

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 331 399 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
30.07.2003 Bulletin 2003/31

(51) Int Cl. 7: F04D 29/04, F04D 1/06

(21) Numéro de dépôt: 03290029.2

(22) Date de dépôt: 07.01.2003

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

(30) Priorité: 24.01.2002 FR 0200867

(71) Demandeur: KSB S.A.S
92230 Gennevilliers (FR)

(72) Inventeur: Caigny, Michel
59139 Wattignies (FR)

(74) Mandataire: Eidelsberg, Albert et al
Cabinet Flechner
22, avenue de Friedland
75008 Paris (FR)

(54) Palier intermédiaire ou de bout pour pompe multicellulaire semi-flottant

(57) Dans cette pompe multicellulaire, le palier comprend deux chemises (10,11) annulaires, interposées entre l'arbre (2) et la bague (8) intérieure en un matériau

moins dur que celui de la bague et munies à l'extrémité d'un rebord (13) radial ainsi qu'un joint (15) torique entre la bague (8) intérieure et les chemises (10,11).

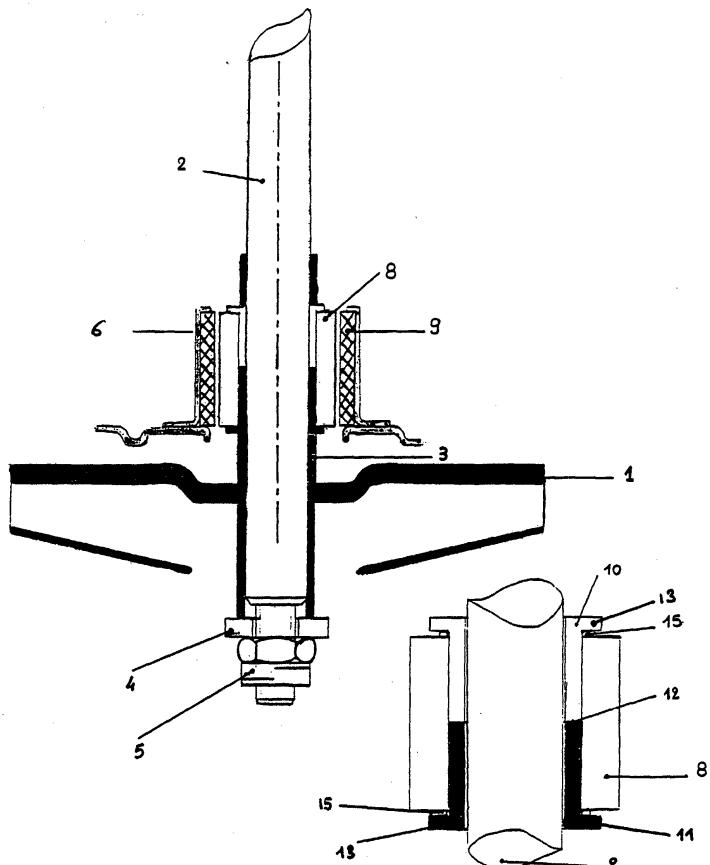


FIG. 2

Description

[0001] Une pompe multicellulaire comprend un empilement de roues solidaires en rotation d'un arbre commun par l'intermédiaire d'au moins un palier. Chaque roue est insérée dans un diffuseur. Les diffuseurs sont maintenus ensemble en formant un corps de pompe fixe par des moyens de maintien qui sont habituellement des tirants. Le palier comprend une bague intérieure en un matériau ayant une première dureté, notamment en matériaux frittés, tels que des carbures ou en graphite. La bague intérieure est solidaire en rotation de l'arbre. Le palier comprend également une bague extérieure, habituellement en le même matériau de grande dureté, qui est fixée au corps et qui est disposée en regard de la bague intérieure avec un certain jeu.

[0002] Comme la bague intérieure et la bague extérieure tournent l'une par rapport à l'autre à grande vitesse allant jusqu'à 3500 tours à la minute, elles doivent être en un matériau de grande dureté pour qu'il n'y ait pas d'usure et que le coefficient de friction reste sensiblement constant. Les matériaux de ce genre d'une grande dureté sont nécessairement fragiles. Ils ne sont pas aptes à supporter de grandes contraintes mécaniques, alors pourtant qu'ils sont soumis à des contraintes de ce genre lorsqu'ils transmettent aux roues les forces appliquées par des moyens de serrage axial. Il se produit souvent une rupture de la bague intérieure qui fait que les roues sont libérées à l'intérieur du corps. Les roues viennent heurter les diffuseurs et se détruisent. Une simple rupture du palier entraîne ainsi la destruction totale de la pompe.

[0003] Par le document EP 0667 456, on connaît une pompe centrifuge comportant un palier de bout d'arbre, comportant une bague intérieure solidaire en rotation de l'arbre, une bague extérieure en regard de la bague intérieure, une chemise annulaire interposée entre la bague intérieure et l'arbre et ayant un rebord à une extrémité.

[0004] Le palier comporte également une bague de serrage au bout de l'arbre.

[0005] Ce type de palier ne peut pas être utilisé comme palier intermédiaire dans une pompe multicellulaire.

[0006] En outre, ce palier est mal lubrifié et un artifice supplémentaire doit être prévu, à savoir le labyrinthe (58') qui assure la présence de l'élément lubrifiant en aspirant à travers le palier une partie du liquide pompé suivant un sens de rotation (celui du labyrinthe). Il en résulte des températures de fonctionnement élevées et une usure rapide des bagues extérieure et intérieure. Il peut notamment résulter de cette usure un grippage de la pompe au niveau du rebord (72) de la chemise.

[0007] L'invention remédie à ces inconvénients par un palier qui peut être utilisé aussi bien comme palier de bout que palier intermédiaire, qui est moins sujet à se détruire, plus facile à fabriquer, mieux lubrifié et qui, même lorsque la bague intérieure se grippe, conserve encore une certaine fonction de palier.

[0008] Suivant l'invention, le palier est tel que défini à la revendication 1.

[0009] Par cette constitution du palier en plusieurs parties, la bague intérieure conserve la fonction d'assurer la constance du coefficient de friction et de résistance à l'usure, mais elle n'a plus à assurer une résistance à la contrainte axiale due aux forces appliquées par les moyens de serrage axial, cette fonction étant prise en charge par les chemises qui, constituées en un matériau moins dur et donc moins fragile, peuvent mieux l'assumer. C'est ainsi, notamment, qu'alors que la bague intérieure et également la bague extérieure sont en carbure de silicium, en carbure de tungstène, en graphite ou autre matériau fritté, les chemises peuvent être en métal et sont notamment, de préférence, en inox. En outre, comme on n'a plus à rectifier la face intérieure et les deux faces frontales de la bague intérieure, sa fabrication est simplifiée. Enfin, si la bague intérieure se grippe, sans pouvoir tourner par rapport à la bague extérieure, elle a encore la possibilité de tourner par rapport aux chemises, ce qui assure un effet de palier au moins de secours. Même si la bague intérieure vient à se briser, l'effet de palier disparaît certes, mais les roues restent maintenues en place par les moyens de serrage.

25 La pompe ne se détruit pas.

[0010] De préférence, le moyen d'entraînement de la bague intérieure par les chemises est un moyen élastique en étant notamment un joint torique interposé entre les rebords radiaux et la bague intérieure. Cela permet 30 de compenser d'une manière souple les tolérances de cote entre la bague intérieure et les chemises et prévient ainsi des ruptures de la bague intérieure.

[0011] De préférence, il est prévu un jeu entre les deux chemises et la bague intérieure.

35 **[0012]** On obtient ainsi une plus grande souplesse de fonctionnement, permettant un mouvement latéral (perpendiculaire à l'axe de l'arbre) pendant le fonctionnement de la pompe.

[0013] La présente invention vise également une 40 pompe multicellulaire ayant un palier suivant l'invention.

[0014] Au dessin annexé, donné uniquement à titre d'exemple :

[0015] La figure 1 est une vue partielle en coupe axiale d'une pompe suivant l'invention et

45 **[0016]** La figure 2 est une vue à plus grande échelle du palier de la pompe de la figure 1.

[0017] La pompe multicellulaire représentée à la figure 1 comprend un empilement de roues 1, solidaire en rotation d'un arbre 2, les roues étant pincées entre des 50 entretoises 3, l'arbre est commun à toutes les roues qui sont maintenues ensemble par des moyens de serrage en bout, comprenant successivement, de l'intérieur vers l'extérieur, une rondelle 4 et un écrou 5 indésserable. En serrant l'écrou, on serre les entretoises et on serre 55 ainsi les roues 1 par l'intermédiaire également du palier qui sera décrit d'une manière plus précise plus bas. Chaque roue 1 est insérée dans un diffuseur 6. Les diffuseurs 6 sont maintenus ensemble en un corps de

pompe par des tirants 7 formant moyens de maintien.

[0018] Le palier soi-même comprend une bague 8 intérieure en carbure de silicium et une bague 9 extérieure en carbure de silicium, fixée au corps 6 et disposée en regard de la bague 8 intérieure avec un jeu formant palier. Le palier comporte en outre suivant l'invention deux chemises 10, 11 annulaires interposées entre l'arbre 2 et la bague 8 intérieure en inox. Les chemises 10, 11 sont enfilées bout à bout à une extrémité 12 et elles sont munies à l'extrémité opposée d'un rebord 13 radial allant vers l'extérieur. Entre les rebords 13 radiaux et les faces frontales 14 de la bague 8 intérieure sont interposés deux joints 15 toriques qui font que la bague 8 intérieure est entraînée par les chemises 10, 11 et est ainsi solidaire en rotation de l'arbre 2, puisque les chemises 10, 11 qui sont montées en tant qu'entretoises dans la chaîne des entretoises 3, tournent en même temps que l'arbre 2.

[0019] Il existe un jeu entre les deux chemises 10, 11 et la bague 8 intérieure.

[0020] Le palier est semi-flottant, dans l'axe de l'arbre et perpendiculairement à l'arbre.

[0021] En coupe axiale, dans un plan parallèle à l'axe de l'arbre (figure 2), chaque chemise a une forme en L dont la branche la plus courte correspond au rebord 13.

Revendications

1. Palier de pompe multicellulaire comprenant un empilement de roues (1) solidaires en rotation d'un arbre (2) par au moins un palier commun et maintenus ensemble par des moyens (4,5) de serrage axial, chaque roue (1) étant insérée dans un diffuseur (6), les diffuseurs (6) étant maintenus ensemble en un corps de pompe fixe par des moyens (7) de maintien, le palier comprenant :

- a) une bague (8) intérieure en un matériau ayant une première dureté et solidaire en rotation de l'arbre (2),
- b) une bague (9) extérieure fixée au corps et disposée en regard de la bague (8) intérieure avec jeu,
- c) une première chemise (10) annulaire interposée entre l'arbre (2) et la bague (8) intérieure en un matériau d'une dureté moindre que la première dureté et munie à une extrémité d'un rebord (13) radial allant vers l'extérieur,

caractérisé en ce que le palier comprend

- d) une deuxième chemise (11) en un matériau d'une dureté moindre que la première dureté et munie à une extrémité d'un rebord radial allant vers l'extérieur, les deux chemises (10, 11) étant enfilées bout à bout à leur extrémité opposée à l'extrémité où se trouve le rebord (13)

radial, et

e) un moyen (15) d'entraînement de la bague (8) intérieure par les chemises (10,11).

5 2. Palier suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le moyen d'entraînement est élastique.

10 3. Palier suivant la revendication 2, **caractérisé en ce que** le moyen d'entraînement est un joint (15) torique.

15 4. Palier suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la bague intérieure est en carbure de silicium, en carbure de tungstène ou en graphite.

20 5. Palier suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les chemises (10,11) sont en métal, notamment en inox.

25 6. Palier suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il existe un jeu entre les deux chemises (10, 11) et la bague (8) intérieure.**

30 7. Palier suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'en coupe axiale, chaque chemise a une forme en L dont la branche la plus courte correspond au rebord (13).**

35 8. Pompe multicellulaire comprenant un empilement de roues solidaires en rotation d'un arbre (2) par au moins un palier intermédiaire suivant l'une des revendications 1 à 7.

40 9. Pompe multicellulaire comprenant un empilement de roues solidaires en rotation d'un arbre (2) par au moins un palier de bout suivant l'une des revendications 1 à 7.

45

50

55

50

55

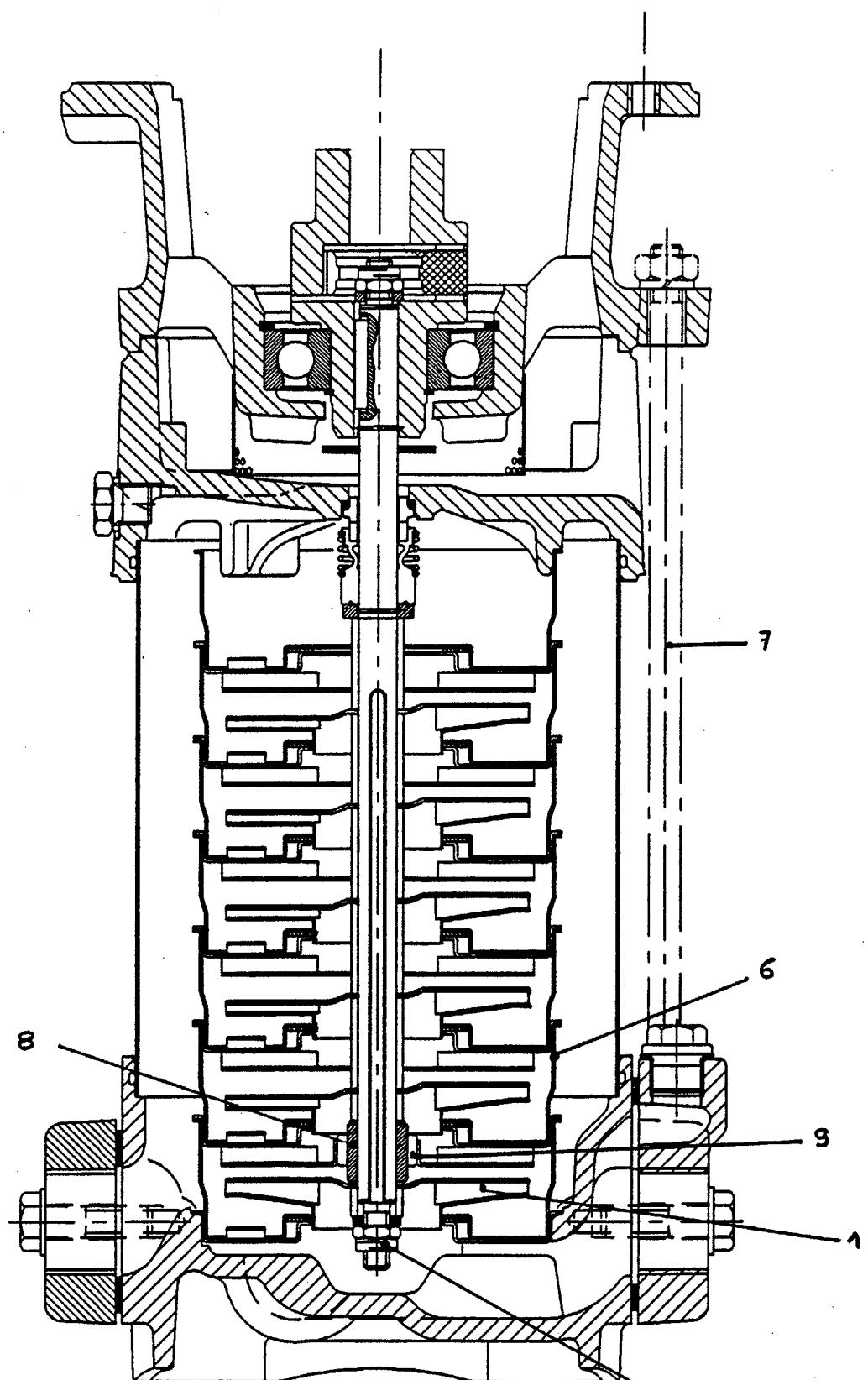


FIG. 1

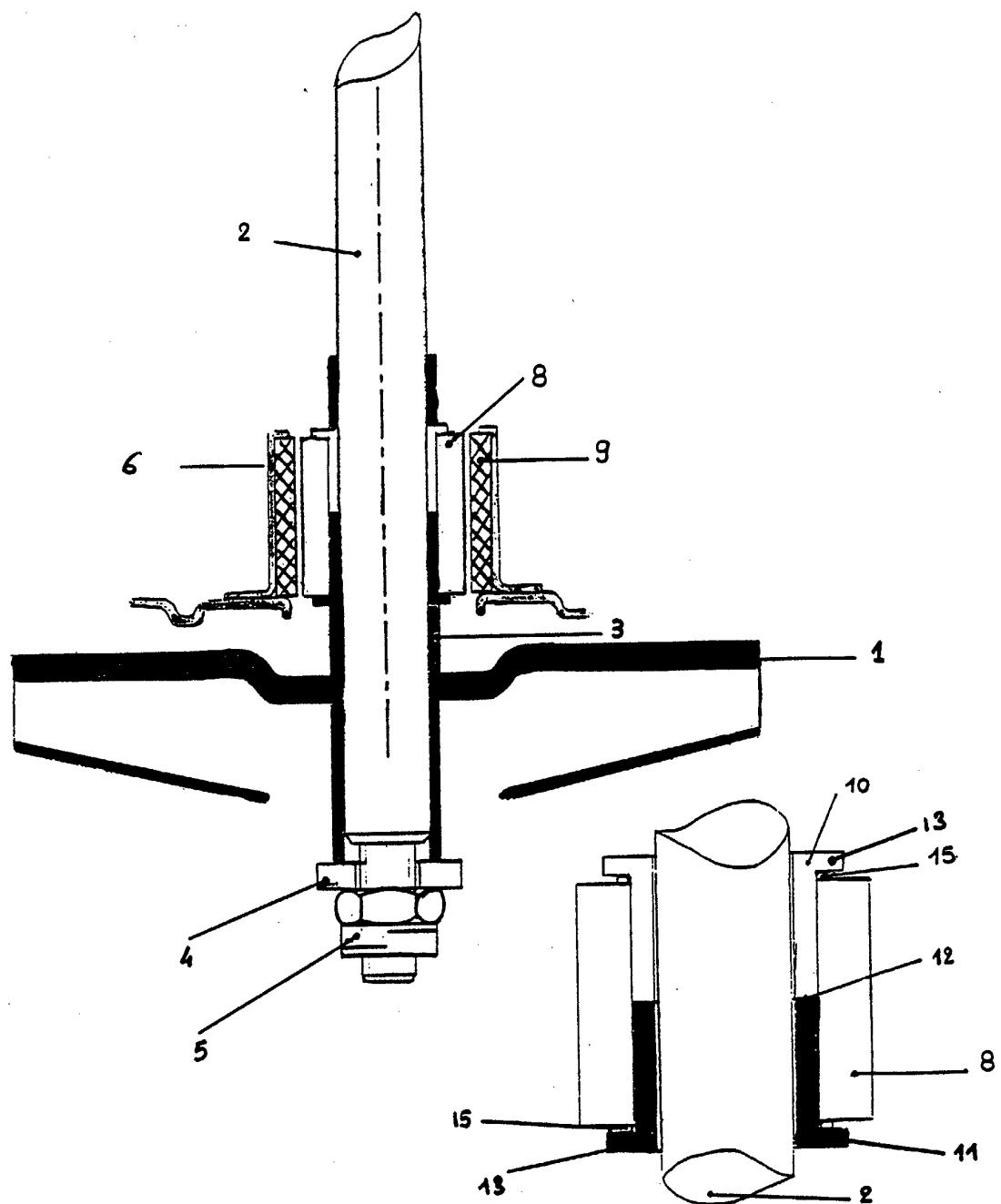


FIG. 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 03 29 0029

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)
A	EP 0 667 456 A (AHLSTROEM OY) 16 août 1995 (1995-08-16) * le document en entier * * colonne 4, ligne 31 - colonne 5, ligne 7; figure 4 * --- EP 0 492 605 A (EBARA CORP) 1 juillet 1992 (1992-07-01) * le document en entier * -----	1-9 1	F04D29/04 F04D1/06
DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)			
F04D			
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	28 février 2003	Ingelbrecht, P	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

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

EP 03 29 0029

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.

28-02-2003

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0667456	A	16-08-1995	FI EP US	940630 A 0667456 A1 5531564 A	12-08-1995 16-08-1995 02-07-1996
EP 0492605	A	01-07-1992	AT DE DE DK EP ES GR JP	135448 T 69117907 D1 69117907 T2 492605 T3 0492605 A1 2087227 T3 3020142 T3 5062731 U	15-03-1996 18-04-1996 25-07-1996 01-04-1996 01-07-1992 16-07-1996 31-08-1996 20-08-1993