



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
23.06.2010 Bulletin 2010/25

(51) Int Cl.:
H01F 7/18 (2006.01) H01H 47/32 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **09354048.2**

(22) Date de dépôt: **10.11.2009**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
AL BA RS

(30) Priorité: **19.12.2008 FR 0807155**

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

(72) Inventeurs:
• **Bricquet, Cédric**
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)
• **Fernandez, Eric**
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)

(74) Mandataire: **Picard, Laurent et al**
Schneider Electric Industries SAS
World Trade Center
38EE1 / Service Propriété Industrielle
5 Place Robert Schuman
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)

(54) **Unité de traitement comportant des moyens de commande d'un actionneur électromagnétique et actionneur électromagnétique comportant une telle unité de traitement.**

(57) Unité de traitement (2) comprenant des moyens commande (21) destinée à agir sur au moins une bobine d'excitation (3) pour déplacer une armature mobile (12) d'un actionneur électromagnétique (100), lesdits moyens commande (21) générant une trame d'ondes de tension périodique comprenant au moins n alternances redressées. Au moins une alternance comprend au moins un premier et au moins un second ordre impulsif d'ex-

citation, le premier ordre impulsif d'excitation commençant sensiblement à un zéro de tension d'une alternance, et le second ordre impulsif d'excitation se terminant sensiblement à un zéro de tension de ladite alternance. L'énergie électrique générée par les ordres impulsifs d'excitation d'une première alternance est inférieure ou égale à l'énergie électrique générée par les ordres impulsifs d'excitation d'une seconde alternance postérieure à ladite première alternance.

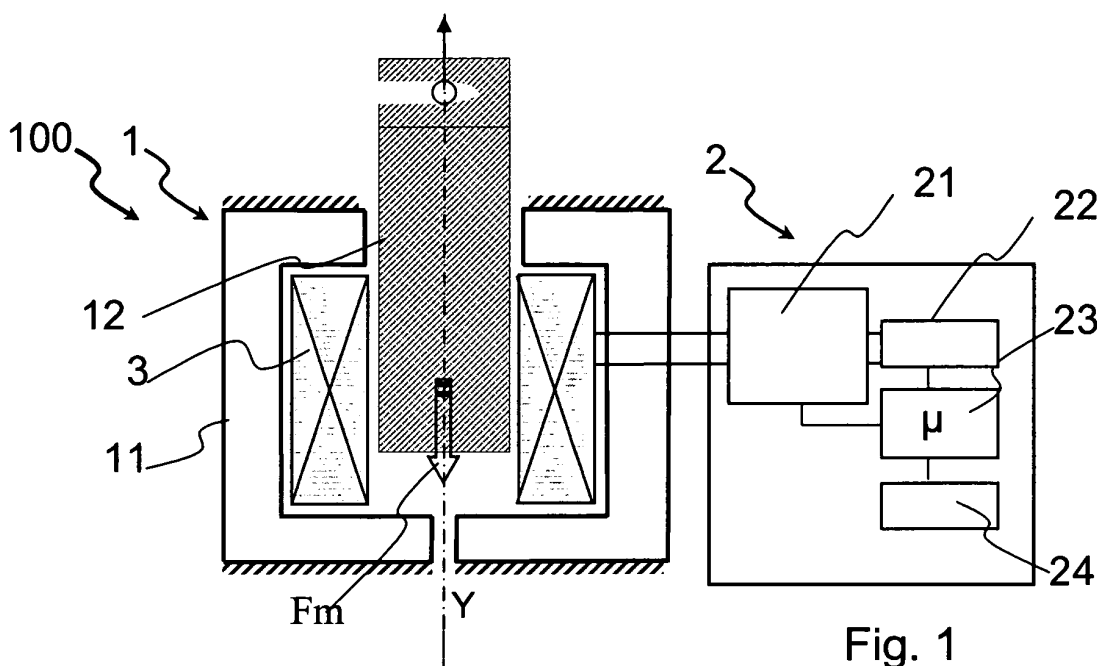


Fig. 1

Description

L'usure des modules et de l'actionneur fait varier cet effort résistant

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

[0001] L'invention est relative à une unité de traitement comprenant des moyens commande destinés à agir sur au moins une bobine d'excitation pour déplacer une armature mobile d'un actionneur électromagnétique, lesdits moyens commande générant une trame d'ondes de tension périodique comprenant au moins n alternances redressées.

[0002] L'invention est aussi relative à un actionneur électromagnétique comprenant une telle unité de traitement.

ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

[0003] La fonction d'un actionneur électromagnétique est de convertir une énergie électrique en énergie mécanique. L'énergie mécanique est utilisée pour mettre en mouvement une charge mécanique. Le déplacement de la charge mécanique se fait généralement en s'opposant à des forces, dites forces de charge.

[0004] Le fonctionnement d'un actionneur électromagnétique est lié à ses conditions d'utilisation. Certaines conditions externes dépendent notamment de la nature et/ou du nombre d'appareillages à actionner. D'autres conditions externes dépendent de la température d'utilisation de l'actionneur. Enfin, le fonctionnement de l'actionneur dépend aussi de la plage de tension d'alimentation, la tension électrique d'alimentation pouvant être une tension constante ou alternative. D'autres conditions internes dépendent notamment de l'état de vieillissement de l'actionneur.

[0005] Autrement dit, la loi de commande énergétique de l'actionneur électromagnétique doit tenir compte d'un certain nombre de paramètres.

- La loi de commande tient compte de la tension de commande appliquée aux bornes de la bobine d'excitation de l'actionneur. La tension de commande est dépendante de la tension du réseau électrique variable dans une plage de plus ou moins 15% par rapport à la tension nominale.
- La loi de commande tient aussi compte du courant électrique qui traverse la bobine d'excitation de l'actionneur. Le courant électrique est dépendant de l'impédance de ladite bobine d'excitation, ladite impédance variant avec la température. A titre d'exemple, pour une température variant entre 0 et 80°C, le courant peut varier dans une plage d'environ 30% par rapport au courant nominal.
- La loi de commande tient aussi compte de l'effort résistant. L'effort résistant est variable et dépend du nombre de modules associés à l'actionneur, association réalisée lors de l'installation par un utilisateur.

[0006] Ainsi, si l'ensemble de ces paramètres est pris en compte pour l'optimisation du fonctionnement de l'actionneur, alors la loi de commande de l'actionneur doit être capable de générer un effort assurant le mouvement de la charge mécanique dans une large plage de fonctionnement. En pratique, à titre d'exemple, l'actionneur doit pouvoir déplacer la charge mécanique dans le cas où les forces résistantes sont maximales et que la tension d'alimentation est minimale.

[0007] Par ailleurs, comme représenté sur la figure 3, l'effort résistant s'opposant au déplacement de la charge mécanique n'est pas constant sur toute la course de déplacement de l'actionneur. Lorsque l'actionneur de commande est destiné à commander un dispositif de coupure tel que notamment un disjoncteur, la courbe représentative de l'effort résistant se décompose généralement en trois phases.

- Une première phase correspond généralement au début de l'actionnement. Elle est représentée entre les points 1 à 2. L'effort résistant est relativement faible et est sensiblement constant. Cette phase correspond à la déformation d'un ressort de rappel assurant la position de repos de la partie mobile de l'actionneur.
- Au niveau du point 2, on observe une zone de discontinuité de la courbe. L'actionneur de commande rentre en contact avec les organes de transmission des mécanismes d'ouverture et/ou de fermeture du dispositif de coupure.
- Une seconde phase est représentée entre les points 2 à 3. Les ressorts des organes de transmission sont comprimés. En plus des efforts de compression de ressorts, des efforts dus aux frottements des pièces mécaniques en mouvement doivent être compensés. Ce durcissement de l'effort résistant s'accompagne d'une augmentation progressive de l'effort d'actionnement.
- Au niveau du point 3, l'actionneur et l'organe de transmission entrent en contact avec le mécanisme de fermeture à actionnement brusque du disjoncteur. Ceci est schématisé par une nouvelle discontinuité de la courbe représentative de l'effort d'actionnement.
- Une troisième phase est représentée entre les points 3 et 4. Les ressorts des mécanismes et le ressort de fermeture à actionnement brusque du disjoncteur sont comprimés. L'effort décroît assez rapidement. Cet effort peut dans certain cas devenir moteur en fin de mouvement.

- Le point 4 correspond au point de fermeture de l'actionneur. L'arrêt de l'actionneur est effectué par une butée mécanique. La fin de course est donc marquée par un choc dû à l'écart entre l'effort d'actionnement moteur et l'effort résistant des mécanismes des appareillages à actionner. Ce choc doit être minimisé

[0008] Considérant la courbe des efforts représentée à la figure 3, Il paraît souhaitable d'obtenir une progressivité dans l'application de l'effort d'actionnement pour éviter une trop grande accélération de la partie mobile de l'actionneur et diminuer ainsi les chocs de mise en contact des mécanismes à chaque point de discontinuité et en fin de course.

[0009] Pour garantir un fonctionnement dans toutes les conditions d'utilisation, certaines solutions connues déterminent l'énergie envoyée dans l'actionneur en se plaçant dans les conditions les plus défavorables de fonctionnement : le plus grand nombre d'appareils à actionner, une usure maximale, au minimum de tension et température élevée de fonctionnement. Autrement dit, si l'actionneur électromagnétique est dimensionné pour fermer dans des conditions défavorables, alors à l'inverse lorsqu'il fermera dans des conditions favorables, l'énergie envoyée sera disproportionnée et pourra induire des dysfonctionnements tels que des rebonds des pièces d'accrochage. Ces rebonds peuvent provoquer des dégradations de la structure mécanique de l'actionneur. Ainsi, dans de nombreuses situations, les systèmes actuels envoient alors une énergie de commande trop élevée par rapport à la résistance offerte par le mécanisme à commander.

[0010] D'autres solutions connues utilisent des moyens de régulation à boucle fermée où la régulation de la commande dépend de paramètres de fonctionnement mesurés en cours d'utilisation. Par exemple, une connaissance de la position et/ou de la vitesse de l'armature mobile permet d'adapter la valeur du courant électrique dans la bobine d'excitation pour minimiser les forces d'impact des parties mobiles contre les parties fixes et/ou d'optimiser la quantité de courant électrique consommé pendant la phase de fermeture ou la phase de maintien. Certaines solutions utilisent des capteurs additionnels tels que des capteurs de position et/ou de vitesse. D'autres solutions telles que décrites dans les documents FR2745913, FR2835061, US5424637, décrivent des procédés de mesure de la position de l'armature mobile d'un électroaimant sans l'utilisation de capteur additionnel. Ces solutions utilisent la mesure de la tension et du courant électrique dans la bobine d'excitation pour déterminer la position de l'armature mobile. Cependant, l'utilisation de moyens de régulation en boucle fermée et la gestion en temps réel des informations mesurées au cours de l'actionnement impliquent des moyens de traitements importants et coûteux. En effet, l'asservissement de la commande au déplacement et/ou à la vitesse et/ou au courant dans la bobine est peu économique et encombrante. D'autre part, si une loi de com-

mande de type PWM est précise et bien adaptée à la régulation, elle génère des surtensions d'autant plus difficiles à éliminer que la fréquence est élevée. En outre, une commande de type PWM génère des surtensions liées à la self de ligne et/ou du transformateur. Ces surtensions sont généralement éliminées avec des composants électriques telles que des varistances de type MOV (Metal Oxide Varistor) ou filtrée par des circuits RLC. Ces composants sont coûteux et de volume parfois trop important incompatible avec ceux de certains appareils. Par ailleurs, les composants de protection CEM (Compatibilité électromagnétique) sont très volumineux.

EXPOSE DE L'INVENTION

[0011] L'invention vise donc à remédier aux inconvénients de l'état de la technique, de manière à proposer une unité de traitement apte à générer une loi de commande polyvalente.

[0012] Les moyens de commande de l'unité de traitement selon l'invention génèrent une trame d'ondes de tension périodique comprenant au moins n alternances redressées, au moins une alternance comprenant au moins un premier et au moins un second ordre impulsif d'excitation. Le premier ordre impulsif d'excitation commence sensiblement à un zéro de tension d'une alternance, et le second ordre impulsif d'excitation se termine sensiblement à un zéro de tension de ladite alternance. L'énergie électrique générée par les ordres impulsifs d'excitation d'une première alternance est inférieure ou égale à l'énergie électrique générée par les ordres impulsifs d'excitation d'une seconde alternance postérieure à ladite première alternance.

[0013] Selon un mode de développement de l'invention, au moins une alternance redressée comprend un premier et un second ordre impulsif d'excitation, le second ordre impulsif d'excitation commençant sensiblement à la fin du premier ordre impulsif d'excitation.

[0014] Selon un mode particulier de développement de l'invention, les moyens de commande génèrent au moins une alternance redressée comprenant au moins un troisième ordre impulsif d'excitation, ledit au moins troisième ordre impulsif d'excitation s'intercalant temporellement entre lesdits premier et second ordres impulsifs.

[0015] Avantageusement, les moyens de commande comportent un commutateur de puissance relié au secteur par l'intermédiaire d'un pont redresseur permettant d'obtenir une tension d'alimentation ayant la forme d'une fonction sinus redressée simple ou double alternance.

[0016] De préférence, les moyens de commande génèrent une trame d'ondes de tension périodique comprenant au moins cinq alternances redressées.

[0017] De préférence, les moyens de commande (21) génèrent une trame d'ondes de tension périodique ayant une durée égale ou supérieure à 50 ms.

[0018] Selon un mode particulier de réalisation de l'in-

vention, l'unité de traitement comporte un microcontrôleur relié à des moyens de mémorisation internes, ledit microcontrôleur étant alimenté par un circuit d'alimentation.

[0019] De préférence, l'unité de traitement comporte une varistance destinée à être connectée en amont au secteur.

[0020] De préférence, l'unité de traitement comporte des moyens de détection du passage à zéro de la tension réseau, un signal de synchronisation étant généré pour ajuster les ordres impulsionsnels d'excitation.

[0021] Un actionneur électromagnétique selon l'invention comprend une unité de traitement telle que définie ci-dessus. Ledit actionneur comprend une armature mobile et une culasse fixe magnétique, ladite armature mobile étant mobile entre une position ouverte et une position fermée. Au moins une bobine d'excitation est reliée aux moyens commande de l'unité de traitement, ladite bobine étant destinée à entraîner le déplacement de l'armature mobile.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0022] 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 un schéma d'un actionneur électromagnétique en position ouverte selon un mode préférentiel de réalisation de l'invention ;

la figure 2 représente un schéma d'un actionneur électromagnétique en position fermée selon la figure 1 ;

la figure 3 représente une courbe représentative de l'effort résistant selon un mode de réalisation de l'invention ;

la figure 4 représente une trame d'ondes de tension périodique pour l'actionnement d'un actionneur électromagnétique selon un mode préférentiel de réalisation de l'invention ;

la figure 5 représente une trame d'ondes de tension périodique pour l'actionnement d'un actionneur électromagnétique selon un mode particulier de réalisation de l'invention ;

la figure 6 représente une trame d'ondes de tension périodique pour l'actionnement selon un autre mode particulier de réalisation de l'invention ;

la figure 7A représente un schéma électrique simplifié des moyens de commande d'une unité de traitement selon un mode préférentiel de réalisation de

l'invention ;

la figure 7B représente un schéma électrique détaillé des moyens de commande d'une unité de traitement selon la figure 7A ;

la figure 8A représente un schéma d'un actionneur électromagnétique en position ouverte selon une variante de réalisation de l'invention ;

la figure 8B représente un schéma d'un actionneur électromagnétique en position fermée selon la figure 8A.

DESCRIPTION DETAILLEE D'UN MODE DE REALISATION

[0023] Selon un mode préférentiel de réalisation de l'invention représenté sur les figures 1 et 2, l'actionneur électromagnétique 100 comporte une armature mobile 12 et une culasse fixe 11 magnétique. L'armature mobile 12 et la culasse fixe 11 forment ainsi un circuit magnétique 1 déformable présentant un entrefer variable. A titre d'exemple de réalisation, l'armature mobile 12 est montée dans la culasse fixe 11. L'armature mobile 12 est montée à coulissement axial selon un axe longitudinal Y de la culasse fixe 11.

[0024] Ladite armature mobile 12 se déplace entre une position ouverte K1 et une position fermée K2. A titre d'exemple de fonctionnement, la position fermée K2 telle que représentée sur la figure 2 correspond habituellement au minimum de l'entrefer existant entre l'armature mobile 12 et la culasse fixe 11 et la position ouverte correspond au maximum de l'entrefer.

[0025] L'actionneur électromagnétique 100 comporte également une bobine d'excitation 3 dans laquelle peut circuler un courant d'excitation I. La bobine d'excitation 3 est destinée à créer alors un champ magnétique générant une force motrice Fm entraînant un déplacement de l'armature mobile 12. La bobine d'excitation 3 est reliée à des moyens de commande 21 d'une unité de traitement 2. L'actionneur électromagnétique comporte une unité de traitement 2. Tel que représenté sur les figures 1 et 2, l'actionneur électromagnétique 100 est monostable. Le mouvement inverse d'ouverture de l'armature mobile 12 est alors engendré par un système de rappel, tel qu'un ressort de rappel, non représenté.

[0026] L'unité de traitement 2 selon un mode préférentiel de réalisation de l'invention représenté sur la figure 7B, comporte des moyens commande 21 destinés à produire des impulsions de tension électrique aux bornes de la bobine d'excitation 3.

[0027] Comme représenté sur la figure 4, les moyens de commande 21 sont destinés à générer une trame d'ondes de tension périodique comprenant au moins n alternances S_i redressées. A titre d'exemple de réalisation, la trame d'ondes de tension périodique a une durée égale ou supérieure à 50 ms.

[0028] Selon un mode préférentiel de réalisation, chaque alternance comprend au moins un premier et au moins un second ordre impulsif d'excitation S_A , S_B . Le premier ordre impulsif d'excitation S_A commence sensiblement à un zéro de tension d'une alternance S_i et le second ordre impulsif d'excitation S_A se termine sensiblement à un zéro de tension de ladite alternance. L'énergie électrique générée par les ordres impulsifs d'excitation d'une première alternance S_i est inférieure ou égale à l'énergie électrique générée par les ordres impulsifs d'excitation d'une seconde alternance S_{i+1} postérieure à ladite première S_i alternance.

[0029] De préférence, la dernière alternance S_n redressée de la trame d'onde envoyée par les moyens de commande 21 comprend un second ordre impulsif d'excitation S_B commençant sensiblement à la fin du premier ordre impulsif d'excitation S_A .

[0030] De préférence, pour garantir un actionnement efficace dans le plus grand nombre de situations, les moyens de commande 21 génèrent une trame d'ondes de tension périodique comprenant au moins cinq alternances redressées successives.

[0031] Selon une variante de réalisation telle que représentée sur la figure 6, les moyens de commande 21 génèrent au moins une alternance redressée comprenant au moins un troisième ordre impulsif d'excitation S_C . Ledit au moins troisième ordre impulsif d'excitation S_C s'intercale temporellement entre lesdits premier et second ordres impulsifs S_A , S_B .

[0032] A titre d'exemple, l'actionneur électromagnétique est destiné à la télécommande d'un disjoncteur, d'un disjoncteur différentiel et des accessoires (MN, MX, OF...).

[0033] Comme représenté sur la figures 7A et 7B, l'unité de traitement 2 comporte notamment un microcontrôleur 23 relié à des moyens de mémorisation internes 22. L'unité de traitement comprend un circuit d'alimentation 24 du microcontrôleur 23. Les moyens de commande 21 de la bobine 3 comporte un commutateur de puissance Z6 relié au secteur par l'intermédiaire d'un pont redresseur D29. Le commutateur de puissance Z6 est de préférence un transistor.

[0034] Le pont redresseur D29 comporte de préférence quatre diodes montées tête bêche et permet d'obtenir une tension d'alimentation ayant la forme d'une fonction sinus redressée double alternance. Le microcontrôleur 23 contrôle l'ouverture et la fermeture du commutateur de puissance Z6 par l'intermédiaire d'une interface de commande 25.

[0035] Selon une variante de réalisation du mode préférentiel, le pont redresseur permet d'obtenir une tension d'alimentation ayant la forme d'une fonction sinus redressée simple alternance.

[0036] L'unité de traitement 2 comporte des moyens de détection 26 du passage à zéro de la tension réseau. Un signal de synchronisation est utile pour générer les ondes de tension et ajuster les ordres impulsifs d'excitation et garantir la dynamique de fermeture des appa-

reils adjacents. Selon un mode préféré de réalisation, la détection au passage au zéro de tension est faite par le comparateur interne du microprocesseur. Selon une variante de réalisation, on peut le détecter à l'aide d'un comparateur externe ou d'une diode Zener.

[0037] Une diode de roue libre D15 est de préférence connectée en parallèle aux bornes de la bobine 3.

[0038] Selon une variante de réalisation, un capteur de position, non représenté, peut être connecté au microcontrôleur 23 afin de stopper la commande d'actionnement en fin de course du noyau 12.

[0039] Afin de se protéger contre les surtensions du notamment à des chocs de foudre ou des surtensions générées par la commande de l'actionneur, l'unité de traitement 2 comporte une varistance RV est connectée en amont.

[0040] Selon une variante de réalisation, l'unité de traitement 2 destinée à générer une loi de commande telle que représentée sur les figures 4-6, peut être comprise dans un actionneur électromagnétique 101 ayant une structure magnétique en forme de E. Comme représenté sur les figures 8A et 8B, un tel actionneur électromagnétique est représenté respectivement dans une position ouverte et une position fermée.

[0041] Selon une autre variante de réalisation, l'unité de traitement 2 destinée à générer une loi de commande telle que représentée sur les figures 4-6, peut être comprise dans un actionneur électromagnétique tel que décrit dans la demande de brevet intitulée « Actionneur électromagnétique d'un bloc de commande à distance, et bloc le comprenant » déposée ce jour par la demanderesse.

Revendications

1. Unité de traitement (2) comprenant des moyens commande (21) destinés à agir sur au moins une bobine d'excitation (3) pour déplacer une armature mobile (12) d'un actionneur électromagnétique (100, 101), lesdits moyens commande (21) générant une trame d'ondes de tension périodique comprenant au moins n alternances (S_i) redressées, **caractérisée en ce que** au moins une alternance (S_i) comprend au moins un premier et au moins un second ordre impulsif d'excitation (S_A , S_B),

- le premier ordre impulsif d'excitation (S_A) commençant sensiblement à un zéro de tension d'une alternance, et
- le second ordre impulsif d'excitation (S_B) se terminant sensiblement à un zéro de tension de ladite alternance,

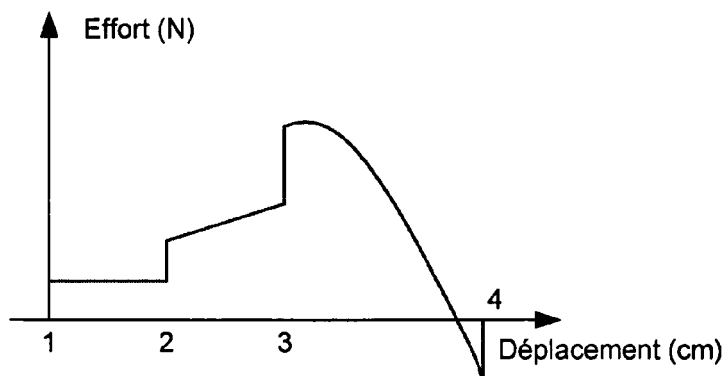
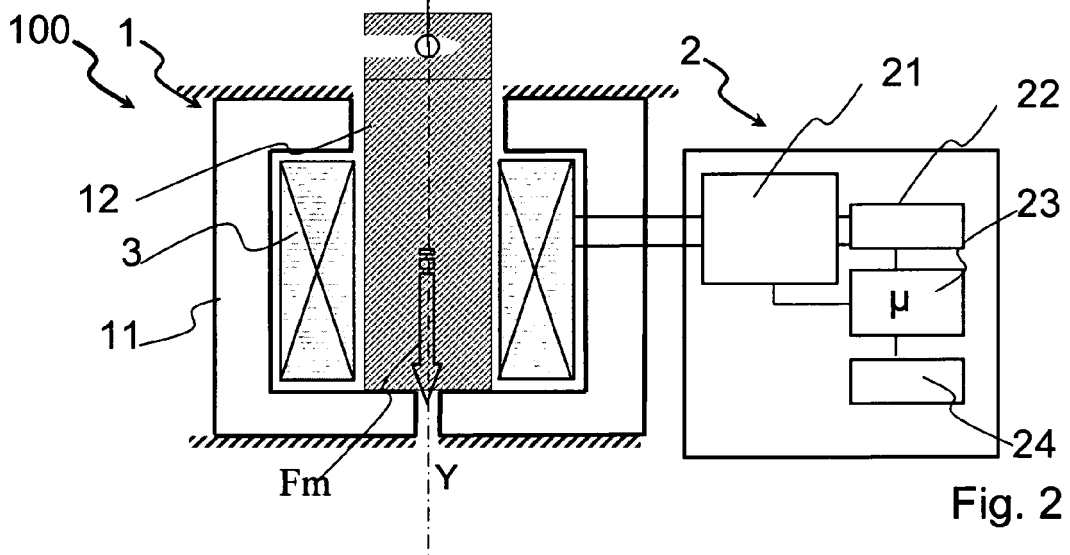
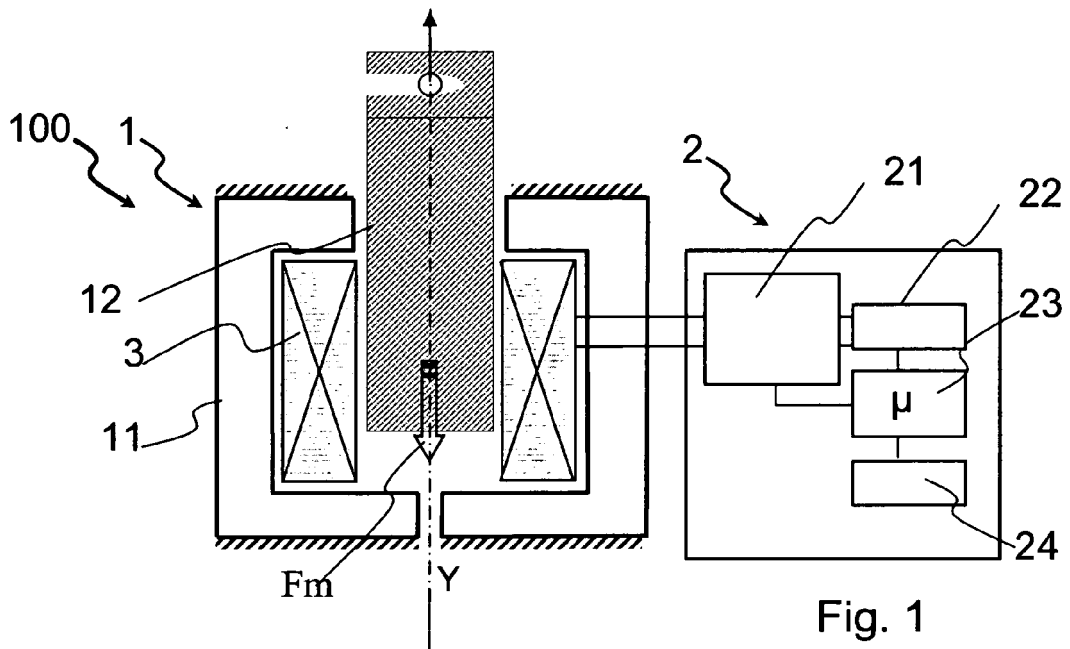
l'énergie électrique des ordres impulsifs d'excitation (S_A , S_B) d'une première alternance (S_i) étant inférieure ou égale à l'énergie électrique des ordres impulsifs d'excitation d'une seconde alternance

(S_{i+1}) postérieure à ladite première alternance (S_i).

2. Unité de traitement selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**au moins une alternance redressée comprend un premier et un second ordre impulsional d'excitation (S_A , S_B), le second ordre impulsional d'excitation (S_B) commençant sensiblement à la fin du premier ordre impulsional d'excitation (S_A). 5
3. Unité de traitement selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les moyens de commande (21) génèrent au moins une alternance redressée comprenant au moins un troisième ordre impulsional d'excitation (S_C), ledit au moins troisième ordre impulsional d'excitation s'intercalant temporellement entre lesdits premier et second ordres impulsionsnels (S_A , S_B). 10
4. Unité de traitement selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** les moyens de commande (21) comportent un commutateur de puissance (Z6) relié au secteur par l'intermédiaire d'un pont redresseur (D29) permettant d'obtenir une tension d'alimentation ayant la forme d'une fonction sinus redressée simple ou double alternance. 15
5. Unité de traitement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les moyens de commande (21) génèrent une trame d'ondes de tension périodique comprenant au moins cinq alternances (S_i) redressées. 20
6. Unité de traitement selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** les moyens de commande (21) génèrent une trame d'ondes de tension périodique ayant une durée égale ou supérieure à 50 ms. 25
7. Unité de traitement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comporte un microcontrôleur (23) relié à des moyens de mémorisation internes (22), ledit microcontrôleur (23) étant alimenté par un circuit d'alimentation (24). 30
8. Unité de traitement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'elle** comporte une varistance (RV) destinée à être connectée en amont au secteur. 35
9. Unité de traitement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'elle** comporte des moyens de détection (26) du passage à zéro de la tension réseau, un signal de synchronisation étant généré pour ajuster les ordres impulsionsnels d'excitation (S_A , S_B , S_C). 40
10. Actionneur électromagnétique (100, 101) compre-

nant une unité de traitement (2) selon les revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend :

- une armature mobile (12) et une culasse fixe (11) magnétique, ladite armature mobile (12) étant mobile entre une position ouverte (K1) et une position fermée (K2),
- au moins une bobine d'excitation (3) reliée aux moyens commande (21) de l'unité de traitement (2), ladite bobine d'excitation étant destinée à entraîner le déplacement de l'armature mobile (12).



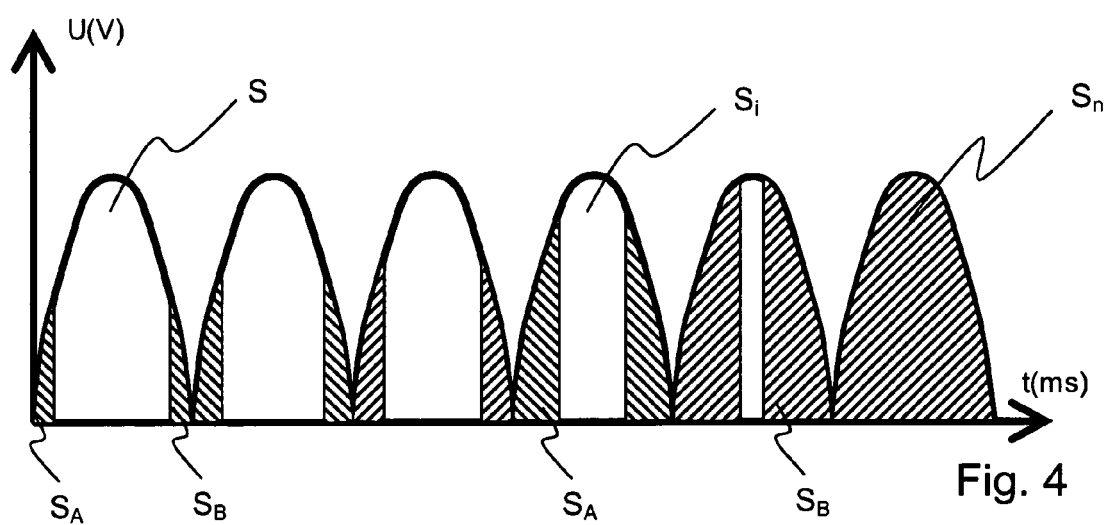


Fig. 4

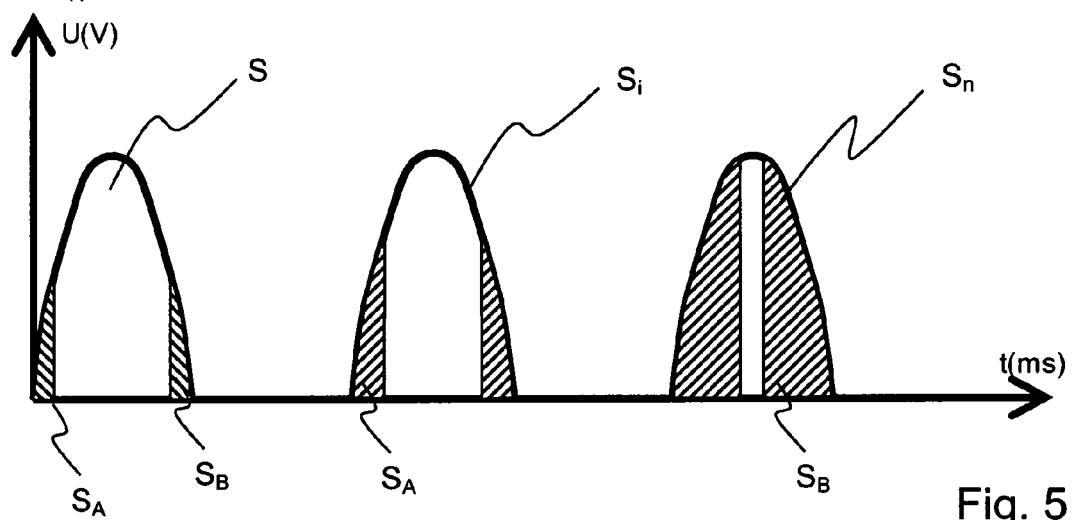


Fig. 5

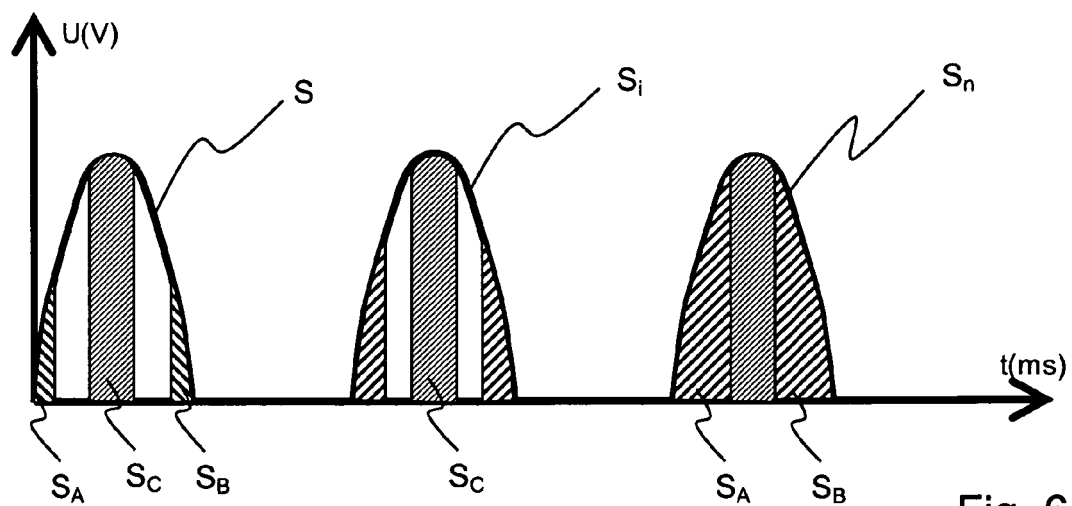


Fig. 6

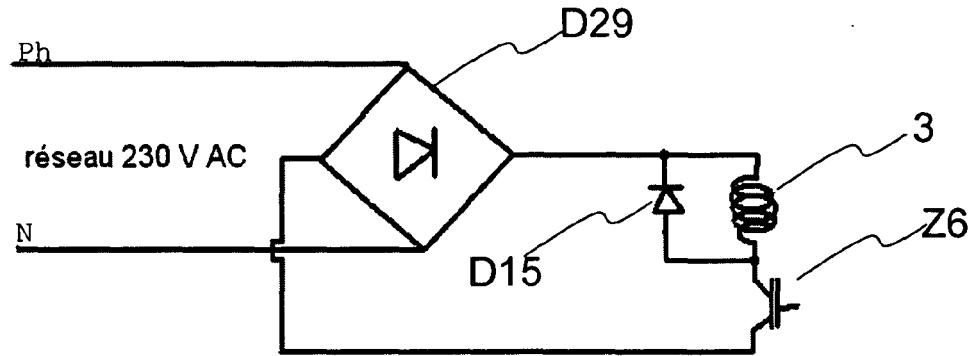


Fig. 7A

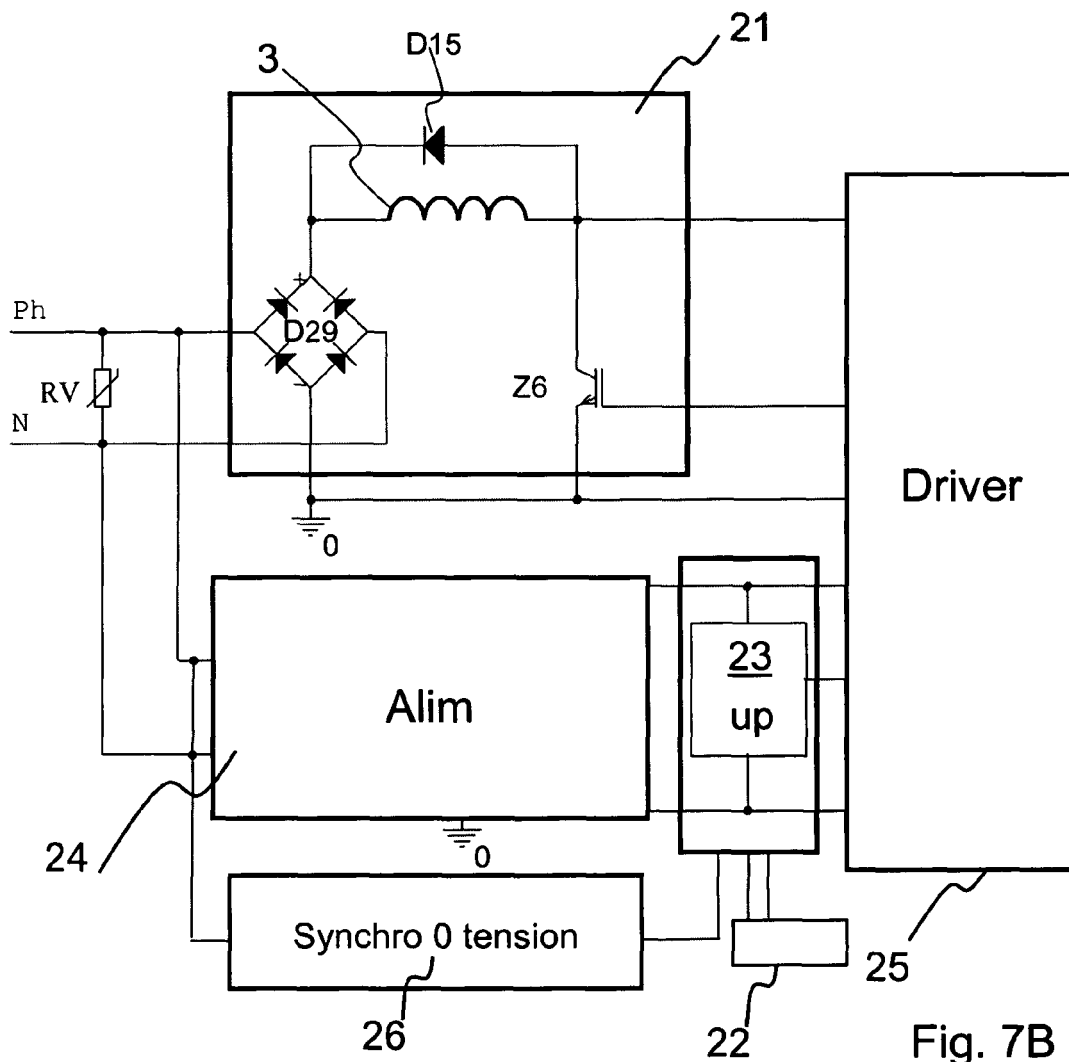
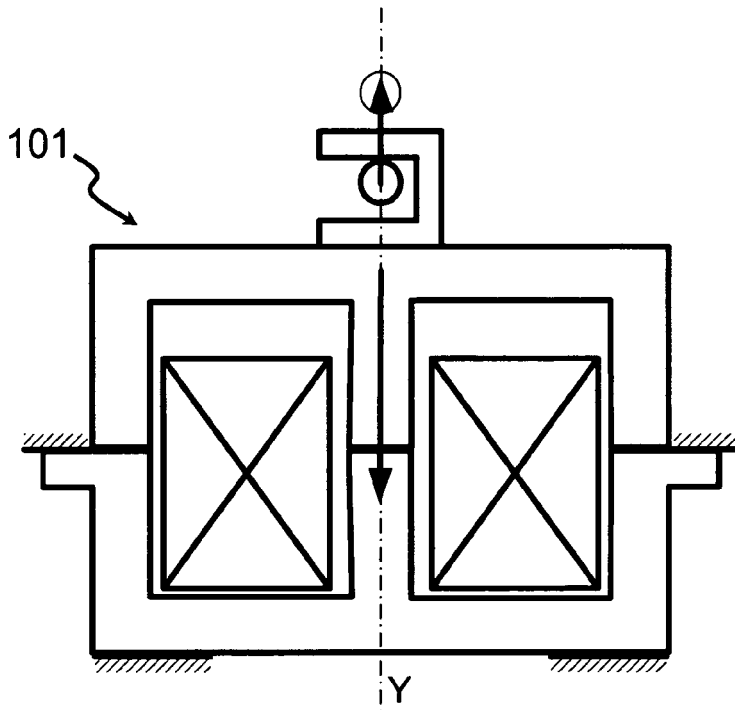
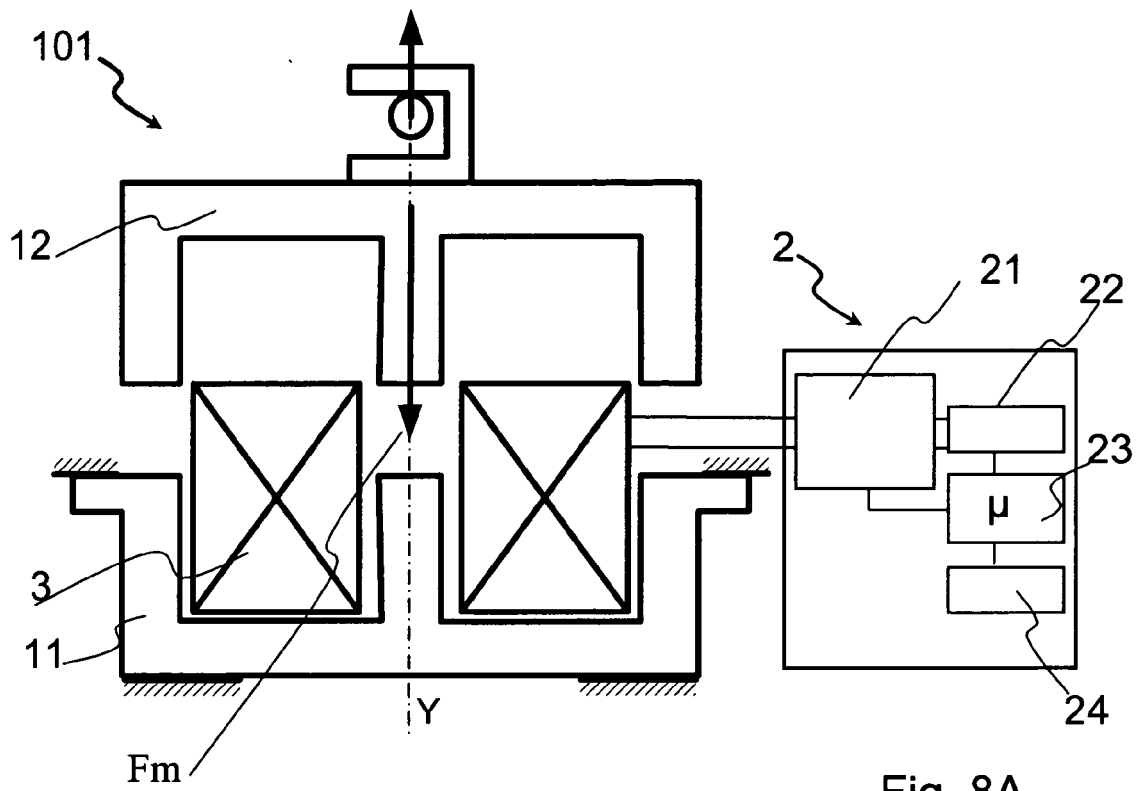


Fig. 7B





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 09 35 4048

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	EP 0 567 935 A (ALLEN BRADLEY CO [US]) 3 novembre 1993 (1993-11-03) * colonne 3, ligne 4-22; figure 1 * * colonne 4, ligne 5 - colonne 5, ligne 17; figures 2,3 * * colonne 5, ligne 52 - colonne 6, ligne 14 * * colonne 7, ligne 19 - colonne 8, ligne 30; figures 5,6 * -----	1-10	INV. H01F7/18 H01H47/32
X	US 5 315 471 A (HURLEY RICK A [US] ET AL) 24 mai 1994 (1994-05-24) * colonne 4, ligne 28 - colonne 5, ligne 27; figures 1,2A,2B * * colonne 5, ligne 63 - colonne 6, ligne 18; figures 3A-3C * * colonne 7, ligne 20 - ligne 46 * * colonne 8, ligne 63 - colonne 9, ligne 7; figures 5A-5C * -----	1-10	
X	FR 2 691 855 A (FRANCE BOBINAGE [FR]) 3 décembre 1993 (1993-12-03) * page 3, ligne 23 - page 6, ligne 14; figures 1,2,4B,5B * -----	1-4,6-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) H01H H01F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 21 avril 2010	Examineur Teske, Ekkehard
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 09 35 4048

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.

21-04-2010

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0567935	A	03-11-1993	JP 6267385 A US 5406440 A	22-09-1994 11-04-1995
US 5315471	A	24-05-1994	AUCUN	
FR 2691855	A	03-12-1993	AUCUN	

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2745913 [0010]
- FR 2835061 [0010]
- US 5424637 A [0010]