



(11) **EP 1 388 379 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
11.02.2004 Bulletin 2004/07

(51) Int Cl.7: **B21C 3/14, B21C 9/00,**
C10M 143/00, C10M 107/00

(21) Numéro de dépôt: **02356158.2**

(22) Date de dépôt: **08.08.2002**

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

(71) Demandeur: **Sabau, Roger**
01960 Péronnas (FR)

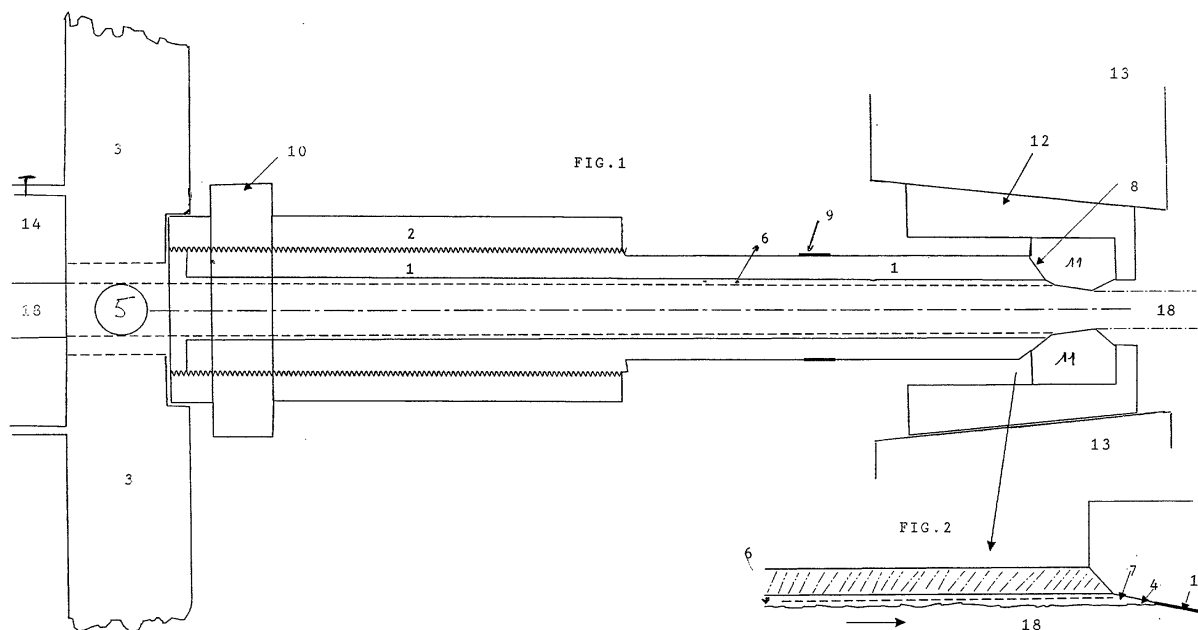
(72) Inventeur: **Sabau, Roger**
01960 Péronnas (FR)

(54) **Dispositif permettant de tréfiler ou étirer (fils, barres, tubes) avec une usure quasi-nulle des filières et l'obtention de conditions tribologiques optimales**

(57) L'invention concerne un dispositif permettant de tréfiler et étirer les métaux en général, avec une usure quasiment nulle des filières, avec un respect entier de l'état de surface des produits fabriqués.

Il est constitué de 3 pièces selon la figure 1: un tube (1) de forte épaisseur et haute dureté, terminé par un cône poli-miroir qui vient s'emboîter parfaitement dans le

cône de la filière. le tube est soit cylindrique, soit conique. le manchon (2) fileté, reçoit ce tube et vient s'appuyer sur la pièce (3) soudée sur les flasques de la couleuse; un entonnoir s'emboîte dans l'orifice en (5), y fait couler sur le fil un lubrifiant, extrême pression et forte viscosité, avec ou sans additifs (graphite ou autres). Le point 7 est le siège de très hautes pressions; donc un film (15) fortement compacté et anti-usure.



EP 1 388 379 A1

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif permettant de tréfiler ou d'étirer des métaux ferreux ou non ferreux sous forme de fil, barre, tube ou de profil non cylindrique en appliquant de très hautes pressions devant le cône de travail de la filière de tréfilage (7) de la figure 2, créant ainsi un film anti-usure, grâce à des lubrifiants choisis. Dans l'état actuel de la Technique, soit le Métier du Tréfilage et de l'Etirage des métaux, les conditions tribologiques sont telles que les usines de production sont confrontées à des usures anticipées des filières, donc des budgets importants, à des usures anticipées de la Métallisation, des cabestans, à des consommations exagérées de savon de tréfilage, à la création de défauts de surface sur les fils avec toutes leurs conséquences fâcheuses sur le produit final. Tous ces points conjugués amènent en plus le fabricant à réduire de 30 à 50% la vitesse des machines, ceci, par la force des choses, avec la perte de productivité consécutive.

[0002] Le dispositif selon l'invention permet de remédier, quantitativement et qualitativement à tous ces inconvénients inhérents aux Métiers précités.

[0003] Les dessins annexés illustrent l'invention:

- la figure 1 représente en vue de dessus un dispositif de l'invention. La figure 2 représente en coupe une zone précise de ce dispositif. La figure 3 représente les trois pièces mécaniques de ce dispositif, soit 1, 2, 3 (en vue de dessus).
- La figure 4 représente la pièce (4) en coupe.
- La figure 5 un tube (16) non fileté.
- La figure 6 représente un montage spécifiquement adapté au Tréfilage VOIE HUMIDE, où les lubrifiants sont liquides et de faible Viscosité.
- La figure 7 représente un montage simplifié par rapport à celui de la fig 1 et s'applique plus particulièrement aux petites et moyennes filières cylindriques (ou non).

[0004] Pour la figure 1 : il existe 2 sortes de tubes (1) et (16) page 2/3 et 3/3: -les tubes filetés, qui font partie intégrante du dispositif selon l'invention et les tubes non filetés.

[0005] Filetés ou non, il existe 3 modèles dimensionnels de tubes pour pouvoir couvrir toute la gamme des diamètres de fils à tréfiler.

[0006] Sur la figure 1, la pièce (3) est un carré de 60X60mm en acier (XC48) soudé sur les flasques de la couleuse après un alignement méticuleux. Le tube (1) de forte épaisseur et de haute dureté, est terminé par un cône poli-miroir (8) qui vient s'emboîter parfaitement dans le cône poli-miroir en carbure de Tungstène ou autre matériau de la filière (11). Le serrage en forte pression se fait par le manchon fileté de (2) qui est muni d'un écrou 6 pans (10); un méplat (9) permet de maintenir le tube pendant son placage dans le cône de la filière. Sur la figure 1 : les 2 surfaces (8) ont subi un glaçage type poli-miroir soit un Ra (rugosité) = 5/100 de micron. Les filières cylindriques (11), selon le modèle ISO Européen, sont logées dans une bague en métal (12) de forte épaisseur, qui elle-même est introduite dans le porte-filières (13). Le lubrifiant, graisses ou huiles de forte viscosité ou lubrifiant en poudre, coule en (5) par le moyen d'un entonnoir translucide ajusté au diamètre du trou. La bague (14) permet de recevoir une filière/guide de diamètre supérieur de 20/100 de mm à celui du diamètre du fil (18). Le fil, avec sa vitesse et sa rugosité entraîne du lubrifiant « extrême pression » dans le couloir exigu (6) jusqu'en (4) et joue ainsi le rôle d'un véritable piston compresseur. Les pressions en 7, figure 2, sont très élevées supérieures à 5000 Bars en fonction du lubrifiant choisi, et quand les valeurs de l'entrefer (6) et la longueur du tube (1) sont optimisées; le tableau de la page 5 donne des valeurs à titre non limitatif. La zone 4 bénéficie d'un écoulement lamellaire, du type hydrodynamique ce qui a pour conséquence d'infléchir le métal **avant** le point d'impact sur la piste en carbure ou autre matériau.

[0007] De ce fait, la « bague de tréfilage » sur le cône en carbure de Tungstène ou autre disparaît et avec elle, la détérioration anticipée de la filière; la « bague de tréfilage » est une auréole sur le cône (8) du carbure de tungstène due à l'impact du métal qui arrive à grande vitesse, souillé en général sur sa peau de particules de métal d'une origine antérieure, et due aussi aux fortes pressions auxquelles est soumise la piste en carbure (8). Ce phénomène anticipe la mort de la filière; il est connu depuis toujours dans le Métier, mais de **vraies** solutions n'ont pas été apportées; le dispositif selon l'invention agit sur ce point précis, et viscéral pour le Tréfileur.

[0008] Le dispositif selon l'invention permet **ainsi** de supprimer l'opération "Retapage", chère et fastidieuse pour le fabricant. Le film (15) de forte compacité et de structure lamellaire, répété plusieurs fois va jouer un véritable rôle Anti-usure; il constitue l'objectif premier du dispositif selon l'invention afin que les tréfileuses puissent tourner aux vitesses prévues par les Constructeurs.

[0009] A titre d'exemple non limitatif, la conicité intérieure des 2 types de tubes (1) et (16) fera encore augmenter les pressions de "compactage" du film de lubrifiant choisi; en particulier en (7) figure 2. La page 6 donne les caractéristiques des tubes filetés. La page 5 donne les caractéristiques des tubes non filetés, appelés aussi tubes flottants. Sur les multipasses ayant de 6 à 12 passes et plus, le dispositif selon l'invention est utilisé sur 50% des premières passes; sur

les autres 50% de la machine, le fabricant pourra utiliser les tubes flottants (non filetés). Il décidera lui-même de leur nombre sur la multipasse. Selon une variante de la figure 3, l'angle (17) sera de 0° (tube cylindrique) à 12°, sachant que l'angle recommandé du dispositif selon l'invention est de 1,5°. Le dispositif selon l'invention décrit une série de tubes (1) filetés qui sont donnés par la page 6; La page 5 donne la gamme des tubes non filetés (flottants). La page 7 donne les indications de montage des tubes en fonction des diamètres à tréfiler avec les 2 formules (a) et (b) de calcul de l'incrément diamètre intérieur (Φ_i) des tubes. Les pages 5 et 6 donnent: une tranche de Dureté Rockwell C (HRC) de 58 à 64 pour une nuance 100C6 à titre indicatif. L'échelle de dureté pourra aller de 58 HRC (dureté Rockwell C) à 3500 HV (dureté Vickers) en passant par des carbures métalliques ou des céramiques industrielles, tubes de forte épaisseur pour résister à l'éclatement. Les lubrifiants seront, selon le type de produit à écrouire:

- des graisses au graphite, ou au bisulfure de molybdène, ou avec des poudres métalliques, ou avec des ajouts d'alliages métalliques, ou avec des polymères type anti-friction ou autres: Téflon, etc).
- des graisses sans les additifs précités; à titre non limitatif, les Extrême-pression et autres. Ces 2 types de graisses coulantes auront une viscosité élevée, à titre non limitatif, de 200 à 15000 Centistokes, en visant la fourchette 800 à 3000 Centistokes à l'ambiante (20° environ) préférentiellement, ou encore, des savons nous, coulants, de viscosité également 200 à 15000 Cst chargés en corps gras connus pour leurs propriétés extrême-pression et à utiliser quand les produits finis nécessitent un lavage à l'eau; cité à titre d'exemple non limitatif. Les filières seront en carbure de Tungstène de type "micro-grains", réalisées selon le procédé HIP (haute pression isostatique), fabriquées par les grands carburiers actuels. A titre non limitatif, les filières utilisées avec le dispositif selon l'invention pourront être constituées par des céramiques industrielles de très haute dureté, par exemple: les cermets, les nitrures de Silicium, les nitrures de Bore, carbures de Bore, les Diamants tous type etc

[0010] Le dispositif selon l'invention est particulièrement destiné à créer une zone (7) figure 2 de très hautes pressions sur un lubrifiant extrême-pression, de structure lamellaire de forte anisotropie, à titre non limitatif, créant ainsi un régime hydrodynamique remarquable. Dans ces conditions optimales, le tube (1) fait office de pré-filière en "préparant" le travail final de la filière/calibreuse. La figure 7 représente une variante plus simplifiée du Dispositif selon l'invention de la Figure 1 :

[0011] Une bague (12) en métal non ferreux ou ferreux possède 2 trous filetés (25), diamétralement opposés, recevant chacun une vis (24) qui vient plaquer le tube (1) en prenant appui sur une échancrure (9) qui a été pratiquée dans ce tube ; le tube (1) est cône selon les mêmes critères précités aux pages précédentes ; il peut être terminé, côté filière, soit par un cône poli-miroir, selon les critères définis précédemment, soit par une partie plane polie venant s'appliquer énergiquement contre la filière (11) ; à l'entrée de ce tube, un logement est prévu, lors de sa conception, pour recevoir un noyau (14) soudé, brasé ou autre en carbure de Tungstène ou autre matériau ; ce noyau jouera le rôle de : filière-guide et filière lamineuse de lubrifiant pour reprendre le principe de la figure 6, déjà exposé. Les vis, au nombre de deux ou plus, sont, à titre non limitatif en Acier trempé de dureté 42/60 HRC possédant un filetage fin pour Pouvoir résister à de fortes pressions de serrage, de placage du Tube (1) contre la filière (11). La bague (12) tronc-cônique, de forte épaisseur, sera, à titre indicatif, en bronze haute résistance ou en acier trempé de dureté 48/60 HRC pour sauvegarder la durée du filetage. Quand l'écrouissage prévu est important $e > 25\%$, la bague (12) peut recevoir 2, (voir 3) filières (11) et (23) permettant ainsi d'optimiser la réduction de section en une seule opération. Par métal à écrouire, une Courbe préalable de Mesures de Contraintes de Tréfilage est à établir ; (But : connaître le rapport entre l'Effort De tréfilage nécessaire et la résistance du fil, pour éviter sa Rupture en phase de fabrication).

la bague (12) équipée de son tube 1, de sa ou ses filières 11+23, de ses vis 24 est enfilé dans son porte-filière 13, généralement refroidi à l'eau, par système water-jacket. les critères/Matériau et dimensionnels sur : le tube (1), la bague porteuse 12, les vis 24, la ou les filières 11+23 sont donnés à titre non limitatif ; les tableaux des pages 5, 6, 7, 8 donnent néanmoins des éléments conduisant directement vers une optimisation de la Mise en OEuvre des Métaux et autres matériaux.

[0012] Le dispositif selon l'invention avec ses 2 variantes, peu onéreux, peut s'adapter facilement sur toutes les sortes de couleuses, bancs et multipasses.

le dispositif selon l'invention est particulièrement destiné à créer un film de lubrifiant résiduel, fortement compacté, destiné à parfaire les conditions tribologiques lors de la mise en forme par les clients dont le souci permanent est: l'usure de leurs outillages. Selon une deuxième variante de l'invention, dans le cas du Tréfilage en Voie Humide, tous métaux confondus, le dispositif sera monté dans un tube "enfermant" représenté par la figure 4: la filière 11, le tube non fileté 16, la filière 14 sont tous fermés dans un tube 19 de forte épaisseur fileté à une extrémité supportant un écrou 20 de gros calibre; la filière 14 possède un entrefer noyau/fil de 0 à quelques centièmes de m/m, avec une valeur de 5 à 10 1/100' de m/m, à titre indicatif; compte tenu du film de lubrifiant qui est "roulé" sur le fil pour augmenter sa mouillabilité, les vitesses des énergies cinétiques du lubrifiant "écrasé" sur le fil par la pince à rouleaux 21 se trouvant juste à l'amont de la filière "lamineuse" ; le dispositif selon l'invention crée un système Anti-Retour de lubrifiant ; à noter que la quantité de celui-ci qui passe par l'entrefer est 3 à 4 fois supérieure à la quantité du film d'interface fil/filière; ce film subit un haut

degré de compacité grâce au triple phénomène conjugué de: l'exigüité de l'entrefer de la filière (14), de l'effet de couloir du tube de longueur et d'entretoise non limitées et du phénomène de "coin" du couloir conique d'un angle 17 de 1,7° donné à titre non limitatif. Les deux joints cuivre 22 assure l'étanchéité de l'ensemble.

[0013] Dans le cas du Tréfilage en Voie H, et surtout pour les métaux très durs (+ de 2000 MPa), les matériaux des filières seront d'une dureté supérieures à 1500 HV en visant 3500/4000 HV à titre indicatif et non limitatif ; le polissage du cône de travail sera de 5/100 de Ra environ et l'angle de travail, communément appelé 2α sera de 6 à 25° avec une valeur, à titre indicatif, de 8°. Les lubrifiants liquides ou pâteux seront constitués de préférence, par des molécules de grande taille, de forte anisotropie, qui ont une bonne tenue aux fortes Contraintes de Cisaillement et au "vieillessement" mécanique et thermique: soit des polymères, copolymères à longue chaîne, des savons solubles dopés ou non, des cires, des paraffines, des silicones, donnés à titre non limitatif. Pour augmenter la compressibilité du lubrifiant, celui-ci devra être dépourvu de micro-bulles d'air dans sa masse, en citant à titre d'exemple non limitatif, les Huiles de transmission de puissance, à titre non limitatif. La conjugaison optimisée des Critères précités permet d'avoir en (7) de très hautes pressions, d'infléchir le métal en 4, et, par conséquent, l'obtention d'un Régime hydrodynamique à faciès lamellaire, par suite du bon lubrifiant précité, et la minimisation considérable du "point d'impact" du métal arrivant à grande vitesse; ces conditions réunies font disparaître la présence de la "Bague de Tréfilage" qui existe même sur les matériaux très durs, les diamants, en l'autre; en conséquence, les filières "s'usent", mais sans s'abîmer; le Roulement Interne en Atelier des filières devient enfin possible et avec conséquence pour le Producteur du métal impliqué, la suppression de l'opération "Retapage" qui est chère et fastidieuse; sur les Multipasses, seules les filières du "Fini" sont neuves; les autres dans le corps de la machine proviennent du système RITA: Roulement Interne sur le Tas, des filières, cité précédemment.

[0014] La page 7 donne à titre non limitatif une gamme des diamètres intérieurs des tubes qui peuvent être, soit cylindriques, ou préférenciellement coniques d'un angle de 1,5° donné à titre indicatif, de longueur non limitée.

[0015] De part ses Objectifs de nature Tribologique de la mise en oeuvre des Métaux sous forme de Produits Longs, par opération de Tréfilage ou Etirage, le dispositif selon l'invention avec ses 2 grandes cibles: **Voie Sèche** et **Voie Humide**, tous produits et toutes nuances confondues, est vraiment destiné à honorer les objectifs fondamentaux du Métier précité, soit: la productivité des machines en appliquant les vitesses conçues par le Constructeur, la diminution du "Budget Filières", la Qualité de l'état de surface des produits écrouis, la Longévité de la métallisation des Cabestans et la Maîtrise des Coûts des lubrifiants de tréfilage.

VOIE HUMIDE

[0016] Soit, machine immergée ou semi-émergée ou par barbotage. Savons liquides ou pâteux/gras. Tableau des dimensions de tubes pour 2 types de Filières Diamant cylindriques: 42 X 30 et 28 X 16. (diamètre et épaisseur). en m/m. donné à titre d'exemple et non limitatif.

* Gamme de fils tréfilés

EP 1 388 379 A1

8,00 à 0,70 mm.

DIMENSIONS DES TUBES					
Φ is	Φ ex	Lt	Φ des fils	angle	
8.40/7.60	42.5	120	8.00/6.71	1,5°	Calcul de l'incrément Φ is: $i = 2 \times \ln(8.40/1.60) = 3.316$ nb de diamètres = 9 pas $i = 3.316/9 = 0.3678$ Φ is = $8.40 \times e^{-0.5i.n} = 8.40 \times 0.3678$
7.00/6.20	42.5	m/m	6.70/5.51		
5.80/5.30	42.5		5.50/4.70		
5.00/4.30	28.5		4.69/3.71		
4.00/3.50	28.5		3.70/3.01		
3.30/3.00	28.5		3.00/2.51		
2.80/2.40	28.5		2.50/2.01		
2.30/2.00	28.5		2.00/1.61		
1.90/1.60	28.5		1.60/1.31		
1.60/1.30	28.5		1.30/1.00		
1.30/1.15	28.5		1.00/0.86		
1.10/0.95	28.5		0.85/0.71		
0.90	28.5		0.70		

Φ is : diamètre intérieur de sortie de tube.

Φ ex : diamètre extérieur du tube/manchon.

Lt : longueur du tube/manchon. en m/m.

- angle (α) : angle intérieur du tube (cônique).

Nota: Dans la phase de Pré-Qualification du dispositif selon l'invention, il est recommandé, à titre de comparaison, de commencer avec des tubes à intérieur cylindriques (angle = 0°).

- Nuance des tubes/manchon : Inox austénitiques (anti-corrosion).

EP 1 388 379 A1

MODELE DES TUBES FLOTTANTS (Tubes de base)

0 i	L (mm)	Φext	ép	Ra intérieur	Tube : Nuance	Dureté HRC	Angle cône	Noyau
19.40		27	3.80	2/10 μ	1 00C6	58/64 viser 60	(a)	
17.30			4.85				à fixer	
15.40			5.80					
13.80			6.60					
12.30			7.30					
11.00			8					
9.80			8.6					
8.50			9.2					
7.30			9.8					
6.30	140	20	10.3				60° à titre indicatif	
5.50			7.2					
4.80			7.6					
4.10			7.9					
3.60			8.2					
3.10			8.4					
2.70			8.6					
2.30			8.8					
2.10			9.0				à fixer	
1.75	90	9	3.62					
1.50			3.75					
1.30			3.85					
1.15			3.92					
1.00			4.0					

- Φi : diamètre intérieur.
- Ep : épaisseur du tube
- Ra : rugosité intérieure du tube.
- HRC dureté Rockwell C
- noyau : de la filière à titre indicatif

Tableau donné à titre non limitatif

MODELES DES TUBES FILETÉS

Φ i	L (mm)	Φ ext	ép	Ra intérieur	Tube Nuance	Dureté HRC	Angle cône	Noyau
19.40	220	27	3.80		100C6 ou Z38CDV5 à titre non limitatif	58 /62 HRC viser 60 à titre indicatif	(a)	
17.30			4.85					
15.40			5.8					
13.80			6.6					
12.30			7.3					
11.00			8					
9.80			8.6					
8.50			9.2					
7.30			9.8					
6.30			10.3					
5.50	220 dont 140 enfilé plus tard	27 + 20 en terminal	7.2				60° à titre indicatif	20 x 17
4.80			7.6					«
4.10			7.9					«
3.60			8.2					«
3.10			8.4					«
2.70			8.6					«
2.30			8.8					«
2.10			9.0					«
1.75			3.62					«
1.50			3.75					«
1.30	140 dont 90 enfilé + tard	20 + 9 en terminal	3.85				à fixer	
1.15			3.92					
1.00			4.0					

-Symboles: idem que la page 5 et 7.

-noyau : en fonction des tranches de diamètres ; dimension 20x17 donné à titre indicatif.

Tableau donné à titre non limitatif

Montage des Tubes par Φ de fils

	Φi	Gamme Φ fils	L tube en mm	Modèle (mécanique)	L tube En mm	Modèle (mécanique)	Incrément Φ
5	19,40	16,21/18,00	220	à baptiser		à baptiser	a = 20,35%
	17,30	14,41/16,20					
	15>40	12,80/14>40					
	13,80	1 1>31/12,80					
10	12,30	10,01/11,30					
	11,00	8,81/10,00					
	9,80	7>71/8,80					
	8,50	6,61/7,70				b= 25%	
	7,30	5,71/6,60					
	6,30	4,91/5,70					
15	5,50	4,31/4,90					
	4,80	3,61/4,30					
	4,10	3,21/3,60					
	3,60	2,71/3,20					
20	3,10	2,31/2,70	220 dont 140 enfilé plus tard		A		
	2,70	1,91/2,30					
	2,30	1,71/1,90					
	2,10	1,51/1,70					
	1,75	1,31/1,50					
25	1,50	1,21/1,30					
	1,30	1,01/1,20					
	1,15	0,81/1,00					
	1,00	:g 0,80					

A : longueur à fixer par l'utilisateur, en fonction des porte-filières des machines.

Nombre d'incréments : n

n = 23 Formules de calculs de l'incrément diamètre :

D=19,40x 0,8925

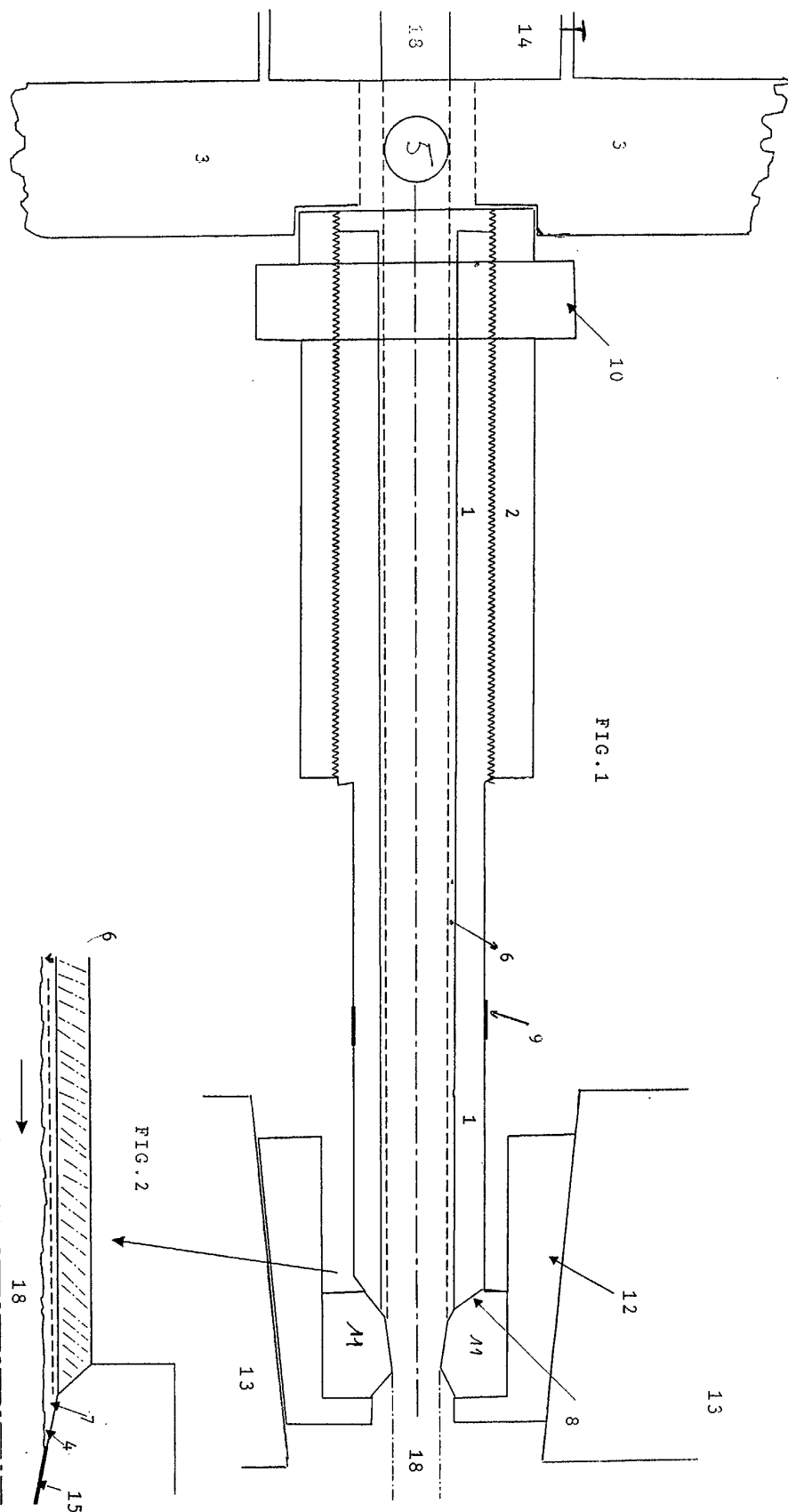
Tableau donné à titre non limitatif

Revendications

- Dispositif pour tréfiler ou étirer les métaux ferreux et non ferreux sous forme de fil, barre, tube ou de profil non cylindrique en ce qu'il est **caractérisé par** un tube fileté (1) vissé dans un manchon fileté (2) qui lui-même est engagé dans un carré de forte section (3) soudé sur les flasques de la couleuse ou boîte à savons.
- Dispositif selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** la gamme des tubes prévue par la page 6 sont de forte épaisseur, de dureté allant de 58 HRC (dureté Rockwell C) à 3500 HV (dureté Vickers) et dont la partie conique épouse parfaitement l'angle de la filière, et dont les 2 surfaces en contact ont subi un "poli-miroir" soit une rugosité de: Ra=5/100° de micron.
- Dispositif selon la revendication 2 **caractérisé en ce que** les carbures des filières travaillantes sont des micro-grains compactés selon les meilleurs procédés HIP (Haute Pression Isostatique).
- Dispositif selon la revendication 2 **caractérisé en ce que** les filières sont constituées par des céramiques industrielles de type Nitrures, carbures ou Borures de très haute dureté, supérieure à 1200 HV (dureté Vickers); ou des Diamants industriels toutes structures confondues, de très hautes duretés et compacités, supérieures à 1500 HV (dureté Vickers).
- Dispositif selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** les Lubrifiants de Tréfilage/Etirage

sont des graisses ou des huiles de haute viscosité allant de 20 à 15000 Centistokes, avec ou sans additifs suivants, à titre non limitatif: graphite, bisulfure de molybdène, poudres ou alliages métalliques, polymères en poudre ou liquide/cireux ou, des poudres de type: stéarate, palmitate, oléate de calcium ou de sodium dopée ou non d'éléments Extrême-Pression, donné à titre non limitatif.

- 5
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce que** les tubes filetés (1) ou non filetés (16) de longueur non déterminée mais donnée à titre indicatif, sont cylindriques ou coniques d'un angle allant de 0 à 12°.
- 10 7. Dispositif selon l'une quelconques des revendications **caractérisé en ce que**, dans le cas de montage de la figure 7, le tube 1 est équipé à l'entrée d'un noyau très dur jouant le rôle de guide et de lamineur de lubrifiant pour enclencher le phénomène de très hautes pressions.
- 15 8. Dispositif selon l'une quelconques des revendications **caractérisé en ce que**, dans le cas du tréfilage en Voie Humide plus particulièrement, le montage représenté par la figure 6 sera plus adapté aux lubrifiants liquides, compte tenu de l'effet "clapet anti-retour" de la filière 14 dont l'entrefer Fil/filière sera de 0 à quelques centièmes de m/m pour le passage du lubrifiant.
- 20 9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce que**, pour la **Voie Humide** en particulier, les lubrifiants choisis seront du type: à macro-molécules dopés ou non d'éléments extrême-Pression et dont la conjugaison de l'ensemble lubrifiants choisis seront du type: à macro-molécules dopés ou non réera un film d'interface fil/filière non déchirable de part sa haute compaction et la grande anisotropie des éléments impliqués; à titre indicatif les copolymères à structure "pelote" et de haute masse molaire additionnés de micro-poudres de téflon soit le P.T.F.E. seront choisis préférentiellement, à titre non limitatif.
- 25 10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce que** le Producteur fixera lui-même, sur les Bancs et les Multipasses l'une ou l'autre des variantes du dispositif selon l'invention, soit le modèle des figures 1 ou 5 ou 6 en fonction du Cahier des Charges et du métal impliqué.
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55



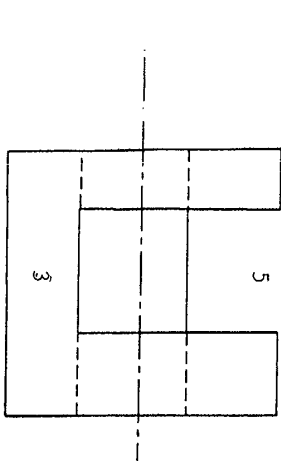
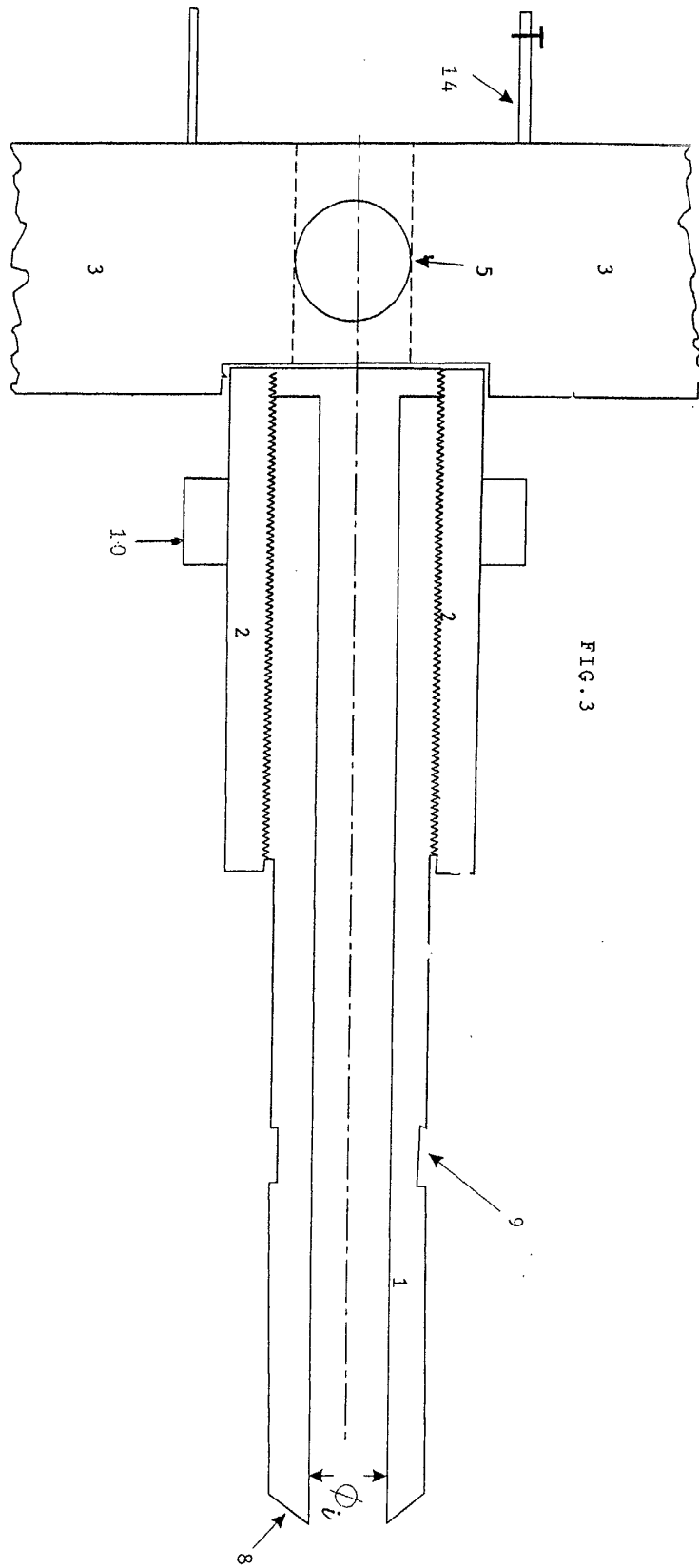
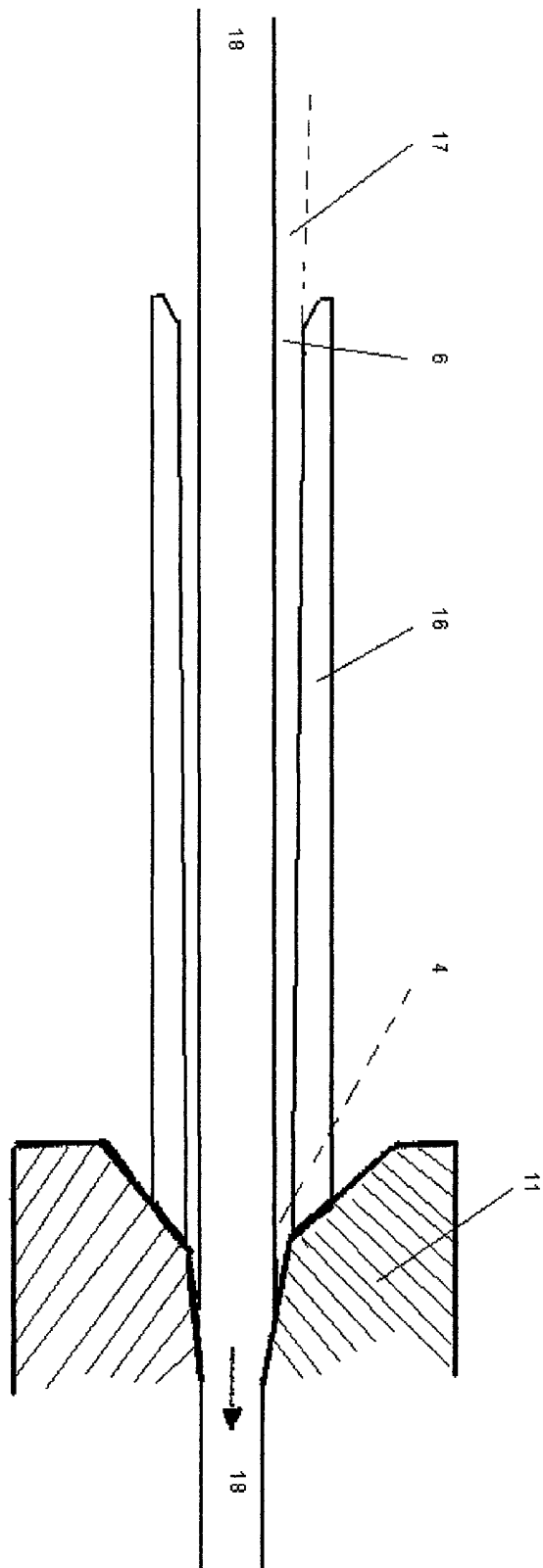


Fig. 5



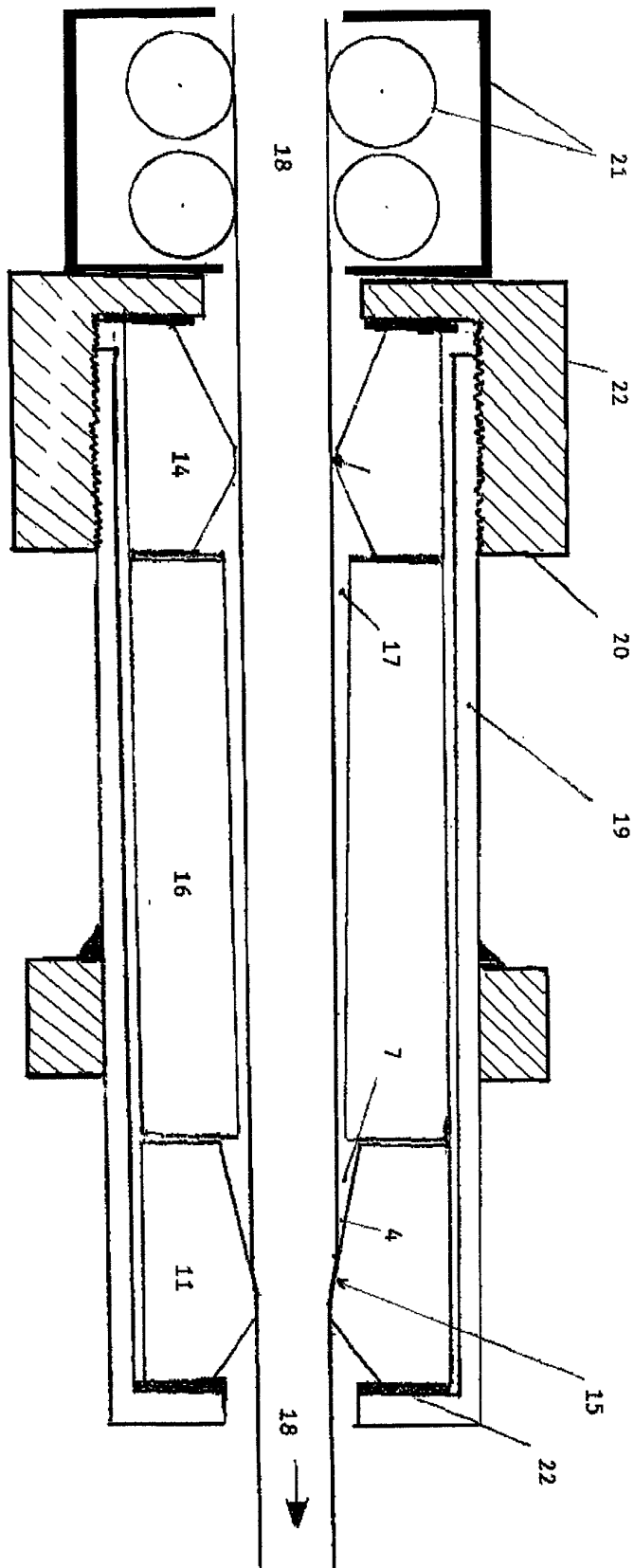


fig. 6

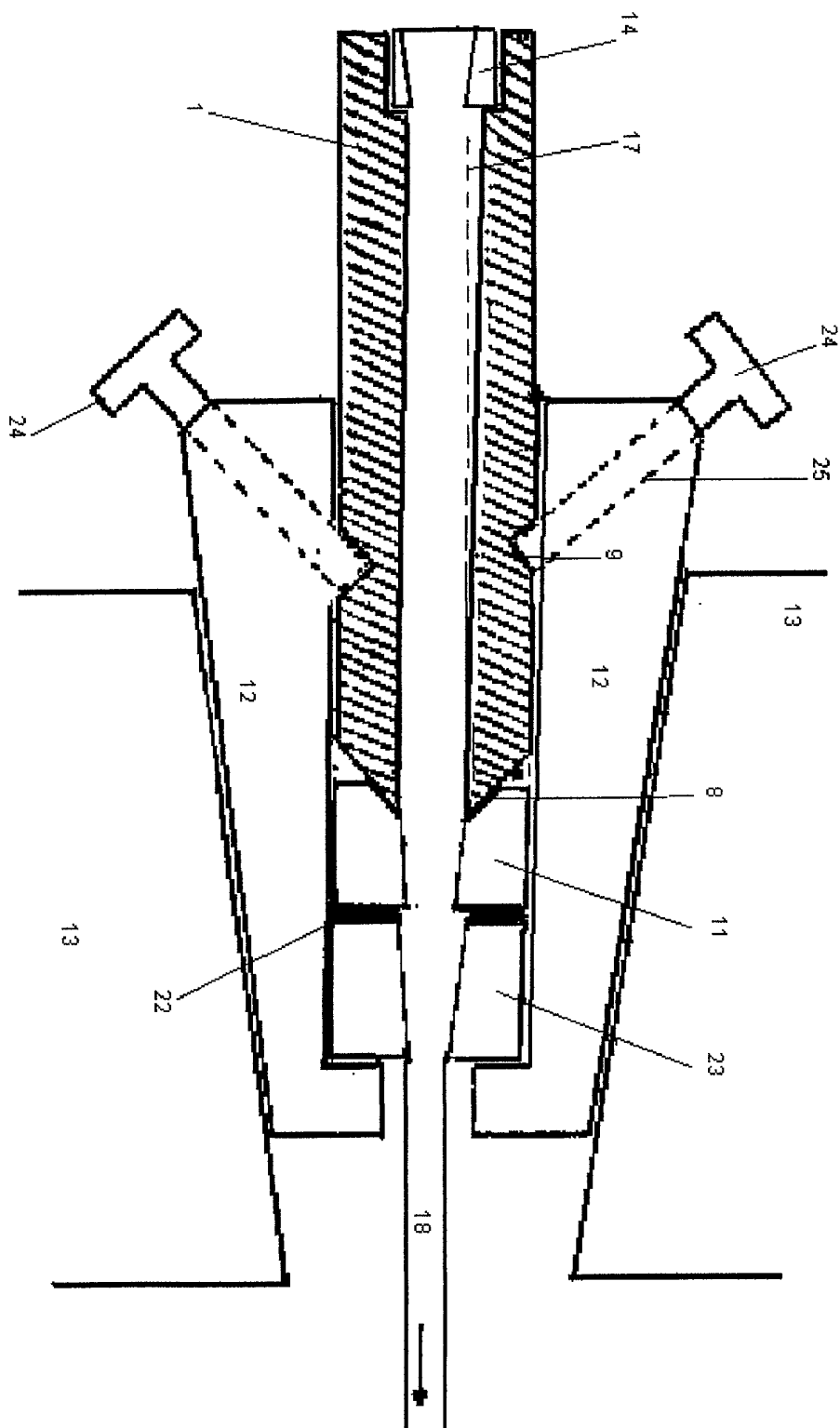


Fig. 7



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 02 35 6158

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)
E,L	FR 2 820 661 A (SABAU ROGER MARCEL) 16 août 2002 (2002-08-16) * le document en entier *	1-6,8-10	B21C3/14 B21C9/00 C10M143/00 C10M107/00
E,L	FR 2 820 660 A (SABAU ROGER MARCEL) 16 août 2002 (2002-08-16) * le document en entier *	1-6,10	
E,L	FR 2 821 769 A (SABAU ROGER MARCEL) 13 septembre 2002 (2002-09-13) * le document en entier *	1-6	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 178 (M-819), 26 avril 1989 (1989-04-26) -& JP 01 011014 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE), 13 janvier 1989 (1989-01-13) * abrégé *	1,7,10	
A	GB 2 169 232 A (NPSP HYDROPLAST OBRABOT METAL) 9 juillet 1986 (1986-07-09) * page 1, ligne 101-104; figure 1 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
A	GB 1 507 823 A (LEE & SONS LTD A) 19 avril 1978 (1978-04-19) * page 2, ligne 72-92 * * page 3, ligne 7-91 *	1,9	B21C C10M
A	FR 1 139 790 A (NATIONAL RESEARCH DEVELOPMENT CORPORATION) 4 juillet 1957 (1957-07-04) * le document en entier *	1,7,10	
A	US 3 763 680 A (STOTT R ET AL) 9 octobre 1973 (1973-10-09) * colonne 1, ligne 64 * * colonne 2, ligne 65 - colonne 3, ligne 25 *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche MUNICH		Date d'achèvement de la recherche 20 janvier 2003	Examineur Augé, M
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)



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 02 35 6158

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 0 341 688 A (HITACHI LTD) 15 novembre 1989 (1989-11-15) * page 6, ligne 20 *	5	
A	FR 2 143 193 A (BENTELER WERKE AG) 2 février 1973 (1973-02-02) * page 4, ligne 1 - page 5, ligne 27; figure 1 *	6,8	
A	WO 80 01765 A (LANGENECKER VERSUCHSANST ;LANGENECKER B (AT)) 4 septembre 1980 (1980-09-04) * page 1, ligne 25-29; figure 1 *	6	
A	DE 29 34 222 A (VEREIN DT EISENHUETTENLEUTE) 12 mars 1981 (1981-03-12) * page 6, ligne 19 - page 7, ligne 4; figure 1 *	8	
A	US 3 250 103 A (GEORGE DANIELS NEVILLE HAROLD ET AL) 10 mai 1966 (1966-05-10) * colonne 1, ligne 44-57 *	9	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
Lieu de la recherche MUNICH		Date d'achèvement de la recherche 20 janvier 2003	Examineur Augé, M
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 02 35 6158

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.

20-01-2003

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2820661	A	16-08-2002	FR 2820660 A1	16-08-2002
			FR 2820661 A1	16-08-2002
FR 2820660	A	16-08-2002	FR 2820660 A1	16-08-2002
			FR 2820661 A1	16-08-2002
FR 2821769	A	13-09-2002	FR 2821769 A1	13-09-2002
JP 01011014	A	13-01-1989	AUCUN	
GB 2169232	A	09-07-1986	BG 41686 A1	14-08-1987
			DE 3542293 A1	19-06-1986
			GR 853026 A1	15-04-1986
			HU 39639 A2	29-10-1986
			JP 61180609 A	13-08-1986
GB 1507823	A	19-04-1978	AUCUN	
FR 1139790	A	04-07-1957	AUCUN	
US 3763680	A	09-10-1973	AUCUN	
EP 0341688	A	15-11-1989	JP 1282297 A	14-11-1989
			JP 2551459 B2	06-11-1996
			JP 2084495 A	26-03-1990
			JP 7026110 B	22-03-1995
			DE 68900213 D1	26-09-1991
			EP 0341688 A1	15-11-1989
FR 2143193	A	02-02-1973	DE 2131343 A1	11-01-1973
			AR 193879 A1	31-05-1973
			AT 324269 B	25-08-1975
			BE 785273 A1	22-12-1972
			CA 954071 A1	03-09-1974
			CH 563197 A5	30-06-1975
			ES 403301 A1	01-01-1976
			ES 430920 A1	16-10-1976
			FR 2143193 A1	02-02-1973
			GB 1389043 A	03-04-1975
			IT 965825 B	11-02-1974
			JP 51047151 B	13-12-1976
			LU 65577 A1	25-10-1972
			NL 7208678 A ,B,	28-12-1972
			SE 405453 B	11-12-1978
			US 3798943 A	26-03-1974

EPO FORM P0460

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

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

EP 02 35 6158

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.

20-01-2003

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 8001765	A	04-09-1980	AT	372022 B	25-08-1983
			AR	222371 A1	15-05-1981
			AT	156179 A	15-01-1983
			WO	8001765 A1	04-09-1980
			BE	882013 A1	16-06-1980
			BR	8007227 A	30-12-1980
			CA	1147293 A1	31-05-1983
			DE	3034315 D2	23-04-1981
			EP	0025041 A1	18-03-1981
			ES	8100914 A1	01-03-1981
			GB	2055656 A	11-03-1981
			IT	1128880 B	04-06-1986
			JP	56500245 T	05-03-1981
			PL	222396 A1	17-11-1980
			SE	8007645 A	30-10-1980
			YU	54580 A1	21-01-1983
			ZA	8001190 A	27-05-1981

DE 2934222	A	12-03-1981	DE	2934222 A1	12-03-1981

US 3250103	A	10-05-1966	BE	658978 A	28-07-1965
			DE	1258538 B	11-01-1968
			GB	1035012 A	06-07-1966

EPO FORM P0460

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