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

(11) EP 1 624 246 A1

# (12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
**08.02.2006 Bulletin 2006/06**

(51) Int Cl.:
***F23K 5/14*** *(2006.01)* ***F02C 7/232*** *(2006.01)*
***F02C 9/28*** *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **05300643.3**

(22) Date de dépôt: **02.08.2005**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
**AL BA HR MK YU**

(30) Priorité: **04.08.2004 FR 0408612**

(71) Demandeur: **HISPANO-SUIZA**
**92700 Colombes (FR)**

(72) Inventeur: **Poitout, Sylvain**
**77115 Sivry Courtry (FR)**

(74) Mandataire: **David, Alain et al**
**Cabinet Beau de Loménie**
**158, rue de l'Université**
**75340 Paris Cedex 07 (FR)**

## (54) Commande de dosage à deux lois de régulation dissociées pour régulateur de secours

(57) Régulateur hydromécanique pour commander le débit de carburant injecté dans une turbomachine par l'intermédiaire d'un doseur de carburant (10), comportant une balance tachymétrique (20) ayant un fléau à deux bras (24, 26) mobile autour d'un axe d'articulation (22) sous l'action d'au moins une première force F1 appliquée par une tige de commande (18) du doseur de carburant par l'intermédiaire d'un premier organe élastique (28), et une tige (36) associée à un piston de commande (38) pour appliquer sur le fléau de la balance, par l'intermédiaire d'un second organe élastique (40), une force antagoniste F4 à la première force F1, de sorte à provoquer une ouverture supplémentaire du doseur de carburant lors du passage d'une première loi d'accélération moteur à une seconde loi d'accélération moteur.

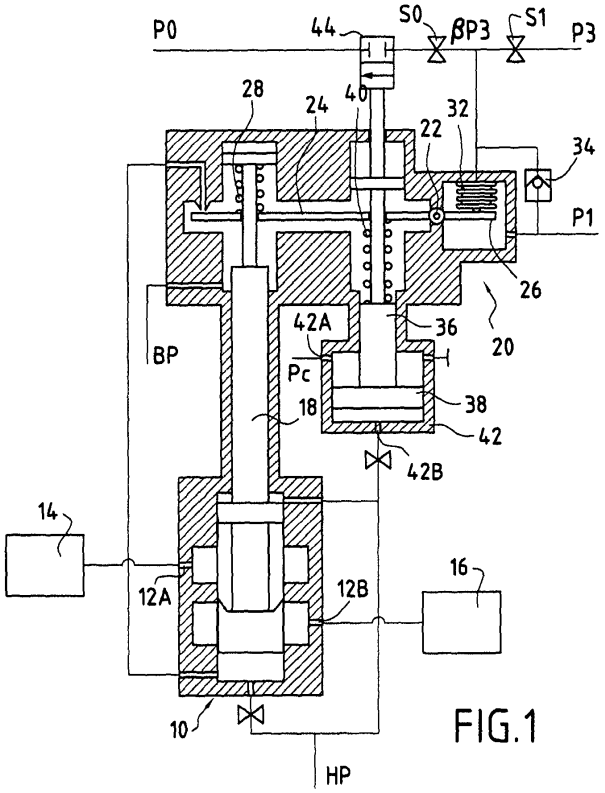



FIG.1

EP 1 624 246 A1

## Description

Domaine de l'invention

**[0001]** La présente invention se rapporte de façon générale aux systèmes d'injection de carburant dans les turbomachines et elle concerne plus particulièrement un régulateur hydromécanique du type à balance de force avec asservissement hydraulique à buse/palette.

Art antérieur

**[0002]** Un régulateur hydromécanique conventionnel du type précité destiné à un système d'injection de carburant dans une turbomachine est illustré de façon schématique à la figure 9. Il s'organise autour d'un doseur de carburant 10 dont le conduit d'entrée 12a est relié à une pompe haute pression 14 et le conduit de sortie 12b à une pluralité d'injecteurs de carburant d'une chambre de combustion de la turbomachine 16 et dont le contrôle du débit de carburant devant s'écouler dans les injecteurs depuis la pompe haute pression est assuré par une balance de force (ou balance tachymètrique 20).

**[0003]** La balance, mobile autour d'un axe d'articulation 22 traversant une cloison étanche, comporte classiquement un fléau à deux bras 24, 26 qui, en régime permanent, est en équilibre sous l'action des trois forces qui lui sont appliquées (voir la figure 10). Une première force F1 (descendante sur la figure) est appliquée, à une distance Ld de l'axe d'articulation, à un point fixe de son premier bras 24 par la tige 18 du doseur de carburant, par l'intermédiaire d'un premier organe élastique du type ressort comprimé 28 ; une deuxième force F2, antagoniste de la première, est appliquée par une buse 30 qui projette contre le premier bras de levier (formant palette), en un point fixe à une distance Lb de l'axe d'articulation, un jet de carburant sous pression ; et une troisième force F3 (également descendante sur la figure) est appliquée, à une distance Ls de l'axe d'articulation, à point fixe de son second bras 26. Cette dernière force descendante résulte de l'application sur un soufflet d'air 32 d'un différentiel de pression $\beta P3-P1$, P3 étant la pression en sortie du compresseur haute pression (non représenté) de la turbomachine, $\beta$ un facteur multiplicateur dépendant du régime de fonctionnement de la turbomachine et spécifié par le motoriste pour réaliser la loi dite de « butée d'accélération » protégeant du décrochage le compresseur basse pression (non représenté) de la turbomachine et P1 la pression en entrée de ce compresseur basse pression. Un clapet de protection du soufflet 34 complète l'architecture de ce régulateur qui comporte également bien entendu des entrées et sorties pour les alimentations hydrauliques haute HP et basse pression BP.

**[0004]** Si l'on écrit l'équilibre des forces s'appliquant sur le fléau de la balance 20, on constate qu'un tel régulateur permet de commander simplement la position d'ouverture du doseur de carburant en fonction du différentiel de pression $\beta P3-P1$ dont elle est une fonction linéaire. En effet, on peut montrer que cette position Xd est donnée par la formule suivante :

$$Xd = A\,(\beta P3-P1) + B \qquad (1)$$

A et B étant des constantes.

**[0005]** Ainsi, à une loi d'accélération moteur donnée de la turbomachine, laquelle loi offre la particularité dans l'exemple illustré de présenter une équation géométrique simple (linéaire 50 ou parabolique 52 par exemple) dans un plan du débit de carburant injecté fonction de $\beta P3-P1$, comme la montre la figure 11, correspond une loi de débit doseur linéaire 54 ou parabolique 56, comme le montre la figure 12.

**[0006]** Cette simplicité de réalisation du régulateur n'est toutefois envisageable que si la loi d'accélération est unique. En effet, si l'on souhaite mettre en oeuvre deux lois d'accélération différentes, comme celles de la figure 11, on s'aperçoit rapidement que les deux courbes représentant la loi de débit doseur correspondant se chevauchent suivant l'échelle des abscisses (voir la figure 12), ce qui rend impossible la réalisation d'une lumière unique pour le doseur et donc rend obligatoire le recours à deux doseurs de carburant. Il en résulte de nombreux inconvénients tant en matière de masse que de coût, de fiabilité ou encore de précision de dosage.

Objet et définition de l'invention

**[0007]** Aussi, la présente invention a pour objet un régulateur hydromécanique qui pallie les inconvénients précités et permette donc avec un seul et unique doseur de carburant la mise en oeuvre de deux lois d'accélération différentes. Un but de l'invention est aussi d'assurer une commutation entrer les deux lois d'accélération sans risque de sur ou de sous débit de carburant.

**[0008]** Ces buts sont atteints par un régulateur hydromécanique pour commander le débit de carburant injecté dans

une turbomachine par l'intermédiaire d'un doseur de carburant, comportant une balance tachymétrique ayant un fléau à deux bras mobile autour d'un axe d'articulation sous l'action d'au moins une première force appliquée par une tige de commande du doseur de carburant par l'intermédiaire d'un premier organe élastique, caractérisé en ce qu'il comporte en outre une tige associée à un piston de commande pour appliquer sur ledit fléau de la balance, par l'intermédiaire d'un second organe élastique, une force antagoniste à ladite première force, de sorte à provoquer une ouverture supplémentaire du doseur de carburant lors du passage d'une première loi d'accélération moteur à une seconde loi d'accélération moteur.

**[0009]** Ainsi, avec cette configuration le passage d'une loi d'accélération moteur à l'autre se fait de façon progressive sans rupture de débit et en ayant recours à un seul doseur.

**[0010]** De préférence, ladite première force est appliquée sur un point fixe du premier bras de levier à une distance Ld dudit axe d'articulation et ladite force antagoniste est appliquée sur un autre point fixe dudit premier bras de levier à une distance Lc dudit axe d'articulation.

**[0011]** Avantageusement, ladite tige du piston de commande est en outre accouplée à une vanne pneumatique tout ou rien assurant la commutation entre ladite première loi d'accélération moteur et ladite seconde loi d'accélération moteur et reliée d'une part à une pression de référence P0 et d'autre part via des orifices d'air S0, S1 à une pression P3 en sortie du compresseur haute pression de la turbomachine.

**[0012]** Pour une loi d'accélération moteur donnée, ladite pression P0 correspond à la pression en entrée du compresseur haute pression, ou à l'atmosphère. De préférence, l'un desdits orifices d'air est ajustable pour permettre un réglage de ladite seconde loi d'accélération.

**[0013]** L'invention concerne également le doseur de carburant mis en oeuvre dans le régulateur hydromécanique précité et la turbomachine comportant ce régulateur. Ainsi, le doseur comporte une lumière de dosage unique assurant au débit de carburant injecté dans la turbomachine une évolution continue lors du passage de la première à la seconde loi d'accélération moteur.

Brève description des dessins

**[0014]** Les caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront mieux de la description suivante, faite à titre indicatif et non limitatif, en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'un régulateur hydromécanique selon l'invention dans une première position correspondant à la mise en oeuvre d'une première loi d'accélération moteur,
- la figure 2 est une vue schématique d'un régulateur hydromécanique selon l'invention dans une seconde position correspondant à la mise en oeuvre d'une seconde loi d'accélération moteur,
- la figure 3 illustre l'équilibre des forces existant au sein du régulateur des figures 1 et 2,
- les figures 4 et 6 sont des diagrammes montrant deux exemples de lois d'accélération moteur différentes pour deux régimes de fonctionnement distincts du moteur de la turbomachine,
- les figures 5 et 7 sont des diagrammes montrant deux exemples de lois d'évolution du débit doseur pour les deux régimes de fonctionnement moteur des figures 4 et 6 respectivement,
- la figure 8 illustre l'évolution de la section de la lumière de dosage en fonction de la position du doseur au sein du régulateur des figures 1 et 2,
- la figure 9 est une vue schématique d'un régulateur hydromécanique de l'art antérieur,
- la figure 10 illustre l'équilibre des forces existant au sein du régulateur de la figure 9,
- la figure 11 est un diagramme montrant deux exemples types de lois d'accélération moteur pour deux régimes de fonctionnement différents d'un moteur de turbomachine, et
- la figure 12 est un diagramme montrant deux exemples de lois de débit doseur pour les deux régimes de fonctionnement moteur de la figure 11.

Description détaillée d'un mode de réalisation préférentiel

**[0015]** Un régulateur hydromécanique conforme à l'invention destiné à être mis en oeuvre dans une turbomachine est illustré de façon schématique aux figures 1 et 2. Ce régulateur est destiné à régler le débit de carburant injecté dans la turbomachine en modifiant la section d'un orifice de dosage du doseur de carburant. Cette modification vise à respecter deux lois de fonctionnement correspondant au besoin de carburant pour l'accélération de la turbomachine et à permettre une commutation entre ces deux lois. La première loi correspond au régime de démarrage et la seconde au régime d'utilisation, du ralenti au plein gaz, dépendant de la vitesse de rotation de la turbomachine et de la position de la manette de pilotage.

**[0016]** La figure 1 illustre le régulateur dans une première position correspondant au régime de fonctionnement du moteur de la turbomachine répondant à une première loi d'accélération ($\beta = 1$) et la figure 2 illustre ce même régulateur

dans une seconde position correspondant à un régime de fonctionnement du moteur de la turbomachine répondant à une seconde loi d'accélération ($\beta = 0,5$).

**[0017]** Comme dans la structure de l'art antérieur, on retrouve une pompe de carburant haute pression 14 qui soutire du carburant d'un réservoir de carburant (non représenté) pour l'amener via un doseur de carburant 10 à des injecteurs d'une chambre de combustion 16 de la turbomachine. La modification de la section de l'orifice de dosage est obtenue par le déplacement de la tige 18 du doseur commandée au travers d'un ressort comprimé 28 par la balance de force 20 mobile autour de son axe d'articulation 22 et comportant un fléau à deux bras 24, 26.

**[0018]** Comme l'illustre la figure 3, ce fléau est soumis à la force descendante F1 appliquée par la tige 18 du doseur de carburant, par l'intermédiaire du premier organe élastique 28, sur un point fixe du premier bras de levier 24, à une distance Ld de l'axe d'articulation, ainsi qu'à la force ascendante F2 appliquée par une buse 30 qui projette un jet de carburant sous pression contre ce premier bras de levier, en un point fixe à une distance Lb de l'axe d'articulation, et à la force descendante F3 résultant de l'application dans un soufflet d'air 32 d'un différentiel de pression $\beta$P3-P1, à une distance Ls de l'axe d'articulation, à point fixe du second bras 26. Comme précédemment, un clapet de protection du soufflet 34 complète l'architecture de ce régulateur qui comporte également bien entendu des entrées et sorties pour les alimentations hydrauliques haute et basse pression.

**[0019]** Toutefois, selon l'invention, le fléau de la balance de force 20 est de plus soumis à une force additionnelle ascendante F4 qui est appliquée sur un point fixe du premier bras de levier 24 à une distance Lc de l'axe d'articulation (inférieure à la distance Ld dans l'exemple illustré), par une tige 36 associée à un piston de commande 38, par l'intermédiaire d'un second organe élastique du type ressort comprimé 40 de raideur Kc et de force au repos Fco. Le piston qui coulisse dans un cylindre 42 sur une course Xc est piloté par une pression de commande Pc alimentant une entrée 42A de ce cylindre dont une sortie 42B est reliée à l'alimentation haute pression HP. L'application de cette pression de commande et donc corrélativement de la force F4 sur le levier de la balance 20 a pour conséquence d'imposer un déplacement supplémentaire (dans le sens de l'ouverture) du doseur 10 dont l'effet est d'assurer une continuité dans le débit injecté par le doseur en fonction de sa position lors du passage de la première à la seconde loi d'accélération, comme il sera explicité plus après au regard des figures 4 à 8.

**[0020]** En outre, la tige 36 est accouplée à une vanne pneumatique tout ou rien 44 formant commutateur à deux positions : en position « fermé » (figure 1), l'entrée du soufflet d'air 32 est isolée d'une pression de référence P0 et est donc reliée directement à la pression P3 et en position « ouvert » (figure 2), l'entrée du soufflet d'air 32 est reliée à cette pression P0 et à la pression P3 via un potentiomètre pneumatique formé de deux orifices, un orifice d'échappement S0 monté dans la ligne d'alimentation de la pression P0 et un orifice d'admission S1 monté dans la ligne d'alimentation de la pression P3. La pression P0 correspondant avantageusement à la pression en entrée du compresseur haute pression, ou à l'atmosphère et les orifices d'air S0 et S1 étant identiques, on obtient pour le rapport $\beta$ respectivement la valeur 1 et la valeur 0,5 correspondant aux deux lois d'accélération recherchées. Ce rapport est constant dès lors que l'écoulement dans l'orifice S0 est sonique (ce qui est obtenu lorsque $\beta$ P3/P0>1,89 environ). De préférence, l'un des orifices d'air (avantageusement l'orifice d'échappement S0) est ajustable (au moyen d'une vis pointeau par exemple) pour un réglage précis de la seconde loi d'accélération.

**[0021]** Ainsi, avec cette architecture particulière, la commande du $\beta$ et celle de la force de commutation F4 sont réalisées par un même et unique organe hydromécanique, ce qui permet de garantir une parfaite synchronisation lors du passage d'une loi d'accélération à l'autre.

**[0022]** Comme initialement, il est possible de déterminer la nouvelle position doseur Xd à partir de l'équation d'équilibre du levier :

$$F3 \times Ls = F1 \times Ld - F2 \times Lb - F4 \times Lc$$

Avec

$$F3 = Ssoufflet \times (\beta P3 - P1)$$

Et

$$F1 = Xd \times Kd + Fdo$$

**[0023]** Ssoufflet étant la section du soufflet 32, Kd et Fdo respectivement la raideur et la force au repos du ressort 28. Soit donc :

$$Xd=[(SsoufletxLs)/(KdxLd)](\beta P3-P1)+(F2xLb-FdoxLd)/(KdxLd) + (F4xLc)/(KdxLd) \quad (2)$$

c'est à dire encore par rapport à l'équation (1) sans F4 :

$$Xd = A(\beta P3-P1) + B + \delta Xd$$

$\delta Xd = (F4xLc)/(KdxLd)$ correspondant à une distance supplémentaire de déplacement du doseur sous l'action de la force de commande F4.

**[0024]** Le fonctionnement du régulateur hydromécanique selon l'invention est maintenant explicité en regard des figures 4 à 8 qui illustrent le changement de loi d'accélération moteur pour deux points extrêmes de fonctionnement du moteur (les deux extrêmes du domaine de vol), le premier correspondant à une altitude maximale et un nombre de Mach minimal et le second correspondant à une altitude minimale et un nombre de mach maximal. Sur ces graphiques, on peut voir que le débit dosé Wf évolue progressivement entre les deux lois d'accélération moteur sans jamais subir ni de sur-débit ni de sous-débit et donc que, selon l'invention, ce régulateur permet de changer de loi d'accélération moteur de façon progressive et continue en utilisant un seul doseur.

**[0025]** Les figures 4 et 6 montrent chacune deux courbes correspondant l'une 50 à une loi d'accélération linéaire (cas d'un régime de fonctionnement transitoire entre le rallumage et le ralenti) et l'autre 52 à une loi d'accélération parabolique (cas d'un régime de fonctionnement entre le ralenti et le plein gaz). Ces deux courbes se chevauchent et le débit maximal de la première loi d'accélération est inférieur au débit minimal de la seconde loi d'accélération. La figure 4 est une loupe de la figure 6 au niveau de la zone de chevauchement des deux lois d'accélération. Les figures 5 et 7 montrent chacune la loi d'évolution du débit doseur, c'est à dire la variation du débit injecté Wf en fonction de la position Xd de ce doseur. On peut observer que lorsque, en régime transitoire, le point de fonctionnement moteur passe du point A sur la première loi d'accélération au point B sur la seconde (figure 4), le déplacement du doseur progresse sur la courbe de débit doseur 58 de façon continue du point A' au point B' (figure 5). De même, lorsque le point de fonctionnement moteur passe du point C sur la première loi d'accélération au point D sur la seconde (figure 6), le déplacement du doseur progresse de façon continue du point C' au point D' (figure 7).

**[0026]** La section de la fente unique (ou lumière) de dosage du doseur 10 est illustrée à la figure 8 (pour une meilleure compréhension du dessin la figure n'est pas à l'échelle). Elle présente une forme déterminée par les deux lois d'accélération précitées et qui varie linéairement en fonction de Xd. A la loi d'accélération linéaire (cas d'un régime de fonctionnement transitoire entre le rallumage et le ralenti) correspond une partie de fente rectangulaire 60 et à la loi d'accélération parabolique (cas d'un régime de fonctionnement entre le ralenti et le plein gaz) correspond une partie de fente triangulaire 62, l'ajustement des débits initiaux pouvant être effectué par un orifice disposé avantageusement en parallèle du doseur.

**[0027]** En définitive, la configuration de l'invention est particulièrement intéressante car avec un seul système de dosage pour réaliser deux lois de débit on obtient un gain de masse et d'encombrement. En outre, le fait de n'utiliser qu'un seul système indépendant et non deux augmente la fiabilité et diminue le nombre de pannes possibles. De plus, ce système unique de dosage permet une commutation d'une loi vers l'autre sans risque de rupture du débit de carburant lors du transitoire et donc sans problème de « flame out » ou de survitesse moteur.

## Revendications

1. Régulateur hydromécanique pour commander le débit de carburant injecté dans une turbomachine par l'intermédiaire d'un doseur de carburant (10), comportant une balance tachymétrique (20) ayant un fléau à deux bras (24, 26) mobile autour d'un axe d'articulation (22) sous l'action d'au moins une première force (F1) appliquée par une tige de commande (18) du doseur de carburant par l'intermédiaire d'un premier organe élastique (28), **caractérisé en ce qu'**il comporte en outre une tige (36) associée à un piston de commande (38) pour appliquer sur ledit fléau de la balance, par l'intermédiaire d'un second organe élastique (40), une force antagoniste (F4) à ladite première force, de sorte à provoquer une ouverture supplémentaire du doseur de carburant lors du passage d'une première loi d'accélération moteur à une seconde loi d'accélération moteur.

2. Régulateur hydromécanique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite première force est appliquée

sur un point fixe du premier bras de levier (24) à une distance Ld dudit axe d'articulation et **en ce que** ladite force antagoniste est appliquée sur un autre point fixe du premier bras de levier (24) à une distance Lc dudit axe d'articulation.

3. Régulateur hydromécanique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite tige du piston de commande est en outre accouplée à une vanne pneumatique tout ou rien (44) assurant la commutation entre ladite première loi d'accélération moteur et ladite seconde loi d'accélération moteur et reliée d'une part à une pression de référence P0 et d'autre part via des orifices d'air S0 et S1 à une pression P3 en sortie d'un compresseur haute pression de la turbomachine.

4. Régulateur hydromécanique selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** ladite pression P0 correspond à la pression en entrée du compresseur haute pression ou à l'atmosphère.

5. Régulateur hydromécanique selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'un desdits orifices d'air est ajustable pour permettre un réglage de ladite seconde loi d'accélération.

6. Doseur de carburant pour un régulateur hydromécanique selon l'une quelconque des revendications 1 à 5.

7. Doseur de carburant selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'**il comporte une lumière de dosage unique (60, 62) assurant au débit de carburant injecté dans la turbomachine une évolution continue lors du passage de la première à la seconde loi d'accélération moteur.

8. Turbomachine comportant un régulateur hydromécanique selon l'une quelconque des revendications 1 à 5.

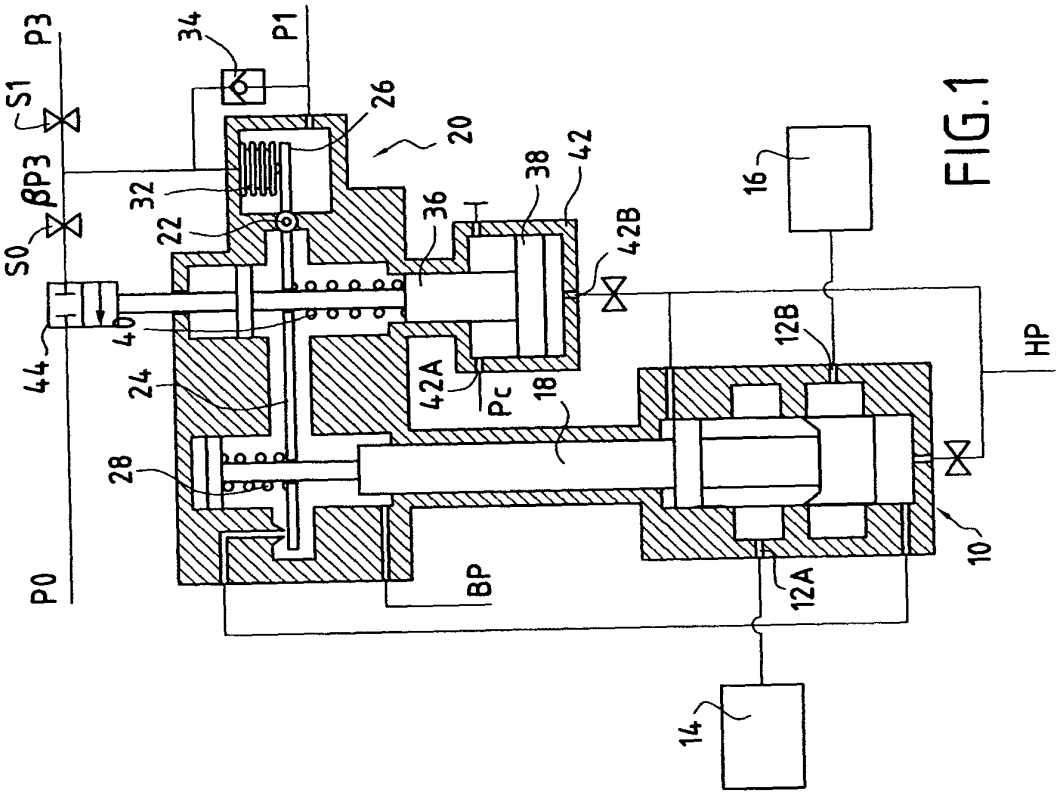

P3
S1
βP3
S0
P0
34
P1
26
20
32
22
36
38
42
42B
16
12B
HP
44
40
24
42A
Pc
18
28
BP
12A
10
14

FIG.1

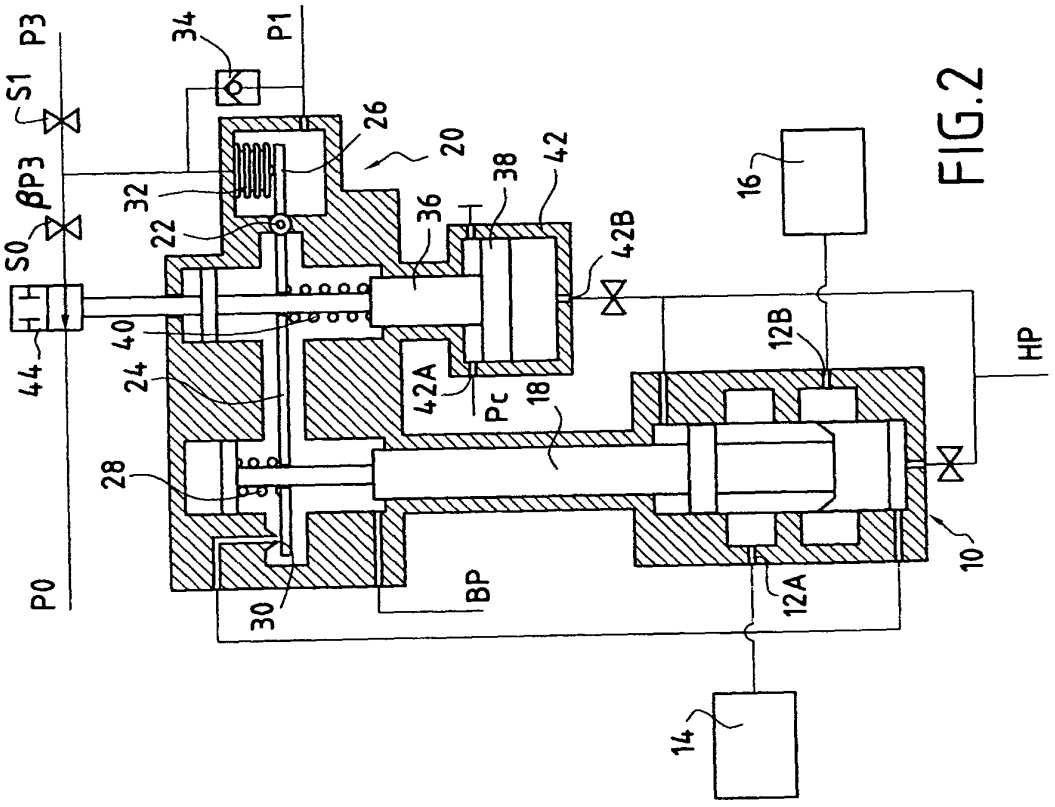
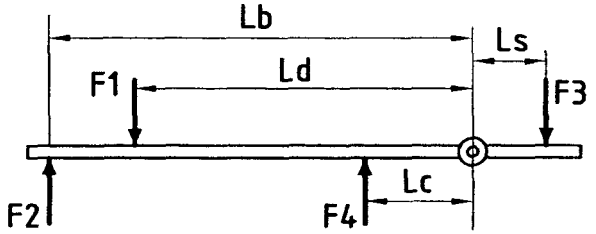

P3
S1
βP3
S0
P0
34
P1
26
20
32
22
36
38
42
42B
16
12B
HP
44
40
24
42A
Pc
18
28
30
BP
12A
10
14

FIG.2

FIG.3



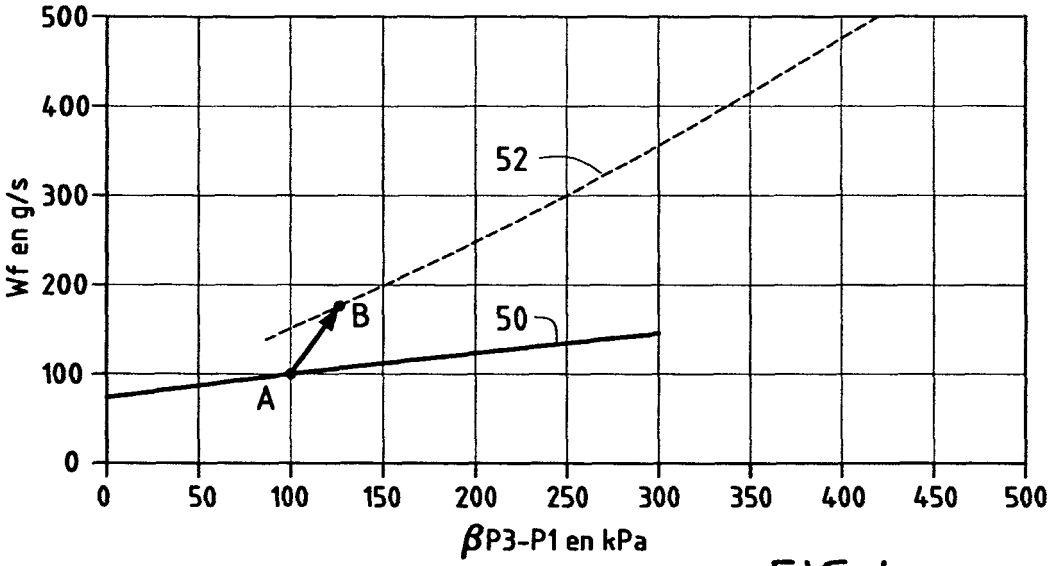




FIG.4

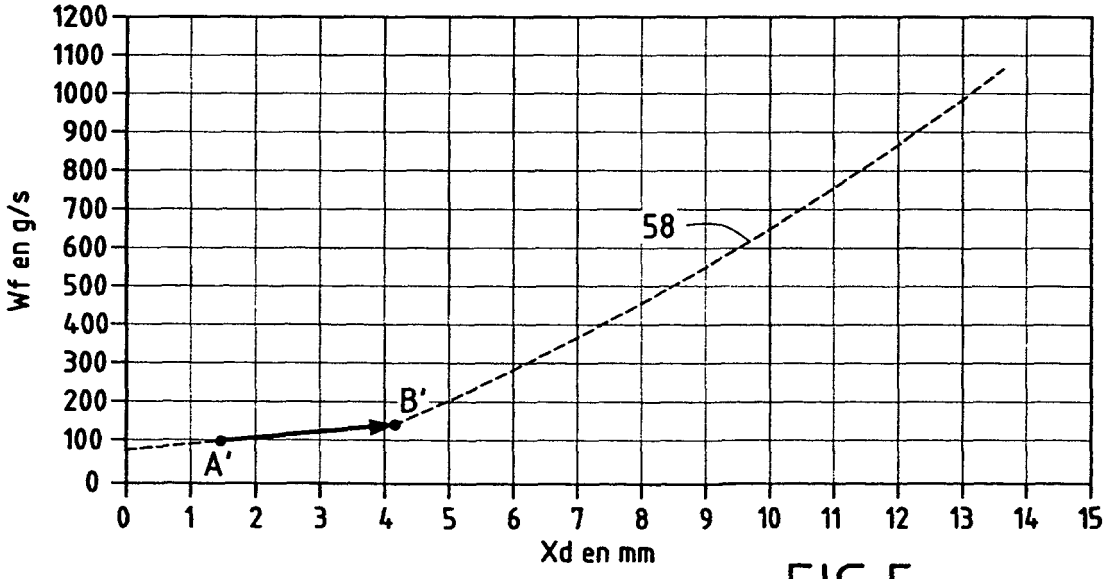



FIG.5

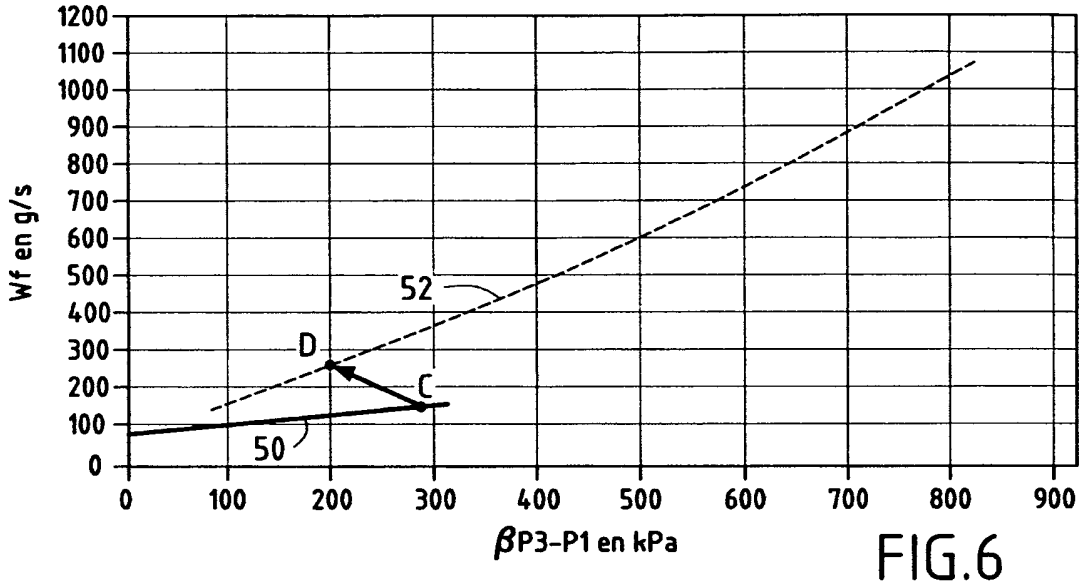



FIG.6

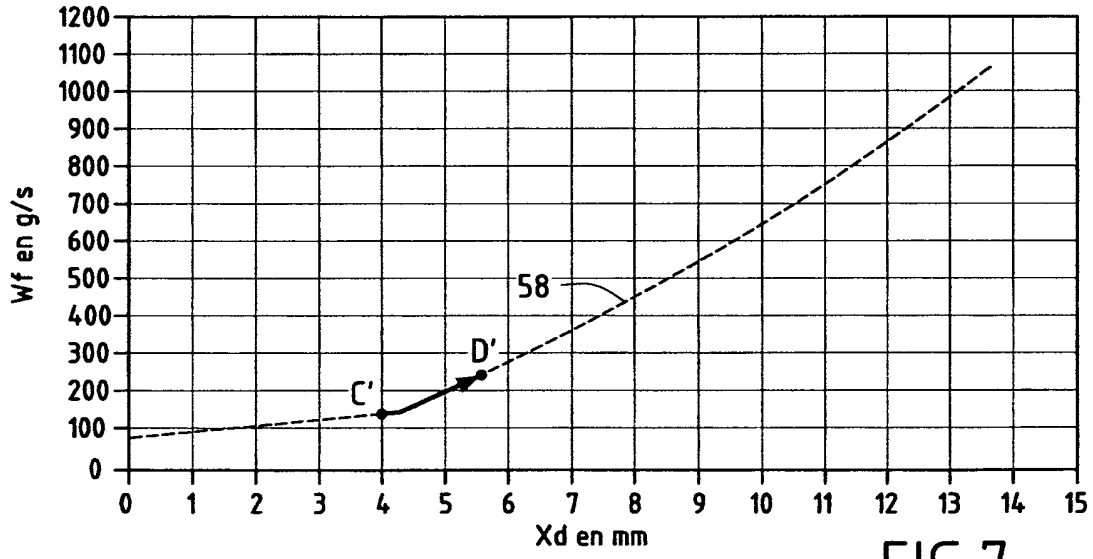
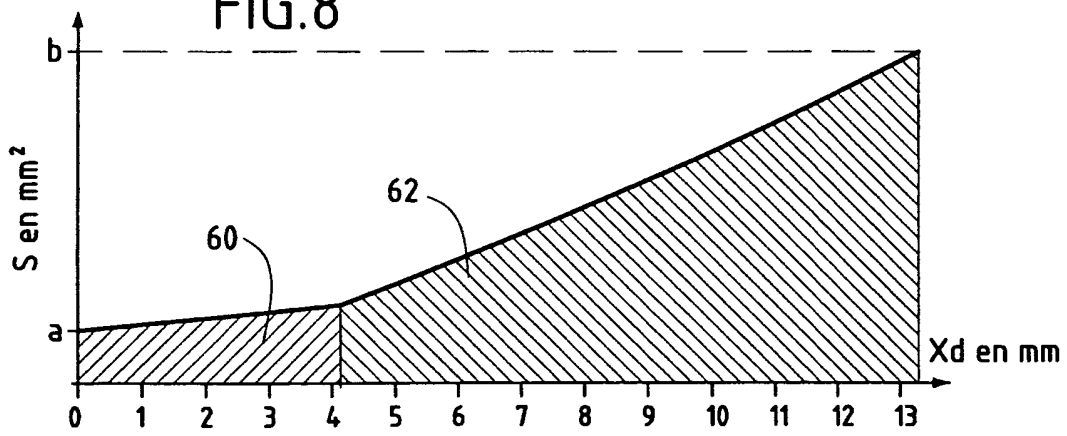



FIG.7

FIG.8



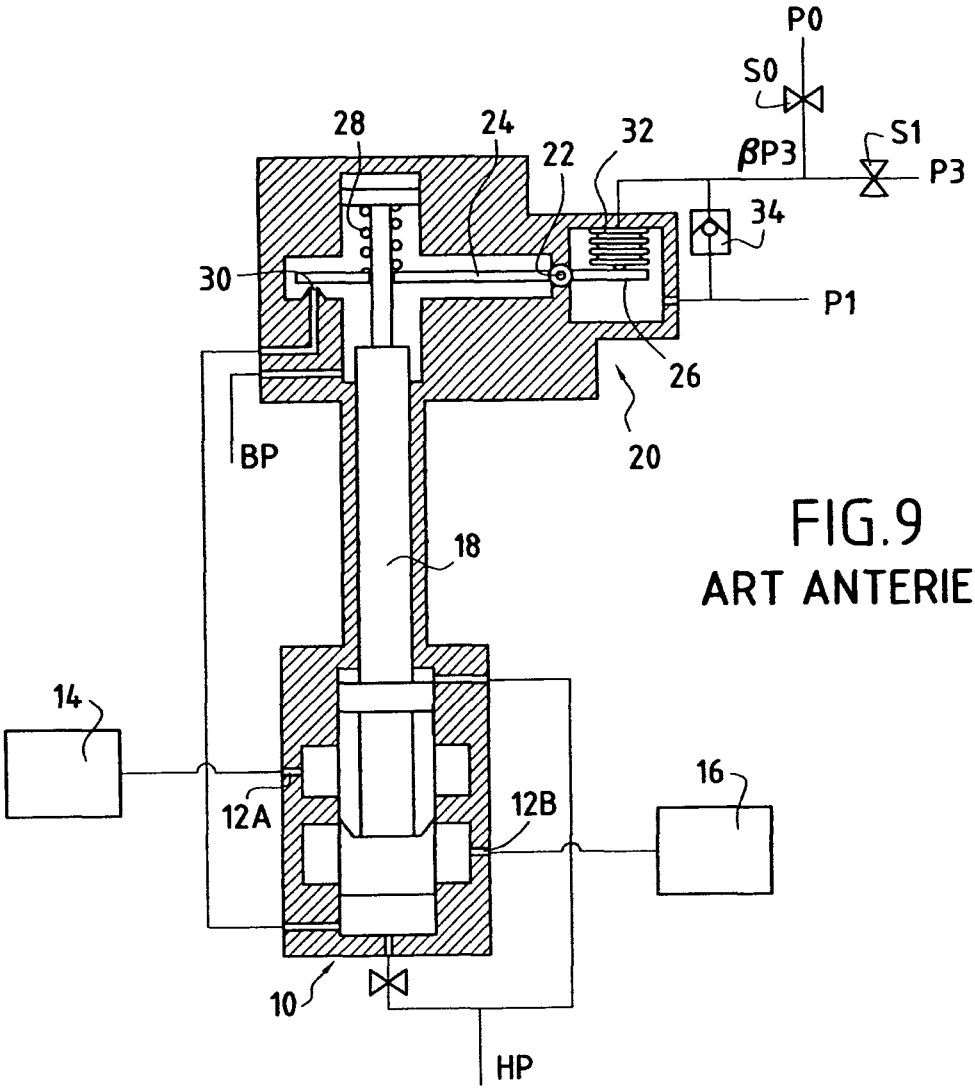



FIG.9
ART ANTERIEUR

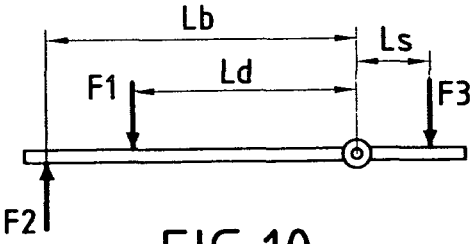



FIG.10
ART ANTERIEUR

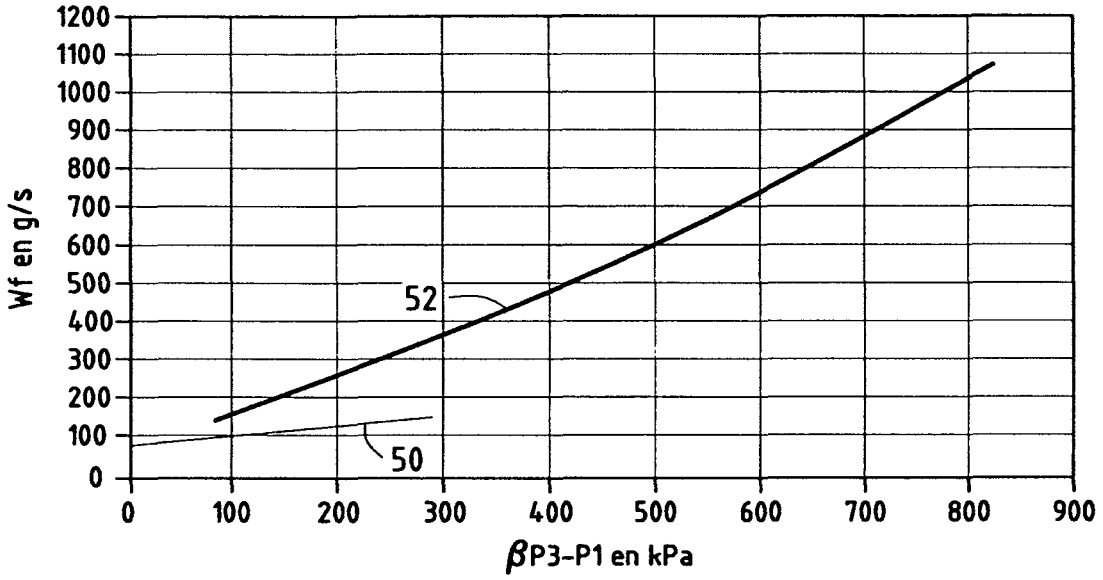

1200
1100
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
Wf en g/s
52
50
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
βP3-P1 en kPa

FIG.11

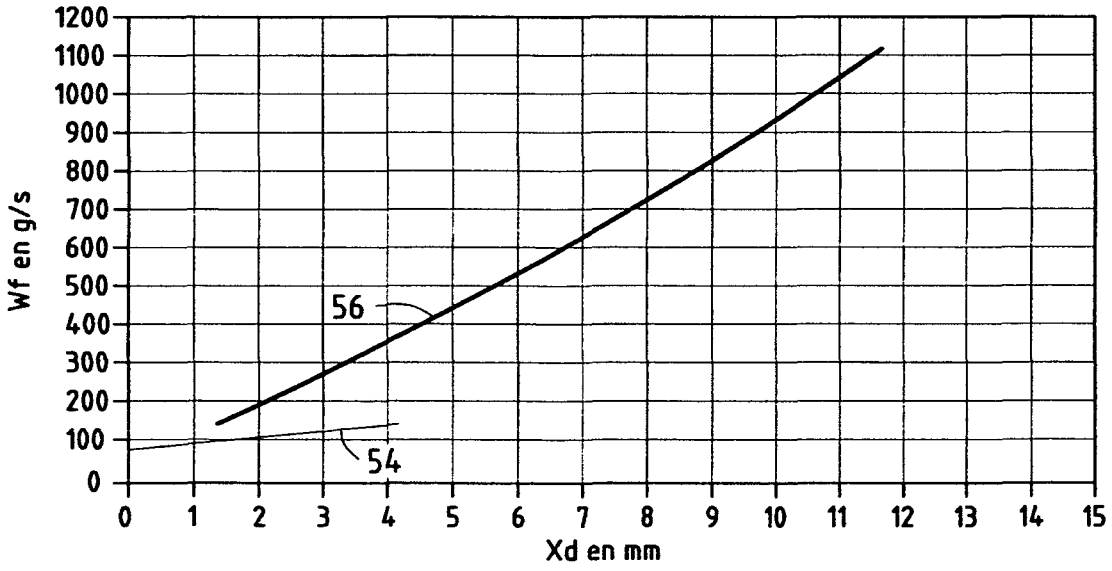

1200
1100
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
Wf en g/s
56
54
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
Xd en mm

FIG.12

Office européen des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 05 30 0643

## 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 | US 5 411 239 A (SORENSEN ET AL)<br>2 mai 1995 (1995-05-02)<br>* figures 2,3 *<br>* colonne 5, ligne 29 - colonne 6, ligne 23 *<br>* colonne 7, ligne 4 - colonne 8, ligne 41 *<br>----- | 1,2,6-8 | F23K5/14<br>F02C7/232<br>F02C9/28 |
| X<br>A | GB 853 706 A (JOSEPH LUCAS LIMITED)<br>9 novembre 1960 (1960-11-09)<br>* page 2, ligne 90 - page 3, ligne 6; figure *<br>----- | 6,7<br>1-5,8 | |
| X<br>A | GB 700 776 A (JOSEPH LUCAS LIMITED)<br>9 décembre 1953 (1953-12-09)<br>* page 2, ligne 2 - ligne 46; figure 2 *<br>----- | 6,7<br>1-5,8 | |
| X<br>A | US 2 757 511 A (JAGGER JAMES H)<br>7 août 1956 (1956-08-07)<br>* figure 1 *<br>----- | 6,7<br>1-5,8 | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)<br>F23K<br>F02C<br>F16K |

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

| Lieu de la recherche | Date d'achèvement de la recherche | Examinateur |
|---|---|---|
| Munich | 17 novembre 2005 | Coquau, S |

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)

2

## ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO. EP 05 30 0643

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.

17-11-2005

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|---|---|---|
| US 5411239 A | 02-05-1995 | AUCUN | |
| GB 853706 A | 09-11-1960 | AUCUN | |
| GB 700776 A | 09-12-1953 | AUCUN | |
| US 2757511 A | 07-08-1956 | AUCUN | |

EPO FORM P0460

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