



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
11.08.2004 Bulletin 2004/33

(51) Int Cl.7: **B03C 1/02**

(21) Numéro de dépôt: **03293089.3**

(22) Date de dépôt: **10.12.2003**

(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 RO SE SI SK TR
 Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK

(72) Inventeur: **Plumerand, Gérard**
91160 Champlan (FR)

(74) Mandataire: **Thibon, Norbert**
Cabinet Thibon-Littaye
BP 19
78164 Marly-le-Roi Cedex (FR)

(30) Priorité: **10.12.2002 FR 0215574**

(71) Demandeur: **Progalva Net et 9**
91160 Champlan (FR)

(54) **Dispositif de désembouage magnétique**

(57) L'invention concerne un dispositif de désembouage magnétique, essentiellement constitué d'une enceinte (2) fermant un volume dans lequel circule le liquide à désembouer et d'un aimant (15) qui est disposé mobile dans un logement (12) dont les parois en matériau amagnétique sont interposées sur le trajet du flux du liquide à désembouer à travers l'enceinte. L'aimant (15) est monté à coulissement dans son logement (12) de manière à pouvoir être relevé, et une pièce de butée (21) est fixée à l'intérieur de l'enceinte autour de la paroi du logement de manière à retenir les boues magnétiques lorsque l'on soulève l'aimant dans son logement. Il est de préférence prévu des moyens automatiques de commande à distance d'opérations de décollement des boues qui se réunissent alors au fond de l'enceinte et d'opérations périodiques de vidange de ladite enceinte pour évacuer les boues.

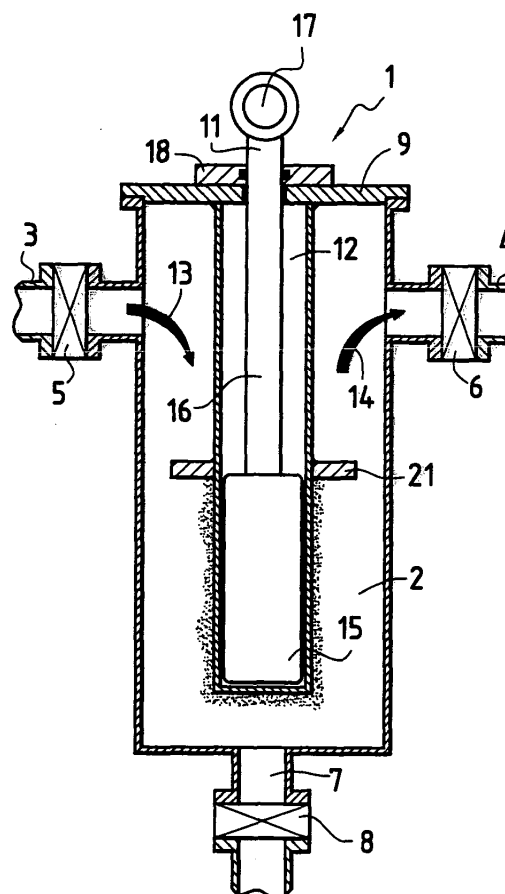


FIG.1

Description

[0001] La présente invention concerne les dispositifs de désembouage qui utilisent les phénomènes magnétiques pour débarrasser des liquides de boues dont ils sont chargés. L'invention s'applique de manière particulièrement avantageuse aux désembouage de l'eau circulant en circuit fermé dans les canalisations des installations de chauffage. On sait en effet que dans ces installations, des phénomènes de corrosion ou d'érosion mécanique des parois des conduits, ont pour conséquence que l'eau de chauffage se charge progressivement de boues qui sont constituées en grande partie par des particules magnétiques.

[0002] De manière classique, des dispositifs de désembouage magnétique applicables à des liquides tels que l'eau, comportent des aimants que l'on plonge dans l'eau à désembouer. Un tel dispositif est décrit, à titre d'exemple, dans le document de brevet américain US 2 693 079. Ce document d'art antérieur explique comment l'attraction magnétique agit pour retenir les éléments magnétiques sur l'aimant et comment ce dernier est ensuite extrait du liquide et nettoyé par raclage.

[0003] La présente invention s'est souciee d'améliorer la conception des dispositifs de désembouage magnétique de l'art antérieur afin notamment de les rendre mieux adaptés à un montage et à un fonctionnement sur des canalisations dans lesquelles le liquide à désembouer circule normalement en continu, comme c'est le cas notamment des installations de chauffage à circulation d'eau en circuit fermé. Dans un tel contexte, l'invention vise aussi à permettre d'équiper aisément des installations existantes et à faciliter un désembouage périodique qui s'effectue pratiquement sans perturber le fonctionnement des installations, en particulier en ne demandant ni démontage du dispositif ni arrêt du chauffage.

[0004] La présente invention propose pour cela de faire circuler le liquide à désembouer à travers une enceinte se raccordant sur la canalisation dans laquelle il circule en continu et de le faire passer, dans ladite enceinte, au voisinage de parois amagnétiques limitant un logement dans lequel un aimant est monté mobile entre une position active dans laquelle il fonctionne en attraction magnétique des boues présentes dans le liquide circulation sur lesdites parois du logement et une position de retrait hors dudit logement qui provoque le décollement desdites boues, lesquelles tombent alors et se réunissent avantageusement par décantation en fond de ladite enceinte.

[0005] Dans des modes de mise en oeuvre préférés de l'invention, on prévoit d'assurer de manière automatique, d'une part le retrait périodique de l'aimant, d'autre part une commande périodique d'un arrêt de la circulation du liquide à travers l'enceinte et d'une vidange synchronisée de l'enceinte, avantageusement après retrait de l'aimant, pour en évacuer les boues collectées. On peut ainsi réaliser un entretien périodique de l'enceinte

sans intervention d'un opérateur.

[0006] Dans la pratique, l'aimant est en général de forme cylindrique et monté en coulissement vertical dans son logement. Le dispositif suivant l'invention est alors avantageusement équipé de moyens pour éviter qu'en suivant le mouvement de levage de l'aimant hors de son logement, les boues soient entraînées jusqu'à la partie supérieure de l'enceinte. Ces moyens permettent de s'assurer que toutes les boues qui ont été attirées par l'aimant et qui se sont accumulées sur les parois de son logement soient bien détachées des parois du logement au départ de l'aimant, sans se laisser entraîner dans le mouvement de ce dernier. Ils peuvent notamment être constitués par une pièce de butée, avantageusement en matériau amagnétique, fixée à l'intérieur de l'enceinte en travers de la paroi du logement de l'aimant, dans une position que l'aimant dépasse lors de son retrait.

[0007] Bien que l'on parle ici d'un aimant au singulier, il est clair que le dispositif suivant l'invention pourrait tout aussi bien comporter plusieurs aimants similaires, qui peuvent être placés dans des logements différents, dont les parois baignent dans le volume de liquide en circulation dans l'enceinte.

[0008] Les caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui suit d'un exemple de réalisation particulier, illustré par les dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 représente, vue de côté en coupe, un dispositif de désembouage conforme à la présente invention dans sa position de travail en fonctionnement normal de désembouage ;
- et la figure 2 représente le dispositif de la figure 1 dans sa position de vidange.

[0009] On a représenté sur les figures 1 et 2 un dispositif de désembouage 1 suivant l'invention, qui peut être utilisé dans toute installation de chauffage à circulation de liquide, ce liquide étant en général de l'eau. Le dispositif est conçu pour être interposé sur une canalisation de circulation continue du liquide, à laquelle il se raccorde du côté de l'entrée du liquide et du côté de la sortie. Plus exactement, il se monte en général en dérivation sur une canalisation principale de l'installation, dans laquelle l'eau de chauffage circule en permanence.

[0010] Le dispositif de désembouage lui-même comprend une enceinte 2, offrant un volume de circulation déterminé au liquide, qui est illustrée sous la forme préférentielle d'une enceinte de section cylindrique, disposée verticalement, et qui comporte une tubulure d'entrée 3 et une tubulure de sortie 4, équipées de vannes portant respectivement les références 5 et 6. Ces vannes peuvent être actionnées manuellement ou mécaniquement pour régler le débit de liquide à travers l'enceinte. De préférence; il peut s'agir d'électrovannes. Les

deux tubulures de raccordement à la canalisation sont situées en partie haute de l'enceinte, en des positions respectivement diamétralement opposées.

[0011] L'enceinte 2 est fermée, à sa partie supérieure, par un couvercle 9 qui est fixé de manière hermétique, par un mode d'assemblage étanche permanent, par exemple par soudure, sur l'enceinte 2. Ce couvercle 9 présente une ouverture centrale 11 qui débouche dans un logement vertical cylindrique 12 qui est fixé, de manière hermétique, sur la paroi inférieure du couvercle 9, et dont la partie inférieure est fermée. Ce logement 12 est disposé de manière centrale dans l'enceinte 2, verticalement suivant son axe. Ses parois sont en matériau amagnétique. En fonctionnement, le logement 12 se trouve sur le trajet du flux du liquide à désembouer, qui circule ainsi à travers l'enceinte dans le volume annulaire ménagé autour du logement 12, comme illustré par les flèches 13 et 14 sur la figure.

[0012] En combinaison avec logement 12 le dispositif suivant l'invention tel que décrit ici comporte un aimant mobile 15, dont le diamètre est déterminé de manière à ce qu'il coulisse librement dans le logement 12 mais au plus près des parois de ce logement. La face supérieure de l'aimant 15 porte une tige 16 de commande, qui est elle inapte à exercer un effet d'attraction magnétique sur les boues véhiculées par le liquide à désembouer. Son diamètre est égal au jeu près à celui de l'ouverture 11 du couvercle 9, afin qu'elle puisse coulisser librement dans cette ouverture à travers le couvercle. Le diamètre de l'aimant 15 est nettement plus élevé que le diamètre de la tige 16, de telle sorte que le couvercle 9 constitue une butée limitant le déplacement de l'aimant 15 vers le haut, lors de son retrait du logement 12.

[0013] L'extrémité supérieure de la tige 16 porte une poignée 17 qui permet de relever l'aimant 15 à la main dans le logement 12. Un vérin électrique, schématisé en 18, permet, en variante ou en plus, de commander mécaniquement le relevage de la tige 16, entraînant avec elle l'aimant 15 hors du logement 12. Comme le montrent les figures, on a choisi dans le cas décrit de prolonger le logement 12 vers le haut, jusqu'à lui donner une hauteur au moins double de celle de l'aimant mobile 15. Ceci a pour effet qu'à l'état de fonctionnement représenté sur la figure 1, la plus grande partie de la tige 16 se trouve dans le logement 12, si bien que l'encombrement de la tige et de sa poignée reste faible.

[0014] Dans le mode de réalisation préféré choisi pour illustrer l'invention, l'aimant 15 est constitué par un barreau cylindrique à aimantation permanente, constitué par des aimants très puissants à base de matière céramique, recouverts d'une enveloppe en acier inoxydable. Dans le cas où les particules métalliques de la boue magnétique sont très fines (de l'ordre du micron) ou dans le cas où le liquide à désembouer a une grande viscosité, on peut utiliser avantageusement des barreaux magnétiques constitués d'aimants au néodyme.

[0015] Conformément à l'invention, on prévoit une pièce de butée 21, qui est fixe dans l'enceinte 2 contre

la paroi extérieure du logement 12, à un niveau qui est légèrement plus haut que la face supérieure de l'aimant 15 lorsqu'il est en position active d'attraction magnétique des boues (figure 1). Avantageusement, cette pièce de butée 21 est constituée, comme il est illustré, par un disque annulaire, soudé sur la paroi externe du logement 12, qui est réalisé en un matériau amagnétique. La largeur de cette pièce de butée est assez grande pour que l'ensemble des boues magnétiques accumulées qui remontent avec l'aimant lorsque celui-ci passe dans sa position représentée sur la figure 2 soient retenues en dessous de cette pièce de butée 21.

[0016] L'enceinte 2 comporte, dans sa partie inférieure une ouverture de vidange 7, située sensiblement en dessous du logement 12, de manière à ménager une zone de décantation des boues dans le fond de l'enceinte. L'ouverture de l'orifice de vidange est commandée par une vanne 8, à commande manuelle ou mécanique, constituée préférentiellement par une électrovanne commandée à distance. On notera que l'ouverture de vidange est avantageusement située à la verticale du logement 12, là où tombent les boues magnétiques se détachant des parois du logement de l'aimant lors du retrait de celui-ci.

[0017] Le fonctionnement du dispositif qui vient d'être décrit se comprend déjà de ce qui précède. En fonctionnement normal, les deux électrovannes 5 et 6 sont ouvertes et le fluide du circuit de chauffage traverse le dispositif de désembouage 1. Le flux passe autour du logement 12, en léchant les parois de ce dernier, sous un débit qui peut être réglé au mieux pour éviter les turbulences, notamment dans la zone inférieure de l'enceinte. Les particules magnétiques qui sont transportées par le fluide sont alors attirées par l'aimant 15, qui se trouve dans la position active de fonctionnement représentée à la figure 1, et elles se déposent sur la face extérieure des parois du logement 12.

[0018] Lorsque l'épaisseur du dépôt retenu sur les parois du logement 12 est importante, l'attraction de l'aimant sur les particules magnétiques se réduit jusqu'à une valeur très faible et le dispositif de désembouage devient inefficace. Il faut donc effectuer une opération de nettoyage consistant à éliminer le dépôt de boues magnétiques qui est retenu autour du logement 12 au niveau de l'aimant 15. Suivant les besoins de chaque application particulière, cette opération peut s'effectuer périodiquement, au même rythme de préférence que les opérations de vidange des boues recueillies, ou à un rythme plus rapide le cas échéant. Dans le cas d'une vidange simultanée, on commence par fermer les vannes 5 et 6 pour interrompre provisoirement la circulation du liquide et, après avoir soulevé l'aimant 15 jusqu'à ce qu'il passe au-dessus de la pièce de butée des boues 21, on commande la vanne 8 en ouverture du fond de l'enceinte vers une conduite d'évacuation des boues qui s'y sont déposées.

[0019] Comme cela est schématisé sur la figure 2, les boues magnétiques retenues sur les parois du logement

12 ont tendance à remonter avec l'aimant 15 quand on soulève celui-ci, et elles s'accumulent sous la pièce de butée 21. Lorsque l'aimant est suffisamment remonté, il n'y a plus d'attraction sur les boues magnétiques, qui sont restées sous la pièce de butée 21, et elles tombent au fond du récipient 2 pour être évacuées par l'ouverture 7.

[0020] Conformément à des caractéristiques particulièrement avantageuses de l'invention, les opérations de vidange sont réalisées de manière automatique à des intervalles réguliers d'entretien. Dans ce cas, les vannes 5, 6 et 8 sont commandées à distance, de manière automatique. A cet effet, elles sont avantageusement constituées par des électrovannes.

[0021] La procédure de vidange automatique se déroule de préférence comme suit. Les électrovannes 5 et 6 sont tout d'abord fermées et l'aimant 15 est remonté. On ouvre ensuite l'électrovanne 8 et, après une temporisation assurant la vidange complète de l'enceinte, on ouvre également l'électrovanne d'entrée 5, de manière à réaliser un rinçage entraînant tout le dépôt de boues vers la conduite d'évacuation. On ferme ensuite les électrovannes 5 et 8, puis on redescend la tige 16 au moyen du vérin électrique 18 pour retrouver la position de fonctionnement de la figure 1. On peut alors ouvrir les deux électrovannes 5 et 6 et la circulation du fluide de chauffage dans le dispositif de désembouage peut reprendre.

[0022] La description qui précède explique clairement comment l'invention procède d'une manière que ne pouvait prédire l'homme de l'art et comment elle permet d'atteindre les objectifs qu'elle s'est fixés. En particulier, les boues sont collectées sur des surfaces qui restent immobiles, l'aimant mobile étant hors de tout contact avec le liquide à désembouer, et elles sont évacuées sans le moindre grattage de ces surfaces. Par ailleurs, on notera la configuration particulièrement compacte du dispositif suivant l'invention décrit en exemple, dans lequel, en particulier, les vannes prévues en entrée et sortie du volume annulaire de circulation autour du logement de l'aimant sont situées à un niveau au-dessus du disque servant à retenir les boues magnétiques lors des opérations de vidange.

Revendications

1. Dispositif de désembouage magnétique (1), **caractérisé en ce qu'il** comporte une enceinte (2) limitant un volume de circulation continue du liquide à désembouer, entre une tubulure d'entrée dans ladite enceinte et une tubulure de sortie hors de ladite enceinte, et un logement disposé à l'intérieur de ladite enceinte pour recevoir un aimant (15), monté mobile en coulissement dans ledit logement (12), entre une position active en attraction magnétique des boues véhiculées dans le liquide en circulation sur les parois dudit logement et une position de retrait

à un niveau supérieur à celui d'une pièce (21) de butée pour les boues risquent d'être entraînées par l'aimant qui est fixe à l'intérieur de l'enceinte (2) en travers de la paroi dudit logement.

2. Dispositif de désembouage magnétique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite pièce de butée (21) est en matériau amagnétique, ainsi que les parois dudit logement.

3. Dispositif de désembouage suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la pièce de butée (21) a la forme d'un disque autour dudit logement.

4. Dispositif de désembouage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** ledit aimant (15) est fixé à l'extrémité d'une tige (16) de commande, inapte à exercer un effet d'attraction magnétique sur les boues véhiculées par le liquide à désembouer, qui est montée à coulissement à travers un couvercle (9) de fermeture du logement (12) de l'aimant, servant également de butée pour ce dernier dans sa position de retrait.

5. Dispositif de désembouage magnétique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'enceinte (2) comporte une ouverture de vidange (7), équipée d'une vanne (8), qui est disposée en dessous du logement (12) de l'aimant, dans une zone de collecte des boues qui tombent lors du retrait de l'aimant.

6. Dispositif de désembouage magnétique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'enceinte (2) comporte une vanne d'entrée (3) et une vanne de sortie (4) du liquide en circulation qui sont disposées opposées en partie haute de ladite enceinte, avantageusement à un niveau au-dessus de ladite pièce de butée.

7. Dispositif de désembouage magnétique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit aimant (15) et son logement sont de forme cylindrique et disposés verticalement dans l'axe de ladite enceinte, celle-ci étant également cylindrique, de manière à ménager autour du logement (12) de l'aimant un espace annulaire de circulation du liquide.

8. Dispositif de désembouage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte des moyens de commande à distance des déplacements dudit aimant (15) en coulissement dans son logement (12), qui sont avantageusement constitués essentiellement par un vérin à commande électrique (18), ainsi que des moyens de commande à distance de vannes (5, 6) d'inter-

ruption momentanée de la circulation du liquide à travers ladite enceinte et d'une vanne (8) de vidange de l'enceinte pour évacuer l'eau chargée de boues, en synchronisme avec une commande automatique du soulèvement dudit aimant en retrait dudit logement (12). 5

9. Dispositif de désembouage suivant la revendication 9, **caractérisé en ce qu'il** comporte des moyens de commande automatique dudit aimant (15) et desdites vannes (5, 6, 8) selon un cycle d'entretien périodique du dispositif de désembouage (1). 10

10. Dispositif de désembouage selon la revendication 9, en combinaison avec la revendication 6, **caractérisé en ce qu'il** est prévu des moyens pour commander automatique un rinçage de ladite enceinte après sa vidange, par ouverture de la vanne d'entrée du liquide (6) pendant que la vanne d'évacuation des boues (8) reste ouverte. 15 20

25

30

35

40

45

50

55

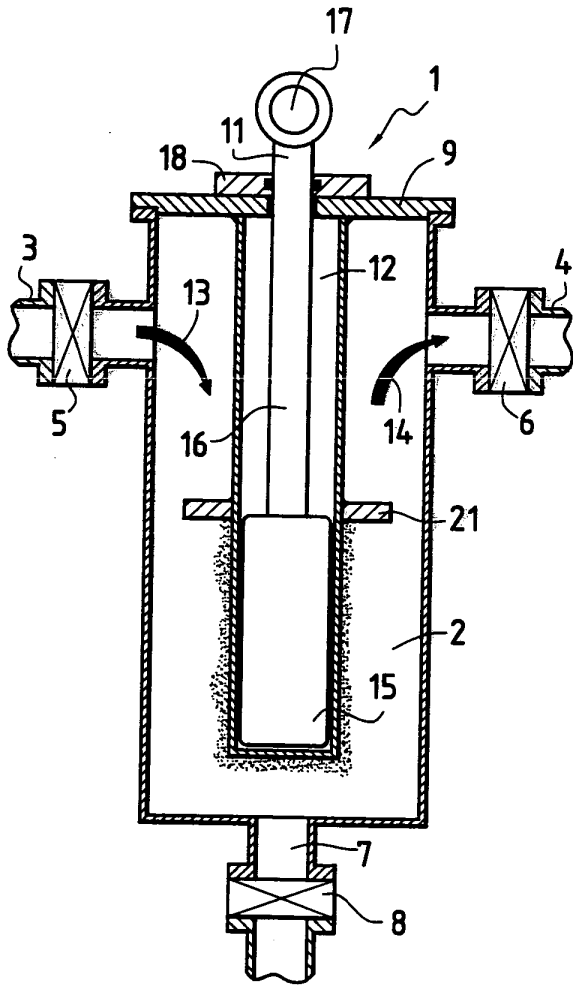


FIG.1

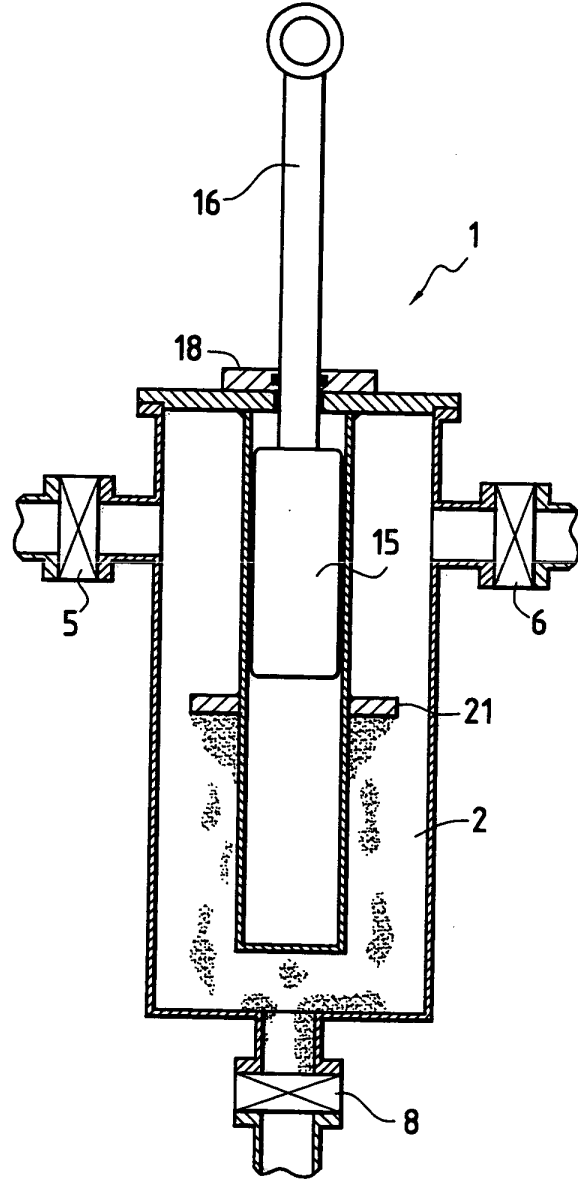


FIG.2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 03 29 3089

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)
Y	US 2 693 979 A (RUSSELL GEORGE L) 9 novembre 1954 (1954-11-09) * colonnes 9-10; revendication 7; figure 2 *	1	B03C1/02
Y	US 2002/088756 A1 (WOLOSION DAN L) 11 juillet 2002 (2002-07-11) * revendications 1,14; figure 3 *	1	
Y	US 4 569 758 A (KORKHOV OLEG J ET AL) 11 février 1986 (1986-02-11) * colonne 1, ligne 49-55; figure 1 *	1	
Y	DE 42 36 226 A (AMANDI FRANZ D) 28 avril 1994 (1994-04-28) * figure 2 *	1	
Y	US 5 055 190 A (HAYES JAMES K ET AL) 8 octobre 1991 (1991-10-08) * colonne 1, ligne 50-68; figure 1 *	1	
A	US 5 170 891 A (BARRETT WILLIAM T) 15 décembre 1992 (1992-12-15) * le document en entier *	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
A	US 5 190 159 A (BARKER ANTHONY J) 2 mars 1993 (1993-03-02) * le document en entier *	1-10	B03C B01D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 9 mars 2004	Examineur Devillers, E
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 03 29 3089

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.

09-03-2004

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2693979	A	09-11-1954	AUCUN	
US 2002088756	A1	11-07-2002	AUCUN	
US 4569758	A	11-02-1986	FR 2544223 A1	19-10-1984
DE 4236226	A	28-04-1994	DE 4236226 A1	28-04-1994
US 5055190	A	08-10-1991	AUCUN	
US 5170891	A	15-12-1992	AUCUN	
US 5190159	A	02-03-1993	AUCUN	

EPO FORM P0460

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