(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 977 363**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **11 02044**

(51) Int Cl[8] : ***H 01 F 7/126*** *(2013.01), B 60 K 37/00*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 30.06.11.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 04.01.13 Bulletin 13/01.

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

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *DAV* — FR.

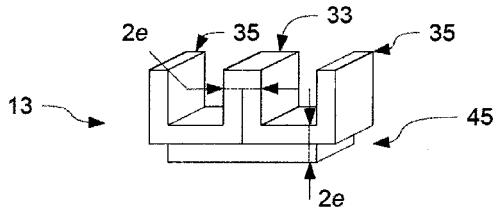
(72) **Inventeur(s) :** VANHELLE STEPHANE et AUBRY ANTHONY.

(73) **Titulaire(s) :** DAV.

(74) **Mandataire(s) :** VALEO ETUDES ELECTRONIQUES.

(54) MODULE D'INTERFACE TACTILE A RETOUR HAPTIQUE.

(57) L'invention concerne un étrier (13) de dispositif d'actionnement électromagnétique d'actionneur inertiel (9), formant support pour des aimants (17) et noyau pour une bobine (15) coopérant avec lesdits aimants (17) pour mettre en mouvement l'actionneur inertiel (9), comportant des parties d'épaisseur simple (e) et des parties d'épaisseur double (2e), caractérisé en ce qu'il est réalisé au moyen d'un ou plusieurs feuillards (37) métalliques d'épaisseur simple (e) pliés ou assemblés pour obtenir les différentes épaisseurs des différentes parties.



FR 2 977 363 - A1

Module d'interface tactile à retour haptique

La présente invention concerne un étrier de module d'interface tactile pour véhicule automobile, permettant notamment de transmettre un retour haptique à un utilisateur, tel qu'un retour vibratoire.

Dans le domaine automobile, des modules de commande multifonction, réalisés par exemple sous la forme d'un joystick ou d'un bouton rotatif, sont de plus en plus utilisés pour commander des systèmes électriques ou électroniques, tels qu'un système de climatisation, un système audio ou encore un système de navigation.

De tels modules peuvent être associés à un écran d'affichage et permettent une navigation dans des menus déroulants comportant différentes commandes relatives aux systèmes à commander.

Cependant, la présence de fonctions de plus en plus nombreuses et complexes entraîne une multiplication de ces modules. Aussi, pour augmenter le confort ergonomique, l'utilisation d'un module d'interface à dalle tactile, au niveau d'une surface de commande ou bien d'un écran tactile, est considérée comme un développement intéressant.

Lorsqu'un utilisateur exerce une pression sur la dalle tactile d'un tel capteur, on peut mesurer la pression appliquée et/ou déterminer la localisation de l'endroit où la pression est exercée. Dans ce cas, un appui de l'utilisateur est par exemple associé à la sélection d'une commande.

En outre, pour signaler à l'utilisateur que sa commande a bien été prise en compte, notamment en conduite de nuit ou lors d'une manipulation en aveugle, il est important que l'utilisateur ait un retour haptique de manière à rester concentré sur la route.

Pour cela, on connaît déjà des modules de commande à retour haptique comportant des actionneurs, tels que des actionneurs électromagnétiques, reliés au module d'interface pour transmettre un mouvement de vibration, de manière que l'utilisateur perçoive un retour haptique l'informant que sa commande a bien été prise en compte.

Ces actionneurs électromagnétiques comportent une bobine et un ou plusieurs

aimants mobiles en translation par rapport à la bobine. En alimentant la bobine, les aimants sont mis en mouvement, et ce mouvement est transmis à la dalle tactile.

Les aimants sont placés sur au moins un étrier, qui forme un support. Les étriers sont métalliques et comportent des formes complexes qui sont longues et chères à usiner.

Pour pallier au moins partiellement à ce défaut, l'invention propose un étrier de dispositif d'actionnement électromagnétique d'actionneur inertiel, formant support pour des aimants et noyau pour une bobine coopérant avec lesdits aimants pour mettre en mouvement l'actionneur inertiel, comportant des parties d'épaisseur simple et des parties d'épaisseur double, caractérisé en ce qu'il est réalisé au moyen d'un ou plusieurs feuillards métalliques d'épaisseur simple pliés ou assemblés pour obtenir les différentes épaisseurs des différentes parties.

On réalise ainsi un étrier à coût réduit puisqu'aucun usinage tridimensionnel n'est requis.

L'étrier peut en outre présenter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises seules ou en combinaison.

Il comporte trois branches parallèles partant d'une base plane, deux branches latérales formant support pour les aimants et une branche centrale formant le noyau, les branches latérales étant d'épaisseur simple et la branche centrale et la base étant d'épaisseur double.

Il est réalisé au moyen d'un feuillard comportant une longueur principale, dont la partie centrale forme par repli la branche centrale, les parties latérales formant une épaisseur de la base et les branches latérales par pliages à angle droit, et une languette partant de la partie centrale formant par repli la seconde épaisseur de la base.

Il est réalisé au moyen de deux feuillards, le premier comportant un repli au centre et deux pliages à angle droit de sorte à présenter une section en T, le second présentant deux pliages à angle droit de sorte à présenter une section en U à fond plat, et assemblés de manière à ce que la portion du premier feuillard correspondant à la barre horizontale du T est disposée contre la portion du second feuillard correspondant au

fond plat du U.

Il est réalisé au moyen de trois feuillards, le premier et le second présentant deux pliages à angle droit de sorte à présenter une section en U, le troisième étant plan, le premier et le second feuillards étant disposés côte à côte sur le le troisième.

Il est réalisé au moyen de trois feuillards, le premier et le second présentant un pliages à angle droit de sorte à présenter une section en L, le troisième présentant deux pliages à angle droit de sorte à présenter une section en U avec un fond plat, le premier et le second étant disposés de sorte à ce que les parties correspondant à la barre verticale du L des premier et second feuillards soient accolées, et les parties correspondant à la barre horizontale du L des premier et second feuillards soient disposées sur la partie correspondant au fond plat du U du troisième feuillard.

Les feuillards sont assemblés par sertissage.

Les feuillards sont assemblés par soudure.

Les feuillards sont pré positionnés par des formes tenon-mortaise.

Les aimants sont surmoulés sur les parties des feuillards destinées à former les branches latérales.

Les formes tenon-mortaise sont maintenues en position par le surmoulage des aimants

Des attaches pour les aimants sont formées sur les parties des feuillards destinées à former les branches latérales.

Le au moins un feuillard peut comporter des surmoulages plastiques sur sa tranche formant guide pour la bobine.

L'invention a aussi pour objet un actionneur inertiel de module d'interface tactile apte à générer un retour haptique en fonction de l'appui détecté sur une dalle tactile, comprenant :

- un châssis,
- un noyau mobile coopérant avec le châssis, destiné à être entraîné en mouvement entre des positions extrémales pour générer le retour haptique, et
- des moyens d'actionnement électromagnétiques pour entraîner en mouvement le noyau mobile ;

caractérisé en ce que les moyens d'actionnement électromagnétiques comportent un étrier formant support pour des aimants et noyau pour une bobine coopérant avec lesdits aimants pour mettre en mouvement l'actionneur inertiel, comportant des parties d'épaisseur simple et des parties d'épaisseur double, réalisé au moyen d'un ou plusieurs feuillards métalliques d'épaisseur simple pliés ou assemblés pour obtenir les différentes épaisseurs des différentes parties.

L'invention a aussi pour objet un module d'interface tactile à retour haptique comprenant une dalle tactile apte à détecter un appui d'un utilisateur, et au moins un actionneur relié à la dalle tactile, apte à générer un retour haptique en fonction de l'appui détecté et comprenant :

- un châssis,
- un noyau mobile coopérant avec le châssis, destiné à être entraîné en mouvement entre des positions extrémales pour générer le retour haptique, et
- des moyens d'actionnement électromagnétiques pour entraîner en mouvement le noyau mobile ;

caractérisé en ce que les moyens d'actionnement électromagnétiques un étrier formant support pour des aimants et noyau pour une bobine coopérant avec lesdits aimants pour mettre en mouvement l'actionneur inertiel, comportant des parties d'épaisseur simple et des parties d'épaisseur double, réalisé au moyen d'un ou plusieurs feuillards métalliques d'épaisseur simple pliés ou assemblés pour obtenir les différentes épaisseurs des différentes parties.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description suivante, donnée à titre d'exemple et sans caractère limitatif, en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe d'un module d'interface tactile,
- la figure 2 est une vue en perspective d'un actionneur de module d'interface à retour haptique, en éclaté ;
- la figure 3 montre un feuillard servant à obtenir un mode de réalisation d'un étrier tel qu'en figure 1 et 2 ;

- la figure 4 montre le feuillard de la figure 3 après une première étape de pliage ;
- la figure 5 montre le feuillard des figures 3 et 4 après une seconde étape de pliage ;
- la figure 6 montre l'étrier obtenu à partir du feuillard des figures 3, 4 et 5 ;
- les figures 7 à 9 montrent des mode de réalisation alternatifs de l'étrier.

Sur toutes les figures, les mêmes éléments portent les mêmes numéros de référence.

En figure 1 est montré de façon schématique en coupe un module d'interface tactile à retour haptique 1, par exemple pour un tableau de commande de véhicule automobile, ou encore pour une console centrale de véhicule automobile, permettant de commander des systèmes électriques ou électroniques du véhicule, et pouvant transmettre un retour haptique à un utilisateur ayant par exemple modifié ou sélectionné une commande de manière à assurer à l'utilisateur la prise en compte de la commande modifiée ou sélectionnée.

Le module d'interface comprend une dalle tactile 3, par exemple utilisant une technologie capacitive, ou de résistances sensibles à la pression (Force Sensing Resistor, FSR), pour détecter la localisation du doigt d'un utilisateur sur une position de sa surface correspondant à une commande. Il est aussi possible d'utiliser une dalle tactile, transparente et superposée à un écran d'affichage, fonctionnant par exemple par détection des ondes de surface.

Sur la figure 1, la dalle tactile est liée de manière flottante au bâti 5 du module d'interface tactile 1. La liaison entre la surface 3 et le bâti 5 se fait par une liaison 7 de type membrane semi-rigide, ou tout autre moyen de fixation permettant des mouvements limités, notamment en vibration le long de l'axe *A-A* perpendiculaire à la dalle tactile 3.

La dalle tactile 3 est reliée à un actionneur 9 qui provoque le retour haptique lors de la détection de l'appui de l'utilisateur. Cet actionneur 9 comporte d'une part un châssis 11, rendu solidaire de la dalle tactile 3, et un étrier 13 coopérant avec le châssis

11.

L'étrier 13, logé dans le châssis 11 est mis en mouvement entre des positions extrémales par des moyens d'actionnement électromagnétiques 15, 17. Lors de ce mouvement de va-et-vient, le noyau alterne des phases d'accélération et de décélération, lors desquelles l'étrier 13 entraîne la mise en mouvement de la dalle tactile 3, et donc le retour haptique.

En outre, l'actionneur 9 comporte un premier et un deuxième moyens élastiques 19A et 19B précontraints, de part et d'autre de l'étrier 13. L'étrier 13 est pris entre ce premier 19A et ce second 19B moyens élastiques précontraints, l'un 19A situé entre la dalle tactile 3 et le noyau mobile 13, l'autre 19B entre ledit étrier 13 et le châssis 11.

Ainsi, les moyens élastiques 19A et 19B assistent les moyens d'actionnement électromagnétiques 15, 17 en ce qu'ils stockent une partie de l'énergie cinétique communiquée au noyau mobile lors de ses phases de décélération sous forme d'énergie potentielle élastique, pour ensuite la restituer lors des phases d'accélération.

Les moyens élastiques 19A et 19B précontraints peuvent définir en l'absence d'alimentation de la bobine une position de repos de l'étrier 13, position dans laquelle les forces exercées par chacun des moyens élastiques 19A et 19B se compensent. La disposition des moyens élastiques 19A et 19B fait que cette position de repos est flottante : l'étrier 13 n'est en contact avec aucun autre composant de l'actionneur que lesdits moyens élastiques 19A et 19B.

Les moyens élastiques 19A et 19B peuvent être des ressorts hélicoïdaux ou des lames ressort.

Il est aussi possible d'utiliser un matériau élastique, tel qu'un polymère expansé de type uréthane, un ionomère (polymère réticulé ioniquement), ou du caoutchouc.

Enfin, un des moyens élastiques 19A ou 19B peut être composé d'une combinaison des modes de réalisation précédemment énumérés.

Un exemple de mode de réalisation place les moyens élastiques 19A et 19B de manière alignée sur l'axe *A-A*, qui est parallèle à la direction du mouvement de l'étrier 13, matérialisée par la flèche 20, et qui passe par le centre de gravité *G* de l'étrier 13. Ainsi, ils ne génèrent aucun couple sur le noyau mobile 13. Ceci a pour effet d'éviter la

mise en rotation dudit noyau mobile 13, qui peut impliquer qu'il se coince ou bien qu'il heurte d'autres pièces mécaniques.

En particulier, selon une variante non représentée, on peut prévoir que l'un des moyens élastiques 19A ou 19B est composé de plusieurs éléments élastiques, et que ceux-ci sont régulièrement répartis autour de l'axe *A-A*, afin que la somme des couples qu'ils exercent sur le noyau mobile soit nulle.

Le présent mode de réalisation décrit l'utilisation de moyens élastiques 19A et 19B précontraints en compression, cependant l'utilisation de moyens élastiques 19A et 19B précontraints en extension est également possible.

Pour réaliser les moyens d'actionnement électromagnétiques 15, 17, le châssis 11 porte une bobine 15 pouvant fournir un champ magnétique et l'étrier 13 porte au moins un aimant 17, préférentiellement plusieurs, disposés au plus près de la bobine et libres en translation le long de l'axe *A-A*.

La figure 1 montre un mode de réalisation d'un actionneur dit "suspendu". Par suspendu, on entend que l'actionneur 9 n'est pas relié au bâti 5 du module d'interface tactile 1, et le châssis 11 est solidaire de la dalle tactile 3.

Dans le montage suspendu c'est l'étrier 13 qui met en mouvement la dalle tactile 3 pour générer le retour haptique.

Le châssis 11 présente un couvercle 21 faisant support pour la fixation à la dalle tactile 3. Le châssis 11 forme un réceptacle accueillant le reste de l'actionneur 9. Le premier moyen élastique 19A de l'actionneur est relié au couvercle 21 du châssis 11 d'une part et à l'étrier 13 d'autre part, et le second moyen élastique 19B est relié au châssis 11 d'une part et à l'étrier 13 d'autre part.

L'actionneur 9 forme alors un bloc fonctionnel bien défini, aisément montable et démontable du module d'interface 1. En effet, ce bloc fonctionnel est simplement vissé ou clipsé à la dalle tactile 3, et peut donc être interchangé rapidement, sans que les moyens élastiques 19A et 19B aient à être manipulés.

La figure 2 représente une variante de réalisation d'un actionneur 9 suspendu.

Le châssis 11 est composé de deux parties : une bobine 15 et un support fixe 23. Le support fixe 23, forme un cadre et entoure la bobine 15. Il accueille aussi les autres

pièces de l'actionneur 9. Il présente sur sa partie supérieure formant couvercle 21 deux préperçages 25, dans lesquels sont logées des vis de maintien qui le fixent à la dalle tactile 3. En son intérieur, il présente deux sites d'encliquetage 27, destinés à être en prise avec deux languettes 29 complémentaires sur les côtés de la bobine 15, afin de maintenir celle-ci en place, comme vu sur la figure 4.

Un noyau mobile 31 comporte deux aimants 17, qui sont maintenus en vis-à-vis des côtés de la bobine 15, et l'étrier 13, auxquels sont fixés les aimants 17 par clipsage ou collage pour former un noyau mobile 31. L'étrier 13 a une section transversale en E, dont la branche centrale 33 est enchâssée dans la bobine 15 en dépassant légèrement à chaque extrémité de la bobine 15. Les deux branches latérales 35 portent les aimants 17.

Les moyens élastiques 19A et 19B sont composés de deux ressorts hélicoïdaux, appuyant sur la branche centrale 33 de la section en E de l'étrier 13. Les ressorts hélicoïdaux 19A et 19B sont maintenus comprimés par le support 23 du châssis 11, qui accueille les pièces précédemment décrites dans un logement dont la hauteur est inférieure à la somme des longueurs des ressorts hélicoïdaux 19A et 19B à l'état non contraints, additionnée de la hauteur de l'étrier 13.

Lors de l'assemblage, l'ensemble bobine 15, étrier 13 avec aimants 17 et ressorts 19A et 19B est d'abord assemblé séparément, puis comprimé pour précontraindre les ressorts 19A et 19B. Enfin il est inséré dans le support fixe 23 par l'une des ouvertures latérales dudit support fixe.

L'actionneur 9 ainsi assemblé est ensuite vissé sur la surface interne ou arrière de la dalle tactile 3, comme suggéré sur la figure 1.

En fonctionnement, la bobine 15 reçoit un signal en réponse à la détection d'un appui sur la dalle tactile 3. Ce signal est, par exemple, soit un courant alternatif soit un train d'impulsions.

Lorsque la bobine 15 est alimentée par le courant du signal, elle exerce une force électromagnétique sur les aimants 17. Ceux-ci sont mis en mouvement, et entraînent avec eux l'étrier 13 avec lequel ils forment le noyau mobile 31.

Le noyau mobile 31 s'écarte d'une position de repos dans laquelle les forces

qu'exercent sur lui les ressorts 19A et 19B se compensaient. De la sorte, par rapport à la position de repos, l'un des ressorts 19A ou 19B est comprimé, tandis que l'autre est relâché. Les ressorts 19A et 19B exercent ainsi une première force s'opposant au mouvement du noyau mobile 13 et une seconde force, de réaction sur le support fixe 23, qui est transmise à la dalle tactile 3 et génère le retour haptique.

De fait, le noyau mobile 31 oscille entre des positions extrémales. Une moindre partie de l'énergie apportée électriquement sert donc à compenser l'énergie cédée à la dalle tactile 3 pour la mettre en mouvement, et à compenser les pertes par frottements, que le montage tend à réduire au maximum.

En permettant l'oscillation du noyau mobile 31 entre des positions extrémales, les deux ressorts 19A et 19B évitent la perte d'énergie que représentent les chocs, même amortis, du noyau mobile 31 contre les autres pièces.

Les figures 3 à 6 montrent un mode de réalisation d'un étrier 13 pour noyau mobile 31 à partir d'un feuillard 37 métallique.

En figure 3, le feuillard 37 est d'épaisseur uniforme unitaire *e* sur toute sa surface, et plan avant les étapes de mise en forme. Le feuillard 37 est découpé de manière à obtenir un corps principal 39 allongé, formé de six surfaces élémentaires 41 bout-à-bout, avec d'une extrémité à l'autre : une surface latérale SL, une surface de base SB, deux surfaces latérales SL, une surface de base SB, et une surface latérale SL. Les surfaces élémentaires sont séparées éventuellement par des marques de prépliage 43, par exemple des rainures obtenues par emboutissage, au niveau desquelles des pliages vont avoir lieu. Les surfaces élémentaires 41 sont rectangulaires, et correspondent respectivement à la surface latérale d'une branche 33, 35 pour les surfaces latérales SL, et à la surface d'une portion de la base entre les branches 33, 35 pour les surfaces de base SB.

Ces deux types de surface SL, SB peuvent cependant être identiques.

Du corps principal 39 part, au niveau de la deuxième surface élémentaire 41 en

partant de l'un des côtés, une languette 45 d'une taille de deux surfaces de base SB disposées parallèlement au corps principal 39.

Cette languette 45 vient de matière avec le corps principal 39, l'une des surfaces élémentaires 41 de la languette 45 est directement en prolongement de la seconde surface élémentaire 41 en partant de l'un des côtés du corps principal 39. La seconde surface élémentaire 41 de la languette 45 est solidaire de la première surface élémentaire 41, et placée sur le côté de cette dernière vers le centre du corps principal 39.

En figure 4, les deux surfaces latérales SL aux extrémités du corps principal 39 ont été pliées à angle droit, de manière à obtenir les branches latérales 33.

En figure 5, les deux surfaces latérales SL au centre du corps principal 39 ont été repliées l'une sur l'autre, à angle droit par rapport aux surfaces de base SB adjacentes, de manière à obtenir la branche centrale 33 de l'étrier 13.

Pour finir, la languette 45 est rabattue sur les surface opposée aux branches 33, 35 de la base de l'étrier 13. On obtient alors l'étrier 13 montré en figure 6. Sur ladite figure 6, on peut voir que la branche centrale 33 et la base de l'étrier 13 ont une épaisseur double $2e$ par rapport aux branches latérales 35. La totalité du noyau mobile 31 obtenu présente une épaisseur en conformité avec les exigences du circuit magnétique.

Les surfaces repliées peuvent éventuellement être serties ou soudées les unes aux autres. Il est aussi envisageable de réaliser la languette 45 dans un second feuillard 37, et de ramener ladite languette par sertissage ou soudure directement à son emplacement final en seconde épaisseur de base.

L'invention propose donc un étrier 13 obtenu à partir d'un seul feuillard 37 replié correctement. Un tel feuillard est peu coûteux, et l'usinage ne nécessite aucune recoupe ultérieure. De la sorte, le prix de revient de l'étrier 13 est diminué.

Les figures 7, 8 et 9 montrent des modes de réalisation alternatifs d'étriers 13 à partir de feuillards 37 d'épaisseur unitaire e.

En figure 7, l'étrier est réalisé au moyen de deux feuillards 37, le premier comportant un repli au centre et deux pliages à angle droit de sorte à présenter une section en T, le second présentant deux pliages à angle droit de sorte à présenter une section en U à fond plat, et assemblés de manière à ce que la portion du premier feuillard 37 correspondant à la barre horizontale du T est disposée contre la portion du second feuillard 37 correspondant au fond plat du U.

En figure 8, l'étrier est réalisé au moyen de trois feuillards 37, le premier et le second présentant deux pliages à angle droit de sorte à présenter une section en U, le troisième étant plan de manière à former une épaisseur de la base, le premier et le second feuillards 37 étant disposés côte à côte sur le troisième.

En figure 9 enfin, l'étrier 13 est réalisé au moyen de trois feuillards 37, le premier et le second présentant un pliages à angle droit de sorte à présenter une section en L, le troisième présentant deux pliages à angle droit de sorte à présenter une section en U avec un fond plat formant une épaisseur de la base, le premier et le second étant disposés de sorte à ce que les parties correspondant à la barre verticale du L des premier et second feuillards 37 soient accolées, et les parties correspondant à la barre horizontale du L des premier et second feuillards 37 soient disposées sur la partie correspondant au fond plat du U du troisième feuillard 37.

Des attaches pour les aimants 17 peuvent être prévues sur les feuillards 37 avant pliage, ce qui simplifie leur implémentation. De la même manière les aimants 17 peuvent être surmoulés sur les portions de feuillards 37 formant après pliage les branches latérales 35.

On peut en outre utiliser des formes de type tenon-mortaise pour prépositionner le pliage des feuillards 37, et finaliser le maintien en position du pliage au moyen du surmoulage des aimants 17.

Toujours sur les feuillards 37 encore non pliés, des surmoulages plastiques pour former un guide en translation de la bobine 15 peuvent être prévus.

En proposant l'obtention de l'étrier 13 à partir de feuillards 37 pliés, l'invention permet de réduire le coût de cette pièce, et des usinages supplémentaires peuvent être faits sur le feuillard encore non pliés de manière simple sur des parties qui deviendront plus difficiles d'accès sur l'étrier finalisé. De la sorte, le prix de revient du module d'interface tactile 1 à retour haptique associé est amoindri.

REVENDICATIONS

1. Étrier (13) de dispositif d'actionnement électromagnétique d'actionneur inertiel (9), formant support pour des aimants (17) et noyau pour une bobine (15) coopérant avec lesdits aimants (17) pour mettre en mouvement l'actionneur inertiel (9), comportant des parties d'épaisseur simple (*e*) et des parties d'épaisseur double (2*e*), caractérisé en ce qu'il est réalisé au moyen d'un ou plusieurs feuillards (37) métalliques d'épaisseur simple (*e*) pliés ou assemblés pour obtenir les différentes épaisseurs des différentes parties.

2. Étrier (13) selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comporte trois branches parallèles (33, 35) partant d'une base plane, deux branches latérales (35) formant support pour les aimants et une branche centrale (35) formant le noyau, les branches latérales (35) étant d'épaisseur simple (*e*) et la branche centrale (33) et la base étant d'épaisseur double (2*e*).

3. Étrier (13) selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il est réalisé au moyen d'un feuillard (37) comportant un corps principal (39), dont la partie centrale forme par repli la branche centrale (33), les parties latérales formant une épaisseur de la base et les branches latérales (35) par pliages à angle droit, et une languette (45) partant de la partie centrale formant par repli la seconde épaisseur de la base.

4. Étrier (12) selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il est réalisé au moyen de deux feuillards (37), le premier comportant un repli au centre et deux pliages à angle droit de sorte à présenter une section en T, le second présentant deux pliages à angle droit de sorte à présenter une section en U à fond plat, et assemblés de manière à ce que la portion du premier feuillard (37) correspondant à la barre horizontale du T est disposée contre la portion du second feuillard (37) correspondant au fond plat du U.

5. Étrier (13) selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il est réalisé au moyen de

trois feuillards (37), le premier et le second présentant deux pliages à angle droit de sorte à présenter une section en U, le troisième étant plan, le premier et le second feuillards étant disposés côte à côte sur le le troisième.

6. Étrier (13) selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il est réalisé au moyen de trois feuillards (37), le premier et le second présentant un pliages à angle droit de sorte à présenter une section en L, le troisième présentant deux pliages à angle droit de sorte à présenter une section en U avec un fond plat, le premier et le second étant disposés de sorte à ce que les parties correspondant à la barre verticale du L des premier et second feuillards (37) soient accolées, et les parties correspondant à la barre horizontale du L des premier et second feuillards (37) soient disposées sur la partie correspondant au fond plat du U du troisième feuillard (37).

7. Étrier (13) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les feuillards (37) sont assemblés par sertissage.

8. Étrier (13) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les feuillards (37) sont assemblés par soudure.

9. Étrier (13) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les feuillards (37) sont pré positionné par des formes tenon-mortaise.

10. Étrier (13) selon l'une des revendications 2 à 9, caractérisé en ce que les aimants (17) sont surmoulés sur les parties des feuillards (37) destinées à former les branches latérales (35).

11. Étrier (13) selon les revendications 9 et 10, caractérisé en ce que les formes tenon-mortaise sont maintenues en position par le surmoulage des aimants (17).

12. Étrier (13) selon l'une des revendications 2 à 9, caractérisé en ce que des attaches

pour les aimants (17) sont formées sur les parties des feuillards (37) destinées à former les branches latérales (35).

13. Étrier (13) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le au moins un feuillard (37) comporte des surmoulages plastiques sur sa tranche formant guide pour la bobine (15).

14. Actionneur inertiel (9) de module d'interface tactile apte à générer un retour haptique en fonction de l'appui détecté sur une dalle tactile (3), comprenant :
   - un châssis (11),
   - un noyau mobile (13) coopérant avec le châssis (11), destiné à être entraîné en mouvement entre des positions extrémales pour générer le retour haptique, et
   - des moyens d'actionnement électromagnétiques (15, 17) pour entraîner en mouvement le noyau mobile (13) ;

   caractérisé en ce que les moyens d'actionnement électromagnétiques comportent un étrier (13) formant support pour des aimants (17) et noyau pour une bobine (15) coopérant avec lesdits aimants (17) pour mettre en mouvement l'actionneur inertiel (9), comportant des parties d'épaisseur simple (*e*) et des parties d'épaisseur double (2*e*), réalisé au moyen d'un ou plusieurs feuillards (37) métalliques d'épaisseur simple (*e*) pliés ou assemblés pour obtenir les différentes épaisseurs des différentes parties.

15. Module d'interface (1) tactile à retour haptique comprenant une dalle tactile (3) apte à détecter un appui d'un utilisateur, et au moins un actionneur inertiel (9) relié à la dalle tactile (3), apte à générer un retour haptique en fonction de l'appui détecté et comprenant :
   - un châssis (11),
   - un noyau mobile (13) coopérant avec le châssis (11), destiné à être entraîné en mouvement entre des positions extrémales pour générer le retour haptique, et

- des moyens d'actionnement électromagnétiques (15, 17) pour entraîner en mouvement le noyau mobile (13) ;

caractérisé en ce que les moyens d'actionnement électromagnétiques comportent un étrier (13) formant support pour des aimants (17) et noyau pour une bobine (15) coopérant avec lesdits aimants (17) pour mettre en mouvement l'actionneur inertiel (9), comportant des parties d'épaisseur simple (*e*) et des parties d'épaisseur double (2*e*), réalisé au moyen d'un ou plusieurs feuillards (37) métalliques d'épaisseur simple (*e*) pliés ou assemblés pour obtenir les différentes épaisseurs des différentes parties.

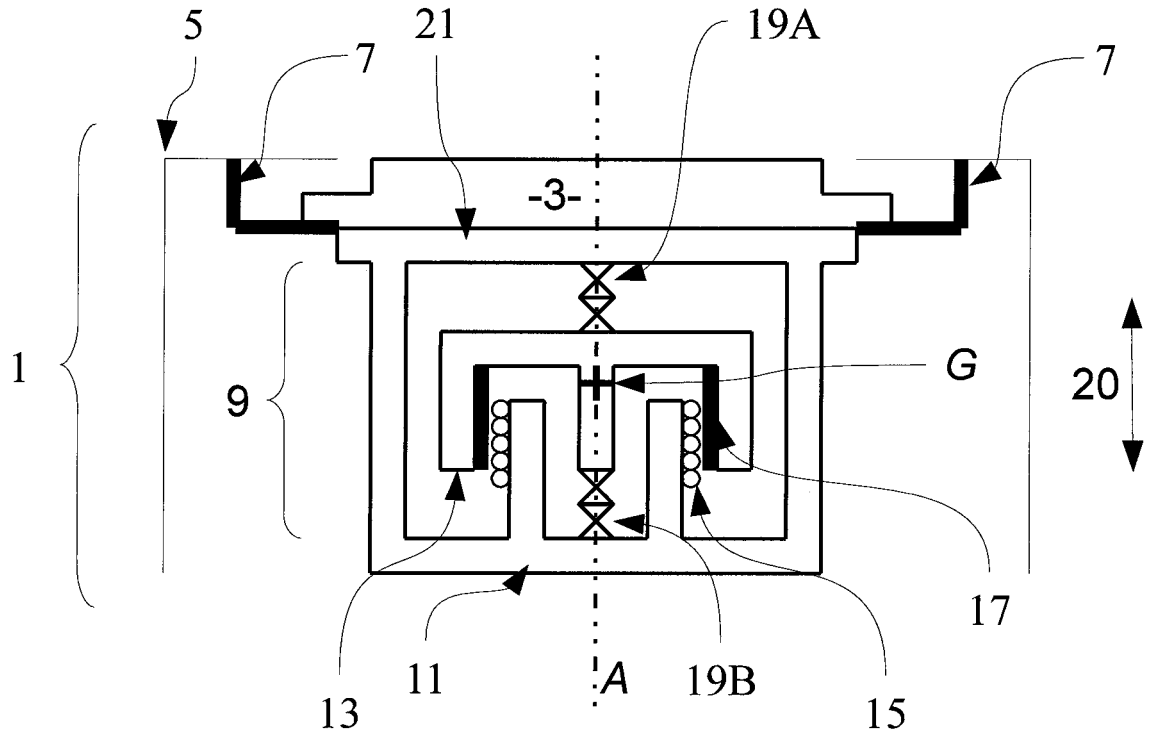

5
7
21
19A
7
-3-
1
9
G
20
17
13
11
A
19B
15

Fig. 1

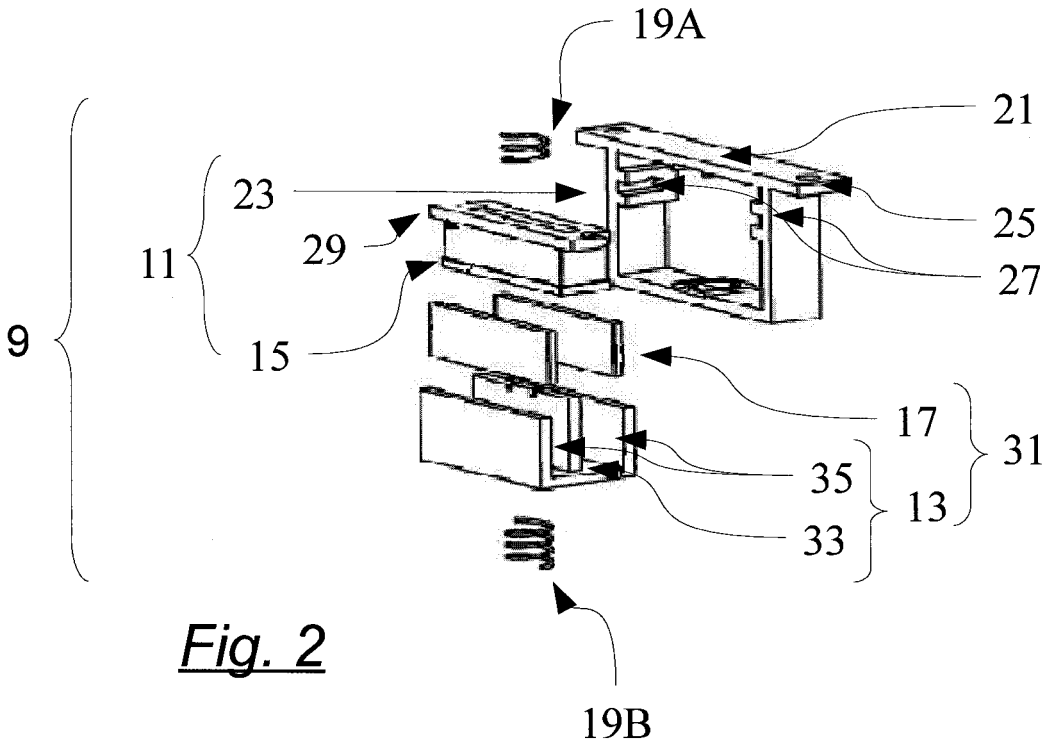

19A
21
23
25
11
29
27
9
15
17
31
35
13
33
19B

Fig. 2

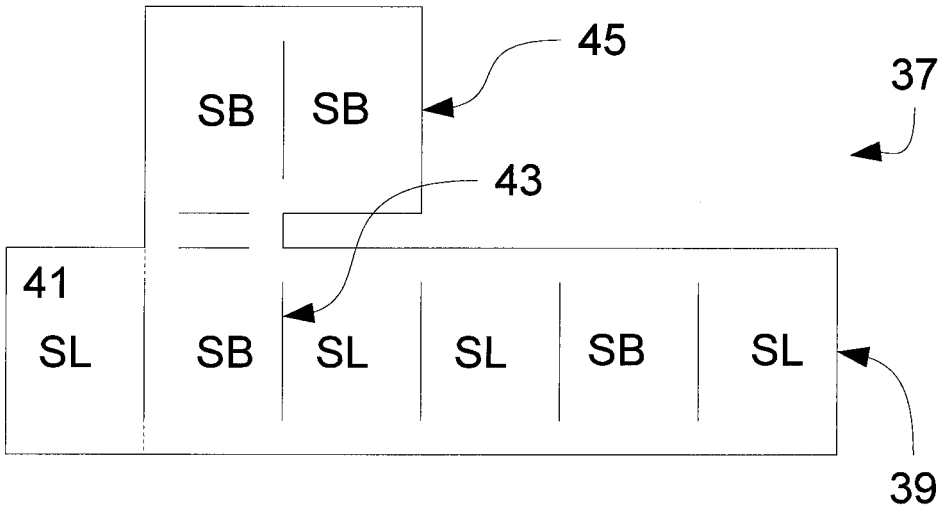


Fig. 3

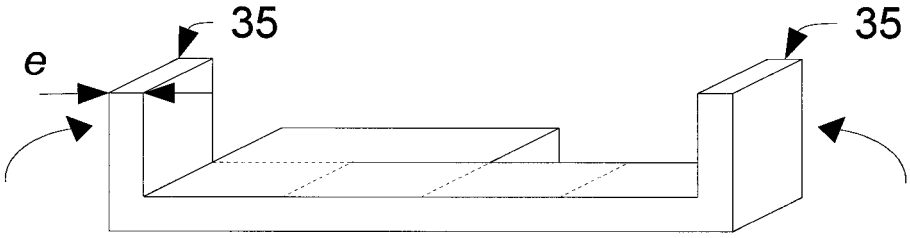


Fig. 4

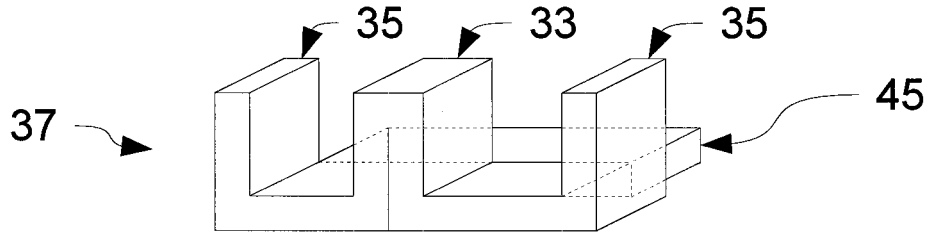


Fig. 5

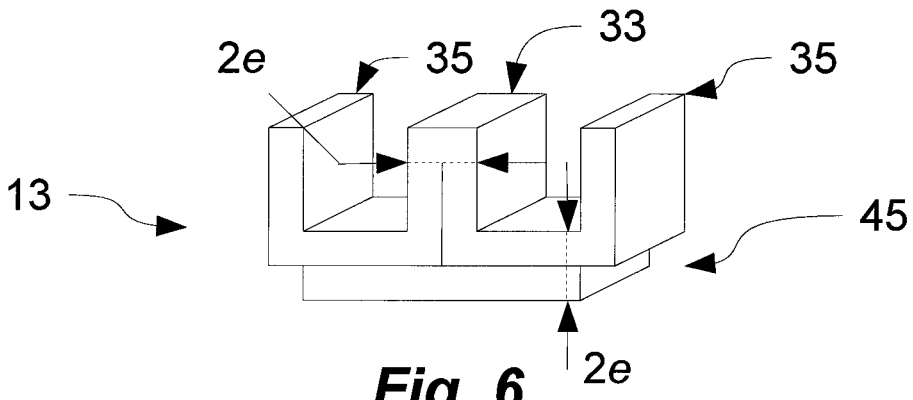


Fig. 6

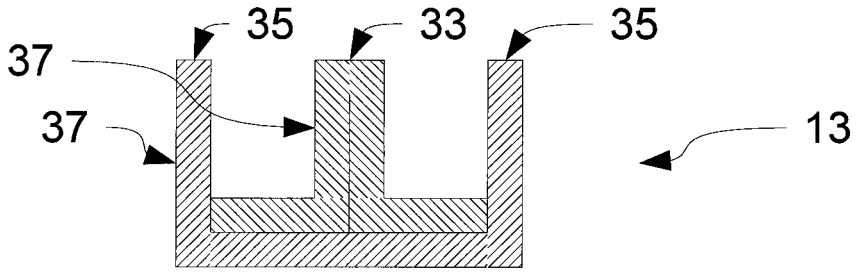


Fig. 7

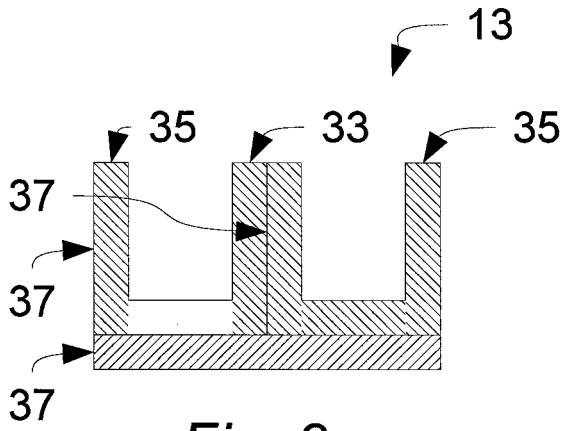


Fig. 8

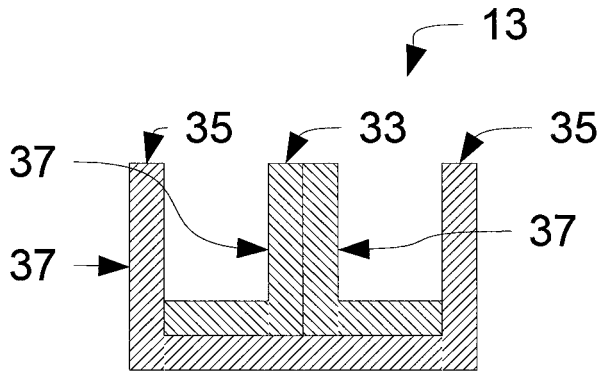


Fig. 9

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement national

FA 752851
FR 1102044

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		
Y	EP 2 244 168 A2 (DAV [FR]) 27 octobre 2010 (2010-10-27) * abrégé; figure 4a * * alinéa [0001] * * alinéa [0011] *	1,2,7-15	H01F7/126 B60K37/00
Y	FR 2 870 629 A1 (JOHNSON CONTROLS TECH CO [US]) 25 novembre 2005 (2005-11-25) * page 3, ligne 17 - ligne 29; figure 2 *	1,2,7-15	
A	EP 0 923 091 A1 (SIEMENS AUTOMOTIVE CORP LP [US] SIEMENS VDO AUTOMOTIVE CORP [US]) 16 juin 1999 (1999-06-16) * revendication 14; figure 2 *	1,8,14, 15	
A	JP 59 080906 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 10 mai 1984 (1984-05-10) * abrégé; figures 1-2 *	7	
A	US 2005/017947 A1 (SHAHOIAN ERIK J [US] ET AL) 27 janvier 2005 (2005-01-27) * figure 17e * * alinéa [0161] * * alinéa [0160] *	1,14,15	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) H01F G01C G06F
A	FR 2 930 657 A1 (DAV SA [FR] DAV [FR]) 30 octobre 2009 (2009-10-30) * figures 1,2 *	1,14,15	
A	US 6 982 696 B1 (SHAHOIAN ERIK J [US]) 3 janvier 2006 (2006-01-03) * abrégé; figures 2,3,5 *	1,14,15	
A	JP 55 145305 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 12 novembre 1980 (1980-11-12) * abrégé; figure 1 *	1,14,15	

-/--

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
27 janvier 2012	Rouzier, Brice

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

2

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement national

FA 752851
FR 1102044

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		
A	FR 2 235 467 A1 (SIEMENS AG [DE]) 24 janvier 1975 (1975-01-24) * page 4, ligne 14 - ligne 23; figure 1 *	1,14,15	
A	EP 0 762 444 A2 (VACUUMSCHMELZE GMBH [DE] VACUUMSCHMELZE GMBH) 12 mars 1997 (1997-03-12) * abrégé; figures 1, 2a,2b,2c *	1,14,15	
A	EP 1 063 660 A1 (FEV MOTORENTECH GMBH [DE]) 27 décembre 2000 (2000-12-27) * abrégé; figures 2,3 *	1,14,15	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
27 janvier 2012	Rouzier, Brice

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

2

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1102044 FA 752851

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 27-01-2012
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
EP 2244168 A2	27-10-2010	EP 2244168 A2	27-10-2010
		FR 2944614 A1	22-10-2010
FR 2870629 A1	25-11-2005	FR 2870629 A1	25-11-2005
		WO 2005124798 A1	29-12-2005
EP 0923091 A1	16-06-1999	DE 69825713 D1	23-09-2004
		DE 69825713 T2	10-02-2005
		EP 0923091 A1	16-06-1999
		JP 11273945 A	08-10-1999
		US 6049264 A	11-04-2000
		US 6157277 A	05-12-2000
JP 59080906 A	10-05-1984	AUCUN	
US 2005017947 A1	27-01-2005	US 2005017947 A1	27-01-2005
		US 2005052430 A1	10-03-2005
FR 2930657 A1	30-10-2009	EP 2277095 A2	26-01-2011
		FR 2930657 A1	30-10-2009
		US 2011037546 A1	17-02-2011
		WO 2009130188 A2	29-10-2009
US 6982696 B1	03-01-2006	AUCUN	
JP 55145305 A	12-11-1980	JP 1292107 C	29-11-1985
		JP 55145305 A	12-11-1980
		JP 60016733 B	27-04-1985
FR 2235467 A1	24-01-1975	DE 2333773 A1	16-01-1975
		FR 2235467 A1	24-01-1975
		SE 401423 B	02-05-1978
		SE 7408342 A	30-12-1974
EP 0762444 A2	12-03-1997	DE 29514508 U1	02-11-1995
		EP 0762444 A2	12-03-1997
		JP 9171928 A	30-06-1997
		US 5703559 A	30-12-1997
EP 1063660 A1	27-12-2000	AT 224578 T	15-10-2002
		DE 19928622 A1	28-12-2000
		EP 1063660 A1	27-12-2000
		JP 2001015330 A	19-01-2001

EPO FORM P0465