



(11) **EP 1 055 819 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**29.11.2000 Bulletin 2000/48**

(51) Int Cl.7: **F04C 2/08, F04C 2/14**

(21) Numéro de dépôt: **00401476.7**

(22) Date de dépôt: **25.05.2000**

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

(30) Priorité: **28.05.1999 FR 9906801**

(71) Demandeur: **HYDROPERFECT INTERNATIONAL  
HPI**  
**94430 Chennevieres sur Marne (FR)**

(72) Inventeur: **Fischer, François**  
**94360 Bry sur Marne (FR)**

(74) Mandataire: **Coester, Jacques Charles**  
**Cabinet Madeuf**  
**56 A, rue du Faubourg Saint-Honoré**  
**75008 Paris (FR)**

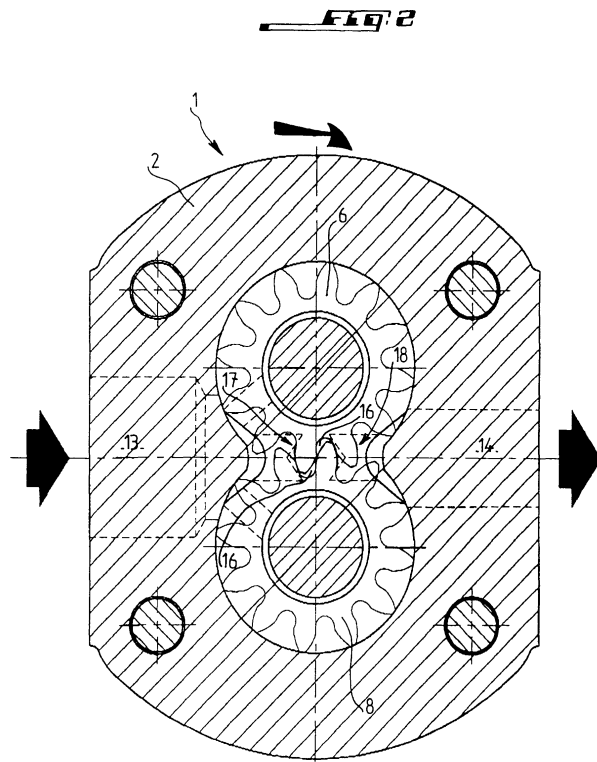
(54) **Pompe hydraulique à engrenage**

(57) L'invention concerne une pompe hydraulique à engrenage.

Cette pompe est du type comprenant un pignon menant (6) et un pignon mené (8) engrenant l'un l'autre dans un carter (1) comportant un canal d'aspiration (13) et un canal de refoulement (14) d'un fluide hydraulique.

La pompe est caractérisée en ce qu'au moins un des pignons (6, 8) est réalisé en un matériau ayant, en plus des propriétés de résistance mécanique, des propriétés d'amortissement de vibrations.

L'invention est utilisable pour les pompes hydrauliques à engrenage.



## Description

[0001] L'invention concerne une pompe hydraulique à engrenage du type comprenant un pignon menant et un pignon mené engrénant l'un l'autre, dans un carter comportant un canal d'aspiration et un canal de refoulement d'un fluide hydraulique.

[0002] Dans les pompes à engrenage de ce type, qui sont connues, les deux pignons sont réalisés en acier et présentent l'inconvénient majeur de produire des émissions sonores importantes qui augmentent avec la vitesse de rotation des pignons. Dans la mesure où un niveau maximal de bruit admissible est fixé par des normes, le champ de l'utilisation des pompes hydrauliques à engrenage est limité.

[0003] La présente invention a pour but de réduire le niveau de bruit des pompes hydrauliques à engrenage du type indiqué plus haut.

[0004] Pour atteindre ce but, la pompe hydraulique à engrenage selon l'invention est caractérisée en ce qu'au moins un des pignons est réalisé en un matériau ayant, en plus des propriétés de résistance mécanique, des propriétés d'amortissement de vibrations.

[0005] Selon une caractéristique selon l'invention, le matériau constitutif dudit pignon possède un coefficient de frottement relativement faible.

[0006] Selon encore une autre caractéristique de l'invention, au moins le pignon mené est réalisé en le matériau à faible coefficient de frottement ayant des propriétés d'amortissement de vibrations.

[0007] Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le matériau constitutif dudit pignon est un matériau polymère.

[0008] Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le matériau polymère est un polymère linéaire aromatique semi-cristalin tel que le matériau commercialisé sous le nom de PEEK.

[0009] L'invention sera mieux comprise et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement dans la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemples illustrant un mode de réalisation de l'invention et sur lesquels.

[0010] La figure 1 est une vue en coupe axiale d'une pompe hydraulique à engrenage standard.

[0011] La figure 2 est une vue en coupe, selon la ligne II-II de la figure 1, à plus grande échelle.

[0012] La pompe hydraulique à engrenage améliorée selon l'invention présente la structure standard connue en soi telle que montrée sur les figures 1 et 2. Ces pompes comportent essentiellement un boîtier ou carter 1 formé par un corps central 2 et des corps avant et arrière respectivement 3 et 4 qui délimitent un espace interne sensiblement cylindrique dans lequel sont montés deux pignons engrénant l'un l'autre, à savoir un pignon menant 6 entraîné en rotation par un arbre moteur 7 et un pignon mené 8. Les pignons sont portés par des paliers

avant et arrière indiqués respectivement en 10 et en 11. Le dessin montre en outre en 12 des tirants d'assemblage du carter.

[0013] Comme on le voit sur la figure 2, ce dernier comporte une voie 13 d'aspiration d'un fluide hydraulique et une voie de refoulement 14 de fluide sous pression.

[0014] Dans les pompes de ce type, les émissions sonores ont deux sources, à savoir elles proviennent de l'engrenage proprement dit, mais aussi du couplage du fluide et de la structure. Concernant le bruit d'engrènement, pendant l'engrènement des pignons qui sont à denture droite à développante de cercle, il se produit inévitablement des glissements relatifs entre les deux flans de dents en contact. Ces glissements engendrent des frottements et donc du bruit. Lorsque les deux pignons sont en acier, le bruit issu du frottement est assez important, notamment en raison de leur coefficient de frottement élevé.

[0015] Concernant le couplage entre le fluide et la structure, on a constaté dans le cadre de l'invention, qu'au cours du processus d'engrènement un volume d'huile indiqué en 16 se retrouve emprisonné entre les dents et les deux lumières d'échappement pratiquées sur les paliers de la pompe, à l'aspiration et au refoulement, désignés respectivement par les références 17 et 18. Ce volume de fluide hydraulique est comprimé puis détendu lorsque les dents s'ouvrent à l'aspiration. Ce cycle de compression-détente induit une excitation périodique sur les dents des pignons, qui se traduit par des vibrations de l'ensemble formé par les pignons, les paliers et le corps de la pompe. Les vibrations sont ensuite rayonnées dans le milieu ambiant et créent le bruit.

[0016] La particularité de la présente invention réside dans le fait qu'au moins un des pignons 6, 8, à savoir notamment le pignon mené 8, est réalisé en un matériau ayant en plus des propriétés mécaniques appropriées, à savoir une bonne résistance à l'usure et au frottement, des propriétés d'amortissement des vibrations induites dans le pignon. Un matériau particulièrement approprié est formé des polymères ou copolymères avantageusement modifiés par des charges de carbone. Mais tout autre matériau qui possède les deux propriétés susmentionnées peut être utilisé. A titre d'exemple, le matériau constitutif du pignon mené pourrait être le polymère linéaire aromatique semi-cristallin commercialisé sous le nom PEEK.

[0017] Le remplacement d'au moins un des pignons en acier par un pignon réalisé en ledit matériau mécaniquement résistant et susceptible d'amortir des vibrations permet d'abaisser le coefficient de frottement donc de réduire le frottement et le bruit qui en résulte. D'autre part, en raison de sa propriété d'amortissement structurale très supérieure à celui de l'acier, une grande partie de l'énergie vibratoire est absorbée et dissipée sous forme de chaleur dans le matériau. Cette chaleur sera dégagee par le fluide hydraulique traversant la pompe.

[0018] Un pignon en matériau polymère, conforme à

la présente invention, peut être fabriqué par injection dans un moule, ce qui permet de fabriquer le pignon à un faible prix de revient.

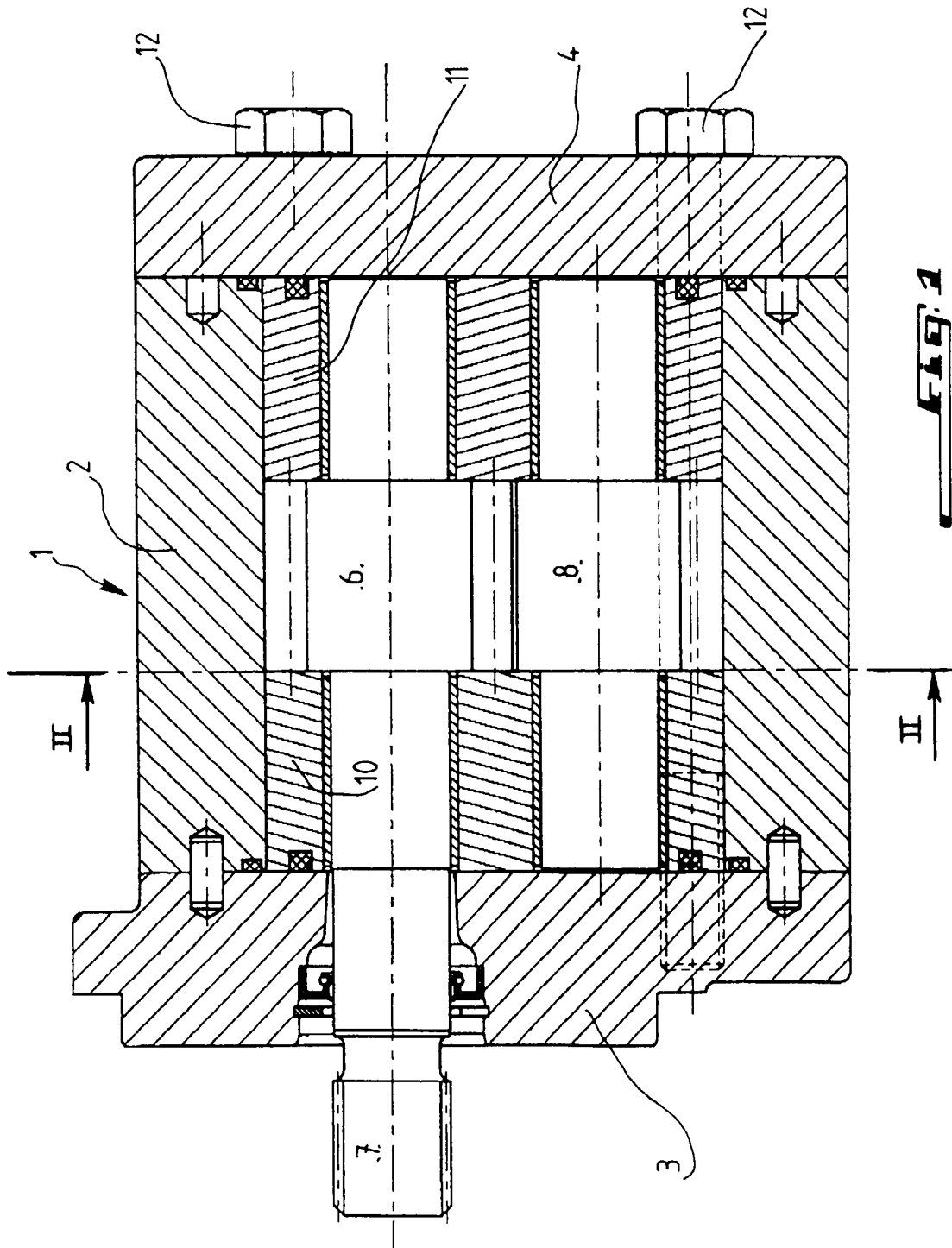
**[0019]** Etant donné que le niveau de bruit rayonné par la pompe augmente de façon quasi-linéaire avec la vitesse de rotation, l'utilisation du matériau polymère en réduisant le niveau sonore étend la plage de vitesse possible de la pompe. Ainsi, au même débit d'utilisation, la pompe en tournant plus vite a une cylindrée plus petite et est ainsi moins encombrante, d'une part, et d'un prix de revient plus faible, d'autre part, en raison du gain de matière. A cet avantage s'ajoute un poids plus faible.

**[0020]** A titre d'exemple, lorsque l'on compare une pompe hydraulique à engrenage selon l'invention, d'une cylindrée de 1 cm<sup>3</sup>/tour, tournant à une vitesse de rotation de 3000 tours/min. et dont le pignon mené est en PEEK, à une pompe standard, c'est-à-dire avec des pignons en acier, en mesurant le bruit global en chambre sourde avec un sonomètre placé à 50 cm de la pompe, on constate que le niveau de bruit de la pompe standard se situe autour de 51 dBA, alors que le niveau de bruit de la pompe selon l'invention est de seulement 48 dBA. Cette réduction de 3 dBA obtenue grâce à l'invention correspond à un niveau de bruit divisé par 2, c'est-à-dire représente une réduction considérable du bruit.

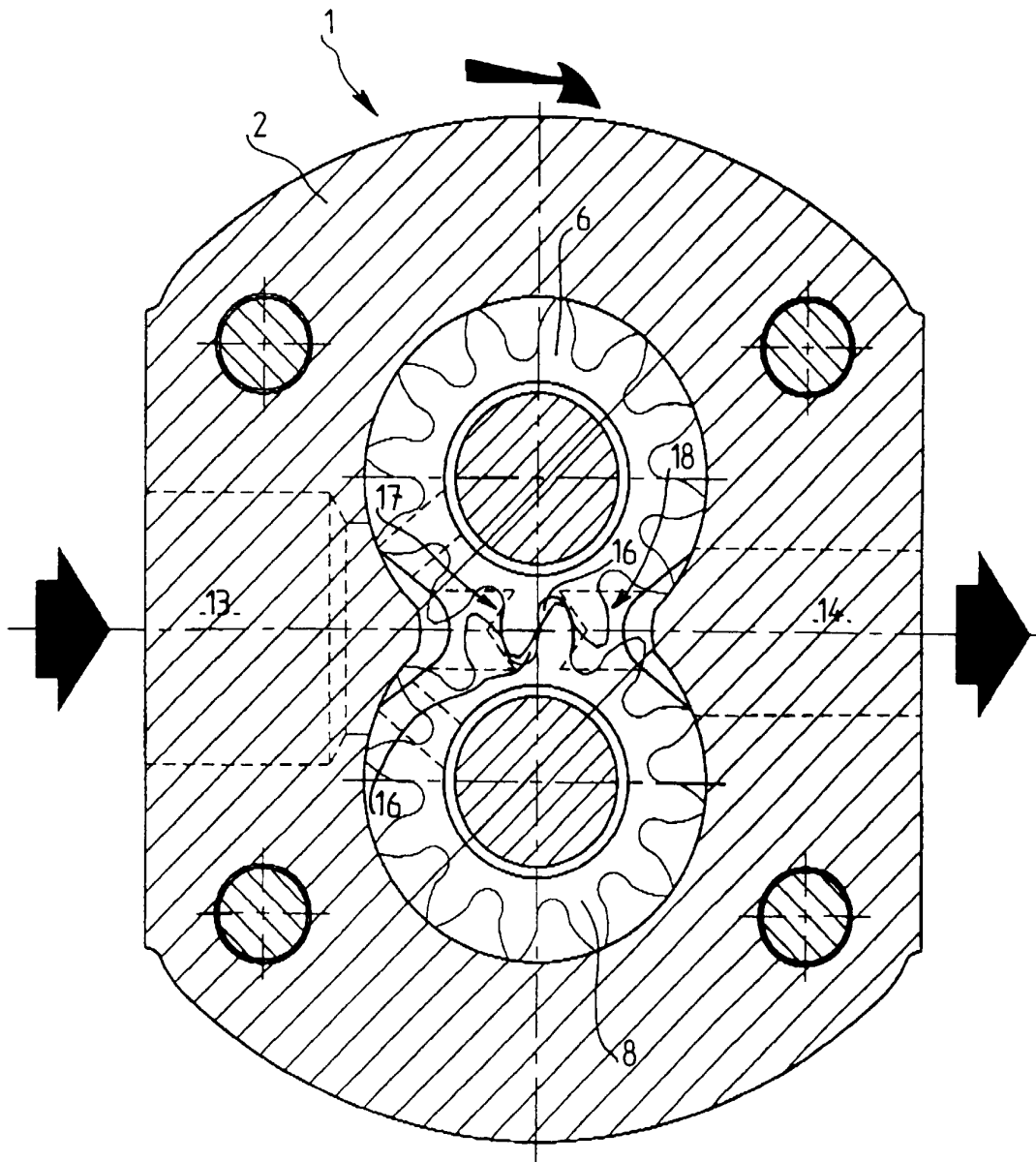
tes, caractérisée en ce que le pignon (6, 8) est susceptible d'être fabriqué par injection.

## Revendications

1. Pompe hydraulique à engrenage du type comprenant un pignon menant et un pignon mené engrenant l'un l'autre dans un carter comportant un canal d'aspiration et un canal de refoulement d'un fluide hydraulique, caractérisée en ce qu'au moins un des pignons (6, 8) est réalisé en un matériau ayant, en plus des propriétés de résistance mécanique, des propriétés d'amortissement de vibrations.
2. Pompe selon la revendication 1, caractérisée en ce que le matériau constitutif dudit pignon (6, 8) possède un coefficient de frottement relativement faible.
3. Pompe selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'au moins le pignon mené (8) est réalisé en le matériau à faible coefficient de frottement ayant des propriétés d'amortissement de vibrations.
4. Pompe selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le matériau constitutif du pignon est un matériau polymère ou copolymère, le cas échéant modifié par des charges de carbone.
5. Pompe selon la revendication 4, caractérisée en ce que le matériau polymère est un polymère linéaire aromatique semi-cristallin tel que le matériau commercialisé sous le nom PEEK.
6. Pompe selon l'une des revendications précédentes,



**FIG. 2**





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 00 40 1476

| 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                                                                                                                                                                                                                                   | US 5 865 239 A (CARR CHARLES F)<br>2 février 1999 (1999-02-02)                                                                                                                          | 1-3,5                                                                                                                                                                                                                                                           | F04C2/08<br>F04C2/14                |
| Y                                                                                                                                                                                                                                   | * colonne 6, ligne 34 - ligne 44;<br>revendication 1 *                                                                                                                                  | 4                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                     | ---                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |
| X                                                                                                                                                                                                                                   | US 4 583 924 A (ZENGLIN WOLFGANG ET AL)<br>22 avril 1986 (1986-04-22)                                                                                                                   | 1-3                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |
| Y                                                                                                                                                                                                                                   | * colonne 4, ligne 18 - ligne 27;<br>revendications 1,2; figure 1 *                                                                                                                     | 4                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                     | ---                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |
| X                                                                                                                                                                                                                                   | US 5 163 824 A (KANTNER HAROLD H)<br>17 novembre 1992 (1992-11-17)                                                                                                                      | 1-3                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                     | * colonne 4, ligne 66 - colonne 5, ligne 10 *                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                     | ---                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |
| X                                                                                                                                                                                                                                   | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 006, no. 256 (M-179),<br>15 décembre 1982 (1982-12-15)<br>& JP 57 151087 A (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK), 18 septembre 1982 (1982-09-18)<br>* abrégé * | 1-4                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                     | ---                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |
| A                                                                                                                                                                                                                                   | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 1997, no. 01,<br>31 janvier 1997 (1997-01-31)<br>-& JP 08 247246 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 24 septembre 1996 (1996-09-24)<br>* abrégé *           | 5                                                                                                                                                                                                                                                               | F04C                                |
|                                                                                                                                                                                                                                     | ---                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |
| A                                                                                                                                                                                                                                   | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 1998, no. 08,<br>30 juin 1998 (1998-06-30)<br>-& JP 10 077974 A (HEISHIN SOBI KK),<br>24 mars 1998 (1998-03-24)<br>* abrégé *                         | 5                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                     | ---                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                     | -/--                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |
| Lieu de la recherche<br><b>LA HAYE</b>                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                         | Date d'achèvement de la recherche<br><b>7 juillet 2000</b>                                                                                                                                                                                                      | Examineur<br><b>Dimitroulas, P</b>  |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                         | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                     |
| X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 00 40 1476

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     |                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes                                                                                     | Revendication concernée                   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 1998, no. 06,<br>30 avril 1998 (1998-04-30)<br>& JP 10 028930 A (NKK CORP),<br>3 février 1998 (1998-02-03)<br>* abrégé *<br>----- | 5                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                     | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                     | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                     |                                           |
| Lieu de la recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Date d'achèvement de la recherche                                                                                                                                   | Examineur                                 |
| LA HAYE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7 juillet 2000                                                                                                                                                      | Dimitroulas, P                            |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES<br>X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire<br>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                                                                                                                                                     |                                           |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 00 40 1476

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.

07-07-2000

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s)                                                                                                         | Date de<br>publication                                                                                                     |
|-------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| US 5865239 A                                    | 02-02-1999             | CA 2228678 A<br>DE 19804345 A<br>FR 2759016 A<br>GB 2321871 A<br>IT MI980214 A<br>JP 2879336 B<br>JP 10315344 A<br>SE 9800315 A<br>US 5908067 A | 05-08-1998<br>10-09-1998<br>07-08-1998<br>12-08-1998<br>05-08-1998<br>05-04-1999<br>02-12-1998<br>06-08-1998<br>01-06-1999 |
| US 4583924 A                                    | 22-04-1986             | DE 3340748 A<br>DE 3473785 D<br>EP 0147567 A                                                                                                    | 30-05-1985<br>06-10-1988<br>10-07-1985                                                                                     |
| US 5163824 A                                    | 17-11-1992             | AUCUN                                                                                                                                           |                                                                                                                            |
| JP 57151087 A                                   | 18-09-1982             | AUCUN                                                                                                                                           |                                                                                                                            |
| JP 08247246 A                                   | 24-09-1996             | AUCUN                                                                                                                                           |                                                                                                                            |
| JP 10077974 A                                   | 24-03-1998             | AUCUN                                                                                                                                           |                                                                                                                            |
| JP 10028930 A                                   | 03-02-1998             | AUCUN                                                                                                                                           |                                                                                                                            |

EPO FORM P0460

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