



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(19)

(11) Numéro de publication:

0 069 867

A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 82105179.4

(51) Int. Cl.³: B 22 D 11/00

(22) Date de dépôt: 14.06.82

(30) Priorité: 06.07.81 FR 8113239

(43) Date de publication de la demande:
19.01.83 Bulletin 83/3

(84) Etats contractants désignés:
AT DE GB IT NL SE

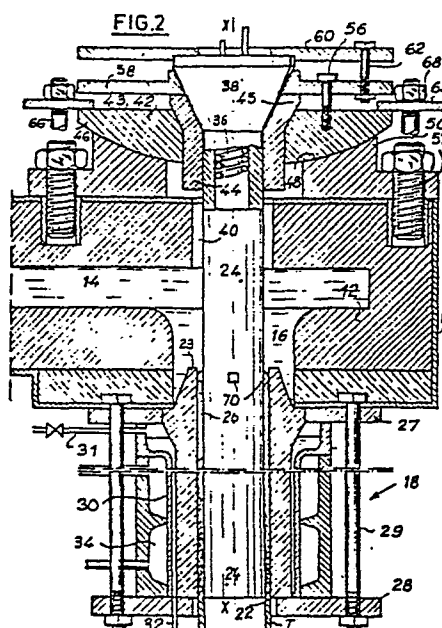
(71) Demandeur: PONT-A-MOUSSON S.A.
91, Avenue de la Libération
F-54017 Nancy(FR)

(72) Inventeur: Gourmel, Yves
59 rue du Bois le Prêtre
F-54700 Pont-à-Mousson(FR)

(74) Mandataire: Weil, Roger et al,
c/o Centre de Recherches de Pont-à-Mousson BP 28
F-54700 Pont-à-Mousson(FR)

(54) Dispositif de support et de centrage d'un noyau dans une filière de coulée continue d'un tube.

(57) Ce dispositif comporte une calotte (42) ayant une surface inférieure sphérique (46) qui est maintenue contre la tête évasée (38) du noyau (24) et repose sur la surface supérieure, également sphérique, d'une assise annulaire (50) fixée au-dessus de la tête de coulée (12). L'assise annulaire (50) est coaxiale à un orifice (40) de passage du noyau (24), avec un jeu important, et coaxial au bassin (16) de coulée. Des saillies (70) de centrage sont réparties régulièrement sur une circonférence de la périphérie du noyau et viennent en contact avec la paroi interne du moule (22), à proximité de l'entrée de la filière et centrent le noyau (24) par rapport au moule en déplaçant éventuellement la calotte (42) par rapport à l'assise (50), avant serrage définitif.



Dispositif de support et de centrage d'un noyau dans une filière de coulée continue d'un tube

La présente invention est relative à la coulée continue verticale de tubes en métaux ou alliages métalliques et s'applique plus particulièrement à la coulée continue de tubes en fonte de faible épaisseur, à l'aide d'une filière comportant un moule et un mandrin, ou noyau cylindrique, coaxial au moule, qui délimitent un espace annulaire pour la coulée du tube.

Plus précisément, l'invention concerne le centrage du noyau, ou mandrin, dans la filière.

10 Le problème du centrage du noyau par rapport à la filière est particulièrement aigu lorsque l'on veut couler des tubes minces, c'est-à-dire de faible rapport épaisseur/diamètre, dont l'épaisseur ne dépasse pas quelques millimètres et notamment, comme dans le cas de la présente invention, des tubes d'un rapport épaisseur/diamètre extérieur inférieur à 8% et d'une épaisseur inférieure à 5 mm. En effet, le moindre excentrement du noyau par rapport au moule provoque une irrégularité importante dans l'épaisseur du tube, sur tout le pourtour
15 de la filière. Par exemple, pour une épaisseur désirée de 3 mm, un excentrement de 0,5mm entraîne une irrégularité relative importante pouvant atteindre de 1 à 3 mm, c'est-à-dire 33%. Or un tel excentrement peut facilement provenir, par exemple, des tolérances d'usinage et/ou
20 d'une dilatation légèrement hétérogène du noyau lors du chauffage.

En effet, lorsque, selon une technique connue par le brevet FR 2 415 501 de la demanderesse, le centrage du noyau est réalisé par ajustement de ce dernier dans un orifice supérieur de la tête ou caisson de coulée, les
30 tolérances de fabrication de cette tête de coulée, ou du caisson, et des orifices destinés à être traversés par le noyau sont trop larges pour des épaisseurs très faibles, et notamment inférieures à 5 mm, et le centrage du noyau
35 est difficile à réaliser.

Selon une autre technique connue par le brevet FR 1 485 055, c'est un assemblage à manchon ou fourreau et à palier de guidage emmanché à la presse dans le manchon, ou fourreau, qui assure un centrage précis du mandrin par rapport à la filière de coulée d'un tube. Cependant une telle technique fait appel à un ajustage précis et difficile à réaliser.

On fait encore appel à un ajustage précis, difficile et coûteux, si on utilise, comme connu, un noyau à portée de centrage dans le moule ou la coquille.

Dans une autre technique antérieure (brevet FR 2 077 405), utilisant une lingotière pour la fabrication de profilés tubulaires, le problème du centrage du mandrin par rapport à la lingotière est résolu au moyen d'une embase cylindrique appartenant au mandrin et insérée dans un évidement cylindrique correspondant de la lingotière avec, en outre, un filetage pour immobiliser axialement le mandrin dans la lingotière. Outre que ce montage comporte un filetage difficile à usiner, il n'apporte pas une solution satisfaisante au problème de la coulée continue de tubes minces en fonte.

La présente invention a donc pour but de permettre un centrage précis du noyau par rapport à la filière, à partir d'un matériel dont les tolérances de fabrication sont habituellement largement supérieures à celles que l'on exige pour ce centrage ou cet alignement, c'est-à-dire à partir d'assemblages à jeux importants.

Cette invention a en effet pour objet un dispositif de support et de centrage d'un noyau cylindrique à l'intérieur de la filière annulaire d'une installation de coulée continue verticale d'un tube mince, comportant une tête ou caisson de coulée, qui relie une poche de coulée à l'espace annulaire étroit de la filière annulaire, caractérisé en ce qu'il comporte en combinaison, pour le support du noyau, une articulation à rotule entre

l'extrémité supérieure du noyau et la partie supérieure de la tête de coulée, le noyau traversant avec un jeu important cette tête de coulée, et, pour le centrage du noyau dans le moule à l'intérieur de l'espace annulaire
5 de la filière annulaire, une série de saillies ou bossages identiques, régulièrement espacés sur la périphérie du noyau et en contact avec la paroi interne du moule, à la partie supérieure ou entrée de la filière annulaire, à un niveau d'immersion dans le métal liquide lors de la
10 coulée.

Grâce à la combinaison du support articulé à rotule, au-dessus du caisson, allant de pair avec un montage avec jeu de la partie supérieure du noyau, au travers du caisson, et des saillies ou bossages de centrage disposés
15 plus bas, à la partie inférieure du caisson, à l'entrée de la filière annulaire, le noyau est parfaitement centré par rapport au moule et, de ce fait, parfaitement aligné avec l'extracteur dès lors que le moule est lui-même aligné avec ce dernier.

20 Selon un mode de réalisation préféré, l'extrémité supérieure du noyau est solidaire d'une calotte de support à surface inférieure sphérique, qui est en appui sur une assise annulaire à surface supérieure sphérique fixée au-dessus de la tête de coulée, ou coaxialement à la sortie de la tête.
25

La simple introduction du noyau dans le moule et la venue des bossages en contact avec la paroi de ce moule, centrent automatiquement le noyau par rapport à la filière elle-même et mettent la calotte en appui stable et
30 sûr sur l'assise annulaire, quel que soit l'excentrement de la filière par rapport à cette assise.

Les bossages peuvent avoir des formes diverses assurant des contacts ponctuels, ou sur de très petites surfaces, avec la paroi du moule. Dans tous les cas ils occupent un volume faible par rapport à celui de l'espace
35

annulaire et sont suffisamment près de l'entrée de la filière pour n'être entourés que par du métal liquide.

La description ci-dessous d'un mode de réalisation donné à titre d'exemple non limitatif, et représenté aux
5 dessins annexés, fera d'ailleurs ressortir les avantages et caractéristiques de l'invention.

Sur ces dessins :

- la fig. 1 est une vue schématique en élévation, avec coupe partielle et à petite échelle, d'une installation de coulée continue avec filière annulaire suivant
10 l'invention, en cours de coulée d'un tube;

- la fig. 2 est une vue schématique partielle en coupe, à beaucoup plus grande échelle, de l'installation de la figure 1, et plus particulièrement de la filière
15 annulaire et de ses moyens de support, les saillies de centrage étant représentées de manière très schématique;

- la fig. 3 est une vue partielle à plus grande échelle encore, du noyau et de ses bossages de centrage par rapport au moule;

20 - la fig. 4 est une vue partielle en coupe méridienne d'une variante de saillie de centrage du noyau;

- la fig. 5 est une vue de face de la saillie de la figure 4;

- la fig. 6 est une vue partielle analogue à la figure 5, d'une autre variante de saillie de centrage.
25

Une installation de coulée continue verticale d'un tube T, en fonte, de rapport épaisseur/diamètre extérieur faible, inférieur à 8%, et d'épaisseur inférieure à 5 mm, est représentée sur la figure 1. Elle comporte, de manière connue en soi, un bâti 1 qui supporte à sa partie supérieure une poche de coulée 2 fermée hermétiquement par un couvercle 4, qui d'une part est percé d'un orifice de remplissage obturé par un bouchon 6, et d'autre part est traversé par un conduit 8 relié à une source de gaz sous
35 pression, non représentée.

La poche de coulée est prolongée par une buse de coulée 10, sur laquelle est fixée de manière étanche mais amovible une tête de coulée ou caisson 12, du type à chenal ou conduit en équerre, c'est-à-dire comportant
5 un chenal 14 dans le prolongement de la buse de coulée 10 et un bassin de coulée 16, d'axe XX, perpendiculaire au chenal 14. Une filière 18 débouche dans le bassin 16 et doit être coaxial à la fois à ce bassin de coulée et à un dispositif extracteur 20, également d'axe XX, qui est
10 fixé sous le châssis.

La filière annulaire 18 comporte un moule 22 d'axe XX et un mandrin, ou noyau cylindrique, 24 qui délimite avec ce moule un espace annulaire étroit, 26, de coulée du tube (fig. 2), et doit par suite également être centré
15 sur l'axe XX.

Le moule 22 est constitué par un cylindre en graphite qui comporte, à sa partie supérieure, une tête ou un "bec" tronconique 23, immergé dans le bassin de coulée 16, et est entouré par une enveloppe 30 délimitant
20 une chemise de métal liquide de refroidissement à bas point de fusion, reliée par des conduits 31 et 32 respectivement à une alimentation sous pression et à une vidange. Autour de l'enveloppe 30 est disposée une enveloppe d'eau de refroidissement en circulation 34. L'ensem-
25 ble du moule 22 et des enveloppes de refroidissement est maintenu par deux brides 27 et 28; respectivement supérieure et inférieure, qui sont fixées sous la tête de coulée 12 au moyen de tirants 29.

Le noyau 24 est de préférence constitué par un cylindre creux, à l'intérieur duquel est monté un serpent
30 tin de chauffage 36, qui occupe la quasi totalité de la cavité interne du noyau mais, de préférence, ne s'étend pas jusqu'à l'extrémité inférieure de ce dernier. A son extrémité supérieure le noyau 24 comporte une tête éva-
35 sée, tronconique, 38. Comme le montre clairement la fi-

gure 2, la longueur du noyau 24 est nettement supérieure à la somme des longueurs du moule 22 et de la tête de coulée 12, et ce noyau traverse avec jeu un orifice 40 de la partie supérieure de cette tête de coulée, de sorte
5 que la tête 38 fait saillie à l'extérieur de cette dernière.

La tête 38 est supportée au-dessus de la tête de coulée 12 par une calotte 42 enfilée sur le noyau 24, avec interposition d'un fourreau 44 ayant une partie cylindrique et une partie tronconique 45 qui s'adapte à la
10 forme de la tête évasée 38. La surface supérieure 43 de la calotte 42 est plane, mais sa surface inférieure 46 est sphérique et repose sur la surface supérieure 48, de forme correspondante, d'une assise 50 fixée, par exemple
15 par des vis 52, sur la tête de coulée 12. L'assise 50 est annulaire et est coaxiale à l'orifice 40 de passage du noyau 24.

La calotte 42 est rigoureusement solidaire du noyau 24 et de la tête 38, car elle est fixée par l'intermédiaire de boulons 56, ou analogues, sur une bride 58 qui
20 entoure la tête 38 et est en appui sur l'extrémité du fourreau 44, et qui en outre est suspendue au moyen de boulons 62, ou autres organes analogues, à une bride supérieure 60 étroitement appliquée contre la face supérieure de la tête 38. Le dispositif de support ou de suspension du noyau 24 est donc constitué essentiellement
25 par la tête 38, le fourreau 44 et l'assise 50 fixée sur la tête de coulée 12. On considère comme une articulation à rotule la combinaison des surfaces sphériques 46
30 et 48.

L'ensemble constitué par la tête 38 et le noyau 24, le fourreau 44 ainsi que la calotte 42 solidement maintenue par les brides 58 et 60, est immobilisé par rapport à la tête de coulée 12 grâce à des pattes de serrage 64
35 traversées par des goujons 66, fixés sur la tête de cou-

lée 12, et serrées au moyen d'écrous 68 qui appliquent les pattes 64 sur la surface plane 43 de la calotte 42 et serrent ainsi cette calotte sur l'assise 50.

Le noyau 24 comporte en outre, en un point intermédiaire, une série de saillies ou bossages 70, régulièrement répartis sur sa périphérie. Les saillies ou pastilles 70 sont en graphite. Elles viennent de moulage avec le noyau 24 ou peuvent être rapportées sur le noyau 24. Ces saillies 70, destinées à venir en contact avec la surface interne du moule 22, se trouvent sur une partie du noyau 24 placée à la partie supérieure de la filière annulaire 18, à hauteur du bec tronconique 23, donc à l'entrée de la filière annulaire 18, pour être dans une zone où la fonte coulée dans l'espace annulaire 26 est encore liquide. La hauteur ou saillie radiale de chacune des pastilles 70 par rapport à la paroi du noyau 24 correspond à la largeur de l'espace annulaire 26 qui délimite la filière. Toutefois, comme le montrent plus particulièrement les figures 3 et 4, le sommet des pastilles 70 destiné à être en contact avec la paroi interne du moule 22 n'est pas plan, mais est de préférence bombé, chaque pastille comportant de préférence une dépouille latérale 71 tout autour de son sommet. La pastille 70 peut avoir une base carrée, comme représenté sur les figures 3 et 5, ou une base circulaire comme représenté en 72 sur la figure 6.

Selon la variante de la figure 5, le noyau 24 comporte des pastilles 74 qui ont une base carrée, délimitée par quatre pans obliques 75, de sorte que le sommet 76 qui entre en contact avec la surface interne du moule 22 a une surface extrêmement réduite et presque ponctuelle.

Quels que soient la forme et le mode de réalisation des saillies ou pastilles de centrage 70, 72, 74 portées par le noyau 24, celles-ci sont placées de manière à se trouver le plus près possible de l'entrée du moule 22,

c'est-à-dire de l'entrée de la filière annulaire 18, à hauteur du bec tronconique 23 qui est immergé dans le bassin de coulée 16, de façon à ne se trouver en contact qu'avec du métal liquide.

5 Les dimensions des pastilles 70, 72, 74, de même que la distance qui les sépare sur la périphérie du noyau 24, sont choisies de manière que le volume total des pastilles soit faible par rapport à celui de l'espace annulaire 26, donc de manière à n'opposer qu'un obstacle
10 négligeable à l'écoulement de la fonte liquide. Par suite, l'écoulement du liquide n'est pratiquement pas modifié par leur présence et la coulée s'effectue exactement de la même manière qu'en l'absence de ces pastilles.

Le centrage du noyau par rapport au moule, et par
15 suite la régularité et la qualité du tube produit, sont considérablement améliorés.

En effet, lors du montage de l'installation, lorsque le moule 22 a été monté sur la tête de coulée 12 et parfaitement aligné avec l'axe XX du dispositif extracteur
20 20, ce moule 22 peut présenter des jeux importants par rapport à la tête de coulée, en raison des tolérances de fabrication d'une part, et du travail de la tôle extérieure 13 de cette tête sous l'action de la chaleur, d'autre part. Il est donc nécessaire de centrer le noyau
25 24 par rapport au moule 22 et, par suite, à l'extracteur 20, et non par rapport à la tête de coulée 12.

Dans ce but on fixe d'abord le fourreau 44 et la calotte 42 sur le noyau 24 et sa tête 38, au moyen des brides 58 et 60. Puis on introduit le noyau 24 dans l'orifice 40 de la tête de coulée et on le fait descendre et
30 pénétrer dans le moule 22, jusqu'à ce que les pastilles de centrage rencontrent la paroi interne de ce moule et règlent la position du noyau. La calotte 42 vient alors appuyer sur la surface supérieure 48 de l'assise 50 et,
35 quelle que soit la position du noyau 24 par rapport à

l'orifice 40 et à la tête de coulée, ces deux surfaces s'emboîtent étroitement l'une dans l'autre. L'immobilisation du noyau 24 est alors assurée par les pattes 64 maintenues par les goujons 66 et les écrous 68.

- 5 Bien entendu, au cours de ce montage il est encore possible, au voisinage de la position définitive de suspension du noyau 24, de vérifier la parfaite coaxialité de ce noyau et du moule 22, en introduisant dans l'espace annulaire 26, à sa partie inférieure, des gabarits de
- 10 contrôle dont la dimension est égale à la hauteur des pastilles 70, 72 ou 74. Au cas où l'on constaterait une déviation légère du noyau, on pourrait déplacer légèrement dans le sens voulu la surface sphérique de la calotte 42 par rapport à l'assise 50 pour remettre parfaite-
- 15 ment le noyau dans l'axe XX.

- Au cours de la coulée, le métal liquide contenu dans la tête de coulée, et tout particulièrement dans le chenal 14 et dans le bassin 16, pénètre dans l'espace annulaire 26 et s'écoule dans la direction des flèches re-
- 20 présentées sur la figure 3, entre les pastilles 70 et autour de celles-ci. Ces pastilles sont par exemple au nombre de six, mais laissent une large section de passage entre elles. En conséquence aucun risque de solidification, ou plutôt de dépôt suivi de solidification, n'est
- 25 à craindre dans cette zone de centrage.

Il est à noter que le front de solidification de la fonte, ou frontière théorique entre la fonte liquide et la fonte solidifiée en un tube T, est situé beaucoup plus bas, vers la sortie de la filière annulaire 18.

- 30 De même aucun risque de déplacement du noyau par rapport au moule, c'est-à-dire de décentrage du noyau, n'est à craindre au cours de la coulée. L'espace annulaire déterminant l'épaisseur de la paroi du tube coulé reste donc rigoureusement constant à tout moment et quelles que
- 35 soient les tolérances de fabrication des différents organes de l'installation.

- REVENDEICATIONS -

1 - Dispositif de support et de centrage d'un noyau cylindrique à l'intérieur de la filière annulaire d'une installation de coulée continue verticale d'un tube mince, comportant une tête ou caisson de coulée qui relie une
5 poche de coulée à l'espace annulaire étroit de la filière annulaire, caractérisé en ce qu'il comporte en combinaison, pour le support du noyau (24), une articulation à rotule (42, 44, 46, 48, 50) entre l'extrémité supérieure (38) du noyau (24) et la partie supérieure de la tête de
10 coulée (12), le noyau (24) traversant avec un jeu important cette tête de coulée, et, pour le centrage du noyau (24) dans le moule (22), à l'intérieur de l'espace annulaire (26) de la filière (18), une série de saillies ou bossages identiques (70, 72, 74), régulièrement espacés
15 sur la périphérie du noyau et en contact avec la paroi interne du moule (22), à la partie supérieure ou entrée de la filière annulaire (18), à un niveau d'immersion dans le métal liquide lors de la coulée.

2 - Dispositif suivant la revendication 1, caracté-
20 risé en ce que l'extrémité supérieure (38) du noyau (24) est solidaire d'une calotte de support (42) à surface inférieure sphérique (46), qui est en appui sur une assise annulaire (50) à surface supérieure (48) sphérique fixée au-dessus de la tête de coulée (12) coaxialement à
25 la filière annulaire (18).

3 - Dispositif suivant l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'extrémité supérieure du noyau (24) est une tête évasée (38), et en ce que la calotte de support (42) est serrée sous cette tête (38).

30 4 - Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les bossages ou saillies (70, 72, 74) de centrage du noyau (24) par rapport au moule (22) se trouvent sur la périphérie du noyau, en appui sur la paroi interne du moule (22), à la partie supérieure de celui-ci

au droit d'un bec tronconique (23) qui est immergé dans le bassin de coulée (16) de la tête de coulée (12).

5 - Dispositif suivant l'une des revendications 1 et 4, caractérisé en ce que les saillies ou bossages 5 sont constitués par des pastilles de centrage (70, 72, 74) à sommet (76) ayant une surface de contact presque ponctuelle avec la paroi interne.

6 - Dispositif suivant la revendication 5, caractérisé en ce que le sommet (76) des saillies (70, 72, 74) 10 est bombé.

7 - Dispositif suivant l'une des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que les saillies de centrage (70, 72, 74) comportent une dépouille de raccordement (71, 75) avec la surface périphérique du noyau (24).

15 8 - Dispositif suivant l'une des revendications 5 et 7, caractérisé en ce que les saillies ou bossages (74) ont une surface de contact avec la surface interne du moule (22) qui est limitée par quatre pans obliques (75).

9 - Dispositif suivant l'une des revendications 1, 4, 20 5, 7 et 8, caractérisé en ce que les saillies ou bossages (70, 74) ont une base carrée.

10 - Dispositif suivant l'une des revendications 1, 4, 5 et 7, caractérisé en ce que les saillies ou bossages (72) ont une base circulaire.

1/2

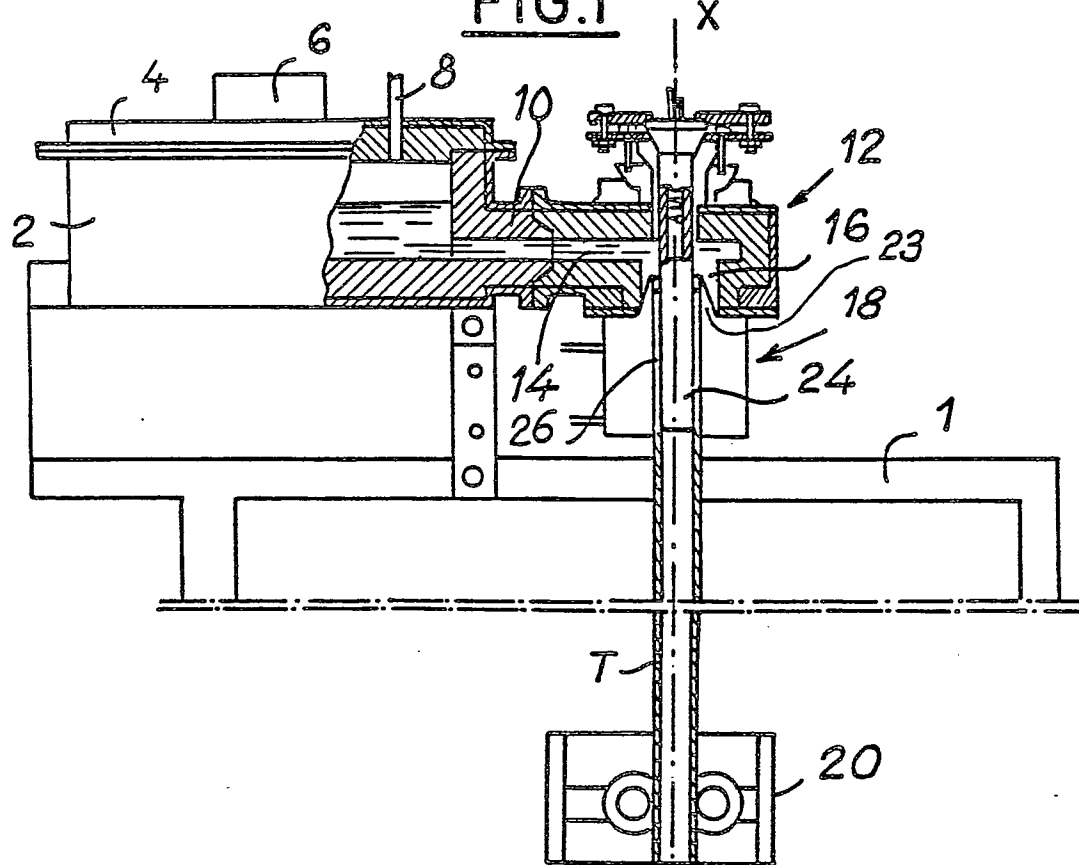
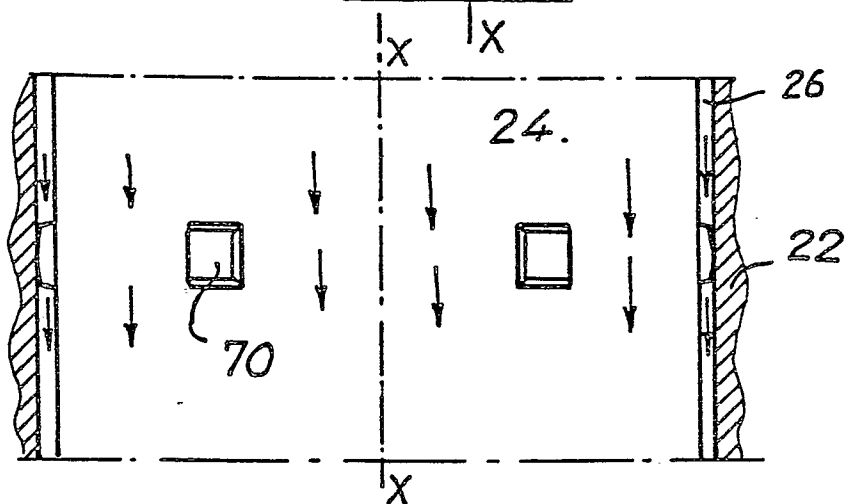
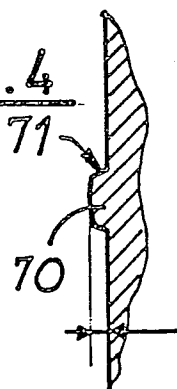
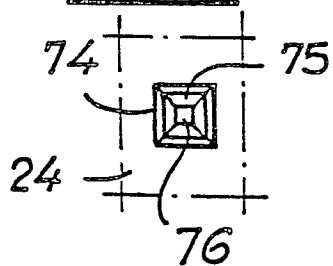
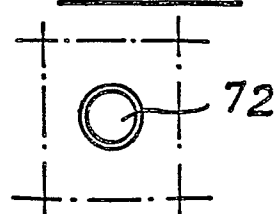
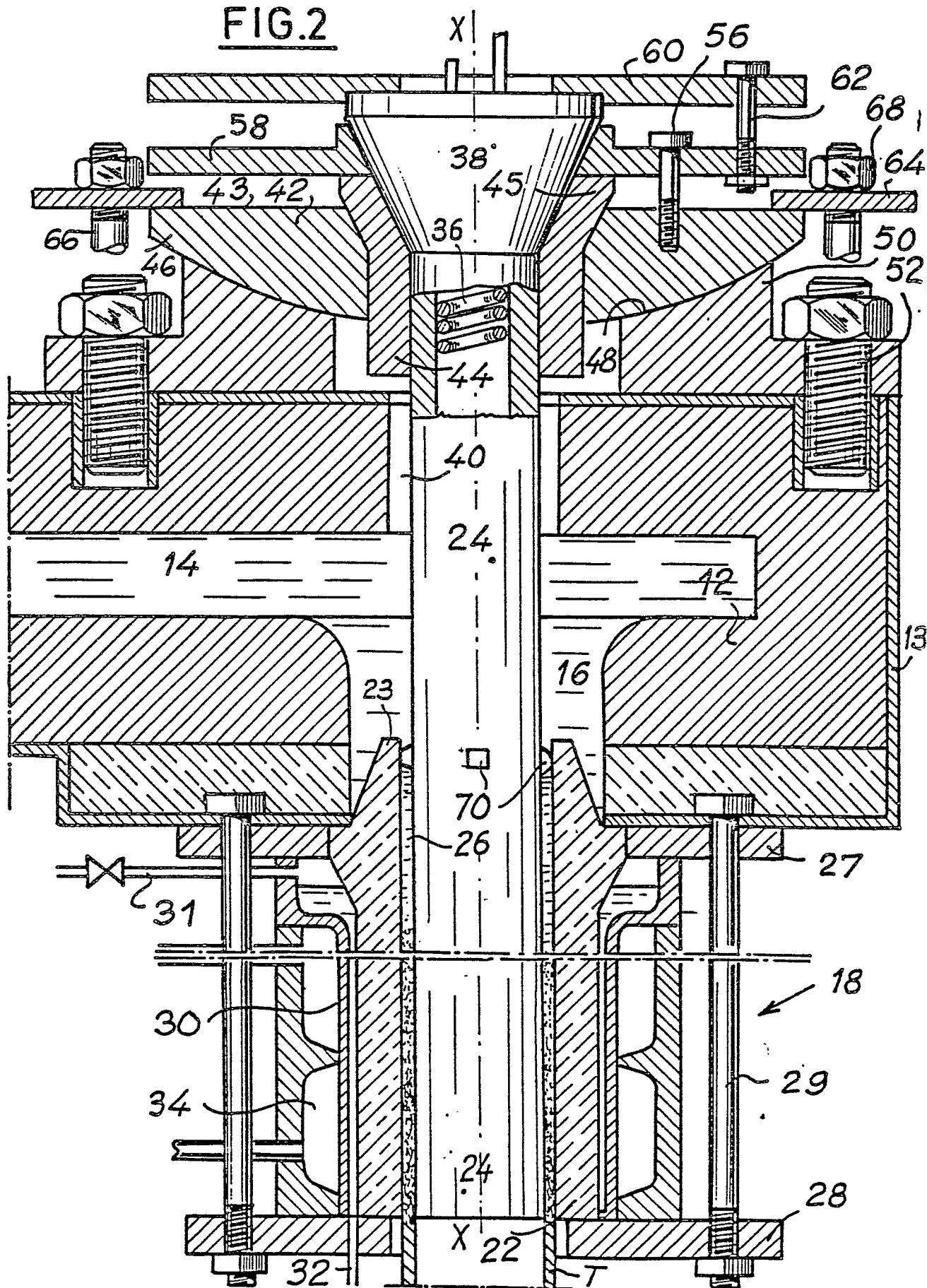
FIG.1FIG.3FIG.4FIG.5FIG.6

FIG.2





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0069867

Numéro de la demande

EP 82 10 5179

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. 3)
A, D	FR-A-1 485 055 (PHELPS DODGE COPPER)		B 22 D 11/00
A	FR-A-1 446 694 (KENNECOTT COPPER)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			B 22 D 11/00
			B 22 D 11/04
			B 22 D 11/14
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 13-10-1982	Examineur SCHIMBERG J.F.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	
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		& : membre de la même famille, document correspondant	