



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 323 929 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
02.07.2003 Bulletin 2003/27

(51) Int Cl.7: **F15B 11/12**

(21) Numéro de dépôt: **01870285.2**

(22) Date de dépôt: **21.12.2001**

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

(72) Inventeurs:
• **Lambert, Georges**
4680 Oupeye (BE)
• **Damhaut, Luc**
4050 Ninane (BE)

(71) Demandeur: **Techspace Aero S.A.**
4041 Herstal (BE)

(74) Mandataire: **Van Malderen, Joelle et al**
Office Van Malderen,
Boulevard de la Sauvenière, 85/043
4000 Liège (BE)

(54) **Actionneur pneumatique trois positions**

(57) Actionneur (2) de type pneumatique ou hydraulique pour la commande d'une vanne (1), comprenant un piston principal (13) de préférence à course réglable, caractérisé par le fait qu'il comprend en outre un piston secondaire, dit piston de butée (19), capable de coulisser à l'intérieur du piston principal (13), selon le même axe que celui-ci, et présentant une course propre réglable,

les deux pistons pouvant être pressurisés indépendamment l'un de l'autre, de manière telle que, lorsque le piston de butée (19) est pressurisé, celui-ci est porté d'une position de début de course à une position d'arrêt (17) et entraîne le piston principal (13) de sa position de début de course (21) à une position d'arrêt correspondante, réglable et intermédiaire entre les positions respectivement de début (21) et de fin (20) de course.

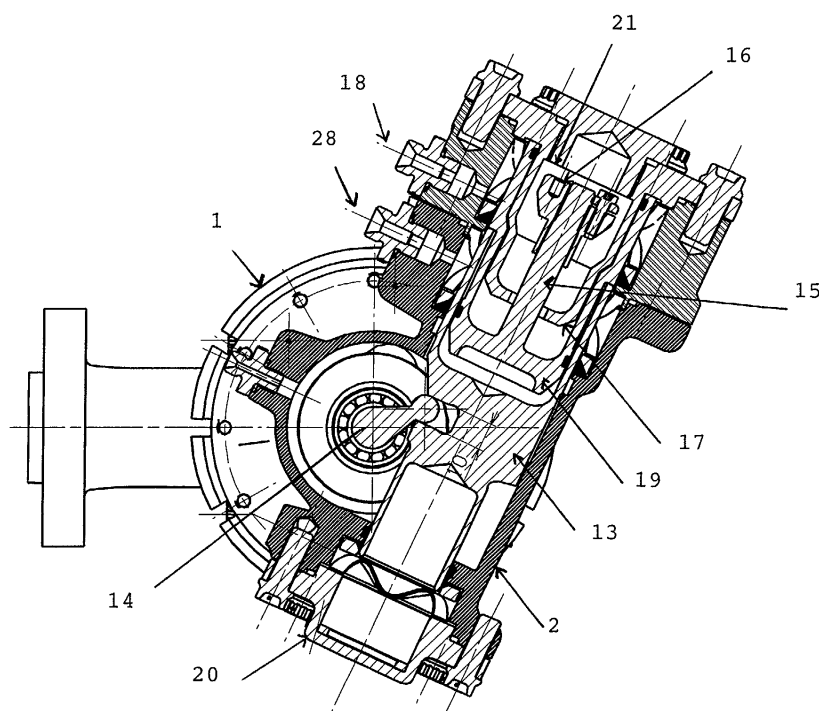


FIG. 2

EP 1 323 929 A1

Description

Objet de l'invention

[0001] La présente invention se rapporte à un nouvel actionneur pneumatique ou hydraulique, de préférence un actionneur à vérin pneumatique, à trois positions d'arrêt, deux positions respectivement de début et de fin de course du piston, et une position intermédiaire réglable sur toute la course utile du piston.

Etat de la technique

[0002] On connaît des actionneurs pneumatiques généralement utilisés pour la commande de vannes destinées à des applications industrielles, en particulier à des applications aéronautiques ou spatiales.

[0003] Par exemple, on peut citer le cas d'actionneurs associés à des vannes à boisseau sphérique, en particulier les vannes dites "quart de tour". Le mouvement de rotation de la sphère du boisseau est engendré par la transformation, via une bielle ou une crémaillère, du mouvement de translation d'un piston de commande pneumatique, voire hydraulique.

[0004] Dans le cas particulier d'une vanne à boisseau pour application spatiale, l'état habituel de la technique est un actionneur simple ne possédant que deux positions stables correspondant aux deux extrémités de sa course. Ce système, bien qu'utilisé également dans de nombreuses applications industrielles, n'a aucun potentiel en terme de possibilité de réglage et/ou d'ouverture partielle du composant qu'il actionne.

[0005] Dans le cas d'une vanne pour application spatiale, le besoin de pouvoir obtenir une position d'ouverture partielle stable et réglable se fait sentir dans le cadre de la régulation des transitoires de démarrage et d'arrêt des moteurs. Dans le cadre d'autres applications industrielles, de tels actionneurs peuvent également être nécessaires, notamment dans le cas de positionneurs et vérins hydrauliques, par exemple.

Buts de l'invention

[0006] La présente invention vise à fournir une solution qui permette de remédier aux inconvénients de l'état de la technique.

[0007] En particulier, l'invention a pour but de proposer un actionneur qui présente, selon les modalités de sa réalisation, une position intermédiaire d'arrêt réglable sur toute la course utile d'un piston, ladite course étant limitée par ailleurs par deux positions, respectivement de début et de fin de course.

[0008] Un but additionnel de la présente invention est de rendre possible sa réalisation, aussi bien sous forme d'un vérin pneumatique que d'un vérin hydraulique.

Principaux éléments caractéristiques de l'invention

[0009] La présente invention se rapporte à un actionneur de type pneumatique ou hydraulique pour la commande d'une vanne, comprenant un piston principal de préférence à course réglable, ladite course étant limitée respectivement par une position de début et une position de fin de course, caractérisé par le fait qu'il comprend en outre un piston secondaire, dit piston de butée, capable de coulisser à l'intérieur du piston principal, selon le même axe que celui-ci, et présentant une course propre réglable, les deux pistons pouvant être pressurisés indépendamment l'un de l'autre, de manière telle que, lorsque le piston de butée est pressurisé, celui-ci est porté d'une position de début de course à une position d'arrêt et entraîne le piston principal de sa position de début de course à une position d'arrêt correspondante, réglable et intermédiaire entre lesdites positions respectivement de début et de fin de course. Cet actionneur est destiné à être utilisé de préférence pour commander des vannes ou vérins dans des applications industrielles, spatiales ou aéronautiques.

[0010] Selon l'invention, la position d'arrêt est réglée préalablement au moyen d'un écrou de butée, positionné sur une tige filetée appartenant au piston de butée.

[0011] Toujours selon l'invention, lorsque le piston principal est pressurisé à la suite du piston de butée, le piston principal est porté de ladite position d'arrêt correspondante à ladite position de fin de course.

[0012] Avantageusement, l'actionneur est pourvu de moyens d'alimentation en fluide sous pression pour pressuriser indépendamment respectivement le piston principal et le piston de butée.

[0013] De préférence, le fluide introduit dans l'actionneur est de l'air, un gaz non corrosif sec ou lubrifié ou une huile hydraulique.

[0014] L'actionneur de l'invention peut aussi bien être associé à la commande d'un vérin linéaire ou d'une vanne avec transformation ou non d'un mouvement linéaire en un mouvement de rotation, de préférence une vanne à clapet ou d'une vanne à boisseau sphérique, et être à simple ou double effet.

[0015] Selon une forme d'exécution préférée de l'invention, ladite transformation de mouvement est réalisée par l'intermédiaire d'un pignon rainuré et d'une crémaillère ou d'un arbre relié par une bielle à un vérin.

Brève description des figures

[0016] La figure 1 représente une vue en coupe d'un actionneur de vanne à boisseau sphérique pour application spatiale selon l'état de la technique.

[0017] La figure 2 représente une forme d'exécution préférée d'un actionneur de vanne à boisseau sphérique pour application spatiale selon la présente invention.

Description d'une forme d'exécution de l'état de la technique

[0018] La figure 1 illustre le cas d'un actionneur de vanne à boisseau sphérique 1 pour application spatiale, tel que connu dans l'état de la technique.

[0019] L'actionneur 2, par exemple un actionneur $\frac{1}{4}$ tour pneumatique, est du type à ressort de rappel et comporte une fonction de transformation d'un mouvement de translation (linéaire) en un mouvement de rotation. Pratiquement, celle-ci est réalisée par l'entraînement en rotation d'un arbre 4, par exemple un pignon rainuré, par le mouvement linéaire transversal d'un piston 3, par exemple une crémaillère. L'arbre 4 entraîne lors de sa rotation le boisseau sphérique 1.

[0020] Sous l'effet d'un système de ressorts précontraints 9, le piston 3 se meut selon un axe 5 à l'intérieur d'un capot essentiellement cylindrique 6, délimitant une chambre destinée à contenir un fluide pressurisé 7. En l'absence de fluide, le piston est à butée en une première position stable, correspondant à une première extrémité de sa course. Dans cette position, la vanne est fermée. Lorsqu'on applique une pression de fluide nominale dans la chambre 7 par l'orifice d'alimentation 8, par exemple via une électrovanne, cette pression s'oppose à la force des ressorts 9 et le piston est repoussé à l'autre extrémité de sa course, ce qui définit une deuxième position stable d'arrêt. Avec ce type d'actionneur, on obtient un mouvement de rotation de l'arbre de la vanne dans un seul sens (simple effet). Il existe également des modèles double effet (sans ressort) pour obtenir la rotation dans les deux sens. Les pressions fonctionnelles d'alimentation en fluide sous pression sont typiquement comprises entre 5 et 100 bar. Le fluide utilisé peut être tout gaz non corrosif sec ou lubrifié ou une huile hydraulique.

Description d'une forme d'exécution préférée de l'invention

[0021] La figure 2 illustre une forme d'exécution préférée d'un actionneur de vanne à boisseau pour application spatiale, selon la présente invention.

[0022] Dans cette forme d'exécution particulière, la position de début de course d'un piston principal 13 est atteinte lorsque celui-ci est à butée contre le fond 21 du capot d'actionneur, ce qui correspond soit à la fermeture complète, soit à l'ouverture complète de la vanne. C'est la position stable par défaut, en l'absence d'alimentation de l'actionneur en fluide pressurisé.

[0023] Le caractère innovant de la présente invention réside essentiellement dans le fait que la forme d'exécution proposée pour l'actionneur permet le réglage d'une position intermédiaire du vérin pneumatique ou hydraulique.

[0024] Pratiquement, à l'intérieur du piston principal 13 peut coulisser un second piston de même axe, appelé ci-après "piston de butée" 19. Celui-ci est muni

d'une tige filetée 15, disposée selon l'axe du piston 19, sur laquelle on peut visser un écrou de butée 16, à une position désirée qui va définir le réglage de la butée. Ainsi la course du piston de butée va s'étendre entre deux arrêts définis respectivement par le fond d'actionneur 21 et le couvercle de butée 17, tous les deux fixes.

[0025] On supposera que l'on a affaire à un actionneur équipé de ressorts précontraints disposés de manière telle que la vanne est totalement ouverte en l'absence de pressurisation de l'actionneur (non représenté).

[0026] Un premier mouvement de l'actionneur est réalisé en pressurant le piston de butée 19 via une alimentation en fluide 18, laquelle est par exemple reliée à une électrovanne. Le piston de butée 19 se meut alors selon son axe, tout en poussant le piston principal 13, dont il est solidaire, jusqu'à l'obtention du contact entre l'écrou de butée 16 et le couvercle de butée 17. Le mouvement conjoint des deux pistons est dès lors arrêté dans une position que l'on peut appeler "position intermédiaire réglable", ce qui correspond à une vanne partiellement fermée.

[0027] Le second mouvement est obtenu en pressurant le piston principal 13 via une alimentation en fluide 28, laquelle est par exemple reliée à une électrovanne. Le piston principal 13 se meut alors individuellement, poursuivant sa course jusqu'à ce que le piston entre en contact avec le couvercle 20 côté fermeture, ce qui correspond à la position de vanne complètement fermée.

[0028] Il est évident que l'invention ne se limite pas au cas illustré d'une vanne passant d'une position de départ ouverte à une position finale fermée, en passant par une position d'ouverture intermédiaire. La situation inverse (et symétrique) est également couverte par l'invention. De même, l'actionneur peut commander tout aussi bien des vannes de type à clapet.

[0029] Les applications de l'invention peuvent être très variées : vérins linéaires, actionneurs de vannes industrielles ou spatiales, alliant ou non la fonction de transformation du mouvement linéaire en mouvement de rotation, comme c'est le cas avec la forme d'exécution illustrée ici (via une bielle 14).

[0030] Les avantages de la présente invention sont notamment les suivants :

- assemblage compact, grâce à la réalisation selon des pistons imbriqués ;
- conception simple et fiable ;
- facilité de mise en oeuvre ;
- applications nombreuses et variées.

Revendications

1. Actionneur (2) de type pneumatique ou hydraulique pour la commande d'une vanne (1), comprenant un piston principal (13) de préférence à course réglable, ladite course étant limitée respectivement par

- une position de début (21) et une position de fin (20) de course, **caractérisé par le fait qu'il** comprend en outre un piston secondaire, dit piston de butée (19), capable de coulisser à l'intérieur du piston principal (13), selon le même axe que celui-ci, et présentant une course propre réglable, les deux pistons pouvant être pressurisés indépendamment l'un de l'autre, de manière telle que, lorsque le piston de butée (19) est pressurisé, celui-ci est porté d'une position de début de course à une position d'arrêt (17) et entraîne le piston principal (13) de sa position de début de course (21) à une position d'arrêt correspondante, réglable et intermédiaire entre lesdites positions respectivement de début (21) et de fin (20) de course.
2. Actionneur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la position d'arrêt (17) est réglée préalablement au moyen d'un écrou de butée (16), positionné sur une tige filetée (15) appartenant au piston de butée (19).
3. Actionneur selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que**, lorsque le piston principal (13) est pressurisé à la suite du piston de butée (19), le piston principal (13) est porté de ladite position d'arrêt correspondante à ladite position de fin de course (20).
4. Actionneur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'il** est pourvu de moyens d'alimentation en fluide sous pression (18,28) pour pressuriser indépendamment respectivement le piston principal et le piston de butée.
5. Actionneur selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le fluide introduit dans l'actionneur est de l'air, un gaz non corrosif sec ou lubrifié ou une huile hydraulique.
6. Actionneur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est associé à la commande d'un vérin linéaire ou une vanne avec transformation ou non d'un mouvement linéaire en un mouvement de rotation.
7. Actionneur selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'il** est associé à la commande d'une vanne à clapet ou d'une vanne à boisseau sphérique.
8. Actionneur selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'il** est à simple ou double effet.
9. Actionneur selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la transformation de mouvement est réalisée par l'intermédiaire d'un pignon rainuré et d'une crémaillère ou d'un arbre relié par une bielle à un vérin.
10. Utilisation d'un actionneur, selon l'une quelconque des revendications précédentes, pour la commande de vannes ou vérins dans des applications industrielles, spatiales ou aéronautiques.

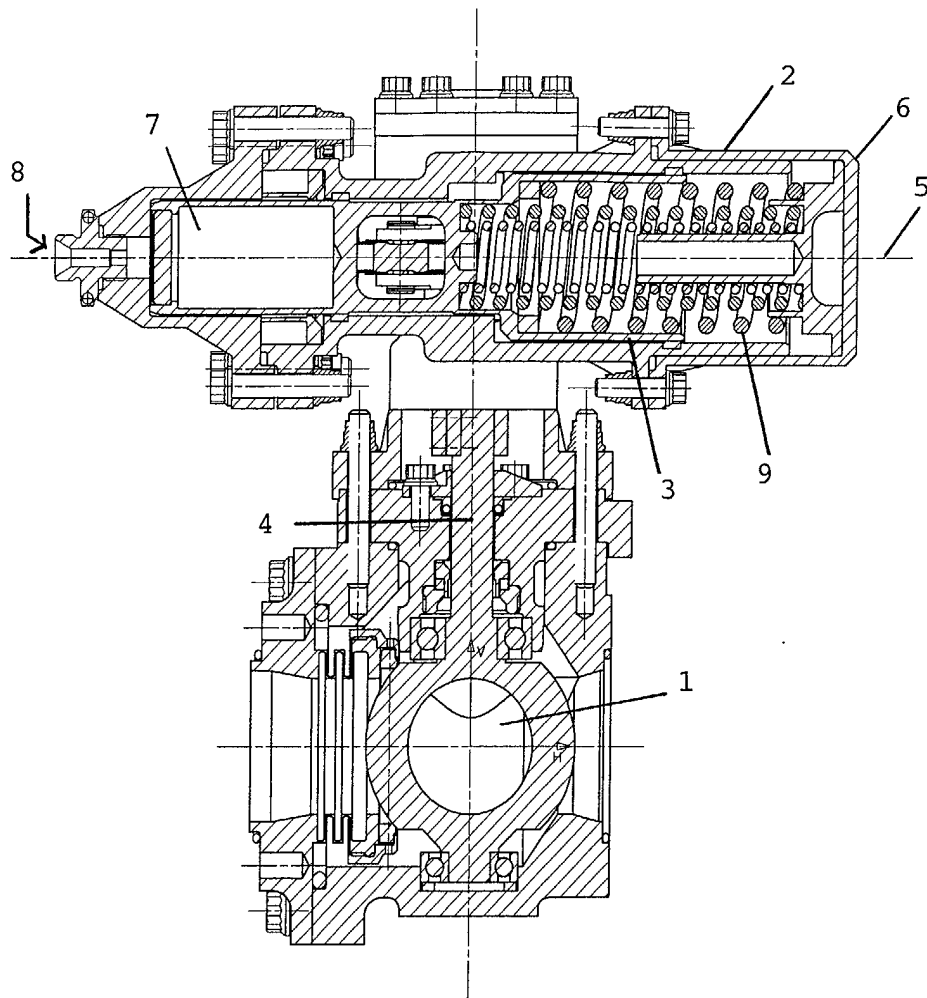


FIG. 1

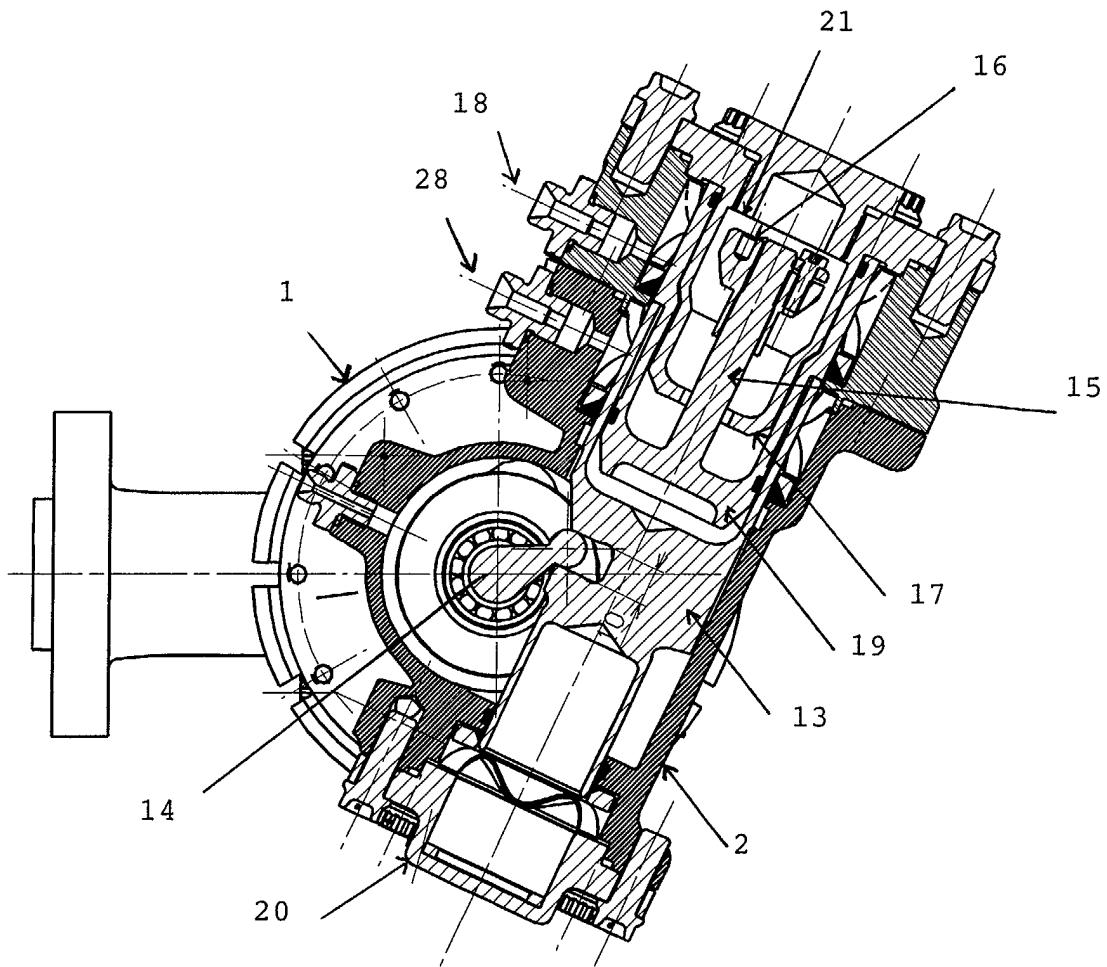


FIG. 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 87 0285

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
Y	EP 0 077 837 A (FANUC LTD) 4 mai 1983 (1983-05-04) * page 5, ligne 5 - page 7, ligne 10; figures 1-3 *	1-10	F15B11/12
Y	US 3 683 752 A (MARTIN ANTHONY EUGENE JOSEPH) 15 août 1972 (1972-08-15) * colonne 1, ligne 25-37; figure 1 *	1-5	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 08, 29 août 1997 (1997-08-29) & JP 09 100940 A (KITZ CORP), 15 avril 1997 (1997-04-15) * abrégé *	1	
Y	DE 11 10 948 B (MASCHF AUGSBURG NUERNBERG AG) 13 juillet 1961 (1961-07-13) * colonne 4, ligne 18-21; figure 3 *	6-9	
A	FR 1 039 595 A (ELECTRO HYDRAULICS LTD) 8 octobre 1953 (1953-10-08) * page 3, colonne de gauche, alinéa 3; figure 2 *	1	
Y		10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			F15B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 10 mai 2002	Examineur Busto, M
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 01 87 0285

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.

10-05-2002

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0077837 A	04-05-1983	JP 57184708 A EP 0077837 A1 WO 8203896 A1	13-11-1982 04-05-1983 11-11-1982
US 3683752 A	15-08-1972	AUCUN	
JP 09100940 A	15-04-1997	AUCUN	
DE 1110948 B	13-07-1961	CH 367352 A	15-02-1963
FR 1039595 A	08-10-1953	AUCUN	

EPO FORM P0460

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