



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
25.08.2004 Bulletin 2004/35

(51) Int Cl.7: **F01L 9/04, H01F 7/122**

(21) Numéro de dépôt: **04300050.4**

(22) Date de dépôt: **27.01.2004**

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

- **Fageon, Christophe**
92120 Montrouge (FR)
- **Guerin, Stéphane**
92250 La Garenne Colombes (FR)
- **Yonnet, Jean-Paul**
38240 Meylan (FR)

(30) Priorité: **18.02.2003 FR 0301953**

(71) Demandeur: **Peugeot Citroen Automobiles SA**
78943 Vélizy-Villacoublay Cedex (FR)

(74) Mandataire: **Grynwald, Albert et al**
Cabinet Grynwald,
127, rue du Faubourg Poissonnière
75009 Paris (FR)

(72) Inventeurs:
• **Sedda, Emmanuel**
78700 Conflans Sainte Honorine (FR)

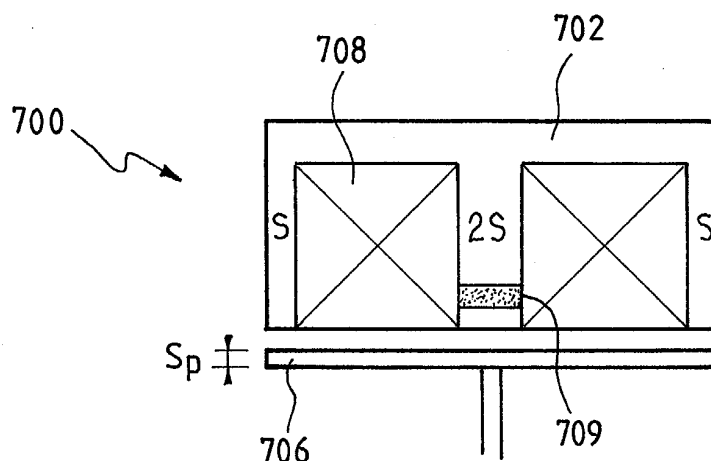
(54) **Actionneur électromécanique de soupape pour moteur à combustion interne et moteur à combustion interne muni d'un tel actionneur**

(57) La présente invention se rapporte à un actionneur électromécanique de soupape pour moteur à combustion interne, muni d'un électroaimant (700) polarisé et d'un plateau (706) magnétique mobile commutant entre une première position voisine de l'électroaimant et une deuxième position distante de l'électroaimant, les

délais de commutation entre ces positions étant déterminés selon l'état de fonctionnement du moteur.

Conformément à l'invention, l'actionneur est caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour alimenter l'électroaimant avec un courant d'attraction variable au cours de l'approche du plateau vers l'électroaimant.

FIG_7



Description

[0001] La présente invention se rapporte à un actionneur électromécanique de soupape pour moteur à combustion interne et à un moteur à combustion interne muni d'un tel actionneur.

[0002] Un actionneur 100 électromécanique (figure 1) de soupape 110 comporte des moyens mécaniques, tels que des ressorts 102 et 104, et des moyens électromagnétiques, tels que des électroaimants 106 et 108, pour commander la position de la soupape 110 au moyen de signaux électriques.

[0003] A cet effet la queue de la soupape 110 est appliquée contre la tige 112 d'un plateau magnétique 114 situé entre les deux électroaimants 106 et 108.

[0004] Lorsqu'un courant circule dans la bobine 109 de l'électroaimant 108, ce dernier est activé et génère une action ou force magnétique qui attire le plateau magnétique 114 et maintient ce dernier à son contact.

[0005] Le déplacement simultané de la tige 112 permet alors au ressort 102 de placer la soupape 110 en position fermée, la tête de la soupape 110 venant contre son siège 111 et empêchant les échanges de gaz entre l'intérieur et l'extérieur du cylindre 117.

[0006] De façon analogue (non représentée), lorsqu'un courant circule dans la bobine 107 de l'électroaimant 106, l'électroaimant 108 étant désactivé, ce dernier est activé et attire le plateau 114 qui vient à son contact et déplace la tige 112, à l'aide du ressort 104, de telle sorte que cette tige 112 agit sur la soupape 110 et place cette dernière en position ouverte, la tête de la soupape étant éloignée de son siège 111 pour permettre, par exemple, une admission ou une injection de gaz dans le cylindre 117.

[0007] Lorsque l'actionneur électromécanique 100 fonctionne correctement, la soupape 110 alterne des positions ouvertes ou fermées fixes, dites commutées, avec des déplacements transitoires entre ces deux positions. Par la suite, on dénommera « état commuté » l'état d'une soupape ouverte ou fermée.

[0008] Les ressorts 102 et 104 forment, avec les éléments mobiles de l'actionneur 100, un dispositif oscillant caractérisé par un délai de commutation de la soupape.

[0009] Etant donné les raideurs k_{102} et k_{104} élevées des ressorts 102 et 104 et la masse m importante des éléments en déplacement (plateau 114, tige 112 et soupape 110), le délai de commutation est essentiellement fonction de ces raideurs k_{102} et k_{104} et de cette masse m . En considérant que les raideurs k_{102} et k_{104} sont égales à k , le délai Δt_c de commutation est sensiblement fixé par la racine carrée du rapport k/m .

[0010] En d'autres termes, le délai de commutation est peu sensible aux variations du courant circulant dans les bobines 107 et 106 des électroaimants.

[0011] Par ailleurs, l'actionneur 100 peut être muni d'aimants 118 (électroaimant 108) et 116 (électroaimant 106) destinés à réduire l'énergie nécessaire au maintien du plateau 114 dans une position commutée.

[0012] Par la suite, on dénomme électroaimant polarisé un tel électroaimant 106 ou 108 à aimant.

[0013] La présente invention résulte de la constatation que le délai de commutation optimal pour une soupape varie selon le fonctionnement du moteur.

[0014] Par exemple, dans le cas d'un moteur fonctionnant au ralenti, un délai de commutation élevé, utilisant une vitesse de commutation réduite obtenue au moyen de ressorts de faible raideur, réduirait les bruits d'impact du plateau contre l'électroaimant et l'usure de ces derniers. De fait, une telle diminution du bruit serait particulièrement avantageuse pour l'utilisateur d'un véhicule au ralenti puisque le bruit de fonctionnement du moteur est fortement perceptible lorsque le véhicule est à l'arrêt.

[0015] Inversement, au fur et à mesure que le régime du moteur augmente, il conviendrait de réduire le délai de commutation.

[0016] La présente invention résulte aussi de la constatation que l'utilisation d'un actionneur polarisé permet de contrôler un plateau magnétique avec une sensibilité accrue par rapport à un actionneur non polarisé, comme montré ci-dessus à l'aide de la figure 2.

[0017] Sur cette figure 2 sont représentées les forces F (axe des ordonnées 200, en Newton) exercées sur un plateau magnétique par un électroaimant polarisé désactivé (courbe 202) ou activé (courbe 204) et par un électroaimant non polarisé (courbe 206) en fonction de l'entrefer e (axe des abscisses 208, en mm) séparant chaque électroaimant du plateau qu'il commande.

[0018] On observe que la force F exercée par l'électroaimant non polarisé actif, c'est-à-dire alimenté par un courant (courbe 206) décroît rapidement en fonction de l'entrefer de telle sorte qu'à un entrefer de l'ordre de 2 mm cet effort est relativement faible.

[0019] A cet effet, il convient de rappeler que la force F exercée par un actionneur non polarisé est doublement non linéaire, à savoir proportionnelle au carré de l'intensité du courant alimentant l'électroaimant et inversement proportionnelle au carré de l'entrefer.

[0020] Inversement, dans le cas d'un électroaimant polarisé actif (courbe 204), la force exercée par cet actionneur décroît moins rapidement en fonction de l'entrefer de telle sorte que l'électroaimant agit encore sur le plateau avec un entrefer de l'ordre de 3 mm.

[0021] On remarque aussi que la variation de la force exercée par l'électroaimant polarisé, en fonction de l'entrefer, est plus linéaire que la variation de la force exercée par l'électroaimant non polarisé.

[0022] De plus, la réduction de la force exercée par l'électroaimant polarisé, pour un entrefer faible, diminue l'intensité de l'accélération subie par le plateau et donc sa vitesse d'impact contre le plateau, réduisant par conséquent le bruit généré par ce dernier.

[0023] Aussi, le contrôle de la force exercée sur le plateau est plus aisé avec un actionneur polarisé qu'avec un actionneur non polarisé.

[0024] Finalement, on observe qu'un électroaimant

polarisé exerce une force sur un plateau (courbe 202) proche bien qu'il soit désactivé tandis qu'un électroaimant non polarisé n'exerce pas d'action en l'absence de courant d'alimentation.

[0025] C'est pourquoi, la présente invention concerne un actionneur électromécanique de soupape pour moteur à combustion interne muni d'un électroaimant polarisé et d'un plateau magnétique mobile commutant entre une première position voisine de l'électroaimant et une deuxième position distante de l'électroaimant, les délais de commutation entre ces positions étant déterminés selon l'état de fonctionnement du moteur, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour alimenter l'électroaimant avec un courant d'attraction variable au cours de l'approche du plateau vers l'électroaimant.

[0026] Grâce à l'invention, le délai de commutation d'une soupape est modifié et adapté aux conditions de fonctionnement du moteur en contrôlant le courant d'attraction de l'électroaimant. Par exemple, lorsque le moteur est au ralenti, on augmente le temps de commutation pour diminuer la vitesse d'impact du plateau magnétique et, par conséquent, le bruit de fonctionnement du moteur.

[0027] Par ailleurs, ce mode de fonctionnement peut être mis en oeuvre grâce à la sensibilité et à la portée accrues de commande d'un actionneur polarisé, comme détaillé précédemment.

[0028] En effet, cette sensibilité et cette portée accrues permettent à l'électroaimant de capter le plateau à une distance relativement importante puis de modifier son action au fur et à mesure que le plateau se rapproche et que l'action de l'aimant intervient.

[0029] Dans une réalisation, l'actionneur comprend des moyens pour diminuer le courant d'attraction au fur et à mesure de l'approche du plateau, ce qui permet de diminuer la consommation de l'actionneur.

[0030] Dans une réalisation, le moteur comprend des moyens pour inverser le sens du courant alimentant l'électroaimant lorsque le plateau commute vers la seconde position.

[0031] Selon une réalisation, l'actionneur comprend des moyens pour commander un courant générant un champ magnétique d'intensité inférieur ou égal au champ magnétique généré par un aimant de l'électroaimant lorsque le courant est inversé.

[0032] Dans une réalisation telle que le plateau vient au voisinage d'un second électroaimant dans sa seconde position, l'actionneur comprend des moyens pour commander simultanément des alimentations en courant pour chaque électroaimant.

[0033] Selon une réalisation, l'actionneur comprend un électroaimant muni d'un support en forme de E, un aimant étant situé à l'extrémité d'une des branches du support en vis-à-vis par rapport au plateau.

[0034] Selon une réalisation, les variations du courant sont relatives à une amplitude et/ou à une durée d'alimentation.

[0035] Dans une réalisation, l'actionneur comprend

des moyens pour considérer le régime du moteur comme un paramètre de l'état de fonctionnement de ce moteur.

[0036] La présente invention se rapporte ainsi à un moteur à combustion interne muni d'un actionneur comprenant un électroaimant polarisé et un plateau magnétique commutant entre une première position voisine de l'électroaimant et une seconde position. Un tel moteur est caractérisé en ce que l'actionneur est conforme à l'une des réalisations précédemment décrites.

[0037] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront avec la description effectuée ci-dessous, à titre d'exemple non limitatif, d'une réalisation de l'invention en référence aux figures ci-jointes sur lesquelles :

- la figure 1, déjà décrite, représente un actionneur polarisé connu,
- la figure 2, déjà décrite, représente les actions exercées par des électroaimants sur un plateau en fonction de l'entrefer existant entre ce plateau et ces électroaimants,
- les figures 3a, 3b, 3c, 4a, 4b et 4c représentent des mesures de commutations de soupape suivant un premier délai de commutation d'un actionneur conforme à l'invention,
- les figures 5a, 5b, 5c, 6a, 6b et 6c représentent des mesures de commutations de soupape suivant un deuxième délai de commutation de l'actionneur conforme à l'invention, et
- la figure 7 représente l'électroaimant utilisé pour effectuer les mesures des figures 3a, 3b, 3c, 4a, 4b, 4c, 5a, 5b, 5c, 6a, 6b et 6c.

[0038] Sur la figure 3a est représentée la position x (axe des ordonnées 300, en mm) d'un plateau magnétique situé entre un électroaimant haut et un électroaimant bas à aimants. La position $x = 0$ correspond à la position équidistante du plateau vis-à-vis des deux électroaimants.

[0039] Cette position est représentée en fonction du temps t (axe des abscisses 302, en ms) mesuré à partir d'une commande de commutation ($t = 0$).

[0040] Sur la figure 3b sont représentés les courants i_b et i_h (axe des ordonnées 304, en Ampères) alimentant, respectivement, l'électroaimant bas et l'électroaimant haut de l'actionneur considéré, tandis que sur la figure 3c est représentée la vitesse v (axe des ordonnées 306, en m/s) du plateau magnétique.

[0041] On observe que la commutation d'une position basse x_b (figure 4a) à une position haute x_h du plateau, correspondant à une ouverture de la soupape, nécessite une variation des courants i_b et i_h .

[0042] De fait, dans un premier temps, le maintien du plateau dans la position basse est obtenu au moyen d'un courant i_b de maintien d'une valeur de l'ordre de 3,5 ampères.

[0043] Puis, le déplacement du plateau vers sa posi-

tion haute est obtenu par une annulation de ce courant i_b (instant t_1), le plateau se déplaçant alors vers sa position haute sous l'effet des ressorts de l'actionneur électromécanique (x croissant).

[0044] Lors de son passage par la position équidistante entre les deux électroaimants ($x = 0$, instant t_2), la vitesse v du plateau est proche de son maximum puis diminue au fur et à mesure que le plateau se rapproche de l'électroaimant haut.

[0045] Lorsque le plateau est proche de l'électroaimant haut (instant t_3), un courant i_h croissant alimente l'électroaimant haut de façon à attirer le plateau et à le maintenir stabilisé au contact de l'électroaimant haut.

[0046] Lorsque la commutation de la soupape est effectuée ($x = x_h$, $v = 0$, instant t_4), le plateau est maintenu contre l'électroaimant haut par un courant i_h de même intensité que le courant i_b maintenant la plaquette contre l'électroaimant bas.

[0047] Toutefois, selon d'autres variantes, la valeur du courant de maintien utilisé dans l'électroaimant haut peut différer de la valeur du courant de maintien utilisé dans l'électroaimant bas, notamment lorsque les électroaimants sont distincts.

[0048] Suivant une autre variante, les deux courants de maintien sont nuls de telle sorte qu'aucune consommation électrique n'est requise pour maintenir une soupape.

[0049] Sur les figures 4a, 4b et 4c est représentée le passage d'une position haute à une position basse du plateau suivant des délais de commutation du même ordre de grandeur que précédemment décrits, étant donné que le plateau effectue une commutation inverse.

[0050] Il convient de signaler que les délais de commutation varient en fonction du dimensionnement de l'actionneur, et notamment des masses en déplacement et de la raideur des ressorts.

[0051] Par ailleurs, une telle augmentation de la durée de commutation peut être accrue en utilisant des ressorts de faible raideur, par exemple lorsque la masse du plateau est aussi limitée.

[0052] En effet, l'utilisation de ressorts de faible raideur limite l'intensité de la force exercée par ces derniers sur le plateau, diminuant par conséquent la vitesse de déplacement du plateau et le délai de commutation.

[0053] Par la suite, des commutations de soupape selon un délai long, telles que représentées à l'aide des figures 3a, 3b, 3c, 4a, 4b et 4c, sont dénommées commutations ralenties.

[0054] Sur la figure 5a est représentée la position x du plateau contrôlant la soupape, précédemment utilisée pour décrire une commutation ralentie. Toutefois, sur cette figure 5a, cette soupape est contrôlée suivant une commutation accélérée, le délai de commutation étant réduit par rapport au délai long précédemment utilisé.

[0055] Pour cela, lorsque le plateau est commuté d'une position basse à une position haute, le courant i_b

(figure 6b) circulant dans la bobine basse est inversé (instant t''_1) et augmenté de façon à démagnétiser l'aimant pour accélérer la séparation du plateau de l'électroaimant bas en annulant, totalement ou partiellement, l'effort exercé par cet aimant sur le plateau.

[0056] En d'autres termes, en générant un champ magnétique inverse au champ de l'aimant, on peut diminuer ou annuler l'attraction exercée par l'électroaimant sur le plateau.

[0057] Cette action permet au plateau d'atteindre plus rapidement une vitesse plus élevée de commutation par rapport à la commutation ralentie décrite à l'aide des figures 3a, 3b et 3c.

[0058] Sur les figures 6a, 6b et 6c est représentée une commutation accélérée d'une position haute à une position basse.

[0059] Ainsi, pour déplacer le plateau d'une position haute x_h à une position basse x_b , comme représenté à la figure 6a, on inverse le sens du courant i_h (figure 6b) circulant dans l'électroaimant haut de façon à démagnétiser l'aimant et à accélérer la séparation du plateau vis-à-vis de l'électroaimant haut.

[0060] De fait, la vitesse maximale atteinte par le plateau (v_{max} , figure 6c) est supérieure à la situation équivalente décrite à la figure 4c.

[0061] Il convient de signaler que, en fonction du délai de commutation désiré, le champ magnétique inverse généré par l'électroaimant est d'une intensité et d'une durée définies.

[0062] De fait, plus l'intensité de ce champ est élevée, et plus le champ magnétique de l'aimant est réduit.

[0063] Comme précédemment mentionné, les variations de temps de commutation peuvent être d'autant plus importantes que les ressorts sont de faible raideur.

[0064] Il convient aussi de signaler que les variations du temps de commutation peuvent être obtenues en modifiant un ou plusieurs paramètres, tels que l'amplitude ou les durées d'application, du courant d'alimentation d'une bobine.

[0065] Pour cela, on peut utiliser un électroaimant 700 (figure 7) dont le support 702, en forme de E, est muni d'un aimant 704 à l'extrémité d'une de ses branches, dans cet exemple la branche centrale.

[0066] L'aimant 704 étant en vis-à-vis par rapport au plateau 706 qu'il contrôle, les fuites sont réduites et l'action de l'aimant sur le plateau 706 est accru.

[0067] Par ailleurs, le champ de l'aimant, de l'ordre de 1,2 tesla pour un aimant néodyme-fer-bore, est plus faible que le champ nécessaire pour saturer le plateau 706 constitué d'un matériau ferromagnétique.

[0068] Dès lors, on peut utiliser un plateau de section S_p inférieur à la section S du circuit magnétique, formé par les branches du support 702, jusqu'à ce qu'on atteigne le seuil de saturation du plateau.

[0069] Dans cet exemple, on obtient alors une réduction de la section du plateau d'un coefficient 1,6, ce qui permet de réduire la masse du plateau et, par conséquent, la raideur des ressorts, augmentant ainsi le con-

trôle exercé sur la mobilité du plateau par le courant circulant dans la bobine 708 de l'électroaimant.

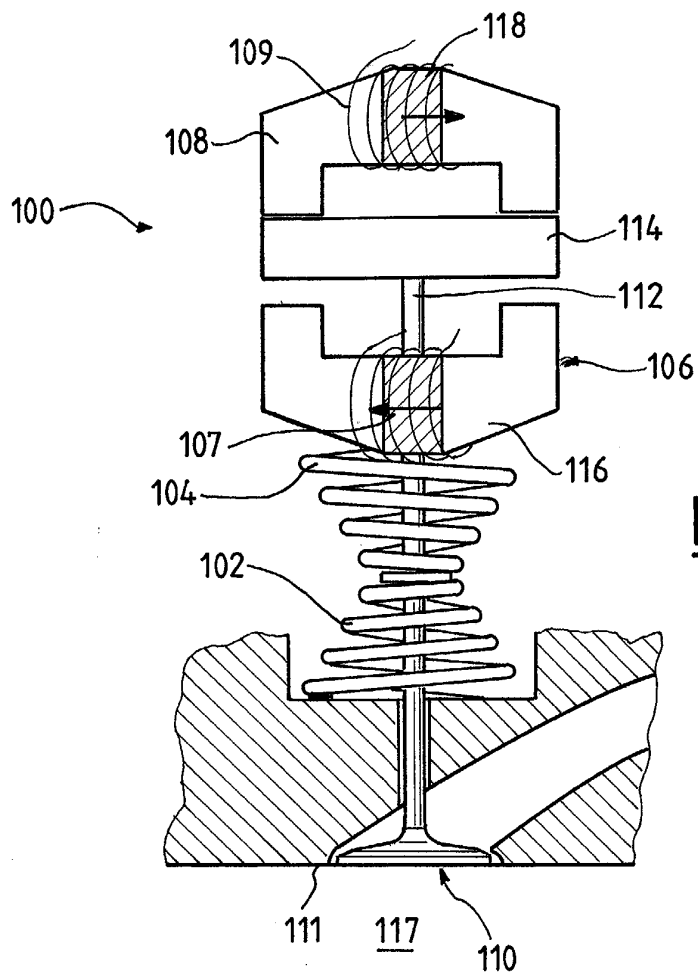
[0070] L'invention est susceptible de nombreuses variantes. Ainsi, lorsque le plateau est situé entre deux électroaimants, ces deux électroaimants peuvent comprendre des moyens pour modifier le temps de commutation du plateau tels que précédemment décrits.

Revendications

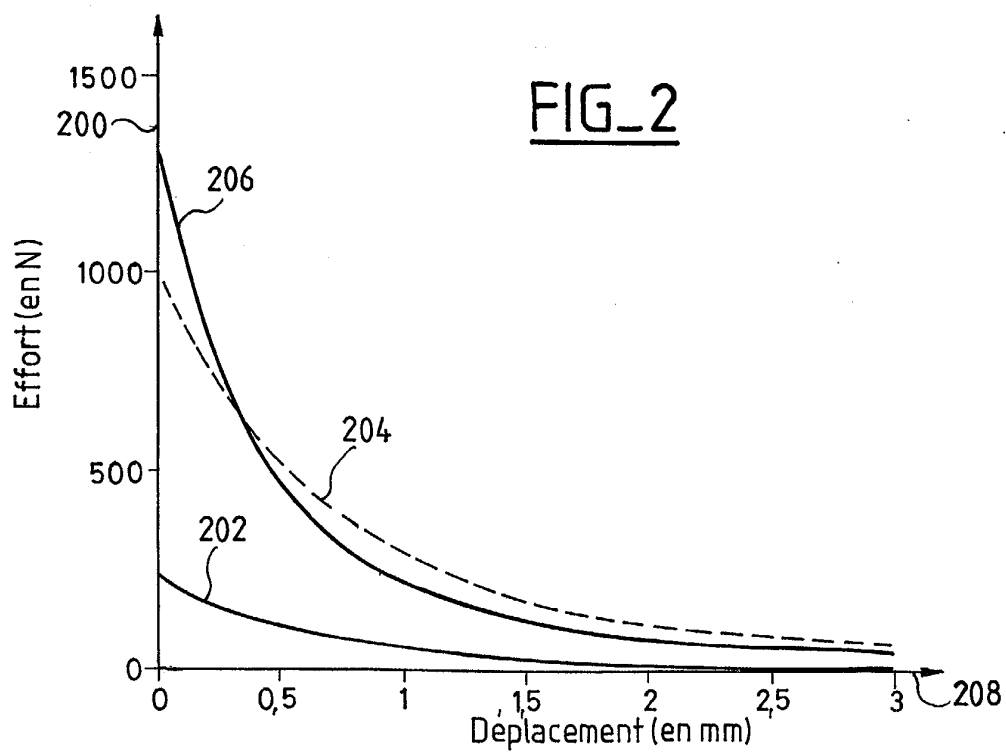
1. Actionneur électromécanique de soupape pour moteur à combustion interne muni d'un électroaimant (700) polarisé et d'un plateau (706) magnétique mobile commutant entre une première position voisine de l'électroaimant (700) et une deuxième position distante de l'électroaimant (700), les délais de commutation entre ces positions étant déterminés selon l'état de fonctionnement du moteur, **caractérisé en ce qu'il** comprend des moyens (704, 708) pour alimenter l'électroaimant (700) avec un courant d'attraction variable au cours de l'approche du plateau (706) vers l'électroaimant (700). 20
2. Actionneur selon la revendication 1 **caractérisé en ce qu'il** comprend des moyens pour diminuer le courant d'attraction au fur et à mesure de l'approche du plateau (706). 25
3. Actionneur selon la revendication 1 ou 2 **caractérisé en ce qu'il** comprend des moyens pour inverser le sens du courant (i_b , i_h) alimentant cet électroaimant (700) lorsque le plateau (706) commute vers la seconde position. 30
4. Actionneur selon la revendication 3 **caractérisé en ce qu'il** comprend des moyens pour commander un courant (i_b , i_h) générant un champ magnétique d'intensité inférieur ou égal au champ magnétique généré par un aimant (704) de l'électroaimant lorsque le courant est inversé. 35
5. Actionneur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le plateau (706) vient au voisinage d'un second électroaimant dans sa seconde position, il comprend des moyens pour commander simultanément des alimentations en courant pour chaque électroaimant. 40
6. Actionneur selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce qu'il** comprend un électroaimant (700) muni d'un support en forme de E, un aimant (704) étant situé à l'extrémité d'une des branches du support en vis-à-vis par rapport au plateau (706). 45
7. Actionneur selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** les variations du 50

courant sont relatives à une amplitude et/ou à une durée d'alimentation.

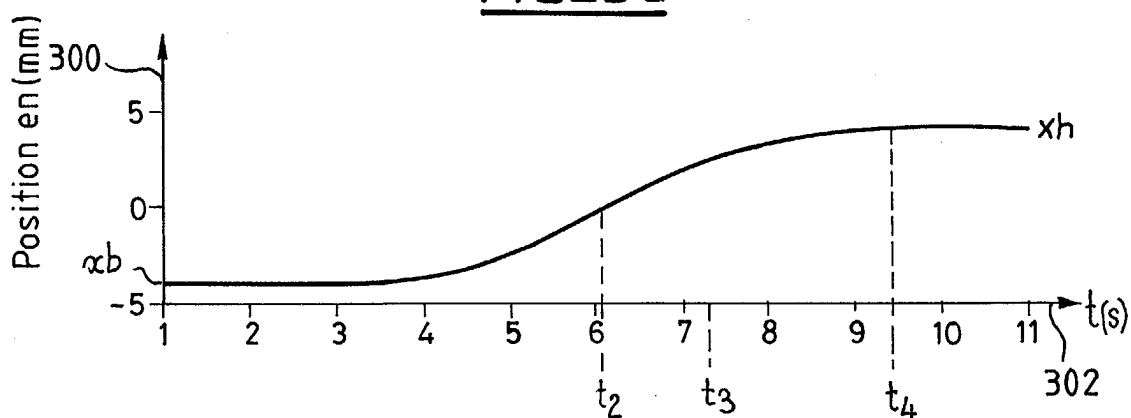
8. Actionneur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend des moyens pour considérer le régime du moteur comme un paramètre de l'état de fonctionnement de ce moteur. 5
9. Moteur à combustion interne muni d'un actionneur comprenant un électroaimant polarisé et un plateau magnétique commutant entre une première position voisine de l'électroaimant et une seconde position, **caractérisé en ce que** l'actionneur est conforme à l'une des revendications 1 à 9. 10



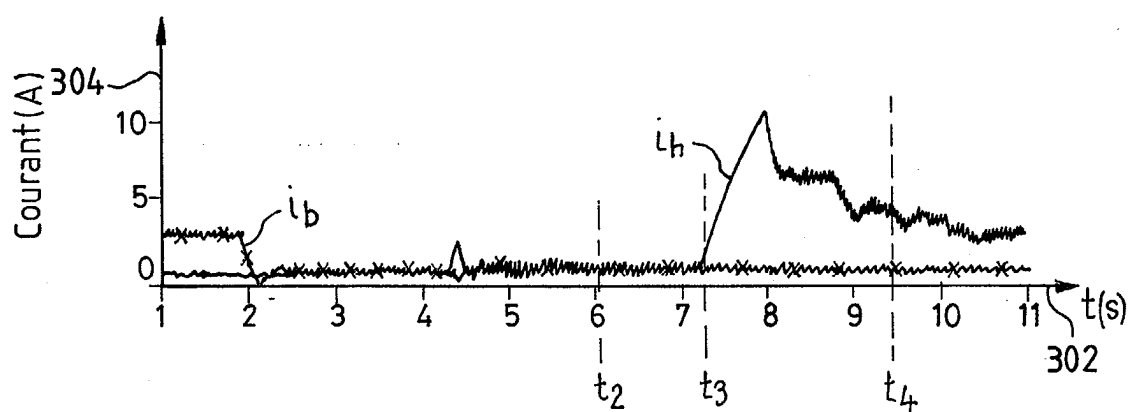
FIG_1



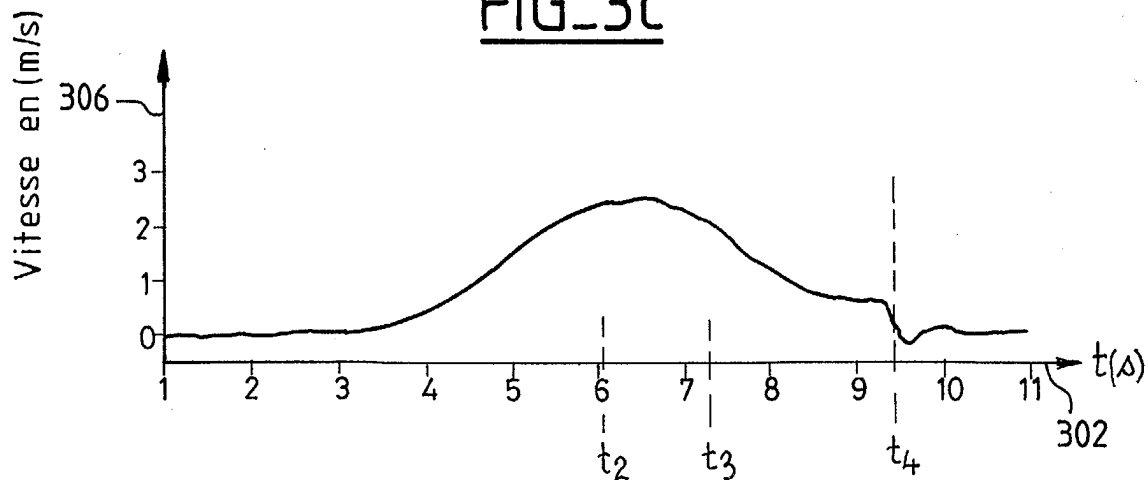
FIG_3a

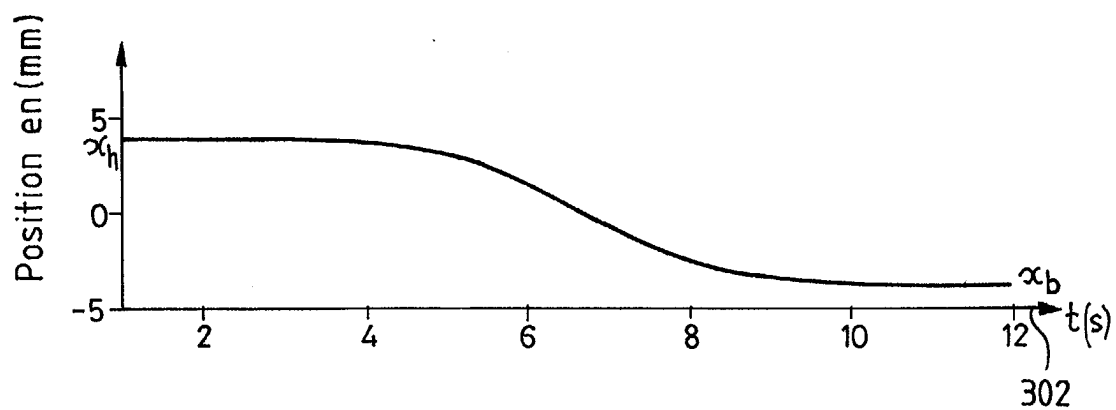
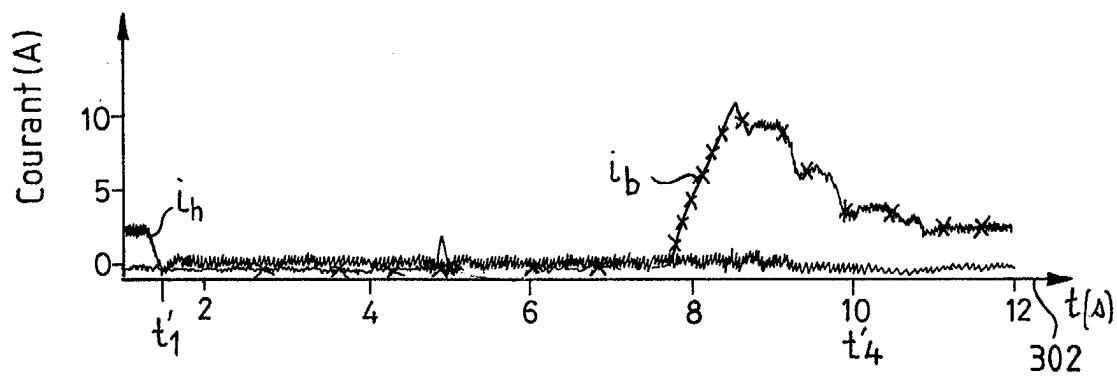
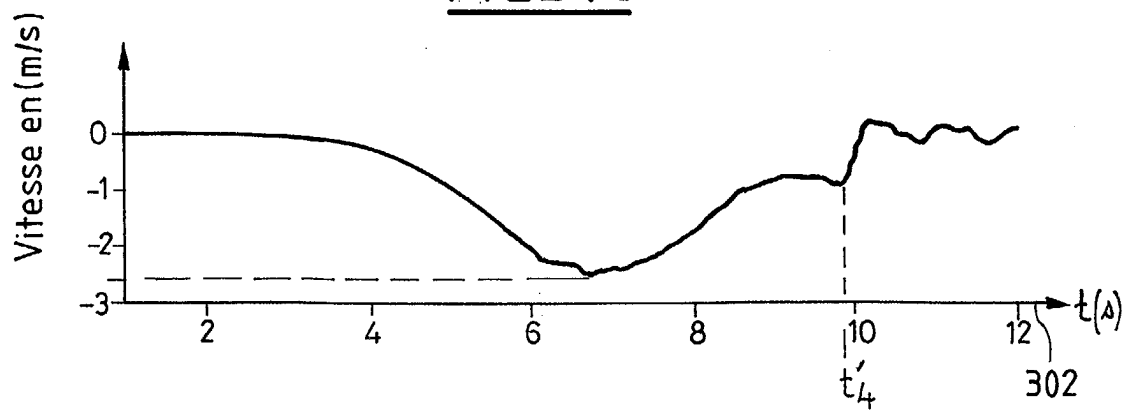


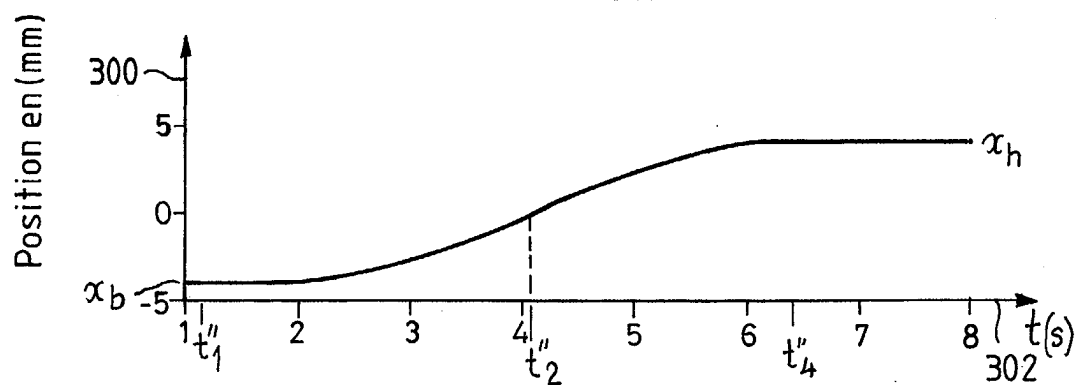
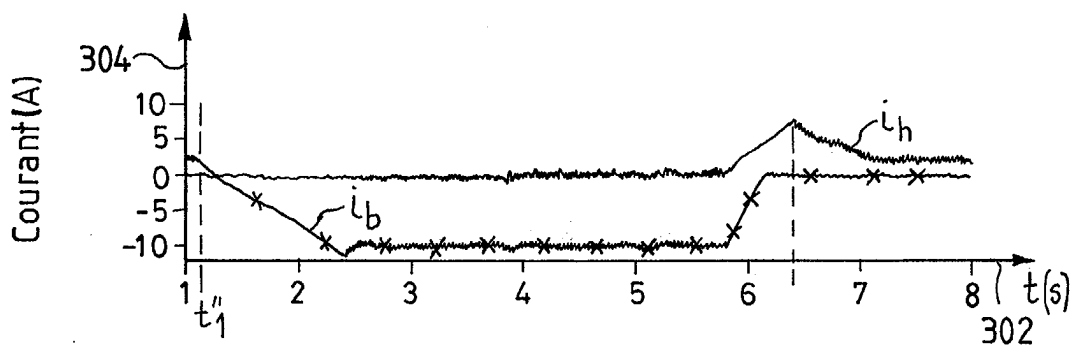
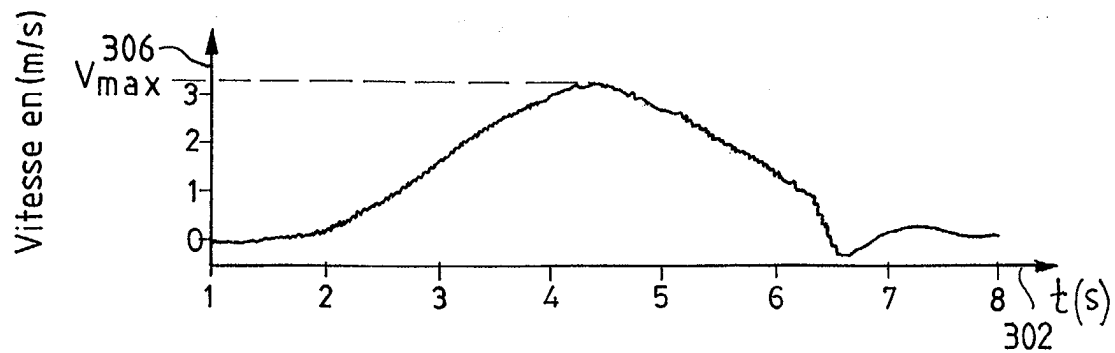
FIG_3b

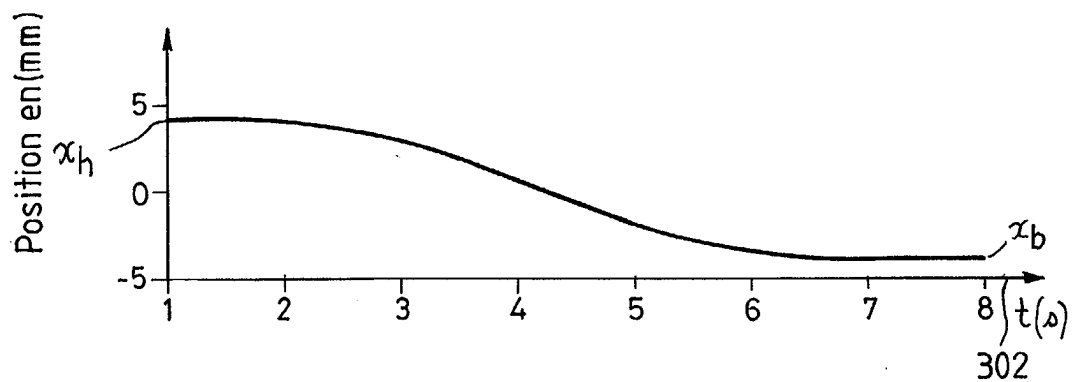
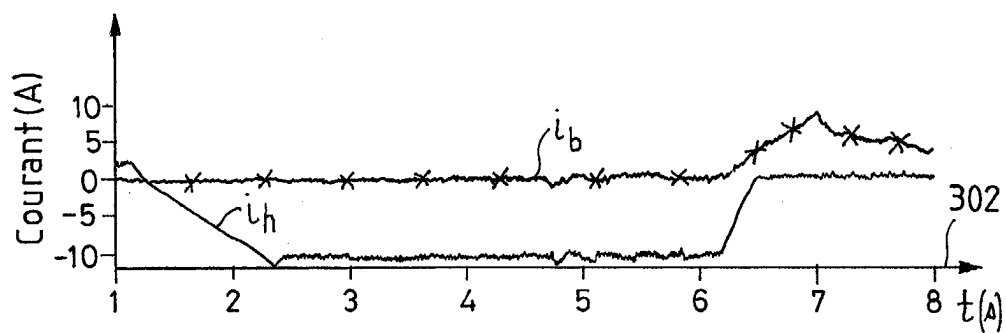
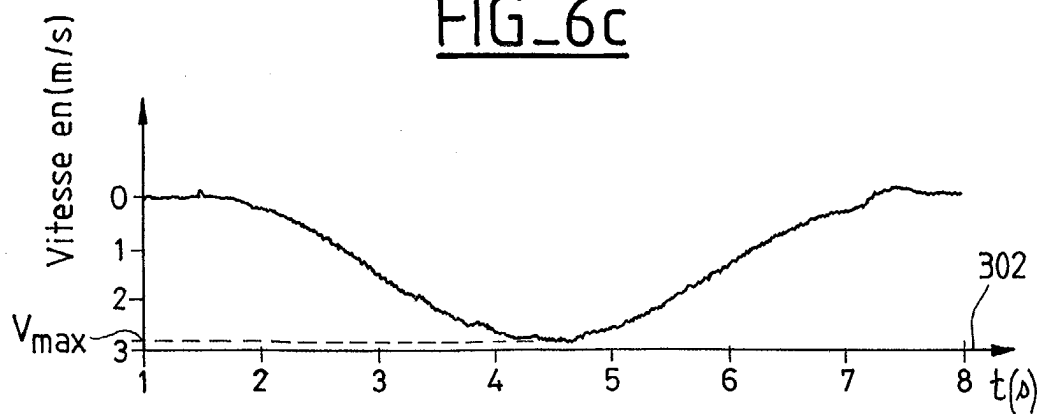


FIG_3c

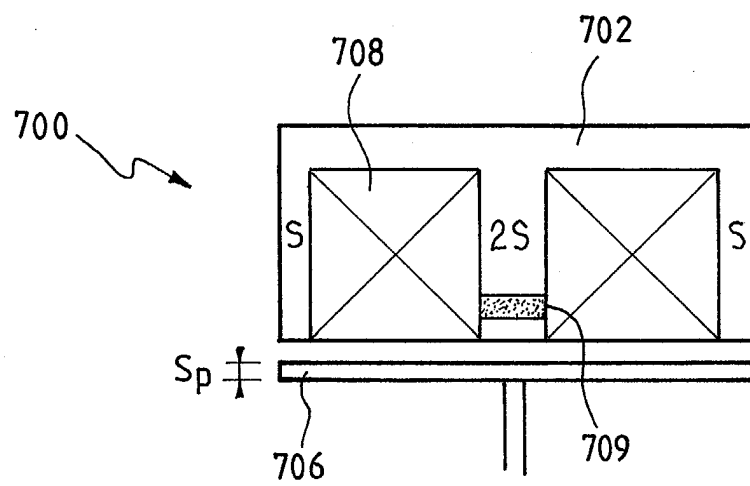


FIG_4aFIG_4bFIG_4c

FIG_5aFIG_5bFIG_5c

FIG_6aFIG_6bFIG_6c

FIG_7





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 04 30 0050

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | | |
|---|--|---|--|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | Revendication concernée | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7) |
| X | EP 1 010 866 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 21 juin 2000 (2000-06-21) | 1-3,5, 7-10 | F01L9/04 H01F7/122 |
| Y | * alinéas [0032], [0038] - [0043]; revendication 1; figures 1,3 * | 6 | |
| Y | EP 1 174 595 A (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA) 23 janvier 2002 (2002-01-23) * figure 1a * | 6 | |
| Y | EP 1 264 969 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 11 décembre 2002 (2002-12-11) * alinéas [0035] - [0043]; figures 1,5A,5B,5C * | 1,2 | |
| Y | US 6 427 651 B1 (KEMPER HANS ET AL) 6 août 2002 (2002-08-06) * alinéas [0004], [0005]; figure 1 * | 1,2 | |
| P,X | EP 1 318 279 A (FORD GLOBAL TECH INC) 11 juin 2003 (2003-06-11) * revendications 1,2,7,9; figures 1,5 * | 1,2 | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) |
| A | EP 1 174 596 A (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA) 23 janvier 2002 (2002-01-23) * le document en entier * | 1-10 | F01L H01F |
| A | DE 35 00 530 A (BINDER MAGNETE) 10 juillet 1986 (1986-07-10) * le document en entier * | 1-10 | |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 09, 4 septembre 2002 (2002-09-04) & JP 2002 130510 A (TOYOTA MOTOR CORP), 9 mai 2002 (2002-05-09) * abrégé * | 7 | |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications | | | |
| Lieu de la recherche Munich | | Date d'achèvement de la recherche 26 mai 2004 | Examineur Clot, P |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES | | 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 | |
| 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 | | | |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 04 30 0050

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | | |
|---|---|--|---|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | Revendication concernée | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7) |
| A | EP 0 422 228 A (ISUZU CERAMICS RES INST) 17 avril 1991 (1991-04-17) * figure 1 * ----- | 7 | |
| | | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications | | | |
| Lieu de la recherche Munich | | Date d'achèvement de la recherche 26 mai 2004 | Examineur Clot, P |
| <p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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</p> | | | |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 04 30 0050

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.

26-05-2004

| Document brevet cité au rapport de recherche | | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|----|------------------------|---|------------------------|
| EP 1010866 | A | 21-06-2000 | JP 2000170952 A | 23-06-2000 |
| | | | DE 69915016 D1 | 01-04-2004 |
| | | | EP 1010866 A2 | 21-06-2000 |
| | | | US 6334413 B1 | 01-01-2002 |
| EP 1174595 | A | 23-01-2002 | FR 2812024 A1 | 25-01-2002 |
| | | | EP 1174595 A1 | 23-01-2002 |
| EP 1264969 | A | 11-12-2002 | JP 2002364391 A | 18-12-2002 |
| | | | EP 1264969 A2 | 11-12-2002 |
| | | | US 2002185089 A1 | 12-12-2002 |
| US 6427651 | B1 | 06-08-2002 | DE 10019739 A1 | 30-11-2000 |
| | | | AT 223553 T | 15-09-2002 |
| | | | AT 224505 T | 15-10-2002 |
| | | | DE 10019745 A1 | 30-11-2000 |
| | | | DE 50000440 D1 | 10-10-2002 |
| | | | DE 50000518 D1 | 24-10-2002 |
| | | | WO 0073634 A1 | 07-12-2000 |
| | | | WO 0073635 A1 | 07-12-2000 |
| | | | EP 1101015 A1 | 23-05-2001 |
| | | | EP 1101016 A1 | 23-05-2001 |
| | | | JP 2003500600 T | 07-01-2003 |
| | | | JP 2003500601 T | 07-01-2003 |
| | | | US 6340008 B1 | 22-01-2002 |
| EP 1318279 | A | 11-06-2003 | EP 1318279 A1 | 11-06-2003 |
| EP 1174596 | A | 23-01-2002 | FR 2812025 A1 | 25-01-2002 |
| | | | EP 1174596 A1 | 23-01-2002 |
| DE 3500530 | A | 10-07-1986 | DE 3500530 A1 | 10-07-1986 |
| JP 2002130510 | A | 09-05-2002 | AUCUN | |
| EP 0422228 | A | 17-04-1991 | JP 2176286 A | 09-07-1990 |
| | | | JP 2707127 B2 | 28-01-1998 |
| | | | DE 68910824 D1 | 23-12-1993 |
| | | | DE 68910824 T2 | 24-03-1994 |
| | | | EP 0422228 A1 | 17-04-1991 |
| | | | WO 9007636 A1 | 12-07-1990 |
| | | | US 5111779 A | 12-05-1992 |

EPO FORM P0460

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