

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 28.03.07.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 03.10.08 Bulletin 08/40.

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) : COMPAGNIE DU SOL Société civile — FR.

72 Inventeur(s) : CHAGNOT PHILIPPE et PIVERT LAURENT.

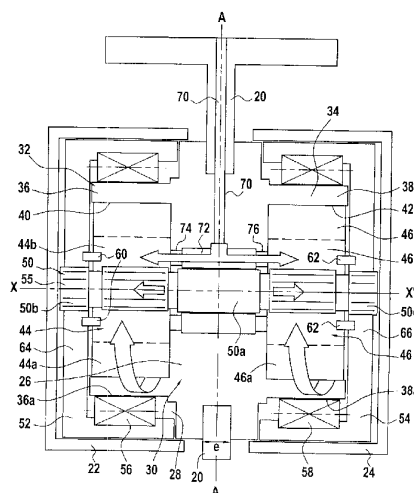
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

54 TÊTE DE COUPE POUR UNE MACHINE DE DECOUPE DU SOL A FRAISES ROTATIVES.

57 L'invention concerne une tête de coupe pour machine de découpe du sol comprenant au moins un moteur de fraise (16). Chaque moteur de fraise comprend :

- deux moteurs hydrauliques (44, 46) comportant chacun un stator (44a, 46a) et un rotor (44b, 46b), et ayant un axe commun (XX');
- un arbre unique (50) s'étendant selon ledit axe commun et ayant deux extrémités;
- deux tambours de fraise (22, 24) montés rotatifs;
- deux ensembles de transmission (52, 56, 64, 66) pour relier cinématiquement chaque extrémité (50b, 50c) de l'arbre commun à un desdits tambours de fraise; et
- des moyens mécaniques (60, 62) pour solidariser en rotation directement le rotor (44b, 46b) de chaque moteur hydraulique à l'ensemble de transmission correspondant au tambour de fraise (22, 24) le plus proche du moteur hydraulique.



La présente invention a pour objet une tête de coupe pour une machine de découpe du sol à fraises rotatives.

Un premier type d'une telle machine est utilisé pour réaliser dans le sol des tranchées de profondeur relativement importante, jusqu'à  
5 100 mètres, et de largeur relativement réduite par rapport à ladite profondeur, la largeur étant typiquement comprise entre 500 mm et 1 500 mm. Un des intérêts de ces machines est de permettre la réalisation de telles tranchées de profondeur importante qui respectent des critères de verticalité rigoureux. L'ensemble de la tranchée est obtenu par  
10 creusement successif de panneaux juxtaposés.

D'une manière générale, ces machines de découpe sont constituées par un châssis de hauteur relativement importante qui assure un guidage mécanique de la machine d'excavation au fur et à mesure de la réalisation de la tranchée. A l'extrémité inférieure du châssis est fixée  
15 une tête de coupe. Ces machines sont en soi bien connues et il est donc suffisant d'indiquer que la tête de coupe est constituée le plus souvent par deux moteurs de fraise portant le plus souvent chacun une paire de tambours sur lesquels sont montés les outils de fraisage. Chaque paire de tambours tourne autour d'un axe commun, les deux axes des moteurs de  
20 fraise étant parallèles et horizontaux en cours d'utilisation. Les tambours de fraise sont entraînés en rotation à partir de moteurs hydrauliques.

Différents types de montage sont possibles.

Dans une solution proposée notamment par la société Casagrande, les moteurs hydrauliques sont placés à la partie inférieure du  
25 châssis de la machine au-dessus de la tête de coupe et la puissance est transmise au tambour de fraise par une chaîne de transmission.

On connaît également par le brevet européen EP 0 262 050 au nom de la société Soletanche, un mode d'entraînement des tambours de fraise dans lequel le moteur hydraulique unique est monté à l'intérieur des  
30 tambours de fraise et relié à ceux-ci soit par un étage de réduction par pignons, soit par une transmission directe. La puissance arrive sous forme hydraulique dans des canalisations reliées au moteur de fraise.

Un deuxième type d'une telle machine est utilisé pour la réalisation de parois moulées dans le sol obtenues par découpe dans le sol  
35 d'une tranchée ayant la forme de la paroi à utiliser et par mélange in situ

du sol découpé avec un liant hydraulique. Cette technique de réalisation de parois moulées est connue sous le terme de "soil mixing".

La paroi moulée a en général une profondeur plus réduite que les tranchées mentionnées ci-dessus. De plus, pour permettre l'extraction de la tête de coupe hors du mélange "sol découpé-liant hydraulique", le châssis de la machine a des dimensions beaucoup plus réduites. Cependant, la tête de coupe de ces machines de soil mixing est aussi constituée le plus souvent par deux moteurs de fraise portant chacun une paire de tambours de fraise.

Pour ce deuxième type de machine, la solution adoptée notamment par la société Bauer, le moteur hydraulique est placé sur le châssis au-dessus de la tête de coupe. Il transmet la puissance par l'intermédiaire d'un arbre de petit diamètre sensiblement vertical qui passe dans l'épaisseur de la plaque formant le palier du moteur de fraise. L'arbre vertical attaque un couple de pignons coniques qui renvoie le mouvement dans l'axe horizontal. Un système de réducteurs épicycloïdaux réduit la vitesse de rotation et multiplie le couple pour entraîner effectivement les tambours de fraise.

Les premier et troisième exemples de réalisation de machine de découpe du sol présentent l'inconvénient majeur d'avoir des moteurs hydrauliques au-dessus de la tête de coupe et donc de présenter un montage plus complexe et plus coûteux de ces moteurs. En particulier, il est impossible de procéder à des échanges rapides de la tête de coupe.

En outre, les éléments de la chaîne cinématique de transmission des premier et troisième exemples de réalisation (engrenage, réducteur, chaîne) introduisent des pertes de rendement importantes de l'ordre de 15 % dont est exempte la solution décrite dans le brevet européen de la société Soletanche.

De plus, lorsque chaque moteur de fraise entraîne deux tambours de fraise, il est important que les conditions différentes de résistance à la rotation des tambours dues à l'inhomogénéité des sols rencontrés par la machine n'induisent aucun effet dommageable sur la résistance mécanique des moteurs de fraise.

Un objet de la présente invention est de fournir une tête de coupe pour machine de découpe du sol à fraises rotatives qui offre de meilleures performances en termes de couple et/ou de vitesse que les

machines antérieures et qui améliore la résistance mécanique du ou des moteurs de fraise.

Pour atteindre ce but, selon l'invention, la tête de coupe pour machine de découpe du sol est caractérisée en ce qu'elle est constituée

5 par au moins un moteur de fraise qui comprend :

- deux moteurs hydrauliques comportant chacun un stator et un rotor, et ayant un axe commun ;

- un arbre unique s'étendant selon ledit axe commun et ayant deux extrémités ;

10 - deux tambours de fraise montés rotatifs ;

- deux ensembles de transmission pour relier cinématiquement chaque extrémité de l'arbre commun à un desdits tambours de fraise ; et

- des moyens mécaniques pour solidariser en rotation directement le rotor de chaque moteur hydraulique à l'ensemble de transmission correspondant au tambour de fraise le plus proche du moteur hydraulique.

On comprend que grâce aux dispositions de l'invention, l'ensemble des deux tambours de fraise montés sur un même arbre est entraîné simultanément par les deux moteurs hydrauliques. Cela permet

20 de disposer d'une plus grande puissance pour entraîner un tambour de fraise. L'arbre commun aux deux moteurs hydrauliques permet simplement d'assurer une synchronisation de la rotation des deux tambours lorsque ceux-ci sont tous les deux dans des sols de même résistance à la coupe. On facilite ainsi le déplacement rectiligne de la

25 machine d'excavation.

En revanche, lorsqu'un des tambours est bloqué par la nature du sol, l'autre tambour restant libre en rotation, la présence des moyens mécaniques de liaison directe entre le tambour bloqué et le moteur hydraulique associé évite que la portion de l'arbre commun entre ce

30 tambour et ce moteur hydraulique ne supporte à lui seul la somme des couples exercés par les deux moteurs hydrauliques puisqu'il n'y a pas de liaison mécanique directe entre les rotors des moteurs hydrauliques et l'arbre commun. Cette liaison mécanique directe transmet le couple appliqué par le moteur hydraulique le plus proche du tambour bloqué,

35 l'arbre commun n'ayant à supporter que le couple appliqué par l'autre moteur hydraulique à l'autre tambour.

Selon un mode préféré de réalisation, chaque ensemble de transmission comprend une structure en forme de disque dont le centre est solidaire d'une extrémité dudit arbre commun et dont la périphérie est solidaire d'une extrémité d'un tambour de fraise.

5 Dans ce cas, de préférence, les moyens de solidarisation en rotation comprennent des vis de serrage pour assurer une friction entre une face de ladite structure en forme de disque et une face du bâti du rotor.

10 De préférence encore, les moyens de solidarisation comprennent en outre des pions engagés dans des trous ménagés dans les faces de la structure en forme de disque et du bâti du rotor.

De plus, de préférence, chaque moteur de fraise comprend :

- une plaque de fixation ;  
- une structure de montage solidaire de la plaque de fixation  
15 présentant une partie centrale et deux ensembles de montage disposés de part et d'autre du plan médian de la plaque de fixation, chaque moteur hydraulique étant monté dans un desdits ensembles de montage ;

- une pluralité de conduites ménagées dans l'épaisseur de ladite plaque de fixation pour la circulation du liquide utilisé par les moteurs  
20 hydrauliques ; et

- une pluralité de canalisations ménagées dans ladite partie centrale de la structure de montage, lesdites canalisations étant raccordées d'une part auxdites conduites, et d'autre part auxdits moteurs hydrauliques pour raccorder chacun desdits moteurs à chacune desdites  
25 conduites.

On comprend que l'alimentation en fluide et la récupération des fluides sortants des moteurs hydrauliques est optimisée puisque cette circulation est obtenue, d'une part, par une pluralité de conduites ménagées dans l'épaisseur de la plaque de fixation et, d'autre part, dans  
30 des canalisations ménagées dans la partie centrale de la structure de montage. Ainsi, les moteurs hydrauliques sont accessibles à chaque extrémité de la tête de coupe et peuvent donc être relativement aisément démontés.

35 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui suit d'un mode de

réalisation de l'invention donné à titre d'exemple non limitatif. La description se réfère aux figures annexées, sur lesquelles :

- les figures 1A et 1B montrent l'ensemble d'une machine d'excavation du type fraise en vue en élévation et en vue de côté ;
- 5       - la figure 2 est une coupe verticale d'un moteur de fraise pour en exposer les éléments essentiels ;
- la figure 3 est une vue d'un moteur de fraise en section selon la ligne A-A de la figure 2 ; et
- la figure 4 est une vue de détails de la figure 2 montrant un
- 10   exemple préféré de réalisation des moyens de liaison mécanique directe.

Sur les figures 1A et 1B, on a représenté de façon simplifiée l'ensemble d'une machine de découpe du sol pour réaliser une tranchée profonde. Cette machine est constituée par un châssis 12 de longueur relativement importante et de section horizontale sensiblement

15   rectangulaire. L'extrémité supérieure 12a du châssis est équipée de poulies 14 sur lesquelles passe un moufle de sustentation de la fraise 12. Sur l'extrémité inférieure 12b du châssis 12 sont fixés deux moteurs de fraise identiques 16 et 18 formant la tête de coupe. Chaque moteur de fraise 16 ou 18 est essentiellement constitué par une plaque de fixation 20

20   sur laquelle sont montés deux tambours de fraise 22 et 24 symétriques par rapport au plan médian de la plaque de fixation 20. L'invention concerne l'entraînement en rotation des tambours de fraise 22, 24 des moteurs de fraise 16 et 18.

On a également fait figurer la buse 17 d'aspiration des débris de

25   sol découpés et la pompe 19 d'aspiration de ceux-ci.

Cependant, il va de soi que la tête de coupe qui va être définie dans la description qui suit pourrait faire partie d'une machine de "soil mixing". Dans ce cas, le châssis supérieur de la machine serait plus léger et de dimensions beaucoup plus réduites que celui qui est représenté sur

30   les figures 1A et 1B. Il va également de soi que la buse d'aspiration 17 serait supprimée et qu'elle serait remplacée par une ou plusieurs buses d'injection dans le sol découpé du liant hydraulique.

Ainsi qu'on l'a déjà expliqué, l'une des caractéristiques essentielles de l'invention consiste dans le fait que l'on réalise une liaison

35   mécanique directe en rotation entre le rotor des deux moteurs

hydrauliques et l'ensemble de transmission mécanique entre l'arbre commun des deux moteurs et les tambours de fraise.

La description de l'invention qui va être faite en liaison avec les figures 2 à 4 concerne l'application de l'invention à un moteur de fraise  
5 constitué par deux moteurs hydrauliques qui sont montés d'une manière particulière à l'extrémité inférieure du châssis de la machine de découpe de sol, qu'il s'agisse d'un châssis important pour la réalisation de tranchées de grandes profondeurs ou d'un châssis plus léger d'une machine de "soil mixing". Il va cependant de soi que l'invention pourrait  
10 être appliquée à d'autres moteurs de fraise dès lors que ces moteurs de fraise sont constitués par deux moteurs hydrauliques accouplés à un même arbre de sortie.

En se référant tout d'abord à la figure 2, on va décrire l'organisation générale de l'entraînement en rotation d'une paire de  
15 tambours de fraise 22, 24 constituant un moteur de fraise.

Le moteur de fraise 16 comprend une structure de montage 26 qui est solidaire de la plaque de fixation 20 et engagée dans une ouverture circulaire 28 d'axe XX'. La structure de montage 26 comprend une partie centrale 30 qui est de préférence sensiblement symétrique par  
20 rapport au plan médian de la plaque de fixation 20 et deux ensembles de montage 32 et 34 s'étendant symétriquement de préférence de part et d'autre de la partie centrale 30. Dans le mode de réalisation représenté, les ensembles de montage 32 et 34 sont constitués par des viroles cylindriques 36 et 38 qui définissent ainsi deux cavités de montage  
25 sensiblement cylindriques 40 et 42 qui sont ouvertes vers l'extérieur. A l'intérieur des cavités 40 et 42 qui sont de préférence mais non nécessairement identiques, sont montés les moteurs hydrauliques 44 et 46. Chaque moteur hydraulique comprend un stator 44a, 46a et un rotor 44b et 46b. Chaque rotor 44b et 46b entoure un arbre commun 50 dont  
30 l'axe géométrique est confondu avec l'axe XX' qui est également celui des rotors des moteurs hydrauliques. La partie médiane 50a de l'arbre 50 traverse la partie centrale 30 de la structure de montage par un alésage convenablement réalisé. Les extrémités 50b et 50c de l'arbre 50 sont rendues solidaires des ensembles de transmission ou jantes 52 et 54.  
35 Cette solidarisation peut être réalisée de préférence par des cannelures 55. Sur ces jantes 52 et 54 sont montés les tambours de fraise

22 et 24. Les jantes 52 et 54 sont guidées et supportées en rotation par des paliers 56 et 58 qui sont eux-mêmes montés sur la face externe 36a, 38a des viroles 36 et 38 formant les ensembles de montage des moteurs hydrauliques. La fonction des paliers 56 et 58 est essentiellement la  
5 reprise des efforts radiaux et axiaux appliqués par les tambours de fraise lors des opérations de fraisage.

En outre, conformément à l'invention, des systèmes mécaniques tels que 60 et 62 assurent une liaison directe en rotation respectivement entre les rotors 44b et 46b des moteurs hydrauliques 44 et 46 et d'autre  
10 part des couvercles 64 et 66 constituant une partie des jantes 52 et 54 qui relient les extrémités de l'arbre 50 aux tambours de fraise 22 et 24. Ainsi, les tambours de fraise sont solidaires en rotation des rotors des moteurs par les systèmes mécaniques 60 et 62. Un exemple de réalisation de ces systèmes mécaniques sera décrit en liaison avec la figure 4. L'arbre 50  
15 relie simplement entre eux les tambours de fraise.

La circulation des liquides nécessaire au fonctionnement des moteurs hydrauliques et de leur environnement est réalisée de la manière suivante. Des conduites telles que 70 sont percées dans l'épaisseur de la plaque de fixation 20. Une de leur extrémité est raccordée à des conduites  
20 d'alimentation ou d'évacuation disposées sur le châssis de la fraise et leur autre extrémité inférieure est raccordée à des canalisations représentées schématiquement par 72 sur la figure 2. Comme on l'expliquera ultérieurement dans le mode de réalisation considéré, il y a cinq conduites d'alimentation 70 qui correspondent respectivement à l'alimentation en  
25 haute pression des moteurs hydrauliques, au retour d'huile en basse pression des moteurs hydrauliques, au drainage des fuites internes des moteurs hydrauliques, à une conduite d'huile transmettant une pression d'équilibrage sur les joints d'étanchéité du moteur de fraise pour éviter la pénétration de la boue de forage à l'intérieur des moteurs de fraise  
30 eux-mêmes.

Les canalisations telles que 72 sont réalisées dans la partie centrale 30 de la structure de montage. Ces canalisations sont de préférence symétriques pour alimenter ou récupérer des liquides de la même manière pour les deux moteurs hydrauliques 44 et 46.

35 Dans la mesure où les canalisations 72 doivent alimenter les parties tournantes des moteurs hydrauliques, ces canalisations aboutissent



dans des systèmes de distribution tels que 74 et 76 couramment appelés glaces qui assurent une liaison tournante entre les canalisations d'alimentation et les entrées ou sorties hydrauliques des rotors 44b et 46b.

5                    On comprend que dans la mesure où chaque canalisation 72 alimente de façon symétrique les glaces 74 et 76 correspondant aux moteurs hydrauliques 44 et 46, la pression exercée par le liquide ou l'huile sur les faces d'alimentation des rotors des moteurs hydrauliques 44 et 46 sont identiques et s'équilibrent donc axialement. Un des avantages de ce  
10 mode de réalisation est donc de ne pas nécessiter la mise en place de roulements ou de butées pour reprendre des poussées axiales selon la direction de l'axe XX' qui seraient dues aux liquides d'alimentation.

                  Sur la figure 3, on a représenté plus en détail les conduites 70 et les canalisations 72. On a fait apparaître en particulier les cinq  
15 conduites d'alimentation 70a à 70e ménagées dans l'épaisseur de la plaque de fixation 20.

                  Les extrémités inférieures des conduites 70a à 70e sont raccordées aux canalisations 72a à 72e qui s'étendent symétriquement dans la partie centrale 26 de la structure de montage. Les extrémités de  
20 ces canalisations sont raccordées aux glaces de mise en communication avec les parties tournantes des moteurs hydrauliques. Les canalisations 72a à 72e qui servent à l'alimentation haute pression et à la sortie basse pression des moteurs hydrauliques 44 et 46 sont situées à une même distance de l'axe XX' de la partie centrale 26.

25                    Sur la figure 4, on a représenté plus en détails une partie d'un mode préféré de réalisation des systèmes mécaniques de liaison directe en rotation entre un tambour de fraise et le moteur hydraulique qui lui est associé.

                  Sur cette figure, on retrouve un des deux moteurs hydrauliques  
30 44 avec son rotor 44b. L'extrémité 50b de l'arbre est solidaire du couvercle 64 qui fait partie de la jante 52 sur laquelle est monté un des tambours de fraise 22 non représenté sur cette figure. La face d'extrémité 45 du bâti du rotor 44b est rendue solidaire du couvercle 64 de la jante 52 par des systèmes mécaniques référencés 60 et 62 sur la figure 2.

Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 4, chaque couvercle 64 est constitué par deux pièces boulonnées entre elles 64a, 64b.

5 De préférence, ces systèmes mécaniques 60 et 62 sont constitués par une alternance de pions 80 et de vis 82 régulièrement disposés autour de l'axe XX' des moteurs hydrauliques.

Les vis 80 ont pour fonction d'assurer une friction importante entre la face d'extrémité 45 du rotor 44b et la face interne 63 du couvercle 64, afin de solidariser en rotation le rotor et la jante 52.

10 Les pions 80 ont pour fonction de compléter en cas de besoin la solidarisation réalisée par les vis 82. Ils sont logés dans des trous borgnes ménagés dans la face 45 du rotor de chaque moteur hydraulique et dans des trous borgnes réalisés dans la face interne 63 du couvercle de la jante.

15 D'autres systèmes mécaniques de liaison pourraient être utilisés dès lors qu'ils sont capables d'absorber le couple qui peut être créé en cas de blocage du tambour associé au système de liaison.

### REVENDEICATIONS

1. Tête de coupe pour machine de découpe du sol comprenant au moins un moteur de fraise (16), caractérisée en ce que chaque moteur de fraise comprend :
  - 5           - deux moteurs hydrauliques (44, 46) comportant chacun un stator (44a, 46a) et un rotor (44b, 46b), et ayant un axe commun (XX') ;
  - un arbre unique (50) s'étendant selon ledit axe commun et ayant deux extrémités ;
  - deux tambours de fraise (22, 24) montés rotatifs ;
  - 10          - deux ensembles de transmission (52, 56, 64, 66) pour relier cinématiquement chaque extrémité (50b, 50c) de l'arbre commun à un desdits tambours de fraise ; et
  - des moyens mécaniques (60, 62) pour solidariser en rotation directement le rotor (44b, 46b) de chaque moteur hydraulique à
  - 15          l'ensemble de transmission correspondant au tambour de fraise (22, 24) le plus proche du moteur hydraulique.
2. Tête de coupe selon la revendication 1, caractérisée en ce que chaque ensemble de transmission comprend :
  - une structure en forme de disque (64, 66) dont le centre est
  - 20          solidaire d'une extrémité (50b, 50c) dudit arbre commun (50) et dont la périphérie est solidaire d'une extrémité d'un tambour de fraise (22, 24).
3. Tête de coupe selon la revendication 2, caractérisée en ce que les moyens de solidarisation en rotation comprennent des vis de serrage (82) pour assurer une friction entre une face de ladite structure
- 25          en forme de disque et une face du bâti du rotor.
4. Tête de coupe selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisée en ce que les moyens de solidarisation comprennent en outre des pions (80) engagés dans des trous ménagés dans les faces de la structure en forme de disque (64, 66) et du bâti du rotor.
- 30          5. Tête de coupe selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que chaque moteur de fraise comprend en outre :
  - une plaque de fixation (20) ;
  - une structure de montage (26) solidaire de la plaque de fixation présentant une partie centrale (30) et deux ensembles de
  - 35          montage (32, 34) disposés de part et d'autre du plan médian de la plaque

de fixation, chaque moteur hydraulique (44, 46) étant monté dans un desdits ensembles de montage (32, 34) ;

5       - une pluralité de conduites (72) ménagées dans l'épaisseur de ladite plaque de fixation (20) pour la circulation du liquide utilisé par les moteurs hydrauliques ; et

10       - une pluralité de canalisations (72) ménagées dans ladite partie centrale (30) de la structure de montage (26), lesdites canalisations étant raccordées d'une part auxdites conduites, et d'autre part auxdits moteurs hydrauliques pour raccorder chacun desdits moteurs (44, 46) à chacune desdites conduites.

6. Tête de coupe selon la revendication 5, caractérisée en ce que les deux moteurs hydrauliques (44, 46) sont sensiblement identiques et en ce qu'ils sont sensiblement symétriques par rapport au plan médian (A, A') de la plaque de fixation (20).

15

1/4

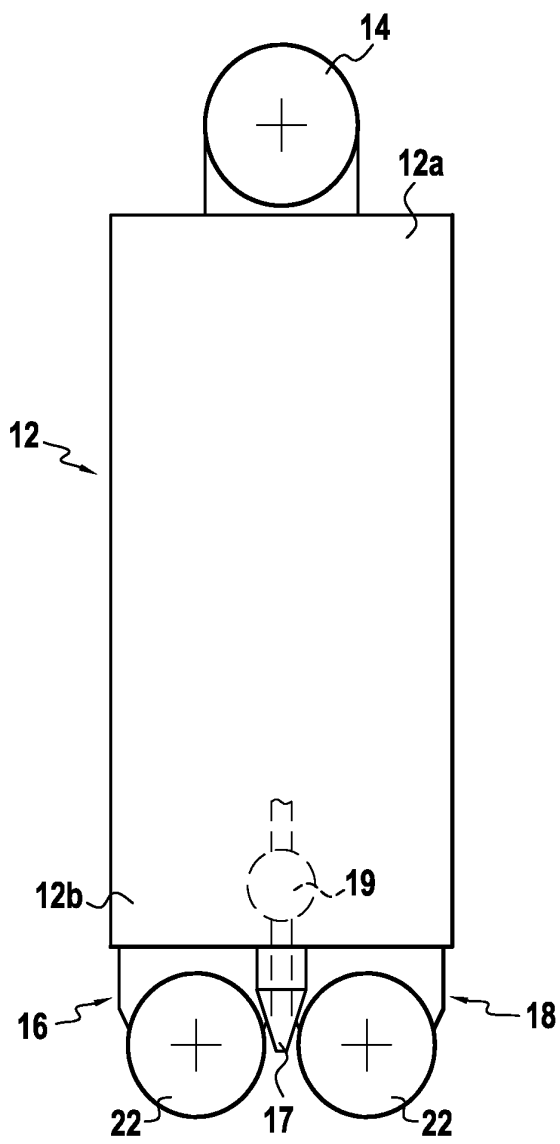


FIG. 1A

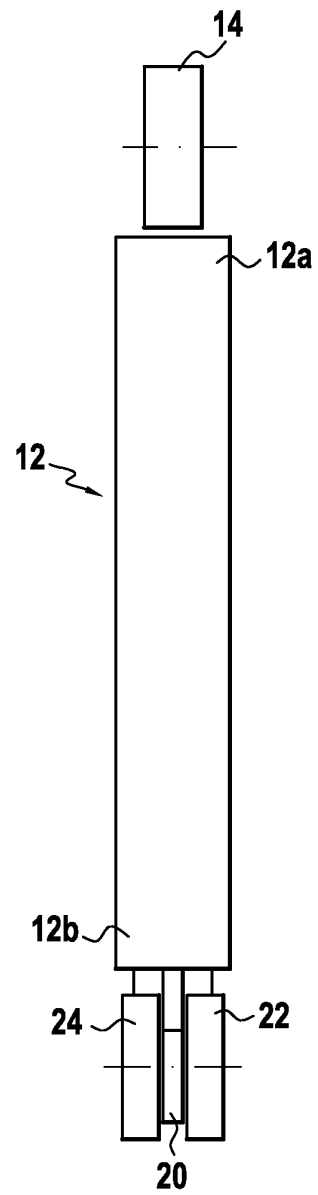


FIG. 1B

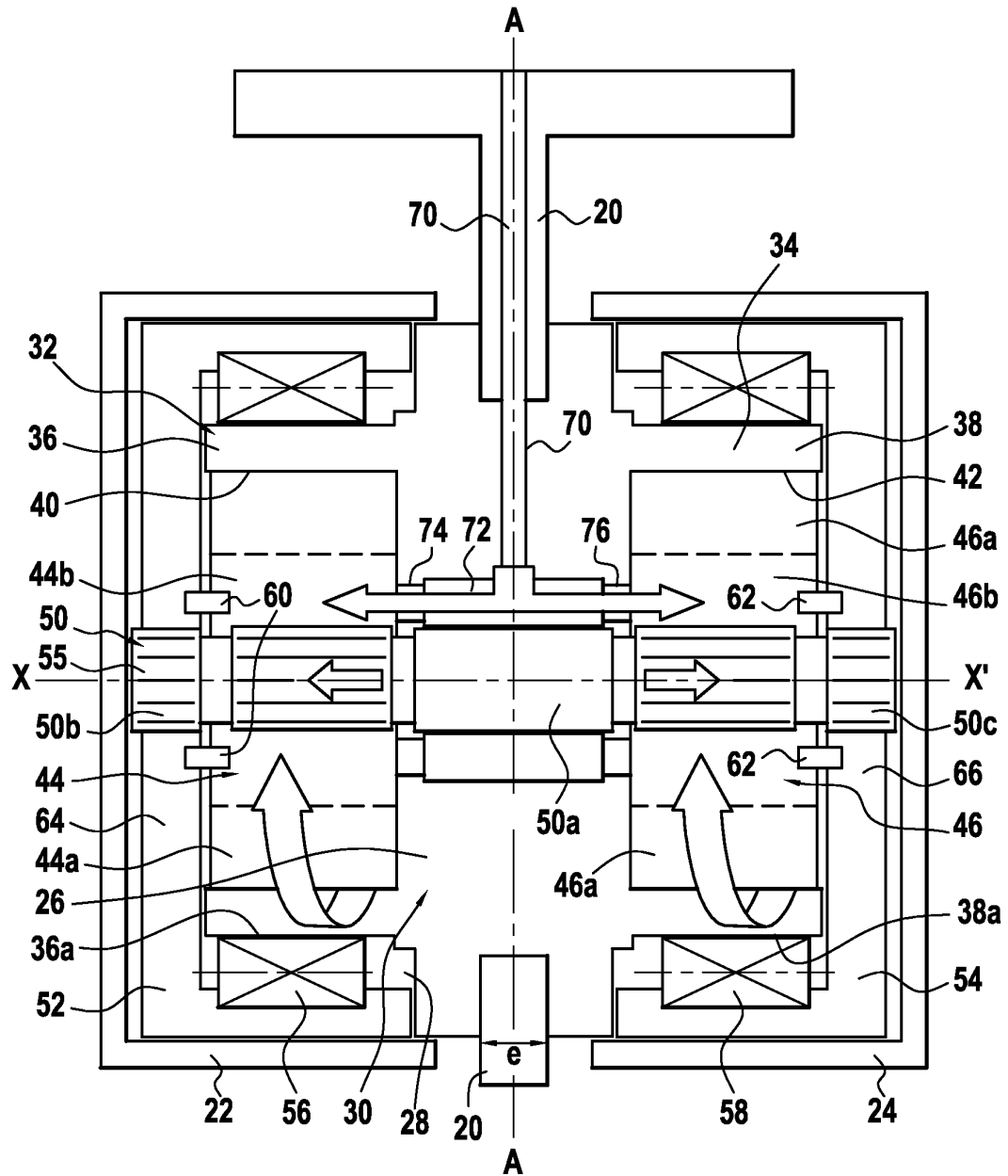
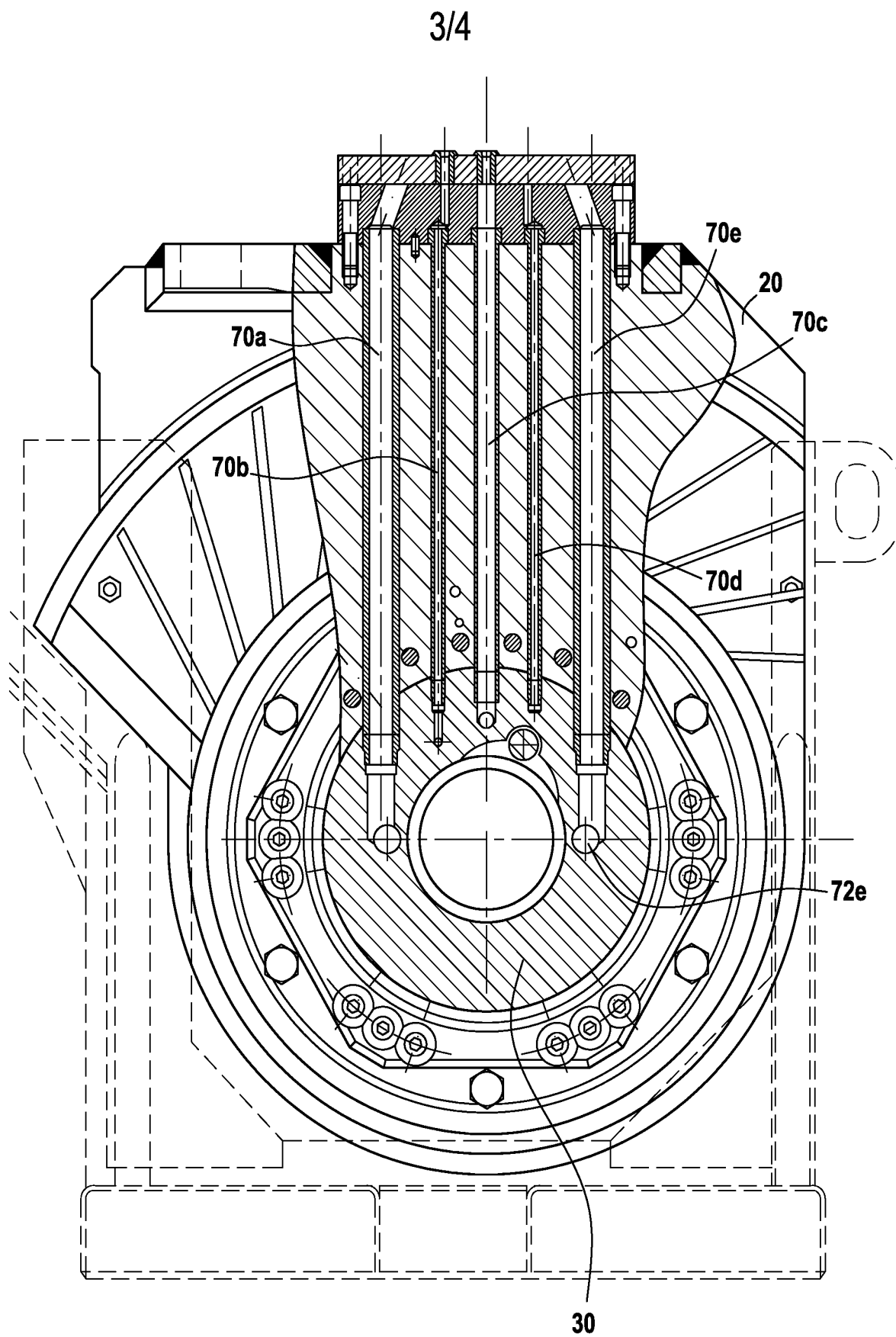


FIG.2



4/4

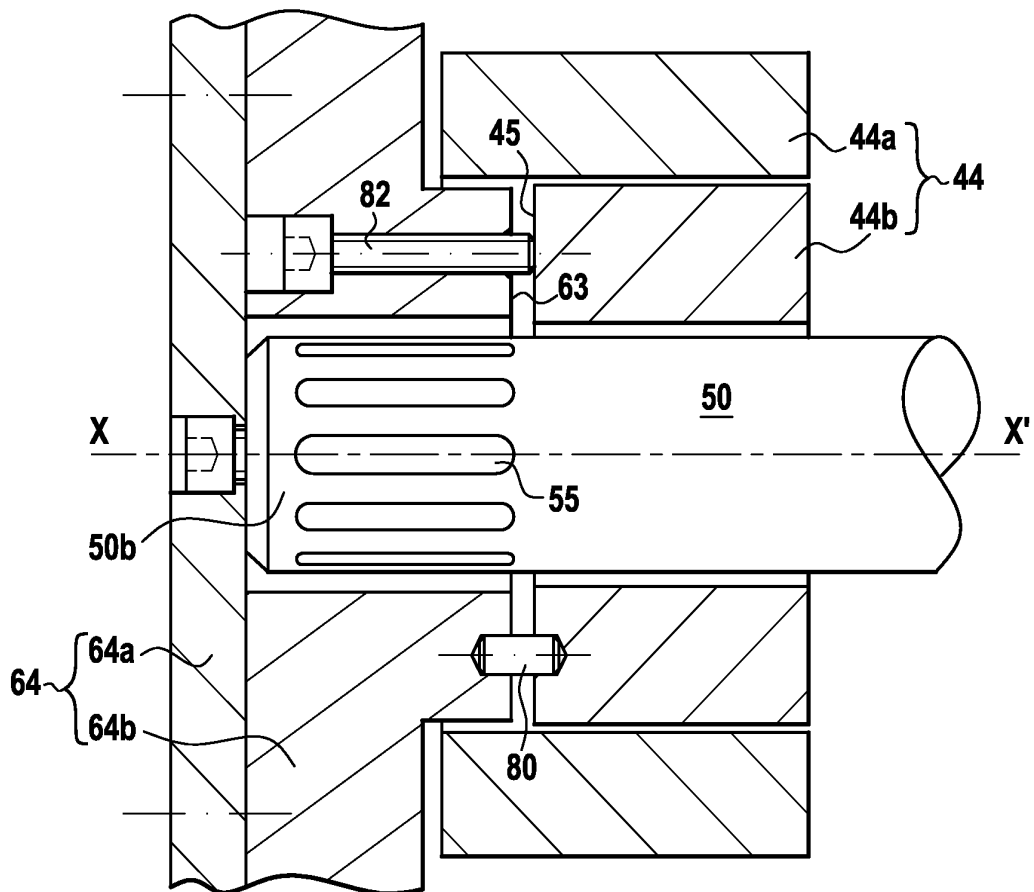


FIG.4



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement  
national

FA 695386  
FR 0754098

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                            | Revendication(s)<br>concernée(s)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Classement attribué<br>à l'invention par l'INPI |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                                          | Citation du document avec indication, en cas de besoin,<br>des parties pertinentes                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                  | DE 195 39 248 A1 (CASAGRANDE SPA [IT])<br>25 avril 1996 (1996-04-25)<br>* figure 1 *<br>* colonne 4, ligne 67 - colonne 5, ligne<br>23 *<br>-----          | 1,2,5,6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | E02F5/08<br>E02F5/02<br>E02F3/18                |
| A                                                                                                                                                                                                                                                  | WO 00/15947 A (HOLMES LIMESTONE CO [US])<br>23 mars 2000 (2000-03-23)<br>* figure 3 *<br>-----                                                             | 1,2,5,6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                  | WO 00/36230 A (RN CRIBB PTY LIMITED [AU];<br>CRIBB ROBERT WILLIAM [AU]; CRIBB NORMAN<br>ROB) 22 juin 2000 (2000-06-22)<br>* abrégé; figures 3-5 *<br>----- | 1,2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                  | WO 03/033826 A (SIMEX ENGINEERING SRL<br>[IT]; RISI MIRCO [IT])<br>24 avril 2003 (2003-04-24)<br>* figure 5 *<br>-----                                     | 1,2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                 |
| D,A                                                                                                                                                                                                                                                | EP 0 262 050 A (SOLETANCHE [FR])<br>30 mars 1988 (1988-03-30)<br>* figures 2,3 *<br>-----                                                                  | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | DOMAINES TECHNIQUES<br>RECHERCHÉS (IPC)         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                  | EP 0 378 485 A (SOLETANCHE [FR])<br>18 juillet 1990 (1990-07-18)<br>* figure 1 *<br>-----                                                                  | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | E02F<br>E02D<br>E21B<br>E21D<br>E21C<br>B28D    |
| Date d'achèvement de la recherche                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                            | Examineur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                 |
| 13 novembre 2007                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                            | Guthmuller, Jacques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                 |
| CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                            | <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br/>E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure<br/>à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date<br/>de dépôt ou qu'à une date postérieure.<br/>D : cité dans la demande<br/>L : cité pour d'autres raisons<br/>.....<br/>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p> |                                                 |
| <p>X : particulièrement pertinent à lui seul<br/>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un<br/>autre document de la même catégorie<br/>A : arrière-plan technologique<br/>O : divulgation non-écrite<br/>P : document intercalaire</p> |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                 |

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE****RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0754098 FA 695386**

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 **13-11-2007**

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<br>au rapport de recherche |    | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|----|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| DE 19539248                                     | A1 | 25-04-1996             | FR 2726018 A1                           | 26-04-1996             |
|                                                 |    |                        | IT UD940174 A1                          | 22-04-1996             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| WO 0015947                                      | A  | 23-03-2000             | AU 767573 B2                            | 20-11-2003             |
|                                                 |    |                        | AU 5909699 A                            | 03-04-2000             |
|                                                 |    |                        | BR 9913710 A                            | 29-05-2001             |
|                                                 |    |                        | CA 2343912 A1                           | 23-03-2000             |
|                                                 |    |                        | CN 1318129 A                            | 17-10-2001             |
|                                                 |    |                        | CZ 20010922 A3                          | 15-05-2002             |
|                                                 |    |                        | DE 19983532 T0                          | 27-09-2001             |
|                                                 |    |                        | EA 2315 B1                              | 28-02-2002             |
|                                                 |    |                        | PL 346583 A1                            | 11-02-2002             |
|                                                 |    |                        | UA 67794 C2                             | 17-09-2001             |
|                                                 |    |                        | US 6270163 B1                           | 07-08-2001             |
|                                                 |    |                        | ZA 200101834 A                          | 05-06-2002             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| WO 0036230                                      | A  | 22-06-2000             | US 6626500 B1                           | 30-09-2003             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| WO 03033826                                     | A  | 24-04-2003             | EP 1440210 A1                           | 28-07-2004             |
|                                                 |    |                        | IT B020010632 A1                        | 16-04-2003             |
|                                                 |    |                        | US 2004256908 A1                        | 23-12-2004             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| EP 0262050                                      | A  | 30-03-1988             | CA 1290771 C                            | 15-10-1991             |
|                                                 |    |                        | DE 3768400 D1                           | 11-04-1991             |
|                                                 |    |                        | DE 262050 T1                            | 01-09-1988             |
|                                                 |    |                        | FR 2604460 A1                           | 01-04-1988             |
|                                                 |    |                        | JP 1934789 C                            | 26-05-1995             |
|                                                 |    |                        | JP 6063254 B                            | 22-08-1994             |
|                                                 |    |                        | JP 63165620 A                           | 08-07-1988             |
|                                                 |    |                        | SU 1616522 A3                           | 23-12-1990             |
|                                                 |    |                        | US 4883134 A                            | 28-11-1989             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| EP 0378485                                      | A  | 18-07-1990             | AR 244834 A1                            | 30-11-1993             |
|                                                 |    |                        | CA 2007708 A1                           | 13-07-1990             |
|                                                 |    |                        | DE 69004273 D1                          | 09-12-1993             |
|                                                 |    |                        | DE 69004273 T2                          | 28-04-1994             |
|                                                 |    |                        | FR 2641807 A1                           | 20-07-1990             |
|                                                 |    |                        | JP 1987067 C                            | 08-11-1995             |
|                                                 |    |                        | JP 2232419 A                            | 14-09-1990             |
|                                                 |    |                        | JP 7018166 B                            | 01-03-1995             |
|                                                 |    |                        | SU 1834955 A3                           | 15-08-1993             |
|                                                 |    |                        | US 4991322 A                            | 12-02-1991             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |

EPO FORM P0465