

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 13.11.89.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : 17.05.91 Bulletin 91/20.

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

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

(71) Demandeur(s) : SOCIETE EUROPEENNE DE PROPULSION Société anonyme — FR.

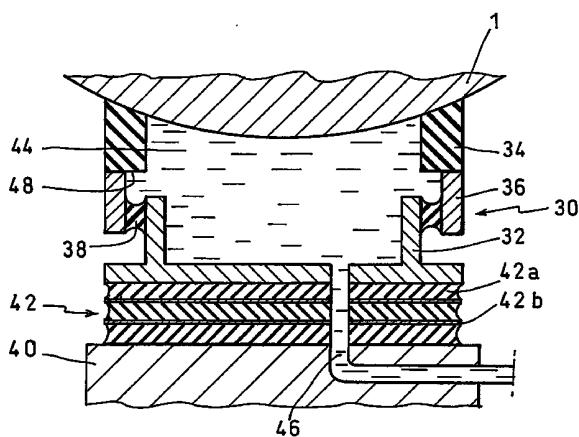
(72) Inventeur(s) : Clebant Jean-Claude.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : Cabinet Beau de Loménie.

(54) Ensemble de guidage et de support de ligne d'arbre.

(57) Un palier assure la fonction de guidage de l'arbre (1) tandis qu'au moins un dispositif de soutien hydrostatique (30) est disposé à proximité du palier de manière à supporter l'essentiel des efforts exercés en permanence par l'arbre sur l'ensemble de guidage et de support. Le dispositif de soutien comprend un boîtier (32) ouvert du côté situé vers l'arbre et relié à une source de fluide hydraulique sous pression, un élément de friction annulaire (34) relié au boîtier, autour de l'ouverture de celui-ci, de façon étanche au fluide hydraulique, l'élément de friction étant mobile par rapport au boîtier en direction normale à la surface de l'arbre supporté et étant appliqué contre l'arbre par le fluide hydraulique sous pression admis dans le boîtier et agissant sur une surface de l'élément de friction, et un élément lamifié (42) comprenant des couches alternées de matériau élastiquement déformable et de métal adhérant les uns aux autres, qui est interposé entre le boîtier et une embase de support du dispositif de soutien hydrostatique, de sorte que le fluide hydraulique admis à l'intérieur du boîtier assure une fonction de soutien par action directe sur la partie de surface de l'arbre délimitée par l'élément de friction annulaire, et une fonction d'étanchéité par application de l'élément de friction annulaire sur l'arbre, et que le dispositif de soutien est apte à suivre des variations de la position de l'axe de l'arbre.



La présente invention concerne un ensemble de guidage et de support de ligne d'arbre.

05 Le domaine d'application de l'invention est plus particulièrement, mais non exclusivement, le guidage et le support de ligne d'arbre de navire de surface ou submersible.

10 Dans le cas d'une ligne d'arbre de navire, les déformations respectives de l'arbre et de la structure porteuse conduisent à des déplacements relatifs importants qui influent fortement sur le fonctionnement de l'ensemble. Certaines zones, en particulier les extrémités de palier, sont rapidement dégradées par l'usure due au frottement sec. La dissymétrie des charges sur le palier et les défauts de géométrie (usure et déformations) 15 favorisent l'apparition d'instabilités (broutement), en particulier aux très basses vitesses.

La présente invention a donc pour but de fournir un ensemble de guidage et de support de ligne d'arbre qui permette d'éviter l'apparition de telles instabilités.

20 Ce but est atteint au moyen d'un ensemble comprenant un palier assurant la fonction de guidage de l'arbre et au moins un dispositif de soutien hydrostatique disposé à proximité du palier, ensemble dans lequel, conformément à l'invention, le dispositif de soutien hydrostatique est agencé de manière à supporter l'essentiel 25 des efforts exercés en permanence par l'arbre sur l'ensemble de guidage et de support, et comporte :

- un boîtier ouvert du côté situé vers l'arbre et relié à une source de fluide hydraulique sous pression,

30 - un élément de friction annulaire relié au boîtier, autour de l'ouverture de celui-ci, de façon étanche au fluide hydraulique, l'élément de friction étant mobile par rapport au boîtier en direction normale à la surface de l'arbre supporté et étant appliqué contre l'arbre par le fluide hydraulique sous pression admis dans le boîtier et agissant sur une surface de 35 l'élément de friction, et

- un élément lamifié comprenant des couches alternées de matériau élastiquement déformable et de métal adhérant les uns aux autres, qui est interposé entre le boîtier et une embase de support du dispositif de soutien hydrostatique,

05 - de sorte que le fluide hydraulique admis à l'intérieur du boîtier assure une fonction de soutien par action directe sur la partie de surface de l'arbre délimitée par l'élément de friction annulaire, et une fonction d'étanchéité par application de l'élément de friction annulaire sur l'arbre, et que le dispositif de soutien est apte à suivre des variations de la position de l'axe de l'arbre.

10 La séparation des fonctions de guidage, assurée par le palier, et de support, assurée par le dispositif de soutien hydrostatique, permet d'éliminer une des causes essentielles du broutement, à savoir, l'importance de la réaction du palier correspondant au poids de la ligne d'arbre et des parties tournantes fixées à l'arbre.

15 En outre, le montage du dispositif de soutien hydrostatique sur un élément lamifié, combiné avec la possibilité d'un mouvement relatif entre l'élément de friction, appliqué sur l'arbre, et le reste du dispositif de soutien, confère à ce dernier la mobilité nécessaire pour pouvoir suivre l'arbre dans ses petits déplacements. Le dispositif de soutien hydrostatique peut alors remplir parfaitement sa fonction qui est d'exercer sur l'arbre, à 20 proximité du palier, un effort sensiblement égal à la composante moyenne de la force résultant du poids de l'arbre et des parties tournantes fixées à celui-ci, et ceci quelle que soit la position exacte de l'arbre, de manière à ne pas interférer avec la fonction de guidage assurée par le palier. Bien entendu, une petite fraction 25 de cette force doit rester appliquée sur le palier pour que celui-ci puisse effectivement assurer sa fonction de guidage.

30 L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description faite ci-après à titre indicatif, mais non limitatif, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue générale schématique d'un ensemble de guidage et de support de ligne d'arbre conforme à l'invention ;

05 - la figure 2 est une vue schématique à plus grande échelle en perspective et en coupe partielle du palier faisant partie de l'ensemble illustré sur la figure 1 ;

10 - la figure 3 est une vue en coupe à échelle agrandie suivant le plan III-III de la figure 1 montrant plus particulièrement le dispositif de soutien hydrostatique faisant partie de l'ensemble de guidage et de support.

La figure 1 montre un ensemble constitué d'un palier 10 et d'un dispositif de soutien hydrostatique 30 pour guider et soutenir un arbre 1, par exemple un arbre porte-hélice d'un navire.

15 La fonction de guidage de l'arbre est assurée essentiellement par le palier 10. Celui-ci est par exemple réalisé comme décrit dans le document FR-A-2 576 647.

20 Comme le montre la figure 2, le palier 10 comporte un bloc de coussinet 14 destiné à venir au contact de la surface extérieure de l'arbre 1 et qui présente à cet effet une surface extérieure concave 16. Le coussinet peut être réalisé en totalité en un matériau résistant à l'usure, ou peut être simplement revêtu d'un tel matériau sur sa surface concave 16, par exemple un métal revêtu d'élastomère. Un film de lubrification est formé entre le bloc de coussinet et l'arbre pour minimiser les frottements lors de 25 la rotation de l'arbre.

Le bloc de coussinet 14 est monté dans un carter support 18 ayant sensiblement la forme d'un boîtier parallélépipédique fermé sur ses faces latérales et inférieure et comportant une ouverture 20 à sa partie supérieure. Le bloc de coussinet 14 est monté dans l'ouverture 20 de manière à être séparé sur tout le pourtour de l'ouverture par un intervalle 22.

30 Un joint élastiquement déformable 24 est monté dans l'intervalle 22 entre le carter 18 et le bloc de coussinet 14, tout le long de cet intervalle. Le joint 24, par exemple en un élastomère, est fixé solidement, par un procédé d'adhérisation au

carter 18, d'un côté, et au bloc de coussinet 14, de l'autre côté. De cette manière, le bloc de coussinet 14, le carter support 18 et le joint 24 délimitent une cavité fermée 26, qui est remplie d'un liquide sensiblement incompressible. Le carter support 18 est monté 05 sur une embase 28. Le bloc de coussinet 14 dispose ainsi de deux degrés de liberté, par rotation autour d'axes 0x et 0y respectivement parallèle et perpendiculaire à l'axe de l'arbre 1. Ceci permet au bloc de coussinet 14 de suivre de petits déplacements de l'axe de l'arbre.

10 La fonction de support de l'arbre est assurée essentiellement par le dispositif de soutien hydrostatique 30.

15 Comme le montre la figure 3, ce dispositif comporte un boîtier parallélépipédique 32 fermé sur ses faces latérales et inférieure et ouvert à sa partie supérieure. Le boîtier 32 est prolongé vers le haut par un élément de friction annulaire qui 20 comporte une garniture de friction annulaire 34 fixée à la partie supérieure d'une pièce annulaire 36.

La pièce annulaire 36 entoure le boîtier 32, au moins à la partie supérieure de celui-ci, en ménageant avec le boîtier 32 un intervalle occupé par un joint annulaire 38.

25 Le joint annulaire 38 est un matériau, de préférence un élastomère, élastiquement déformable en cisaillement, lié solidement au boîtier 32 et à la pièce 36 par un procédé d'adhérisation. De la sorte, l'élément de friction est mobile par rapport au boîtier 32 en translation suivant un axe 0'z normal à la surface de l'arbre et en rotation suivant des axes 0'x et 0'y respectivement parallèle et perpendiculaire à l'axe de l'arbre.

30 Le boîtier 32 est monté sur une embase 40 avec interposition d'un élément lamifié 42. Celui-ci est constitué par un empilement formé alternativement de couches d'élastomère 42a et de couches métalliques 44a reliées entre elles par un procédé d'adhérisation. De tels éléments lamifiés sont bien connus. Grâce à la capacité de déformation élastique en cisaillement des couches d'élastomère, l'élément lamifié 42 autorise un déplacement relatif 35 entre le boîtier 32 et l'embase 40 suivant deux directions

paralleles à 0'x et 0'y, respectivement L'element lamifie 42 assure également une fonction d'amortissement

Le bord superieur de la garniture d'étanchéité 34 est conforme de manière à s'appliquer contre la surface exterieure de 05 l'arbre 1. Le boîtier 32, la piece annulaire 36, le joint 38, la garniture de friction 34 et la partie de surface de l'arbre 1 entouree par la garniture 34 delimitent une chambre 44 à l'intérieur de laquelle un fluide hydraulique sous pression est admis au moyen d'une conduite d'alimentation 46 traversant l'embase 10 40, l'élément lamifié 42 et la paroi inférieure du boîtier 32.

La garniture d'étanchéité 34 présente une surface inférieure horizontale qui fait saillie à l'intérieur de la chambre 44 en formant un gradin 48. Par la force exercée sur le gradin 48, 15 le fluide hydraulique sous pression contenu dans la chambre 44 agit sur la garniture de friction 34 comme sur un piston. Grâce à la possibilité de mouvement relatif suivant l'axe 0'z entre le boîtier 32 et la garniture 34, du fait de la présence du joint élastique 38, la garniture 34 est ainsi en permanence appliquée contre la surface de l'arbre 1, minimisant les fuites de fluide hydraulique 20. En outre, les possibilités de déplacement en rotation et en translation offertes par le joint 38 et l'élément lamifié 42 permettent au dispositif de soutien hydrostatique de suivre des modifications de position de l'axe de l'arbre 1 tout en conservant 25 une étanchéité satisfaisante entre la garniture 34 et la surface de l'arbre.

La pression du fluide hydraulique admis dans la chambre 44 est réglée pour que soit exercée, sur la partie de surface d'arbre située à l'intérieur de la garniture 34, une force équilibrant l'essentiel de la composante locale du poids de l'arbre 30 et des parties tournantes fixées à celui-ci. De la sorte, le palier 10 est soulagé de la fonction support, seule restant appliquée sur le palier la fraction de ladite composante de poids qui est nécessaire pour que le palier assure effectivement sa fonction de guidage.

La garniture de friction 34 est avantageusement réalisée en un matériau consommable, par exemple en un matériau composite carbone-carbone. Au fur et à mesure de son usure, la garniture 34 est maintenue au contact de la surface de l'arbre sous l'effet de la pression exercée par le fluide contenu dans la chambre 44 sur la surface inférieure 48 de la garniture.

05 Dans l'exemple illustré, un seul dispositif de soutien hydrostatique 30 est associé au palier 10. En variante, deux dispositifs de soutien hydrostatiques pourront être prévus, 10 disposés de part et d'autre du palier, à proximité de celui-ci.

Le dispositif de soutien hydrostatique 30 décrit plus haut constitue une seule pièce. Son encombrement est réduit et il peut être monté et démonté facilement. Il en est de même pour le palier 10 décrit plus haut.

15 La reprise des efforts par le dispositif de soutien hydrostatique améliore le fonctionnement à basse vitesse en éliminant le broutement et réduit l'usure du palier. La durée de service s'en trouve donc allongée.

REVENDICATIONS

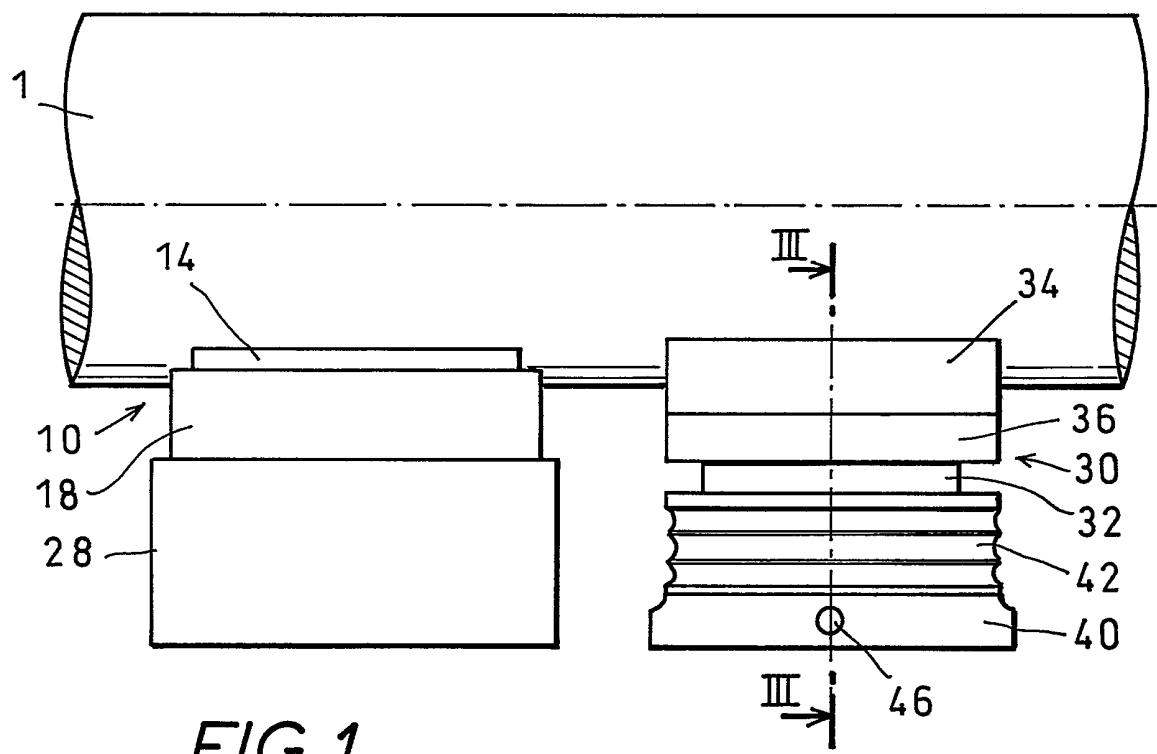
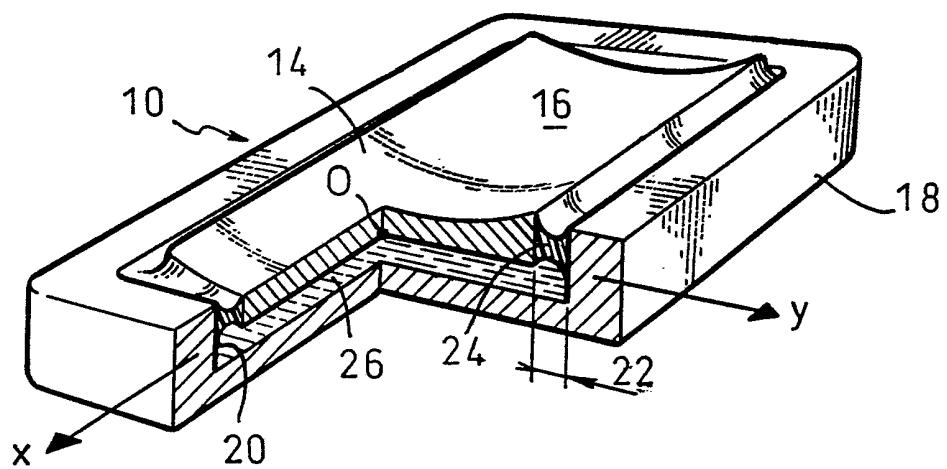
- 05 1. Ensemble de guidage et de support de ligne d'arbre, comprenant un palier (10) assurant la fonction de guidage de l'arbre (1) et au moins un dispositif de soutien hydrostatique (30) disposé à proximité du palier, caractérisé en ce que le dispositif de soutien hydrostatique (30) est agencé de manière à supporter l'essentiel des efforts exercés en permanence par l'arbre (1) sur l'ensemble de guidage et de support, et comporte :
- 10 - un boîtier (32) ouvert du côté situé vers l'arbre et relié à une source de fluide hydraulique sous pression,
- 15 - un élément de friction annulaire (34) relié au boîtier, autour de l'ouverture de celui-ci, de façon étanche au fluide hydraulique, l'élément de friction étant mobile par rapport au boîtier en direction normale à la surface de l'arbre supporté et étant appliqué contre l'arbre par le fluide hydraulique sous pression admis dans le boîtier et agissant sur une surface (48) de l'élément de friction, et
- 20 - un élément lamifié (42) comprenant des couches alternées de matériau élastiquement déformable et de métal adhérant les uns aux autres, qui est interposé entre le boîtier et une embase (40) de support du dispositif de soutien hydrostatique,
- 25 - de sorte que le fluide hydraulique admis à l'intérieur du boîtier assure une fonction de soutien par action directe sur la partie de surface de l'arbre délimitée par l'élément de friction annulaire, et une fonction d'étanchéité par application de l'élément de friction annulaire sur l'arbre, et que le dispositif de soutien est apte à suivre des variations de la position de l'axe de l'arbre.
- 30 2. Ensemble de guidage et de support selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément de friction comprend une garniture de friction consommable (34) fixée sur une pièce annulaire (36) reliée au boîtier.
- 35 3. Ensemble de guidage et de support selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que

l'élément de friction est relié au boîtier par un joint annulaire (38) élastiquement déformable en cisaillement.

05 4. Ensemble de guidage et de support selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le palier (10) comprend un carter support (18) avec une ouverture dans laquelle est reçu un bloc de coussinet (14) séparé du carter support par un intervalle et relié à celui-ci par un joint (24) élastiquement déformable tout le long dudit intervalle, le bloc et le carter support définissant une cavité fermée (26) remplie d'un 10 fluide sensiblement incompressible.

5. Ensemble de guidage et de support selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comprend deux dispositifs de soutien hydrostatique disposés de part et d'autre du palier, à proximité de celui-ci.

1/2

FIG. 1FIG. 2

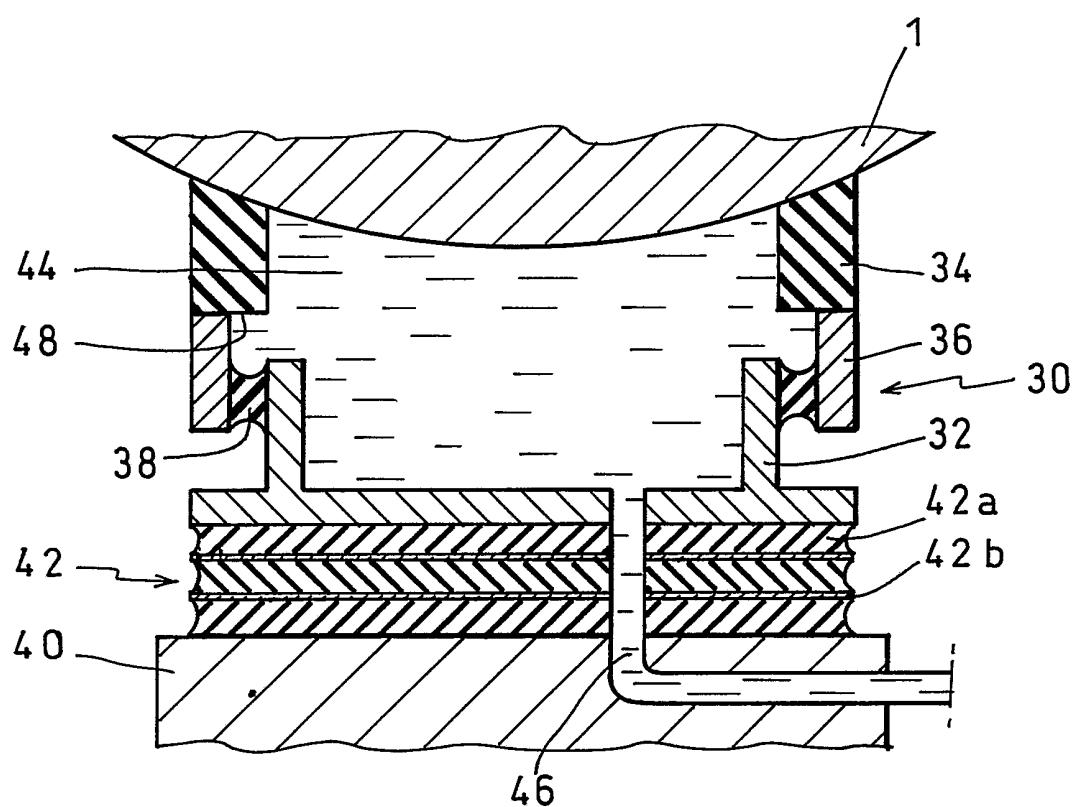


FIG. 3

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE

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

N° d'enregistrement
national

FR 8914861
FA 438572

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	DE-A-2 924 429 (WAPLANS) * En entier * ---	1
Y	US-A-4 749 282 (SPARGO) * Colonne 5, lignes 6-11 * ---	1
A	FR-A-2 313 591 (CREUSOT-LOIRE) * Page 2, ligne 36 - page 3, ligne 7; figure 1 * ---	1
A	FR-A-2 522 752 (NIKOLAEVSKY KORABLESTROITELNY INSTITUT IMENI ADMIRALA SO MAKAROVA ET SUDOSTROITELNY ZAVOD "LENINSKAYA KUZNITSA") * En entier * ---	1, 2
A	FR-A-2 606 473 (VIBRACHOC) * Page 4, lignes 7-9; fig. 4 * ---	1
D, A	FR-A-2 576 647 (S.E.P.) * En entier * ---	4
A	FR-A-2 574 154 (KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ) -----	<p>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)</p> <p>F 16 C B 63 H</p>
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
31-05-1990		ORTHLIEB CH.E.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
<p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>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</p>		