Une poignée 232 pivotant autour d'un axe géométrique fixe 234 est reliée à l'axe 236 d'articulation de la genouillère 224 par l'intermédiaire d'un ressort d'accumulation 238. Lorsque le crochet est en position de verrouillage, il est possible d'ouvrir et fermer l'appareillage en faisant basculer la poignée qui entraîne le porte contact par l'intermédiaire de la genouillère 224 qui se déplie et se replie. Lorsqu'il est nécessaire de séparer les contacts sans manoeuvrer la poignée, notamment en cas de court-circuit ou de défaut électrique, on manoeuvre le verrou 230 qui libère le crochet. La charge résiduelle du ressort d'accumulation 238 dans la position fermée est alors suffisante pour entraîner le porte contact 228 en position de séparation, le mécanisme se retrouvant alors dans une position déclenchée. Un tel mécanisme répond au besoin d'une manoeuvre d'ouverture rapide à distance sans motorisation. Toutefois, il n'est pas adapté à un appareil nécessitant une énergie mécanique importante à la fermeture, car en se dépliant et se repliant, la genouillère 224 ne passe jamais de part et d'autre de son point mort correspondant à l'alignement des axes de la bielle supérieure 220 et de la bielle inférieure 222. Dans la position fermée représentée sur la figure 2, l'équilibre est obtenu par la tension résiduelle du ressort d'accumulation, qui dicte également la pression de contact. La position de fermeture n'est pas absolument stable dans le sens où, en appliquant un effort suffisant sur le porte contact pour ouvrir les contacts, on peut replier la genouillère 224. Pour augmenter la tenue électrodynamique, il faut donc renforcer le ressort d'accumulation et par voie de conséquence toutes les pièces du mécanisme qui sont sujettes à des déformations et à une usure plus importantes. Par conséquent, ce type de construction est largement inadapté pour les appareils nécessitant une forte tenue électrodynamique.

EXPOSE DE L'INVENTION

[0004] L'invention vise donc à remédier aux inconvénients de l'état de la technique, de manière à proposer un appareillage électrique de coupure assurant le pas-

sage d'un courant permanent très élevé, tout en permettant une manoeuvre d'ouverture rapide et peu énergétique, se prêtant par exemple à une commande à distance.

[0005] A cet effet, l'invention a pour objet un mécanisme pour un appareillage électrique de coupure, comportant :

- un support ;
- un porte contact mobile par rapport au support entre une position de contact et une position de séparation;
- un sous-ensemble bistable coopérant avec un ressort d'accumulation d'énergie de telle manière que le sous-ensemble bistable oscille entre une position d'ouverture et une position de fermeture, en passant par une position intermédiaire de point mort, le ressort d'accumulation se chargeant lorsque le sous-ensemble bistable s'approche de la position de point mort et se déchargeant lorsque le sous-ensemble bistable s'éloigne de la position de point mort;
- une chaîne cinématique de transmission débrayable mobile entre un état embrayé et un état débrayé, la chaîne cinématique de transmission débrayable dans l'état embrayé assurant une transmission de mouvement entre le sous-ensemble bistable et le porte contact mobile, de telle manière que lorsque le sous-ensemble bistable est en position d'ouverture, le porte contact mobile est en position de séparation et que lorsque le sous-ensemble bistable passe en position de fermeture, le porte contact mobile passe en position de contact, la chaîne cinématique de transmission débrayable dans son état débrayé rendant le porte contact mobile indépendant du sous-ensemble bistable.

[0006] L'utilisation d'un sous-ensemble bistable assure l'irréversibilité de la position de fermeture, donc la garantie d'une grande tenue électrodynamique. La possibilité de débrayer la chaîne de transmission débrayable permet de libérer le porte contact et de le rendre indépendant du sous-ensemble bistable par nature trop lent pour permettre une manoeuvre rapide et peu énergétique.

[0007] Préférentiellement, le mécanisme comporte en outre des moyens pour entraîner le porte contact mobile de la position de contact à la position de séparation lorsque la chaîne cinématique de transmission débrayable est dans l'état débrayé. Les moyens utilisés peuvent être de tous types, motorisé ou non.

[0008] Selon un mode de réalisation très avantageux, les moyens pour entraîner le porte contact comportent une chaîne cinématique de transmission de déclenchement, disposée entre le ressort d'accumulation et le porte contact, de telle manière que lorsque la chaîne cinématique de transmission débrayable est dans l'état embrayé, la chaîne cinématique de transmission de déclenchement ne transmet pas au ressort d'accumulation le mouvement du porte contact mobile entre la position de contact et la position de séparation et que, lorsque la chaîne cinématique de transmission débrayable passe de l'état embrayé à l'état débrayé, le ressort d'accumulation se décharge en entraînant le porte contact mobile de la position de contact à la position de séparation par l'intermédiaire de la chaîne cinématique de transmission de déclenchement. Le ressort d'accumulation qui réalise l'ouverture et la fermeture par l'intermédiaire du sous-ensemble bistable est également utilisé pour l'ouverture par débrayage.

[0009] Avantageusement, les moyens pour entraîner le porte contact mobile comportent en outre un ressort additionnel. Selon une première variante, le ressort d'accumulation et le ressort additionnel effectuent ensemble l'ouverture par débrayage. Dans ce cas, le ressort additionnel ne fait qu'accumuler une énergie supplémentaire de sorte que le ressort d'accumulation n'a pas à fournir toute l'énergie d'ouverture rapide. Selon une deuxième variante, le ressort additionnel fournit à lui seul la totalité de l'énergie nécessaire pour séparer les contacts lors du débrayage, ce qui évite la mise en place d'une chaîne cinématique de transmission de déclenchement entre le ressort d'accumulation et le porte contact.

[0010] Avantageusement, le mécanisme comporte en outre un verrou de débrayage verrouillant la chaîne cinématique de transmission débrayable dans l'état embrayé. Lors du déverrouillage, la chaîne de transmission débrayable peut être amenée dans l'état débrayé par différents moyens : ressort de rappel, rampe, etc.

[0011] Avantageusement, le mécanisme comporte en outre un verrou d'ouverture verrouillant les moyens pour entraîner le porte contact mobile.

[0012] Préférentiellement, les deux verrous coexistent et le verrou d'ouverture verrouille également le verrou de débrayage, de sorte qu'un seul ordre permet de commander l'ensemble du mécanisme.

[0013] Préférentiellement, le verrou de débrayage est mû par les moyens pour entraîner le porte contact mobile. On utilise alors, pour manoeuvrer le verrou de débrayage, l'énergie du moyen pour entraîner le porte contact mobile lorsque la chaîne cinématique de transmission débrayable est dans l'état débrayé, à savoir par exemple l'énergie du ressort d'accumulation ou du ressort additionnel, selon le cas.

[0014] Selon un mode de réalisation particulièrement simple et astucieux, le mécanisme comporte en outre :

- un crochet mobile par rapport au support entre une position accrochée et une position décrochée, le sous-ensemble bistable comportant un élément supérieur lié cinématiquement au crochet et un élément inférieur articulé sur l'élément de genouillère supérieur par l'intermédiaire d'un axe d'articulation, le sous-ensemble bistable étant mobile entre la position d'ouverture et la position de fermeture lorsque

le crochet est en position accrochée, le ressort d'accumulation étant disposé entre le crochet et l'axe d'articulation et tendant à entraîner le crochet vers la position décrochée, la chaîne cinématique de transmission de déclenchement étant disposée entre le crochet et le porte contact mobile, de telle manière qu'en passant de la position accrochée à la position décrochée, le crochet entraîne le porte contact mobile de la position de contact à la position de séparation, par l'intermédiaire de la chaîne cinématique de transmission de déclenchement ;

- un verrou mobile entre une position de verrouillage et une position de déverrouillage, le verrou en position de verrouillage retenant le crochet en position accrochée; et éventuellement
- une liaison cinématique entre le crochet et/ou le verrou d'une part et la chaîne cinématique de transmission débrayable d'autre part, de telle manière que lorsque le verrou passe de la position de verrouillage à la position de déverrouillage en libérant le crochet, le crochet et/ou le verrou font passer la chaîne cinématique de transmission débrayable de l'état embrayé à l'état débrayé, avant que le crochet entraîne le porte contact mobile de la position de contact à la position de séparation.

[0015] Le positionnement du ressort entre l'articulation et le crochet permet d'utiliser les deux extrémités du ressort comme partie motrice mobile. Dans les phases de fermeture et d'ouverture par le sous-ensemble bistable, c'est l'extrémité du ressort côté articulation qui applique le travail mécanique. Dans les phases de déclenchement c'est l'extrémité du ressort côté crochet qui devient mobile. La chronologie obtenue lors du déclenchement permet une commande fiable initiée par un verrou.

[0016] Selon un mode de réalisation préférentiel, particulièrement adapté aux appareils à très haute tenue électrodynamique, le porte contact supporte au moins un premier contact coopérant avec un deuxième contact et formant avec le deuxième contact une paire de contacts à pince et couteaux. Dans ce cas, le premier contact peut être solidaire du porte contact. Alternativement, il est également possible de prévoir un contact relié au porte contact par un ressort de pression de contact, dans des applications pour lesquelles la tenue électrodynamique est moins essentielle.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0017] D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre de modes particuliers de réalisation de l'invention, donnés à titre d'exemples non limitatifs, et représentés aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 représente de manière schématique un interrupteur de puissance de type connu, dans une position d'ouverture ;
- la figure 2 représente de manière schématique un disjoncteur basse tension de type connu, dans une position de fermeture ;
- les figures 3 à 6 représentent un appareillage selon un premier mode de réalisation de l'invention, respectivement dans un état ouvert-armé, dans un état fermé, dans un état intermédiaire en début de déclenchement et dans un état déclenché ;
- les figures 7 à 10 représentent un appareillage selon un deuxième mode de réalisation de l'invention respectivement dans un état ouvert-armé, dans un état fermé, dans un état intermédiaire en début de déclenchement et dans un état déclenché.

DESCRIPTION DETAILLEE D'UN MODE DE REALISATION

[0018] En référence aux figures 3 à 6, un interrupteur de basse tension de puissance comporte un pont de contact 10 mobile en rotation autour d'un axe 12 et muni de deux contacts mobiles 14, coopérant avec contacts de raccordement fixes 16 reliés à des plages de raccordement de l'interrupteur. Les contacts 14, 16 sont du type à couteau et pince. Le pont de contact 10 est entraîné par un mécanisme mû par un ressort d'accumulation 20. Un châssis 21 supportant le mécanisme et représenté de façon purement schématique sur les figures, définit un référentiel géométrique fixe. L'axe géométrique 12 de rotation du pont de contact est fixe dans ce référentiel.

[0019] Le mécanisme comporte un sous-ensemble bistable 22 formé par une bielle 24 articulée sur un levier bistable 26 au niveau d'un axe 28. La bielle 24 forme un oblong 30 dans lequel coulisse un coulisseau 32 solidaire d'un crochet 34 de commande du mécanisme et prolongé par une extrémité libre saillante 36. Le ressort d'accumulation 20 est un ressort de compression dont une extrémité coopère avec la bielle 24 à proximité de l'articulation 28 et dont l'autre extrémité est en appui sur le crochet de commande 34. La course de l'articulation 28 est limitée d'un côté par une butée de fermeture fixe 38 et de l'autre par une butée d'ouverture fixe 42. L'articulation 38 coopère également avec un bras 40 du crochet de commande 34, dans un plan différent de celui où se trouve la butée 42.

[0020] Un coulisseau 44 solidaire du levier 26 est guidé dans une fente 46 solidaire d'une poignée 48 de manoeuvre du mécanisme. La fente 46 forme une liaison à débattement limité d'un côté par une butée 50 et de l'autre par le rebord d'extrémité de la fente, un ressort de rappel 52 tendant à éloigner le levier bistable 26 de la butée 50. La poignée 48 et le levier bistable 26 pivotent autour d'un même axe géométrique fixe 53.

[0021] Le sous-ensemble bistable 22 est relié au pont de contact 10 par l'intermédiaire d'un sous-ensemble débrayable 54 composé d'une bielle 56, d'un barreau supérieur 58 et d'un barreau inférieur 60. Le barreau su-

périeur 58 est un levier pivotant autour d'un axe géométrique fixe 62, lié au levier bistable 26 par l'intermédiaire de la bielle 56 et muni d'une saillie d'extrémité 64. Le barreau inférieur 60 comporte une rainure 66 coopérant avec la saillie 64 du barreau supérieur 58 pour former un accouplement débrayable 68. La liaison entre le barreau inférieur 60 et le pont de contact 10 est réalisée par une lumière de guidage oblongue 70 coopérant avec un coulisseau 72 solidaire du pont de contact 10 et autorisant un débattement du pont de contact 10 par rapport au barreau inférieur 60.

[0022] Le crochet 34 pivote autour d'un axe géométrique 74 fixe par rapport au châssis de l'appareil et son extrémité libre est munie d'un galet 76 verrouillé en position par une came 78 retenue solidaire d'un verrou principal 80 du mécanisme, lui-même verrouillé par un verrou de commande 82. Le verrou principal pivote autour d'un axe géométrique fixe 83 et est rappelé par un ressort de rappel 84 dans le sens horaire sur les figures. Le verrou principal 80 coopère avec le barreau inférieur 60 par l'intermédiaire d'un guidage oblong 86. Un barreau de déclenchement 88 relie le crochet 34 au pont de contact 10, par l'intermédiaire d'un coulisseau 89 guidé dans un guidage oblong 90. Le verrou de commande 82 est lui-même commandé par un relais électromécanique 92 et muni d'une prolongation 94 coopérant avec l'extrémité libre 36 de la bielle 24 du sous-ensemble bistable 22. Une lame ressort 96 solidaire de la poignée 48 est disposée de manière à se trouver sur la trajectoire du crochet 34.

[0023] Un ressort additionnel 98 optionnel est disposé au niveau du crochet 34, pour solliciter le crochet 34 vers la position désarmée.

[0024] Le dispositif fonctionne de la manière suivante.

[0025] Dans la position représentée sur la figure 3, l'appareillage est dans un état ouvert armé indésarmable. L'articulation 28 est en butée contre la butée d'ouverture 42. Le crochet 34 maintenue par l'articulation 28 est en position armée, et verrouillé par le verrou principal 80. Le ressort additionnel 98, s'il existe, est chargé. Le ressort d'accumulation 20 est quant à lui partiellement chargé. La bielle 24 du sous-ensemble bistable maintient par son extrémité libre 36 le verrou de commande 82 en position de verrouillage de sorte que cette position ne serait pas affectée si un ordre d'ouverture était transmis au relais électromécanique 92. Le verrou principal 80 est donc lui-même verrouillé en position de verrouillage et agit sur le barreau inférieur 60 de manière à maintenir le sous-ensemble débrayable 54 dans un état embrayé, la saillie 64 du barreau supérieur 58 étant en prise avec la rainure 66 du barreau inférieur 60. La poignée 48 est en position ouverte, et le coulisseau 44 maintenu par le ressort de rappel 52 contre le rebord de la fente.

[0026] On passe de la position de la figure 3 à la position de la figure 4 en manoeuvrant la poignée 48 vers sa position de fermeture, dans le sens des aiguilles d'une montre sur les figures. Pour ce faire, il est nécessaire dans un premier temps d'amener le sous-ensemble bistable 22 jusqu'à une position intermédiaire de point mort de fermeture en chargeant le ressort d'accumulation 20 mais sans entraîner le pont de contact 10, du fait de la course morte déterminée par le guidage oblong 70 du barreau inférieur 60. Le verrou de commande 82 est libéré par l'extrémité 36 de la bielle 24 peu avant le passage du point mort, mais reste en position tant qu'aucun ordre n'est transmis par le relais électromécanique 92. Ce n'est qu'une fois le point mort instable dépassé et le ressort d'accumulation 24 devenu moteur, que le coulisseau 72 arrive en butée à l'extrémité de la lumière 70, de sorte que le barreau inférieur 60 se met à entraîner le pont de contact 10 vers la position de contact. Les contacts mobiles en couteaux 14 pénètrent dans les pinces 16 et alors que la chaîne cinématique de transmission continue son mouvement sous l'impulsion du ressort d'accumulation 20, jusqu'à ce que l'articulation 28 rencontre la butée de fermeture 38. Pendant la phase de fermeture, le barreau de déclenchement n'intervient pas du fait de l'oblong 90 qui laisse un débattement suffisant. L'énergie potentielle du ressort d'accumulation 20 est donc entièrement consacrée à la fermeture des contacts. On remarque d'ailleurs qu'en position fermée le coulisseau 89 n'a pas atteint l'extrémité du guidage oblong 90. Il est utile de souligner ici que les contacts à pinces 16 et couteaux 14 admettent une plage de positionnement des couteaux par rapport aux pinces. De cette manière, les jeux, tolérances et usures des pièces du mécanisme, qui ont tendance à modifier dans le temps et d'un appareil à l'autre la position des couteaux 14 dans les pinces 16 quand le mécanisme est dans la position de fermeture définie par la butée de fermeture, n'ont pas de conséquence sur la qualité du contact obtenu. La butée de fermeture n'a donc pas besoin d'être positionnée avec une très grande précision.

[0027] Pour passer de la position fermée de la figure 4 à la position ouverte de la figure 3, il suffit d'agir sur la poignée 48 de manière à ramener le sous-ensemble bistable 22 jusqu'à la position de point mort en chargeant le ressort d'accumulation 20 et de passer le point mort dans le sens de l'ouverture. Tant que le point mort n'est pas passé, le pont de contact 10 reste immobile du fait de la course morte à couvrir au niveau du guidage oblong 70. Une fois le point mort passé, le ressort d'accumulation 20 se décharge partiellement en entraînant le pont de contact 10 jusqu'à la position ouverte.

[0028] Partant de la position fermée de la figure 4, on peut également provoquer une ouverture rapide télécommandée de l'appareil pour l'amener dans la position représentée sur la figure 6, en passant par la position intermédiaire fugitive représentée sur la figure 5. Pour ce faire, il suffît d'alimenter le relais électromécanique 92 pour provoquer le pivotement du verrou de commande 82 qui libère le verrou principal 80. Le crochet 34 est alors libéré et, entraîné par le ressort d'accumulation 20 aidé le cas échéant par le ressort additionnel 98, il pivote

légèrement dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, ce qui est rendu possible grâce au débattement existant entre le pont de contact 10 et le barreau de déclenchement 88 au niveau de la lumière 90. Le galet 76 monte la rampe de la came 78 et provoque le pivotement du verrou principal 80 dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Le verrou principal 80 entraîne alors le barreau inférieur 60 de sorte que la saillie 64 du barreau supérieur 58 se dégage de la rainure 66 du barreau inférieur 60, faisant ainsi passer le sous-ensemble débrayable 54 dans un état débrayé. On se trouve à ce moment dans la position fugitive de la figure 5. Le crochet 34, sollicité par le ressort d'accumulation 20, devient alors libre d'entraîner le pont de contact 10 par l'intermédiaire de la bielle de déclenchement 88, jusqu'à la position de séparation représentée sur la figure 6. En arrivant dans cette position, le crochet 34 interfère avec la lame ressort 96 de sorte que la poignée 48 se trouve repoussée jusqu'à être arrêtée par la butée 50, dans une position indiquant l'état ouvert déclenché de l'appareil. La poignée 48 est ainsi utilisée comme organe de visualisation de l'état de l'appareil.

[0029] Pour ramener l'interrupteur de la position de la figure 6 à la position de la figure 3, il suffit de manoeuvrer la poignée 48 vers la position ouverte. Dans un premier temps, la poignée 48 ne fait qu'entraîner le sous-ensemble bistable 22 et le barreau supérieur 58 en chargeant le ressort d'accumulation 20. Le sous-ensemble bistable 22 atteint une position de point mort de réarmement lorsque le ressort d'accumulation 20 est aligné avec l'axe de pivotement 53 du levier bistable 26, mais cette position est différente de la position de point mort de fermeture rencontrée dans la phase de fermeture puisque le coulisseau 32 du crochet qui définit l'articulation de la bielle 24 a changé de position. Une fois le point mort dépassé, le ressort d'accumulation 20 devient moteur mais l'articulation 28 rencontre presque immédiatement le bras 40 du crochet 34, de telle sorte que le ressort d'accumulation 20 ne se décharge pratiquement pas. Lorsque le mouvement de la poignée 48 est poursuivi jusqu'à la position ouverte, la poignée entraîne à la fois le sous-ensemble bistable 22 et le crochet 34. Le crochet 34 pivote vers sa position armée, recharge le cas échéant le ressort additionnel 98, et libère le verrou principal 80. Le verrou principal 80, sous l'action de son ressort de rappel 84, pivote dans le sens des aiguilles d'une montre et entraîne le barreau inférieur 60 de sorte que la saillie 64 du barreau supérieur 58 pénètre dans la rainure 66 du barreau inférieur, ramenant le sous-ensemble débrayable 54 dans l'état embrayé. En fin de course, l'extrémité 36 de la bielle 24 entre en contact avec le verrou de commande 82 et le ramène en position de verrouillage.

[0030] Le mécanisme selon le deuxième mode de réalisation de l'invention, représenté sur la figure 7 en position ouverte armée, est de constitution voisine de celui du premier mode de réalisation, de sorte que les mêmes signes de référence ont été pris pour désigner des éléments identiques ou similaires.

[0031] En référence à la figure 7, le sous-ensemble bistable 22 du deuxième mode de réalisation comporte une bielle supérieure télescopique 24 articulée sur un point fixe 32. Comme dans le premier mode de réalisation, un prolongement 36 de la bielle 24 coopère avec le verrou de commande 82. Dans cette configuration, le ressort d'accumulation 20 n'est plus en mesure d'entraîner le barreau de déclenchement 88, et le ressort additionnel 98 devient indispensable pour entraîner le pont de contact 10 par l'intermédiaire du barreau de déclenchement 88 durant la séquence de déclenchement. Le ressort additionnel 98 a été représenté sous la forme d'un ressort de compression qui tend à rappeler le barreau de déclenchement 88 vers la droite sur la figure 7. Le barreau 88 est mobile en translation et pourvu d'une portée de réarmement 100 et d'une came d'accouplement 102. La portée de réarmement 100 coopère avec un levier de réarmement 104 pivotant autour d'un axe fixe 106 et articulé sur la poignée. La came d'accouplement 102 interagit avec le barreau inférieur 60 pour ramener la rainure 66 en prise avec la saillie 64 du barreau supérieur 58.

[0032] Le barreau inférieur 60 est articulé sur le pont de contact 10 par l'intermédiaire d'une liaison à lumière 70 et coulisseau 72. Un ressort 110 coopère avec le barreau inférieur 60 en position fermée et tend à faire pivoter de barreau inférieur 60 dans le sens des aiguilles d'une montre, hors de prise avec le barreau supérieur 58. Les contacts fixes 16 sont des pinces de contact et les contacts mobiles 14 du pont de contact sont des couteaux.

[0033] Le dispositif selon le deuxième mode de réalisation fonctionne de la manière suivante. Partant de la position ouverte armée représentée sur la figure 7, on ferme l'appareil en manoeuvrant la poignée 48 dans le sens des aiguilles d'une montre, pour arriver dans la position représentée sur la figure 8. Le sous-ensemble bistable 22 passe le point mort de fermeture au-delà duquel le ressort d'accumulation 20 devient moteur et entraîne le pont de contact 10 en position de contact par l'intermédiaire du levier bistable 26, de la bielle 56, du barreau supérieur 58 et du barreau inférieur 60. L'ouverture par la poignée 48 s'effectue dans le sens inverse.

[0034] En position fermée, sur la figure 8, le barreau inférieur 60 reste en prise avec la came 102 de sorte que le barreau supérieur 58 reste solidaire du barreau inférieur 60. Par ailleurs, le levier de réarmement 104 a pivoté et s'est totalement libéré de la portée 100. Le barreau de déclenchement 88 est maintenu en position par le verrou de commande 82. L'oblong de liaison 90 entre le barreau de déclenchement 88 et le pont de contact 10 assure un jeu entre les deux pièces. L'extrémité 36 de la bielle 24 a libéré le verrou de commande 82.

[0035] Pour ouvrir rapidement ou à distance le mécanisme, il suffit de manoeuvrer le verrou de commande 82 pour déverrouiller le barreau de déclenchement. Le ressort additionnel 98 entraîne alors le barreau de dé-

clenchement 88 vers la droite. Dans un premier temps, le barreau couvre la surcourse permise par la lumière oblongue 90. Ce premier mouvement permet de dégager le barreau inférieur 60 de la came 102 qui joue là le rôle d'un verrou de débrayage, comme on le voit sur la figure 9. Dès que le barreau inférieur 60 n'est plus en prise avec la came, le ressort 110 le fait pivoter ce qui a pour effet de dégager la rainure 66 de la saillie 64, et libère le barreau inférieur 60. Le mouvement du barreau de déclenchement 88 peut se poursuivre sans entrave jusqu'à la position déclenchée de la figure 10. Un ressort non représenté peut également être disposé entre le barreau de déclenchement 88 et la poignée 48 pour ramener la poignée dans la position intermédiaire ouverte déclenchée.

[0036] Pour ramener le dispositif en position ouverte armée, il suffit de manoeuvrer la poignée 48 vers la position ouverte, dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. La poignée 48 agit sur le sous-ensemble bistable 22 pour le ramener dans la position de la figure 7. La poignée 48 agit également sur le barreau de déclenchement 88 par l'intermédiaire du de levier de réarmement 104 et de la portée 100, et ramène le barreau de déclenchement 88 en position armée. Ce mouvement du barreau de déclenchement 88 entraîne le barreau inférieur 60 jusqu'à la position d'accouplement, par l'intermédiaire de la came 102. Enfin, la partie coudée d'extrémité 36 de la bielle supérieure télescopique 24 ramène le verrou de commande 82 en position de verrouillage.

[0037] Naturellement, diverses modifications sont possibles.

[0038] L'axe géométrique de rotation 12 du pont de contact n'est pas nécessairement fixe. Il peut s'agir d'un axe réel ou bien d'un axe imaginaire. L'interrupteur être à simple coupure, c'est-à-dire ne comporter qu'un contact fixe et un contact mobile. D'une manière générale, le mouvement du ou des contacts mobiles n'est pas nécessairement une rotation.

[0039] Le verrou peut être commandé par tout moyen électromécanique ou mécanique adéquat. Il peut notamment être commandé mécaniquement par un bouton poussoir en face avant de l'appareil qui peut remplacer ou s'ajouter au relais 92.

[0040] Le sous-ensemble bistable peut être constitué par des bielles, télescopiques ou non et/ou des leviers ou tout autre moyen assurant deux positions extrêmes stables et une position intermédiaire de point mort instable correspondant à un maximum d'énergie potentielle accumulée dans le ressort d'accumulation.

[0041] Une démultiplication peut être prévue entre la poignée et le levier bistable. La poignée peut alternativement coopérer avec la bielle du sous-ensemble bistable.

[0042] La poignée peut être remplacée par un mécanisme motorisé.

[0043] Le pont de contact peut être constitué par une paire de pinces et les contacts fixes par des couteaux. Les contacts à couteaux et pinces peuvent être remplacés par tout type de contacts équivalents, permettant au contact mobile d'avoir une plage de positions assurant le contact avec le contact fixe avec une pression de contact satisfaisante.

[0044] On peut également envisager d'utiliser un contact mobile relié au porte contact par un ressort de pression de contact, bien que cette solution soit moins performante en terme de tenue électrodynamique. Dans une telle hypothèse, il peut être envisagé de mettre en oeuvre des contacts compensés d'un point de vue électrodynamique, c'est-à-dire conformés de telle manière que les forces induites par le courant électrique sur la partie mobile attirent le contact mobile vers le contact fixe. De tels contacts, décrits par exemple dans le document FR 1.225.685, sont bien connus de l'homme du métier.

Revendications

1. Mécanisme pour un appareillage électrique de coupure, comportant

- un support (21) ;
- un porte contact (10) mobile par rapport au support (21) entre une position de contact et une position de séparation;
- un sous-ensemble bistable (22) coopérant avec un ressort d'accumulation (20) d'énergie de telle manière que le sous-ensemble bistable (22) oscille entre une position d'ouverture et une position de fermeture, en passant par une position intermédiaire de point mort, le ressort d'accumulation (20) se chargeant lorsque le sous-ensemble bistable (22) s'approche de la position de point mort et se déchargeant lorsque le sous-ensemble bistable (22) s'éloigne de la position de point mort;

caractérisé en ce qu'il comporte en outre:

- une chaîne cinématique de transmission débrayable (54) mobile entre un état embrayé et un état débrayé, la chaîne cinématique de transmission débrayable (54) dans l'état embrayé assurant une transmission de mouvement entre le sous-ensemble bistable (22) et le porte contact mobile (10), de telle manière que lorsque le sous-ensemble bistable (22) est en position d'ouverture, le porte contact mobile (10) est en position de séparation et que lorsque le sous-ensemble bistable (22) passe en position de fermeture, le porte contact mobile (10) passe en position de contact, la chaîne cinématique de transmission débrayable (54) dans son état débrayé rendant le porte contact mobile (10) indépendant du sous-ensemble

bistable (22).

2. Mécanisme selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**il comporte en outre des moyens (88) pour entraîner le porte contact mobile (10) de la position de contact à la position de séparation lorsque la chaîne cinématique de transmission débrayable (54) est dans l'état débrayé.

3. Mécanisme selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les moyens pour entraîner le porte contact comportent une chaîne cinématique de transmission de déclenchement (88), disposée entre le ressort d'accumulation (20) et le porte contact, de telle manière que lorsque la chaîne cinématique de transmission débrayable (54) est dans l'état embrayé, la chaîne cinématique de transmission de déclenchement (88) ne transmet pas au ressort d'accumulation (20) le mouvement du porte contact mobile (10) entre la position de contact et la position de séparation et que, lorsque la chaîne cinématique de transmission débrayable (54) passe de l'état embrayé à l'état débrayé, le ressort d'accumulation (20) se décharge en entraînant le porte contact mobile (10) de la position de contact à la position de séparation par l'intermédiaire de la chaîne cinématique de transmission de déclenchement (88).

4. Mécanisme selon la revendication 2 ou la revendication 3, **caractérisé en ce que** les moyens pour entraîner le porte contact mobile (10) comportent en outre un ressort additionnel (88).

5. Mécanisme selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il comporte en outre un verrou de débrayage (80, 102) verrouillant la chaîne cinématique de transmission débrayable (54) dans l'état embrayé.

6. Mécanisme selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce qu'**il comporte en outre un verrou d'ouverture (82) verrouillant les moyens pour entraîner le porte contact mobile (10).

7. Mécanisme selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce qu'**il comporte en outre :

- un verrou de débrayage (80, 102) verrouillant la chaîne cinématique de transmission débrayable (54) dans l'état embrayé ;
- un verrou d'ouverture (82) verrouillant les moyens pour entraîner le porte contact mobile (10) et le verrou de débrayage (80, 102).

8. Mécanisme selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** le verrou de débrayage est mû par les moyens pour entraîner le porte contact mobile (10).

9. Mécanisme selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'**il comporte en outre :

- un crochet (34) mobile par rapport au support entre une position accrochée et une position décrochée, le sous-ensemble bistable (22) comportant un élément supérieur (24) lié cinématiquement au crochet (34) et un élément inférieur (26) articulé sur l'élément de genouillère supérieur par l'intermédiaire d'un axe d'articulation (28), le sous-ensemble bistable (22) étant mobile entre la position d'ouverture et la position de fermeture lorsque le crochet (34) est en position accrochée, le ressort d'accumulation (20) étant disposé entre le crochet (34) et l'axe d'articulation (28) et tendant à entraîner le crochet (34) vers la position décrochée, la chaîne cinématique de transmission de déclenchement (88) étant disposée entre le crochet (34) et le porte contact mobile (10), de telle manière qu'en passant de la position accrochée à la position décrochée, le crochet (34) entraîne le porte contact mobile (10) de la position de contact à la position de séparation, par l'intermédiaire de la chaîne cinématique de transmission de déclenchement (88) ;
- un verrou (80) mobile entre une position de verrouillage et une position de déverrouillage, le verrou (80) en position de verrouillage retenant le crochet (34) en position accrochée.

10. Mécanisme selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'**il comporte en outre :

- une liaison cinématique entre le crochet (34) et/ou le verrou (82) d'une part et la chaîne cinématique de transmission débrayable (54) d'autre part, de telle manière que lorsque le verrou (82) passe de la position de verrouillage à la position de déverrouillage en libérant le crochet (34), le crochet (34) et/ou le verrou (82) font passer la chaîne cinématique de transmission débrayable (54) de l'état embrayé à l'état débrayé, avant que le crochet (34) entraîne le porte contact mobile (10) de la position de contact à la position de séparation.

11. Mécanisme selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le porte contact supporte au moins un premier contact coopérant avec un deuxième contact et formant avec le deuxième contact une paire de contacts à pince et couteaux.

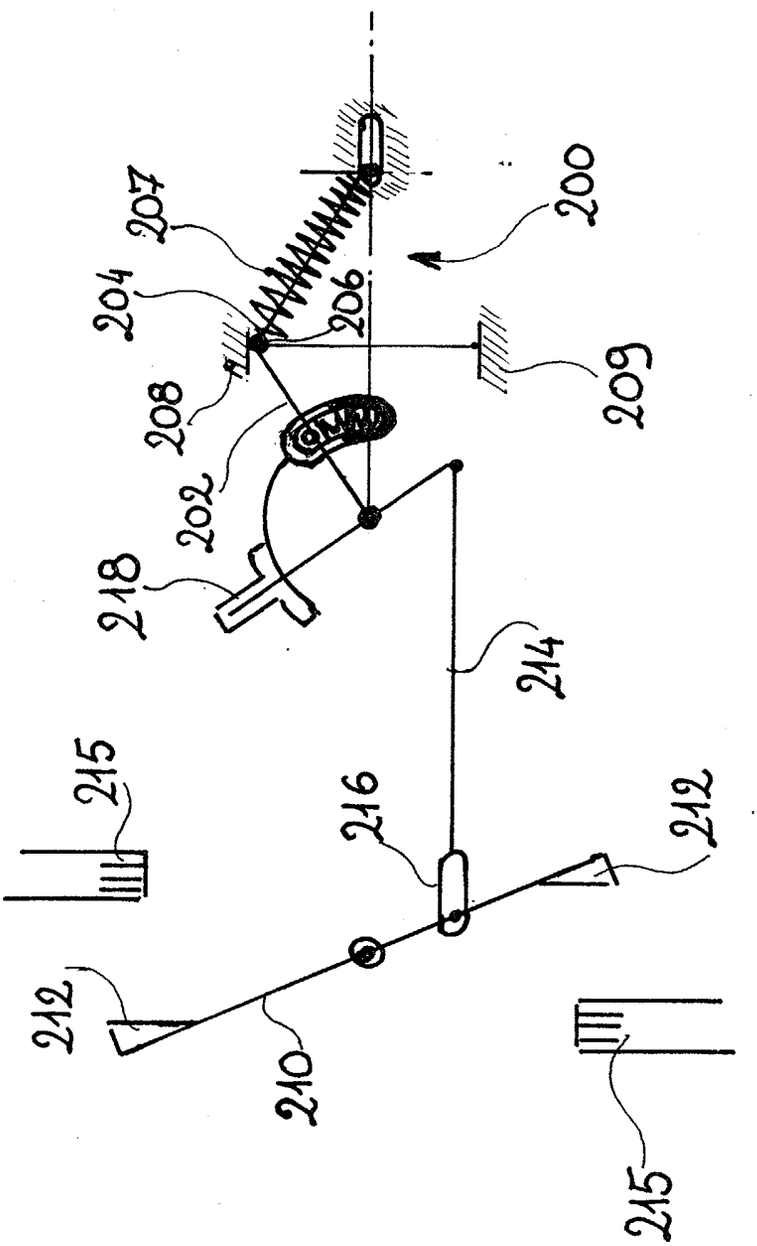

FIG 1

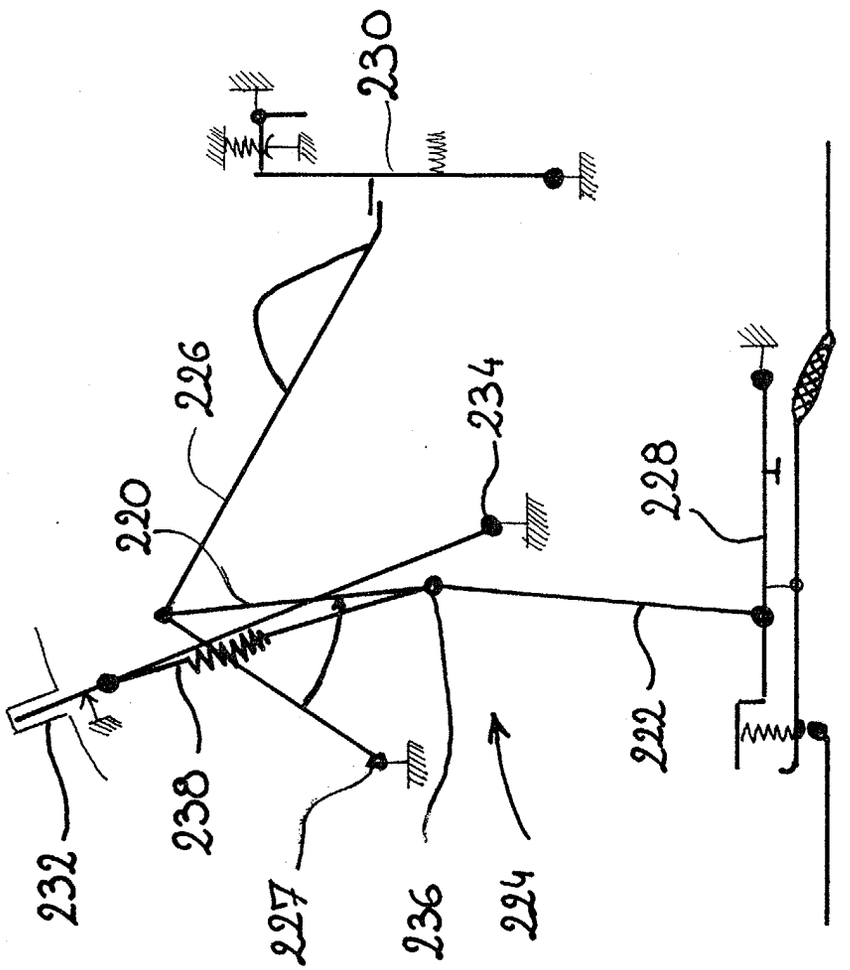

FIG 2

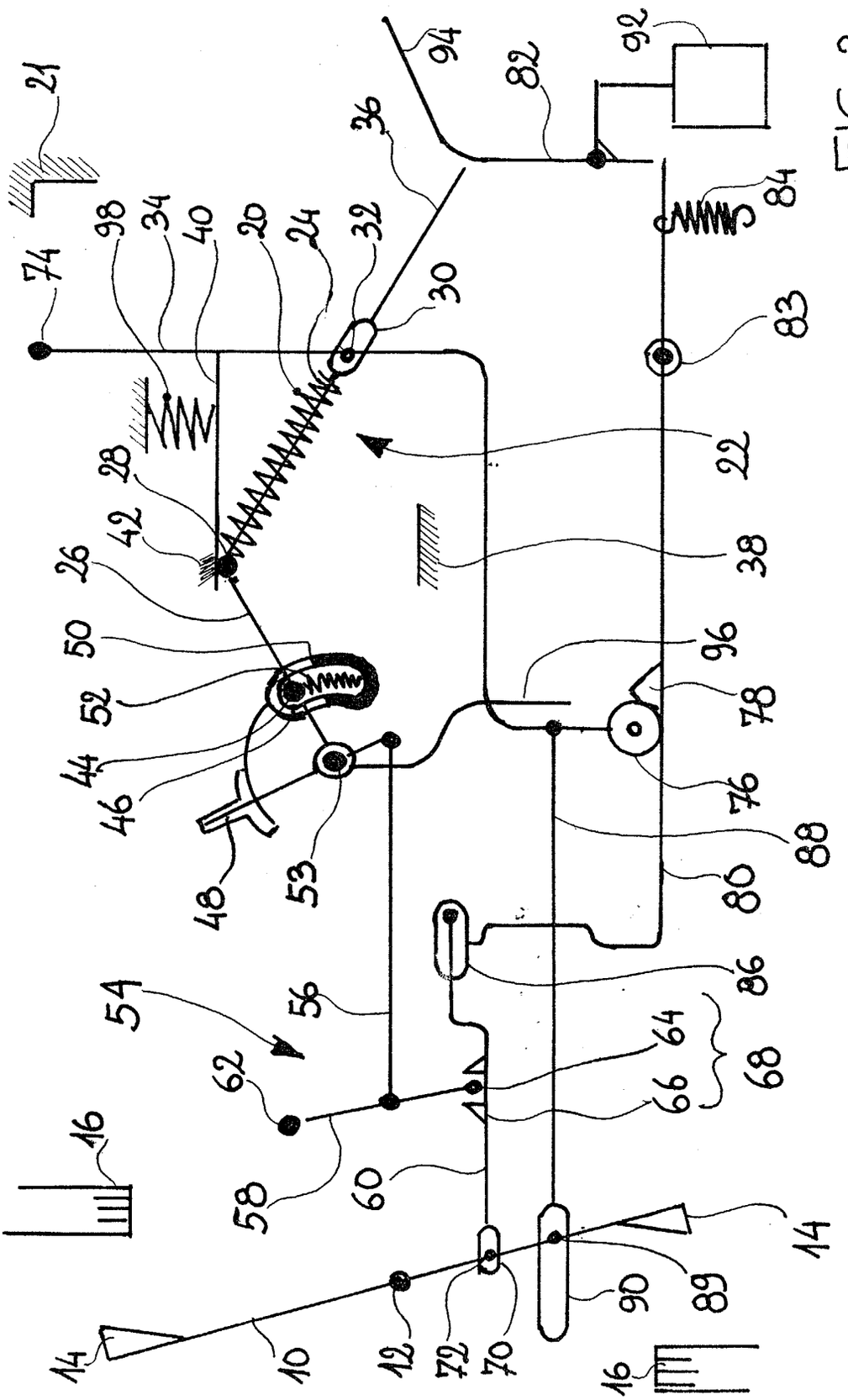
21
74
98
34
40
20
24
32
30
36
94
82
92
84
83
22
28
42
26
38
50
52
44
46
48
53
96
78
76
88
80
86
54
56
62
64
66
68
58
60
16
14
10
12
72
70
90
89

FIG.3

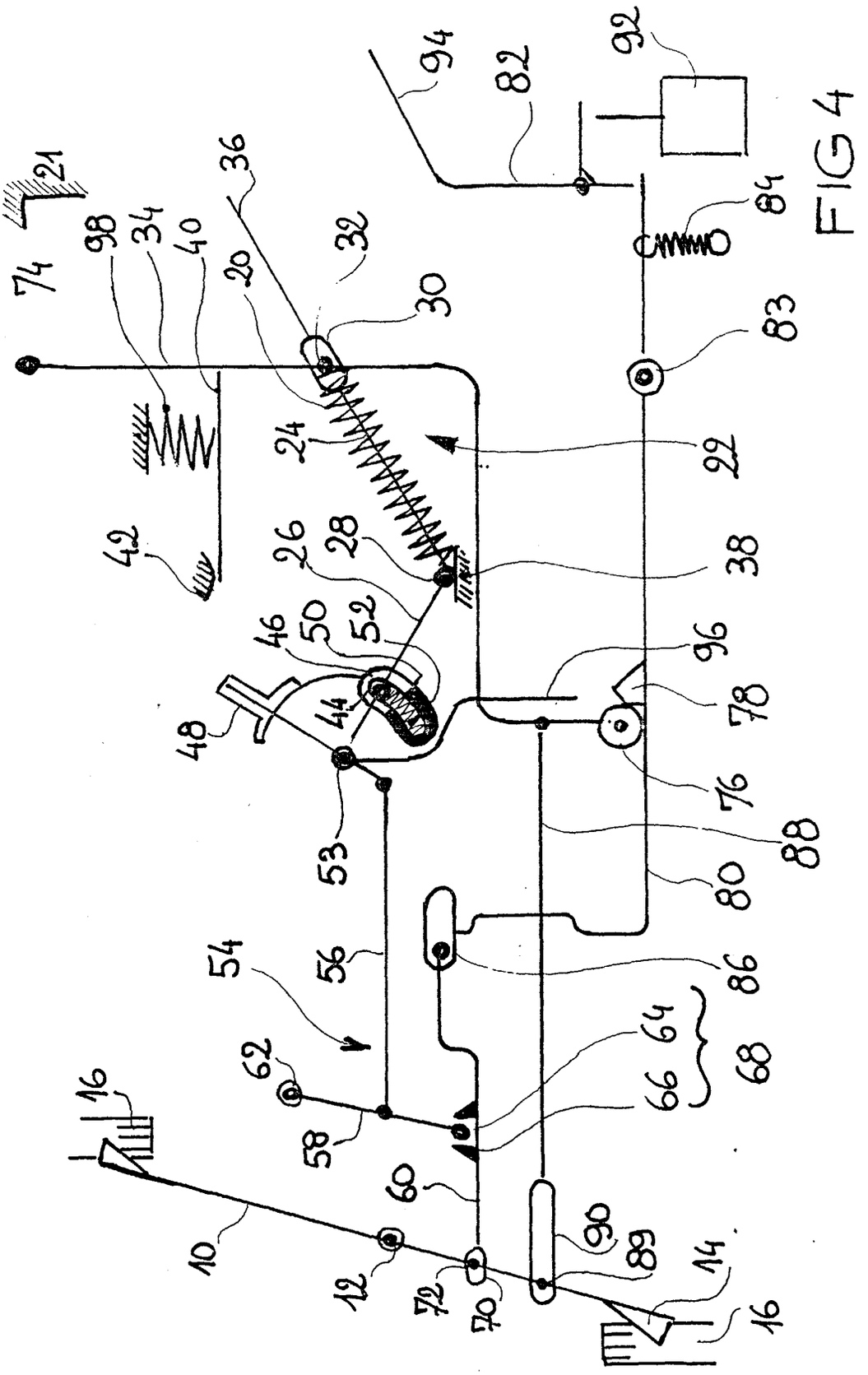
21
74
98
34
40
36
20
32
30
94
82
92
84
83
24
22
42
26
28
38
46
50
52
96
48
44
78
76
53
88
80
54
56
86
62
64
68
66
58
16
60
10
90
89
12
72
70
14
16

FIG 4

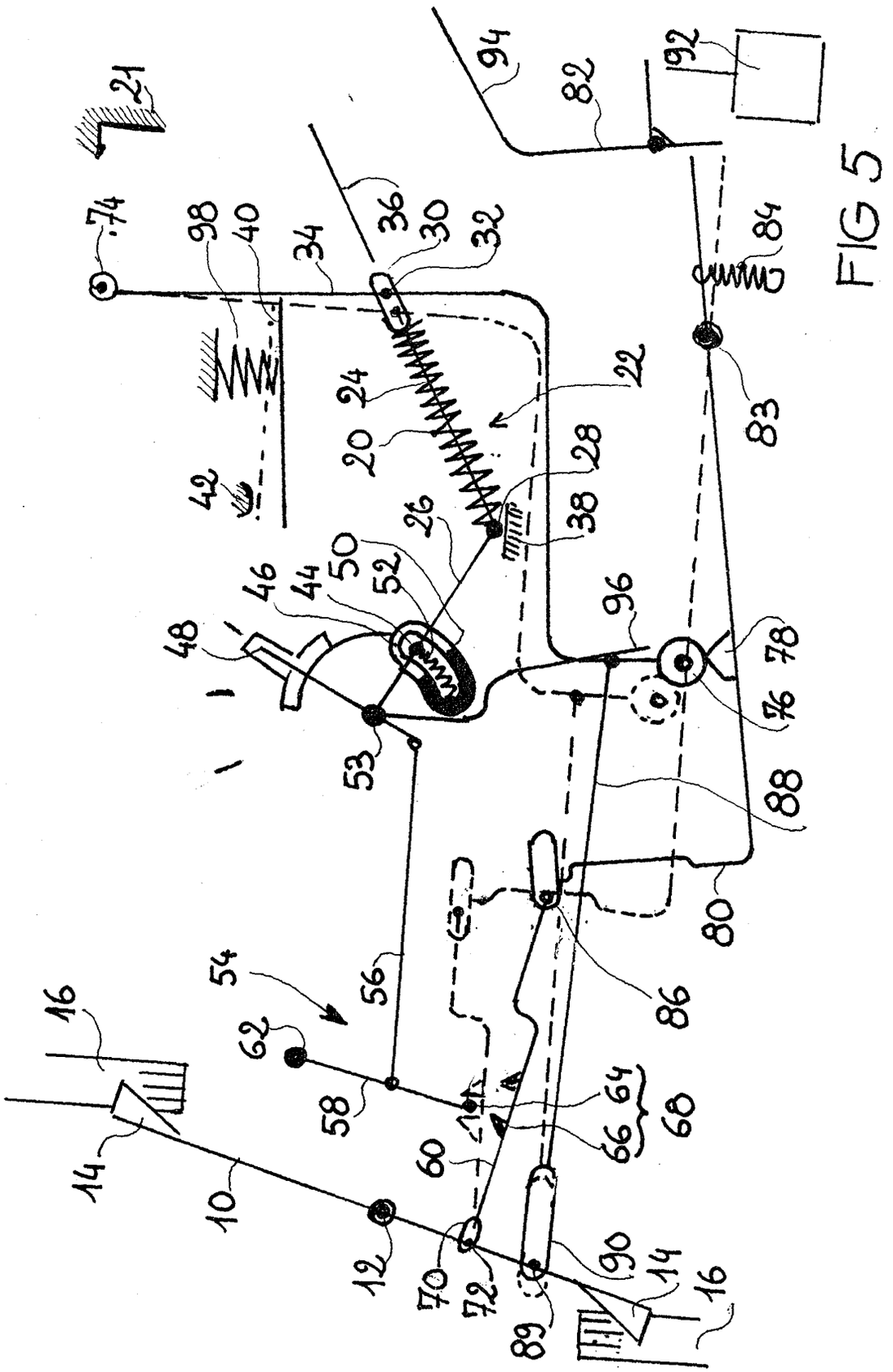
21
74
98
40
34
36
30
32
94
82
92
84
83
22
24
20
28
38
26
42
50
52
46
44
48
96
78
76
53
88
80
54
56
86
62
58
64
66
68
60
16
14
10
12
70
72
90
89
14
16

FIG 5

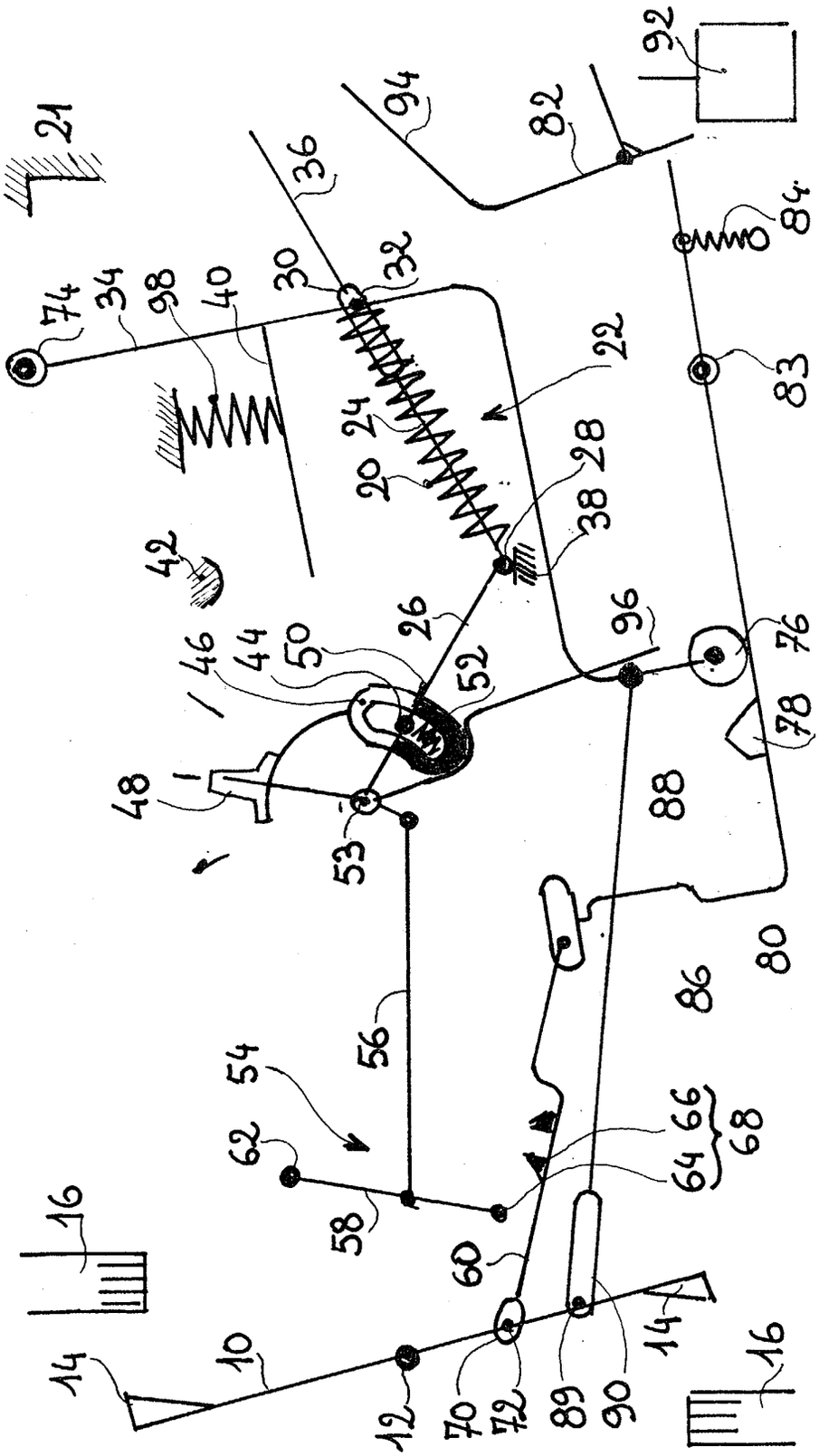
21
36
94
82
92
84
74
34
98
40
30
32
22
83
24
20
28
38
42
26
96
76
46
44
50
52
78
48
88
53
80
86
56
54
62
64
66
68
58
60
16
14
10
12
70
72
89
90
14
16

FIG_6

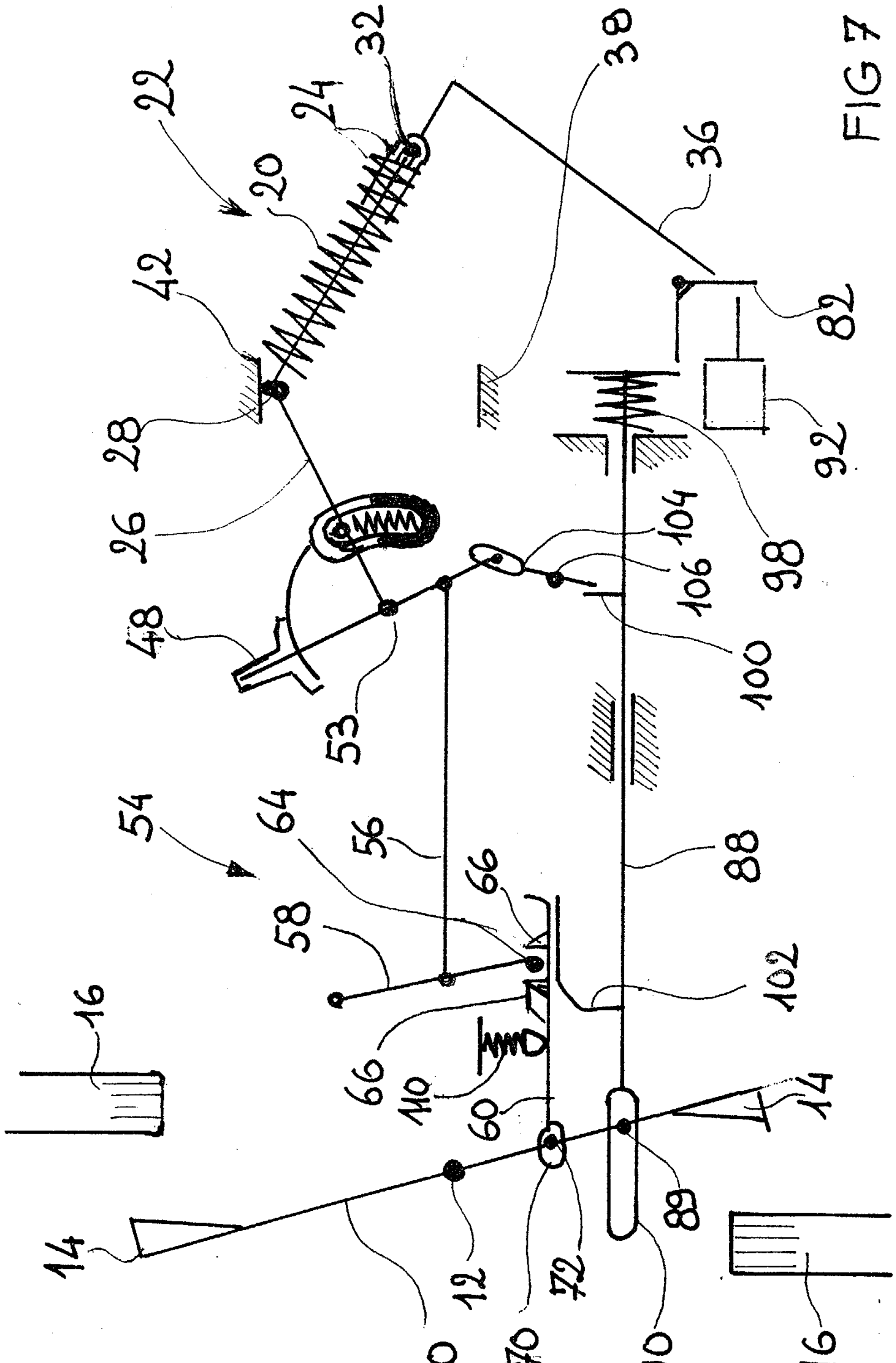
22
32
24
20
38
36
42
82
28
92
98
26
104
106
48
100
53
54
64
56
66
88
58
102
16
66
110
60
14
14
12
70
72
89
90
10
16

FIG 7

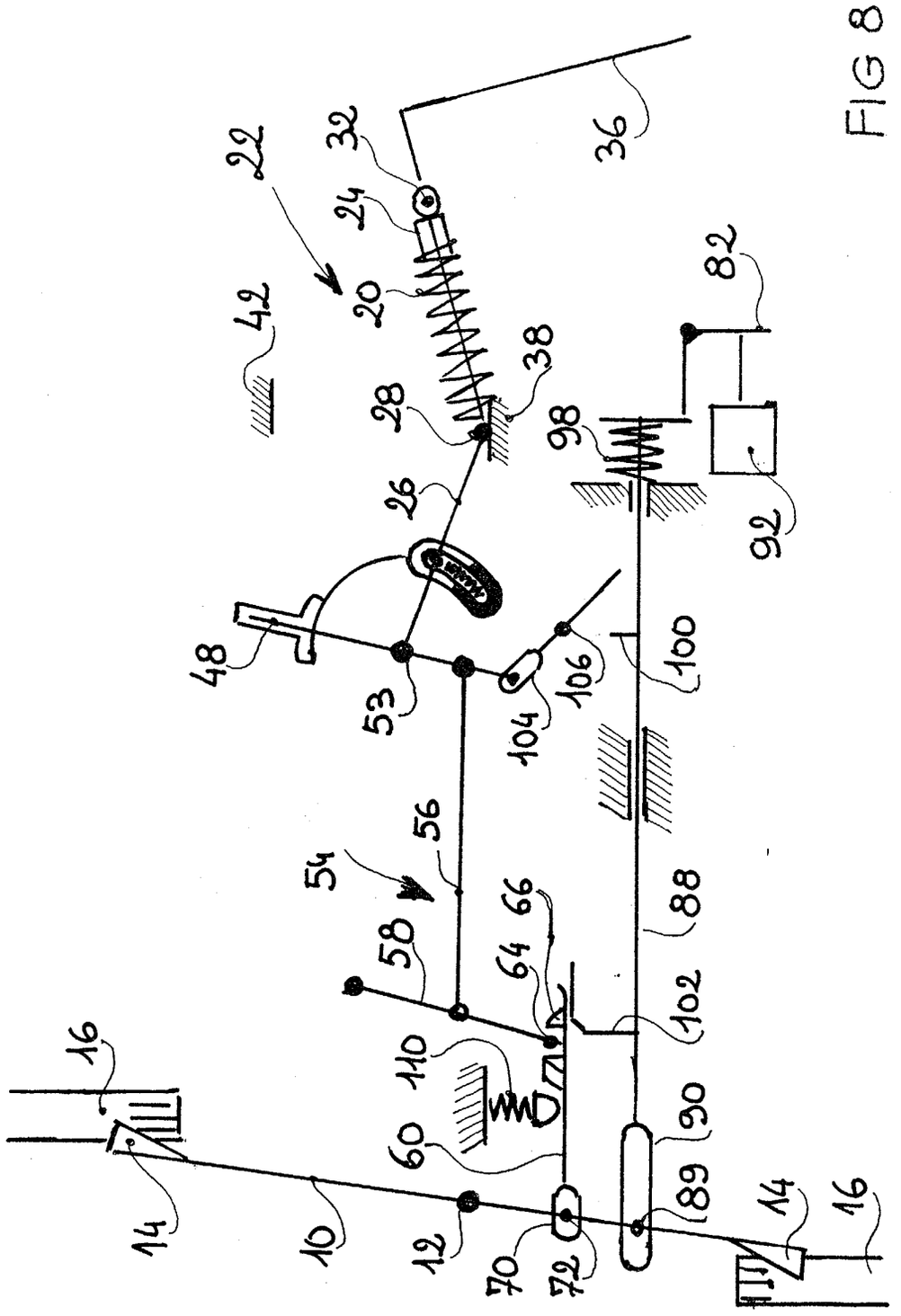
22
32
24
20
42
38
28
26
36
82
98
92
48
53
104
106
100
54
56
58
64
66
88
102
110
60
90
89
14
16
10
12
70
72

FIG 8

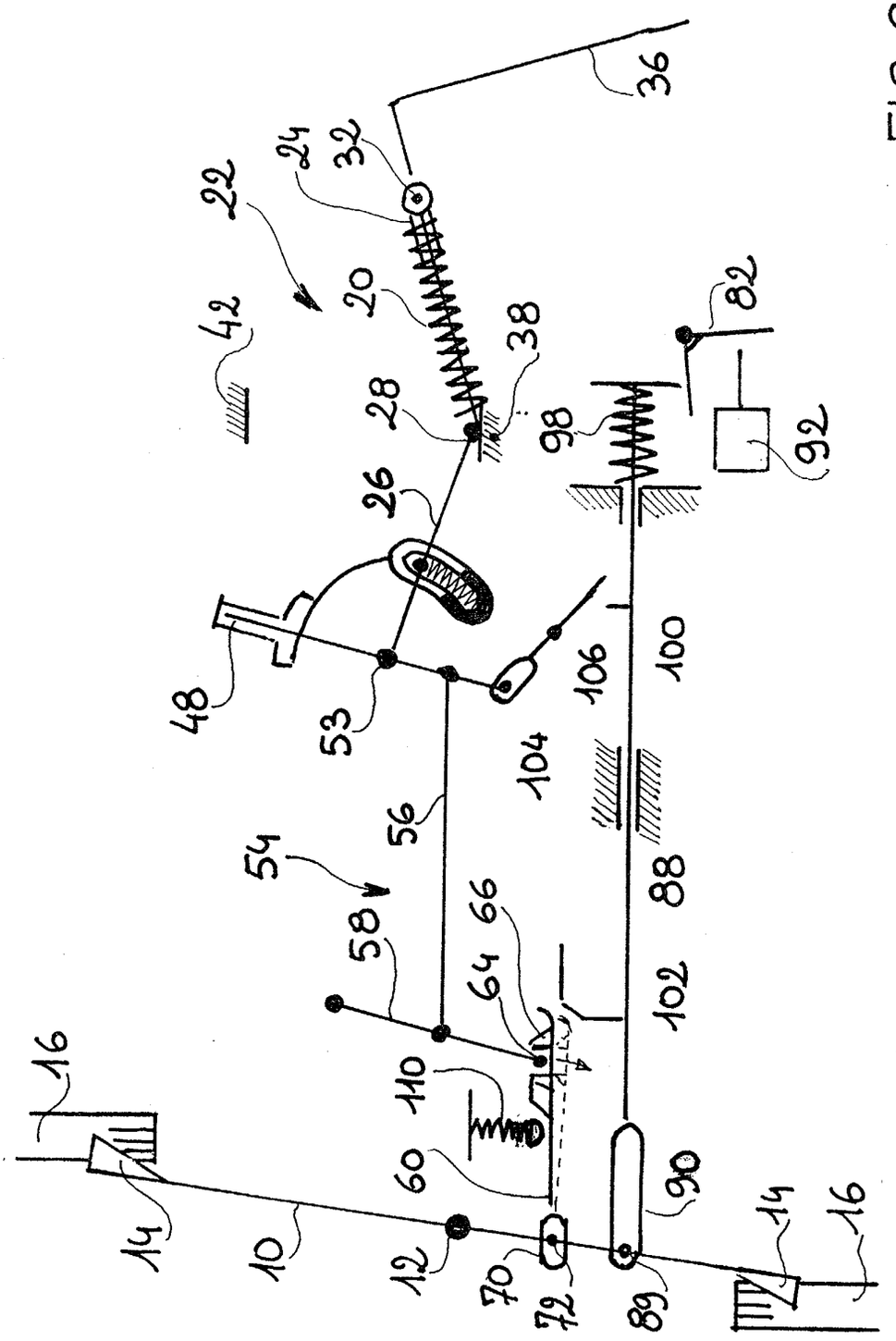
36
32
24
22
20
42
38
28
82
98
92
26
48
53
106
100
104
56
54
58
66
64
88
102
110
60
90
16
14
10
12
70
72
89
14
16

FIG 9

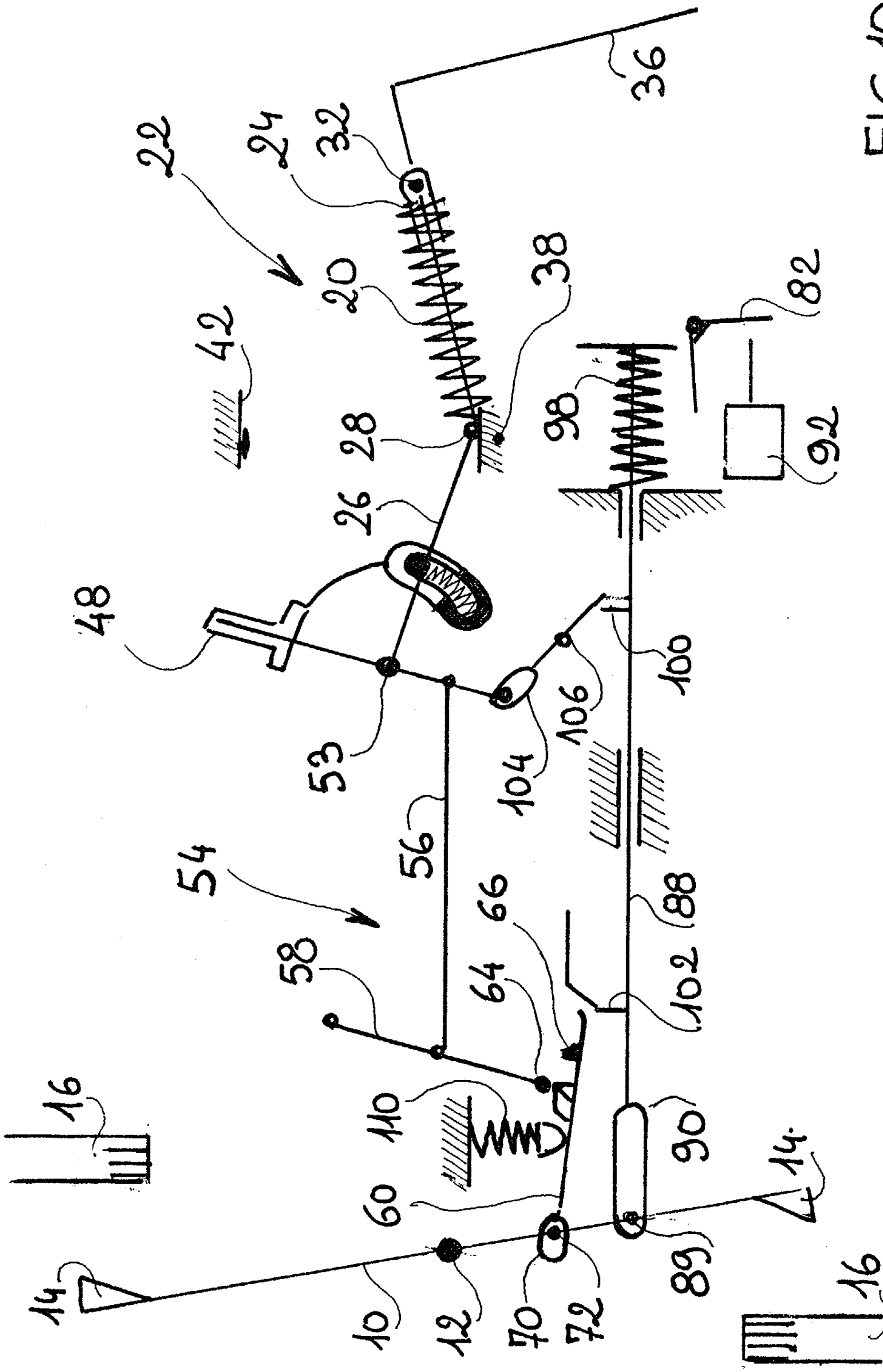
10
12
14
16
20
22
24
26
28
32
36
38
42
48
53
54
56
58
60
64
66
70
72
82
88
89
90
92
98
100
102
104
106
110

FIG 10

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 03 35 4049

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	DE 195 07 605 C (ABB PATENT GMBH) 22 août 1996 (1996-08-22) * abrégé * -----	1	H01H71/52

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)

H01H

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	15 octobre 2003	Libberecht, L

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 35 4049

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.

15-10-2003

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 19507605 C	22-08-1996	DE 19507605 C1	22-08-1996

EPO FORM P0460

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