

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 921 548 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

09.06.1999 Bulletin 1999/23(51) Int Cl.⁶: **H01H 33/12**(21) Numéro de dépôt: **98402944.7**(22) Date de dépôt: **25.11.1998**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

Etats d'extension désignés:

AL LT LV MK RO SI(30) Priorité: **08.12.1997 FR 9715461**(71) Demandeur: **GEC ALSTHOM T & D SA
75116 Paris (FR)**

(72) Inventeurs:

- **Thuries, Edmond
69330 Pusignan (FR)**

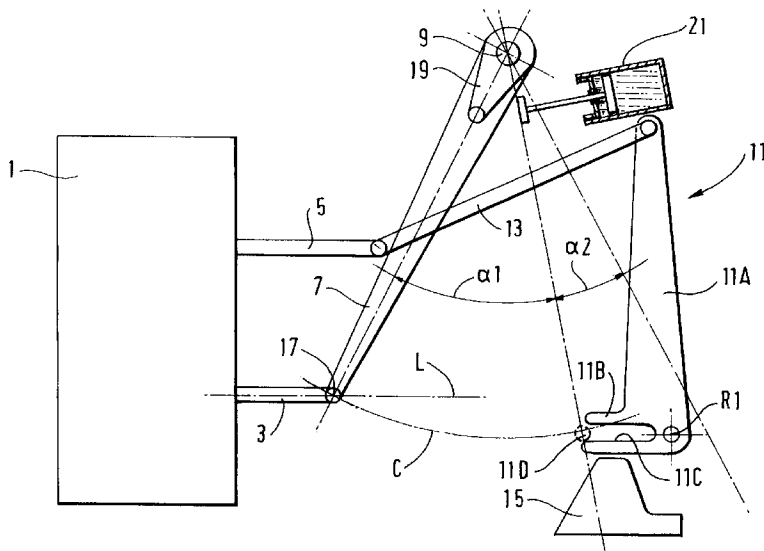
• **Plat, Jean-Michel****38780 Estrablin (FR)**• **Willieme, Jean-Marc****69350 La Mulatière (FR)**(74) Mandataire: **Gosse, Michel et al****ALSTOM France SA,
Service de Propriété Industrielle,
c/o CEGELEC****5,****(Division Prospective et Techniques),****5 Avenue Newton****92142 Clamart Cédex (FR)**(54) **Commande d'interverrouillage d'un disjoncteur et d'un sectionneur**

(57) La commande d'interverrouillage d'un disjoncteur et d'un sectionneur (1) comprend une barre mobile (3) pour ouvrir ou fermer le disjoncteur et une tige de déplacement (5) d'une tige de sectionneur pour ouvrir ou fermer le sectionneur.

La barre mobile (5) est entraînée en déplacement par un bras (7) qui est solidaire d'un arbre de sortie (9) et qui est mobile en rotation dans un plan perpendiculaire à l'arbre de sortie, et la tige de déplacement (5) est

entraînée par l'intermédiaire d'une pièce en équerre (11) mobile autour d'un axe (R1) sensiblement parallèle à l'arbre de sortie (9), le bras entraînant la pièce en équerre (11) pendant une deuxième phase d'ouverture ($\alpha 2$) ou de fermeture ($-\alpha 2$) du disjoncteur, par l'intermédiaire d'un galet (17) qui est fixe sur le bras (7) et qui coulisse dans une gorge (11C) de la pièce en équerre (11).

L'arbre de sortie permet de réaliser l'interverrouillage à l'aide d'une commande unique, qui apporte une grande fiabilité et une grande sécurité.

FIG. 1**EP 0 921 548 A1**

Description

[0001] L'invention se rapporte à une commande d'interverrouillage d'un disjoncteur et d'un sectionneur, pour ouvrir le sectionneur de façon subséquente à l'ouverture du disjoncteur, et pour fermer le disjoncteur d'une façon subséquente au sectionneur.

[0002] Une commande d'interverrouillage de ce type est connue notamment de la demande de brevet français 89 13279. Le disjoncteur comprend deux contacts de courant permanent, dont l'un est fixe et l'autre est mobile, et deux contacts d'arc, dont l'un est fixe et l'autre mobile. Des vérins pneumatiques commandent en déplacement les contacts mobiles pour ouvrir ou pour fermer le disjoncteur. Le sectionneur comprend une tige de contact qui est mobile par rapport aux deux contacts fixes, et qui est commandée en déplacement par un autre vérin pneumatique pour déconnecter ou connecter les deux contacts fixes. Les vérins pneumatiques sont pourvus d'électrovannes commandées par une électronique sophistiquée pour assurer l'ouverture du sectionneur subséquente à celle du disjoncteur, et la fermeture du disjoncteur subséquente à celle du sectionneur.

[0003] Le but de l'invention est de réaliser un interverrouillage d'un disjoncteur et d'un sectionneur, qui est fiable et qui possède un faible coût de construction et de maintenance.

[0004] A cet effet, l'invention a pour objet une commande d'interverrouillage d'un disjoncteur et d'un sectionneur, pour ouvrir le sectionneur de façon subséquente à l'ouverture du disjoncteur, et pour fermer le disjoncteur d'une façon subséquente au sectionneur, comprenant une barre mobile pour ouvrir ou fermer le disjoncteur, et une tige de déplacement d'une tige de sectionneur pour ouvrir ou fermer le sectionneur, caractérisée en ce que, la barre mobile est entraînée en déplacement par un bras qui est solidaire d'un arbre de sortie et qui est mobile en rotation dans un plan perpendiculaire à l'arbre de sortie, et la tige de déplacement, est entraînée par l'intermédiaire d'une pièce mobile autour d'un axe sensiblement parallèle à l'arbre de sortie, le bras entraînant la pièce pendant une phase d'ouverture ou de fermeture du disjoncteur, par l'intermédiaire d'un galet qui est fixe sur le bras et qui coulisse dans une gorge de la pièce.

[0005] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description de deux modes de réalisation de l'invention illustrés par les dessins.

[0006] La figure 1 montre un premier mode de réalisation d'une commande d'interverrouillage selon l'invention.

[0007] La figure 2 montre un deuxième mode de réalisation d'une commande d'interverrouillage selon l'invention.

[0008] Les mêmes éléments représentés sur les deux figures portent une même référence.

[0009] Sur les figures 1 et 2, on a symbolisé un disjoncteur et un sectionneur par un bloc 1. Le disjoncteur est par exemple du type d'un disjoncteur de générateur ou d'un disjoncteur de réseau de moyenne ou de haute tension. D'une manière connue, il comprend deux contacts de courant permanent, dont l'un est fixe et l'autre est mobile, et deux contacts d'arc, dont l'un également est fixe et l'autre est mobile. Les deux contacts mobiles sont déplacés par exemple en translation suivant une direction longitudinale L par l'intermédiaire d'une barre 3 mobile suivant la direction longitudinale L. Le sectionneur est par exemple constitué d'une tige qui relie les deux contacts fixes du disjoncteur et qui coulisse par rapport à l'un de ces deux contacts pour les connecter ou les déconnecter. La tige du sectionneur est déplacée en translation suivant la direction longitudinale L par l'intermédiaire d'une tige de déplacement 5.

[0010] Sur la figure 1, on a représenté un bras 7 qui est solidaire d'un arbre de sortie 9 d'une commande mécanique fixe par rapport au disjoncteur, et qui est mobile en rotation dans le plan perpendiculaire à l'arbre de sortie. La barre mobile 3 est articulée au bras 7 pour être déplacée suivant la direction longitudinale L lorsque le bras 7 est déplacé en rotation par l'arbre de sortie 9. De préférence, la barre mobile 3 est articulée à une extrémité du bras 7 pour bénéficier d'un effet de levier important lors de la rotation de l'arbre de sortie 9.

[0011] Une pièce en équerre 11 par rapport au disjoncteur, est montée mobile en rotation autour d'un axe fixe R1 qui est sensiblement parallèle à l'arbre de sortie 9 et qui passe par l'intersection d'une branche longue 11A et d'une branche courte 11B de la pièce en équerre 11. La tige de déplacement 5 est liée en déplacement à la branche longue 11A par l'intermédiaire d'une tige de liaison 13, pour être déplacée suivant la direction longitudinale L lorsque que la pièce en équerre 11 est déplacée en rotation autour son axe R1. De préférence, la tige de liaison 13 est articulée à une extrémité de la branche longue 11A de la pièce en équerre 11 pour bénéficier d'un effet de levier important lors de la rotation de cette dernière autour de son axe R1.

[0012] La branche courte 11B de la pièce en équerre 11 est conformée à une extrémité en un bec de canard avec une gorge 11C qui débouche par une ouverture 11D. Une butée 15 fixe par rapport au disjoncteur bloque la rotation de la pièce en équerre 11 dans une position où la branche courte 11B est sensiblement parallèle à la direction longitudinale L et qui correspond à une position fermée du disjoncteur. Lorsque la pièce en équerre 11 est en appui sur la butée 15, l'ouverture 11D du bec de canard est disposée sur une trajectoire circulaire C décrite par un galet 17 fixé sur le bras 7 pour recevoir et pour guider ce galet 17 dans la gorge 11C lors de la rotation du bras 7.

[0013] Lors d'une première phase d'ouverture, l'arbre de sortie 9 impose une rotation α_1 au bras 7 au cours de laquelle la barre mobile 3 est entraînée en déplacement pour séparer les contacts fixes des contacts mo-

biles du disjoncteur. Simultanément, le galet 17 décrit la trajectoire circulaire C et atteint l'ouverture 11D de la branche courte 11B conformée en bec de canard.

[0014] Lors d'une deuxième phase d'ouverture, l'arbre de sortie 9 impose une rotation α_2 au bras 7 au cours de laquelle le galet 17 coulisse dans la gorge 11C de la pièce en équerre 11 en entraînant cette dernière en rotation autour de son axe R1. Par l'intermédiaire de la tige de liaison 13, la tige de déplacement 5 est entraînée en déplacement par la rotation de la pièce en équerre 11, et déplace la tige du sectionneur pour déconnecter les deux contacts fixes du disjoncteur. Une came 19 est montée sur le bras 7 pour attaquer, lorsque l'arbre de sortie 9 entreprend la deuxième phase d'ouverture d'angle α_2 , un amortisseur 21 monté fixe par rapport au disjoncteur. On contrôle ainsi les vitesses des deux phases d'ouverture, qui sont typiquement de 3 mètres par seconde (m/s) lors de l'ouverture du disjoncteur, et de 0,5 m/s lors de l'ouverture du sectionneur.

[0015] A l'issue des deux phases de rotation α_1 et α_2 de l'arbre de sortie 9, le disjoncteur et le sectionneur sont ouverts, de sorte que l'ensemble électrique offre une sécurité maximale vis à vis de risques de court-circuit.

[0016] Sur la figure 2, on a représenté le bras 7 qui est solidaire de l'arbre de sortie 9 d'une commande mécanique fixe par rapport au disjoncteur, et qui est mobile en rotation dans le plan perpendiculaire à l'arbre de sortie 9. La barre mobile 3 est articulée au bras 7 pour être déplacée suivant la direction longitudinale L par l'intermédiaire d'un premier galet 18A qui coulisse dans un évidement 23 lorsque le bras 7 est déplacé en rotation par l'arbre de sortie 9. Il est prévu d'articuler la barre mobile 3 au bras 7 par l'intermédiaire d'une tige constituée d'un matériau non conducteur pour isoler électriquement le disjoncteur de l'arbre de sortie de la commande mécanique.

[0017] Un premier levier 12 est monté mobile en rotation autour d'un axe R2 qui est fixe par rapport au disjoncteur et qui est sensiblement parallèle à l'arbre de sortie 9. L'axe R2 est disposé environ au milieu du premier levier 12 pour partager ce dernier en deux branches 12A et 12B. Une branche 12B du premier levier 12 est conformée à une extrémité en un bec de canard avec une gorge 12C qui débouche par une ouverture 12D. Lorsque le disjoncteur et le sectionneur sont fermés, figure 2, l'ouverture 12D du bec de canard est disposée sur une trajectoire circulaire C décrite par un deuxième galet 18B fixé sur le bras 7 pour recevoir et pour guider ce galet 18B dans la gorge 11C lors de la rotation du bras 7. L'autre branche 12A du premier levier 12 est articulée, par l'intermédiaire d'une tige rigide 25 à un deuxième levier 27, qui est mobile en rotation autour d'un axe R3 fixe par rapport au disjoncteur et sensiblement parallèle à l'arbre de sortie 9. La tige de déplacement 5 est liée en déplacement au deuxième levier 27 par l'intermédiaire d'une tige de liaison isolante 14 dont une extrémité 14A est articulée au levier 26 et

l'autre extrémité 14B est solidaire de la tige de déplacement 5 en étant disposée perpendiculairement à la direction longitudinale L du disjoncteur. Un organe de coulisement 29 est monté autour de la tige de déplacement 5 pour guider son déplacement en translation suivant la direction longitudinale L.

[0018] Lors d'une première phase d'ouverture, l'arbre de sortie 9 impose une rotation α_1 au bras 7 au cours de laquelle la barre mobile 3 est entraînée en déplacement pour séparer les contacts fixes des contacts mobiles du disjoncteur. Simultanément, le deuxième galet 18B décrit la trajectoire circulaire C et atteint l'ouverture 12D de la branche 12B conformée en bec de canard.

[0019] Lors d'une deuxième phase d'ouverture, l'arbre de sortie 9 impose une rotation α_2 au bras 7 au cours de laquelle le deuxième galet 18B coulisse dans la gorge 12C du premier levier 12 en entraînant ce dernier en rotation autour de son axe R2. Par l'intermédiaire de la tige rigide 25, le deuxième levier 27 est entraîné en rotation par le premier levier 12 dans une rotation de sens opposé à celui de la rotation du premier levier 12. Par l'intermédiaire de la tige isolante 14, la tige de déplacement 5 est entraînée par le deuxième levier 27 dans une translation guidée par l'organe de coulisement 29. La tige du sectionneur est déplacée par la tige de déplacement 5 pour déconnecter les deux contacts fixes du disjoncteur. Une came 19 est montée sur le bras 7 pour attaquer, lorsque l'arbre de sortie 9 entreprend la deuxième phase d'ouverture d'angle α_2 , un amortisseur 21 monté fixe par rapport au disjoncteur. On contrôle ainsi les vitesses des deux phases d'ouverture.

[0020] A l'issue des deux phases de rotation α_1 et α_2 de l'arbre de sortie 9, le disjoncteur et le sectionneur sont ouverts, de sorte que l'ensemble électrique offre une sécurité maximale vis à vis de risques de court-circuit.

[0021] Le fonctionnement de la commande unique du disjoncteur et du sectionneur, figure 1 ou figure 2, est réversible par inversion du sens de rotation de l'arbre de sortie 9. Lors de la phase $-\alpha_2$ de fermeture du sectionneur, l'amortisseur 21 n'est pas actif. La vitesse de fermeture est imposée par l'inertie de la tige de sectionneur, et par le régime transitoire de la rotation.

[0022] Dans les exemples de la figure 1 et de la figure 2, l'arbre de sortie 9 est motorisé pour commander le déplacement du bras 7. Il est prévu également de motoriser la barre mobile 3 et de débrayer l'arbre de sortie 9 pour lui conférer un rôle de transmetteur mécanique. Le fonctionnement décrit précédemment reste identique.

[0023] La commande unique d'interverrouillage selon l'invention s'applique aux disjoncteurs à courant à zéro retardé ou non retardé.

[0024] La formation d'un arc électrique lors de la séparation des contacts d'arc, après que les contacts de courant permanent soient séparés d'une distance suffisante pour tenir la tension transitoire dans le milieu diélectrique du disjoncteur, est connue.

[0025] Si aucun élément électrique ne retarde le passage par zéro du courant alternatif, on prévoit une durée suffisante de la première phase d'ouverture α_1 pour que l'arc électrique soit éteint par un moyen d'extinction, par exemple par soufflage de gaz diélectrique, avant que la tige de sectionneur ne soit déplacée pour séparer les contacts fixes du disjoncteur. A titre d'exemple, l'angle de rotation α_1 de l'arbre de sortie est fixée à 52 degrés, pour une rotation totale α de 60 degrés.

[0026] Si le passage par zéro du courant alternatif est retardé, par exemple par une composante réactive d'un alternateur monté en série avec le disjoncteur, la durée nécessaire à l'extinction de l'arc électrique formé entre les contacts d'arc du disjoncteur se trouve augmentée.

[0027] Selon un mode avantageux de réalisation de l'invention, la tige de sectionneur est prévue pour tenir une tension électrique transitoire, et pour résister à la formation d'un arc électrique. On choisit de préférence une tige en alliage de cuivre et de tungstène. A l'issue de la première phase d'ouverture α_1 , l'arc électrique formé entre les contacts d'arc du disjoncteur n'est pas éteint. Le déplacement de la tige de sectionneur, engendré par la rotation α_2 de l'arbre de sortie, donne naissance à un arc électrique en série avec celui existant entre les contacts d'arc. L'augmentation de la résistance électrique totale, somme de la résistance électrique des deux arcs en série, accélère le passage par zéro du courant alternatif, et permet l'extinction des arcs à cet instant. L'augmentation de la résistance électrique totale est d'autant plus forte que le milieu dans lequel est disposé le sectionneur, par exemple l'air atmosphérique, est d'autant moins diélectrique que le milieu dans lequel sont disposés les contacts d'arc, par exemple l'hexafluorure de soufre SF_6 sous pression. La durée nécessaire à l'extinction des arcs électriques est ramenée à une durée comparable à celle qui est suffisante en présence d'un courant électrique non retardé, par une modification des angles des première et deuxième phase d'ouverture. A titre d'exemple, pour une rotation totale d'angle α de 60 degrés de l'arbre de sortie, l'angle de rotation de la première phase est fixé à 30 degrés et celui de la deuxième phase à 30 degrés, ou encore à 45 degrés et à 15 degrés respectivement.

Revendications

1. Une commande d'interverrouillage d'un disjoncteur et d'un sectionneur (1) pour ouvrir le sectionneur de façon subséquente à l'ouverture du disjoncteur et pour fermer le disjoncteur d'une façon subséquente au sectionneur, dans laquelle une barre (3) est déplacée en translation suivant une direction longitudinale (L) pour ouvrir ou fermer le disjoncteur et une tige (5) est déplacée en translation suivant ladite direction longitudinale (L) pour ouvrir ou fermer le sectionneur, caractérisée en ce qu'elle comprend :

- un bras (7) solidaire d'un arbre rotatif (9) qui s'étend dans un plan perpendiculaire à l'arbre, le bras étant solidaire de la barre du disjoncteur de telle façon que la barre du disjoncteur est déplacée en translation suivant ladite direction longitudinale par un mouvement rotatif du bras;
- une pièce (11 ; 12) montée rotative autour d'un axe (R1 ; R2) qui est parallèle à l'arbre rotatif (9), cette pièce ayant une première extrémité ayant la forme d'un bec de canard formant une gorge ouverte (11C ; 12C) et une seconde extrémité reliée à la tige du sectionneur de telle façon que cette dernière est déplacée en translation suivant ladite direction longitudinale par un mouvement rotatif de la pièce ;
- un galet (17 ; 18A) fixé sur le bras et adapté pour s'engager dans la gorge (11C ; 12C) de l'extrémité de la pièce ;
- le bras et la pièce étant disposés l'un par rapport à l'autre de telle façon, qu'à partir d'une position de fermeture du disjoncteur et du sectionneur, une première rotation (α_1) du bras entraîne un déplacement en translation de la barre du disjoncteur et simultanément un rapprochement du galet vers l'ouverture de la gorge de la pièce rotative et, une rotation subséquente (α_2) du bras entraîne une rotation de la pièce (11 ; 12) autour de son axe (R1 ; R2) par le jeu du coulissement du galet (17 ; 18A) dans la gorge (11C ; 12C) et simultanément un déplacement en translation de la tige du sectionneur.

2. La commande d'interverrouillage selon la revendication 1, dans laquelle une came (19) est montée sur le bras (7) pour venir attaquer un amortisseur (21) pendant la rotation subséquente (α_2) du bras.

3. La commande d'interverrouillage selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle ladite pièce rotative (11) est conformée en équerre et comprend une première branche (11A) reliée à la tige du sectionneur et une seconde branche (11B) qui est plus courte que la première branche (11A) et qui présente une extrémité en forme de bec de canard, l'axe de rotation (R1) de ladite pièce en équerre étant disposé à l'intersection des deux branches (11A, 11B).

4. La commande d'interverrouillage selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle la tige (5) du sectionneur est reliée à la pièce rotative (11) par une bielle (13).

5. La commande d'interverrouillage selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle la pièce rotative (12) est un levier.

6. La commande d'interverrouillage selon la revendication 5, dans laquelle la tige (5) du sectionneur est

solidaire d'une tige isolante (14) liée en déplacement à une première branche (12A) du levier (12) par l'intermédiaire d'une tige rigide (25) et d'un deuxième levier (27), et la gorge (12C) est formée à une extrémité d'une deuxième branche (12B) du levier (12) conformée en un bec de canard. 5

7. La commande d'interverrouillage selon la revendication 6, dans laquelle un organe de coulissement (29) est monté autour de la tige (5) du sectionneur. 10
8. La commande d'interverrouillage selon l'une des revendications 1 à 7, dans laquelle la tige (5) du sectionneur est constituée d'un matériau résistant aux arc électriques. 15
9. La commande d'interverrouillage selon la revendication 8, dans laquelle une première phase de rotation (α_1) du bras (7) représente entre 50 pour-cent (%) et 90 % d'une rotation totale (α) de celui-ci. 20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

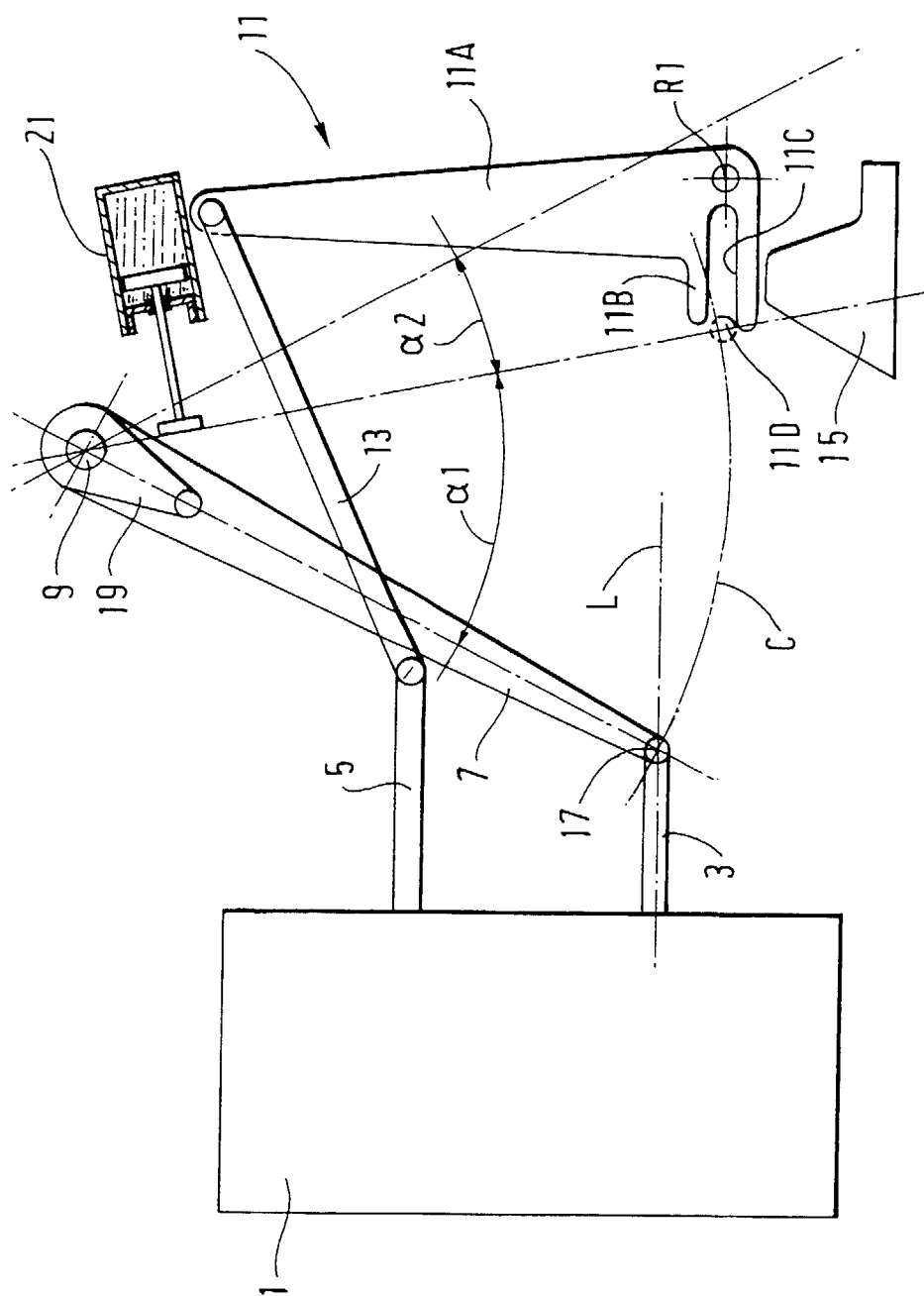
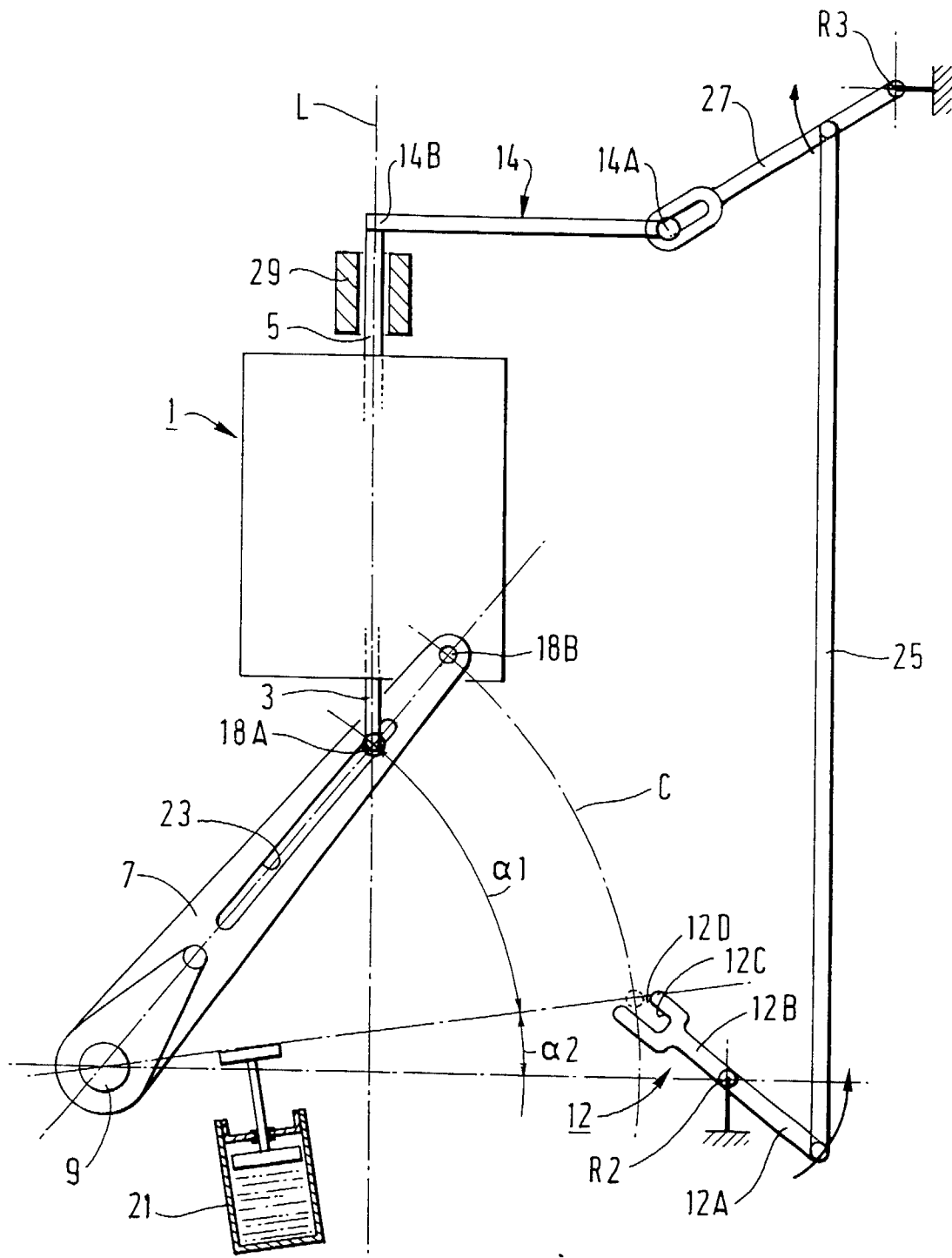


FIG. 2





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 40 2944

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	FR 2 744 284 A (SCHNEIDER ELECTRIC SA) 1 août 1997 * abrégé; revendications; figures * ---	1-9	H01H33/12
A	US 3 399 286 A (KERR CHARLES E JR) 27 août 1968 * abrégé; revendications; figures * ---	1-9	
A	FR 787 404 A (ALSTHOM) 20 septembre 1935 * le document en entier * ---	1-9	
A	EP 0 092 205 A (HITACHI LTD) 26 octobre 1983 * abrégé; revendications; figures * ---	1-9	
A	DE 35 28 770 A (DRIESCHER ELTECH WERK) 19 février 1987 ---		
A	US 4 591 678 A (YIN SIMON) 27 mai 1986 ---		
A	US 3 824 359 A (DATE K) 16 juillet 1974 -----		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 11 mars 1999	Examineur Durand, F
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : annexe-annexe 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 (P4C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 98 40 2944

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 membres 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.

11-03-1999

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
FR 2744284	A	01-08-1997	AUCUN		
US 3399286	A	27-08-1968	AUCUN		
FR 787404	A	20-09-1935	AUCUN		
EP 0092205	A	26-10-1983	JP 58181218 A		22-10-1983
			US 4538039 A		27-08-1985
DE 3528770	A	19-02-1987	AUCUN		
US 4591678	A	27-05-1986	AUCUN		
US 3824359	A	16-07-1974	CA 996163 A		31-08-1976

EPO FORM P0460

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