

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 31.07.14.

⑫③ Priorité :

⑫④ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 05.02.16 Bulletin 16/05.

⑫⑤ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : DELPHI INTERNATIONAL OPERA-
TIONS LUXEMBOURG S.A R.L. Société à responsabi-
lité limitée — LU.

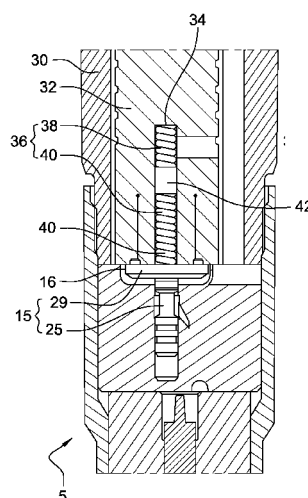
⑦② Inventeur(s) : BARBIER PHILIPPE et PITON
ANTHONY.

⑦③ Titulaire(s) : DELPHI INTERNATIONAL OPERA-
TIONS LUXEMBOURG S.A R.L. Société à responsabi-
lité limitée.

⑦④ Mandataire(s) : DELPHI FRANCE SAS Société par
actions simplifiée.

⑤④ ACTIONNEUR A DOUBLE RESSORT.

⑤⑦ Actionneur (30) électromagnétique d'un injecteur (5)
de carburant, l'actionneur (30) comprenant une bobine (32)
électrique fixe pourvu d'un alésage axiale, une armature
(29) magnétique mobile se déplaçant vers la bobine (32)
lorsque celle-ci est électriquement alimentée et un dispositif
(36) élastique repoussant en permanence l'armature (29)
magnétique vers une position éloignée de la bobine (32),
caractérisé en ce que ledit dispositif élastique (36) com-
prend deux éléments élastiques coopérant ensemble.



Actionneur à double ressort

5 DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention concerne un actionneur électromagnétique pour un injecteur de carburant utilisé dans les moteurs de véhicule.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION.

10 Des systèmes d'injection de carburant pour moteurs à combustion interne modernes, en particulier les moteurs à allumage par compression, comprennent une pluralité d'injecteurs de carburant agencés pour émettre un jet atomisé de carburant à haute pression dans une chambre de combustion du moteur.

Un injecteur de carburant connu pour être utilisé dans un tel système est
15 illustré sur la figure 1. Il comprend une aiguille d'injection agencée coulissante à l'intérieur de l'alésage formé dans un corps de buse, l'aiguille coopérant avec un siège pour commander la distribution de carburant à travers une ou plusieurs ouvertures de sortie. En utilisation, le mouvement de l'aiguille d'injecteur se produit à très haute fréquence lors des injections de carburant et il est contrôlé à
20 l'aide d'une chambre de commande à haute pression et d'une chambre à basse pression qui communique avec un circuit de retour à basse pression. Au début de l'injection, un actionneur alimenté électriquement ce qui attire une armature magnétique et un élément de soupape, également appelé tige de vanne par les professionnels. L'armature est située dans la chambre à basse pression et
25 l'ensemble de la soupape de commande se déplace alors vers le haut contre l'action d'un ressort de bobine de l'actionneur. A ce stade, la longueur du ressort est réduite et une oscillation se propage de spire en spire pour ensuite revenir vers la soupape de commande et perturber son déplacement. Les déplacements à haute fréquence imposent de nombreuses oscillations faisant des allers retours le long du ressort.
30 Ceci entraîne alors des oscillations sur les forces appliquées pour fermer ou ouvrir la soupape de commande.

RESUME DE L'INVENTION

La présente invention vise à résoudre le problème de déplacement de l'armature causé par les oscillations subies par le ressort. L'invention consiste en un actionneur électromagnétique d'un injecteur de carburant qui comprend une bobine électrique fixe pourvu d'un alésage axial, une armature magnétique mobile se déplaçant vers la bobine lorsque celle-ci est électriquement alimentée et un dispositif élastique repoussant en permanence l'armature magnétique vers une position éloignée de la bobine.

Le dispositif élastique comprend deux éléments élastiques coopérant ensemble.

En particulier, le dispositif élastique comprend un premier ressort et un second ressort alignés axialement et agencés dans l'alésage de la bobine, le second ressort débouchant de l'alésage.

Dans un mode de réalisation particulier, les deux ressorts ont des raideurs différentes.

Selon un autre mode de réalisation, les deux ressorts peuvent aussi avoir sensiblement la même raideur.

De plus, les deux ressorts peuvent avoir des longueurs différentes ou bien des longueurs sensiblement égales.

En outre, le dispositif élastique comprend un pion de calage intermédiaire placé dans l'alésage axial de la bobine et monté axialement entre les deux ressorts.

Egalement, le dispositif élastique peut comprendre une cartouche cylindrique déformable remplie de gaz comprimé en remplacement d'un des deux ressorts ci-dessus mentionnés.

L'invention est également relative à un injecteur de carburant comprenant un actionneur électromagnétique tel que précédemment décrit.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, et en regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemple non limitatif.

Figure 1 est une coupe axiale de l'ensemble d'un injecteur connu.

Figure 2 et Figure 3 sont des coupes axiales de l'actuateur électromagnétique selon l'invention.

5 DESCRIPTION DES MODES DE REALISATION PREFERES

Pour faciliter et clarifier la description qui suit, l'orientation de haut en bas est choisi arbitrairement et, les mots et expressions tels que "ci-dessus, dessous, dessus, dessous ..." peuvent être utilisé sans aucune intention de limiter l'invention.

Conformément à la figure 1 est représenté un injecteur 5 de carburant de l'art antérieur. L'injecteur 5 comprend une aiguille 10 coulissante dans un alésage 11 ménagé dans un corps de buse 17, du carburant sous haute pression circulant dans l'alésage 11. L'aiguille 10 comprend une surface exposée à la pression de carburant dans une chambre de commande 12 alimentée en carburant sous haute pression à partir d'un passage d'alimentation 14 dimensionné de telle sorte que le carburant est seulement autorisé à s'écouler vers la chambre de commande 12 avec un débit réduit.

Un ressort d'aiguille 20 agencé à l'intérieur de la chambre de commande 12 sollicite en permanence l'aiguille 10 vers le bas, position dans laquelle l'aiguille 10 est en contact étanche avec un siège de buse.

Le mouvement de l'aiguille 10 est contrôlé à l'aide d'une chambre de commande à haute pression 12 et d'une chambre à basse pression 16, cette dernière communiquant avec un circuit de retour basse pression. Pour que débute l'injection, un actionneur 30, qui comprend une bobine 32 et une soupape de commande 15, est alimenté électriquement ce qui attire la soupape 15 vers la bobine 32 contre l'action d'un ressort de bobine 33. En conséquence, le carburant peut s'échapper de la chambre de commande 12 vers la chambre basse pression 16 puis vers le circuit de retour (non représenté sur les figures). La pression du carburant dans la chambre de commande 12 commence à chuter, et l'aiguille 10 s'éloigne du siège de buse, permettant au carburant de s'écouler au-delà du siège vers les orifices de sortie et dans la chambre de combustion (non représenté) avec qui est associé l'injecteur 5.

Un premier mode de réalisation de l'invention est représenté sur la figure 2, dans lequel l'actionneur électromagnétique 30 comprend la bobine électrique fixe 32 pourvu de l'alésage axial 34, de armature magnétique mobile 29 se déplaçant vers la bobine 32 lorsque celle-ci est électriquement alimentée et
5 comprend de plus un dispositif élastique 36 agencé dans l'alésage axial 34 repoussant en permanence l'armature magnétique 29 vers une position éloignée de la bobine 32.

De l'extrémité supérieure de l'alésage 34 deux fils s'étendent vers l'extrémité supérieure de l'injecteur pour être reliés à un connecteur électrique.
10 L'armature magnétique 29 est située dans la chambre à basse pression 16 et fixée par sertissage à une tige de vanne 25 s'étendant vers le bas dans l'alésage 24 de la chambre de compression basse pression 16.

Le dispositif élastique 36 comprend deux éléments élastiques 38, 40, coopérant ensemble. Les deux éléments élastiques sont un premier ressort 38 à
15 spires hélicoïdales et un second ressort 40 à spires hélicoïdales, les deux ressorts étant alignés axialement et agencés dans l'alésage 34 de la bobine, le second ressort 40 débouchant de l'alésage 34 de sorte à être en contact avec la soupape de commande 15. Le dispositif élastique 36 comprend de plus un pion 42 intercalaire agencé entre le premier ressort 38 et le second ressort 40. Les deux ressorts 38, 40,
20 ont des raideurs sensiblement égales, la raideur étant la caractéristique indiquant la résistance à la déformation élastique d'un ressort, la compression du ressort étant proportionnelle à la force exercée sur le ressort. Les deux ressorts peuvent être réalisés en matériaux métalliques ou en matériaux composites.

En fonctionnement lorsque la bobine 32 est alimentée, l'armature 29 est
25 soulevée hors du siège de la chambre basse pression 16, comprimant vers le haut le dispositif élastique 36 dans l'alésage 34 de la bobine. Les deux ressorts sont comprimés et séparés par le pion 42 intermédiaire. Une oscillation se crée alors sur le second ressort 40 se propageant de spire en spire pour ensuite se propager dans le premier ressort 38. Les deux ressorts étant séparés par le pion 42, l'oscillation se
30 propage à une de fréquence différente dans les deux ressorts et ne peut pas faire des allers retours. L'amplitude de l'oscillation s'atténue rapidement et ainsi l'oscillation ne vient plus perturber le déplacement de l'armature 29 ou de la

soupape de commande 15. Lorsque la bobine 32 n'est plus alimentée, l'armature 29 est repoussée par le dispositif élastique 36 et s'éloigne de la bobine 32 pour revenir en contact avec son siège dans la chambre de basse pression 16.

Un second mode de réalisation de l'invention est représenté sur la figure 3, dans lequel le dispositif élastique 36 comporte le ressort 38 à spires hélicoïdales, une cartouche cylindrique 40 déformable remplie de gaz comprimé et le pion 42 agencé entre le ressort 38 et la cartouche 40 déformable. Dans ce second mode de réalisation, la cartouche 40 remplace le second ressort 40 du premier mode de réalisation. La cartouche 40 est en contact dans sa partie inférieure avec l'armature électrique 29 et dans sa partie supérieure avec le pion 42, le ressort 38 est en contact en son extrémité supérieure avec l'alésage 34 borgne de la bobine et en son extrémité inférieure avec le pion 42 intermédiaire.

En fonctionnement la soupape de commande 15 est en contact avec la partie inférieure de la cartouche 40 et, lors du déplacement vers le haut depuis la position inférieure jusqu'à la position supérieure, l'armature 29 sollicite le dispositif élastique 36 qui se déforme axialement comprimant à la fois le ressort 38 et le gaz à l'intérieur de la cartouche 40. Lors de l'arrêt de l'alimentation de la bobine 32, l'armature 29 reliée à la vanne sollicitée par le dispositif élastique 36 se déplace vers le bas.

Dans un troisième mode de réalisation, le dispositif élastique 36 comprend deux ressorts de raideurs différentes et un pion intercalaire 42 séparant les deux ressorts.

Dans un quatrième mode de réalisation, le dispositif élastique comprend deux ressorts de longueurs différentes et un pion 42 intercalaire séparant les deux ressorts.

REVENDICATIONS:

1. Actionneur (30) électromagnétique d'un injecteur (5) de carburant, l'actionneur (30) comprenant :
 - 5 - une bobine (32) électrique fixe pourvue d'un alésage axiale (34),
- une armature (29) magnétique mobile se déplaçant vers la bobine (32) lorsque celle-ci est électriquement alimentée et,
- un dispositif (36) élastique repoussant en permanence l'armature (29) magnétique vers une position éloignée de la bobine (32),
10 caractérisé en ce que ledit dispositif élastique (36) comprend deux éléments élastiques (38, 40) coopérant ensemble.
- 2 Actionneur (30) électromagnétique selon la précédente revendication, dans lequel le dispositif élastique (36) comprend un premier ressort (38) et un
15 second ressort (40) alignés axialement et agencés dans l'alésage (34) de la bobine, le second ressort (40) débouchant de l'alésage (34).
- 3 Actionneur (30) électromagnétique selon la revendication 2, dans lequel les deux ressorts (38,40) ont des raideurs différentes.
20
4. Actionneur (30) électromagnétique selon la revendication 2, dans lequel les deux ressorts (38,40) ont sensiblement la même raideur.
5. Actionneur (30) électromagnétique selon l'une quelconque des
25 revendications 2 à 4, dans lequel les deux ressorts (38,40) ont des longueurs différentes.
6. Actionneur (30) électromagnétique selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, dans lequel les deux ressorts (38,40) ont des longueurs
30 sensiblement égales.
7. Actionneur (30) électromagnétique selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le dispositif élastique (36) comprend un

pion (42) de calage intermédiaire placé dans l'alésage (34) axial de la bobine (32) et monté entre les deux ressorts (38,40).

8. Actionneur (30) électromagnétique selon la revendication 1 dans lequel un
5 au moins des éléments élastiques du dispositif élastique (36) est une cartouche (44) cylindrique déformable remplie de gaz comprimé.

9. Injecteur (5) de carburant comprenant un actionneur (30) électromagnétique selon l'une quelconque des revendications précédentes.

1/2

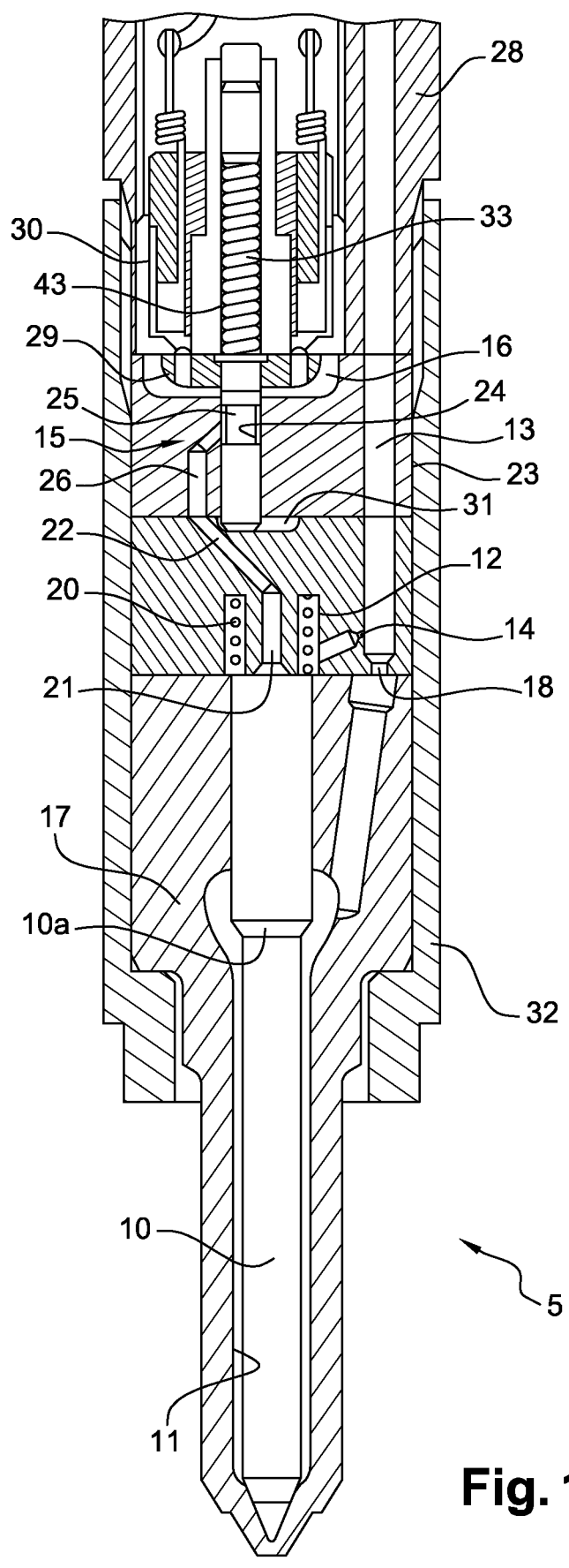


Fig. 1

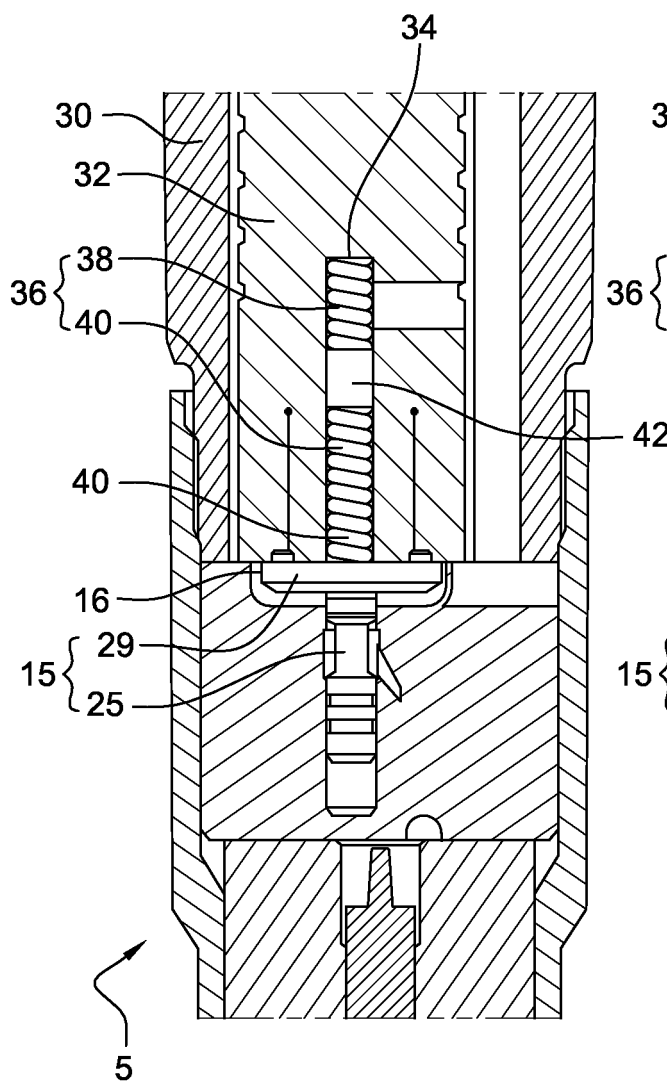


Fig. 2

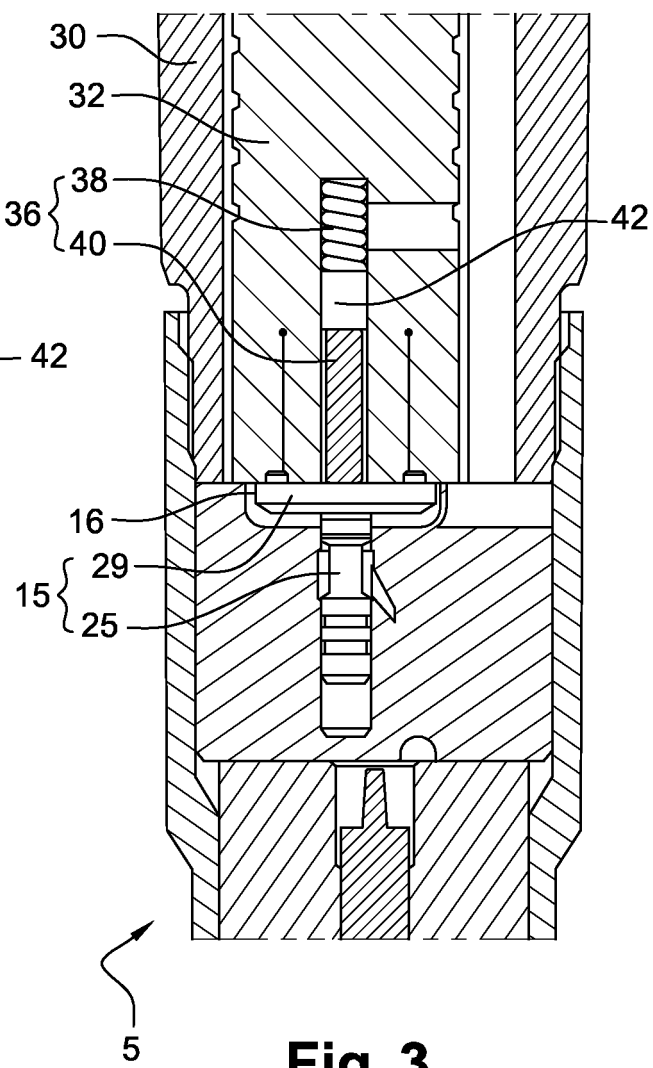


Fig. 3



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 804463
FR 1457429

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	JP H11 182376 A (ZEXEL CORP) 6 juillet 1999 (1999-07-06) * abrégé; figure 2 * * revendications 1,4 * * alinéa [0003] * * alinéa [0018] * * alinéa [0015] - alinéa [0016] * * alinéa [0013] *	1,2,4,5, 7,9	F02M51/08
X	JP 2010 174853 A (DENSO CORP) 12 août 2010 (2010-08-12) * abrégé; figures 1,2 * * alinéa [0034] * * alinéa [0001] * * alinéa [0022] * * alinéa [0033] *	1-3,5,8, 9	
X	JP H06 264842 A (HITACHI LTD; HITACHI AUTOMOTIVE ENG) 20 septembre 1994 (1994-09-20) * abrégé; figures 1,3 * * revendication 1 * * alinéa [0001] * * alinéa [0008] * * alinéa [0010] *	1,2,6,7, 9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F02M
X	JP 2006 022655 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 26 janvier 2006 (2006-01-26) * abrégé; figures 1,3,6,7 * * revendications 1,5 * * alinéa [0014] - alinéa [0017] * * alinéa [0024] *	1-3,5,7, 9	
X	JP S64 44361 U (JAPAN ELECTRONIC EQUIPMENT CO., LTD.) 16 mars 1989 (1989-03-16) * abrégé; figures 1,2 * * page 3 - page 4 *	1-3,5,7, 9	
-/-			
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
27 mai 2015		Barunovic, Robert	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 804463
FR 1457429

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	JP H10 30518 A (ZEXEL CORP) 3 février 1998 (1998-02-03) * abrégé; figures 1,2,4 * * revendications 1,2 * * alinéa [0015] - alinéa [0018] * * alinéa [0026] * * alinéa [0028] - alinéa [0029] * * alinéa [0003] *	1-3,5,9	
A	JP S64 77745 A (AISAN IND) 23 mars 1989 (1989-03-23) * abrégé; figures 2,4,6,7 *	1-9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
27 mai 2015		Barunovic, Robert	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1457429 FA 804463**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **27-05-2015**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP H11182376 A	06-07-1999	AUCUN	
JP 2010174853 A	12-08-2010	JP 5146342 B2 JP 2010174853 A	20-02-2013 12-08-2010
JP H06264842 A	20-09-1994	AUCUN	
JP 2006022655 A	26-01-2006	JP 3873068 B2 JP 2006022655 A	24-01-2007 26-01-2006
JP S6444361 U	16-03-1989	AUCUN	
JP H1030518 A	03-02-1998	AUCUN	
JP S6477745 A	23-03-1989	AUCUN	