



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
16.08.2001 Bulletin 2001/33

(51) Int Cl.7: **B24C 1/04, B24C 3/04,
B24C 3/02**

(21) Numéro de dépôt: **01400324.8**

(22) Date de dépôt: **09.02.2001**

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

• **Bourgogne Hydro**
71530 Champforgeuil (FR)

(72) Inventeurs:
• **Ac'H, Charles**
29260 Lesneven (FR)
• **Jaouen, François**
29850 Gouesnou (FR)

(30) Priorité: **10.02.2000 FR 0001626**

(71) Demandeurs:
• **ETAT-FRANCAIS représenté par le Délégué
Général pour l' Armement**
94114 Arcueil Cedex (FR)

(54) **Dispositif de neutralisation d'engins explosifs par jet d'eau basse pression**

(57) La présente invention concerne un dispositif de coupe circulaire par jet d'eau abrasif comprenant une tête de coupe, équipée d'au moins deux canons (6), ces canons ayant des axes parallèles. Ces canons, montés à des distances différentes de l'axe de tête de coupe, sont disposés de telle sorte que l'écart de distance dans l'implantation des canons par rapport à l'axe de tête de coupe a une valeur inférieure ou égale à l'épaisseur du trait de coupe provoqué par le jet d'eau abrasif (13).

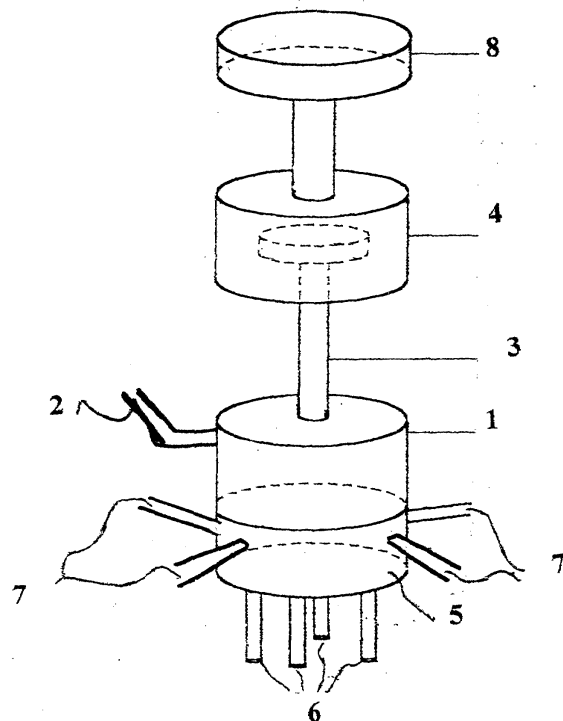


FIG. 1

Description

[0001] Le secteur technique de la présente invention est celui des dispositifs de coupe circulaire par jet d'eau abrasif utilisés pour la neutralisation d'engins explosifs, notamment d'engins explosifs improvisés ou colis piégés placés à l'intérieur d'une enceinte résistante.

[0002] Dans ce domaine, plusieurs réalisations se rapportant à des dispositifs de coupe ont déjà été proposées.

On connaît notamment les systèmes du type MARLIN de la société ALVIS, ou EXCALIBUR de la société ALBA INDUSTRIE. Ces systèmes fonctionnent sur le principe d'une pompe haute pression alimentant en mélange eau et abrasif une tête de coupe. Cette tête, équipée d'une chambre et d'un ensemble buse-canon unique, peut effectuer une rotation autour d'un axe. Placée devant un corps métallique, elle permet la réalisation d'une découpe circulaire, par projection du mélange eau-abrasif.

Ces différents dispositifs présentent cependant l'inconvénient de fonctionner avec un mélange eau-abrasif dès la sortie de la pompe de mise en pression, ce qui peut engendrer des problèmes d'obstruction des tuyauteries, dus à une mauvaise homogénéité du mélange, ainsi qu'une usure prématurée de la tête. Ce mode de fonctionnement nécessite de plus l'utilisation d'une forte pression, de l'ordre de 600 bars. La génération de cette pression requiert l'usage d'un appareil de puissance élevée. Elle génère par ailleurs un effort non négligeable sur l'engin explosif à neutraliser, ainsi que son échauffement. Un autre inconvénient réside dans l'utilisation d'un seul canon qui entraîne un temps de coupe relativement important et s'associe aussi à un phénomène d'attache résiduelle. Ce phénomène qui empêche une séparation complète des pièces peut être supprimé en diminuant la vitesse de déplacement circulaire du canon, mais cela augmente d'autant le cycle de découpe. On connaît également le brevet US 5 759 086, qui décrit un dispositif de découpe de pièces par jet abrasif. Ce dispositif se compose notamment d'une tête de coupe, comportant au moins deux canons, émettant chacun un jet. L'un des canons est mobile vis-à-vis de l'autre, de manière à ce que les axes des canons forment un angle tel que les jets convergent au niveau d'un même point de coupe. De plus, la tête de coupe est destinée à être montée sur un rail de déplacement.

Ce dispositif présente l'inconvénient de ne pouvoir permettre de découpe que de manière rectiligne. De plus, le fait de doubler l'impact du jet sur un même point peut entraîner des vibrations importantes ainsi qu'un échauffement de la pièce à découper, phénomènes à éviter lors de la neutralisation d'engins explosifs.

[0003] Le but de la présente invention est de remédier aux inconvénients rappelés ci-dessus, en proposant un dispositif de coupe circulaire, destiné à pallier au phénomène d'attache résiduelle, afin d'assurer un temps de découpe rapide.

La présente invention a également pour but de proposer

un dispositif de découpe circulaire, mettant en oeuvre une pression de jet abrasif moindre vis-à-vis des dispositifs existants, afin de pallier aux phénomènes de vibration et d'échauffement rencontré lors de la découpe.

5 Un autre de but est, enfin, de mettre en place un dispositif de découpe circulaire, palliant aux risques d'obstruction des tuyauteries et d'usure de la tête.

[0004] Pour répondre à ces différents buts, l'invention a pour objet un dispositif de coupe circulaire par jet d'eau abrasif comprenant une tête de coupe équipée d'au moins deux canons ayant des axes parallèles. Ces canons présentent la particularité d'être montés, chacun d'eux, à des distances différentes de l'axe de la tête de coupe, au niveau d'une chambre porte-canons, surmontée d'une chambre de distribution. L'écart de distance dans l'implantation des canons par rapport à l'axe de tête de coupe a une valeur inférieure ou égale à l'épaisseur du trait de coupe provoqué par le jet d'eau abrasif.

10 **[0005]** Chaque canon comporte une chambre de mélange avec buse et une arrivée d'abrasif. La chambre de distribution est reliée à une arrivée d'eau sous pression. De préférence, cette arrivée sera fixée à une pression inférieure à 200 bars. Ce dispositif se caractérise par le fait que la chambre de distribution est surmontée d'une vanne à pointeau actionnée, de préférence, par une commande de type pneumatique, hydraulique ou électrique. L'ensemble du dispositif est animé d'un mouvement de rotation, de préférence, à l'aide d'un moto-réducteur.

15 **[0006]** Ce dispositif de découpe circulaire développé avec plusieurs canons, placés à des distances de l'axe de tête de coupe, présente l'avantage de réduire le temps de cycle de coupe et d'effectuer une découpe totale, sans attache résiduelle, avec le maximum de garantie.

20 Le dispositif de coupe circulaire par jet d'eau abrasif présente l'avantage d'être un dispositif nécessitant une source d'énergie plus faible que pour les autres dispositifs. Le principe d'effectuer le mélange abrasif directement dans la tête a aussi l'avantage de diminuer l'usure des composants, et d'augmenter leur longévité, et donne une plus grande efficacité au perçage et à la coupe. Un autre avantage réside dans l'utilisation d'une faible pression, inférieure ou égale à 200 bars. L'utilisation d'une telle pression supprime les vibrations induites sur l'engin explosif et permet aussi de réduire l'effort total de poussée à moins de 1 daN sur l'ensemble de l'engin traité. Les risques de mouvement et d'explosion intempestive sont ainsi minimisés. L'usage d'une faible pression permet aussi d'apporter beaucoup d'eau et d'éviter les échauffements dus à la coupe, ainsi que le phénomène d'étincelage.

25 **[0007]** D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront dans la description détaillée, non limitative, ci-dessous.

30 **[0008]** Cette description sera faite en regard des dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 représente schématiquement un mode de réalisation donné à titre d'exemple, en l'occurrence un dispositif de coupe circulaire par jet d'eau abrasif avec un tête équipée de quatre canons,
- la figure 2 représente une vue en détail d'un ensemble comprenant un canon, une chambre de mélange avec buse et une arrivée d'abrasif.
- les figures 3a, 3b et 3c représentent le principe général de la coupe au jet d'eau abrasif avec déviation du jet et l'attache résultante,
- la figure 4 représente le schéma selon l'invention d'une coupe circulaire continue.

[0009] La figure 1 est une présentation par l'axe vertical du dispositif de coupe circulaire par jet d'eau abrasif.

Ce dispositif est constitué d'une chambre de distribution d'eau (1) reliée à une arrivée d'eau sous pression inférieure à 200 bars (2) et, surmontée d'une vanne à pointeau (3). Cette vanne à pointeau est actionnée par une commande pneumatique, hydraulique ou électrique (4). La chambre de distribution d'eau (1) est solidarisée à une chambre porte canon (5).

Cette chambre assure le montage des canons (6), équipés chacun d'eux d'une chambre de mélange avec buse (9) et d'une arrivée d'abrasif (7).

L'ensemble du dispositif de coupe est entraîné en rotation par un moto réducteur (8).

Sur la figure 2 est présenté une vue d'ensemble du système comprenant le canon (6), la chambre de mélange avec buse (9) et l'arrivée d'abrasif (7), ainsi que l'eau (10) permettant le montage sur la chambre porte canons (5).

[0010] Le fonctionnement de la tête de coupe va maintenant être expliqué.

[0011] L'eau amenée par l'alimentation (2) est admise dans la chambre de distribution (1) par un orifice libéré par la vanne à pointeau (3) actionnée par le système de commande (4). Cette eau arrive à une pression dynamique inférieure ou égale à 200 bars. L'écoulement de l'eau s'établit dans les chambres de mélange (9) et par effet venturi entraîne l'additif du type polymère ou abrasif venant sur chaque chambre de mélange par les arrivées (7). Cet additif est aspiré et mélangé à l'eau sous pression venant de la chambre de distribution (1). Le mélange eau/additif sous pression sort par les canons (6). L'opération de coupe circulaire peut commencer. Il s'agit dans un premier temps d'effectuer un trou de perçage. Une fois ce trou réalisé, la coupe circulaire peut commencer, par la rotation de la tête de coupe, commandée par le moto réducteur (8). Pour diminuer l'angle de rotation, et donc le temps de découpe, la tête présentée en figure 1 a été équipée de quatre canons.

[0012] De plus, une particularité de cette tête de coupe est la disposition de ces canons (6) sur la chambre porte canons (5) pour supprimer le phénomène d'attache résiduelle.

[0013] Ce phénomène présenté sur les figures 3a, 3b,

3c est le suivant :

[0014] En figure 3a, la découpe circulaire débute par le perçage d'un trou (11) au travers du corps traité (12). Dès que le jet du mélange eau abrasif (13) traverse la paroi, le mouvement de rotation de la tête de coupe débute.

Ce mouvement de rotation associé à l'obstacle de la paroi occasionne une déviation du jet. La découpe ne se fait donc pas au droit, mais de biais, comme présente en figure 3b.

[0015] En fin de coupe, figure 3 c, lorsque le jet du mélange eau abrasif revient au point de départ, il repasse dans le trou initial. Le biais est supprimé et le jet redevient droit. Avec ce fonctionnement, on laisse donc en arrière du trou de perçage une attache résiduelle (14) qui ne pourra être découpée.

[0016] Pour résoudre ce phénomène et effectuer une découpe totale, il faut disposer d'un système permettant de terminer la coupe sans repasser par le trou de perçage initial et avec superposition partielle des trajectoires de découpe. On peut concevoir des dispositifs avec une rotation désaxée de la tête de coupe, le parcours de découpe ne serait alors pas circulaire, mais en forme de spirale, ou équiper la tête de plusieurs canons comme présenté en figure 1 en les décalant les uns par rapport aux autres.

[0017] Dans le cas présent, les quatre canons ont été disposés deux à deux à distance différente de l'axe de la tête de coupe. Cette différence de distance a pour valeur maximale l'épaisseur du trait de coupe provoqué par le jet d'eau abrasif. Ce décalage de deux des canons, par rapport aux deux autres associé à un angle de rotation de la tête de coupe de 100 degrés, permet d'effectuer une découpe circulaire telle que présentée en figure 4.

[0018] Le jet de mélange eau abrasif ne repasse pas dans un trou de perçage initial et le prolongement de la rotation de la tête de coupe sur un angle supérieur à 90 degrés permet de garantir une découpe totale avec suppression de toute attache résiduelle.

[0019] Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées par l'homme de l'art au dispositif de coupe circulaire par jet d'eau abrasif qui vient d'être décrit, uniquement à titre d'exemple non limitatif, sans sortir du cadre de protection défini par les revendications annexées.

Revendications

1. Dispositif de coupe circulaire par jet d'eau abrasif comprenant une tête de coupe équipée d'au moins deux canons (6), ces canons (6) ayant des axes parallèles, caractérisé en ce que ces canons, montés à des distances différentes de l'axe de la tête de coupe, sont disposés de telle sorte que l'écart de distance dans l'implantation des canons par rapport à l'axe de tête de coupe a une valeur inférieure ou

égale à l'épaisseur du trait de coupe provoqué par le jet d'eau abrasif (13).

2. Dispositif de coupe circulaire par jet d'eau abrasif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les canons (6) comportent chacun d'eux une chambre de mélange avec buse (9) et une arrivée d'abrasif (7). 5
3. Dispositif de coupe circulaire par jet d'eau abrasif selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte une chambre porte-canons (5) surmontée d'une chambre de distribution (1). 10
4. Dispositif de coupe circulaire par jet d'eau abrasif selon la revendication 3, caractérisé en ce que la chambre de distribution (1) est reliée à une arrivée d'eau (2) sous pression. 15
5. Dispositif de coupe circulaire par jet d'eau abrasif selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'arrivée d'eau (2) est fixée à une pression inférieure à 200 bars. 20
6. Dispositif de coupe circulaire par jet d'eau abrasif selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que la chambre de distribution (1) est surmontée d'une vanne à pointeau (3). 25
7. Dispositif de coupe circulaire par jet d'eau abrasif selon la revendication 6, caractérisé en ce que la vanne à pointeau (3) est actionnée par une commande du type pneumatique, hydraulique ou électrique. 30
8. Dispositif de coupe circulaire par jet d'eau abrasif selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il est entraîné en rotation par un moto-réducteur (8). 35

40

45

50

55

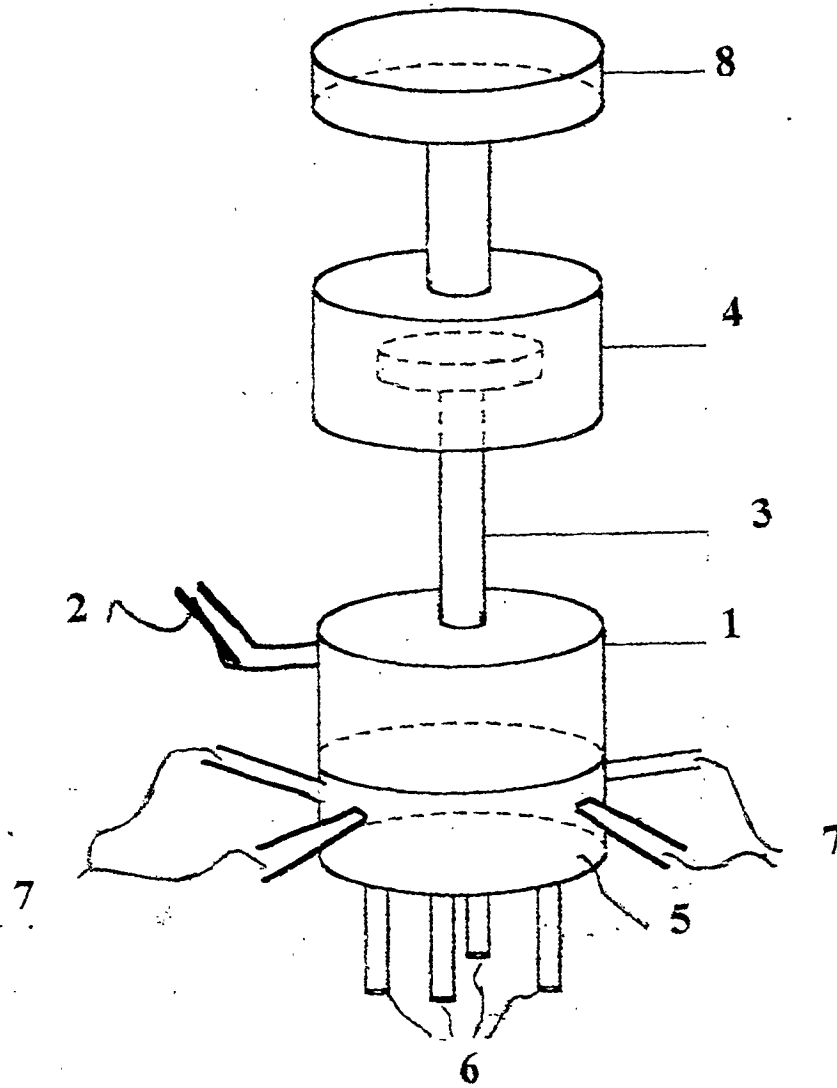


FIG. 1

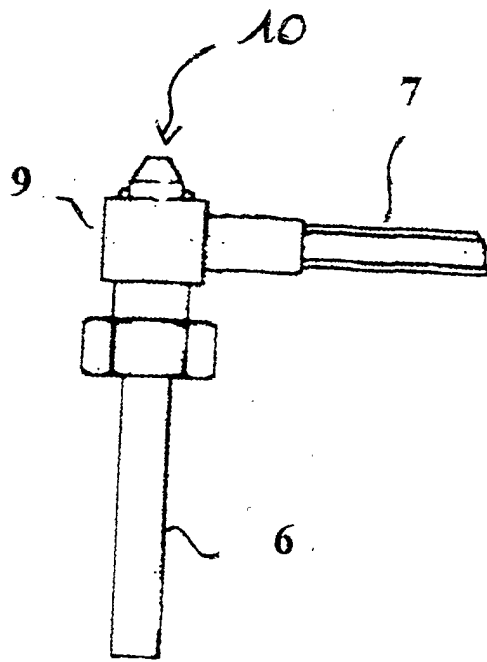


FIG. 2

FIG. 3a

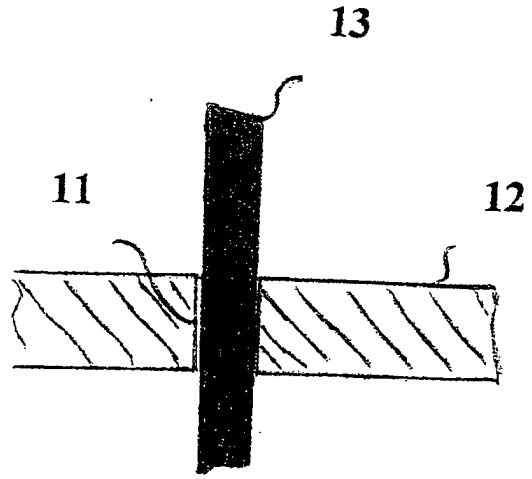


FIG. 3b

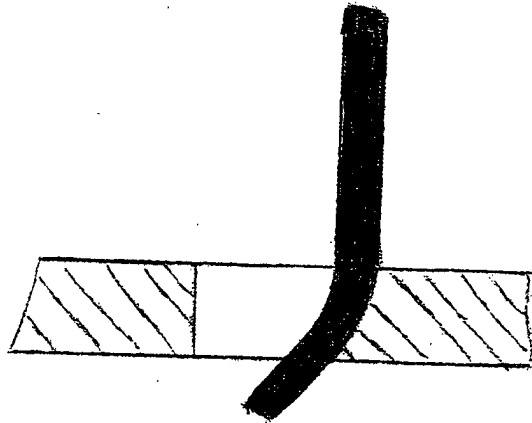
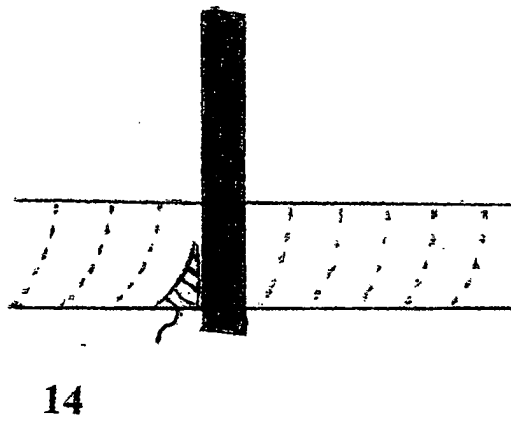


FIG. 3c



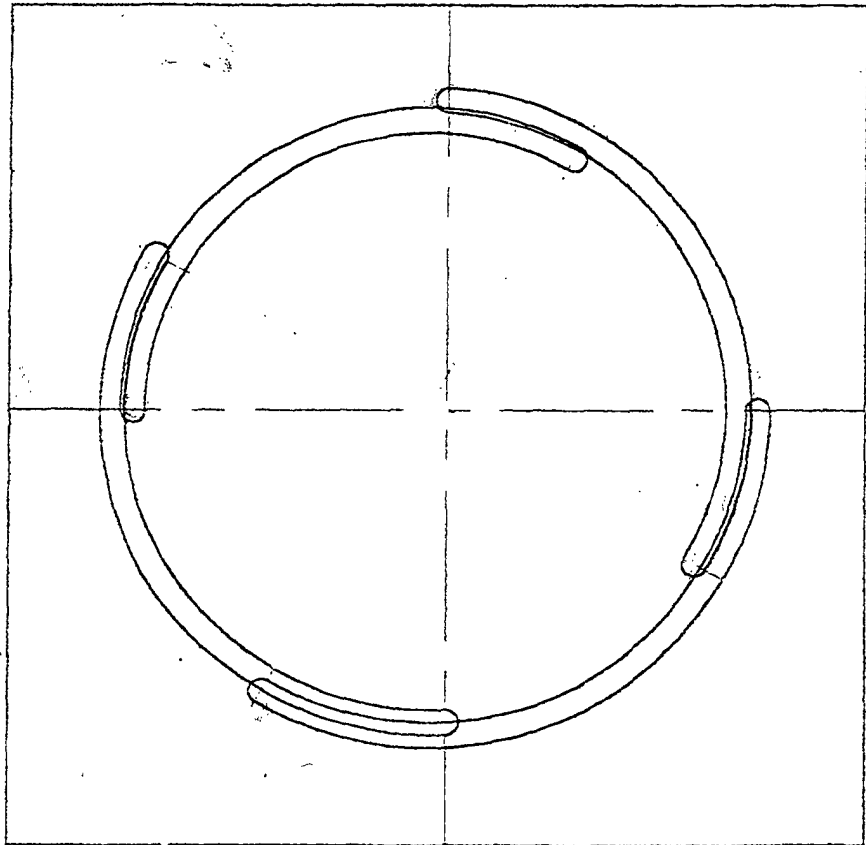


FIG. 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 40 0324

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)
D,A	US 5 759 086 A (KLINGEL) 2 juin 1998 (1998-06-02) * abrégé * * colonne 5, ligne 27-30; figure 1 * * colonne 5, ligne 63 - colonne 6, ligne 5 * ---	1,2,4,7,8	B24C1/04 B24C3/04 B24C3/02
A	DE 41 28 703 A (RATH) 4 mars 1993 (1993-03-04) * abrégé * * colonne 2, ligne 44-61; figures 1,2 * ---	1,5	
A	DE 94 15 720 U (MAK SYSTEM) 15 décembre 1994 (1994-12-15) * page 2, ligne 30-32 * * page 3, ligne 32-36 * * page 4, ligne 10-12 * * page 4, ligne 22-26; figures 3,5 * ---	1	
A	EP 0 967 183 A (HERAEUS QUARZGLAS) 29 décembre 1999 (1999-12-29) * colonne 2, ligne 16-20 * -----	1,2,4,6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) B24C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 19 juin 2001	Examineur Matzdorf, U
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 02 (P04C02)

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

EP 01 40 0324

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 19-06-2001.
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

19-06-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5759086 A	02-06-1998	DE 4440631 A EP 0711633 A JP 8229900 A US 5605492 A	15-05-1996 15-05-1996 10-09-1996 25-02-1997
DE 4128703 A	04-03-1993	DE 9117026 U	09-11-1995
DE 9415720 U	15-12-1994	AUCUN	
EP 967183 A	29-12-1999	JP 2000024926 A	25-01-2000

EPC FORM P0460

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